Преобразователи частоты CFP2000

Руководство по эксплуатации

Указания по безопасности. Пожалуйста, прочитайте перед началом монтажа.

ОПАСНОСТЬ	☑ Запрещается производить какие-либо подключения к клеммам преобразователя частоты и дотрагиваться до токоведущих частей и внутренних компонентов преобразователя при подключенном напряжении электросети, а также после отключения питания, пока светодиод POWER полностью не погаснет, так как заряженные конденсаторы сохраняют опасное напряжение на токоведущих элементах в течение некоторого времени после отключения сети. ☑ На печатных платах преобразователя расположены чувствительные к статическому электричеству электронные компоненты. Во избежание повреждения элементов или цепей на печатных платах, не следует касаться их голыми руками, либо металлическими предметами. ☑ Преобразователь должен быть надежно заземлен в соответствие с национальными правилами и стандартами ☑ Устанавливайте ПЧ только на невоспламеняющиеся (металлические) объекты. Задняя панель сильно нагревается, и контакт с воспламеняющимися объектами может привести к возгоранию.
ВНИМАНИЕ	☑ Запрещается, даже случайно, присоединять выходные клеммы U/T1, V/T2, W/T3 к питающей сети, так как это заведомо приведет к полному разрушению преобразователя, пожару или иным повреждениям, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика. Необходимо специально проконтролировать этот момент на предмет возможной ошибки. ☑ Работы по подключению, пуско-наладке и обслуживанию должны производиться только квалифицированным персоналом, изучившим настоящее руководство. ☑ Даже в режиме СТОП на выходных клеммах преобразователя может оставаться напряжение. ☑ Запрещается самостоятельно разбирать, модифицировать или ремонтировать преобразователь. Это может привести к удару током, пожару или иным повреждениям. По вопросу ремонта обращайтесь к поставщику ☑ Не производите испытание повышенным напряжением (мегомметром и др.) каких-либо частей преобразователя. До начала измерений на кабеле или двигателе отсоедините кабель двигателя от преобразователя. ☑ Не допускайте контакта преобразователя с водой или другими жидкостями. Не допускайте попадание внутрь преобразователя пыли, кусков провода и других инородных тел при проведении подключения и обслуживания. ☑ Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют. ☑ Использование преобразователя должно осуществляться строго в соответствии с требованиями и условиями, описанными в данном руководстве. ☑ При включенном питании и некоторое время, сразу после его отключения, не

	прикасайтесь к преобразователю и тормозному резистору, которые нагреваются. Это может привести к ожогам. ☑ Дети и другой неподготовленный персонал не должны иметь доступ к ПЧ. ☑ Порядок подключения выходных кабелей U, V, W к двигателю влияет на направление его вращения. ☑ Несмотря на наличие разнообразных защит, неправильная эксплуатация ПЧ может привести к выходу его из строя. Наиболее частой причиной выхода ПЧ из строя при неправильной эксплуатации являются частые повторные пуски при срабатывании защит, связанных с перегрузками (коды аварий: o.c., o.u., o.H., o.L. и др.). После нескольких повторных аварийных пусков за короткий промежуток времени происходит недопустимый перегрев и разрушение силовых модулей. Такая эксплуатация ПЧ является недопустимой, поэтому на приборы, эксплуатировавшиеся подобным образом, не распространяются гарантийные обязательства по бесплатному ремонту!
ВНИМАНИЕ	☑ В случае если изделие перемещено из холодного помещения в теплое, на внешних и внутренних поверхностях может образоваться конденсат, что может привести к повреждению электронных компонентов. Поэтому перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать изделие без упаковки при комнатной температуре в течении не менее 4 часов. Не подключайте силовое питание до исчезновения всех видимых признаков наличия конденсата. ☑ Характеристики электролитических конденсаторов ухудшаются, если они долгое время остаются без заряда. Рекомендуется подзарядить конденсаторы преобразователя частоты в течение 3-4 часов в случае, если преобразователь частоты находился вне эксплуатации в течение 2 лет и более. Для заряда конденсаторов подключите ПЧ к регулируемому источнику переменного тока (например, автотрансформатор) и подайте напряжение, плавно повышая его от 0 до номинального значения. Не подавайте сразу полное напряжение.

- **Невыполнение требований, изложенных в настоящем руководстве, может привести к отказам, вплоть до выхода преобразователя частоты из строя.**
- **При невыполнении потребителем требований и рекомендаций настоящего руководства Поставщик может снять с себя гарантийные обязательства по бесплатному ремонту отказавшего преобразователя!**
- **Поставщик также не несёт гарантийной ответственности по ремонту при несанкционированной модификации преобразователя, при грубых ошибках настройки параметров и выборе неверного алгоритма работы.**

Примечание

Производитель и поставщик оставляют за собой право изменять содержимое данного руководства без предварительного уведомления.

Оглавление

Нажмите для перехода

ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ 1-1

1-1 Паспортная табличка 1-1
1-2 Модель преобразователя 1-2
1-3 Серийный номер 1-2
1-4 Сервисная поддержка с помощью мобильного устройства 1-3
1-5 Отключение внутреннего РЧ (ЭМС) фильтра 1-4
1-6 Размеры 1-12

ГЛАВА 2 УСТАНОВКА 2-1

ГЛАВА 3 РАСПАКОВКА 3-1

3-1 Распаковка 3-1
3-2 Транспортировочные отверстия 3-6

ГЛАВА4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ 4-1

4-1 Силовая схема 4-2
4-2 Подключение 4-3
4-3 Вид клемм подключения 4-6
4-4 Схема подключения водонепроницаемых соединений 4-7

ГЛАВА 5 СИЛОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ 5-1

5-1 Схема силовых подключений 5-3
5-2 Силовые клеммы 5-4

ГЛАВА 6 КЛЕММЫ УПРАВЛЕНИЯ 6-1

6-1 Снятие крышки для доступа к клеммам 6-3
6-2 Описание клемм управления 6-5
6-3 Демонтаж клеммной колодки 6-8

ГЛАВА 7 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ 7-1

7-1 Номенклатура тормозных модулей и тормозных резисторов 7-2
7-2 Рекомендуемые параметры автоматических выключателей 7-8
7-3 Рекомендуемые параметры и типы предохранителей 7-9
7-4 Сетевые и моторные дроссели 7-11
7-5 Ферритовые кольца 7-16
7-6 Фильтры электромагнитной совместимости 7-17
7-7 Принадлежности для монтажа пульта (MKC-KPPK) 7-22
7-8 Вентиляторы 7-24
7-9 Конвертор IFD6530 (USB/RS485) 7-36

ГЛАВА 8 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ 8-1

8-1 Установка опциональных плат 8-1

8-2 EMC-D42A (Плата расширения входов/выходов).....8-7
8-3 EMC-D611A (Плата расширения входов/выходов).....8-7
8-4 EMC-R6AA (Плата расширения релейных выходов).....8-7
8-5 EMC-BPS01 (Внешний источник питания).....8-8
8-6 CMC-MOD01 (Modbus TCP).....8-9
8-7 CMC-PD01 (PROFIBUS DP).....8-13
8-8 CMC-DN01(DeviceNet).....8-16
8-9 CMC-EIP01 (Modbus TCP и Ethernet/IP).....8-20
8-10 EMC-COP01 (CAN).....8-25
8-11 Коммуникационные кабели Delta 8-26

ГЛАВА 9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 9-1

9-1 Модели 460 В.....9-1
9-2 Общие спецификации 9-3
9-3 Условия окружающей среды при работе, хранении и транспортировке 9-5
9-4 Снижение параметров в зависимости от окружающей температуры 9-6

ГЛАВА 10 ЦИФРОВОЙ ПУЛЬТ.....10-1

10-1 Описание пульта управления 10-1
10-2 Пульт управления: Работа с KPC-CC02.....10-4
10-3 Инструкция по установке и использованиюTPEditor 10-26
10-4 Пульт KPC-CC02. Коды аварий и их описание.....10-34
10-5 Неподдерживаемые функции при использовании TPEditor с пультом KPC-CC02 10-39

ГЛАВА 11 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ 11-1

ГЛАВА 12 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ.....12-1

ГЛАВА 13 ТИПОВЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ.....13-1

ГЛАВА 14 КОДЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ 14-1

ГЛАВА 15 КОДЫ АВАРИЙ И ИХ ОПИСАНИЕ 15-1

ГЛАВА 16 ОПИСАНИЕ CANOPEN.....16-1

ГЛАВА 17 ОПИСАНИЕ ПЛК 17-1

ГЛАВА 18 ВВЕДЕНИЕ В BACNET 18-1

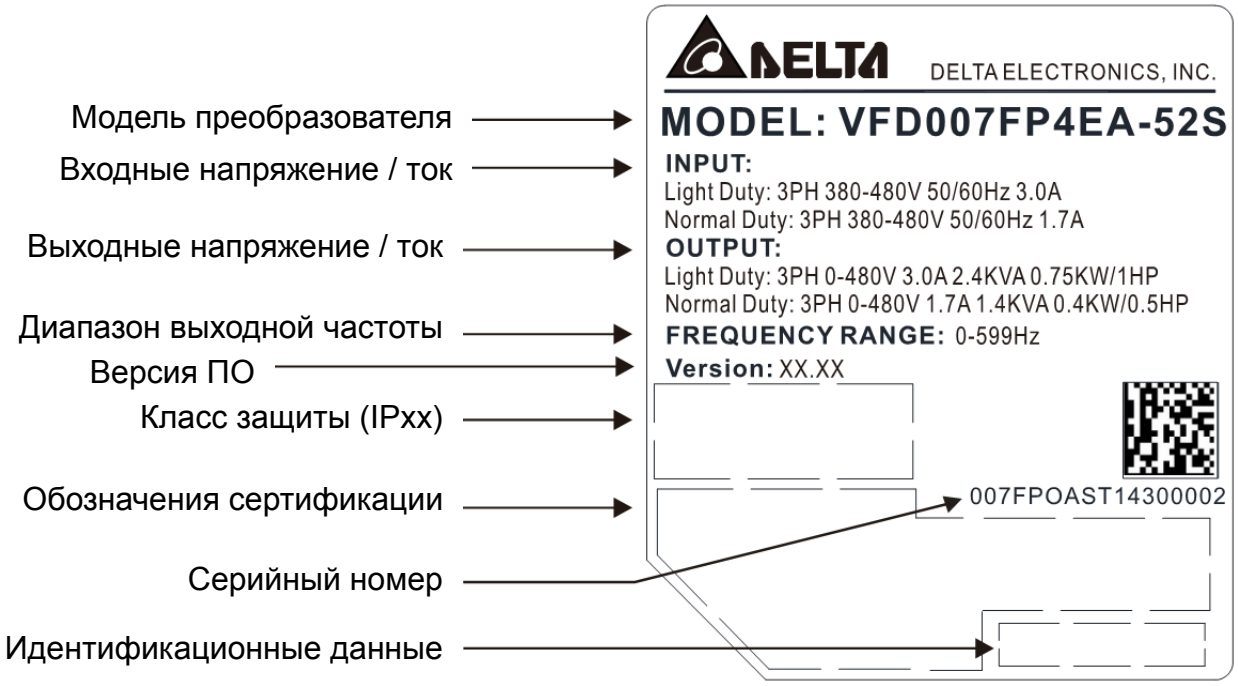
Глава 1 Введение

Получение и проверка

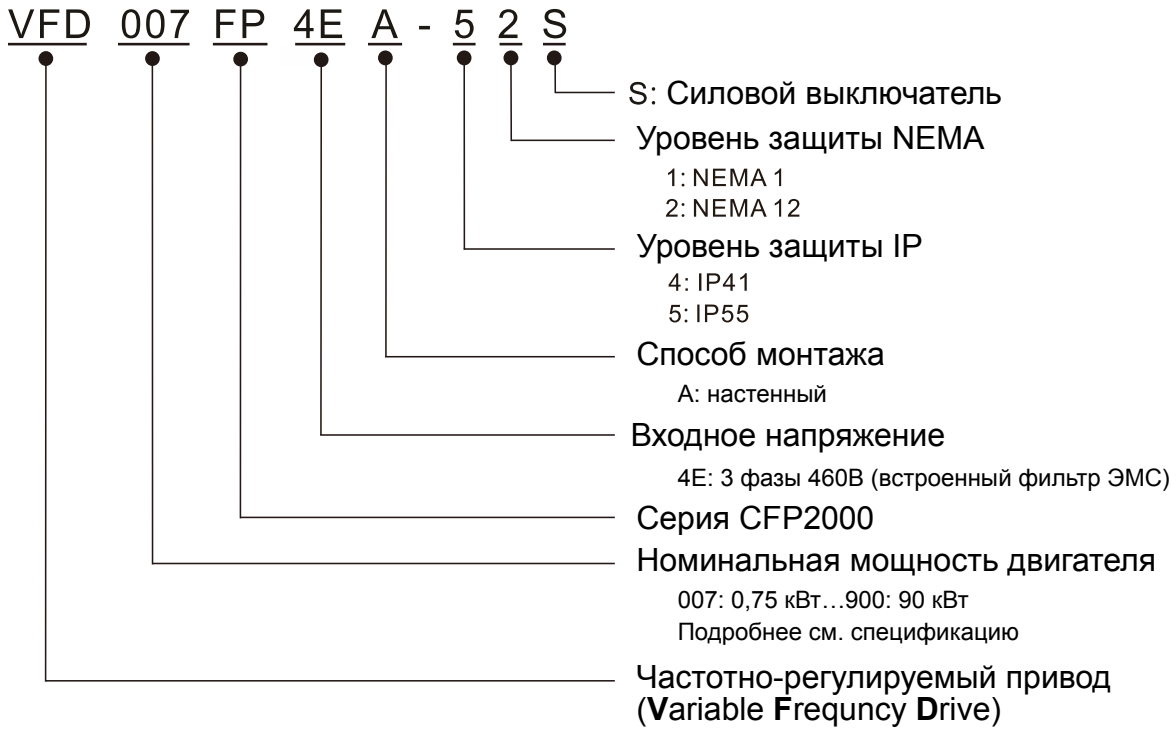
При получении оборудования необходимо проверить следующее:

1. Проверьте, нет ли видимых повреждений в результате транспортировки. Убедитесь, что тип и номинальные данные на паспортной табличке преобразователя соответствуют заказу.
2. Убедитесь, что напряжение вашей сети лежит в допустимых пределах, указанных на заводской табличке. Устанавливайте преобразователь в соответствии с рекомендациями, приведенными в данном руководстве.
3. Перед подачей питания убедитесь, что соединения всех компонентов, сети и двигателя выполнены корректно.
4. При подключении преобразователя убедитесь, что входные клеммы R/L1, S/L2, T/L3 и выходные клеммы U/T1, V/T2, W/T3 подключены правильно. Ошибочное подключение может привести к выходу преобразователя из строя.
5. После подачи питания выберите язык интерфейса и установите нужные значения параметров при помощи пульта KPC-CC02. При первом пуске ПЧ начните работу на малой скорости, затем плавно увеличьте ее до требуемого значения.

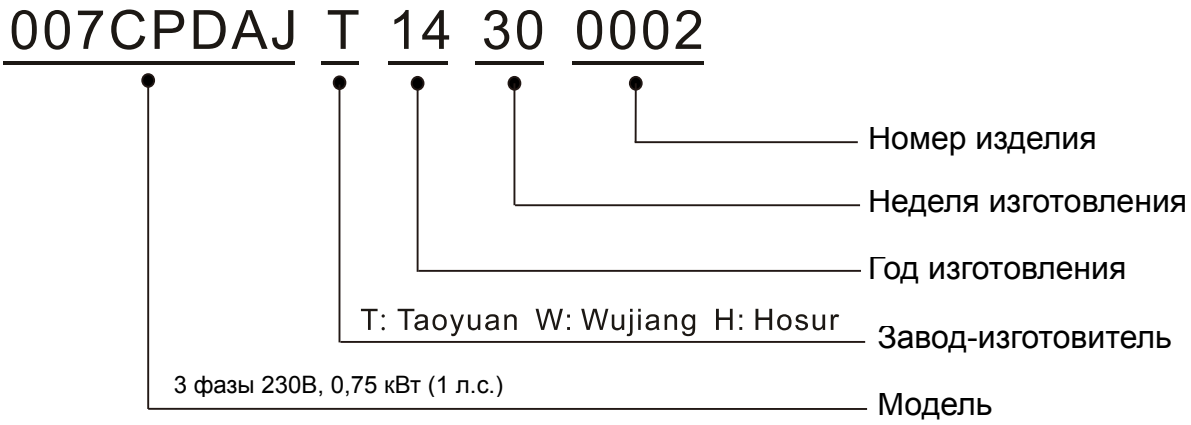
1-1 Паспортная табличка



1-2 Модель преобразователя



1-3 Серийный номер

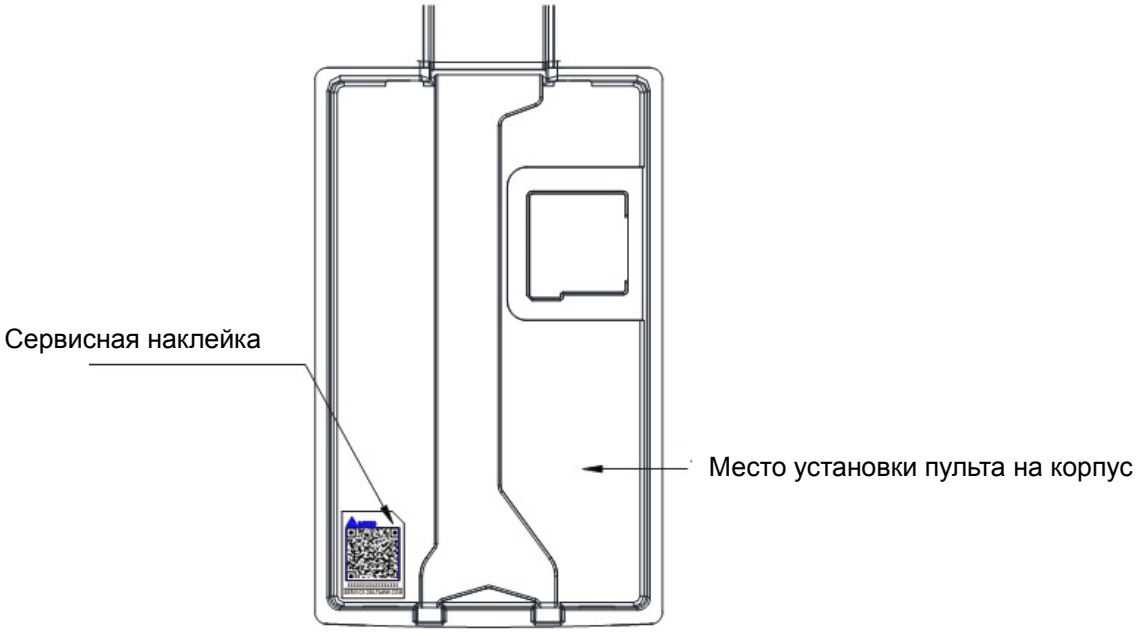


1-4 Сервисная поддержка с помощью мобильного устройства

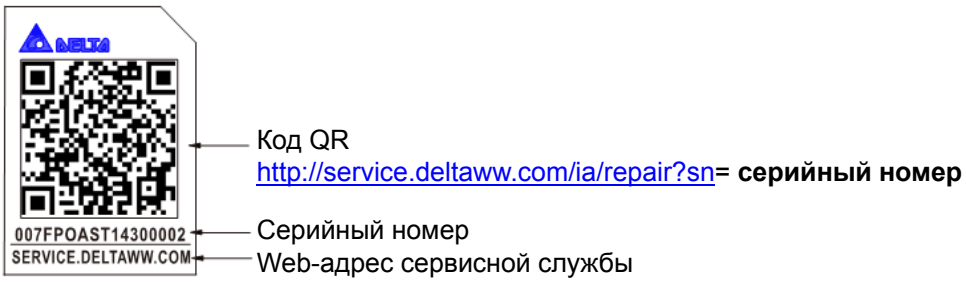
1-4-1 Расположение сервисной наклейки с кодом

Типоразмеры A~D

Сервисная наклейка находится в нижнем левом углу на той стороне, где устанавливается пульт управления, как показано на рисунке ниже:



1-4-2 Сервисная наклейка



Отсканируйте QR-код

1. Найдите сервисную наклейку с QR-кодом (как показано выше).
2. Используйте смартфон со сканером QR-кодов.
3. Перейдите на сайт сервисной службы Delta.
4. Введите информацию в полях, отмеченных оранжевой звездочкой.
5. Введите капчу и нажмите “Submit”.

Не можете найти QR-код?

1. Откройте браузер на компьютере или смартфоне.
2. Введите в строку поиска: https://service.deltaww.com/ia/repair и нажмите Enter.
3. Введите информацию в полях, отмеченных оранжевой звездочкой.
4. Введите капчу и нажмите “Submit”.

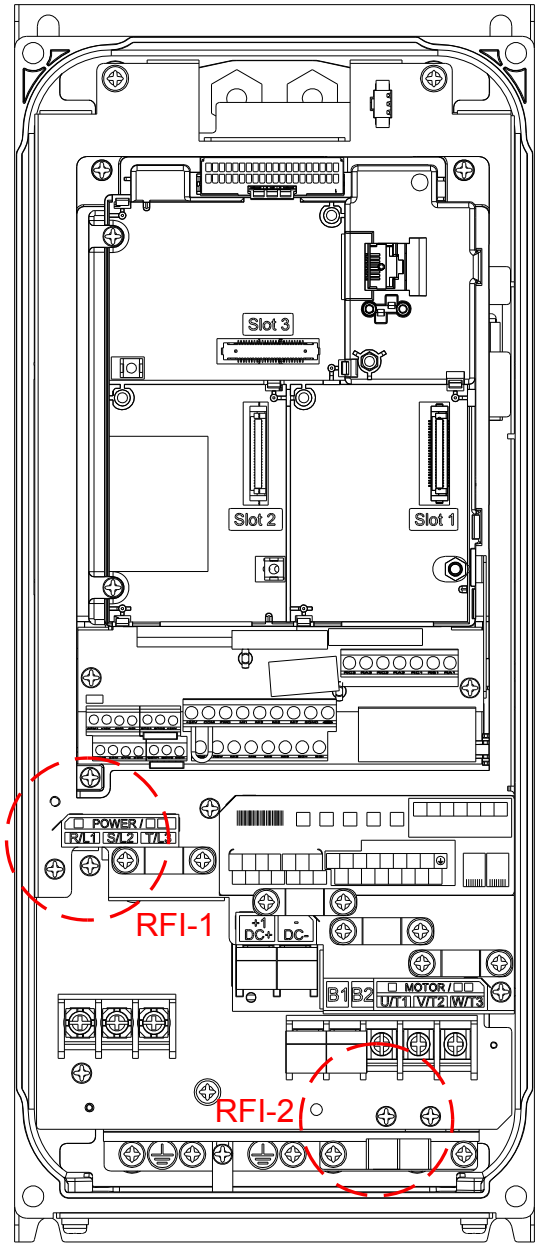
1-5 Отключение внутреннего РЧ (ЭМС) фильтра (перемычка RFI)

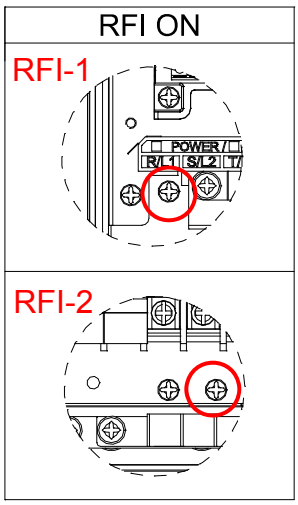
(1) В преобразователе имеются варисторы, подключенные между фазами попарно и между фазами и землей, и служащие для защиты от бросков напряжения.
Поскольку варисторы между фазами и землей подключены к заземлению через перемычку RFI, то после удаления этой перемычки защита становится неэффективной.

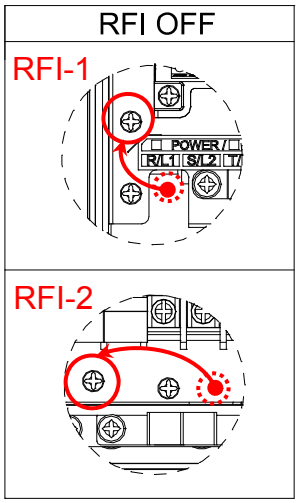
(2) В моделях со встроенным фильтром ЭМС перемычка RFI соединяет конденсаторы фильтра с заземлением, создавая путь для отвода помех. Удаление перемычки RFI сильно снижает эффективность встроенного фильтра.

(3) Хотя отдельный преобразователь отвечает международным стандартам по токам утечки, установка нескольких преобразователей со встроенными фильтрами ЭМС может привести к отключению УЗО. Удаление перемычки RFI помогает в решении данной проблемы, однако соответствие стандартам по ЭМС больше не гарантируется.

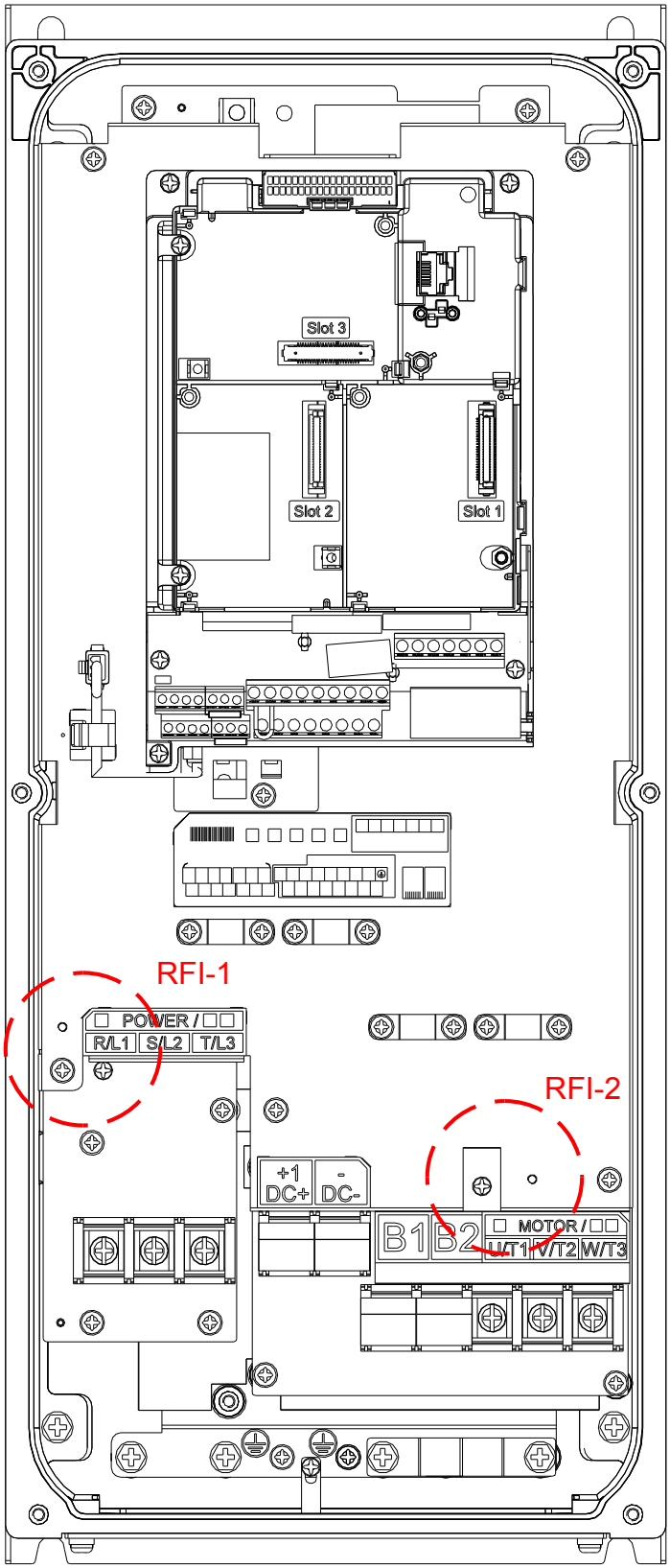
Типоразмер A

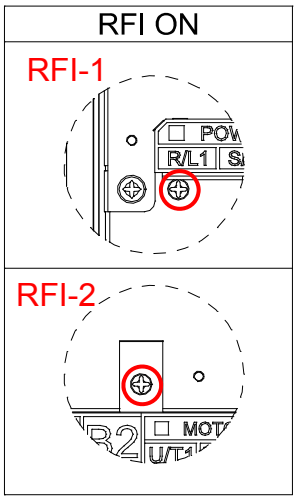


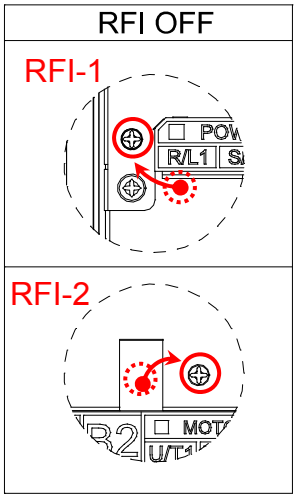




Типоразмер B

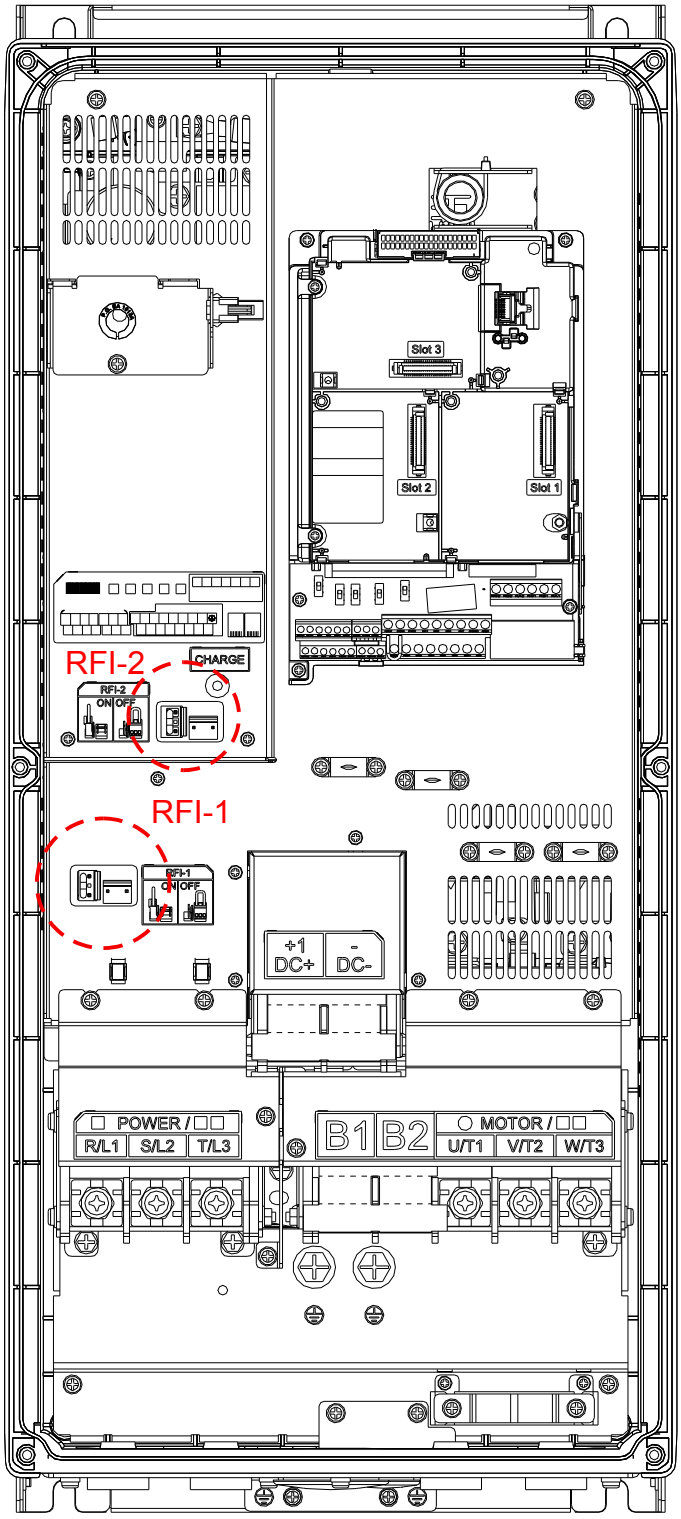


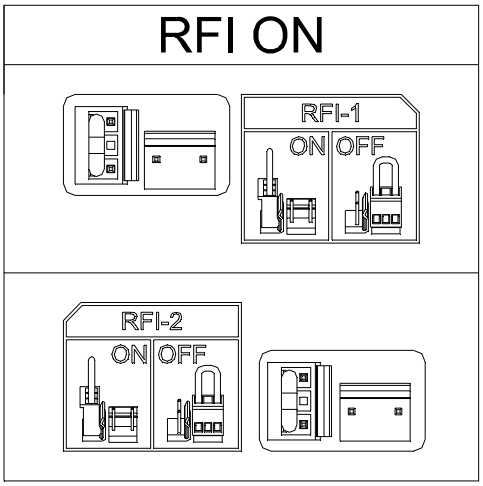


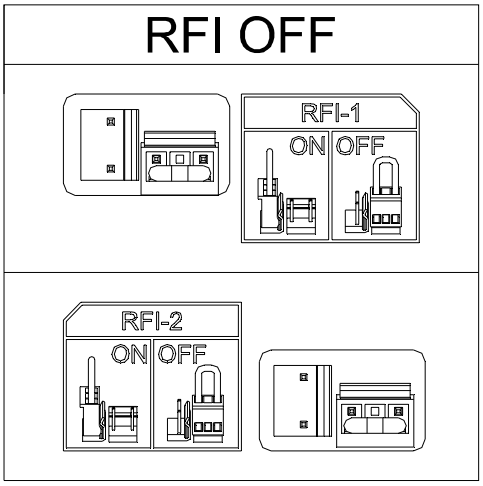


Типоразмер C

Отключение перемычек RFI производится путем изменения их положения.

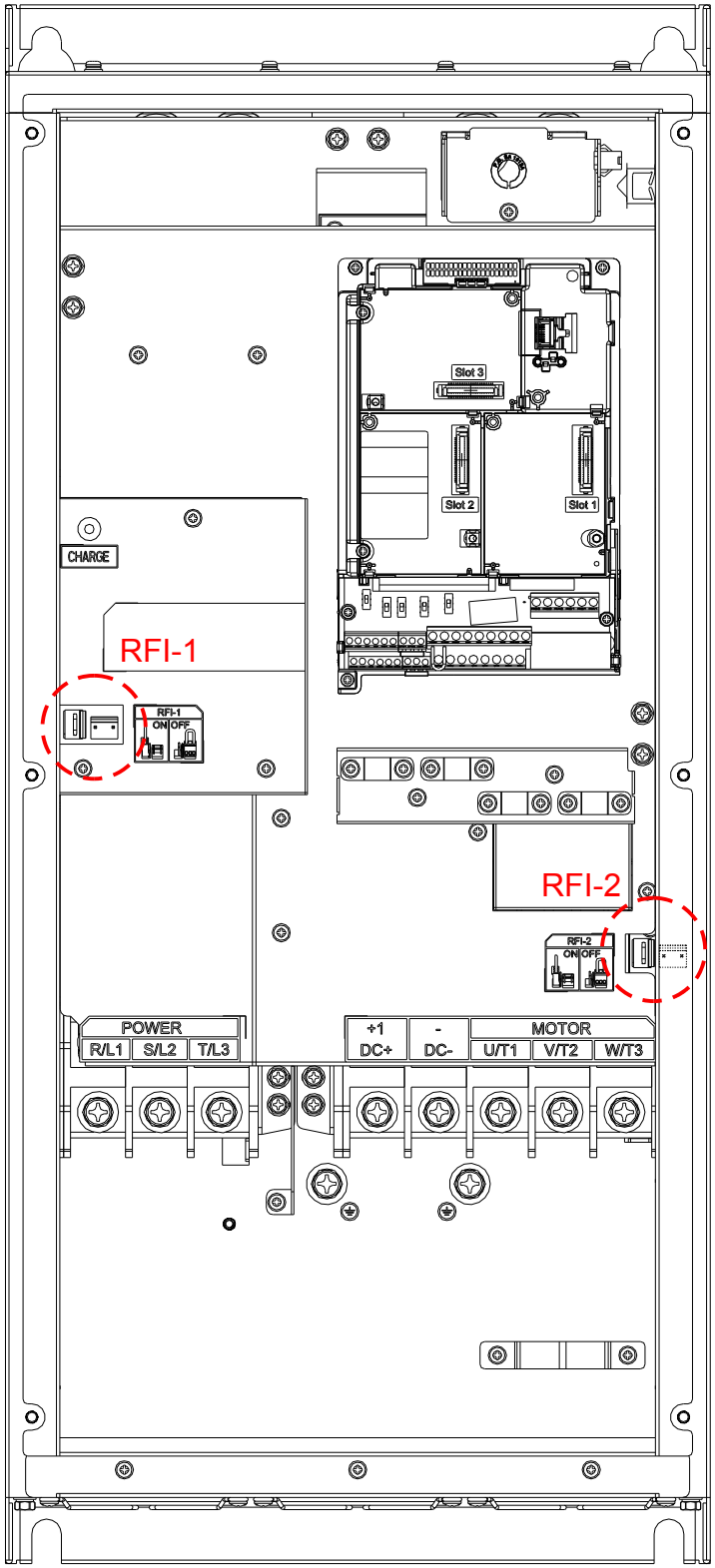


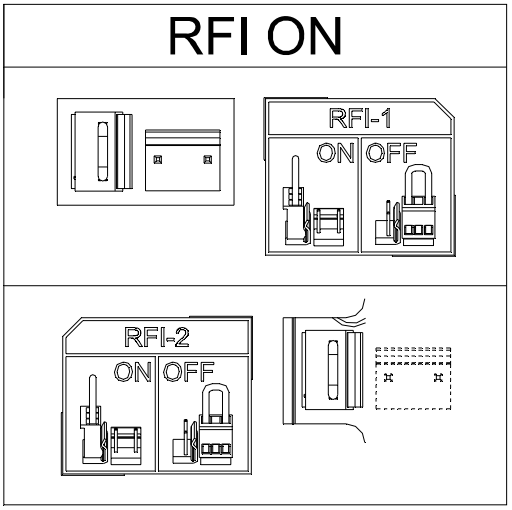


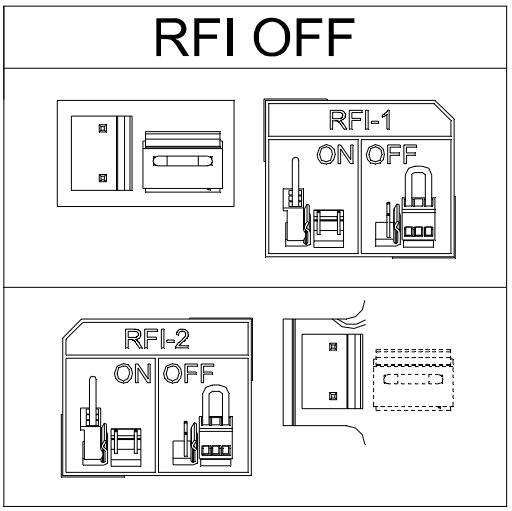


Типоразмер D0

Отключение перемычек RFI производится путем изменения их положения.

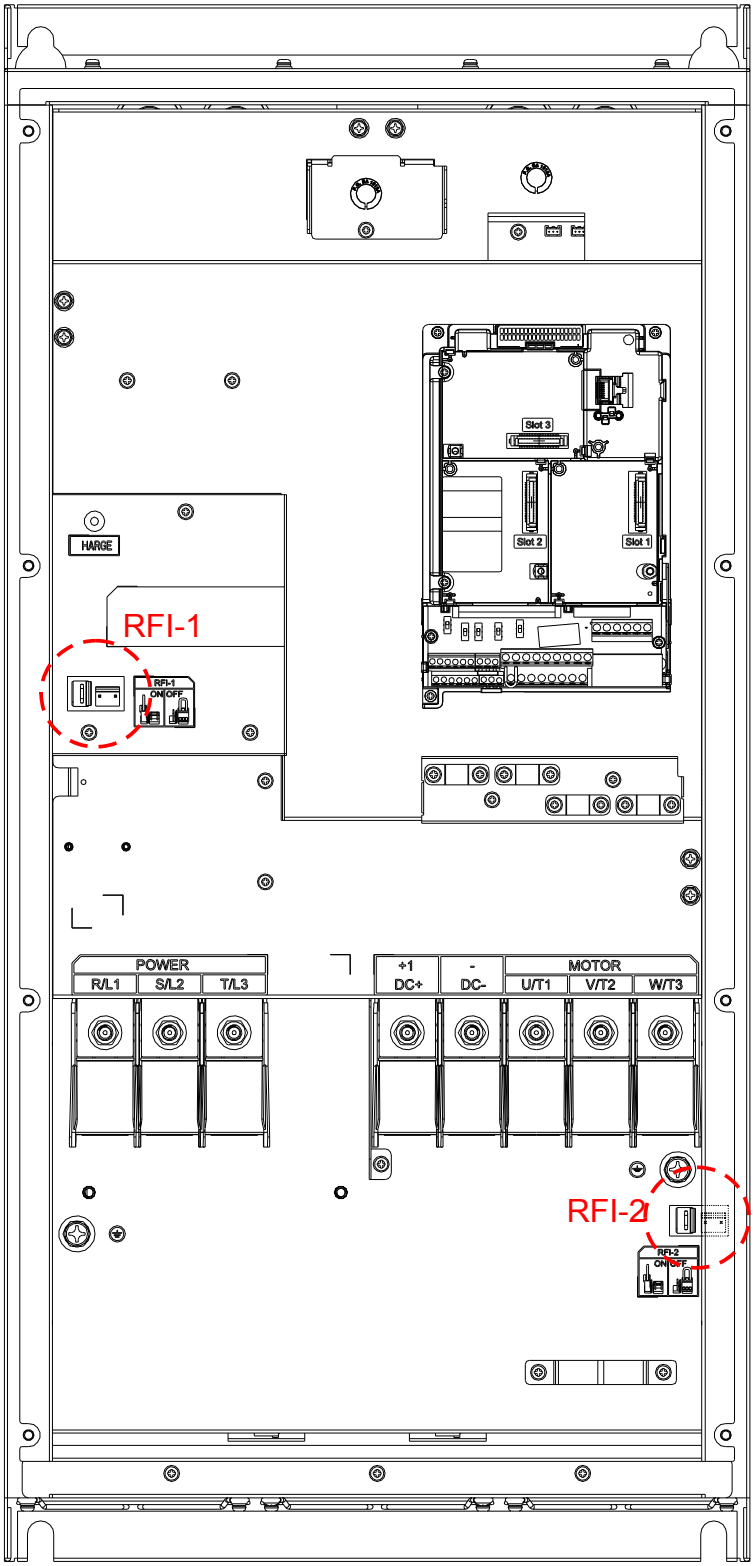


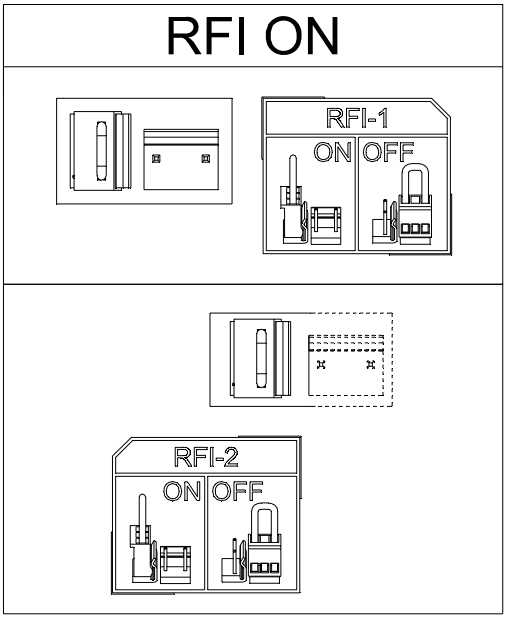


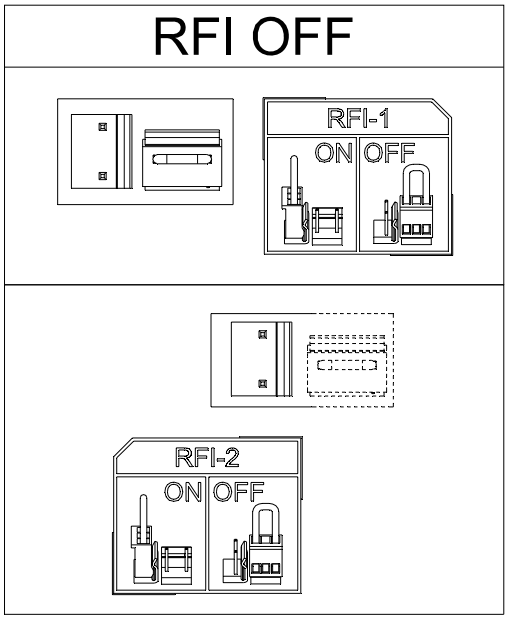


Типоразмер D

Отключение перемычек RFI производится путем изменения их положения.







Отключение встроенного фильтра ЭМС:

В некоторых специфических системах электроснабжения шунтирующие конденсаторы могут вывести преобразователь из строя или стать причиной появления опасного электрического заряда на корпусе. Поэтому ниже приводятся рекомендации по сохранению и удалению перемычек для различных систем:

Перемычка	Система TN-S	Система TT	Система IT
RFI-1	Сохранить	Сохранить	Удалить
RFI-2	Сохранить	Удалить	Удалить

Примечание 1: Если любая перемычка RFI удалена, эффект от фильтра ЭМС существенно снижается.

Примечание 2: Рекомендуется использовать УЗО, разработанные для электроприводов. Если УЗО отключается, удалите перемычку RFI-2 или свяжитесь с ближайшим авторизованным дилером Delta.

Примечание 3: Системы заземления:

Международный стандарт IEC60364 различает три категории систем заземления, обозначаемых двумя буквами TN, TT и IT.

Первая буква обозначает тип заземления источника энергии (генератор или трансформатор).

T: Одна или более точек источника энергии подключаются к одной и той же точке заземления.

I: Ни одна из точек не соединена с заземлением (все изолированы) или соединена через большое сопротивление.

Вторая буква определяет соединение между землей и источником энергии.

T: Непосредственное соединение с землей (точка заземления изолирована от других точек заземления источника энергии).

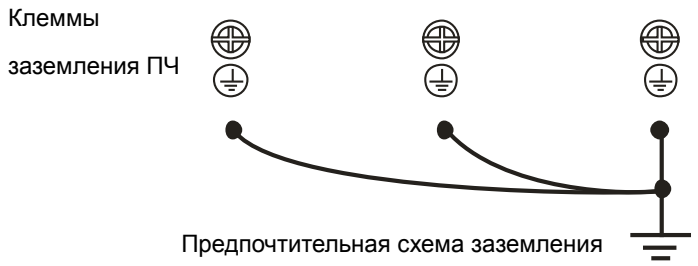
N: Заземление через проводник, поступающий от системы электроснабжения

Изоляция сети от земли:

Если система электроснабжения привода изолирована от земли (IT) или имеет асимметричное заземление (TN), то перемычка RFI должна быть удалена. Удаление перемычки RFI отсоединяет внутренние конденсаторы от земли во избежание повреждения внутренних цепей и для снижения токов утечки.

Важная информация об организации заземления:

- ☑ Заземление преобразователя, двигателя и подключенного к ним оборудования выполняется для обеспечения безопасности персонала, обеспечения надлежащей работы и снижения уровня электромагнитных помех. Заземление ПЧ и двигателя должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ.
- ☑ Кабель заземления должен быть максимально большего сечения и по возможности наименьшей длины. Для сокращения длины кабеля точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.
- ☑ Экраны кабелей питания должны подключаться к выводу защитного заземления привода в соответствии с правилами техники безопасности.
- ☑ Экраны кабелей питания могут использоваться в качестве проводников заземления, только если проводники экранов имеют соответствующие сечение, отвечающие требованиям техники безопасности.
- ☑ При установке нескольких ПЧ рядом друг с другом они должны быть заземлены как показано на нижеприведенной схеме (по схеме звезды). Не соединяйте клеммы заземления ПЧ последовательно и не допускайте образования замкнутых контуров.



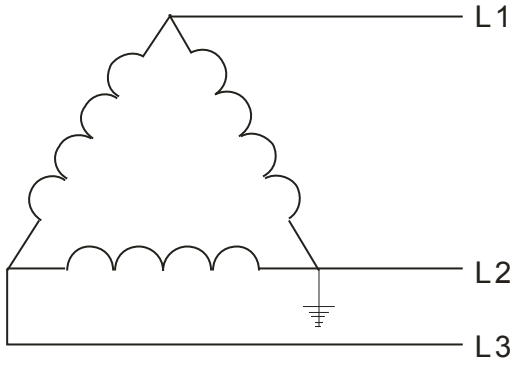
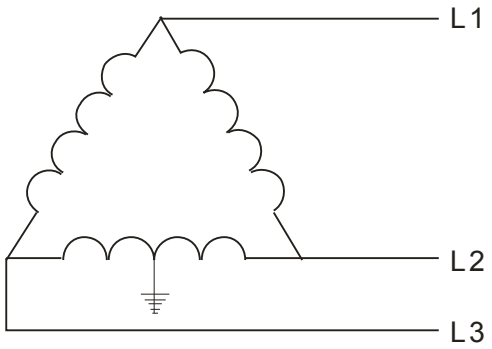
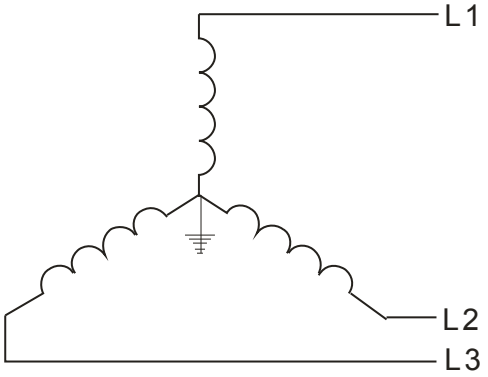
Питание от сети с изолированной нейтралью (без заземления):

Если ПЧ подключается к системе питания с изолированной нейтралью (к незаземленной системе питания или системе с высоким сопротивлением заземления (свыше 30 Ом)), то необходимо:

- ☑ Удалить перемычку заземления внутреннего РЧ-фильтра.
- ☑ При наличии требований к электромагнитной совместимости убедитесь в отсутствии проникновения в смежные низковольтные электросети электромагнитных помех сверх установленного уровня. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. Если есть сомнения, рекомендуется использовать силовой трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.
- ☑ Не используйте внешние РЧ/ЭМС-фильтры, поскольку они имеют конденсатор, через который система питания будет подключена к защитному заземлению, что может создавать опасность для персонала и привести к повреждению ПЧ.

Несимметричная система заземления (Система TN с заземленной вершиной треугольника):

Отключение РЧ-фильтра (удаления перемычки RFI) требуется в нижеприведенных четырех системах.В таких системах необходимо отключить внутреннее заземление через конденсаторы фильтра ЭМС.

Системы TN с заземленной вершиной треугольника, требующие отключения РЧ-фильтра (удаления перемычки RFI)	
1. Заземлена вершина треугольника  	2. Заземлена средняя точка стороны треугольника 
Схемы с заземлением, не требующие отключения РЧ-фильтра	
Конденсаторы фильтра РЧ/ЭМС соединены с землей внутри ПЧ, благодаря чему снижается электромагнитное излучение. Там, где электромагнитная совместимость (ЭМС) имеет важное значение и используется сеть с симметричным заземлением, отключения фильтра ЭМС не требуется. Для примера на схеме справа показана TN-система с симметричным заземлением (система TN-S).	

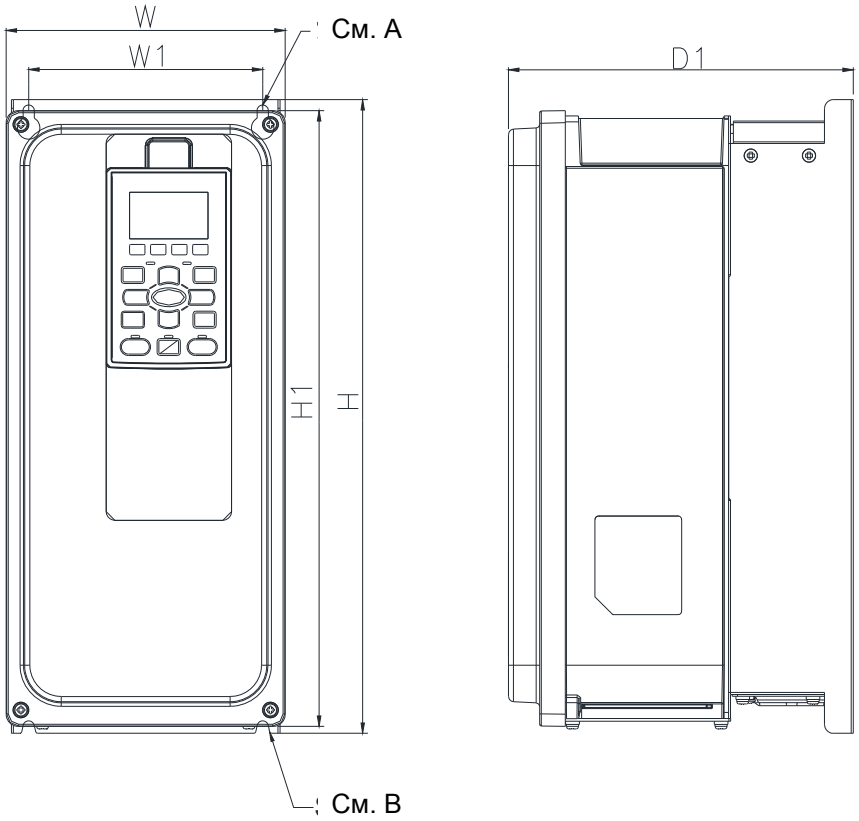
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

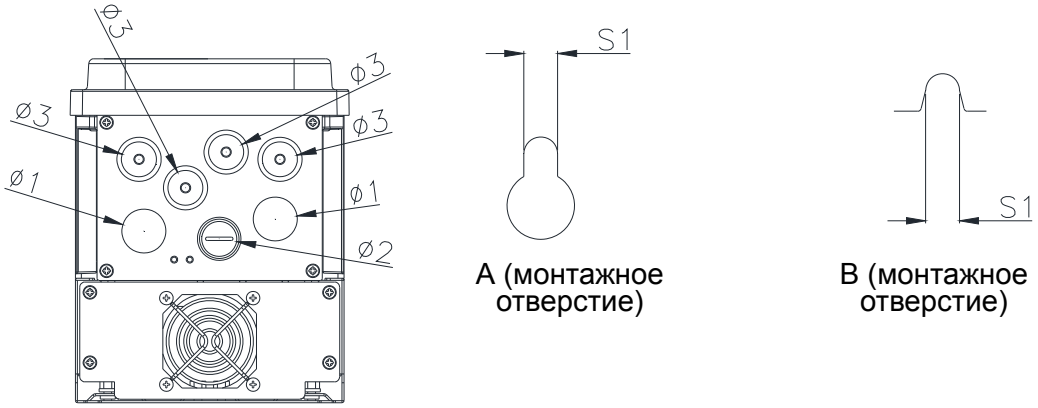
1. Не удаляйте перемычку RFI при поданном напряжении питания.
2. Перед извлечением перемычки RFI убедитесь, что питание отключено.
3. При отсутствии перемычки RFI возможен пробой при переходном процессе с напряжением свыше 1000 В. Также, после извлечения перемычки RFI снижается показатель электромагнитной совместимости преобразователя частоты и электрическая изоляция контура становится недостаточной. Другими словами, все выходы и входы должны рассматриваться только как клеммы низкого напряжения с обычным уровнем изоляции.
4. Не извлекайте перемычку RFI при питании от сети с заземлением.
5. Перемычка RFI не может быть удалена при проведении высоковольтных испытаний преобразователя частоты. Сеть и двигатель должны быть отключены, если при проведении высоковольтного испытания ток утечки слишком велик.
6. Во избежание повреждения преобразователя частоты при подключении его к незаземленному питанию или когда сопротивление заземления велико (свыше 30 Ом) перемычка заземления RFI должна быть удалена.

1-6 Размеры

Типоразмер A

A-1: VFD007FP4EA-52, VFD015FP4EA-52, VFD022FP4EA-52, VFD037FP4EA-52, VFD040FP4EA-52, VFD055FP4EA-52, VFD075FP4EA-52



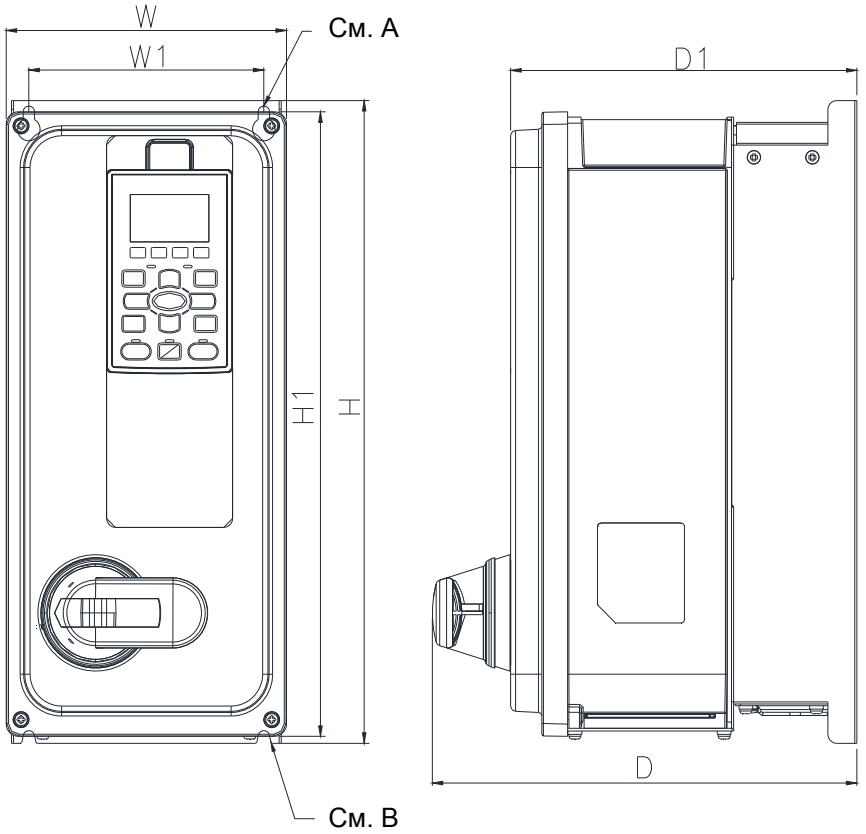


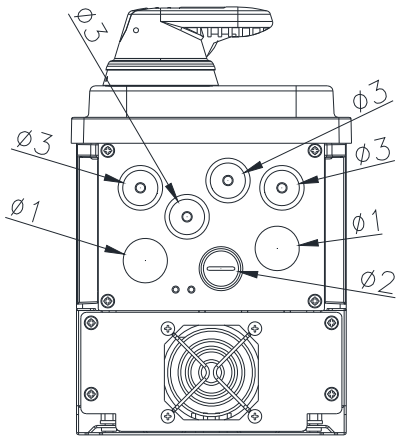
Ед: мм [дюйм]

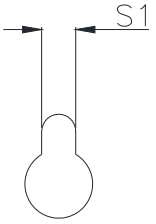
Типоразмер	W	W1	H	H1	D	D1	S1	Ф1	Ф2	Ф3
A-1	161.0 [6.34]	135.0 [5.31]	366.4 [14.43]	356.0 [14.02]	-	199.0 [7.83]	6.5 [0.26]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]	20.3 [0.80]

Типоразмер A

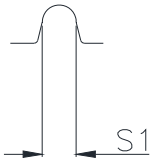
A-2: VFD007FP4EA-52S, VFD015FP4EA-52S, VFD022FP4EA-52S, VFD037FP4EA-52S, VFD040FP4EA-52S, VFD055FP4EA-52S, VFD075FP4EA-52S







A (монтажное отверстие)



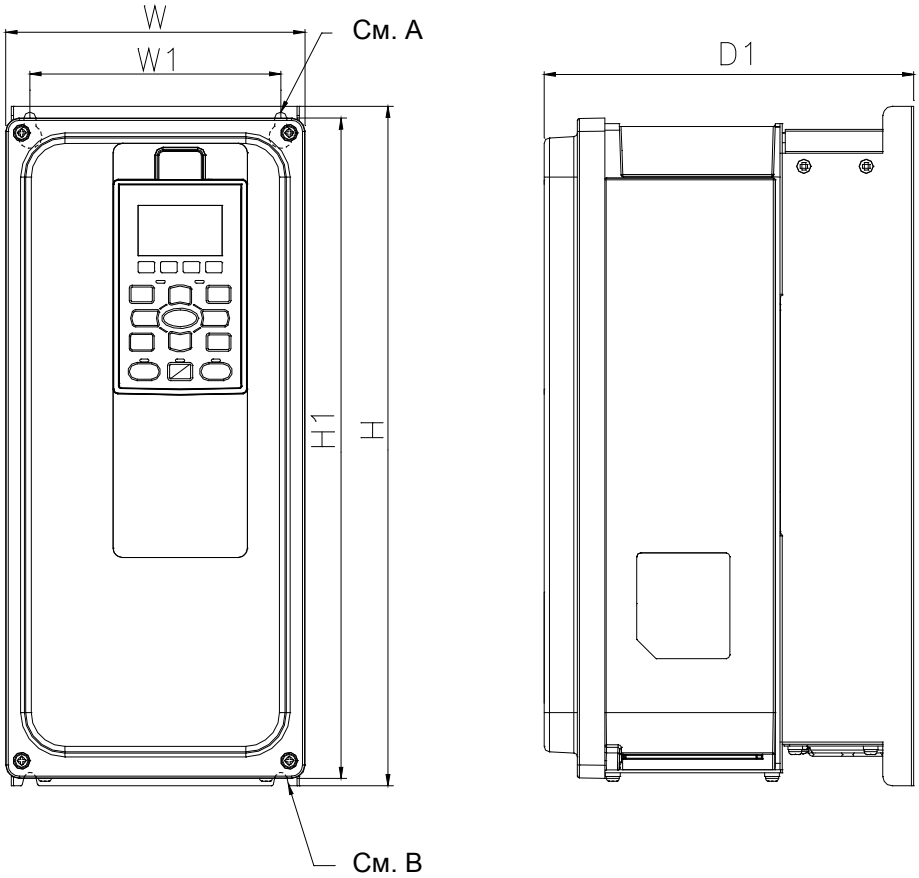
B (монтажное отверстие)

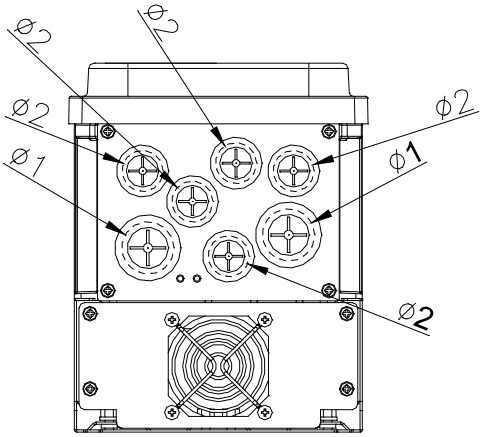
Ед: мм [дюйм]

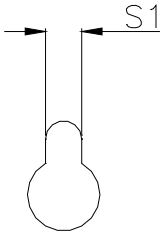
Типоразмер	W	W1	H	H1	D	D1	S1	Ф1	Ф2	Ф3
A-2	161.0 [6.34]	135.0 [5.31]	366.4 [14.43]	356.0 [14.02]	244.0 [9.61]	199.0 [7.83]	6.5 [0.26]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]	20.3 [0.80]

Типоразмер A

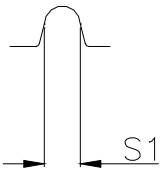
A-3: VFD007FP4EA-41, VFD015FP4EA-41, VFD022FP4EA-41, VFD037FP4EA-41, VFD040FP4EA-41, VFD055FP4EA-41, VFD075FP4EA-41







A (монтажное отверстие)



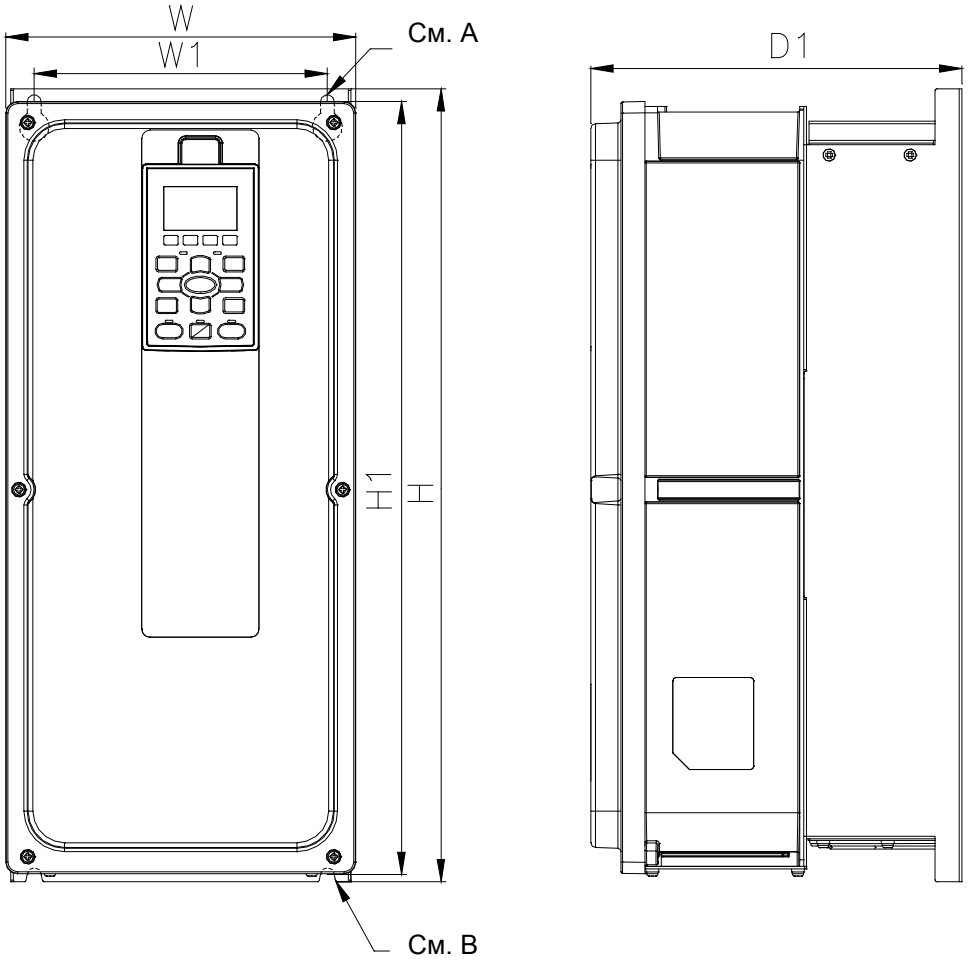
B (монтажное отверстие)

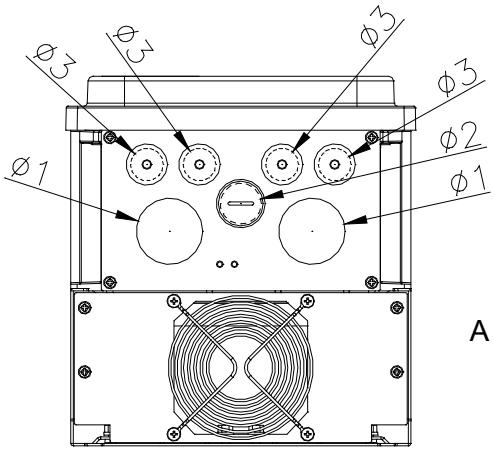
Ед: мм [дюйм]

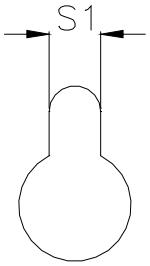
Типоразмер	W	W1	H	H1	D	D1	S1	Ф1	Ф2	Ф3
A-3	161.0 [6.34]	135.0 [5.31]	366.4 [14.43]	356.0 [14.02]	–	199.0 [7.83]	6.5 [0.26]	28.0 [1.10]	22.0 [0.87]	–

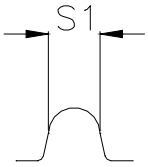
Типоразмер B

B-1: VFD110FP4EA-52, VFD150FP4EA-52, VFD185FP4EA-52, VFD220FP4EA-52









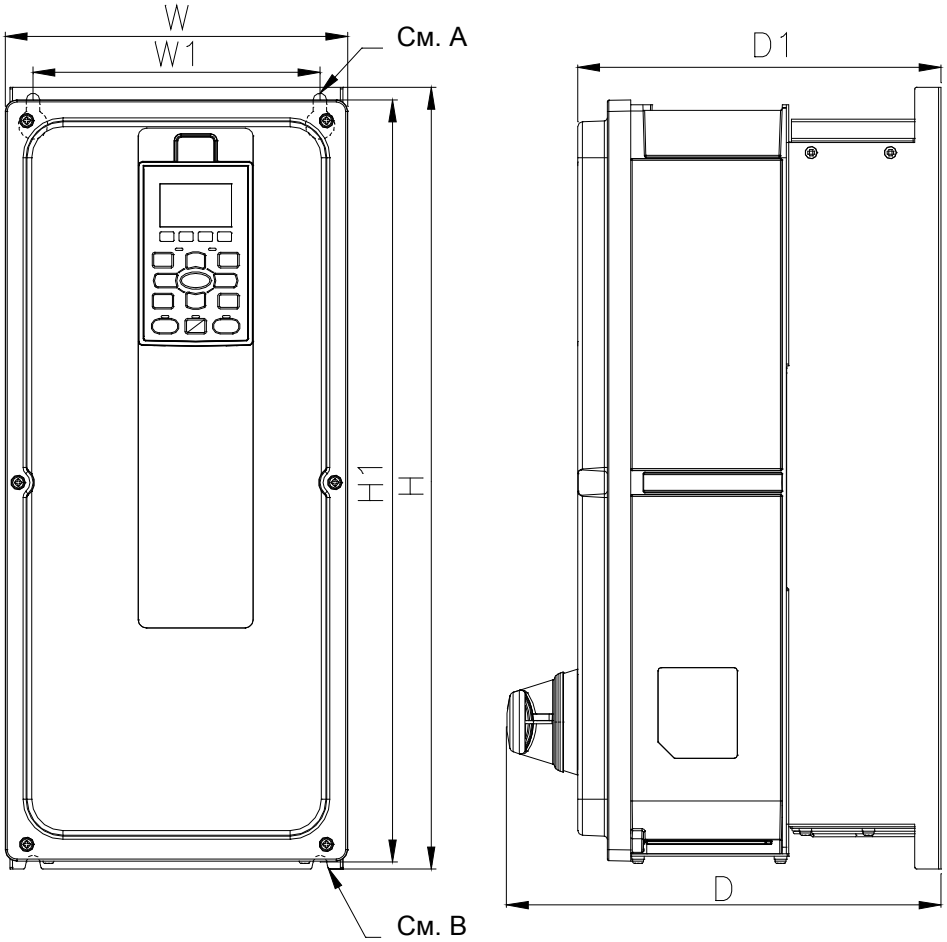
A (монтажное отверстие) B (монтажное отверстие)

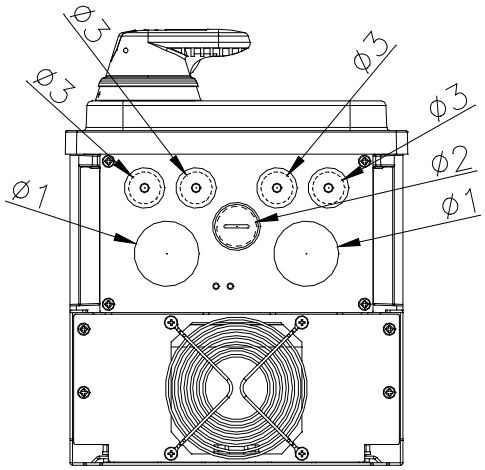
Ед: мм [дюйм]

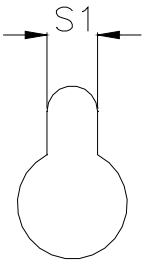
Типоразмер	W	W1	H	H1	D	D1	S1	Ф1	Ф2	Ф3
B-1	261.0 [8.50]	181.0 [7.13]	491.4 [19.35]	479.0 [18.86]	-	229.0 [9.02]	8.5 [0.33]	41.0 [1.61]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер B

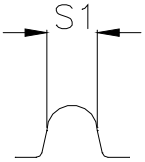
B-2: VFD110FP4EA-52S, VFD150FP4EA-52S, VFD185FP4EA-52S, VFD220FP4EA-52S







A (монтажное отверстие)



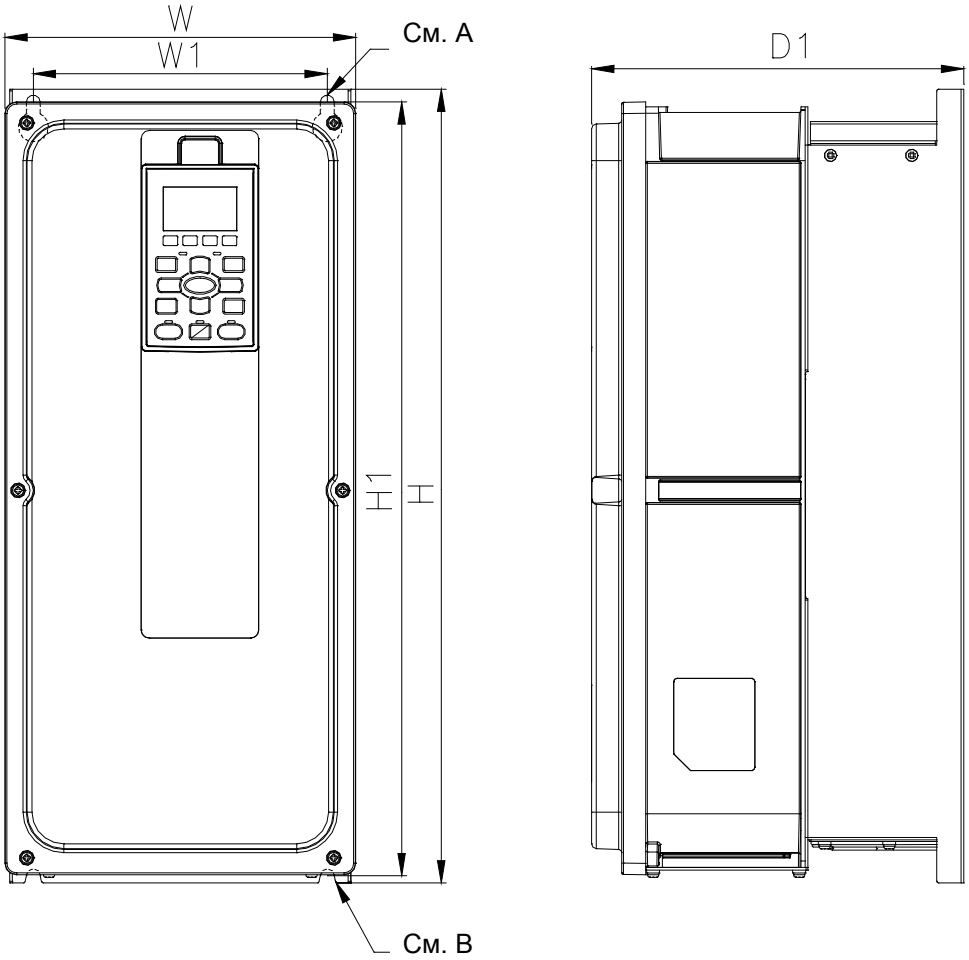
B (монтажное отверстие)

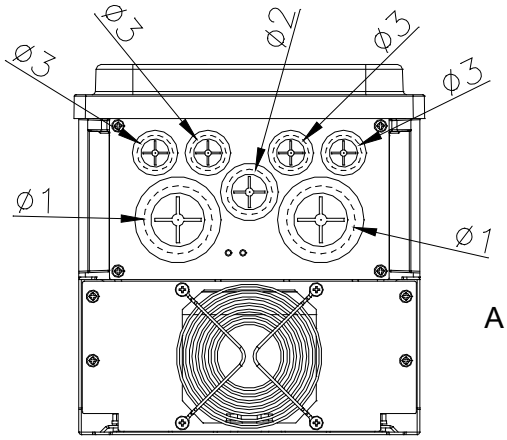
Ед: мм [дюйм]

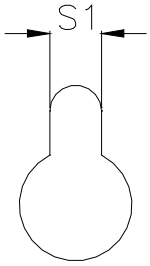
Типоразмер	W	W1	H	H1	D	D1	S1	Ф1	Ф2	Ф3
B-2	261.0 [8.50]	181.0 [7.13]	491.4 [19.35]	479.0 [18.86]	274.0 [10.79]	229.0 [9.02]	8.5 [0.33]	41.0 [1.61]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер B

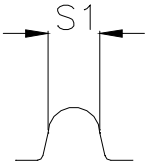
B-3: VFD110FP4EA-41, VFD150FP4EA-41, VFD185FP4EA-41, VFD220FP4EA-41







A (монтажное отверстие)



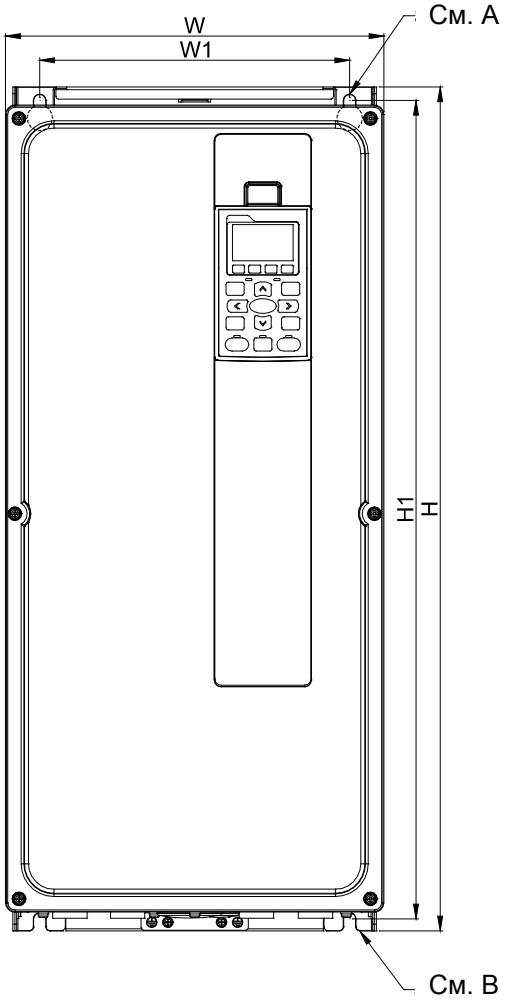
B (монтажное отверстие)

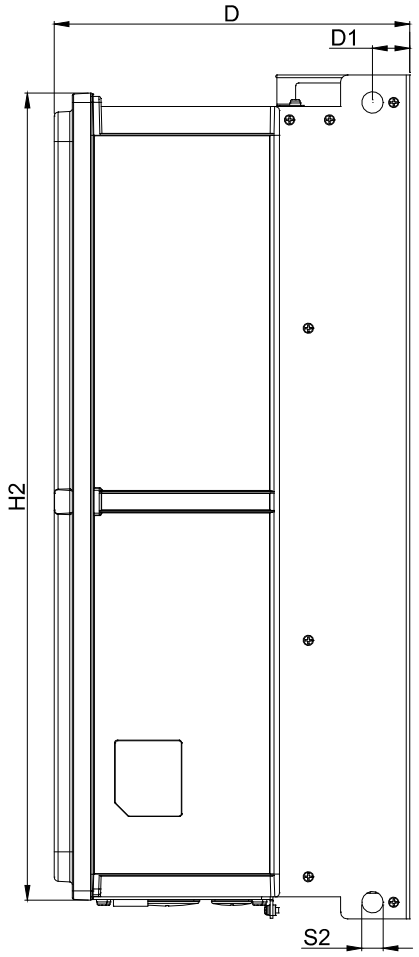
Ед: мм [дюйм]

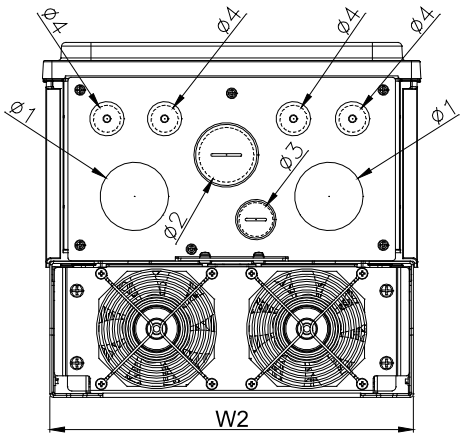
Типоразмер	W	W1	H	H1	D	D1	S1	Ф1	Ф2	Ф3
B-3	216.0 [8.50]	181.0 [7.13]	491.4 [19.35]	479.0 [18.86]	-	229.0 [9.02]	8.5 [0.33]	41.8 [1.65]	28.0 [1.10]	22.0 [0.87]

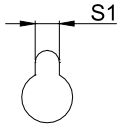
Типоразмер C

C-1: VFD300FP4EA-52, VFD370FP4EA-52

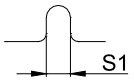








A (монтажное отверстие)



B (монтажное отверстие)

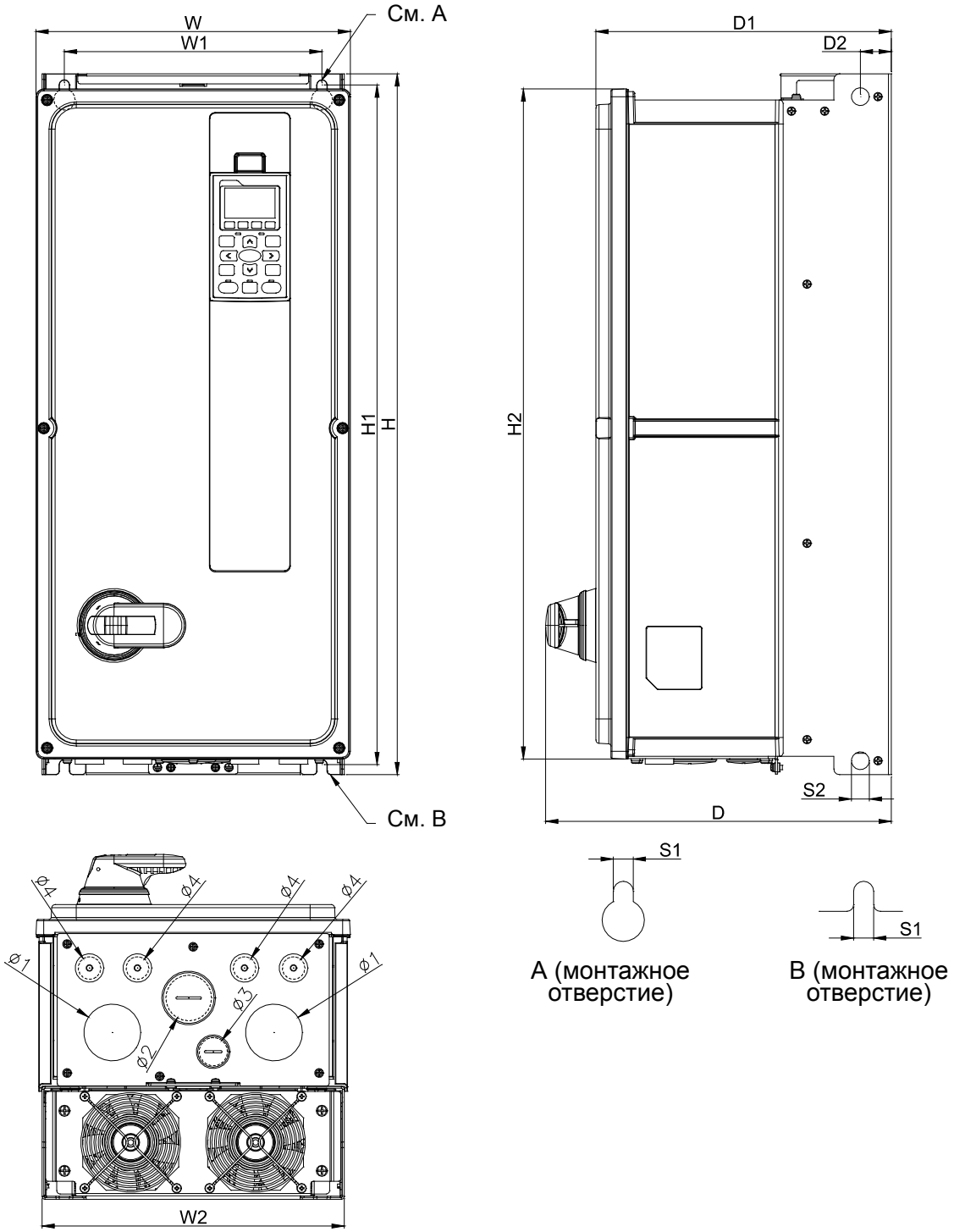
Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	W2	H	H1	H2	D
C-1	282.0 [11.10]	231.0 [9.09]	271.0 [10.67]	630.0 [24.8]	611.0 [24.06]	602.5 [23.72]	265.0 [10.43]

Типоразмер	D1	S1	S2	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
C-1	27.8 [1.09]	9.0 [0.35]	16.0 [0.63]	51.0 [2.01]	41.0 [1.61]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер C

C-2: VFD300FP4EA-52S, VFD370FP4EA-52S



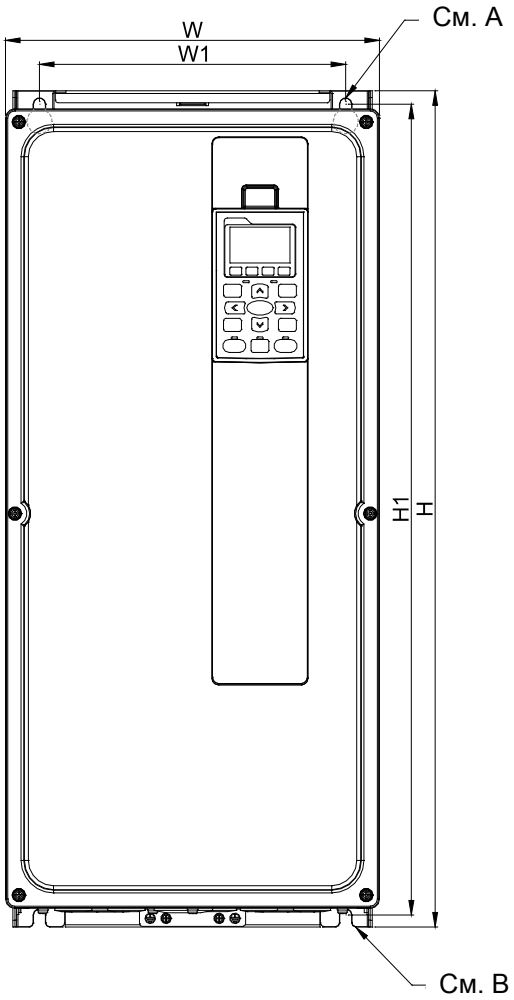
Ед: мм [дюйм]

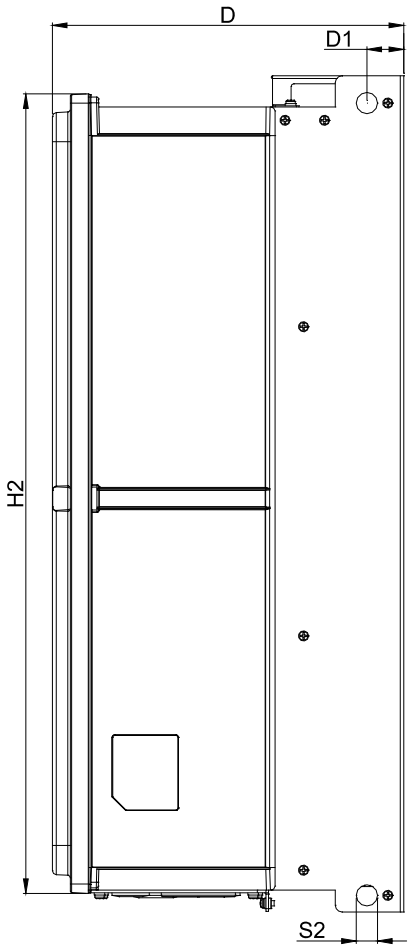
Типоразмер	W	W1	W2	H	H1	H2	D	D1
C-2	282.0 [11.10]	231.0 [9.09]	271.0 [10.67]	630.0 [24.8]	611.0 [24.06]	602.5 [23.72]	310.0 [12.20]	265.0 [10.43]

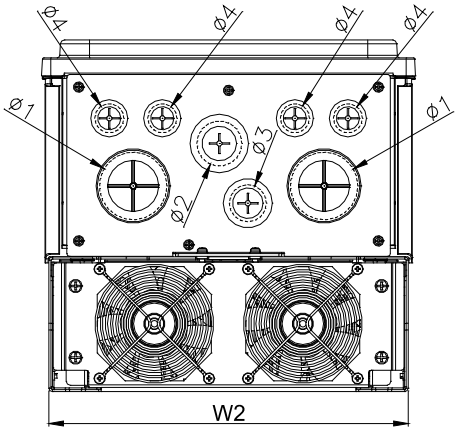
Типоразмер	D2	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
C-2	27.8 [1.09]	9.0 [0.35]	16.0 [0.63]	51.0 [2.01]	41.0 [1.61]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

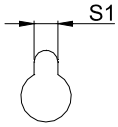
Типоразмер C

C-3: VFD300FP4EA-41, VFD370FP4EA-41

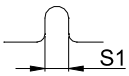








A (монтажное отверстие)



B (монтажное отверстие)

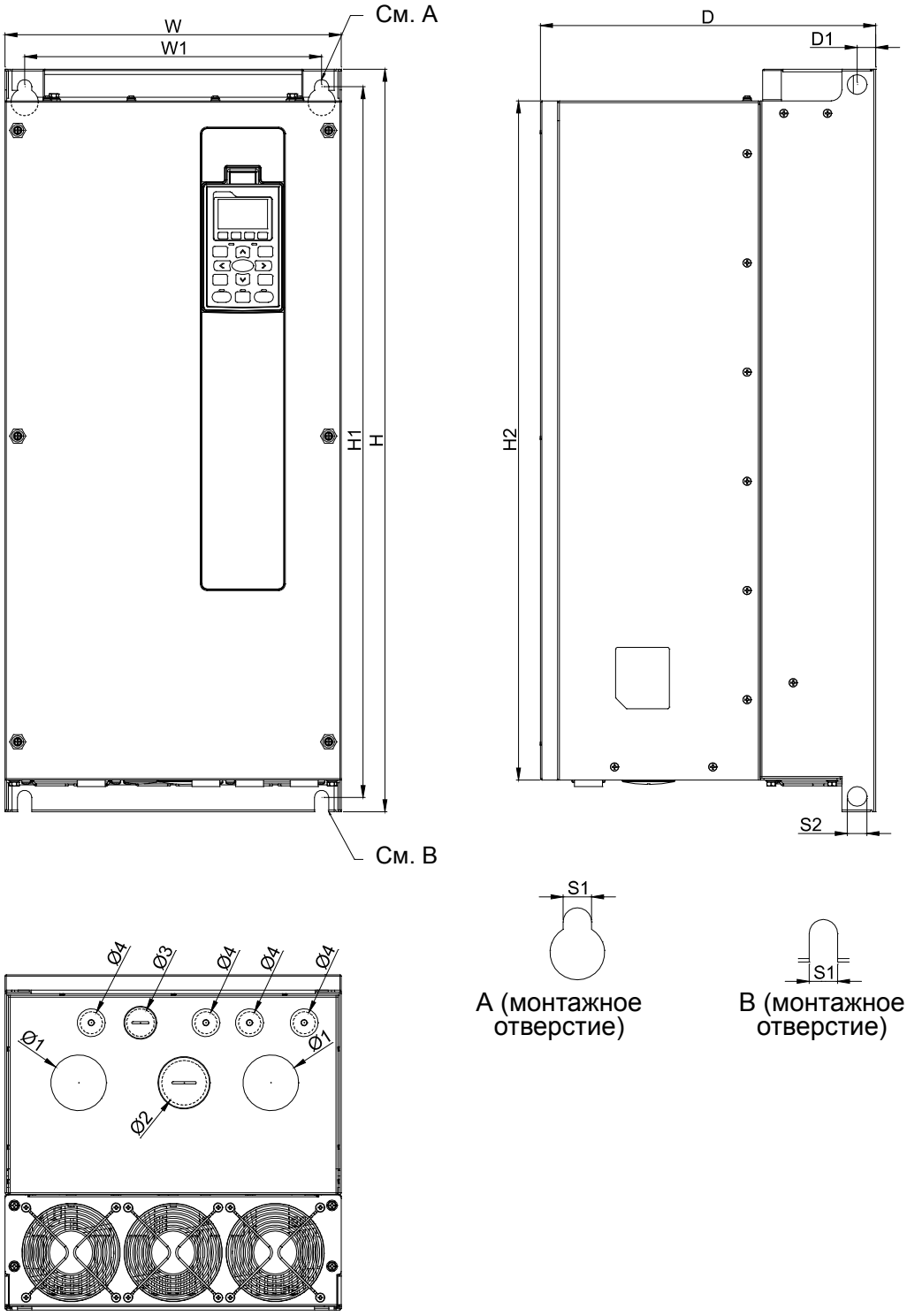
Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	W2	H	H1	H2	D
C-3	282.0 [11.10]	231.0 [9.09]	271.0 [10.67]	630.0 [24.80]	611.0 [24.06]	602.5 [23.72]	265.0 [10.43]

Типоразмер	D1	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
C-3	27.8 [1.09]	9.0 [0.35]	16.0 [0.63]	51.0 [2.01]	34.0 [1.34]	28.0 [1.10]	22.0 [0.87]

Типоразмер D0

D0-1: VFD450FP4EA-52, VFD550FP4EA-52



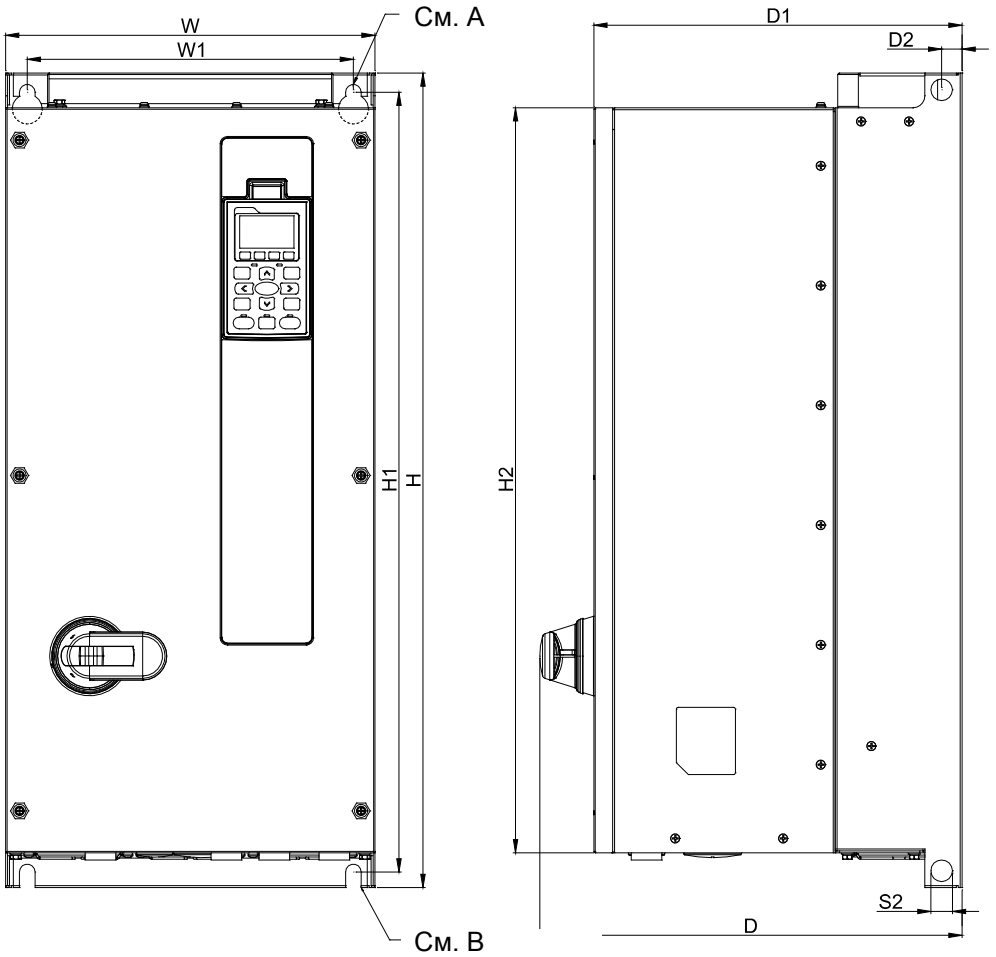
Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	H	H1	H2	D
D0-1	308.0 [12.13]	272.0 [10.71]	680.0 [26.77]	651.0 [25.63]	622.0 [24.49]	307.0 [12.09]

Типоразмер	D1	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
D0-1	17.0 [0.67]	13.0 [0.51]	18.0 [0.71]	51.0 [2.01]	41.0 [1.61]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер D0

D0-2: VFD450FP4EA-52S, VFD550FP4EA-52S



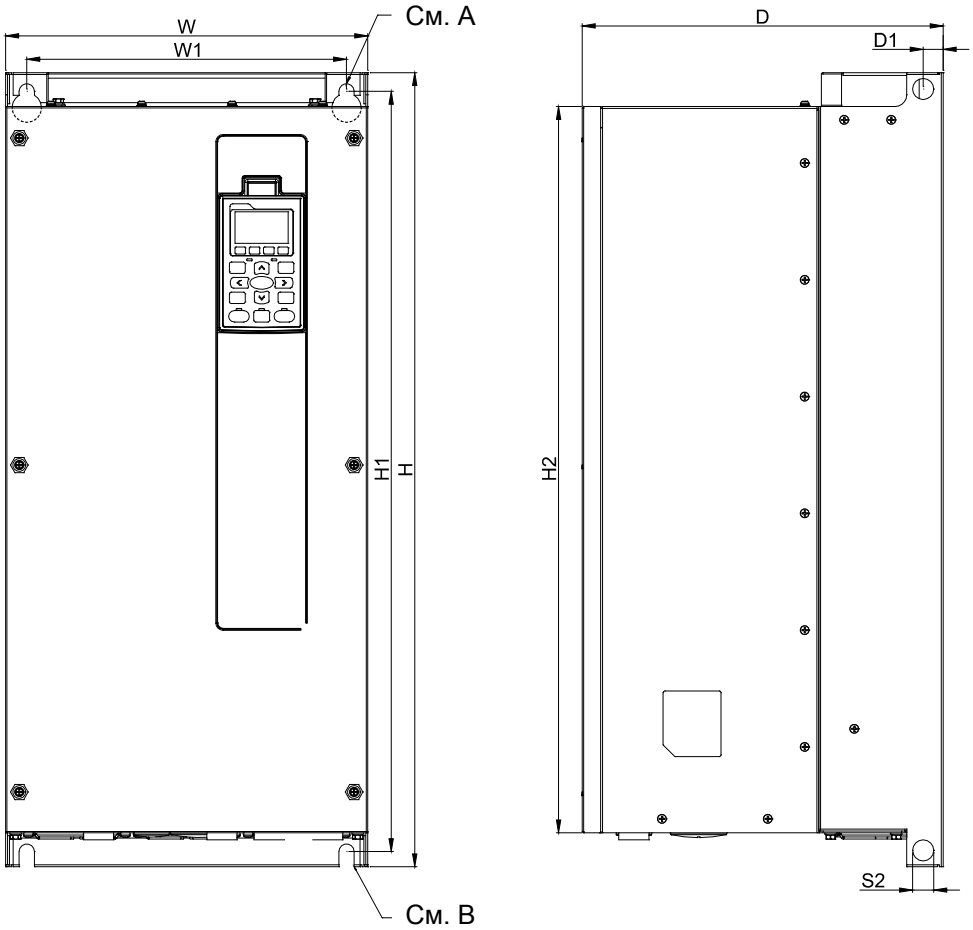
Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	H	H1	H2	D	D1
D0-2	308.0 [12.13]	272.0 [10.71]	680.0 [26.77]	651.0 [25.63]	622.0 [24.49]	352.0 [13.86]	307.0 [12.09]

Типоразмер	D2	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
D0-2	17.0 [0.67]	13.0 [0.51]	18.0 [0.71]	51.0 [2.01]	41.0 [1.61]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер D0

D0-3: VFD450FP4EA-41, VFD550FP4EA-41



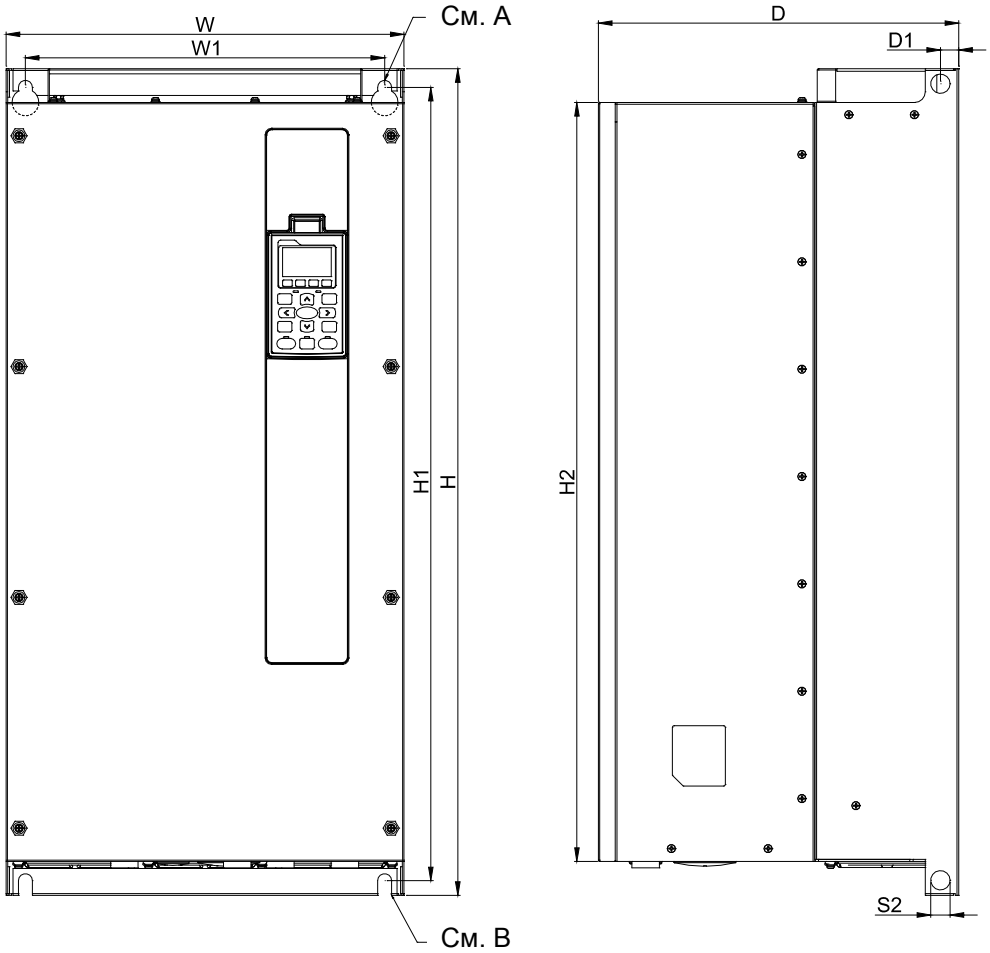
Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	H	H1	H2	D
D0-3	308.0 [12.13]	272.0 [10.71]	680.0 [26.77]	651.0 [25.63]	622.0 [24.49]	307.0 [12.09]

Типоразмер	D1	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
D0-3	17.0 [0.67]	13.0 [0.51]	18.0 [0.71]	51.0 [2.01]	44.0 [1.73]	28.0 [1.10]	22.0 [0.87]

Типоразмер D

D-1: VFD750FP4EA-52, VFD900FP4EA-52



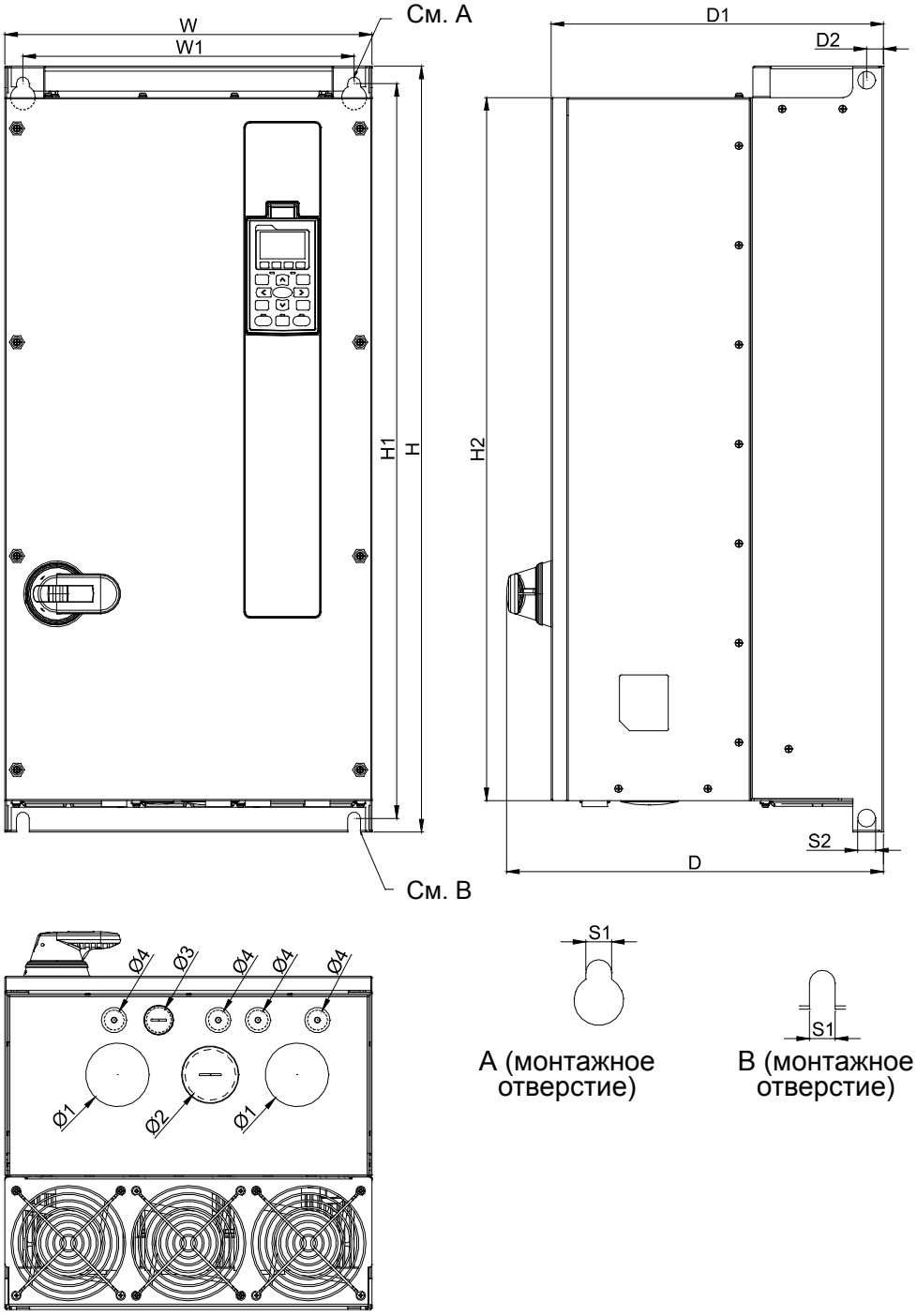
Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	H	H1	H2	D
D-1	370.0 [14.57]	334.0 [13.15]	770.0 [30.31]	739.0 [29.09]	707.0 [27.83]	335.0 [13.19]

Типоразмер	D1	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
D-1	17.0 [0.67]	13.0 [0.51]	18.0 [0.71]	64.0 [2.52]	51.0 [2.01]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер D

D-2: VFD750FP4EA-52S, VFD900FP4EA-52S



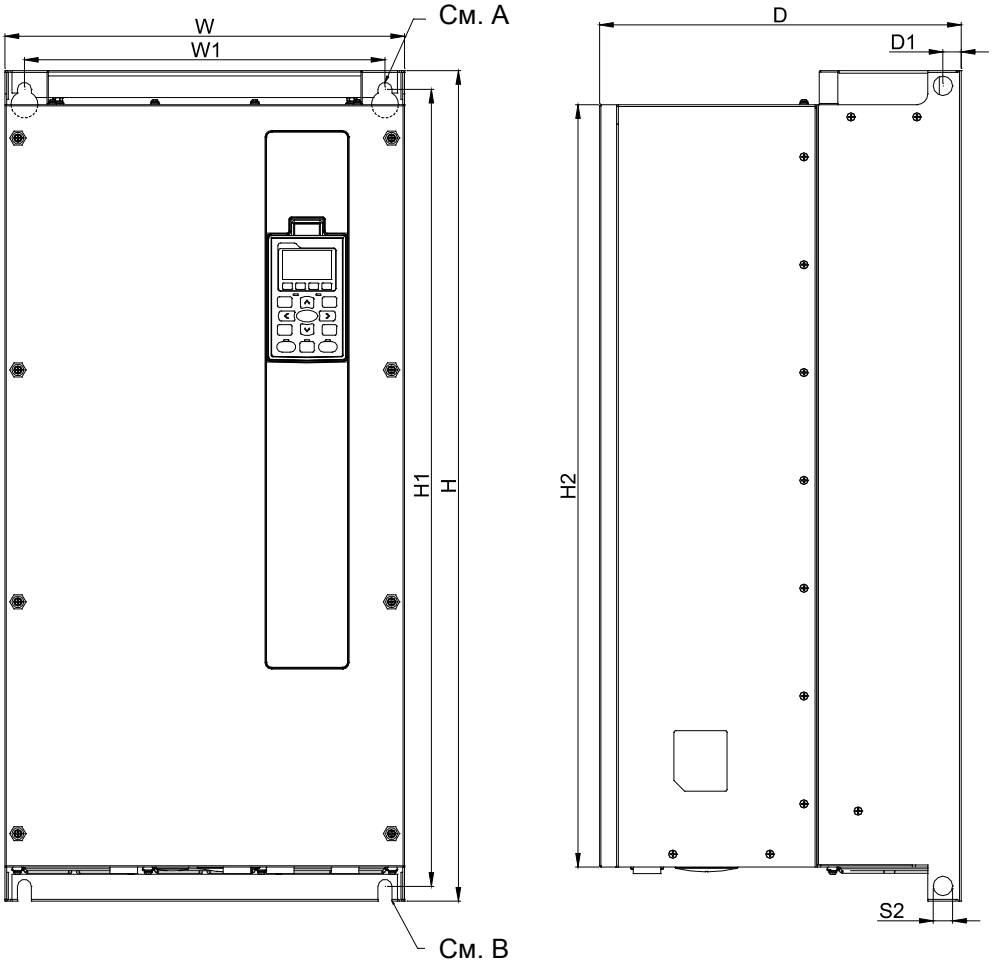
Ед: мм [дюйм]

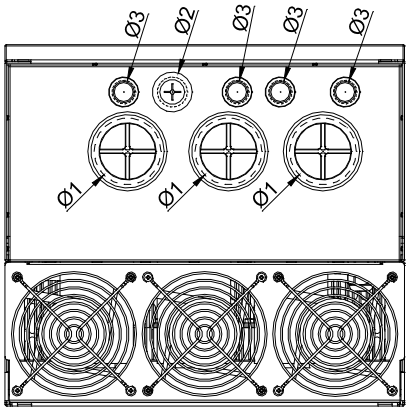
Типоразмер	W	W1	H	H1	H2	D	D1
D-2	370.0 [14.57]	334.0 [13.15]	770.0 [30.31]	739.0 [29.09]	707.0 [27.83]	380.0 [14.96]	335.0 [13.19]

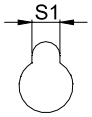
Типоразмер	D2	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
D-2	17.0 [0.67]	13.0 [0.51]	18.0 [0.71]	64.0 [2.52]	51.0 [2.01]	25.4 [1.00]	20.3 [0.80]

Типоразмер D

D-3: VFD750FP4EA-41, VFD900FP4EA-41







A (монтажное отверстие)

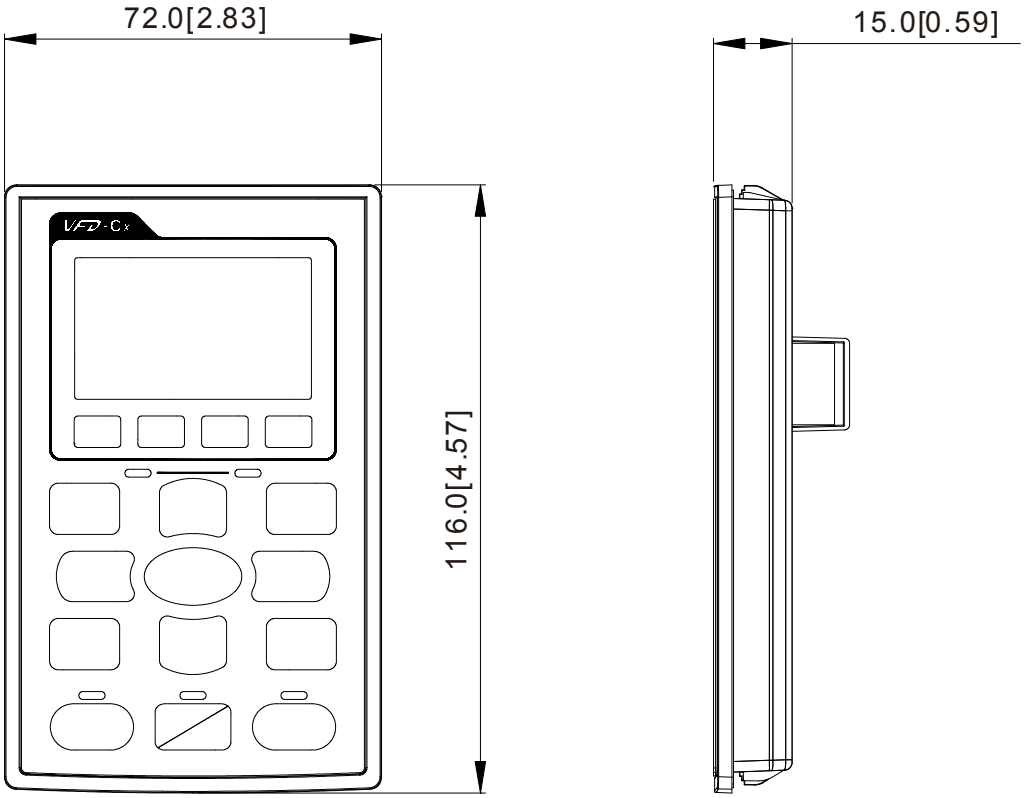
B (монтажное отверстие)

Ед: мм [дюйм]

Типоразмер	W	W1	H	H1	H2	D
D-3	370.0 [14.57]	334.0 [13.15]	770.0 [30.31]	739.0 [29.09]	707.0 [27.83]	335.0 [13.19]

Типоразмер	D1	S1	S2	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
D-3	17.0 [0.67]	13.0 [0.51]	18.0 [0.71]	62.0 [2.44]	28.0 [1.10]	22.0 [0.87]	–

Цифровой пульт
KPC-CC02



Глава 2 Установка

Общие замечания по установке

1. Эксплуатация преобразователей должна осуществляться с учётом условий, указанных в разделе «Технические характеристики», в противном случае преобразователь может быть повреждён. Несоблюдение требований по окружающей среде лишает пользователя гарантийного обслуживания.

2. Необходимо избегать воздействия на ПЧ жидкостей, агрессивных газов и паров, попадания внутрь пыли, токопроводящих частиц, хлопкового волокна и т.д. Для этого рекомендуется установка ПЧ в защитную оболочку (электрошкаф) со степенью защиты, обеспечивающей требуемые условия эксплуатации. При этом температурой окружающей среды для преобразователя будет являться температура воздуха внутри шкафа.

3. При установке преобразователей в шкафу друг над другом устанавливайте металлический разделитель во избежание взаимного нагрева и риска аварии.

4. Устанавливайте преобразователь только в условиях степени загрязнения не выше 2: допускается только наличие непроводящих загрязнений с временной проводимостью при появлении конденсата.

5. ПЧ должен быть установлен вертикально на плоскую поверхность и надежно закреплен болтами. Другое положение преобразователей не допускается.

4. В процессе работы ПЧ нагревается. Необходимо обеспечить отвод тепла во избежание перегрева ПЧ.

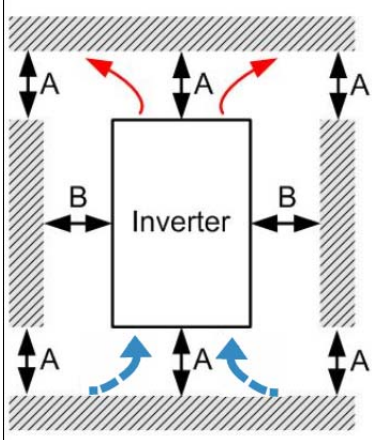
5. Радиатор ПЧ может нагреваться до температуры 90 ºC. Материал, на котором установлен преобразователь, должен быть термически стойким и не поддерживающим горение.

Расположение и размеры элементов на рисунках ниже приведены только для справки.

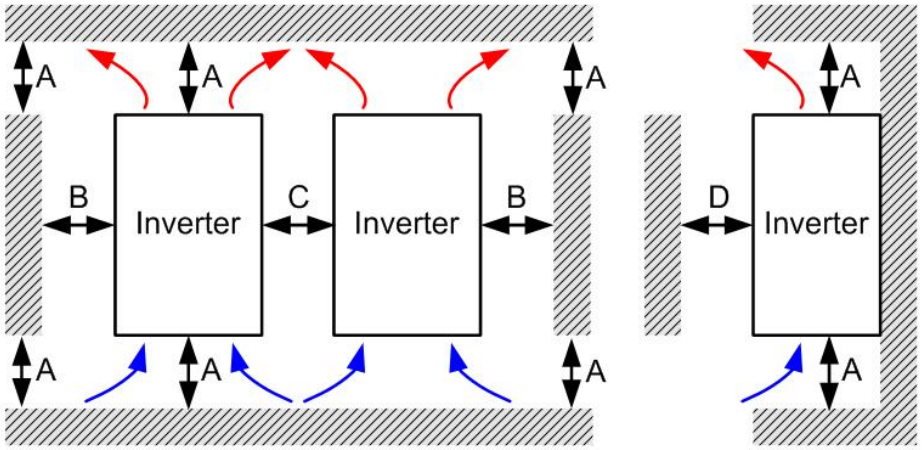
Воздушный поток: ← (голубой цвет) входящий ← (Красный цвет) выходящий

ПЧ – преобразователь частоты

Один ПЧ в шкафу.

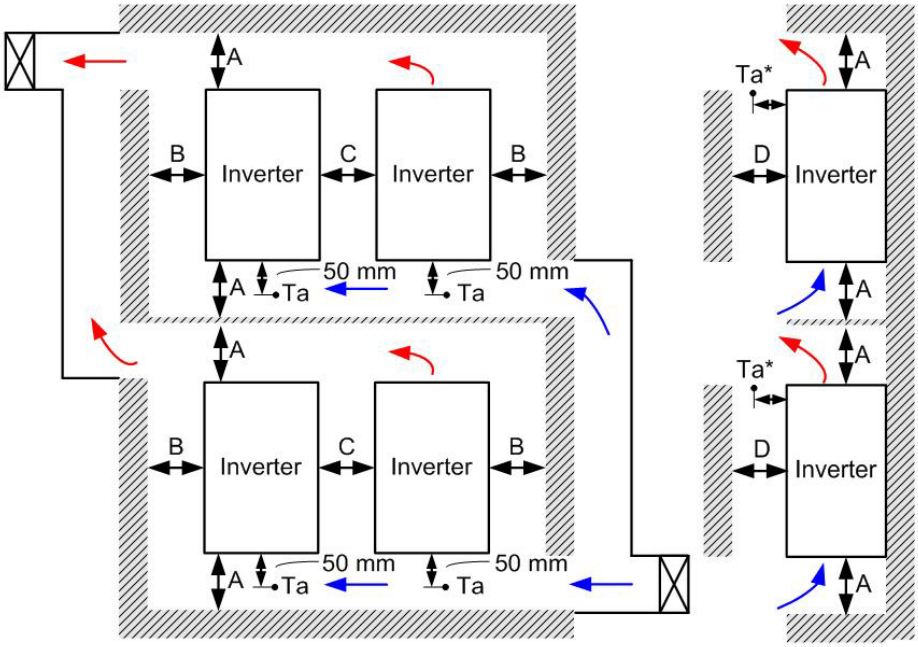


Несколько ПЧ в ряд. Плотная установка



Несколько ПЧ в шкафу в несколько рядов

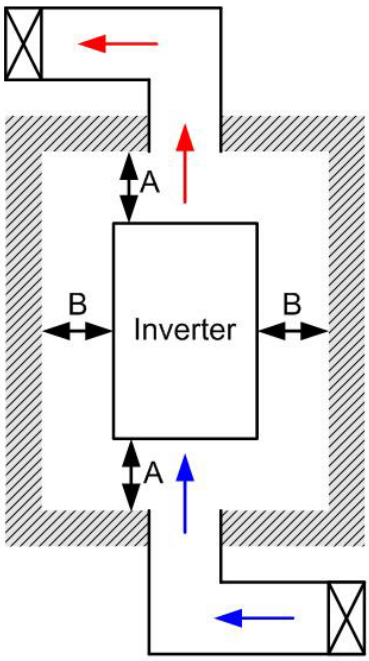
При установке одного преобразователя под другим используйте металлический разделитель во избежание взаимного нагрева. Температура на входном вентиляторе ПЧ должна быть ниже допустимой рабочей температуры. Если температура высока, используйте более толстый или широкий разделитель. Рабочая температура измеряется на 50 мм ниже входных отверстий вентиляторов (см. рисунок ниже).



Минимальное свободное пространство

Типоразмер	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)
A~B	60	15	-	-
C~D	100	25	-	-

Типоразмер A	VFD007FP4EA-41, VFD007FP4EA-52, VFD007FP4EA-52S, VFD015FP4EA-41, VFD015FP4EA-52, VFD015FP4EA-52S, VFD022FP4EA-41,VFD022FP4EA-52, VFD022FP4EA-52S, VFD037FP4EA-41,VFD037FP4EA-52, VFD037FP4EA-52S, VFD040FP4EA-41,VFD040FP4EA-52, VFD040FP4EA-52S, VFD055FP4EA-41,VFD055FP4EA-52, VFD055FP4EA-52S, VFD075FP4EA-41, VFD075FP4EA-52, VFD075FP4EA-52S
Типоразмер B	VFD110FP4EA-41,VFD110FP4EA-52, VFD110FP4EA-52S, VFD150FP4EA-41,VFD150FP4EA-52, VFD150FP4EA-52S, VFD185FP4EA-41,VFD185FP4EA-52, VFD185FP4EA-52S, VFD220FP4EA-41, VFD220FP4EA-52, VFD220FP4EA-52S
Типоразмер C	VFD300FP4EA-41, VFD300FP4EA-52, VFD300FP4EA-52S, VFD370FP4EA-41,VFD370FP4EA-52, VFD370FP4EA-52S
Типоразмер D0	VFD450FP4EA-41,VFD450FP4EA-52, VFD450FP4EA-52S, VFD550FP4EA-41,VFD550FP4EA-52, VFD550FP4EA-52S
Типоразмер D	VFD750FP4EA-41,VFD750FP4EA-52, VFD750FP4EA-52S, VFD900FP4EA-41,VFD900FP4EA-52, VFD900FP4EA-52S



Примечание

※ Указанные размеры относятся к открытой установке приборов. При установке в шкафу следуйте двум правилам: (1) Сохраняйте минимальные свободные расстояния; (2) Устанавливайте вентиляторы или кондиционеры, чтобы поддерживать окружающую температуру ниже допустимой.

※ В таблице ниже приведены данные по выделению тепла и требуемый поток воздуха при установке одного преобразователя в ограниченном пространстве. При установке нескольких преобразователей значения необходимо умножать на количество приборов.

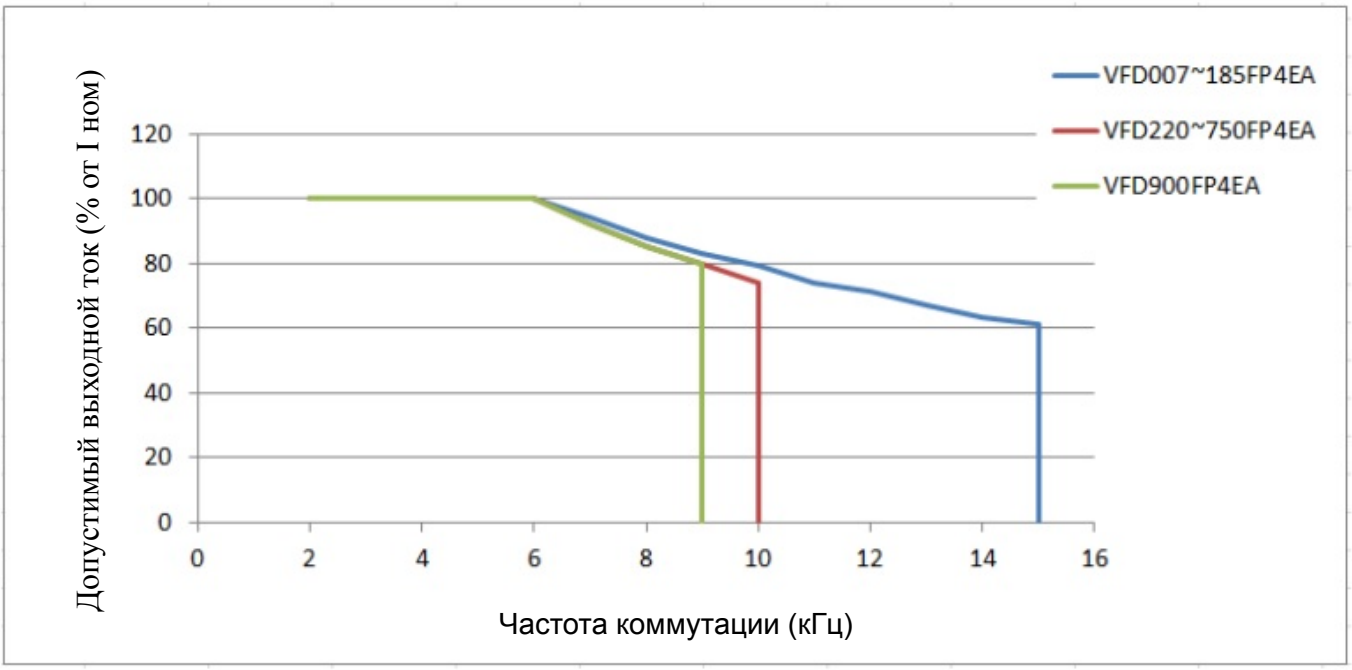
※ При выборе и установке вентиляционного оборудования следуйте данным в колонке "Поток воздуха для охлаждения".

※ При выборе и установке кондиционеров следуйте данным в колонке "Выделяемое тепло".

Модель	Воздушный поток для охлаждения			Выделяемое ПЧ тепло		
	Расход (куб. м/час)			Выделяемое тепло (Вт)		
	Внешний	Внутренний	Общий	Внешнее (Радиатор)	Внутреннее	Общее
VFD007FP4EA-41/ 52 / 52S	-	24	24	32	20	52
VFD015FP4EA-41/ 52 / 52S	-	24	24	43	21	64
VFD022FP4EA-41/ 52 / 52S	58	24	82	74	25	99
VFD037FP4EA-41/ 52 / 52S	58	24	82	92	26	118
VFD040FP4EA-41/ 52 / 52S	58	24	82	113	26	139
VFD055FP4EA-41/ 52 / 52S	58	24	82	139	27	166
VFD075FP4EA-41/ 52 / 52S	58	24	82	195	29	224
VFD110FP4EA-41/ 52 / 52S	150	24	173	240	34	274
VFD150FP4EA-41/ 52 / 52S	150	24	173	309	38	347
VFD185FP4EA-41/ 52 / 52S	150	24	173	353	39	392
VFD220FP4EA-41/ 52 / 52S	150	24	173	449	47	496
VFD300FP4EA-41/ 52 / 52S	340	49	389	618	84	702
VFD370FP4EA-41/ 52 / 52S	340	49	389	726	87	813
VFD450FP4EA-41/ 52 / 52S	485	49	534	864	82	946
VFD550FP4EA-41/ 52 / 52S	485	49	534	1068	84	1152
VFD750FP4EA-41/ 52 / 52S	561	49	610	1407	111	1518
VFD900FP4EA-41/ 52 / 52S	561	49	610	1623	114	1737

	※ Указанный поток соответствует установке одиночного ПЧ в ограниченном пространстве ※ При установке нескольких ПЧ значение из таблицы нужно умножить на их количество	※ Указанное выделяемое тепло соответствует установке ПЧ привода в ограниченном пространстве. ※ При установке нескольких ПЧ значение из таблицы нужно умножить на их количество ※ Значения выделяемого тепла даны для рабочего напряжения, тока и значения ШИМ по умолчанию.

Снижение силовых характеристик при увеличении частоты коммутации:

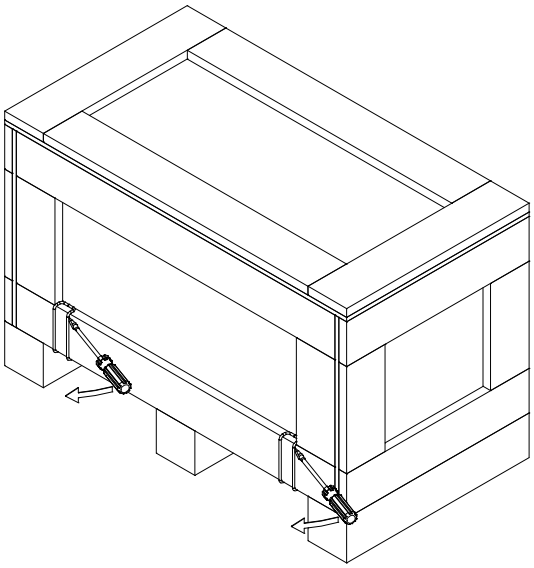


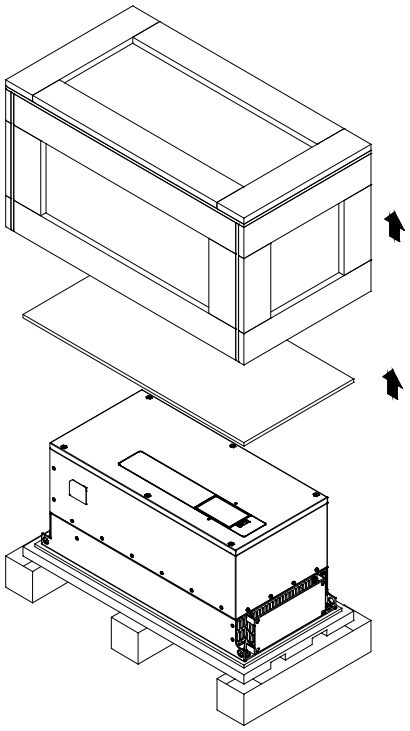
Глава 3 Распаковка

Преобразователи частоты должны транспортироваться и храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии, соблюдайте, пожалуйста, условия транспортирования и хранения.

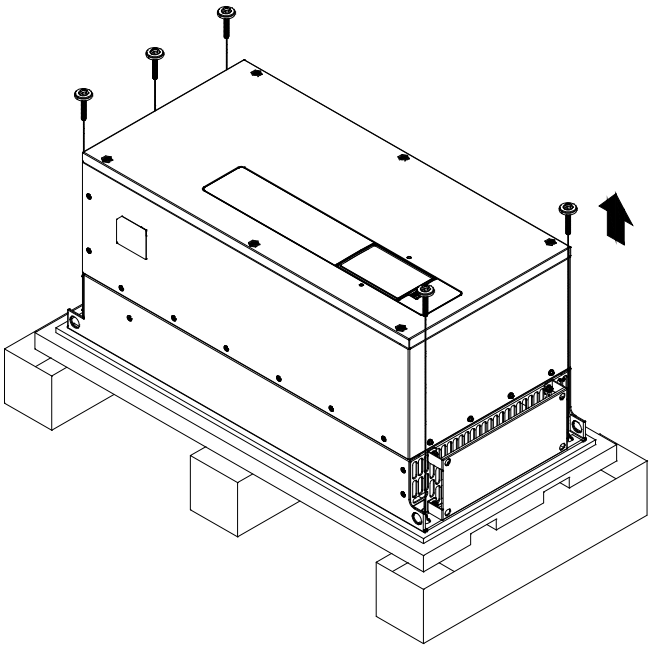
Преобразователи частоты упаковываются в деревянные ящики. Ниже приведена последовательность их распаковки:

3-1 Распаковка

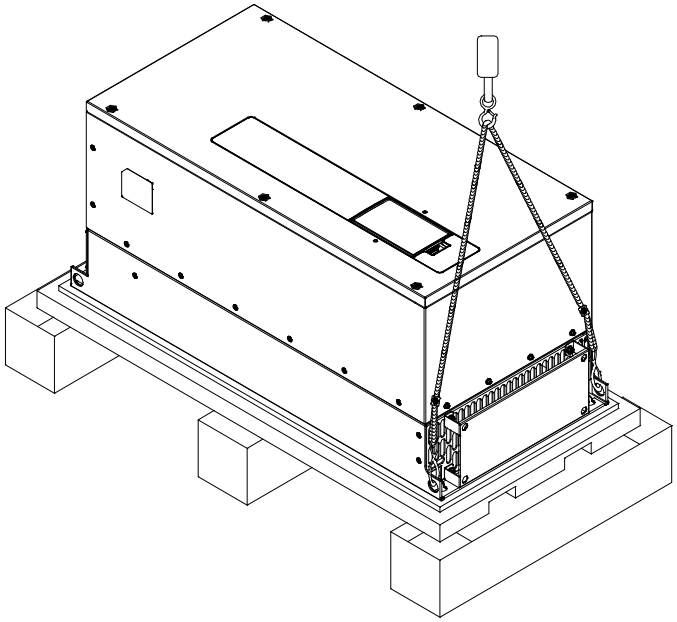
Типоразмер D0
VFD450FP4EA-41, VFD450FP4EA-52, VFD450FP4EA-52S, VFD550FP4EA-41, VFD550FP4EA-52, VFD550FP4EA-52S
1. Снимите 4 зажима с помощью шлицевой отвертки. 
2. Снимите крышку деревянного ящика, а затем выньте внутренний лоток и руководство пользователя.

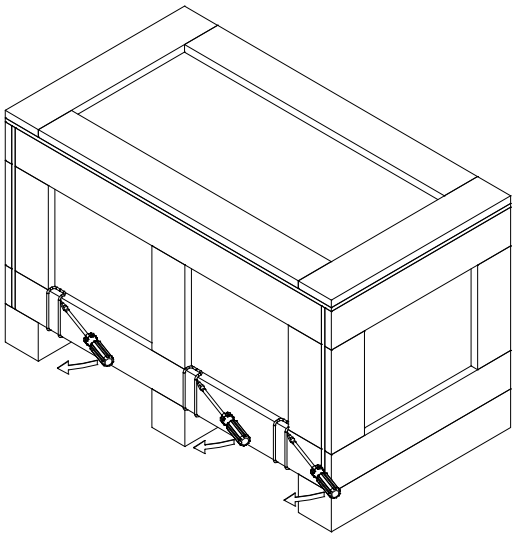


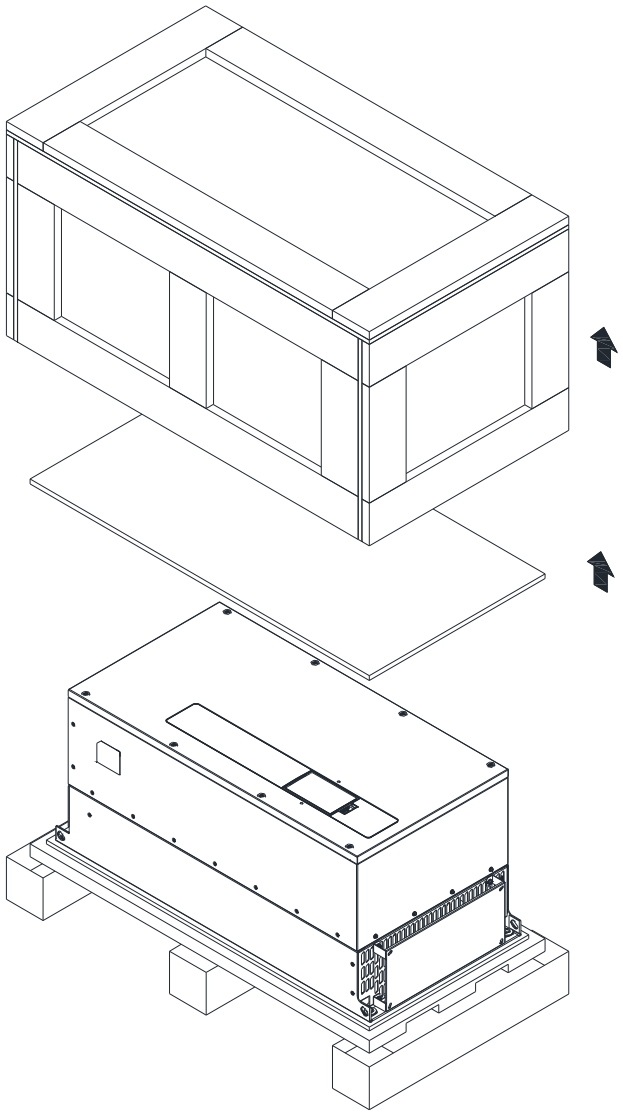
3. Отверните 5 винтов, закрепляющих ПЧ на паллете.



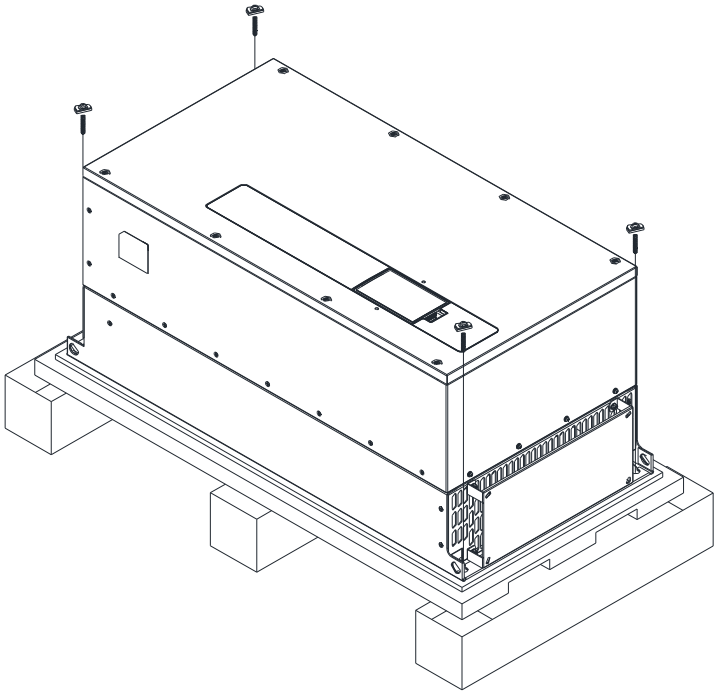
4. Извлеките преобразователь из ящика, закрепившись за специальные отверстия.



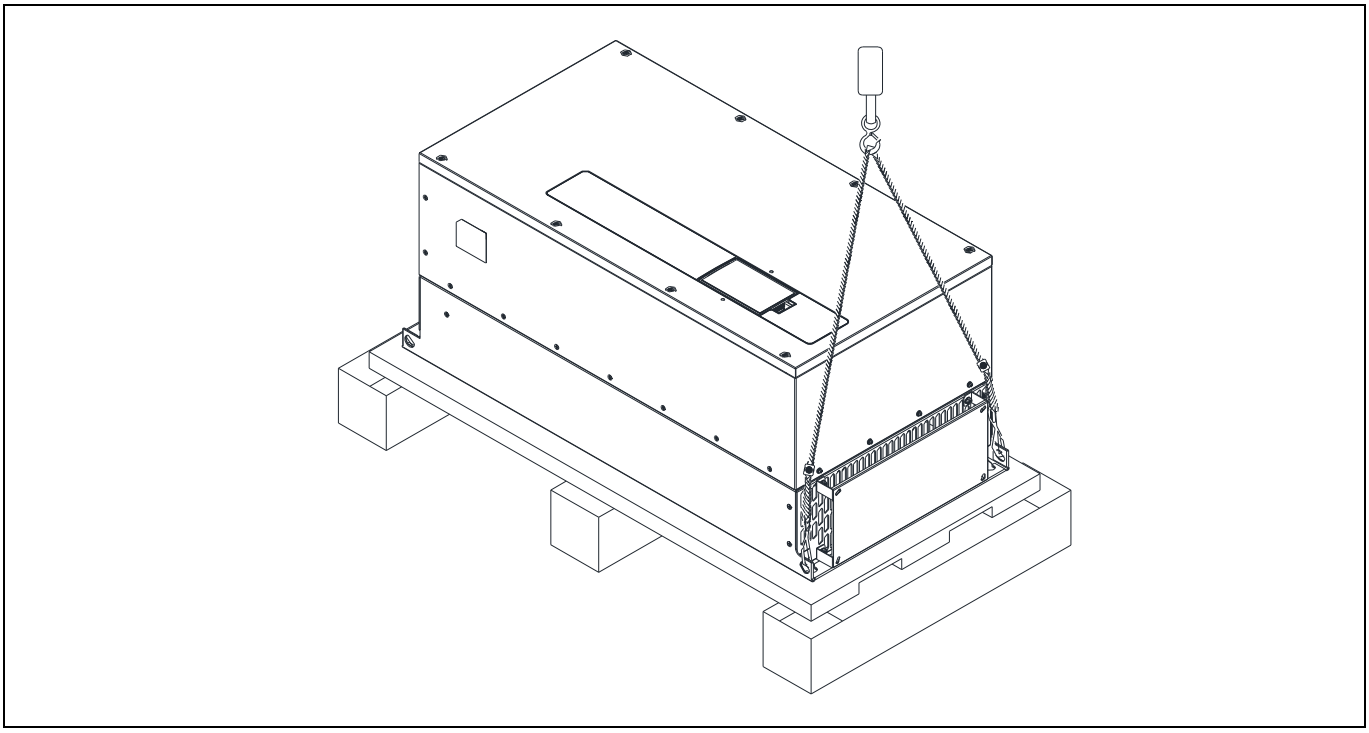
Типоразмер D
VFD750FP4EA-41, VFD750FP4EA-52, VFD750FP4EA-52S, VFD900FP4EA-41, VFD900FP4EA-52, VFD900FP4EA-52S
1. Снимите 6 зажимов с помощью шлицевой отвертки. 
2. Снимите крышку деревянного ящика, а затем выньте внутренний лоток и руководство пользователя.



3. Отверните 4 винта, закрепляющих ПЧ на паллете.



4. Извлеките преобразователь из ящика, закрепившись за специальные отверстия.



Транспортировочные отверстия

На рис. стрелками показано расположение специальных транспортировочных отверстий: (Типоразмер D~H).

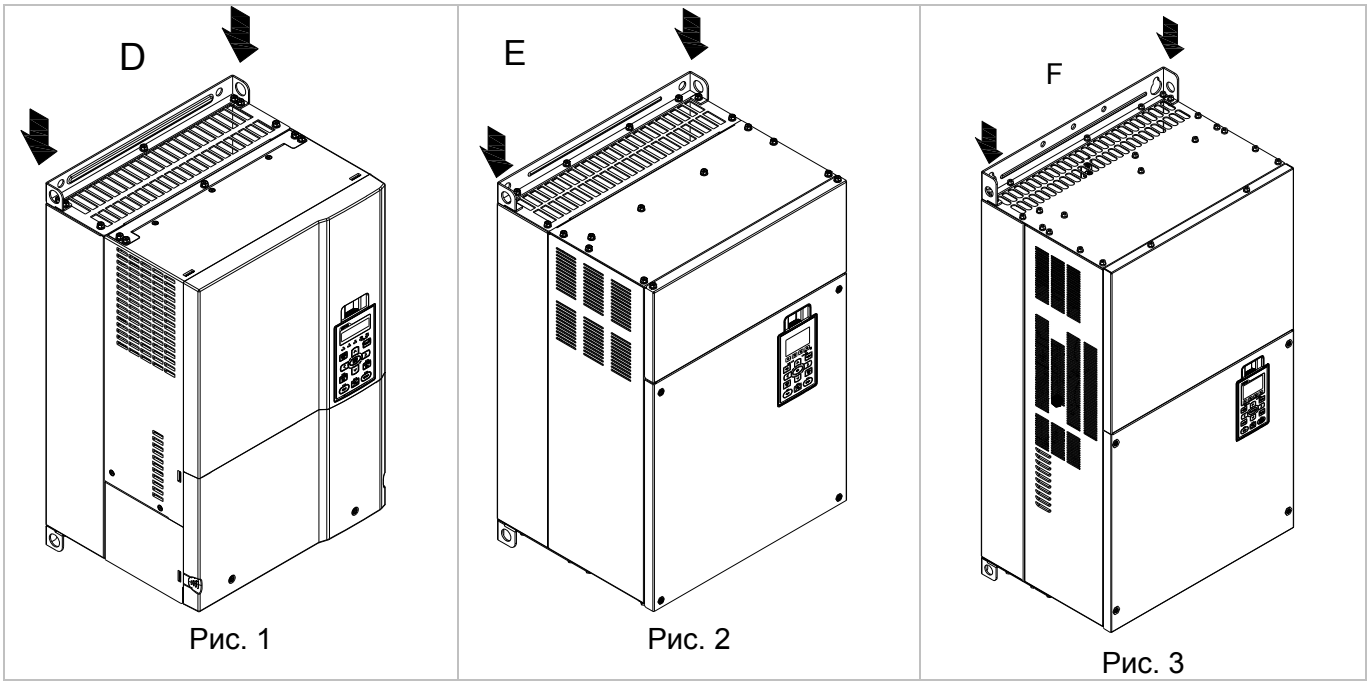


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

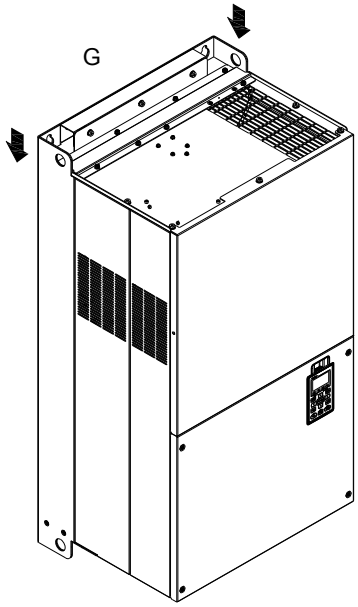


Рис. 4

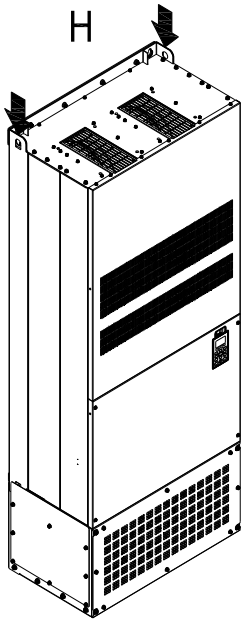
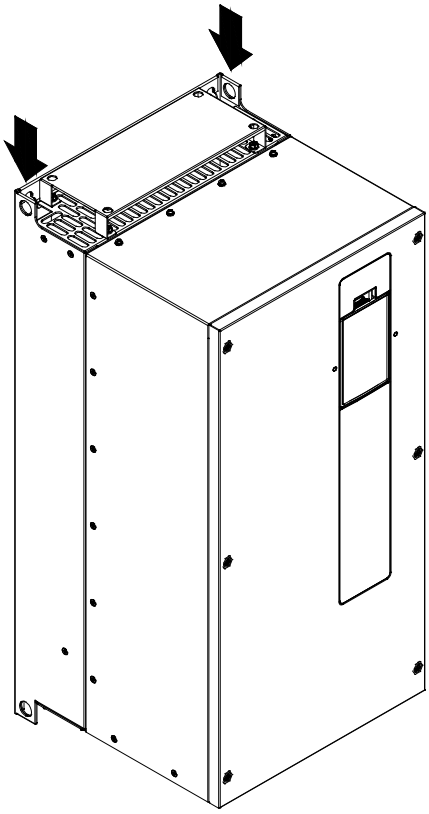


Рис. 5

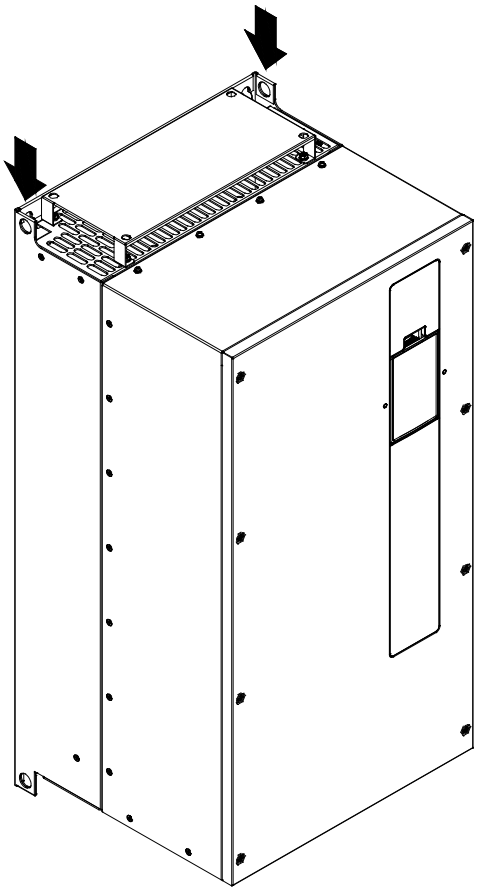
3-2 Транспортировочные отверстия

На рис. стрелками показано расположение специальных транспортировочных отверстий:

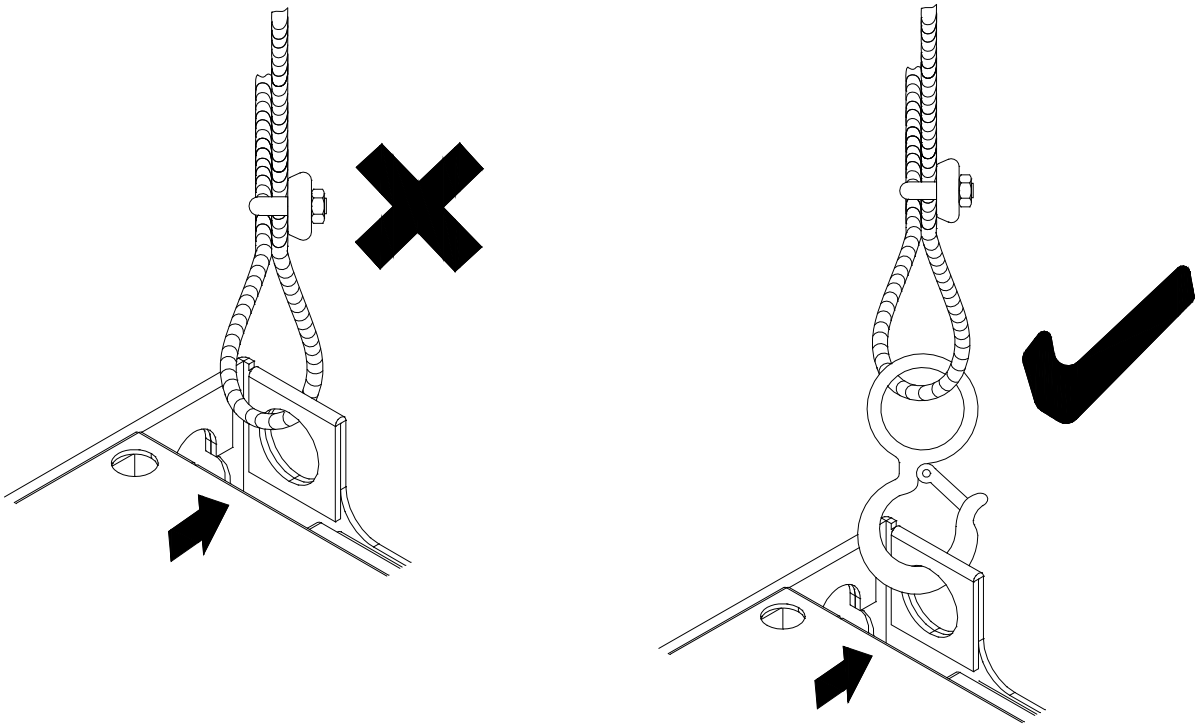
Типоразмер D0



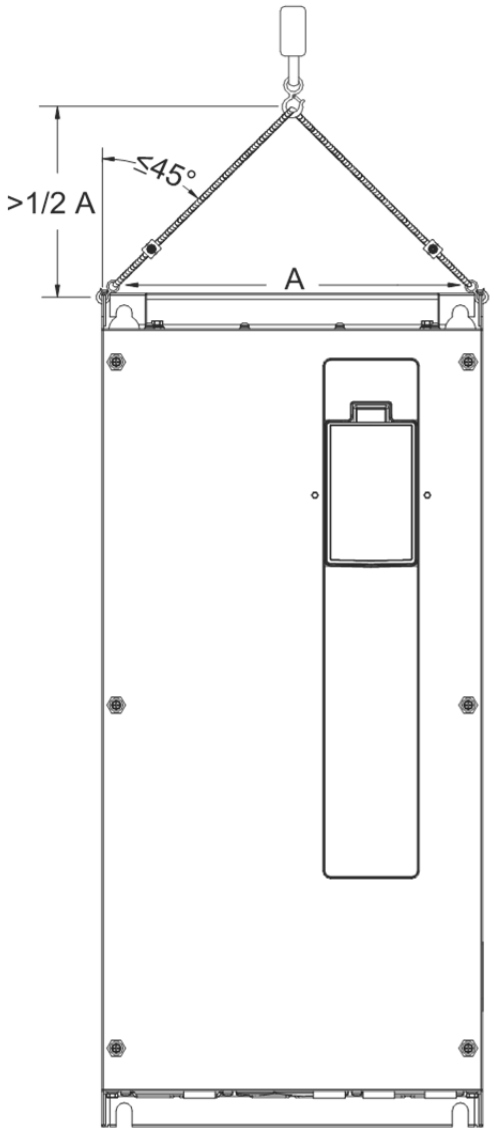
Типоразмер D

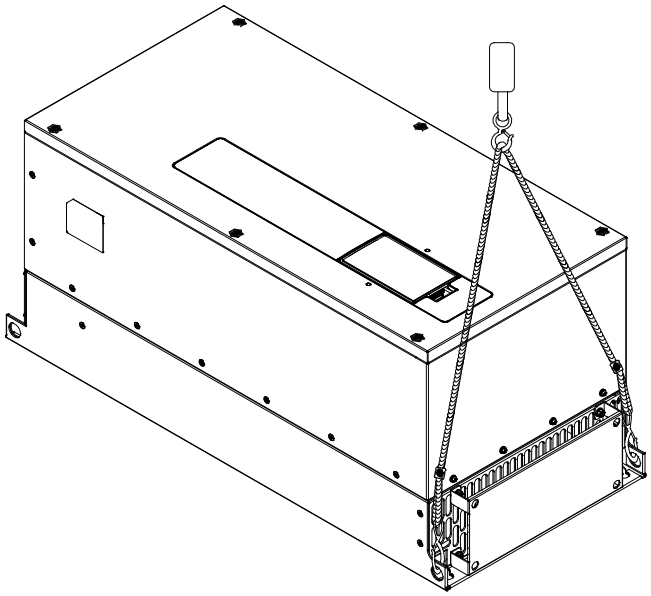


Подъемные механизмы должны крепиться к транспортировочным отверстиям следующим образом:

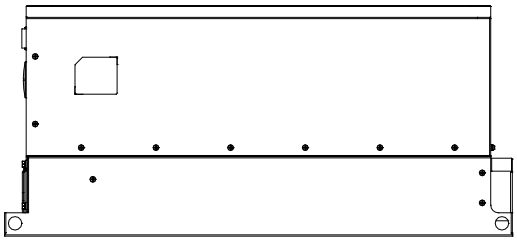
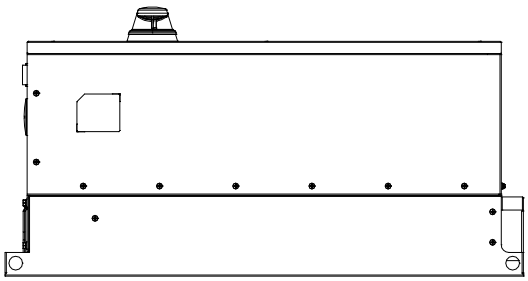
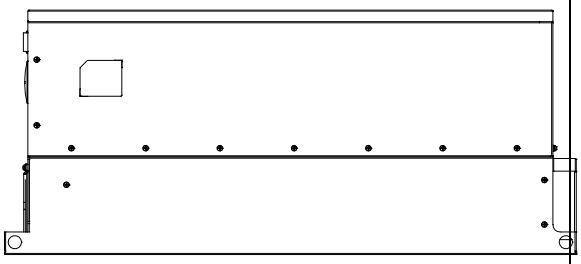
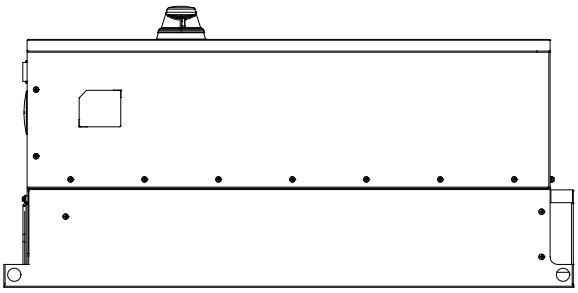


Обеспечьте выполнение условий указанных на рис. ниже (угол между вертикалью и тросом не должен превышать 45^0).


≤45°
>1/2 A
A



Вес моделей

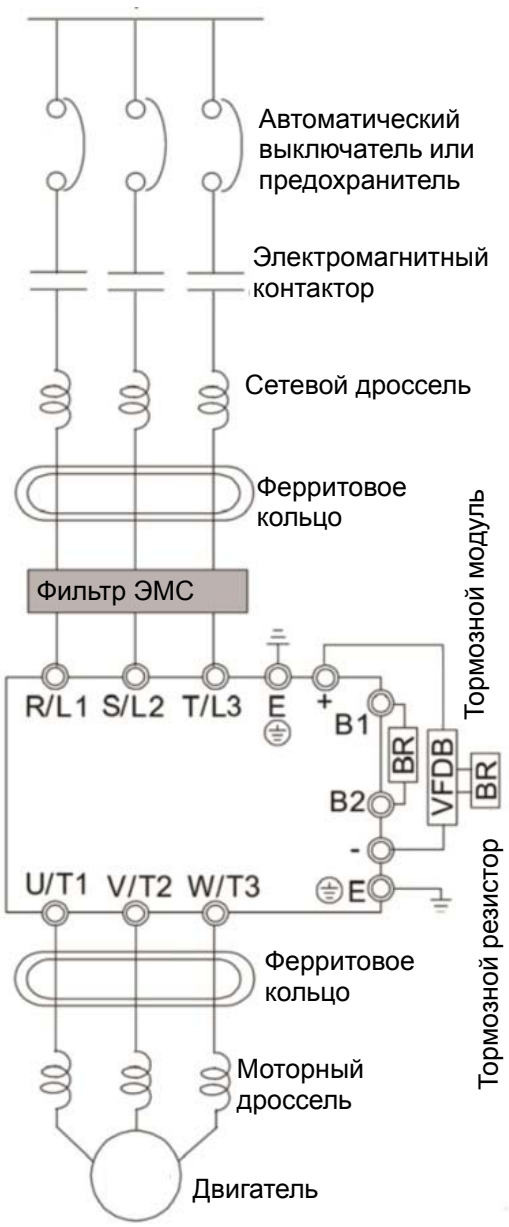
Типоразмер	VFDXXXFP4EA-41 VFDXXXFP4EA-52	VFDXXXFP4EA-52S
D0	41.5 кг [91.4 lbs.] 	41.7 кг [91.9 lbs.] 
D	59.0 кг [130.0 lbs.] 	60.2 кг [132.6 lbs.] 

Глава 4 Подключение

После снятия передней панели убедитесь, что силовые клеммы и клеммы управления имеют четкие обозначения. Перед началом подключения прочтите нижеследующие инструкции.

ОПАСНОСТЬ	☑ Обязательно отключайте питание от преобразователя перед выполнением работ по подключению. Опасное напряжение сохраняется на конденсаторах цепи постоянного тока в течение некоторого времени после отключения питания, поэтому рекомендуется измерять остаточное напряжение между клеммами +1/DC+ и DC- перед началом проведения работ. Для вашей безопасности не начинайте подключение прежде, чем напряжение упадет до 25 В. Подключение при наличии высокого остаточного напряжения может привести к травмам, искрению и коротким замыканиям. ☑ Работы по установке, подключению и наладке должен выполнять квалифицированный персонал, знакомый с приводами переменного тока. ☑ Напряжение сети должно подключаться к клеммам R/L1, S/L2 и T/L3. Подключение напряжения сети к другим клеммам может привести к повреждению оборудования. Напряжение и предполагаемый выходной ток должны находиться в пределах, указанных на заводской табличке преобразователя (см. главу **Ошибка! Источник ссылки не найден.**). ☑ Все приборы должны быть заземлены непосредственно к шине заземления во избежание поражения электрическим током и повреждения оборудования в результате удара молнии. ☑ Убедитесь в достаточной затяжке винтов силовой цепи во избежание искрения в результате ослабления винтов из-за вибрации.
ВНИМАНИЕ	☑ Для обеспечения безопасности при подключении выбирайте сечение проводов в соответствии с действующими нормами. ☑ По окончании работ проверьте следующее: 1. Правильно ли выполнены все подключения? 2. Все ли подключения выполнены? 3. Нет ли коротких замыканий между клеммами или с клемм на землю?

4-1 Силовая схема



Сеть	Подробнее см. спецификации в таблице в главе 9.
Автоматический выключатель или предохранитель	При подаче питания возможен бросок тока. Выберите нужный типоразмер автомата (глава 7-2) или предохранителя (глава 7.3).
Электромагнитный контактор	Включение питания чаще, чем 1 раз в час, может повредить преобразователь.
Сетевой дроссель	Если мощность питающей сети превышает 500 кВА, или если перед преобразователем установлены конденсаторы, то мгновенные броски тока и напряжения могут повредить преобразователь. В этом случае рекомендуется устанавливать сетевой дроссель, который также повысит коэффициент мощности и снизит уровень гармонических искажений. Длина кабеля между дросселем и преобразователем не должна превышать 10 м. См. главу 7-4.
Ферритовое кольцо	Используется для снижения излучаемых помех, особенно при наличии аудиоаппаратуры в непосредственной близости, а также снижает помехи во входных и выходных цепях. Эффективный диапазон – до 10 МГц. См. главу 7-5.
Фильтр ЭМС	Используется для снижения электромагнитных помех.
Тормозной модуль и тормозной резистор	Используется для уменьшения времени замедления двигателя. См. главу 7-1.
Моторный дроссель	Длина моторного кабеля влияет на величину пиковых токов коммутации. Если длина кабеля превышает величину, указанную в главе 7-4, рекомендуется устанавливать моторный дроссель.

4-2 Подключение

Схема подключения типоразмеров A-C

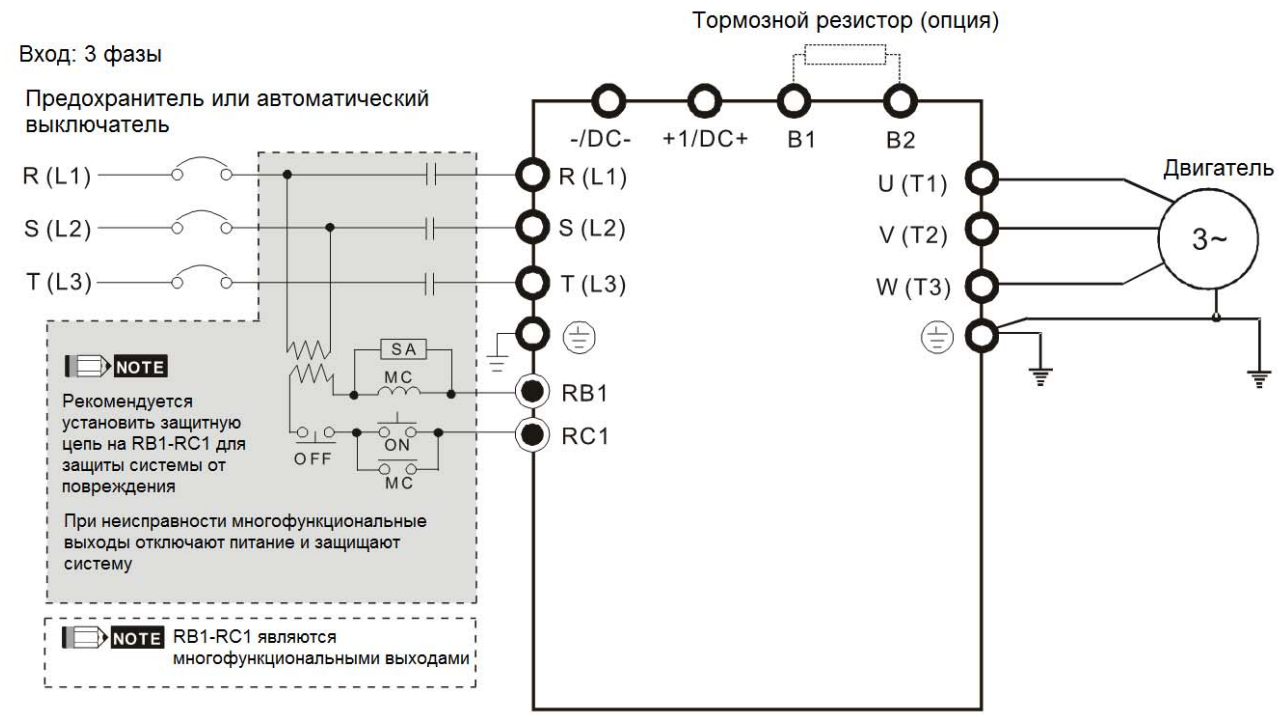


Схема подключения типоразмеров D0-D

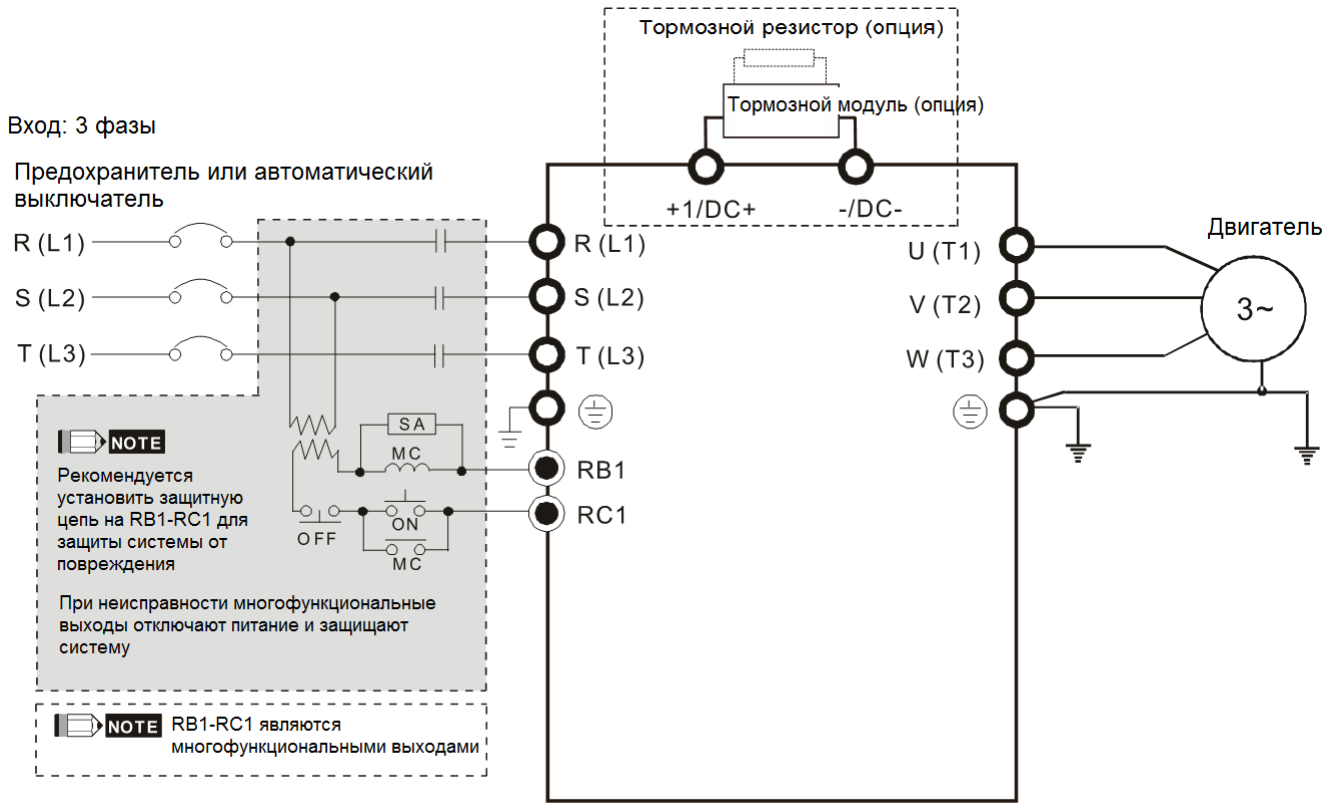
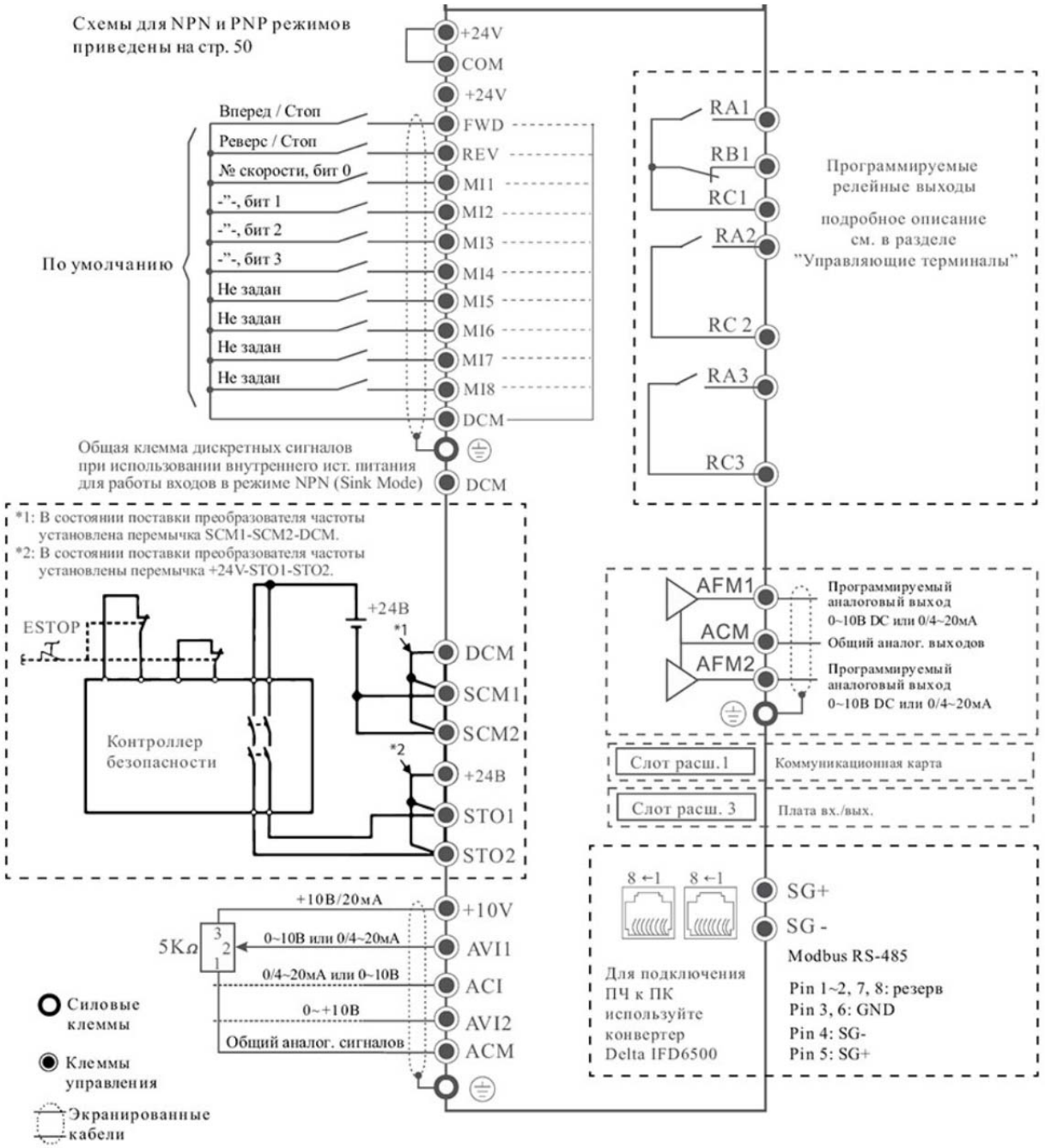
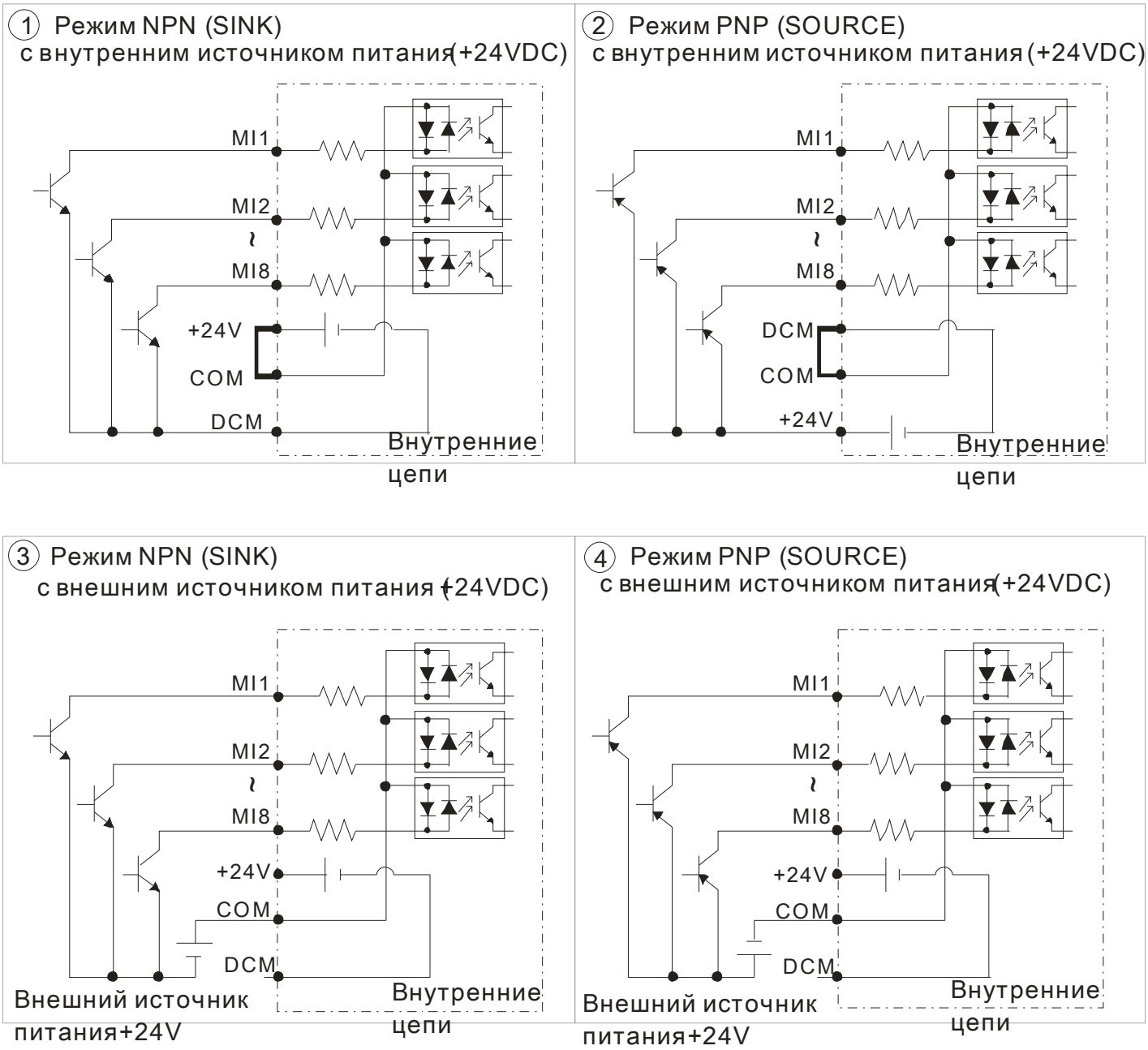


Схема подключения типоразмеров A-H

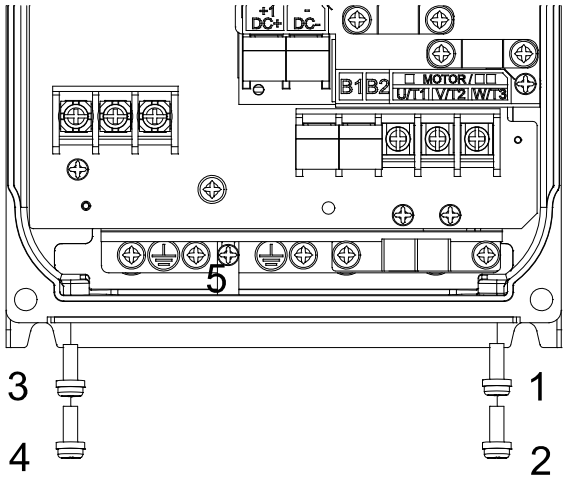


4-2-1 Варианты подключения NPN / PNP



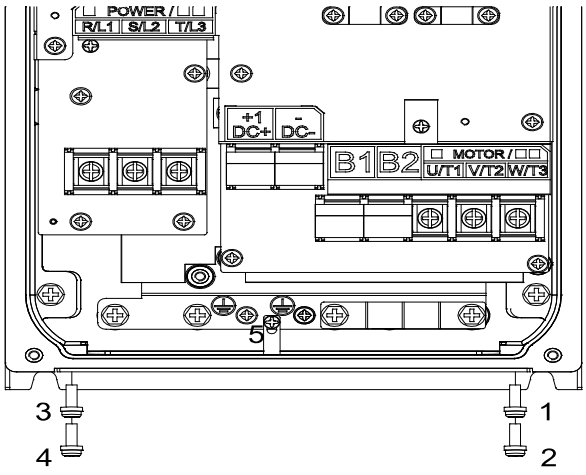
4-3 Вид клемм подключения

Типоразмер A
Усилие затяжки:
1~4: [14~16 кг-см]
5: [6~8 кг-см]



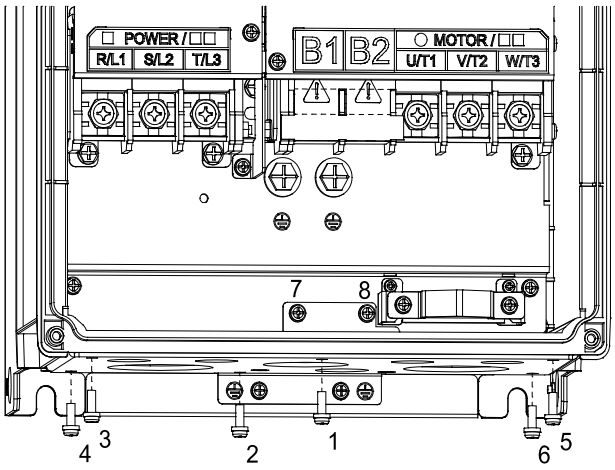
Типоразмер B

Усилие затяжки:
1~4: [14~16 кг-см]
5: [6~8 кг-см]



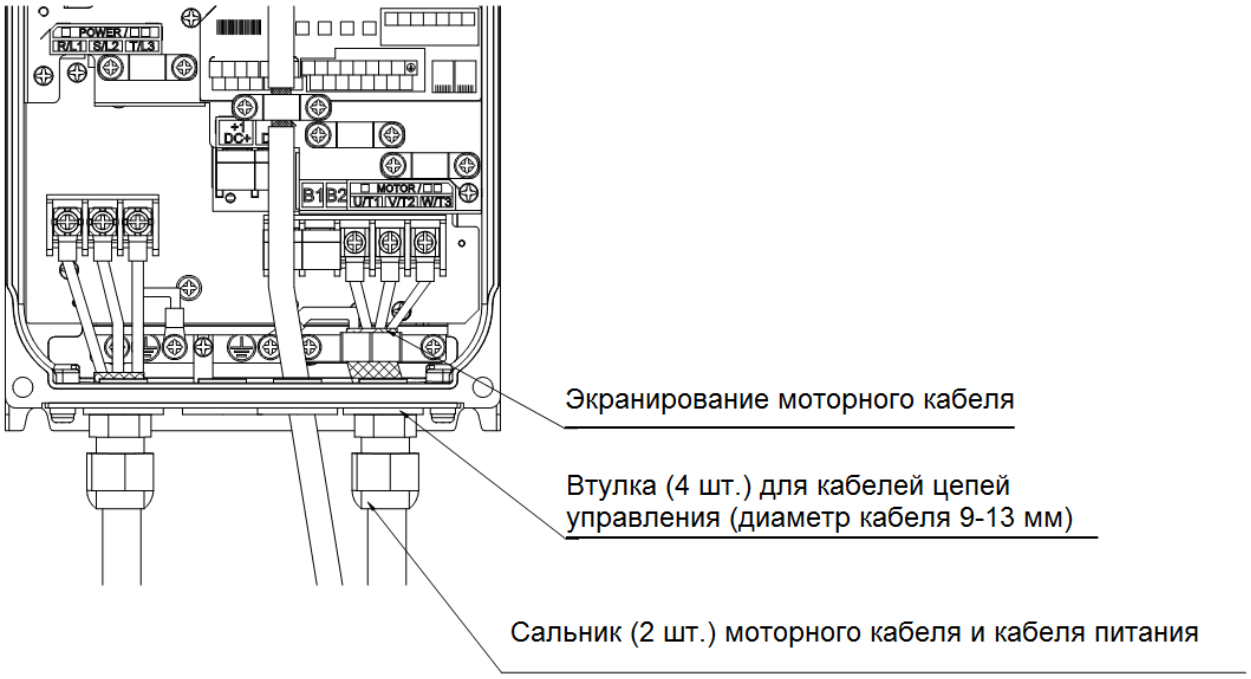
Типоразмер C

Усилие затяжки:
1~6: [12~15 кг-см]
7~8: [12~15 кг-см]

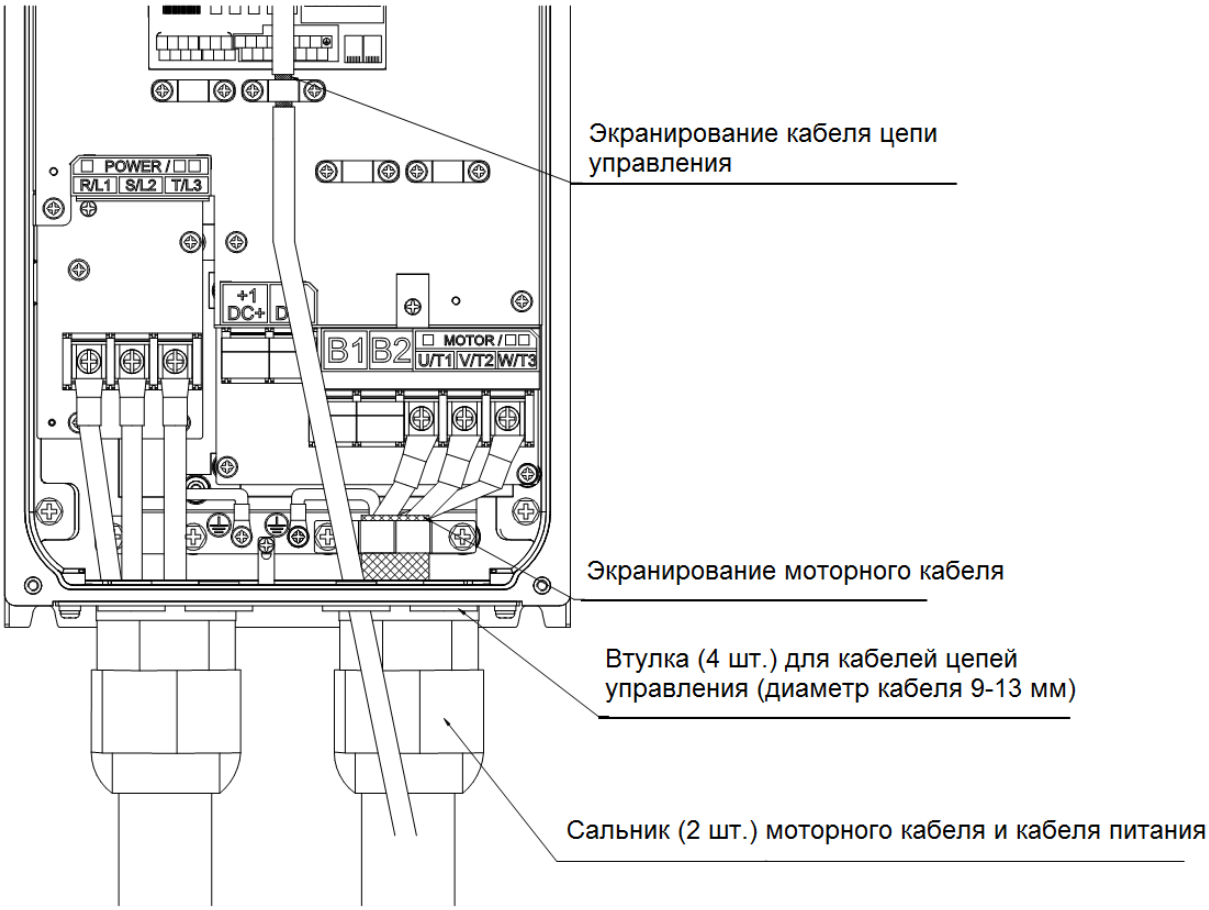


4-4 Схема подключения водонепроницаемых соединений

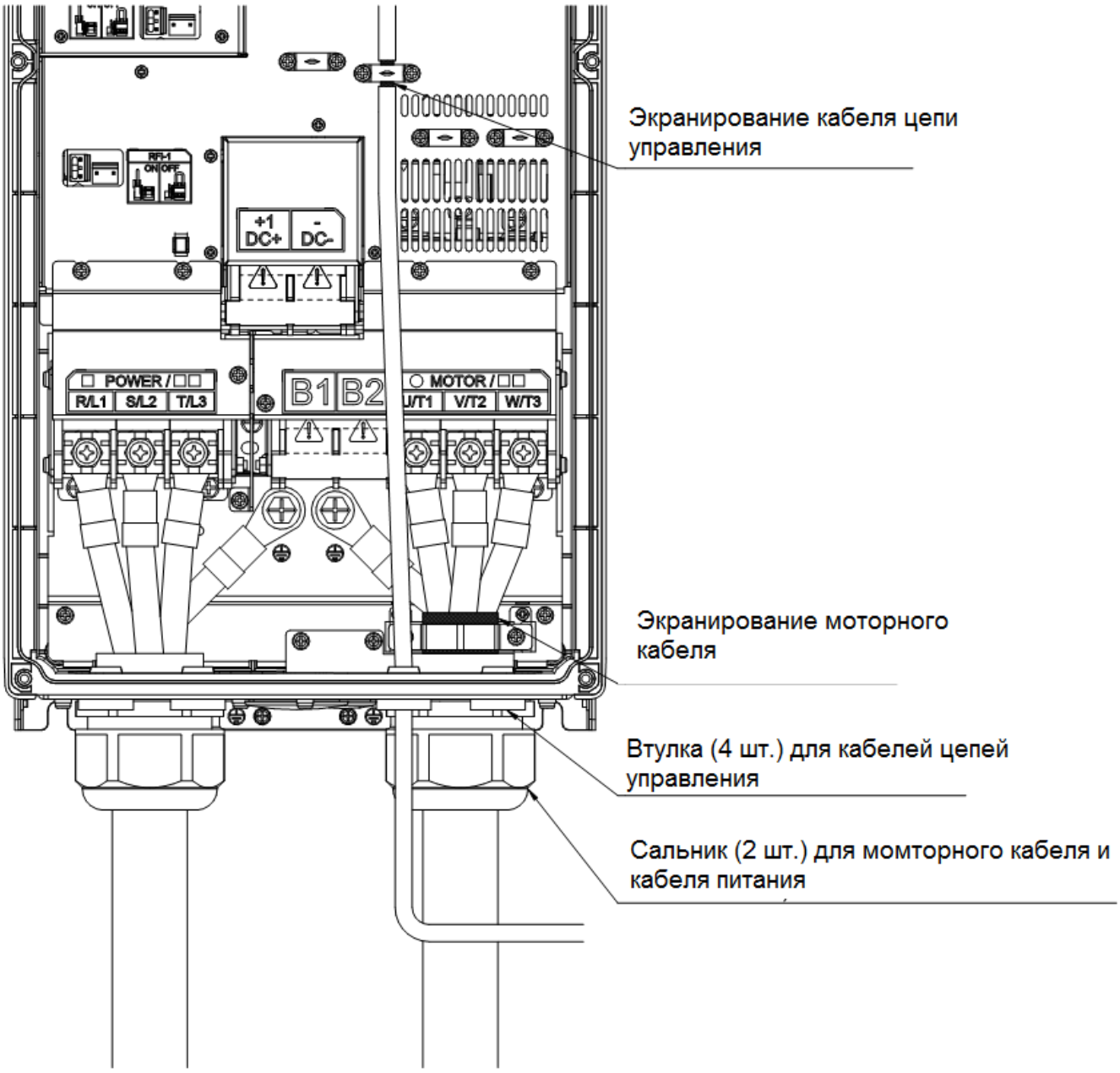
Типоразмер A



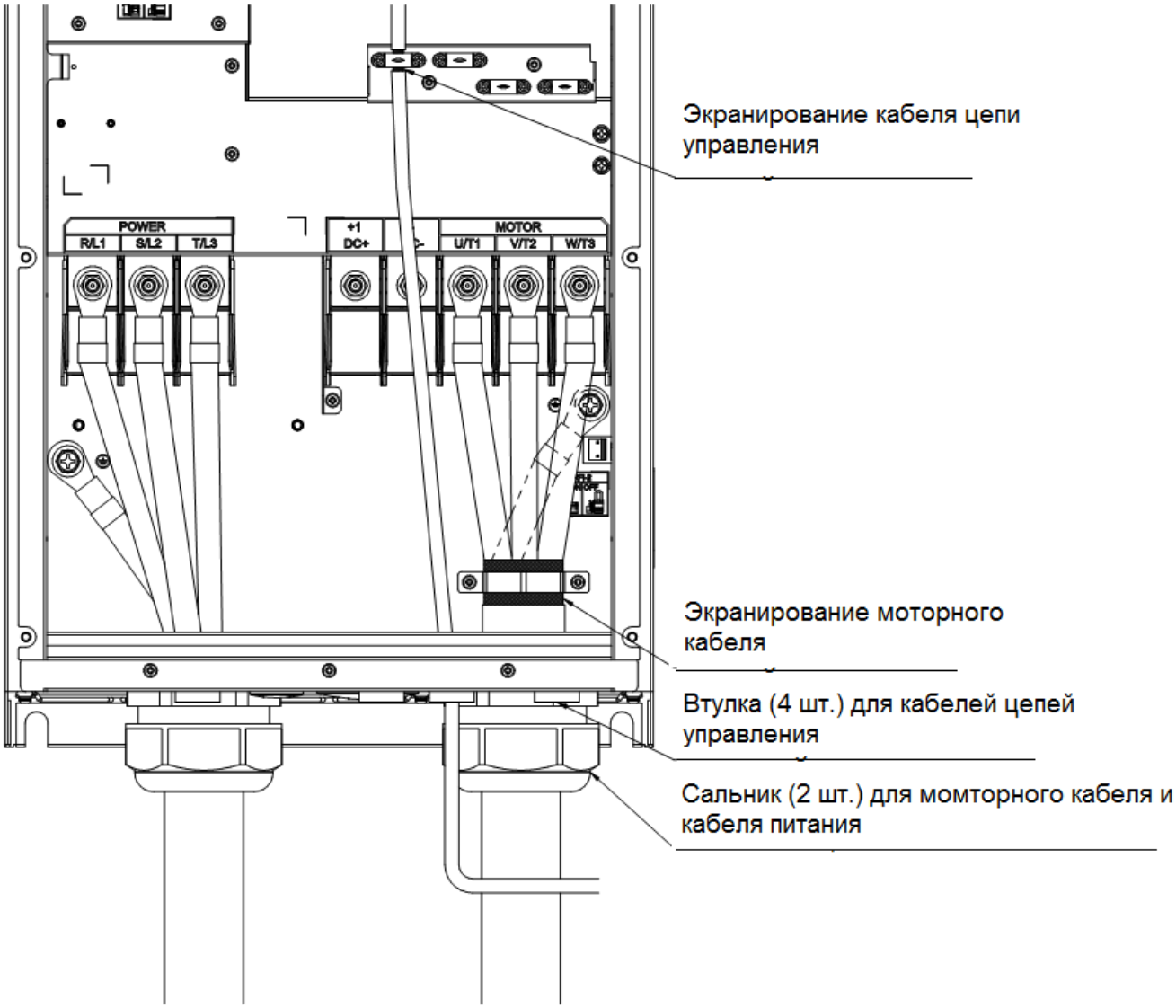
Типоразмер B



Типоразмер C/D0



Типоразмер D



Глава 5 Силовое подключение

ВНИМАНИЕ

Клеммы для подключения питающей электрической сети

☑ Подключайте клеммы (R/L1, S/L2, T/L3) к сети переменного тока с параметрами соответствующими спецификации преобразователя через устройства защитного отключения (предохранители, автоматический выключатель). Чередование фаз не имеет значения. Не подключайте модели с трехфазным питанием к однофазной сети.

☑ Рекомендуется использовать магнитный контактор для быстрого отключения ПЧ от питающей сети в случае срабатывания защиты. На входе и выходе магнитного контактора необходимо установить R-C гаситель перенапряжений.

☑ Пожалуйста, не превышайте значений тока и напряжения, указанных в технических характеристиках.

☑ При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0.1 с, так как, при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.

☑ Для уменьшения электромагнитных помех рекомендуется применять кабели с тремя жилами питания и одной жилой заземляющей, помещенных в экран или металлорукав. Экран кабеля соединяется с точками заземления с двух сторон.

☑ Пожалуйста, не используйте магнитный контактор, подающий питание на ПЧ, для запуска и останова двигателя. Используйте для этого команды управления. Если вы все же нуждаетесь в запуске двигателя одновременно с подачей напряжения на ПЧ, то интервалы между такими пусками должны составлять не менее одного часа.

☑ Подключите привод к трехпроводной или четырехпроводной трех фазной сети для соответствия стандартам UL.

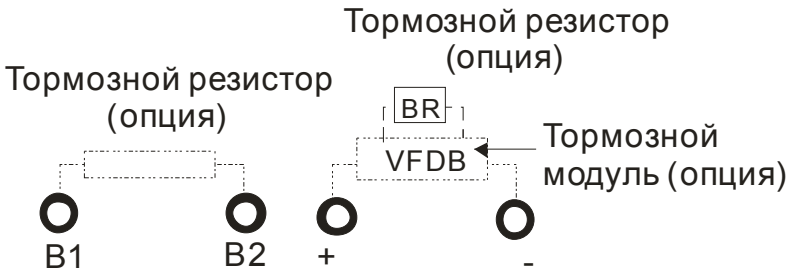
Клеммы для подключения двигателя

☑ Двигатель по классу изоляции должен подходить для работы в составе частотно-регулируемого привода.

☑ Когда выходные клеммы U/T1, V/T2, и W/T3 подключены к клеммам двигателя U/T1, V/T2, и W/T3 в соответствующем порядке, вал двигателя будет вращаться против часовой стрелки (если смотреть со стороны вала) при заданном прямом направлении вращения (FWD). Для изменения направления вращения нужно поменять местами два провода на клеммах U/T1, V/T2 или W/T3.

Клеммы подключения дросселя постоянного тока, тормозного модуля, тормозного резистора и шины постоянного тока

☑ В применениях с частыми торможениями, коротким временем замедления и других системах, требующих повышенного тормозного момента, следует использовать тормозные резисторы (опция) и тормозные модули (опция).



☑ Внешний тормозной резистор в типоразмерах A, B и C подключается к клеммам B1 и B2.

☑ В моделях без встроенного тормозного модуля к преобразователю необходимо подключать тормозной модуль, а к нему – тормозной резистор.

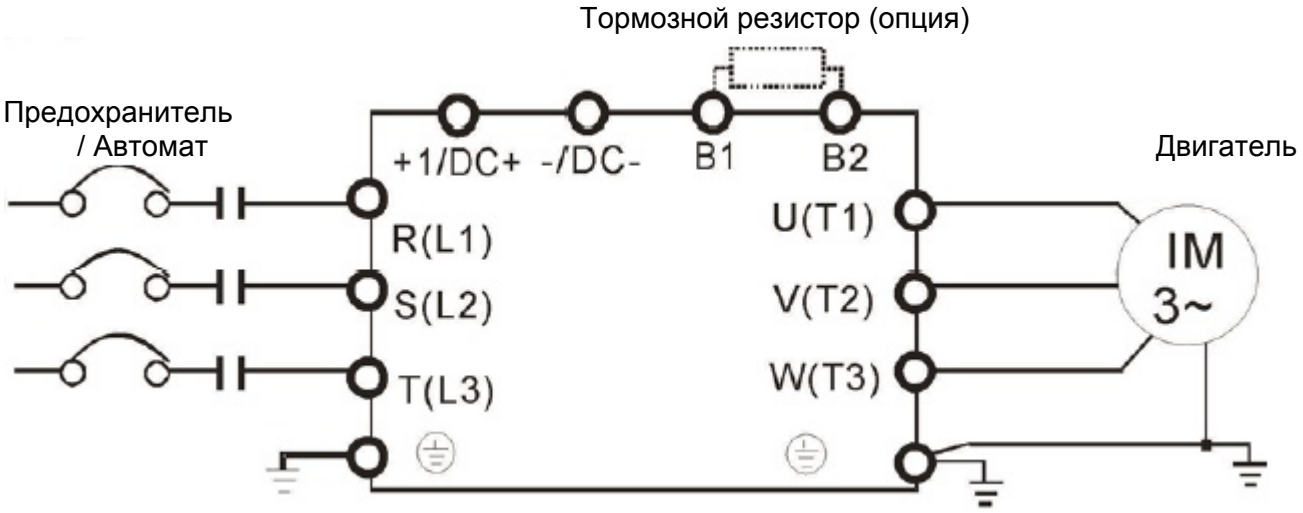
☑ Если тормозной резистор/модуль не используются, не подключайте ничего к клеммам +1/DC+, -/DC-.

☑ Клеммы DC+ и DC- соединены непосредственно с шиной постоянного тока; их использование и подключение описано в главе *5-1 Схема силовых подключений*.

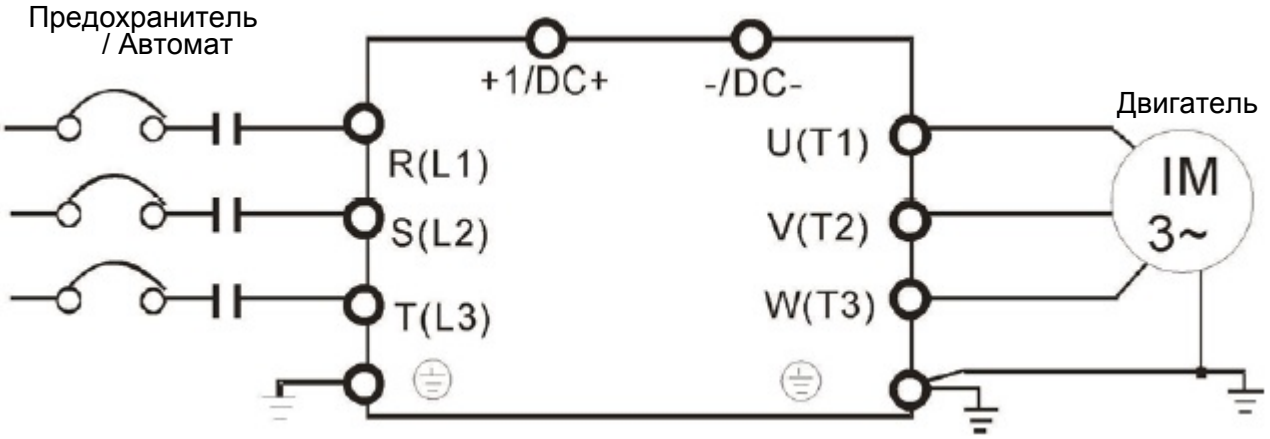
☑ Подключение тормозного модуля описано в руководстве на него.

5-1 Схема силовых подключений

Типоразмеры A~C



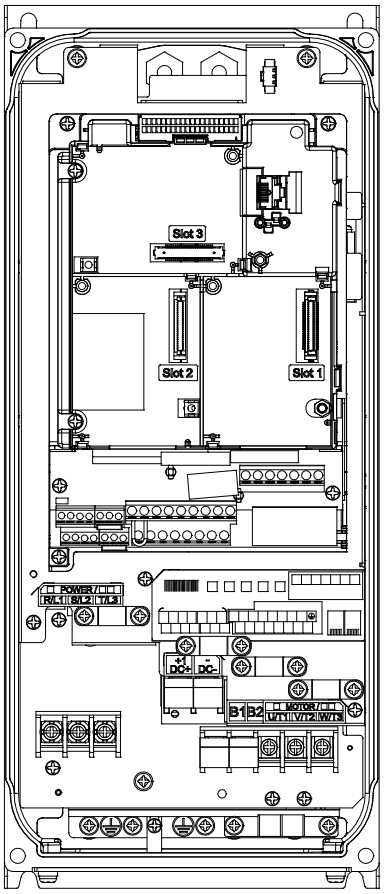
Типоразмеры D0~D



Клеммы	Описание
R/L1, S/L2, T/L3	Подключение трехфазной сети
U/T1, V/T2, W/T3	Подключение трехфазного асинхронного двигателя
+1/DC+, -/DC-	Подключение тормозного модуля (Серия VFDB) До 30 кВт тормозной модуль встроен. Клеммы шины постоянного тока
B1, B2	Подключение тормозного резистора
⏚	Заземление (см. локальные нормы)

5-2 Силовые клеммы

Типоразмер A-1 / A-3



Силовые клеммы:

- При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.
- При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.
- Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, B1, B2

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD007FP4EA-41/52	10 AWG [5.3 мм^2]	12 AWG [3.3 мм^2]	M3.5 10 кг*см [8.7 ф*д] [0.98 Нм]
VFD015FP4EA-41/52			
VFD022FP4EA-41/52			
VFD037FP4EA-41/52			
VFD040FP4EA-41/52		10AWG [5.3 мм^2]	M4.0 18 кг*см [15.6 ф*д] [1.77 Нм]
VFD055FP4EA-41/52			
VFD075FP4EA-41/52			

⏚ · DC- · DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD007FP4EA-41/52	10 AWG [5.3 мм^2]	12 AWG [3.3 мм^2]	M4.0 18 кг*см [15.6 ф*д] [1.77 Нм]
VFD015FP4EA-41/52			
VFD022FP4EA-41/52			
VFD037FP4EA-41/52			
VFD040FP4EA-41/52		10AWG [5.3 мм^2]	
VFD055FP4EA-41/52			
VFD075FP4EA-41/52			

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

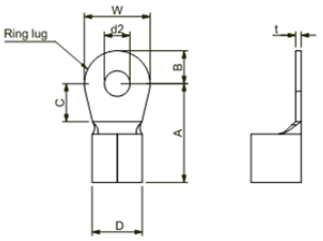


Рис. 1

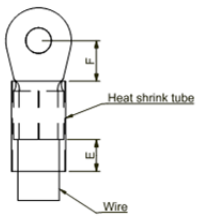
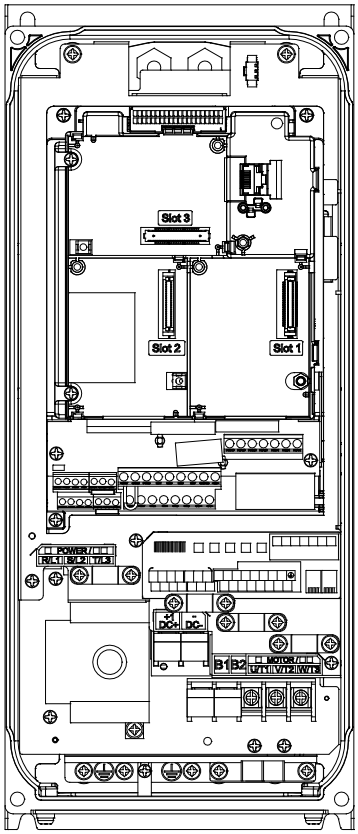


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
12.1	3.6	6.1	5.6	4.3	7.0	6.1	7.3	1.0

Ед. изм.: мм

Типоразмер A-2



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD007FP4EA-52S	10 AWG [5.3 мм^2]	12 AWG [3.3 мм^2]	8 кг*см [6.9ф*д] [0.78 Нм]
VFD015FP4EA-52S			
VFD022FP4EA-52S			
VFD037FP4EA-52S			
VFD040FP4EA-52S		10AWG [5.3 мм^2]	
VFD055FP4EA-52S			
VFD075FP4EA-52S			

U/T1, V/T2, W/T3, B1, B2

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD007FP4EA-52S	10 AWG [5.3 мм^2]	12 AWG [3.3 мм^2]	M3.5 10 кг*см [8.7 ф*д] [0.98 Нм]
VFD015FP4EA-52S			
VFD022FP4EA-52S			
VFD037FP4EA-52S			
VFD040FP4EA-52S		10AWG [5.3 мм^2]	M4.0 18 кг*см [15.6 ф*д] [1.77 Нм]
VFD055FP4EA-52S			
VFD075FP4EA-52S			

⏚ · DC- · DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD007FP4EA-52S	10 AWG [5.3 мм^2]	12 AWG [3.3 мм^2]	M4.0 18 кг*см [15.6 ф*д] [1.77 Нм]
VFD015FP4EA-52S			
VFD022FP4EA-52S			
VFD037FP4EA-52S			
VFD040FP4EA-52S		10AWG [5.3 мм^2]	
VFD055FP4EA-52S			
VFD075FP4EA-52S			

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

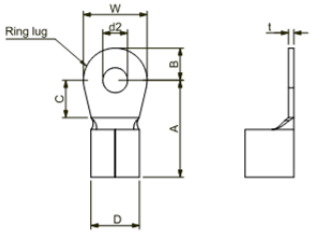


Рис. 1

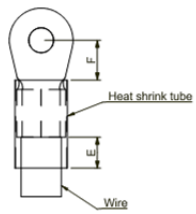
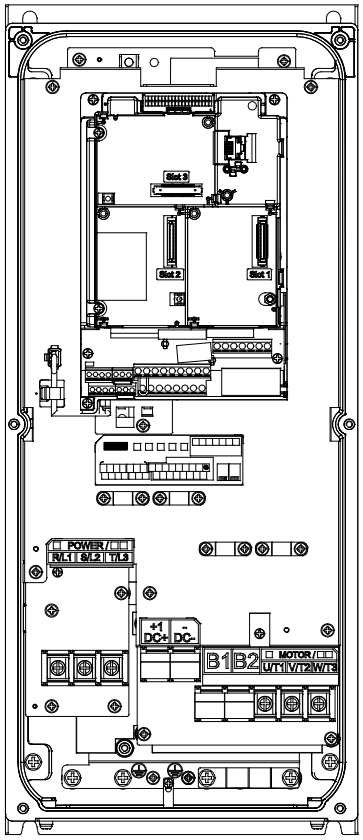


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
12.1	3.6	6.1	5.6	4.3	7.0	6.1	7.3	1.0

Ед. изм.: мм

Типоразмер B-1 / B-3



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, B1, B2, DC-,DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD110FP4EA-41/52	6 AWG [13.3 мм^2]	8 AWG [8.4 мм^2]	M5 25 кг*см [21.7 ф*д] [2.45 Нм]
VFD150FP4EA-41/52			
VFD185FP4EA-41/52		6 AWG [13.3 мм^2]	
VFD220FP4EA-41/52			

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

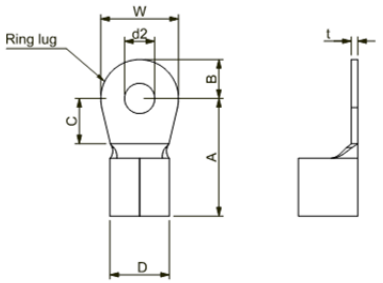


Рис. 1

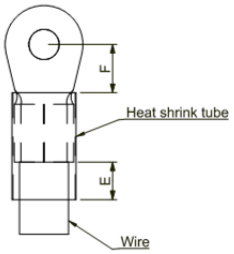
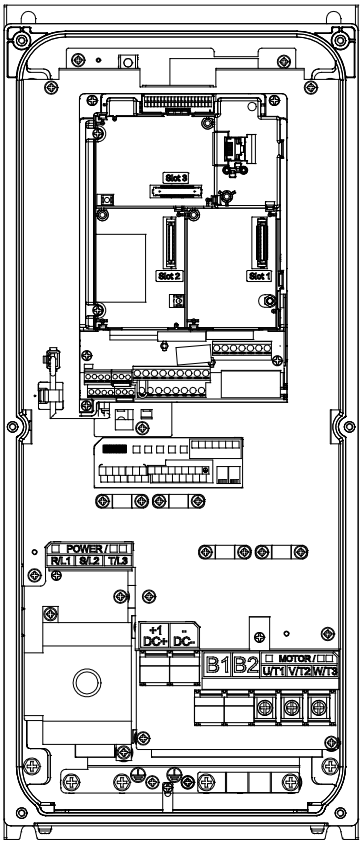


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
23.8	6.0	13.3	9.0	5.3	11.0	13.3	12.0	1.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер B-2



Силовые клеммы:

- ☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.
- ☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.
- ☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD110FP4EA-52S	6 AWG [13.3 мм^2]	8 AWG [8.4 мм^2]	21 кг*см [18.2ф*д] [2.06 Нм]
VFD150FP4EA-52S			
VFD185FP4EA-52S		6 AWG [13.3 мм^2]	
VFD220FP4EA-52S			

U/T1, V/T2, W/T3, B1, B2, ⏚ · -/DC- · +1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD110FP4EA-52S	6 AWG [13.3 мм^2]	8 AWG [8.4 мм^2]	M5.0 25 кг*см [21.7ф*д] [2.45 Нм]
VFD150FP4EA-52S			
VFD185FP4EA-52S		6 AWG [13.3 мм^2]	
VFD220FP4EA-52S			

- ☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
- ☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

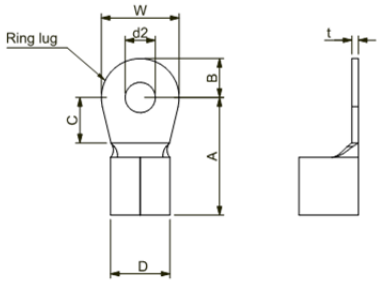


Рис. 1

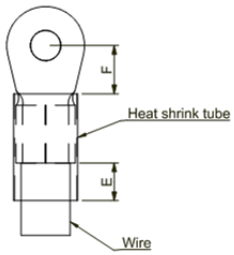
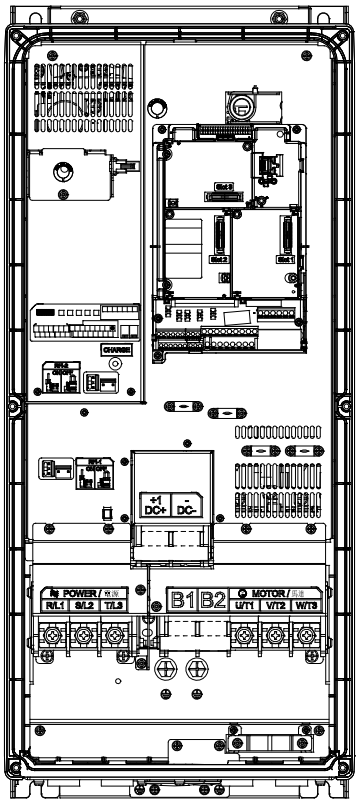


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
23.8	6.0	13.3	9.0	5.3	11.0	13.3	12.0	1.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер C-1 / C-3



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, B1, B2, -/DC-,+1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD300FP4EA-41/52	2 AWG [33.6 мм^2]	4 AWG [21.2 мм^2]	M8 81.6 кг*см [70.8 ф*д] [8.00 Нм]
VFD370FP4EA-41/52		2 AWG [33.6 мм^2]	
UL installations must use 600V, 90℃ wire. Use copper wire only.			

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

Рис. 1

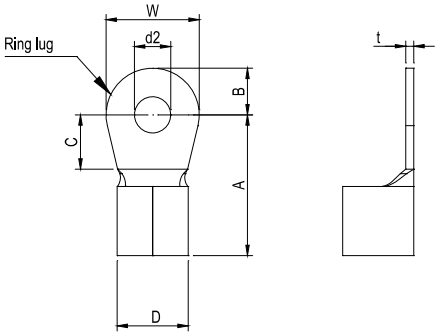


Рис.2

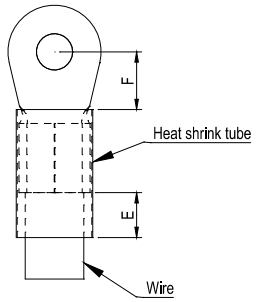
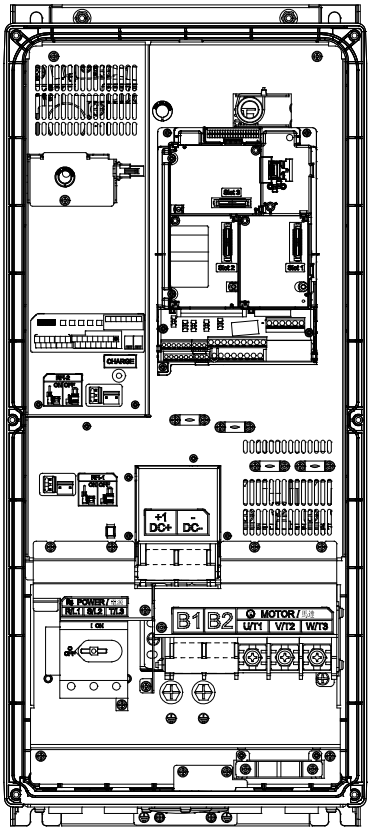


Рис. 1 Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
40	10	10	15	8.3	13	12	22	2.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер C-2



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3 (Stranded wire only)

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD300FP4EA-52S	2 AWG [33.6 мм^2]	4 AWG [21.2 мм^2]	21 кг*см [18.2ф*д] [2.06 Нм]
VFD370FP4EA-52S		2 AWG [33.6 мм^2]	

U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, B1, B2, -/DC-, +1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD300FP4EA-52S	2 AWG [33.6 мм^2]	4 AWG [21.2 мм^2]	M8 81.6 кг*см [70.8 ф*д] [8.00 Нм]
VFD370FP4EA-52S		2 AWG [33.6 мм^2]	

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

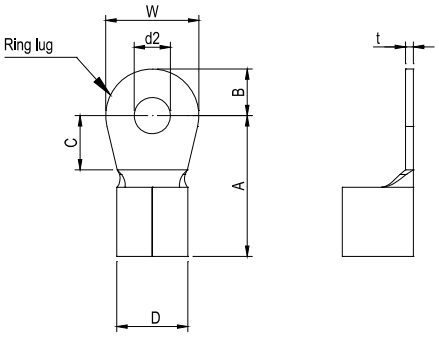


Рис. 1

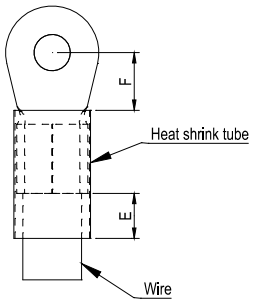


Рис. 2

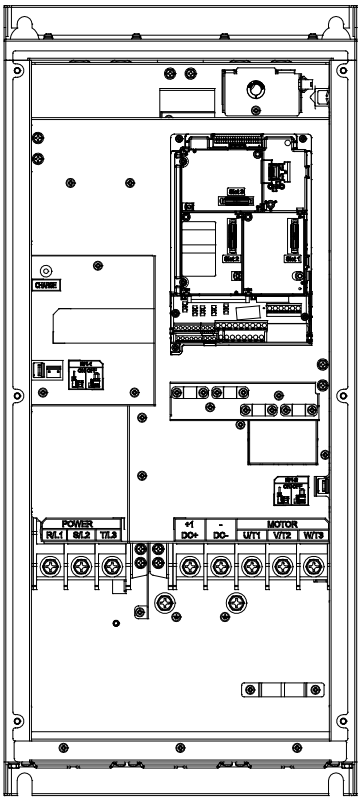
A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
40	10	10	15	8.3	13	12	22	2.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер D0-1 / D0-3

Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.



☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, -/DC-,+1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD450FP4EA-41/52	1/0 AWG [53.5 мм^2]	1 AWG [42.4 мм^2]	M8 81.6 кг*см [70.8 ф*д] [8.00 Нм]
VFD550FP4EA-41/52		1/0 AWG [53.5 мм^2]	

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

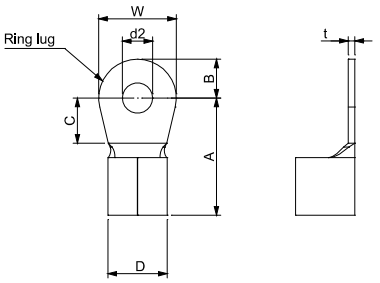


Рис. 1

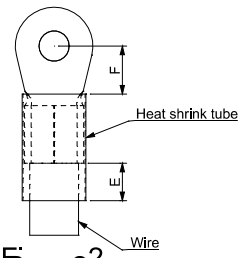
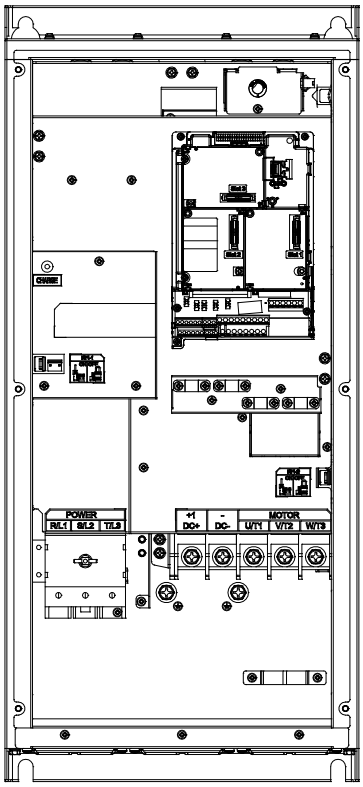


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
39	10.5	10	20	8.3	13	11.5	22	2.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер D0-2



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3 (Stranded wire only)

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD450FP4EA-52S	1/0 AWG [53.5 мм^2]	1 AWG [42.4 мм^2]	63.3 кг*см [55ф*д] [6.20 Нм]
VFD550FP4EA-52S		1/0 AWG [53.5 мм^2]	

U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, -/DC-, +1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD450FP4EA-52S	1/0 AWG [53.5 мм^2]	1 AWG [42.4 мм^2]	M8 81.6 кг*см [70.8 ф*д] [8.00 Нм]
VFD550FP4EA-52S		1/0 AWG [53.5 мм^2]	

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

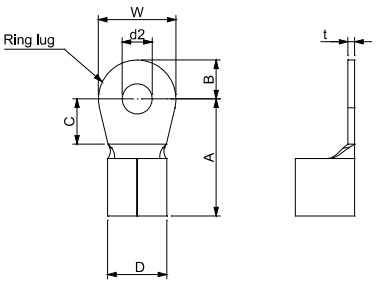


Рис. 1

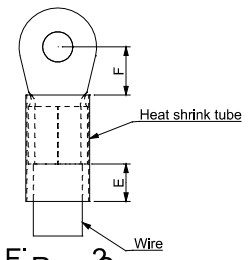
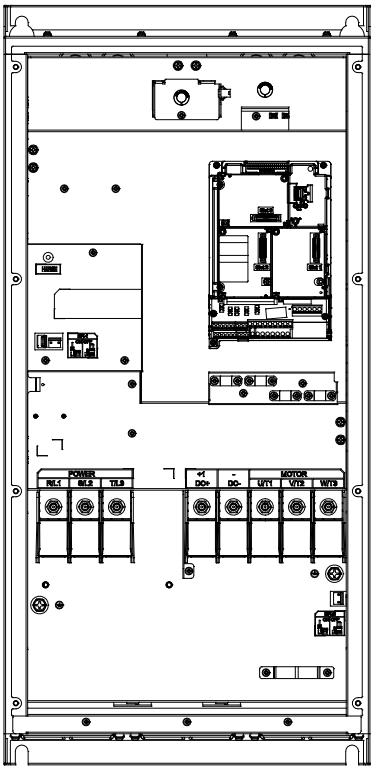


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
39	10.5	10	20	8.3	13	11.5	22	2.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер D-1 / D-3



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, -/DC-,+1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD750FP4EA-41/52	4/0 AWG [107 мм^2]	3/0AWG [85 мм^2]	M8 200 кг*см [173 ф*д] [19.62 Нм]
VFD900FP4EA-41/52		4/0AWG [107 мм^2]	

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

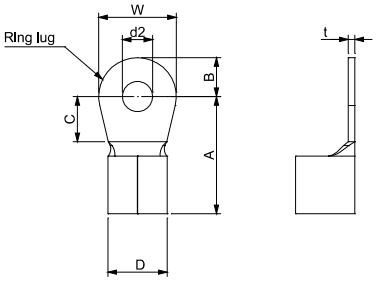


Рис. 1

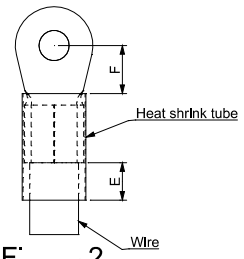
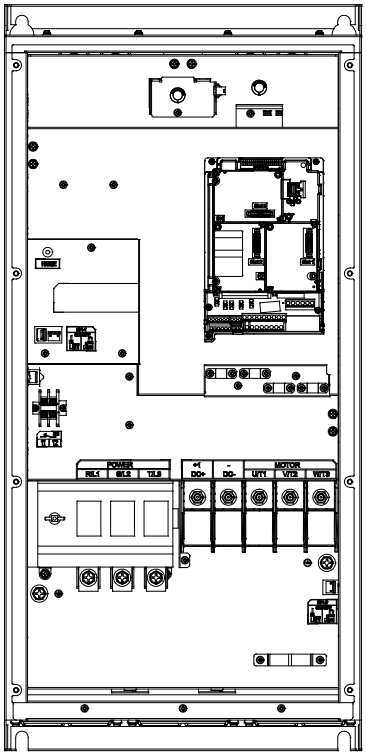


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
42	12	10	23	8.3	13	14	23	3.5

Ед. изм.: мм

Типоразмер D-2



Силовые клеммы:

☑ При установке в зонах с возможным повышением температуры выше 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой до 90°C или выше.

☑ При установке в зонах с температурой до 40°C используйте медные кабели с допустимым напряжением 600 В и допустимой температурой 75°C или 90°C.

☑ Для соответствия нормам UL необходимо использовать медные кабели с допустимой температурой до 75°C. При использовании кабелей, рассчитанных на более высокую температуру, не уменьшайте их сечение.

R/L1, S/L2, T/L3

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD750FP4EA-52S	4/0 AWG [107 мм^2]	3/0AWG [85 мм^2]	M8 200 кг*см [173 ф*д] [19.62 Нм]
VFD900FP4EA-52S		4/0AWG [107 мм^2]	

U/T1, V/T2, W/T3, ⏚, -/DC-, +1/DC+

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD750FP4EA-52S	4/0 AWG [107 мм^2]	3/0AWG [85 мм^2]	M8 200 кг*см [173 ф*д] [19.62 Нм]
VFD900FP4EA-52S		4/0AWG [107 мм^2]	

☑ При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

☑ При использовании кольцевых клеммных наконечников (необходимы для соответствия стандартам UL и CSA) изолируйте открытые токоведущие части при помощи трубчатой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 600 В.

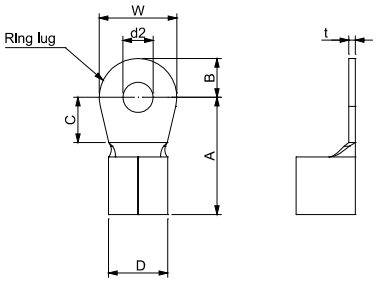


Рис. 1

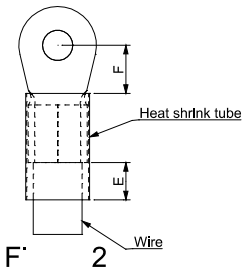


Рис. 2

A (макс.)	B (макс.)	C (мин.)	D (макс.)	d2 (мин.)	E (мин.)	F (мин.)	W (макс.)	t (макс.)
42	12	10	23	8.3	13	14	23	3.5

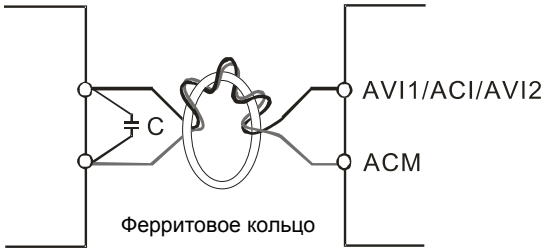
Ед. изм.: мм

Глава 6 Клеммы управления

Аналоговые входы (AVI, ACI, AVI2, ACM)

☑ Аналоговые входные сигналы чувствительны к влиянию электромагнитных помех. Для них следует использовать кабель типа экранированная витая пара, как можно более короткий (<20м), с правильно выполненным заземлением. При этом каждый из сигналов подключать отдельной экранированной парой. Не рекомендуется использовать один общий провод для разных сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы следует подключать отдельными экранированными кабелями.

☑ Если входные аналоговые сигналы подвержены влиянию помех от электропривода переменного тока, используйте конденсатор (0.1мкФ и выше) и ферритовое кольцо как показано на рисунке.



Сделайте 3 или более витка вокруг кольца

Дискретные входы (FWD, REV, MI1~MI8, COM)

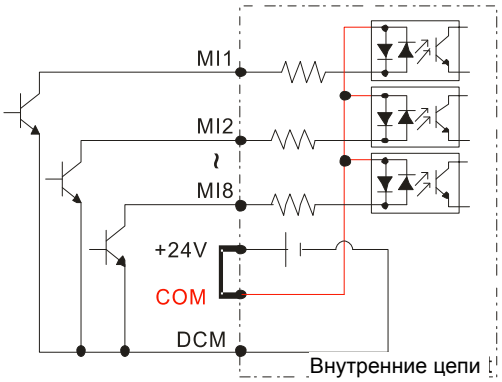
☑ При использовании для подключения к дискретным входам реле и переключателей с механическими контактами, используйте только высококачественные коммутационные изделия, исключающие дребезг контактов.

☑ Клемма “COM” является общей точкой оптопар входов, независимо от схем подключения.

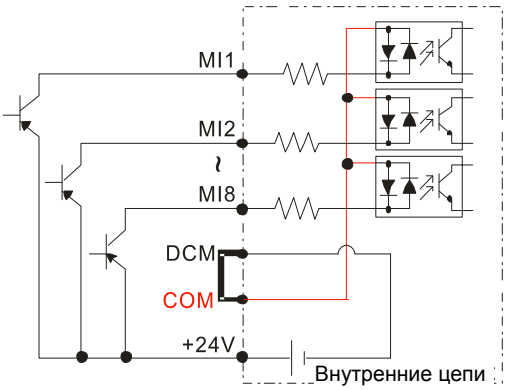
☑ При использовании внутреннего источника питания цепи управляющих входов должны подключаться к клеммам: MI-DCM для NPN (Sink) режима и MI-+24V для PNP (Source) режима

☑ При использовании внешнего источника питания цепей управляющих входов необходимо удалить перемычку между клеммами +24V и COM. Для использования режима NPN (Sink) необходимо подключить “+” источника питания 24 В к клемме “COM”. Для использования режима PNP (Source) необходимо подключить “-” источника питания 24 В к клемме “COM”.

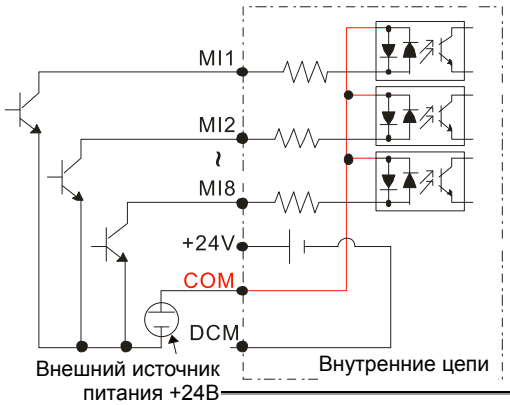
① Режим NPN (SINK)
с внутренним источником питания (+24В)



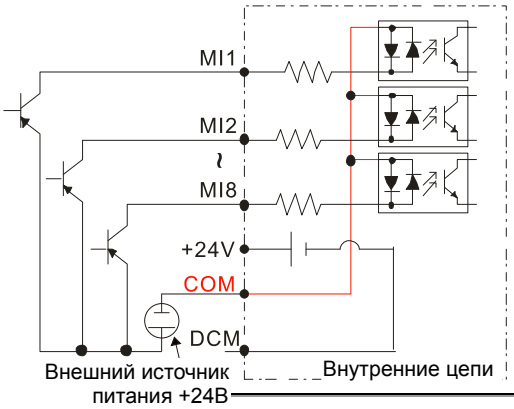
② Режим PNP (SOURCE)
с внутренним источником питания (+24В)



③ Режим NPN (SINK)
с внешним источником питания (+24В)



④ Режим PNP (SOURCE)
с внешним источником питания (+24В)



6-1 Снятие крышки для доступа к клеммам

Для доступа к клеммам входов/выходов снимите переднюю крышку

Схемы, показанные здесь, приведены только для примера.

Удалите крышку для подключения проводов. Типоразмер A~D

Типоразмер A и B

Момент затяжки винтов: 12~15 кг-см / [10.4~13lb-in.] / [1.2~1.5 Нм]

1) Снимите пульт (рис. 2)
2) Для снятия крышки выкрутите винты и нажмите на защелки с двух сторон (рис. 3)

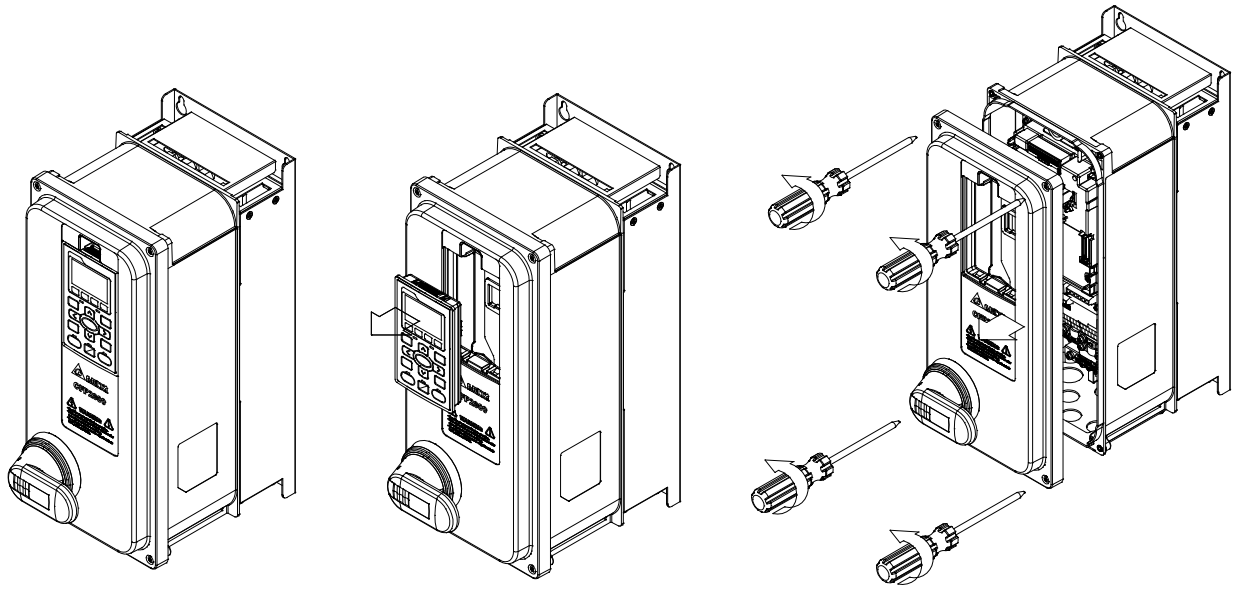


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

Типоразмер C

Момент затяжки винтов: 12~15 кг-см / [10.4~13lb-in.] / [1.2~1.5 Нм]

1) Снимите пульт (рис. 2)
2) Для снятия крышки выкрутите винты и нажмите на защелки с двух сторон (рис. 3)

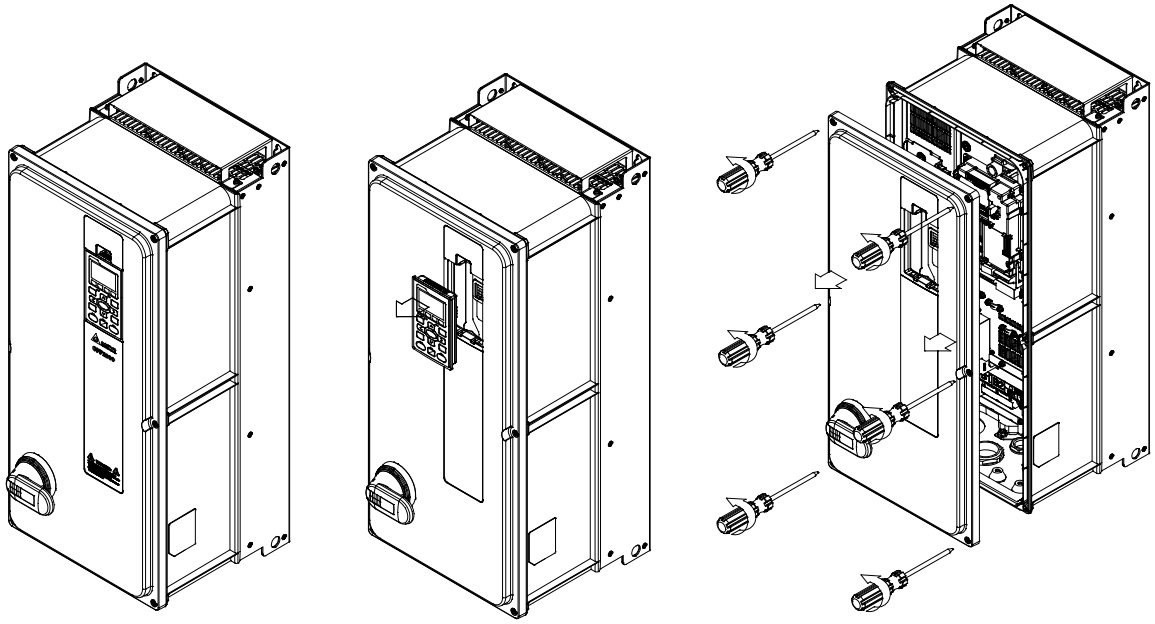


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

Типоразмер D0

Момент затяжки винтов: 14~16 кг-см / [12.1~13.9 lb-in.] / [1.4~1.6 Нм]

1) Снимите пульт (рис. 2)
2) Для снятия крышки выкрутите винты и нажмите на защелки с двух сторон (рис. 3)

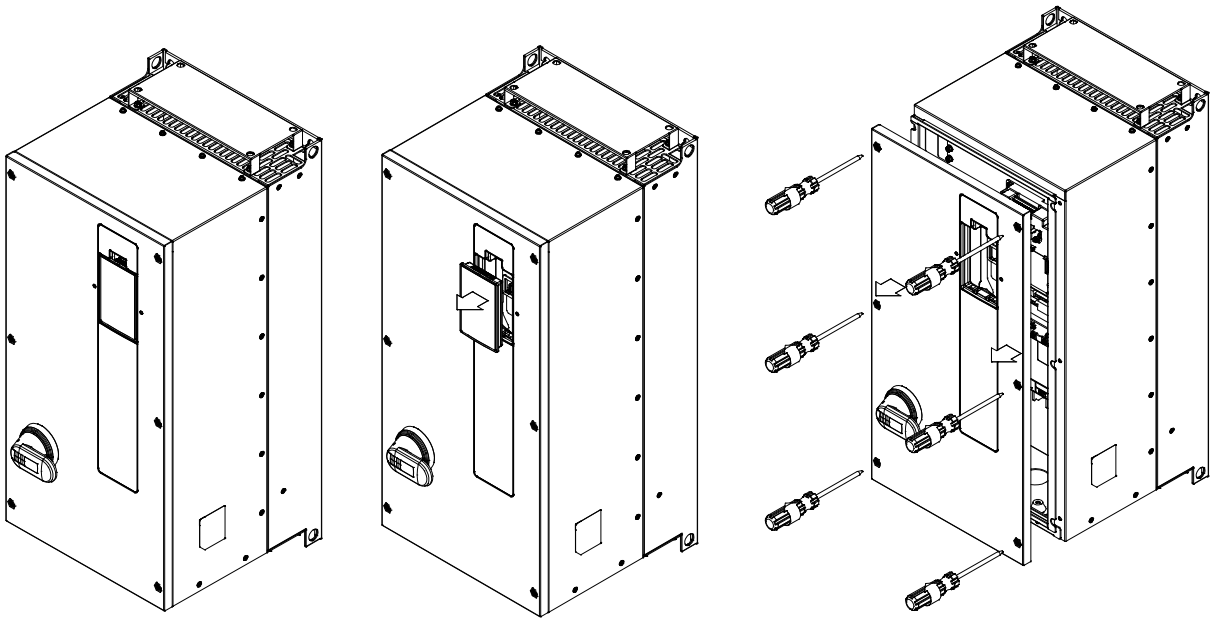


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

Типоразмер D

Момент затяжки винтов: 14~16 кг-см / [12.1~13.9 lb-in.] / [1.4~1.6 Нм]

1) Снимите пульт (рис. 2)
2) Для снятия крышки выкрутите винты и нажмите на защелки с двух сторон (рис. 3)

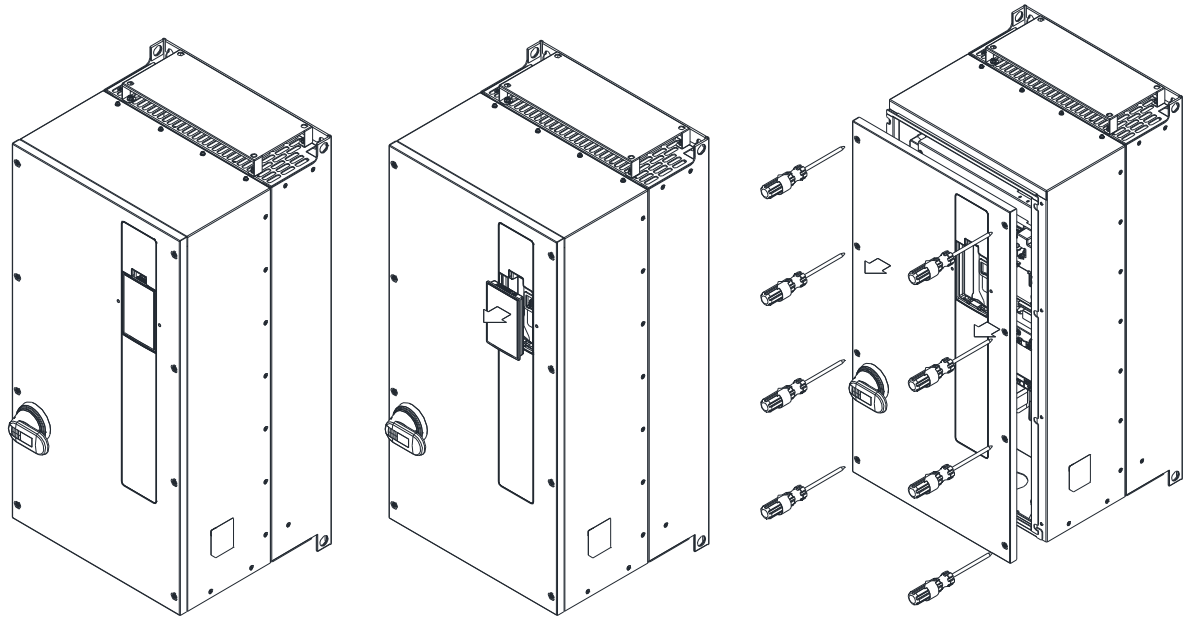
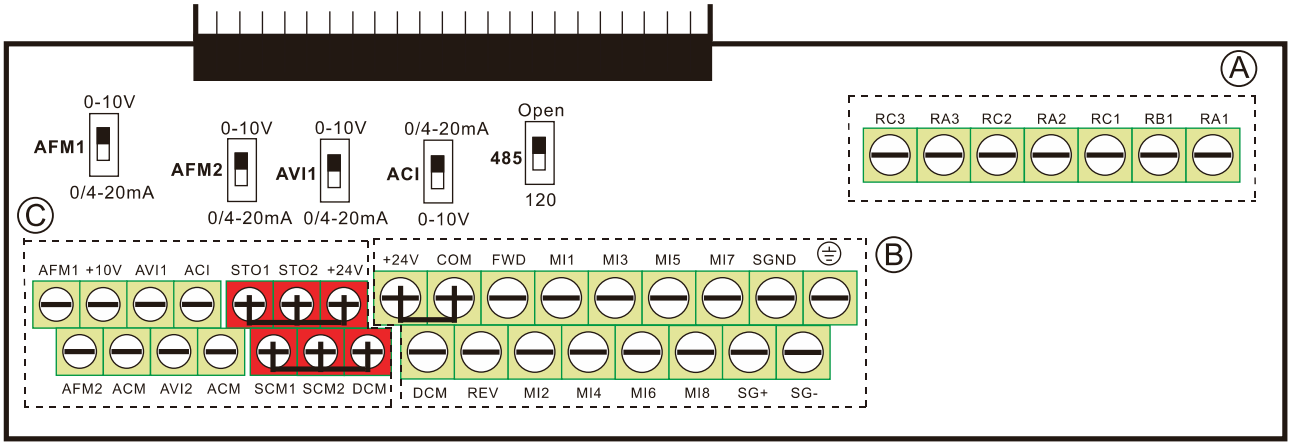


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

6-2 Описание клемм управления



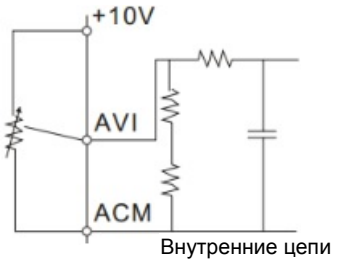
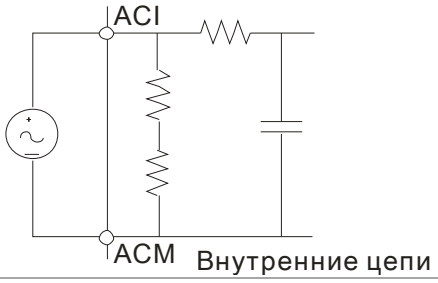
Съемная клеммная колодка цепей управления

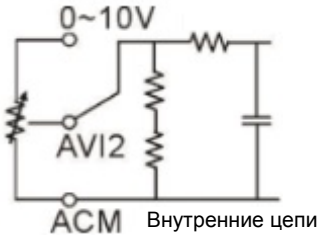
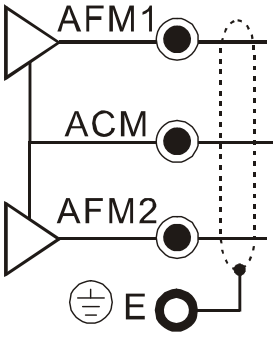
Сечение проводов: (A), (C) 0.2-1.5 мм^2/[24~16AWG], (B) 0.2-1.5 мм2/[26~16AWG]
Момент затяжки: (A) 5 кг*см [4.31lb-in.] (0.49Нм) (как показано на рис. выше)
(B) 8 кг*см [6.94lb-in.] (0.78Нм) (как показано на рис. выше)
(C) 2 кг*см [1.73lb-in.] (0.19Нм) (как показано на рис. выше)

Меры предосторожности при подключении:

- Концы проводов должны быть зачищены на 5 мм (7 мм при использовании кабельных наконечников). Рекомендуется использовать кабельные наконечники. Вставьте зачищенный провод в клемму и закрутите ее с помощью шлицевой отвертки. Многожильные провода перед монтажем скрутите.
- Винты нужно затягивать шлицевой отверткой (для (A), (B) 3.5мм x 0.6мм; для (C) 2.5мм x 0.4 мм)
- На рис. выше по умолчанию установлена перемычка STO1, STO2, +24V и SCM1, SCM2, DCM. Красная клемма +24V предназначена только для функции STO и не может использоваться для других целей. По умолчанию для дискретных входов установлен режим NPN (SINK), т.е. установлена перемычка на клеммах +24V и COM; Подробнее см. рис. 4 в главе «Подключение».

Клемма	Функция	Описание (для NPN-режима)
+24V	Общий провод для клемм управления в режиме PNP	+24В ±5% 200 мА
COM	Общий провод для клемм управления в режиме NPN	Общий провод для клемм управления
FWD	Пуск вперед / Стоп	FWD-DCM (для режима NPN) ВКЛ ➔ Вращение вперед ВЫКЛ ➔ Замедление до останова
REV	Пуск назад / Стоп	REV-DCM (для режима NPN) ВКЛ ➔ Вращение назад ВЫКЛ ➔ Замедление до останова

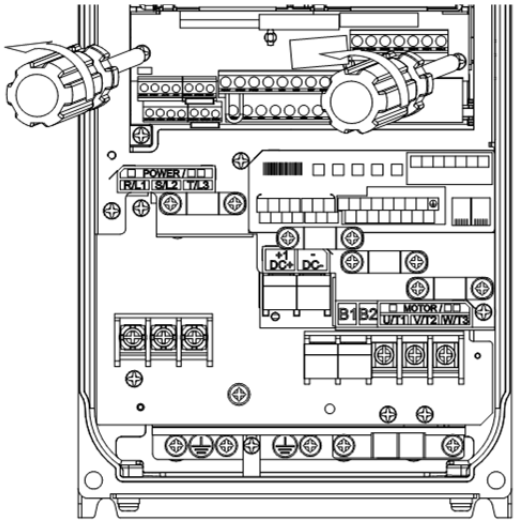
Клемма	Функция	Описание (для NPN-режима)
MI1 ~ MI8	Многофункциональные входы 1~8	Назначение входов определяется параметрами 02-01 ~ 02-08. Режим PNP (SOURCE) ВКЛ: ток 3.3 мА при напряжении ≥ +11В ВЫКЛ: напряжение ≤ +5В Режим NPN (SINK) ВКЛ: ток 3.3 мА при напряжении ≤ +13В ВЫКЛ: напряжение ≥ +19В
DCM	Общий провод для многофункциональных входов	
RA1	Многофункциональный релейный выход 1 (НО)	Резистивная нагрузка: 3А (НО) / 3А (НЗ) ~250В 5А (НО) / 3А (НЗ) =30В Индуктивная нагрузка (COS 0.4): 1.2А (НО)/ 1.2А (НЗ) ~250В 2.0А (НО)/ 1.2А (НЗ) =30В Различные сигналы состояния, например: работа, частота достигнута, перегрузка и т.п.
RB1	Многофункциональный релейный выход 1 (НЗ)	
RC1	Многофункциональный релейный выход 1 (общий)	
RA2	Многофункциональный релейный выход 2 (НО)	
RC2	Многофункциональный релейный выход 2 (общий)	
RA3	Многофункциональный релейный выход 3 (НО)	
RC3	Многофункциональный релейный выход 3 (общий)	
+10V	Питание потенциометра	Аналоговое задание частоты: +10В 20мА
AVI1	Аналоговый вход по напряжению  	Импеданс: 20кОм Диапазон: 0 ~ 20мА/4 ~ 20мА/0~10В = 0~Макс. вых. частота (параметр 01-00) AVI переключатель по умолчанию установлен на 0~10В
ACI	Аналоговый вход по току  	Импеданс: 250 Ом Диапазон:0 ~ 20мА/ 4 ~ 20мА/ 0~10В = 0~Макс. вых. частота (параметр 01-00) ACI переключатель по умолчанию установлен на 4~20мА

Клемма	Функция	Описание (для NPN-режима)
AVI2	Аналоговый вход по напряжению  	Импеданс: 20кОм Диапазон: 0~+10В = 0~Макс. вых. частота (параметр 01-00)
AFM1	 	0-10В: Максимальный выходной ток 2мА, максимальная нагрузка 5кОм 0-20мА: Максимальная нагрузка 500 Ом Выходной ток: ≤20мА Разрешение: 0-10В ➔ 0 – Макс. рабочая частота Диапазон: 0-10В / 4-20мА, определяется переключателями AFM1 / AFM2, по умолчанию 0-10В
AFM2		
ACM	Общий провод аналоговых сигналов	
STO1	При поставке попарно замкнуты, см. схему подключения Функция безопасного отключения момента по стандартам EN954-1 и IEC/EN61508 При активации STO1-SCM1 и STO2-SCM2 ток равен 3.3мА при напряжении ≥11В	
SCM1		
STO2		
SCM2		
SG+	Modbus RS-485 См. описание параметров группы 09	
SG-		
SGND		
RJ45	Контакты **1, 2, 7, 8:** зарезервированы; **3, 6:** SGND; **4:** SG-; **5:** SG+	

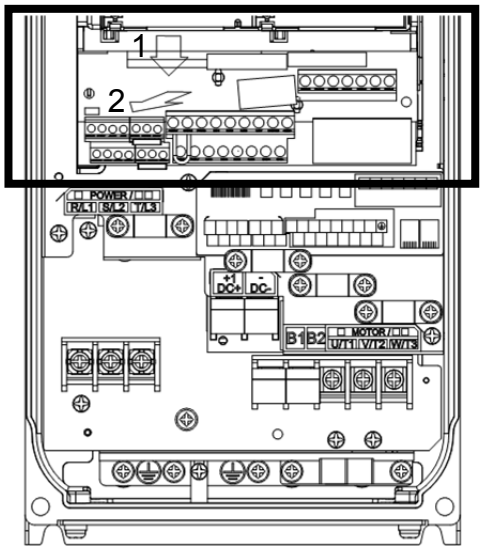
Примечание: Монтаж аналоговых терминалов рекомендуется выполнять гибкими экранированными кабелями с медными проводами сечением 18 AWG (0.75 мм2)

6-3 Демонтаж клеммной колодки

1. Выкрутите винты отверткой. (см. рис. ниже)



2. Снимите панель управления: сдвиньте ее на расстояние 6~8 см (цифра 1 на рис.), а затем извлеките вверх (цифра 2 на рис.)



Глава 7 Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование, указанное в этой главе, доступно по запросу. Данные принадлежности предназначены для защиты преобразователя частоты и оптимизации работы привода в зависимости от условий и режима эксплуатации, и других эксплуатационных требований. Пожалуйста, правильно подбирайте необходимое оборудование или проконсультируйтесь с поставщиком.

- Тормозные модули и тормозные резисторы для преобразователей частоты
- Автоматические выключатели
- Плавкие предохранители (Спецификации)
- Дроссели переменного тока
- Фильтр радиопомех (ферритовое кольцо)
- Фильтры электромагнитной совместимости
- Принадлежности для монтажа панели
- Вентиляторы
- USB/RS-485 коммуникационный интерфейс IFD6530

7-1 Номенклатура тормозных модулей и тормозных резисторов

Мощность двигателя		*1 125%Тормозной момент при 10%ПВ							*2 Макс. тормозной момент		
Л.С.	кВт	Тормоз-ной момент (кг*м)	Торм. модуль *4	*3 Торм. резистор для каждого торм. модуля			Номинал резистора для каждого ПЧ	Ток тормож. (А)	Мин. сопротив - ление (Ω)	Макс. ток тормож. (А)	Макс. мощно сть (кВт)
			VFDB*3	Резистор	Кол-во	Примене-ние					
1	0.75	0.5	-	BR080W750	1	-	80W750Ω	1	190.0	4	3.0
2	1.5	0.5	-	BR080W750	1	-	80W750Ω	1	190.0	4	3.0
3	2.2	1.0	-	BR200W360	1	-	200W360Ω	2.1	126.7	6	4.6
5	3.7	1.5	-	BR300W250	1	-	300W250Ω	3	108.6	7	5.3
5	4.0	2.5	-	BR400W150	1	-	400W150Ω	5.1	84.4	9	6.8
7.5	5.5	2.7	-	BR1K0W075	1	-	1000W75Ω	10.2	54.3	14	10.6
10	7.5	3.7	-	BR1K0W075	1	-	1000W75Ω	10.2	54.3	14	10.6
15	11	5.1	-	BR1K0W075	1	-	1000W75Ω	10.2	47.5	16	12.2
20	15	7.4	-	BR1K5W043	1	-	1500W43Ω	17.6	42.2	18	13.7
25	18	10.2	-	BR1K0W016	2	2 посл.	2000W32Ω	24	26.2	29	22.0
30	22	12.2	-	BR1K0W016	2	2 посл.	2000W32Ω	24	23.0	33	25.1
40	30	14.9	-	BR1K5W013	2	2 посл.	3000W26Ω	29	23.0	33	25.1
50	37	20.3	-	BR1K0W016	4	2 парал., 2 посл.	4000W16Ω	47.5	14.1	54	41.0
60	45	25	4045*1	BR1K2W015	4	2 парал., 2 посл.	4800W15Ω	50	12.7	60	45.6
75	55	30.5	4045*1	BR1K5W013	4	2 парал., 2 посл.	6000W13Ω	59	12.7	60	45.6
100	75	37.2	4030*2	BR1K0W5P1	4	4 посл.	8000W10.2Ω	76	9.5	80	60.8
125	90	50.8	4045*2	BR1K2W015	4	2 парал., 2 посл.	9600W7.5Ω	100	6.3	120	91.2

*1 Характеристики резисторов рассчитаны исходя из 125% тормозного момента: (кВт)*125%*0.8 (0.8 - КПД двигателя) и относительной продолжительности включения (ПВ) резистора 10% (например, в цикле 100 сек - вкл: 10сек / выкл: 90сек).

*2 См. диаграмму торможения для ПВ% и тока торможения.

*3 Расчет тормозных резисторов произведен для 4-х полюсного двигателя (1800об/мин). Для дополнительной информации см. инструкцию на тормозные модули VFDB.

*4 Для достаточного рассеивания тепла резисторы мощностью до 400Вт должны крепиться на станину и нагреваться не выше 250℃; Для резисторов мощностью от 1000Вт, температура должна быть не более 600℃.

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Спецификация и габариты тормозных резисторов

   1-1 Проволочные тормозные резисторы: Мощность от 1000 Вт (включительно) и выше, см. рис. 7-1 и табл. 7-1 для определения размеров резисторов.

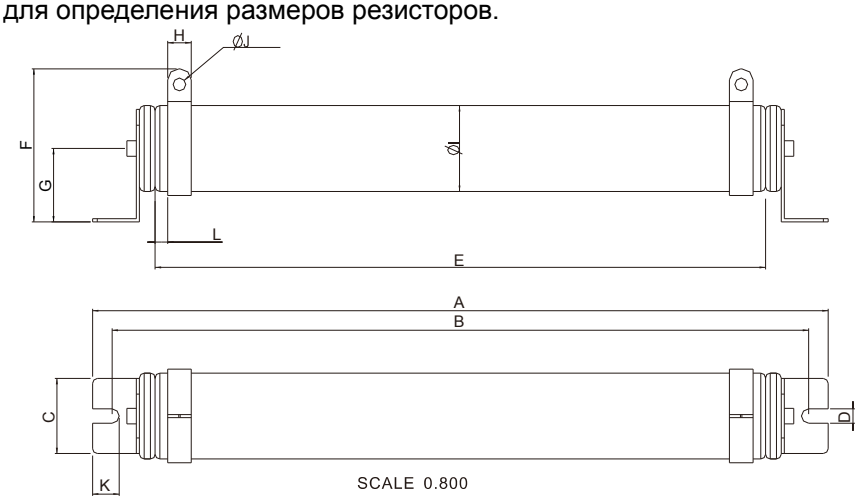


Рис. 7-1

Габаритные и монтажные размеры резисторов:

Ед. изм.: мм

UNIT: MM

Модель	A	B	C	D	E	F	G	H	∅I	∅J	K	L
BR1K0W4P3	470±10	445±5	48±0.2	9.1±0.1	390±3	98±5	47±5	15±1	55±5	8.1±0.1	21±0.2	8±1
BR1K0W5P1												
BR1K0W016												
BR1K0W020												
BR1K0W075												
BR1K2W3P9												
BR1K2W015												
BR1K5W3P3												
BR1K5W012												
BR1K5W013												
BR1K5W043												

Таблица 7-1

1-2 Тормозные резисторы в алюминиевом корпусе: Мощность менее 1000 Вт.

См. рис. 7-2 и табл. 7-2 для определения размеров резисторов.

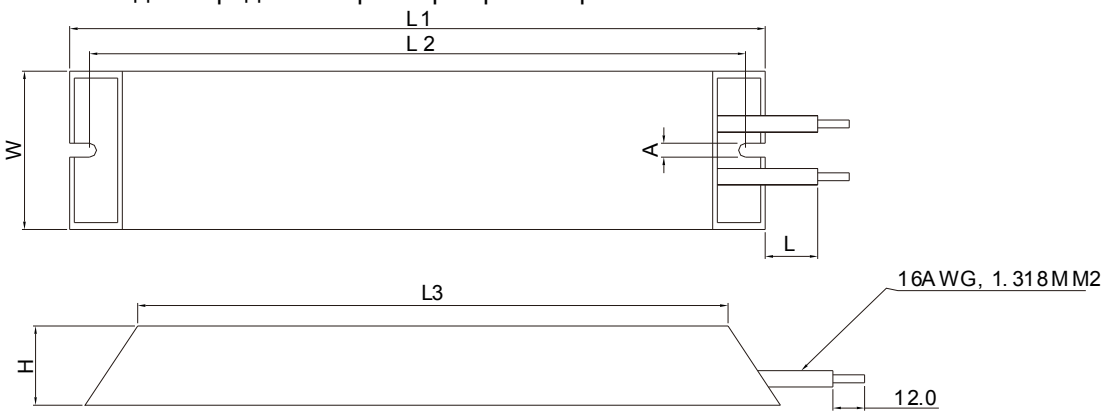


Рис. 7-2

Модель	L1	L2	L3	W	H	A	L
BR080W200	140±2	125±2	100±1	40±0.5	20±0.5	5.3±0.5	200±20
BR080W750							
BR200W091	165±2	150±2	125±1	60±0.5	30±0.5		
BR200W360							
BR300W070	215±2	200±2	175±1				
BR300W250							
BR400W040	265±2	250±2	225±1				
BR400W150							

Ед. изм: мм

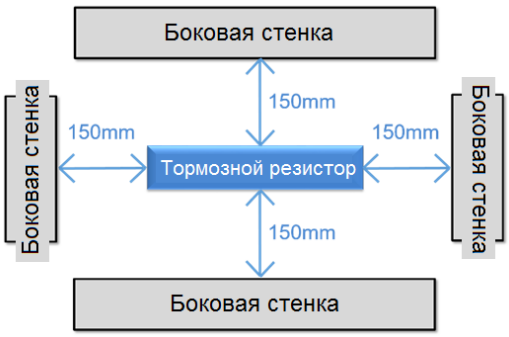
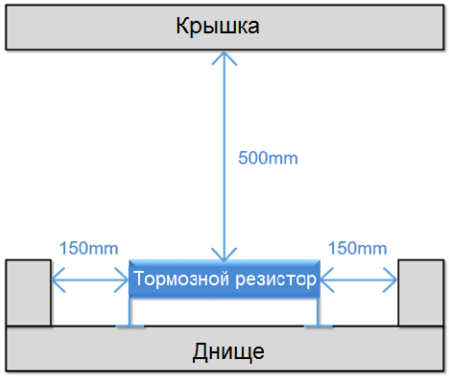
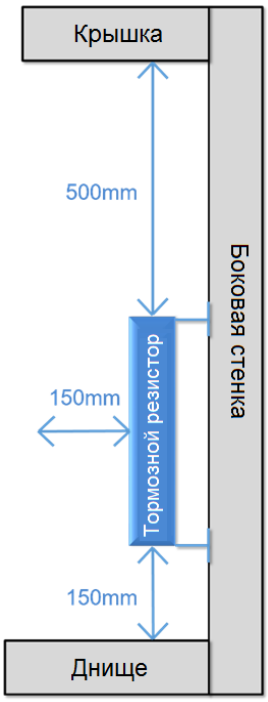
Таблица 7-2

2. Как установить тормозной резистор?

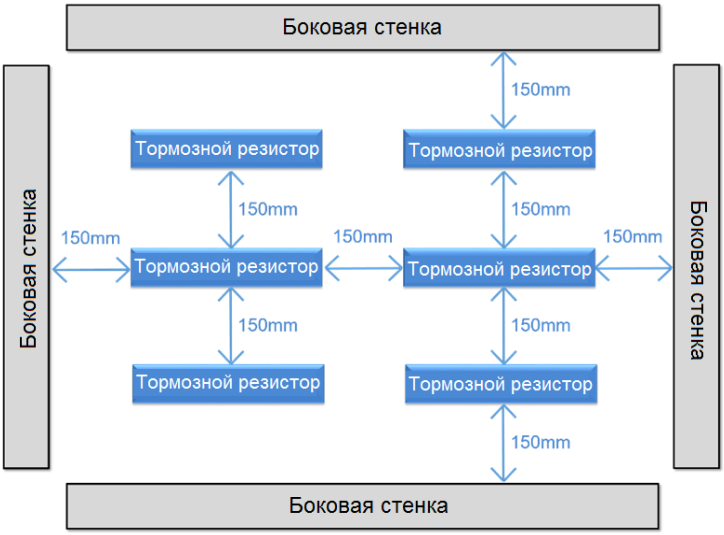
2-1 Свободное пространство вокруг резисторов показано на рис. 7-3~7-8.

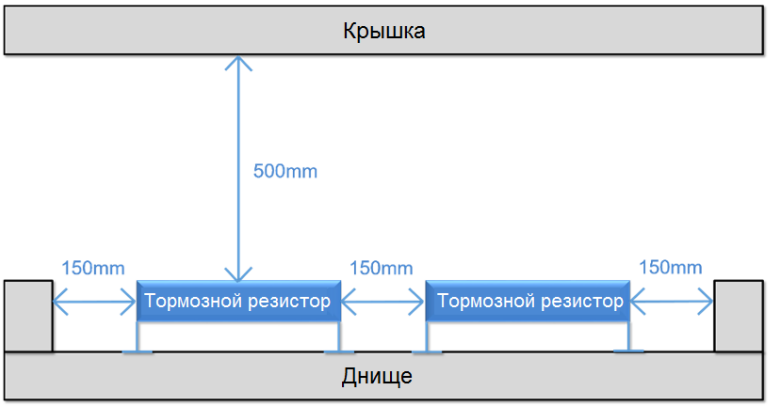
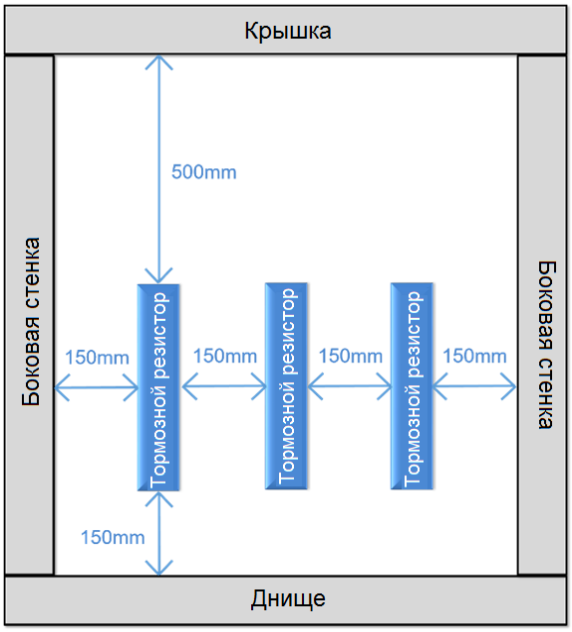
- свободное пространство сбоку от резисторов должно быть не менее 150 мм.
- свободное пространство сверху от резисторов должно быть не менее 150 мм.
- Свободное пространство между резисторами должно быть не менее 150 мм.

Одиночный тормозной резистор

Горизон-тальный монтаж	Вид сверху  Рис. 7-3	Вид сбоку  Рис. 7-4
Вертикаль-ный монтаж	 Рис. 7-5	

Несколько тормозных резисторов

Горизон-тальный монтаж	Вид сверху  Рис. 7-6

	Вид сбоку  Рис. 7-7
Вертикаль-ный монтаж	 Рис. 7-8

2-2 Замечания по монтажу тормозных резисторов

- Не монтируйте один тормозной резистор над другим или в потоке горячего воздуха от другого тормозного резистора (см. рис. 7-9).
- При вертикальном монтаже тормозного резистора проводка его подключения не должна проходить сверху него (см. рис. 7-10)

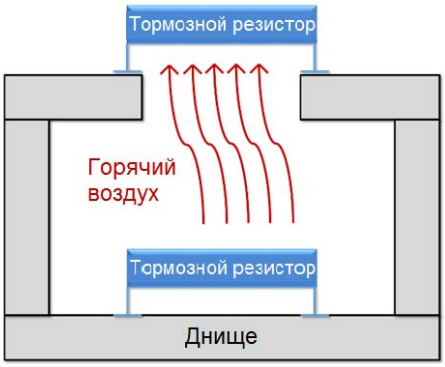


Рис. 7-9

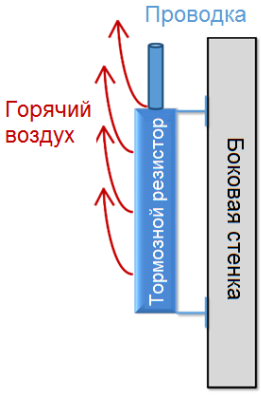
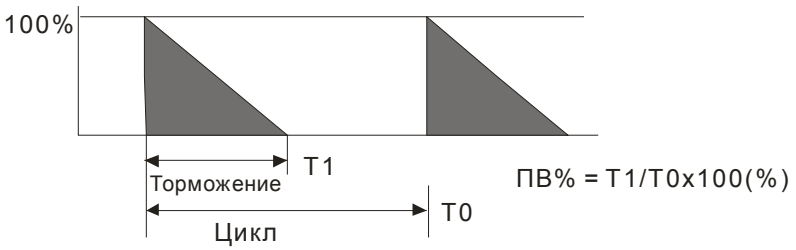


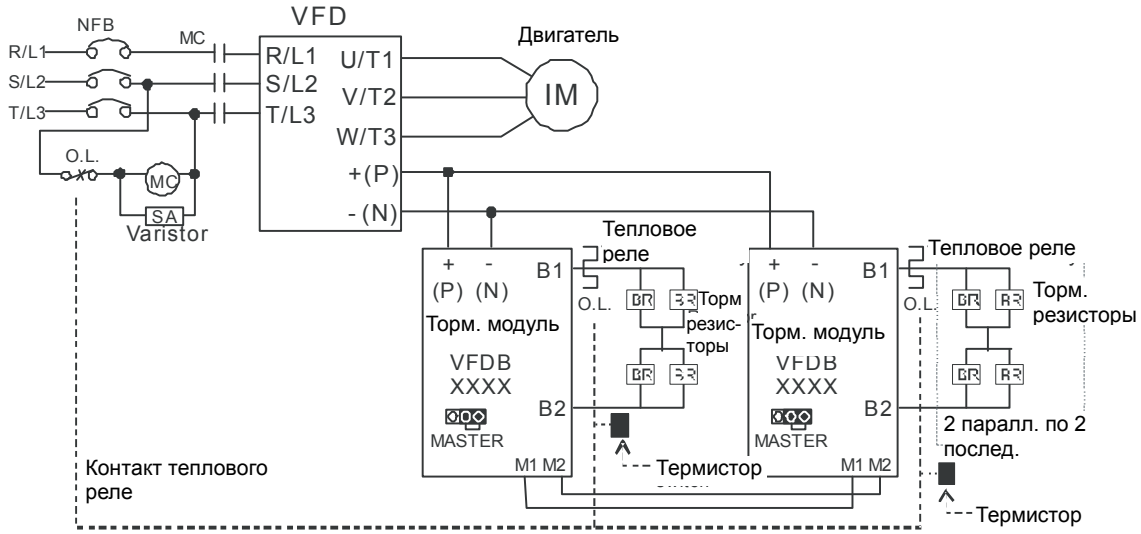
Рис. 7-10

Определение относительной продолжительности включения (ПВ%).

Величина ПВ% определяет минимальный период торможения, при котором произойдет полное рассеивание тепла на тормозных модулях и резисторах, выделевшегося во время торможения. При нагреве тормозного резистора его сопротивление увеличивается, и соответственно уменьшается тормозной момент. Рекомендуемое время цикла - одна минута.



3. Для предотвращения перегрузки тормозного резистора рекомендуется установить в его цепи тепловое реле. Контакт теплового реле должен отключать ПЧ с помощью магнитного контактора (MC) от питающей сети. Целью установки теплового реле является защита тормозного резистора от слишком частых торможений, а также от непрерывной работы из-за повышенного напряжения в сети. В этом случае необходимо просто отключить питание преобразователя во избежание повреждения резистора.

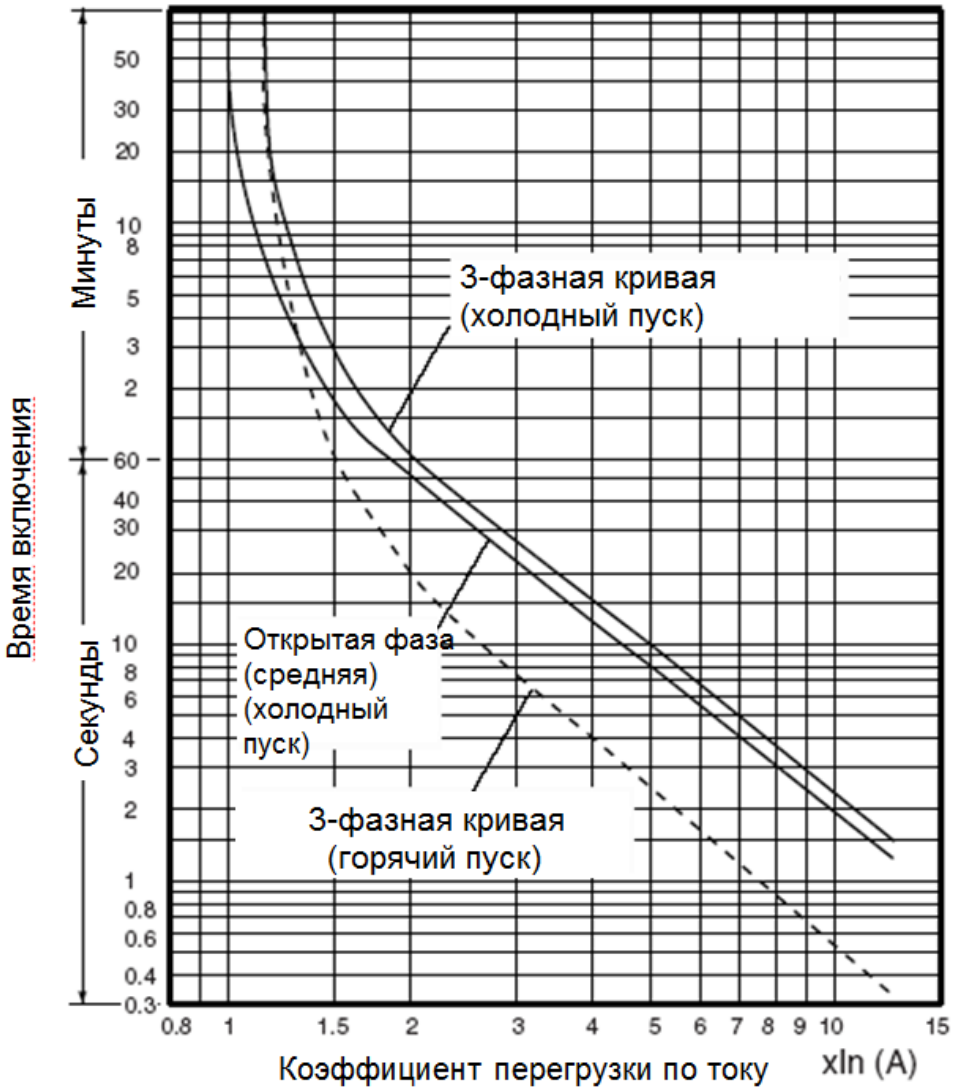


Прим.1: Когда используется ПЧ с дросселем постоянного тока, см. схему подключения в руководстве по эксплуатации ПЧ для подключения клеммы +(P) торм. модуля.

Прим.2: ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать клемму -(N) к нейтрали электрической сети.

4. Delta не гарантирует надежность работы привода с тормозными резисторами/модулями других производителей.
5. Должны быть обеспечены безопасные условия внешней среды в месте установки тормозного модуля/резистора. Если используется резистор с минимальным сопротивлением, то мощность его должна быть выбрана больше или проконсультируйтесь с местным дилером.
6. Когда используется больше двух тормозных модулей, включенных параллельно, значение эквивалентного сопротивления должно быть не меньше минимального сопротивления для данного преобразователя, указанного в таблице. Пожалуйста, перед подключением тормозных модулей ознакомьтесь с требованиями по подключению, приведенными в инструкции по эксплуатации тормозных модулей.
7. В вышеприведенной таблице указаны характеристики тормозных резисторов для стандартных применений. В приложениях с частыми пусками/остановами рекомендуется выбирать резисторы с 2-х, 3-х кратным запасом по мощности от указанной в таблице.
8. Тепловое реле:

   Тепловое реле выбирается исходя из его перегрузочной способности. Стандартное время включения тормозных резисторов для CFP2000 составляет 10%ПВ (время включения=10сек). Рис. ниже является примером ПЧ для 460В, 110кВт. Для него требуется тепловое реле с перегрузочной способностью 260% в течение 10 сек и током 126А. Для этого подходит тепловое реле 50А. Свойства тепловых реле у различных производителей могут сильно различаться, поэтому обязательно проверьте характеристики.


Время включения
Минуты
Секунды
50
30
20
10
8
5
3
2
60
40
30
20
10
8
6
4
3
2
1
0.8
0.6
0.4
0.3
3-фазная кривая
(холодный пуск)
Открытая фаза
(средняя)
(холодный
пуск)
3-фазная кривая
(горячий пуск)
0.8
1
1.5
2
3
4
5
6
7
8
9
10
15
Коэффициент перегрузки по току
xIn (A)

7-2 Рекомендуемые параметры автоматических выключателей

В соответствие с UL 508, параграф 45.8.4, часть a:

для 3-фазных приводов, номинальный ток автоматического выключателя должен быть 1,6-2,6 кратным к входному току преобразователя частоты.

Модель	Рекомендуемый ток автоматического выключателя (A)
VFD007FP4EA-41/ VFD007FP4EA-52/ VFD007FP4EA-52S	6
VFD015FP4EA-41/ VFD015FP4EA-52/ VFD015FP4EA-52S	6
VFD022FP4EA-41/ VFD022FP4EA-52/ VFD022FP4EA-52S	10
VFD037FP4EA-41/ VFD037FP4EA-52/ VFD037FP4EA-52S	15
VFD040FP4EA-41/ VFD040FP4EA-52/ VFD040FP4EA-52S	15
VFD055FP4EA-41/ VFD055FP4EA-52/ VFD055FP4EA-52S	20
VFD075FP4EA-41/ VFD075FP4EA-52/ VFD075FP4EA-52S	25
VFD110FP4EA-41/ VFD110FP4EA-52/ VFD110FP4EA-52S	35
VFD150FP4EA-41/ VFD150FP4EA-52/ VFD150FP4EA-52S	50
VFD185FP4EA-41/ VFD185FP4EA-52/ VFD185FP4EA-52S	60
VFD220FP4EA-41/ VFD220FP4EA-52/ VFD220FP4EA-52S	60
VFD300FP4EA-41/ VFD300FP4EA-52/ VFD300FP4EA-52S	90
VFD370FP4EA-41/ VFD370FP4EA-52/ VFD370FP4EA-52S	100
VFD450FP4EA-41/ VFD450FP4EA-52/ VFD450FP4EA-52S	125
VFD550FP4EA-41/ VFD550FP4EA-52/ VFD550FP4EA-52S	150
VFD750FP4EA-41/ VFD750FP4EA-52/ VFD750FP4EA-52S	200
VFD900FP4EA-41/ VFD900FP4EA-52/ VFD900FP4EA-52S	250

7-3 Рекомендуемые параметры и типы предохранителей

Допускается использовать быстродействующие плавкие предохранители с номиналами тока меньше, чем указаны в таблице.

- ☑ “Для установки в США защита цепей должна обеспечиваться в соответствии со стандартом NEC и любыми локальными действующими стандартами. Для соответствия данному требованию используйте классификацию предохранителей стандарта UL ”
- ☑ “Для установки в Канаде защита цепей должна обеспечиваться в соответствии с Канадским стандартом и любыми локальными действующими стандартами. Для соответствия данному требованию используйте классификацию предохранителей стандарта UL ”
- ☑ Номиналы токов короткого замыкания (SCCR): В соответствии с UL508C использование приведенных в таблице предохранителей позволяет использовать преобразователь в цепях с токами короткого замыкания не более 100 кА (действующее значение).

Модель	Входной ток I (A)		Параметры предохранителя	
	Легкая нагрузка	Норм. нагрузка	I [A]	Bussmann P/N
VFD007FP4EA-41/ VFD007FP4EA-52/ VFD007FP4EA-52S	3.0	1.7	6	JJS-6
VFD015FP4EA-41/ VFD015FP4EA-52/ VFD015FP4EA-52S	4.2	3	6	JJS-6
VFD022FP4EA-41/ VFD022FP4EA-52/ VFD022FP4EA-52S	5.5	4	10	JJS-10
VFD037FP4EA-41/ VFD037FP4EA-52/ VFD037FP4EA-52S	8.5	6	15	JJS-15
VFD040FP4EA-41/ VFD040FP4EA-52/ VFD040FP4EA-52S	10.5	9	15	JJS-15
VFD055FP4EA-41/ VFD055FP4EA-52/ VFD055FP4EA-52S	13	10.5	20	JJS-20
VFD075FP4EA-41/ VFD075FP4EA-52/ VFD075FP4EA-52S	18	12	25	JJS-25
VFD110FP4EA-41/ VFD110FP4EA-52/ VFD110FP4EA-52S	24	18	35	JJS-35
VFD150FP4EA-41/ VFD150FP4EA-52/ VFD150FP4EA-52S	32	24	50	JJS-50
VFD185FP4EA-41/ VFD185FP4EA-52/ VFD185FP4EA-52S	38	32	60	JJS-60
VFD220FP4EA-41/ VFD220FP4EA-52/ VFD220FP4EA-52S	45	38	60	JJS-60
VFD300FP4EA-41/ VFD300FP4EA-52/ VFD300FP4EA-52S	60	45	90	JJS-90
VFD370FP4EA-41/ VFD370FP4EA-52/ VFD370FP4EA-52S	73	60	100	JJS-100
VFD450FP4EA-41/ VFD450FP4EA-52/ VFD450FP4EA-52S	91	73	125	JJS-125
VFD550FP4EA-41/ VFD550FP4EA-52/ VFD550FP4EA-52S	110	91	150	JJS-150
VFD750FP4EA-41/ VFD750FP4EA-52/	150	110	200	JJS-200

VFD750FP4EA-52S				
VFD900FP4EA-41/ VFD900FP4EA-52/ VFD900FP4EA-52S	180	150	250	JJS-250

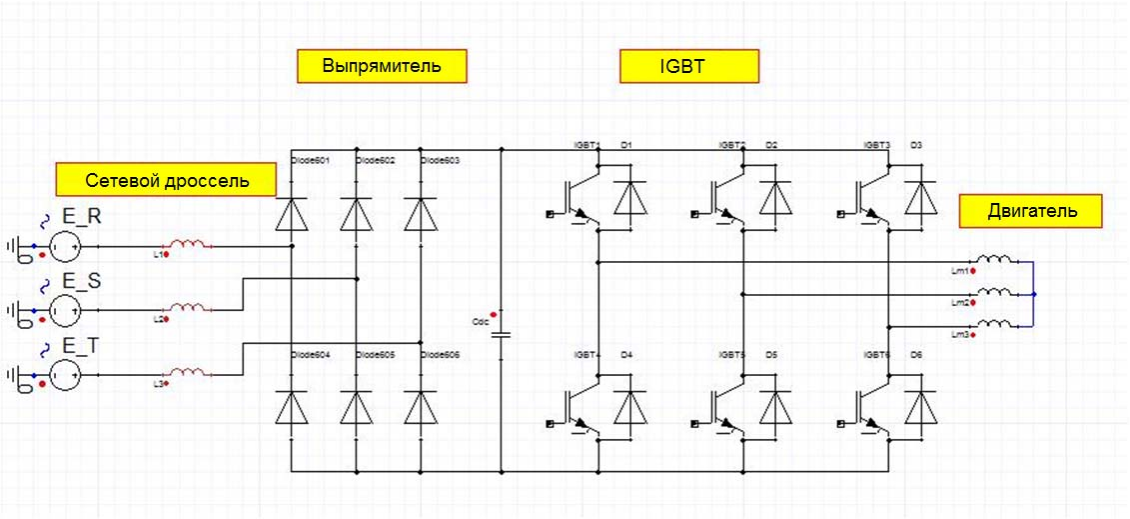
7-4 Сетевые и моторные дроссели

Сетевые дроссели

Установка сетевого дросселя на входе преобразователя частоты может увеличить линейный импеданс, улучшить коэффициент мощности, уменьшить входной ток, увеличить пропускную способность системы и уменьшить помехи, создаваемые двигателем. Кроме того, сетевой дроссель применяется для подавления мгновенного перенапряжения или аномального скачка тока. Например, при основной мощности выше 500 кВА или переключении на емкостную нагрузку, кратковременные скачки напряжения и тока могут повредить внутренний контур двигателя. Поэтому установка сетевого дросселя на входе преобразователя частоты может подавлять подобные всплески и защитить преобразователь частоты.

Установка

Сетевой дроссель устанавливается последовательно после источка питания на три входные фазы R, S и T как показано ниже:



Подключение сетевого дросселя

Сетевые дроссели

380В~460В/ 50~60 Гц

Тип	кВт	Номинальный ток (A)		Максимальный ток (A)		Индуктивность (мГн) 3% импеданс		Индуктив-ность (мГн) 5% импеданс		Встроен-ный дроссель постоян-ного тока	Заказной номер сетевого дросселя Delta, 3% импеданс	
		Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим		Норм. режим	Легкий режим
007	0.75	1.7	3	2.72	3.6	14.918	8.102	24.863	13.503	Yes	DR003A0810*	DR003A0810
015	1.5	3	4.2	4.8	5.04	8.102	6.077	13.503	10.128	Yes	DR003A0810	DR004A0607
022	2.2	4	5.5	6.4	6.6	6.077	4.05	10.128	6.75	Yes	DR004A0607	DR006A0405
037	3.7	6	8.5	9.6	10.2	4.05	2.7	6.75	4.5	Yes	DR006A0405	DR009A0270
040	4	9	10.5	14.4	12.6	2.7	2.315	4.5	3.858	Yes	DR009A0270	DR010A0231
055	5.5	10.5	13	16.8	15.6	2.315	2.025	3.858	3.375	Yes	DR010A0231	DR012A0202
075	7.5	12	18	19.2	21.6	2.025	1.35	3.375	2.25	Yes	DR012A0202	DR018A0117
110	11	18	24	28.8	28.8	1.35	1.01	2.25	1.683	Yes	DR018A0117	DR024AP881

Тип	кВт	Номинальный ток (A)		Максимальный ток (A)		Индуктивность (мГн) 3% импеданс		Индуктив-ность (мГн) 5% импеданс		Встроен-ный дроссель постоян-ного тока	Заказной номер сетевого дросселя Delta, 3% импеданс	
		Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим		Норм. режим	Легкий режим
150	15	24	32	38.4	38.4	1.01	0.76	1.683	1.267	Yes	DR024AP881	DR032AP660
185	18.5	32	38	51.2	45.6	0.76	0.639	1.267	1.065	Yes	DR032AP660	DR038AP639
220	22	38	45	60.8	54	0.639	0.541	1.065	0.902	Yes	DR038AP639	DR045AP541
300	30	45	60	72	72	0.541	0.405	0.902	0.675	Yes	DR045AP541	DR060AP405
370	37	60	73	96	87.6	0.405	0.334	0.675	0.557	Yes	DR060AP405	DR073AP334
450	45	73	91	116.8	109.2	0.334	0.267	0.557	0.445	Yes	DR073AP334	DR091AP267
550	55	91	110	145.6	132	0.267	0.221	0.445	0.368	Yes	DR091AP267	DR110AP221
750	75	110	150	176	180	0.221	0.162	0.368	0.27	Yes	DR110AP221	DR150AP162
900	90	150	180	240	216	0.162	0.135	0.27	0.225	Yes	DR150AP162	DR180AP135

Примечание *: DR003A0810 можно использовать с учетом того, что индуктивность будет на 3% меньше.

Суммарный коэффициент гармоник (THDi) при использовании сетевого дросселя.

Модифи-кация ПЧ	С встроенным дросселем постоянного тока		
Гармоники	Без сетевого и моторного дросселя	Сетевой дроссель, 3%	Сетевой дроссель, 5%
5-я	31.16%	27.01%	25.5%
7-я	23.18%	9.54%	8.75%
11-я	8.6%	4.5%	4.2%
13-я	7.9%	0.22%	0.17%
THDi	42.28%	30.5%	28.4%
Прим:	THDi может незначительно отличаться от вышеуказанных значений в зависимости от особенностей монтажа и окружающих условий эксплуатации.		

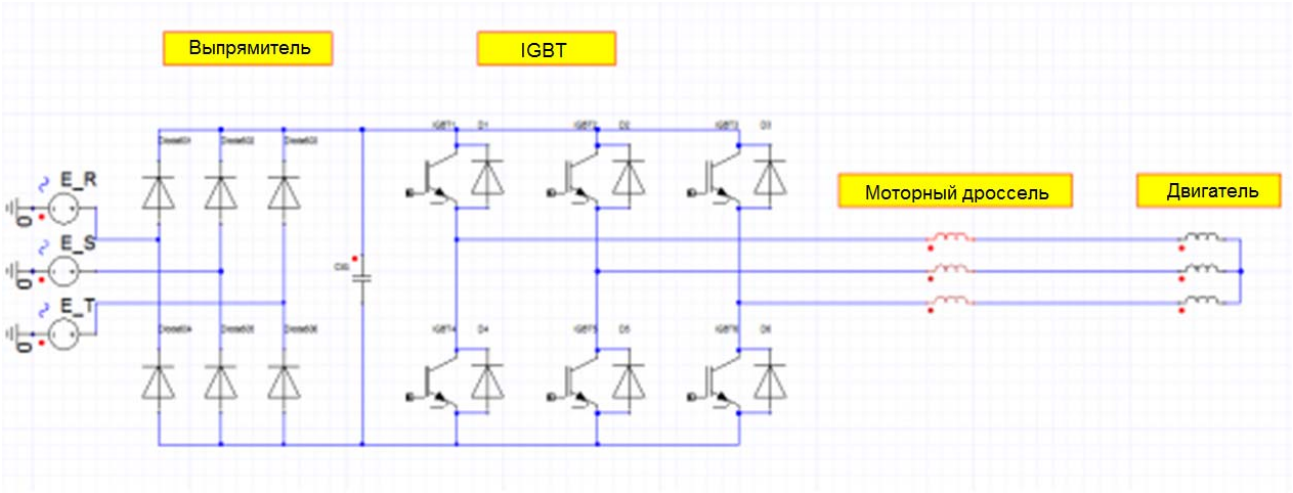
Моторные дроссели

Если длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем слишком велика, это может привести к срабатыванию защиты преобразователя частоты от GF (ошибка заземления) или OC (перегрузка по току), преобразователь частоты при этом прекратит работу. Причина заключается в том, что слишком длинный моторный кабель будет создавать большую паразитную емкость, общий ток в режиме 3-фазного выхода возрастает, при этом запускается механизм защиты от GF; срабатывание защиты от OC вызывается паразитной емкостью кабеля и заземления, а его импульсный ток приводит к скачкам тока на двигателе. Чтобы предотвратить появление синфазного тока, который генерирует паразитная емкость, в целях увеличения высокочастотного импеданса, установите моторный дроссель между преобразователем частоты и двигателем,

Транзистор питания переключается через ШИМ для управления выходным напряжением и частотой преобразователя частоты. Во время процесса переключения импульсное напряжение (dv/dt) может быстро возрастать и быстро падать, поэтому внутреннее напряжение двигателя распределяется неравномерно, вследствие чего изоляция двигателя будет ухудшаться и возникает интерференция тока подшипника и электромагнита. Если преобразователь частоты и двигатель соединены слишком длинным кабелем, влияние затухания высокочастотного резонанса и отраженного напряжения, вызванных расширением кабеля, становится слишком большим, и вызванное этим перенапряжение на двигателе может разрушить его изоляцию.

Установка

Моторный дроссель подключается последовательно после преобразователя частоты (выходные фазы U, V, W) до входа двигателя:



Подключение моторного дросселя

Моторный дроссель

380В~460В/ 50~60 Гц

Тип	кВт	Номинальный ток (A)		Максимальный ток (A)		Индуктивность (мГн) 3% импеданс		Индуктив-ность (мГн) 5% импеданс		Встроен-ный дроссель постоян-ного тока Норм. режим	Заказной номер сетевого дросселя Delta, 3% импеданс	
		Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим	Норм. режим	Легкий режим	Normal Duty	Light Duty		Легкий режим	Норм. режим
007	0.75	1.7	3	2.72	3.6	14.918	8.102	24.863	13.503	Yes	DR003A0810*	DR003A0810
015	1.5	3	4.2	4.8	5.04	8.102	6.077	13.503	10.128	Yes	DR003A0810	DR004A0607
022	2.2	4	5.5	6.4	6.6	6.077	4.050	10.128	6.75	Yes	DR004A0607	DR006A0405
037	3.7	6	8.5	9.6	10.2	4.050	2.700	6.75	4.5	Yes	DR006A0405	DR009A0270
040	4	9	10.5	14.4	12.6	2.700	2.315	4.5	3.858	Yes	DR009A0270	DR010A0231
055	5.5	10.5	13	16.8	15.6	2.315	2.025	3.858	3.375	Yes	DR010A0231	DR012A0202
075	7.5	12	18	19.2	21.6	2.025	1.35	3.375	2.25	Yes	DR012A0202	DR018A0117
110	11	18	24	28.8	28.8	1.35	1.01	2.25	1.683	Yes	DR018A0117	DR024AP881
150	15	24	32	38.4	38.4	1.01	0.76	1.683	1.267	Yes	DR024AP881	DR032AP660
185	18.5	32	38	51.2	45.6	0.76	0.639	1.267	1.065	Yes	DR032AP660	DR038AP639
220	22	38	45	60.8	54	0.639	0.541	1.065	0.902	Yes	DR038AP639	DR045AP541
300	30	45	60	72	72	0.541	0.405	0.902	0.675	Yes	DR045AP541	DR060AP405
370	37	60	73	96	87.6	0.405	0.334	0.675	0.557	Yes	DR060AP405	DR073AP334
450	45	73	91	116.8	109.2	0.334	0.267	0.557	0.445	Yes	DR073AP334	DR091AP267
550	55	91	110	145.6	132	0.267	0.221	0.445	0.368	Yes	DR091AP267	DR110AP221
750	75	110	150	176	180	0.221	0.162	0.368	0.27	Yes	DR110AP221	DR150AP162
900	90	150	180	240	216	0.162	0.135	0.27	0.225	Yes	DR150AP162	DR180AP135

Примечание *: DR003A0810 можно использовать с учетом того, что индуктивность будет на 3% меньше.

Длина кабеля двигателя

1. При длинном моторном кабеле могут образовываться высокие емкостные токи утечки. Поэтому может срабатывать защита от перегрузки по току, и дисплей тока будет отображать неправильное значение, а так же падение напряжения на длинном кабеле может привести к снижению момента, развиваемого двигателем. В худшем случае преобразователь частоты может выйти из строя. Если к выходу ПЧ подключено более одного двигателя, полная длина проводов должна определяться, как сумма всех проводов соединяющих ПЧ с каждым двигателем.

   При использовании на выходе ПЧ теплового реле (O/L) для защиты двигателя от перегрузки длина моторного кабеля не должна превышать 50м. Тем не менее, при длинном кабеле тепловое реле может работать некорректно (особенно с ПЧ на 460В). Используйте в этом случае моторный дроссель и/или уменьшите несущую частоту ШИМ (параметр 00-17 несущая частота ШИМ).

2. При питании двигателя от преобразователя частоты обмотки двигателя будут подвергаться импульсным перенапряжениям, которые обусловлены высокой частотой переключения IGBT-транзисторов инвертора и емкостью кабеля. Двигатели, подключенные к ПЧ и установленные на значительном расстоянии от него, часто выходят из строя из-за пробоя изоляции, вызванного импульсными перенапряжениям. Для предотвращения этого следует принимать следующие меры:

- Используйте двигатели с повышенным классом изоляции обмоток.
- Применяйте фильтр (моторный дроссель) между ПЧ и двигателем.
- Кабель между ПЧ и двигателем должен быть как можно короче.

В таблице ниже приведены длины моторных кабелей, отвечающие стандарту IEC 60034-17 для двигателей с номинальным напряжением до 500 В и классом изоляции не ниже 1,35 кВ.

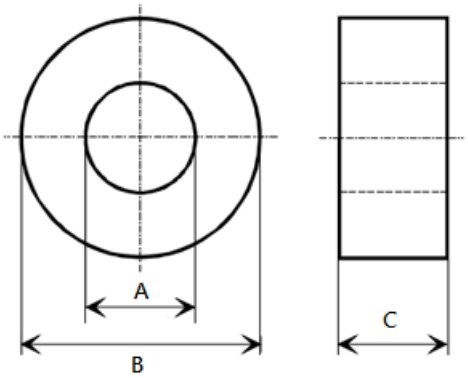
<table>
<tr><th rowspan="2">Тип</th><th rowspan="2">кВт.</th><th colspan="2">Номинальный ток дросселя (А)</th><th colspan="2">Без моторного дросселя</th><th colspan="2">Моторный дроссель, 3% импеданс</th></tr>
<tr><th>Норм. режим</th><th>Легкий режим</th><th>Экранированный кабель (м)</th><th>Неэкранированный кабель (м)</th><th>Экранированный кабель (м)</th><th>Неэкранированный кабель (м)</th></tr>
<tr><td>007</td><td>0.75</td><td>1.7</td><td>3</td><td rowspan="6">50</td><td rowspan="6">75</td><td rowspan="6">75</td><td rowspan="6">115</td></tr>
<tr><td>015</td><td>1.5</td><td>3</td><td>4.2</td></tr>
<tr><td>022</td><td>2.2</td><td>4</td><td>5.5</td></tr>
<tr><td>037</td><td>3.7</td><td>6</td><td>8.5</td></tr>
<tr><td>040</td><td>4</td><td>9</td><td>10.5</td></tr>
<tr><td>055</td><td>5.5</td><td>10.5</td><td>13</td></tr>
<tr><td>075</td><td>7.5</td><td>12</td><td>18</td><td rowspan="7">100</td><td rowspan="7">150</td><td rowspan="7">150</td><td rowspan="7">225</td></tr>
<tr><td>110</td><td>11</td><td>18</td><td>24</td></tr>
<tr><td>150</td><td>15</td><td>24</td><td>32</td></tr>
<tr><td>185</td><td>18.5</td><td>32</td><td>38</td></tr>
<tr><td>220</td><td>22</td><td>38</td><td>45</td></tr>
<tr><td>300</td><td>30</td><td>45</td><td>60</td></tr>
<tr><td>370</td><td>37</td><td>60</td><td>73</td></tr>
<tr><td>450</td><td>45</td><td>73</td><td>91</td><td rowspan="4">150</td><td rowspan="4">225</td><td rowspan="4">225</td><td rowspan="4">325</td></tr>
<tr><td>550</td><td>55</td><td>91</td><td>110</td></tr>
<tr><td>750</td><td>75</td><td>110</td><td>150</td></tr>
<tr><td>900</td><td>90</td><td>150</td><td>180</td></tr>
</table>

7-5 Ферритовые кольца

Уровень помех может быть существенно снижен при установке ферритового кольца. Если помехи мешают нормальной работе оборудования, купите и установите ферритовые кольца.

Ферритовые кольца для сигнальных кабелей

Для уменьшения влияния помех от электроприборов на сигнальные кабели установите ферритовые кольца на сигнальные кабели. Установите их на сигнальные кабели, испытывающие наибольшее влияние помех. Названия моделей и их размеры приведены ниже.



Ед. изм.: мм

Модель	A	B	C
T60004L2016W620	10.7	17.8	8.0
T60004L2025W622	17.5	27.3	12.3

7-6 Фильтры электромагнитной совместимости

В таблице ниже представлены фильтры ЭМС. Фильтр ЭМС применяется для эффективного подавления электромагнитных помех.

<table>
<tr><th rowspan="3">Модель ПЧ</th><th rowspan="3">Входной ток</th><th rowspan="3">Фильтр радиопомех *1</th><th colspan="4">Длина кабеля для соответствия по кондуктивными помехами</th><th>Излучение в эфир</th></tr>
<tr><th colspan="4">EN61800-3*5</th><th></th></tr>
<tr><th>Категория C2</th><th>Несущая частота (кГц)</th><th>Категория C1*2</th><th>Несущая частота (кГц)</th><th>C2*4</th></tr>
<tr><td>VFD007FP4EA-XXX</td><td>3.0A</td><td rowspan="7">RF010FP00A</td><td rowspan="14">75 м</td><td rowspan="7">≦8</td><td rowspan="14">25 м</td><td rowspan="7">≦4*3</td><td rowspan="14">Соответствие</td></tr>
<tr><td>VFD015FP4EA-XXX</td><td>4.2A</td></tr>
<tr><td>VFD022FP4EA-XXX</td><td>5.5A</td></tr>
<tr><td>VFD037FP4EA-XXX</td><td>8.5A</td></tr>
<tr><td>VFD040FP4EA-XXX</td><td>10.5A</td></tr>
<tr><td>VFD055FP4EA-XXX</td><td>13A</td></tr>
<tr><td>VFD075FP4EA-XXX</td><td>18A</td></tr>
<tr><td>VFD110FP4EA-XXX</td><td>24A</td><td rowspan="4">RF006FP00A</td></tr>
<tr><td>VFD150FP4EA-XXX</td><td>32A</td></tr>
<tr><td>VFD185FP4EA-XXX</td><td>38A</td></tr>
<tr><td>VFD220FP4EA-XXX</td><td>45A</td></tr>
<tr><td>VFD300FP4EA-XXX</td><td>60A</td><td rowspan="2">RF002FP00A</td></tr>
<tr><td>VFD370FP4EA-XXX</td><td>73A</td></tr>
<tr><td>VFD450FP4EA-XXX</td><td>91A</td><td>-</td><td rowspan="2">≦10</td><td rowspan="4">≦4</td></tr>
<tr><td>VFD550FP4EA-XXX</td><td>110A</td><td>-</td></tr>
<tr><td>VFD750FP4EA-XXX</td><td>150A</td><td>-</td><td rowspan="2">≦9</td></tr>
<tr><td>VFD900FP4EA-XXX</td><td>180A</td><td>-</td></tr>
</table>

Примечание

*1: Если длина моторного кабеля превышает 25 м, не применяйте вышеперечисленные ЭМС фильтры.

*2: Чтобы соответствовать характеристикам класса C1, магнитный сердечник ЭМС должен быть установлен на стороне выхода.

*3: Для типоразмеров A ~ C в соответствии с нормативами EN 61800-3 C1 (когда длина кабеля составляет менее 25 м, он соответствует требованиям C1), на выходной стороне должен быть установлен ЭМС фильтр, через который необходимо пропустить кабели от клемм U/V/W. Не пропускайте через фильтр кабель заземления и изоляцию.

*4: Характеристики класса C2 не требуют установки ЭМС фильтра.

*5: Согласно требованиям стандарта EN61800-3 (Class C2/C1) внешний ЭМС фильтр не устанавливается с преобразователями частоты мощностью 45/55/75/90 кВт.

Подключение РЧ (ЭМС) фильтра

Электрооборудование, имеющее в своем составе преобразователь частоты, может является источником помех в широком диапазоне частот и оказывать влияние на другое оборудование, расположенное рядом. При использовании фильтра электромагнитной совместимости, его правильной установке и подключении большая часть помехоизлучения подавляется.

Для наилучшего подавления помех при использовании фильтров EMC выполните ниже приведенные рекомендации по установке и подключению в соответствии со стандартами:

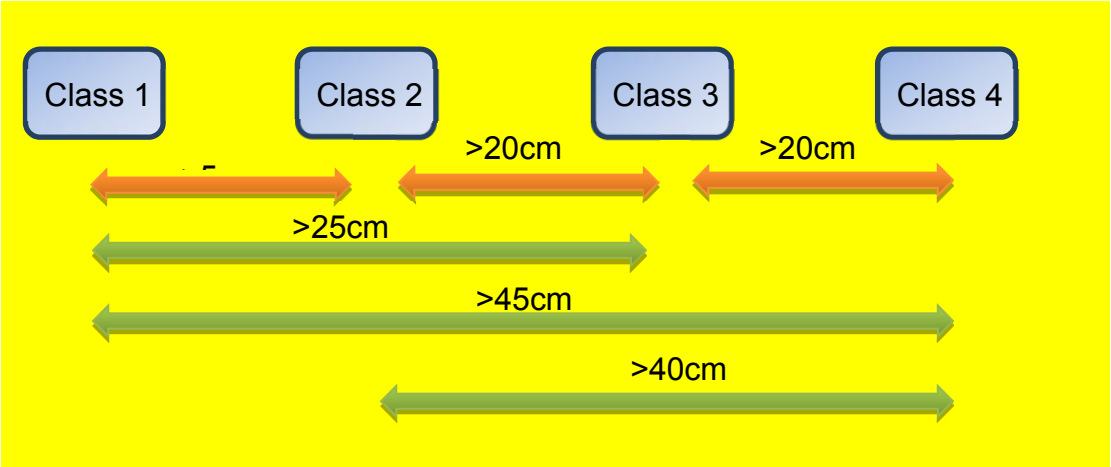
- **EN61000-6-4**
- **EN61800-3**
- **EN55011 Класс A Группа 1**

Общие меры обеспечения электромагнитной совместимости

Для наилучшей эффективности ЭМС фильтра при установке следуйте нижеперечисленным правилам:

☑ Все кабели следует разделить на несколько типов (Class) и прокладывать их как можно дальше друг от друга. Внутри шкафа управления кабели можно разделять металлическими перегородками. Для кабелей, наиболее чувствительных к помехам (Class 1) необходимо разделение перегородкой даже между собой. Рекомендуются следующие классификации кабелей (Class 1~4):

- Class 1: Высокочувствительные к помехам кабели (например, низковольтный / высокоскоростной сигнальный кабель, кабель управления, кабель передачи данных и т.д.)
- Class 2: Чувствительные к помехам кабели (например, низкоскоростной коммуникационный кабель, низковольтный (24 В) кабель питания и т.д.)
- Class 3: Кабель – источник помех (кабель питания на входные клеммы R/S/T)
- Class 4: Кабель – источник сильных помех (моторный кабель от выходных клемм U/V/W)
- Ниже приведены рекомендуемые кабели и их монтажные зазоры:



☑ Если монтажные расстояния, указанные выше, не могут быть соблюдены, подключите последовательно ЭМС фильтр к кабелю Class 4 и используйте экранирующий кабель или поместите кабель Class 1 в защитную оболочку.

☑ When the installation distance of different cables could not meet the separation requirement, the cables should be placed orthogonality. For example, the filtered cable should be away from non-filtered cable; signal cable, data cable and filtered cable can only be placed orthogonality with non-filtered cable.

☑ Если требования по разделению кабелей при монтаже не могут быть соблюдены, кабели должны быть размещены ортогонально. Например, кабель с фильтром должен находиться вдали от кабеля без фильтра; сигнальный кабель, кабель для передачи данных и кабель с фильтром могут быть размещены только ортогонально с кабелем без фильтра.

- ☑ Все провода и кабели должны быть как можно короче.
- ☑ For extra cables, please remove it or ground it on each end, so as to avoid floating connection.
- ☑ Моторный кабель должен прокладываться отдельно от прочих кабелей на двигателе (например, энкодерный кабель, кабель датчика температуры и т.д.).
- ☑ Размещайте кабели на металлической пластине, не допускайте их провисания в воздухе.
- ☑ Для разделения чувствительных к помехам кабелей и кабелей – источников помех рекомендуется использовать независимый изолированный трансформатор.
- ☑ РЧ фильтр необходим для магнитного контактора, реле и электромагнитного клапана для устранения высокочастотных помех от них, генерируемых процессами включения/отключения данных элементов.
- ☑ Элементы внутри шкафа управления (например, преобразователь частоты, фильтры и т.д.) смонтированы на монтажной пластине с хорошей проводимостью и соединены с рамой шкафа контактом с наибольшей площадью. Проводка должна быть подключена к изолирующей панели для PE и ЭМС.
- ☑ Чтобы создать систему заземления, снимите защитный слой или анодное покрытие на контактах или подключите их к непроводящему слою специальным металлическим листом перед подключением к преобразователю частоты.
- ☑ Все соединения должны быть максимально короткими. Металлическая пластина должна быть заземлена. Корпуса фильтра ЭМС и преобразователя частоты должны быть закреплены на металлической пластине, и площадь контакта должна быть максимально большой.

Выбор и прокладка моторного кабеля

Рекомендуется использовать изолированные моторные кабели, сигнальные кабели и кабели передачи данных.

Тип экранированного кабеля может быть выбран из трех типов, представленных на рисунке 1. Левая картинка представляет собой симметричный трехфазный кабель с симметричными проводами PE. Средняя картинка представляет собой трехфазный кабель с отдельным проводом PE. Правая картинка представляет собой асимметричный трехфазный кабель с PE-проводкой.

Соответствующий размер кабеля должен основываться на номинальном токе. Использование экранирования с высокой плотностью плетения предотвращает электромагнитный шум, возникающий в результате высокочастотных сигналов, а также предотвращает влияние внешних источников на передачу сигналов. Рекомендуется два типа экранированных кабелей:

- Плетеное медное экранирование с плотностью 85% или более (как показано на рисунке 2a).
- 100% Обернута в алюминиевую фольгу / медную фольгу внутри и с экранированием плетеным покрытием на 80% и более снаружи (как показано на рисунке 2b).

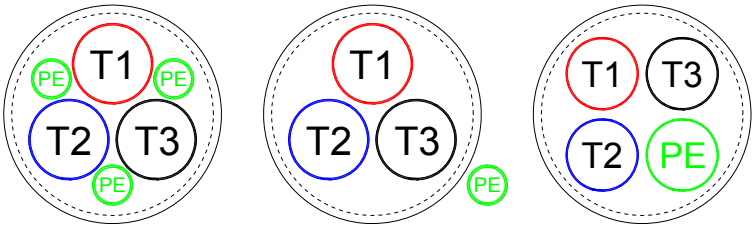


Рис. 1 Рекомендуемые типы экранированного кабеля

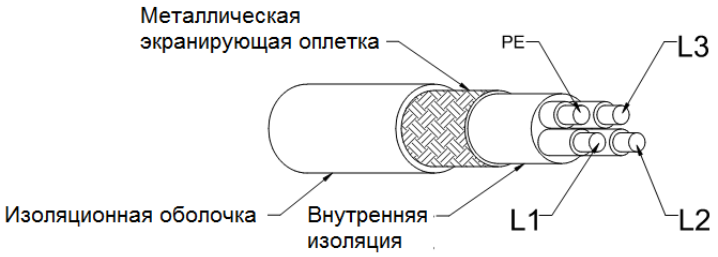


Рис. 2a

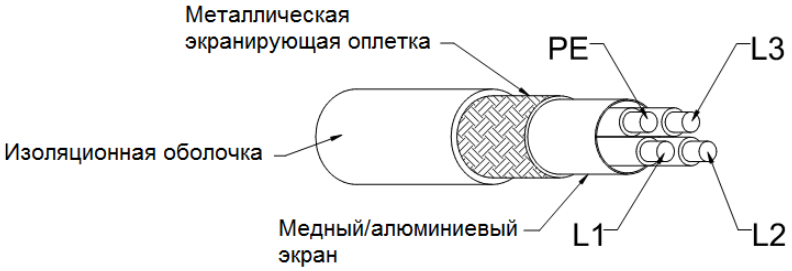


Рис. 2b

Меры предосторожности при монтаже моторного кабеля

Неправильные выбор и монтаж моторного кабеля повлияют на работу ЭМС фильтра. При выборе моторного кабеля соблюдайте следующие меры предосторожности. Экранирующая оплетка моторного кабеля должна быть заземлена с помощью хомута или скрутки экранирующей оплетки. Если используется хомут, экранирующая оплетка должна иметь 360-градусный контакт с хомутом/корпусом и на двигателе должен быть PE.
Если для заземления используется скрутка экранирующей оплетки, ее длина должна быть не более чем в 5 раз от диаметра провода (калибровка проводов WVW).

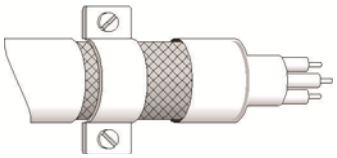
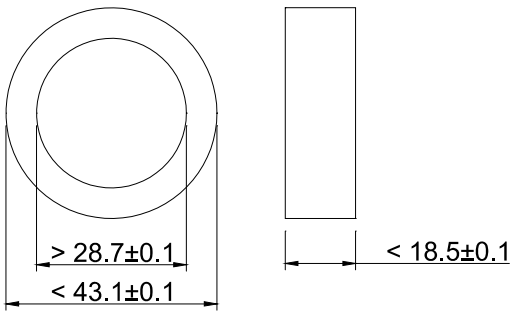


Рис. 3

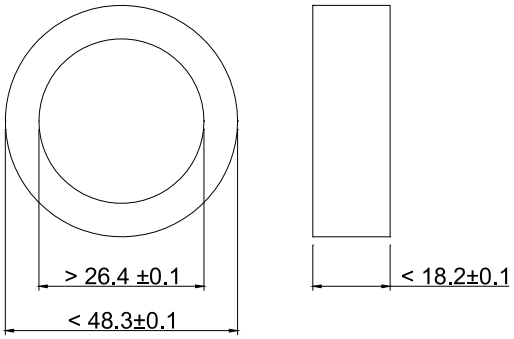
Ферритовые кольца

Ед. изм.: мм

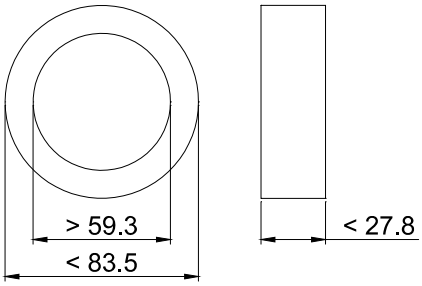
Типоразмер A RF010FP00A



Типоразмер B RF006FP00A

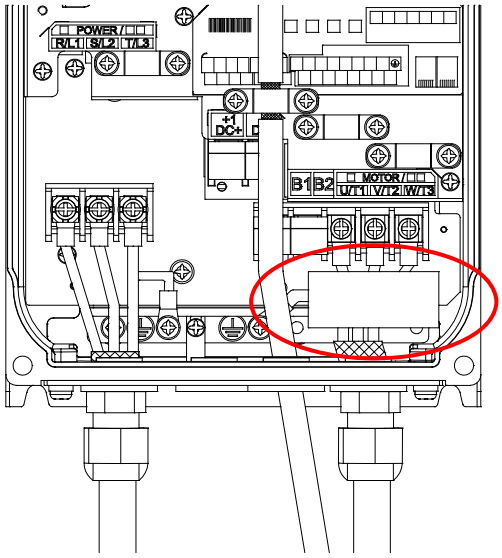


Типоразмер C RF002FP00A

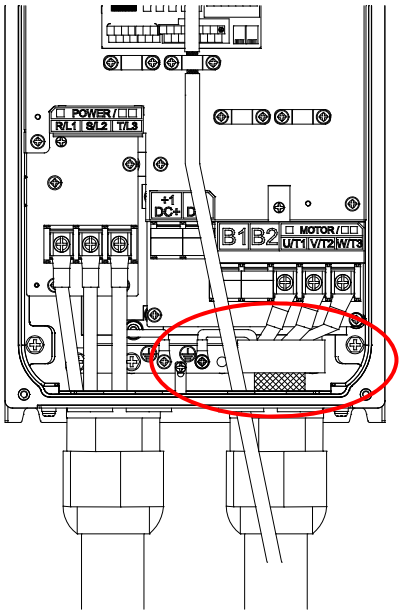


Установка фильтра ЭМС с классом C1

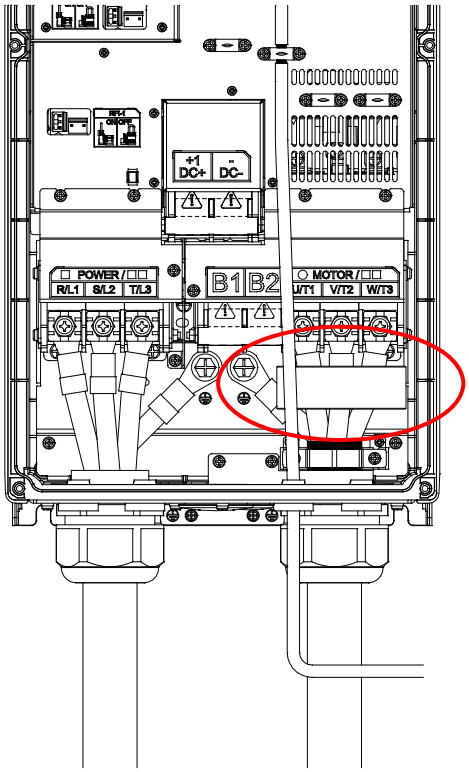
Типоразмер A



Типоразмер B

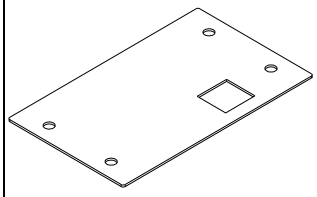
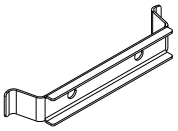
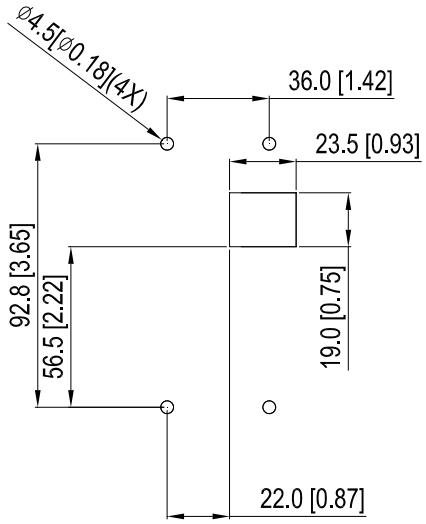
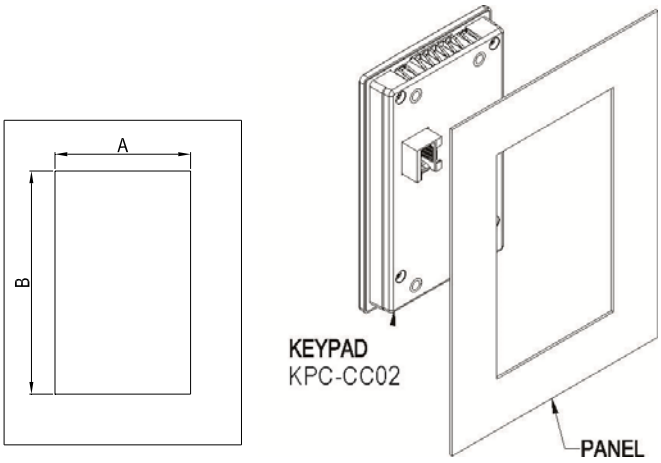


Типоразмер C

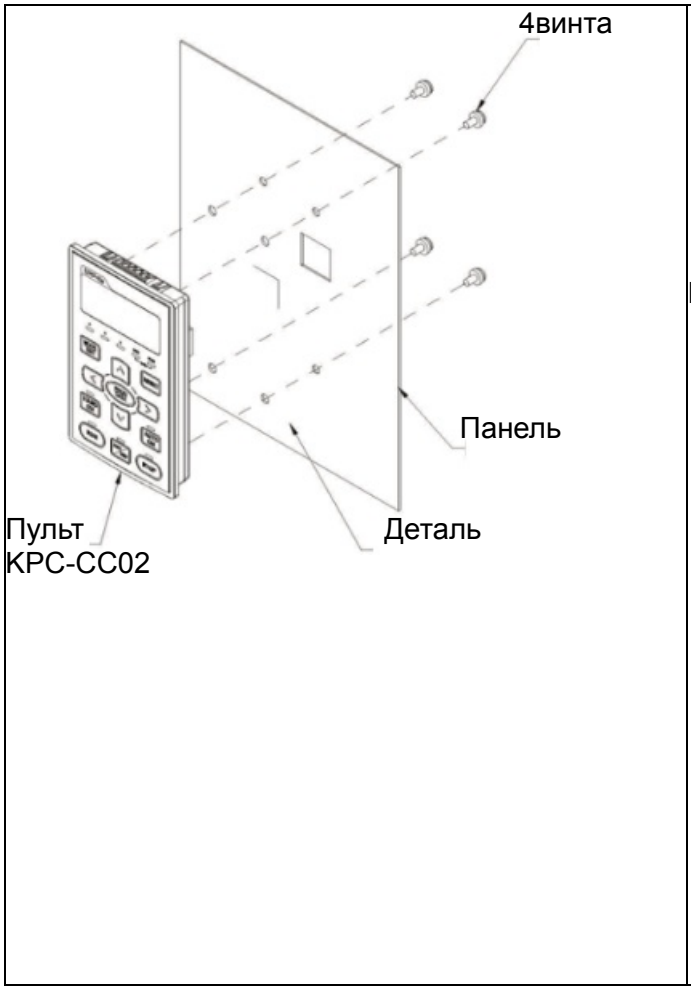


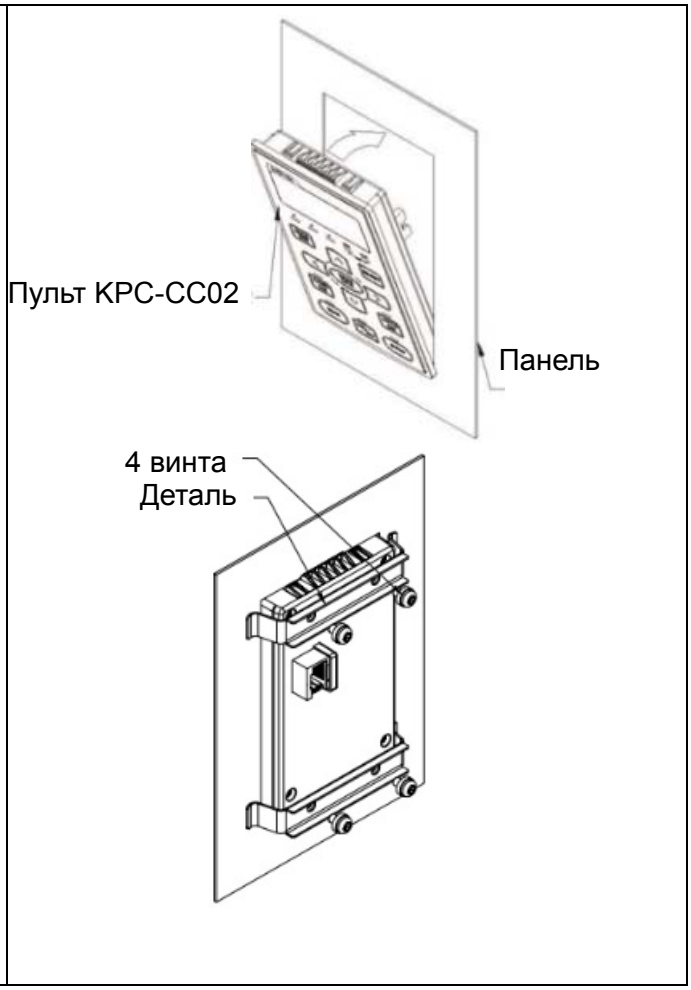
7-7 Принадлежности для монтажа пульта (MKC-KPPK)

При использовании опции MKC-KPPK возможен накладной или сквозной монтаж стандартного пульта KPC-CC02; уровень защиты при этом соответствует IP66.

<table>
<tr><th>Накладной монтаж</th><th>Сквозной монтаж</th></tr>
<tr><td>Комплект 1 шт.
 
Винт M4 x 8 мм (4 шт.)
Момент затяжки 1-1.2 Нм</td><td>Комплект 2 шт.
 
Винт M4 x 8 мм (4 шт.)
Момент затяжки 1-1.2 Нм</td></tr>
<tr><td>Размеры и расположение отверстий, мм [дюймы]
 
</td><td>Размер и расположение отверстия (мм)
 

Обычная установка
<table>
<tr><td>Толщина панели</td><td>1.2 мм</td><td>1.6 мм</td><td>2.0 мм</td></tr>
<tr><td>A</td><td colspan="3">66.4 [2.614]</td></tr>
<tr><td>B</td><td>110.2 [4.339]</td><td>111.3 [4.382]</td><td>112.5 [4.429]</td></tr>
</table>
*Отклонение: ±0.15мм
Установка с защитой IP66
<table>
<tr><td>Толщина панели</td><td>1.2 мм</td><td>1.6 мм</td><td>2.0 мм</td></tr>
<tr><td>A</td><td colspan="3">66.4 [2.614]</td></tr>
<tr><td>B</td><td colspan="3">110.8 [4.362]</td></tr>
</table>
*Отклонение: ±0.15мм</td></tr>
</table>


4винта
Панель
Пульт
KPC-CC02
Деталь


Пульт KPC-CC02
Панель
4 винта
Деталь

7-8 Вентиляторы

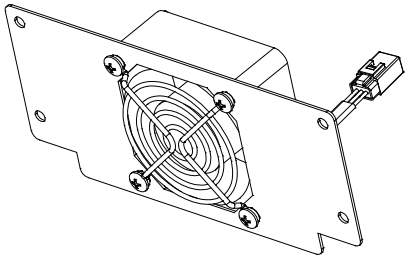
■ Вентиляторы радиатора

Типоразмер A

Модель『MKFP-AFKM』

Для моделей:

VFD022FP4EA-41, VFD022FP4EA-52, VFD022FP4EA-52S,
VFD037FP4EA-41, VFD037FP4EA-52, VFD037FP4EA-52S,
VFD040FP4EA-41, VFD040FP4EA-52, VFD040FP4EA-52S,
VFD055FP4EA-41, VFD055FP4EA-52, VFD055FP4EA-52S,
VFD075FP4EA-41, VFD075FP4EA-52, VFD075FP4EA-52S

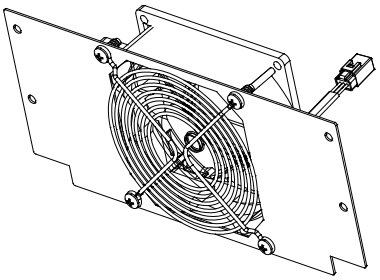


Типоразмер B

Модель『MKFP-BFKM』

Для моделей:

VFD110FP4EA-41, VFD110FP4EA-52, VFD110FP4EA-52S,
VFD150FP4EA-41, VFD150FP4EA-52, VFD150FP4EA-52S,
VFD185FP4EA-41, VFD185FP4EA-52, VFD185FP4EA-52S,
VFD220FP4EA-41, VFD220FP4EA-52, VFD220FP4EA-52S

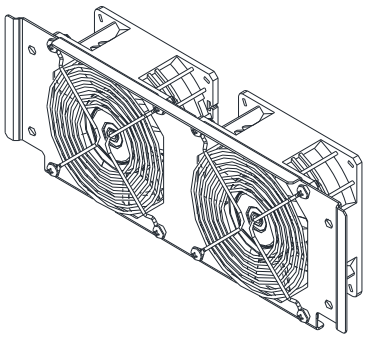


Типоразмер C

Модель『MKFP-CFKM』

Для моделей:

VFD300FP4EA-41, VFD300FP4EA-52,
VFD300FP4EA-52S, VFD370FP4EA-41,
VFD370FP4EA-52, VFD370FP4EA-52S

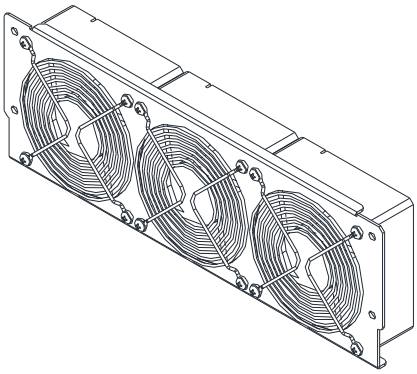


Типоразмер D0

Модель『MKFP-D0FKM』

Для моделей:

VFD450FP4EA-41, VFD450FP4EA-52,
VFD550FP4EA-52, VFD550FP4EA-41,
VFD450FP4EA-52S, VFD550FP4EA-52S

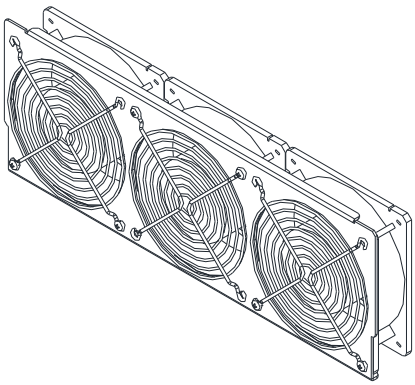


Типоразмер D

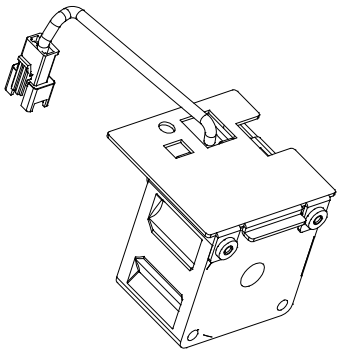
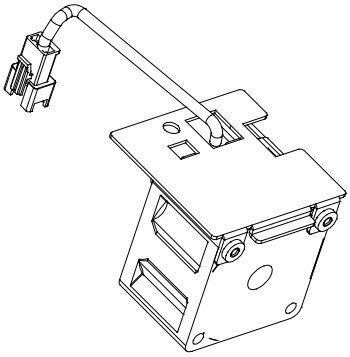
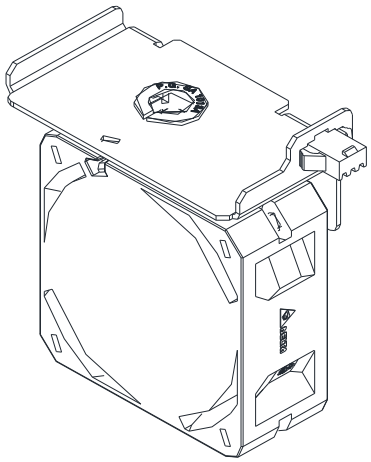
Модель『MKFP-DFKM』

Для моделей:

VFD750FP4EA-41, VFD750FP4EA-52,
VFD750FP4EA-52S, VFD900FP4EA-52,
VFD900FP4EA-41, VFD900FP4EA-52S



■ Вентиляторы конденсаторов:

Типоразмер A Для моделей: VFD007FP4EA-41, VFD007FP4EA-52, VFD007FP4EA-52S, VFD015FP4EA-41, VFD015FP4EA-52, VFD015FP4EA-52S, VFD022FP4EA-41, VFD022FP4EA-52, VFD022FP4EA-52S, VFD037FP4EA-41, VFD037FP4EA-52, VFD037FP4EA-52S, VFD040FP4EA-41, VFD040FP4EA-52, VFD040FP4EA-52S, VFD055FP4EA-41, VFD055FP4EA-52, VFD055FP4EA-52S, VFD075FP4EA-41, VFD075FP4EA-52, VFD075FP4EA-52S	Модель『MKFP-AFKB』 
Типоразмер B Для моделей: VFD110FP4EA-41, VFD110FP4EA-52, VFD110FP4EA-52S, VFD150FP4EA-41, VFD150FP4EA-52, VFD150FP4EA-52S, VFD185FP4EA-41, VFD185FP4EA-52, VFD185FP4EA-52S, VFD220FP4EA-41, VFD220FP4EA-52, VFD220FP4EA-52S	Модель『MKFP-BFKB』 
Типоразмер C Для моделей: VFD300FP4EA-41, VFD300FP4EA-52, VFD300FP4EA-52S, VFD370FP4EA-41, VFD370FP4EA-52, VFD370FP4EA-52S Типоразмер D0 Для моделей: VFD450FP4EA-41, VFD450FP4EA-52, VFD450FP4EA-52S, VFD550FP4EA-41, VFD550FP4EA-52, VFD550FP4EA-52S Типоразмер D Для моделей: VFD750FP4EA-41, VFD750FP4EA-52, VFD750FP4EA-52S, VFD900FP4EA-41, VFD900FP4EA-52, VFD900FP4EA-52S	Модель 『MKFP-CFKB』 

■ Демонтаж вентиляторов

Типоразмер A

Модель『MKFP-AFKM』: Вентилятор радиатора

Для моделей:

VFD022FP4EA-41, VFD022FP4EA-52, VFD022FP4EA-52S,
VFD037FP4EA-41, VFD037FP4EA-52, VFD037FP4EA-52S,
VFD040FP4EA-41, VFD040FP4EA-52, VFD040FP4EA-52S,
VFD055FP4EA-41, VFD055FP4EA-52, VFD055FP4EA-52S,
VFD075FP4EA-41, VFD075FP4EA-52, VFD075FP4EA-52S

1. Выкрутите 4 винта (как показано на рис. 1) и снимите вентилятор.
2. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]

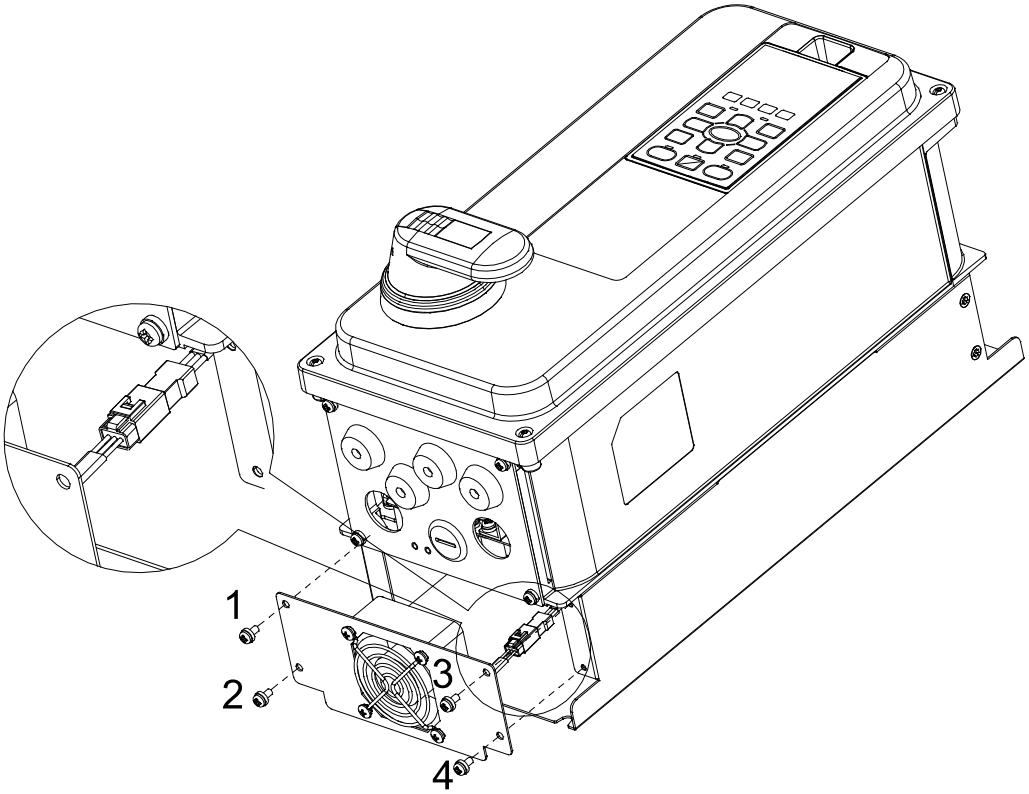


Рис. 1

Типоразмер A

Модель 『MKFP-AFKB』: Вентилятор конденсаторов

Для моделей:

VFD007FP4EA-41, VFD007FP4EA-52, VFD007FP4EA-52S,

VFD015FP4EA-41, VFD015FP4EA-52, VFD015FP4EA-52S,

VFD022FP4EA-41, VFD022FP4EA-52, VFD022FP4EA-52S,

VFD037FP4EA-41, VFD037FP4EA-52, VFD037FP4EA-52S,

VFD040FP4EA-41, VFD040FP4EA-52, VFD040FP4EA-52S,

VFD055FP4EA-41, VFD055FP4EA-52, VFD055FP4EA-52S,

VFD075FP4EA-41, VFD075FP4EA-52, VFD075FP4EA-52S

1. Нажмите на защелку в верхней части пульта, затем поверните его и снимите пульт (см. рис. 2)
2. Открутите винты 1~4. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]
3. Открутите винты 8~13 и снимите вентилятор (см. рис. 3)
4. Момент откручивания: для винтов 8~12: 6~8 кг*см/ [5.2~6.9lb-in.]; для винта 13: 12~14 кг*см/ [10.4~12.2lb-in.]

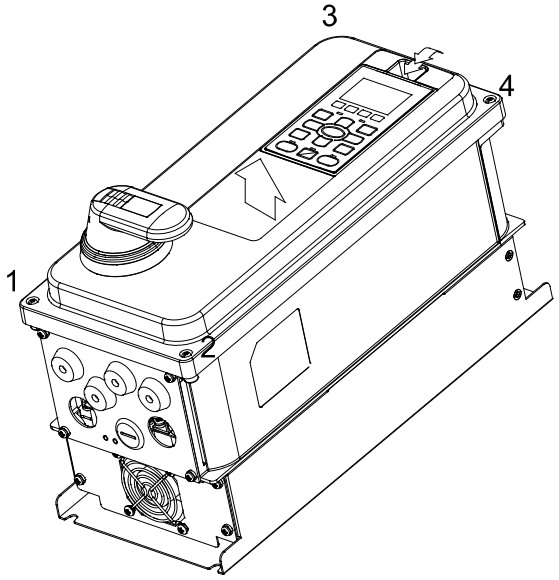


Рис. 2

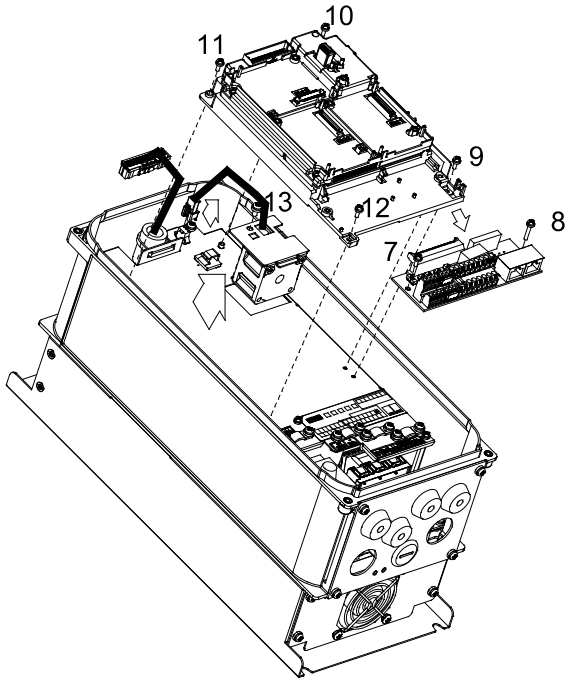


Рис. 3

Типоразмер B

Модель『MKFP-BFKM』: Вентилятор радиатора

Для моделей:

VFD110FP4EA-41, VFD110FP4EA-52, VFD110FP4EA-52S,
VFD150FP4EA-41, VFD150FP4EA-52, VFD150FP4EA-52S,
VFD185FP4EA-41, VFD185FP4EA-52, VFD185FP4EA-52S,
VFD220FP4EA-41, VFD220FP4EA-52, VFD220FP4EA-52S

1. Выкрутите 4 винта (как показано на рис. 1) и снимите вентилятор.
2. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]

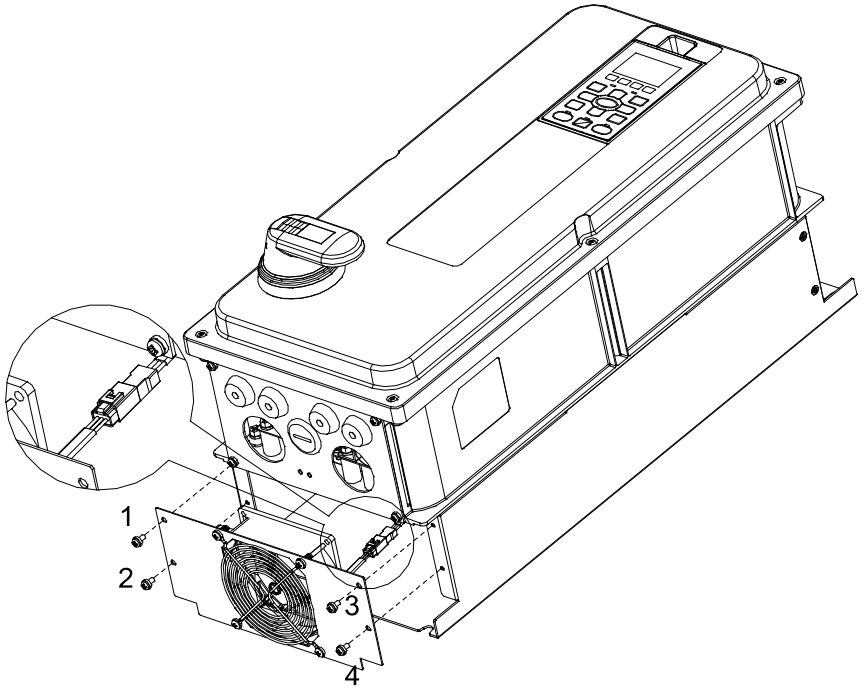


Рис. 1

Типоразмер B

Модель『MKFP-BFKB』: Вентилятор конденсаторов

Для моделей:
VFD110FP4EA-41, VFD110FP4EA-52, VFD110FP4EA-52S,
VFD150FP4EA-41, VFD150FP4EA-52, VFD150FP4EA-52S,
VFD185FP4EA-41, VFD185FP4EA-52, VFD185FP4EA-52S,
VFD220FP4EA-41, VFD220FP4EA-52, VFD220FP4EA-52S

1. Нажмите на защелку в верхней части пульта, затем поверните его и снимите пульт (см. рис. 2)
2. Открутите винты 1~6. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]
3. Открутите винты 8~13 и снимите вентилятор (см. рис. 3)
4. Момент откручивания: для винтов 8~12: 6~8 кг*см/ [5.2~6.9lb-in.]; для винта 13: 12~14 кг*см/ [10.4~12.2lb-in.]

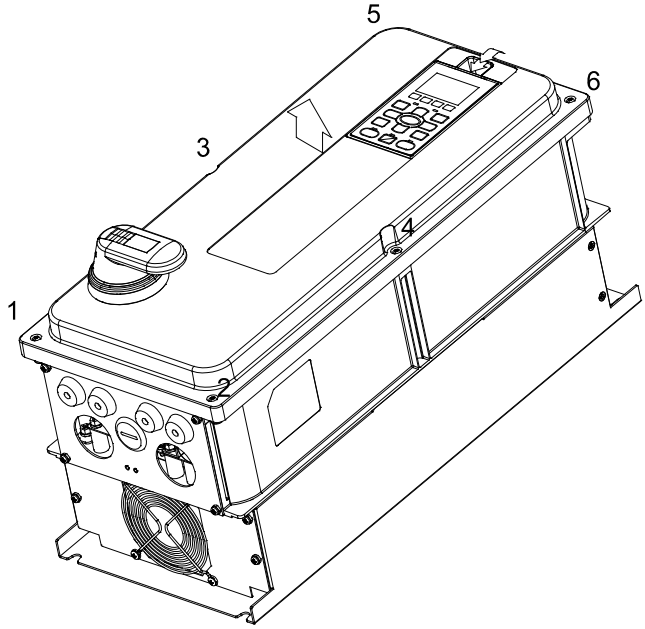


Рис. 2

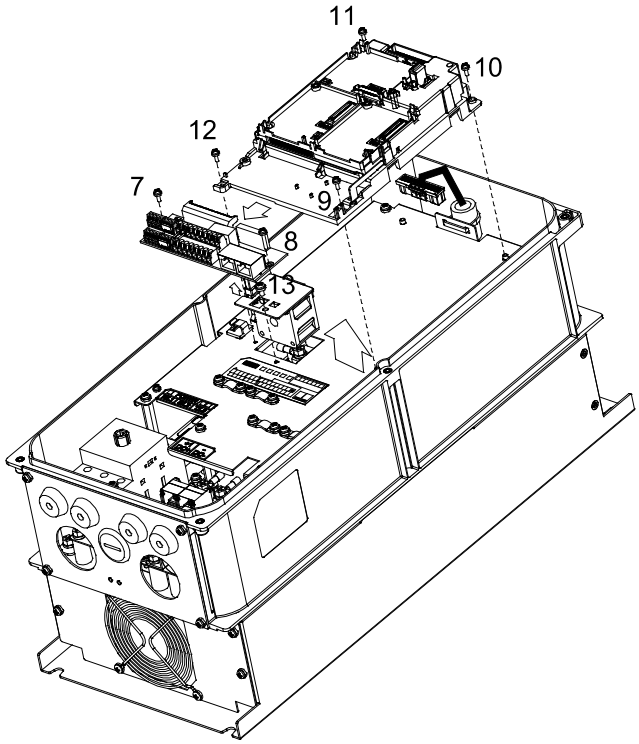


Рис. 3

Типоразмер C

Модель『MKFP-CFKM』: Вентилятор радиатора

Для моделей:
VFD300FP4EA-41, VFD300FP4EA-52, VFD300FP4EA-52S,
VFD370FP4EA-41, VFD370FP4EA-52, VFD370FP4EA-52S

1. Выкрутите 4 винта (как показано на рис. 1) и снимите вентилятор.
2. Момент откручивания: 24~26 кг*см/ [20.8~22.6lb-in.]

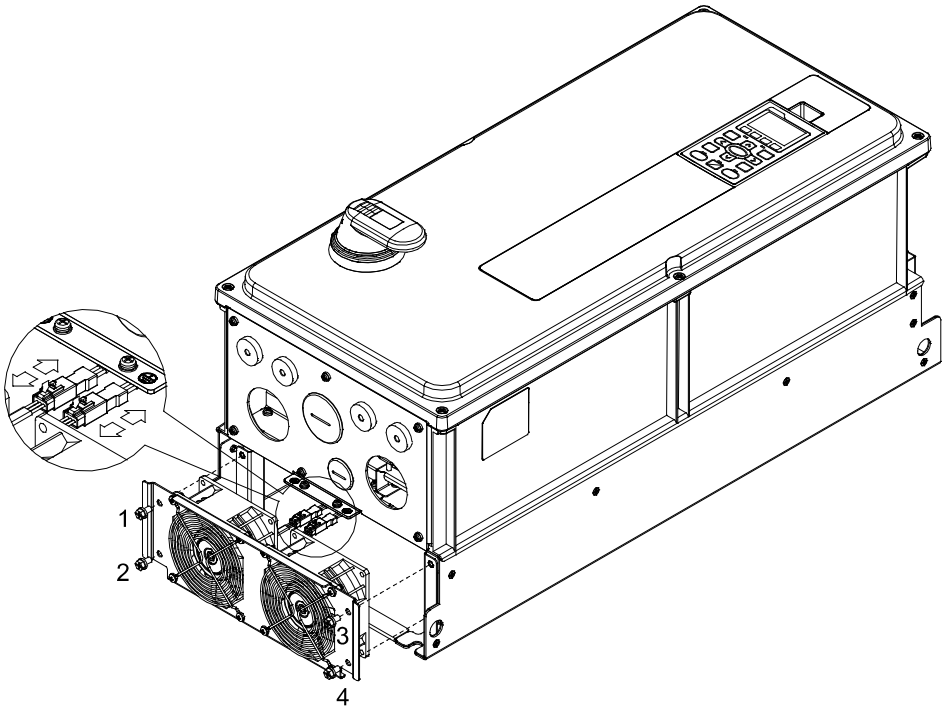


Рис. 1

Типоразмер C

Модель『MKFP-CFKB』: Вентилятор конденсаторов

Для моделей:
VFD300FP4EA-41, VFD300FP4EA-52, VFD300FP4EA-52S,
VFD370FP4EA-41, VFD370FP4EA-52, VFD370FP4EA-52S

1. Нажмите на защелку в верхней части пульта, затем поверните его и снимите пульт (см. рис. 2)
2. Открутите винты 1~6. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]
3. Открутите винты 7 и снимите вентилятор (см. рис. 3)
4. Момент откручивания винта 7: 12~15 кг*см/ [10.4~13lb-in.]

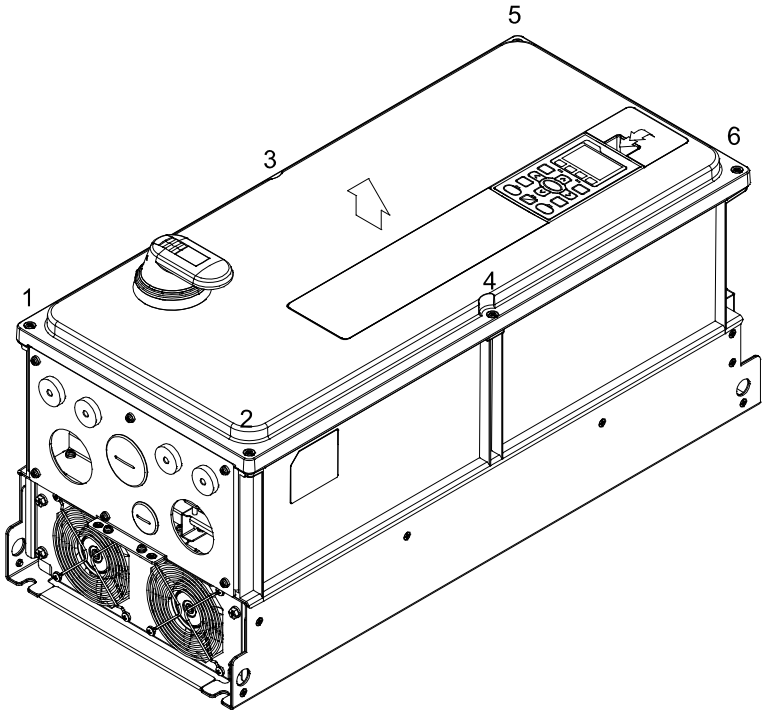


Рис. 2

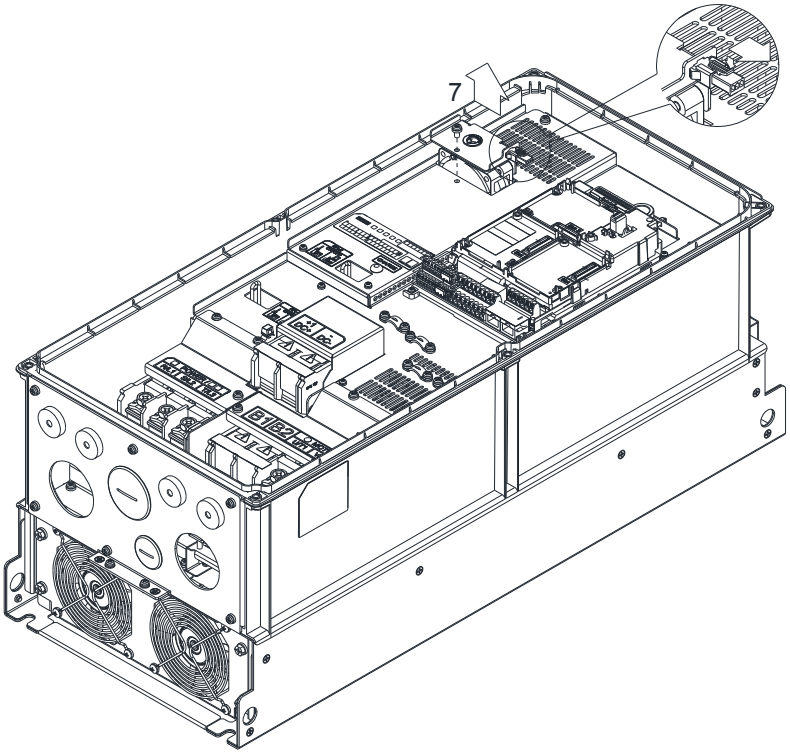


Рис. 3

Типоразмер D0

Модель 『MKFP-D0FKM』: Вентилятор радиатора

Для моделей:
VFD450FP4EA-41, VFD450FP4EA-52, VFD450FP4EA-52S,
VFD550FP4EA-41, VFD550FP4EA-52, VFD550FP4EA-52S

1. Выкрутите винты и снимите вентилятор. Момент откручивания: 24~26 кг*см/ [20.8~22.6lb-in.]
2. Перед снятием вентилятора удалите крышку с помощью плоской отвертки (см. рис. 1)

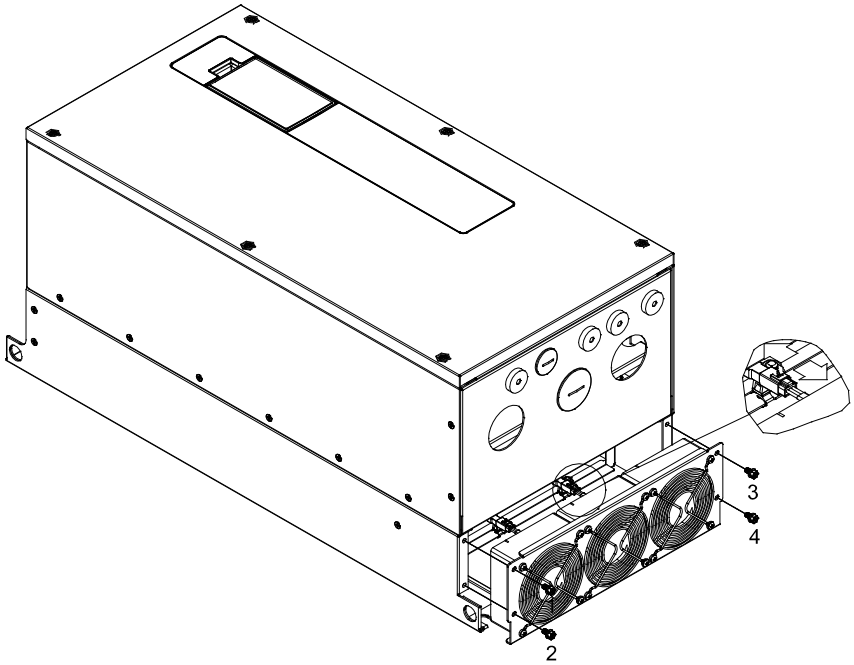


Рис. 1

Типоразмер D0

Модель 『MKFP-CFKB』: Вентилятор конденсаторов

Для моделей:
VFD450FP4EA-41, VFD450FP4EA-52, VFD450FP4EA-52S,
VFD550FP4EA-41, VFD550FP4EA-52, VFD550FP4EA-52S

1. Нажмите на защелку в верхней части пульта, затем поверните его и снимите пульт (см. рис. 2)
2. Открутите винты 1~6. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]
3. Открутите винты 7 и снимите вентилятор (см. рис. 3)
4. Момент откручивания винта 7: 12~15 кг*см/ [10.4~13lb-in.]

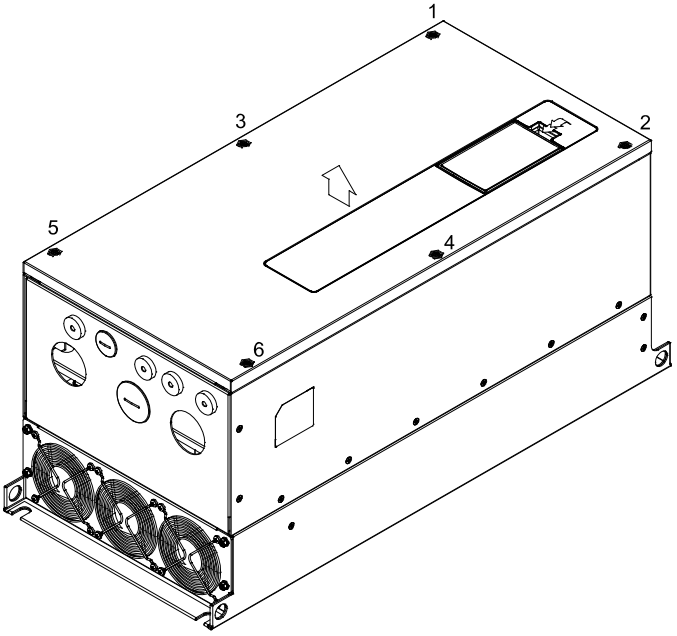


Рис. 2

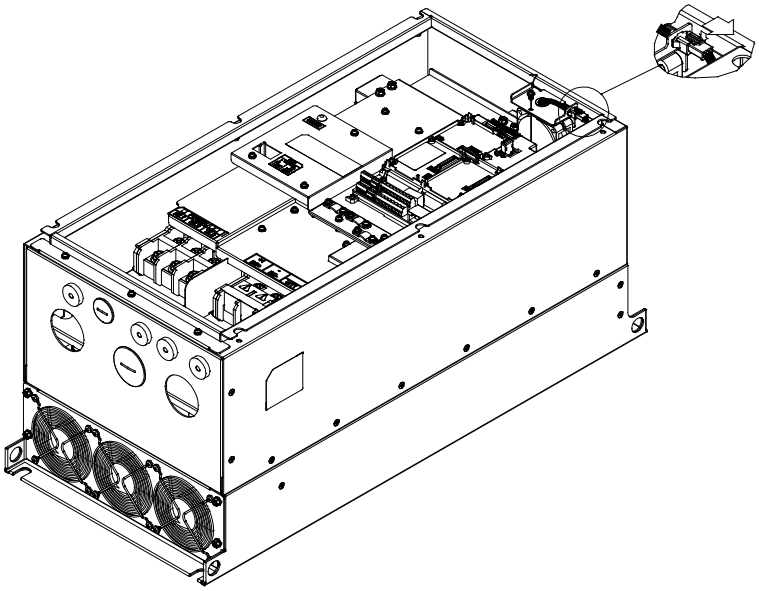


Рис. 3

Типоразмер D

Модель『MKFP-DFKM』: Вентилятор радиатора

Для моделей:

VFD750FP4EA-41, VFD750FP4EA-52, VFD750FP4EA-52S,
VFD900FP4EA-41, VFD900FP4EA-52, VFD900FP4EA-52S

1. Выкрутите винты и снимите вентилятор. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.1~13.9lb-in.]
2. Перед снятием вентилятора удалите крышку с помощью плоской отвертки (см. рис. 1)

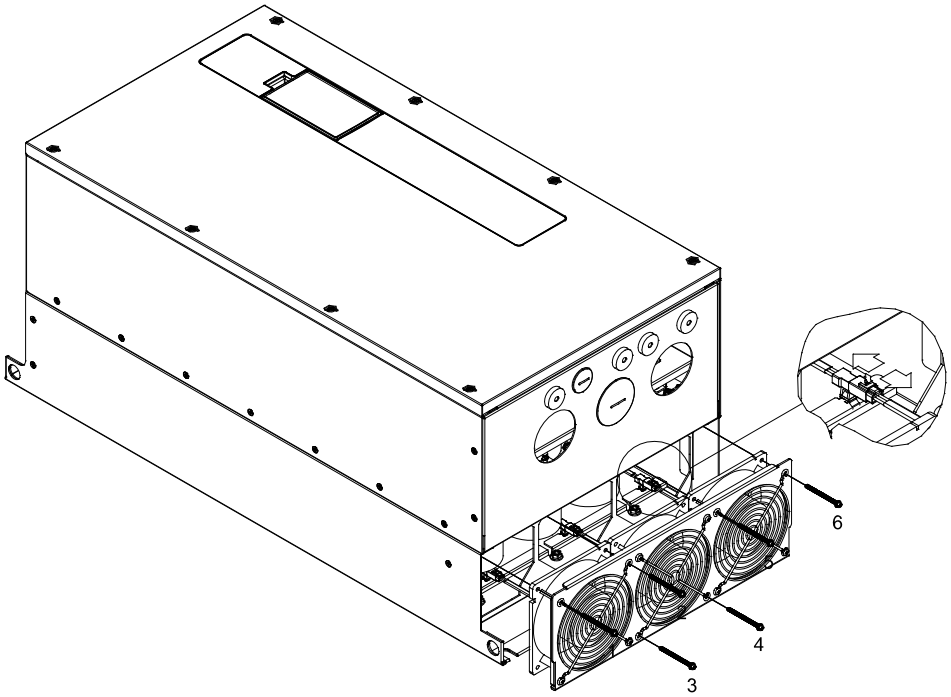


Рис. 1

Типоразмер D

Модель 『MKFP-CFKB』: Вентилятор конденсаторов

Для моделей:
VFD750FP4EA-41, VFD750FP4EA-52, VFD750FP4EA-52S,
VFD900FP4EA-41, VFD900FP4EA-52, VFD900FP4EA-52S

1. Нажмите на защелку в верхней части пульта, затем поверните его и снимите пульт (см. рис. 2)
2. Открутите винты 1~8. Момент откручивания: 14~16 кг*см/ [12.2~13.9lb-in.]
3. Открутите винт 9 и снимите вентилятор (см. рис. 3)
4. Момент откручивания винта 9: 12~15 кг*см/ [10.4~13lb-in.]

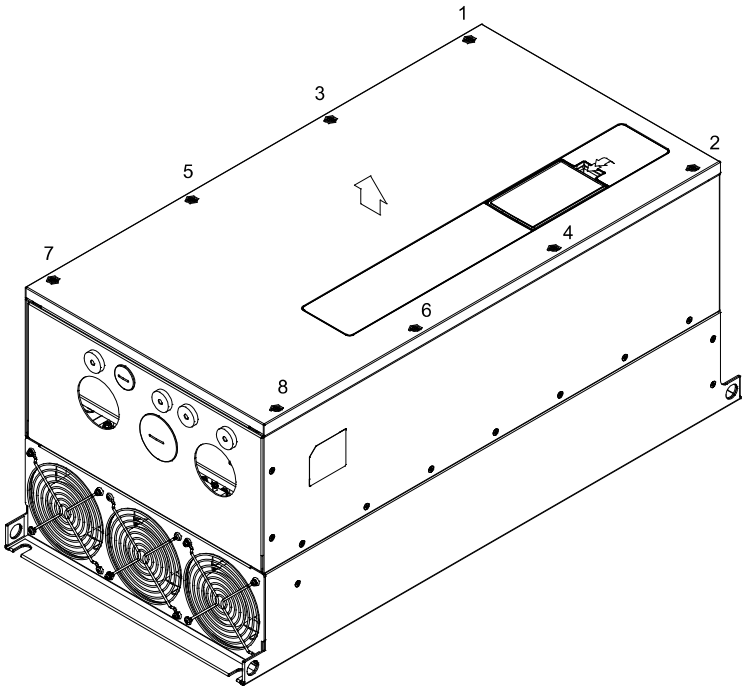


Рис. 2

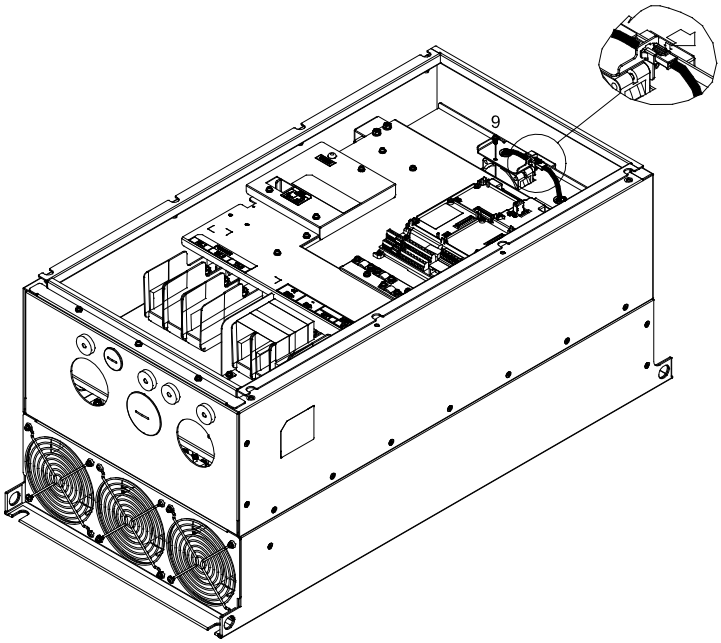


Рис. 3

7-9 Конвертор IFD6530 (USB/RS485)

⚠Предупреждение

✓ *Внимательно прочитайте эту инструкцию перед установкой и использованием изделия.*

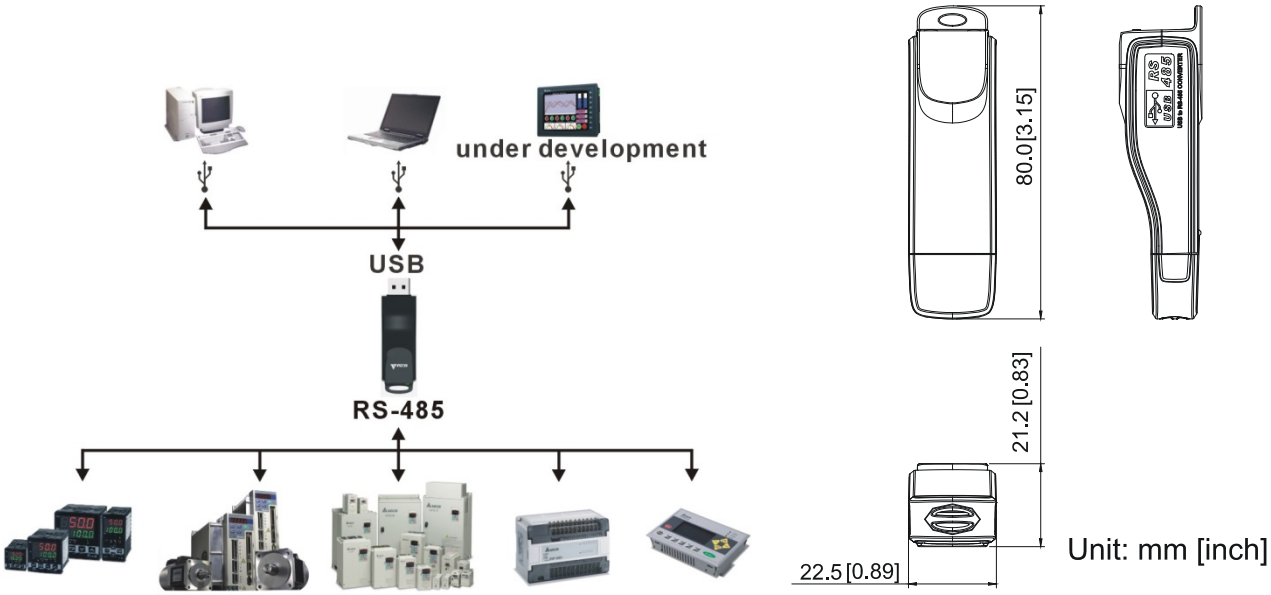
✓ *В данную инструкцию возможно внесение изменения без предварительного уведомления. Пожалуйста обратитесь к Поставщику или проверьте наличие обновлений на сайте http://stoikltd.ru, http://deltronics.ru или http://www.delta.com.tw/product/em/control/cm/control_cm_main.asp*

1. Введение

IFD6530 является преобразователем интерфейса RS-485 в USB, который не требует внешнего источника питания и автоматически распознается устройствами. Он обеспечивает обмен со скоростью 75-115200 бит в секунду, автоматически выбирая направление обмена. Преобразователь снабжен разъемом RJ-45 для подключения к устройствам RS-485 и имеет компактные размеры. Являясь устройством plug-and-play, преобразователь обеспечивает возможность "горячего" подключения к компьютеру всех производимых Delta устройств.

Для моделей: все изделия Delta (средства промышленной автоматизации)

Применение и размеры



Внимание: Для программирования пульта управления KPC-CC02 необходимо использовать коммуникационный интерфейс IFD6530 совместно с опциональным проводом-удлинителем CBC-KxFT (3 FT, 5FT, 7FT, 10FT, 16F)

2. Общие характеристики

Питание	Без внешнего питания
Потребляемая мощность	1.5 Вт
Электрическая прочность	2,500 В пост. тока
Скорость обмена	75, 150, 300, 600, 1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 19,200, 38,400, 57,600, 115,200 bps
RS-485 разъем	RJ-45
USB разъем	A-тип (штекер)
Совместимость	Полностью совместим с USB V2.0

Макс. длина кабеля	Комм. порт RS-485: 100 м
Поддерживает полудуплексный режим RS-485	

■ **RJ-45**

PIN	Описание
1	Резерв
2	Резерв
3	GND
4	SG-

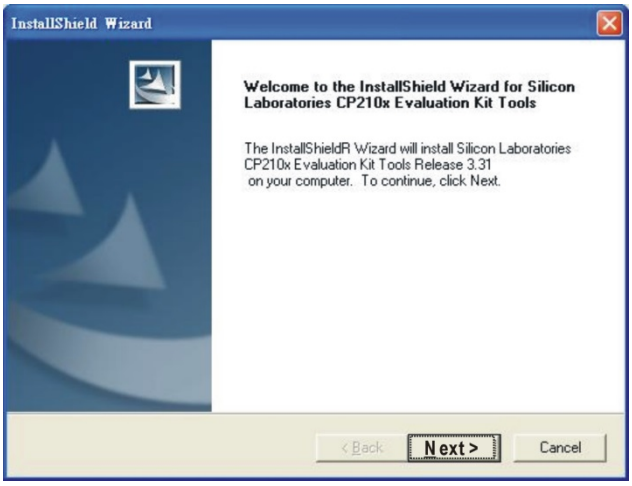
PIN	Описание
5	SG+
6	GND
7	Земля
8	+9 В

3. Подготовка к установке драйвера

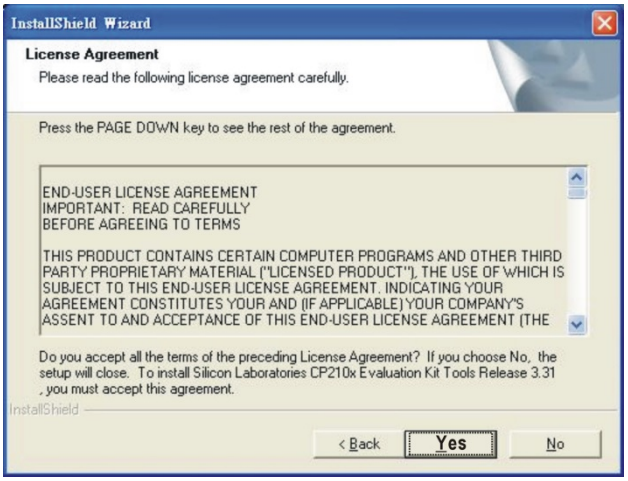
Распакуйте файл с драйвером (IFD6530_Drivers.exe) согласно приведенной ниже инструкции. Файл IFD6530_Drivers.exe находится на CD диске, приложенному к IFD6530.

✐**Прим.:** НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ IFD6530 до того момента, пока не выполните шаги 1-5.

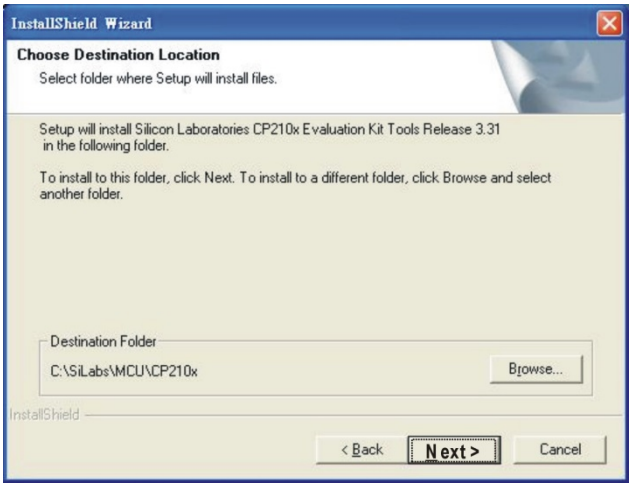
Шаг 1



Шаг 2



Шаг 3



Шаг 4

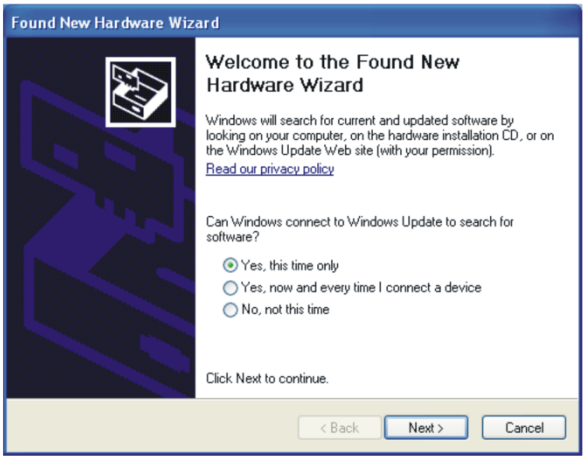
Шаг 5

На диске C должна появится папка c:\ SiLabs

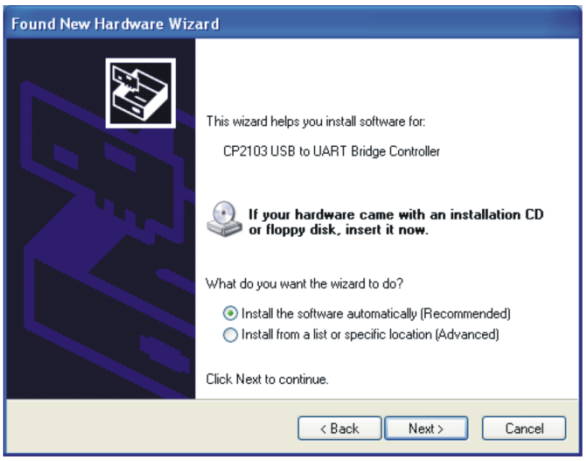
4. Установка драйвера

Подключите IFD6530 к ПК и установите драйвер согласно приведенной инструкции.

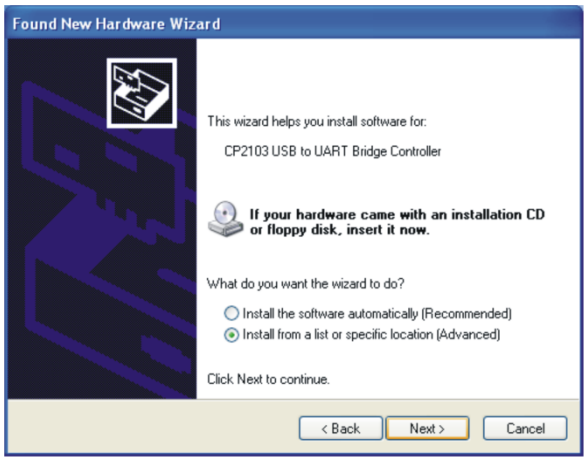
STEP 1

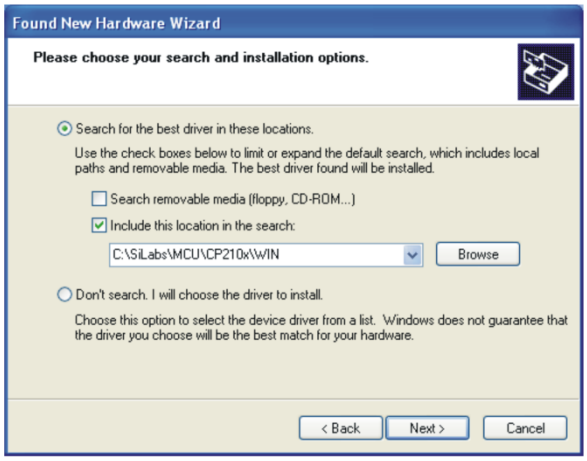


STEP 2



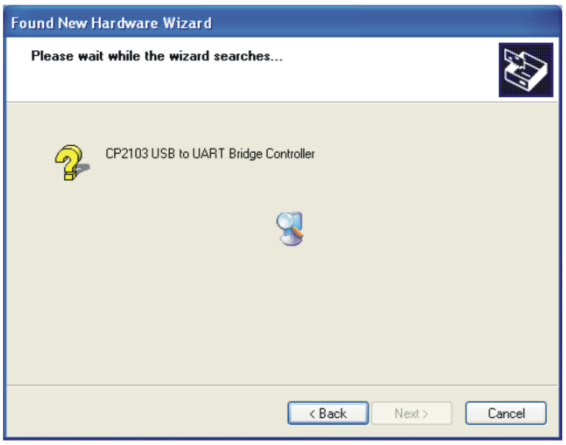
OR



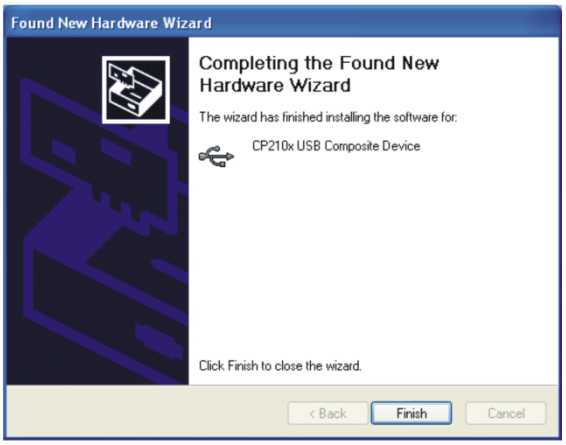


Browse and select directory, or enter C:\SiLabs\MCU\CP210x\WIN

STEP 3



STEP 4



STEP 5

Повторите шаги с 1 по 4 для окончания настройки COM порта

5. Индикация режимов работы

1. Горит зеленый светодиод - устройство включено.
2. Мигает оранжевый светодиод - идет процесс передачи данных.

Глава 8 Опциональные платы

Опциональные устройства, применяемые для расширения функциональности привода. По вопросам выбора проконсультируйтесь с поставщиком оборудования.

Для предотвращения повреждения ПЧ перед подключением проводов, пожалуйста, снимите пульт и крышку. См. инструкцию ниже..

8-1 Установка опциональных плат

8-1-1 Демонтаж передней панели

Типоразмер A и B

Усилие откручивания: 12~15 кг-см / [10.4~13lb-in.] / [1.2~1.5 Нм]

1. Снимите пульт (см. рис. 2).
2. Открутите винты (см. рис.3).

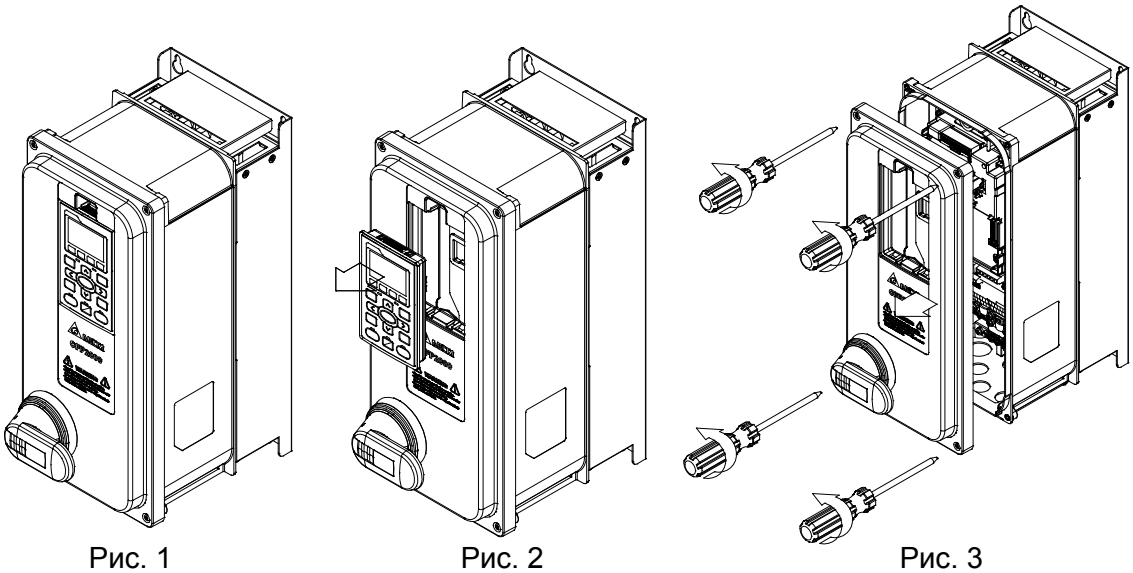


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

Типоразмер C

Усилие откручивания: 12~15 кг-см / [10.4~13lb-in.] / [1.2~1.5 Нм]

1. Снимите пульт (см. рис. 2).
2. Открутите винты (см. рис.3).

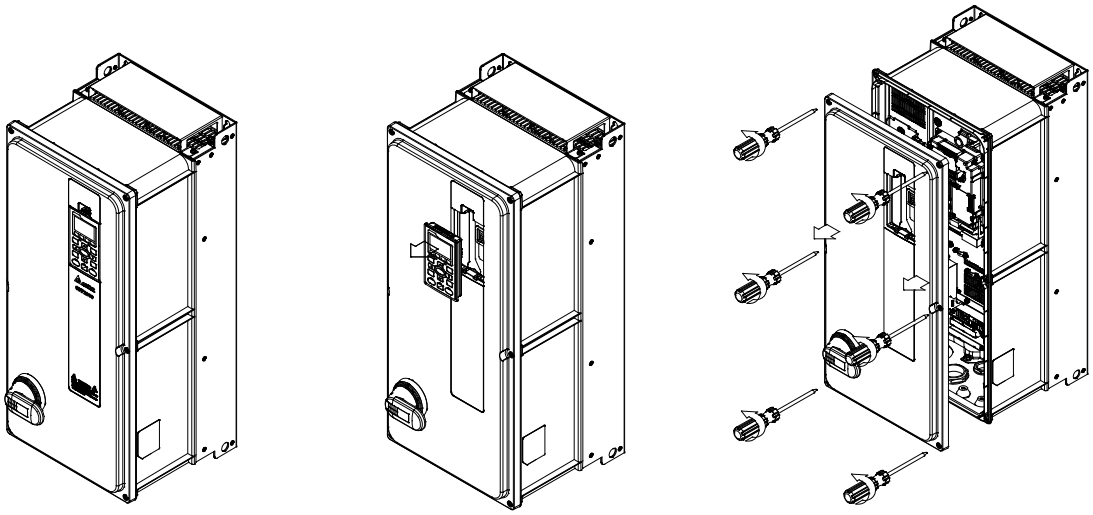


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

Типоразмер D0~D
Усилие откручивания: 14~16 кг-см/ [12.1~13.9lb-in.] / [1.4~1.6 Нм]

1. Снимите пульт (см. рис. 2).
2. Открутите винты (см. рис.3).

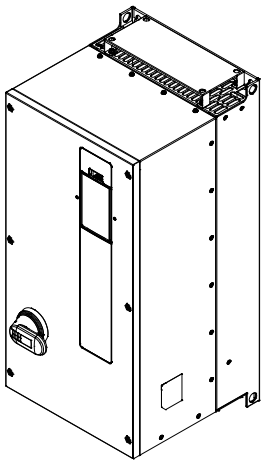


Рис. 1

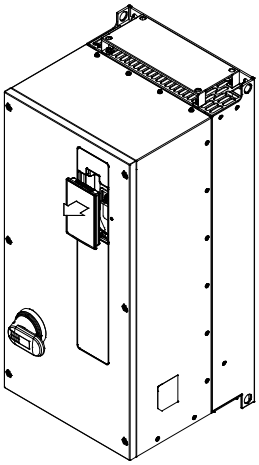


Рис. 2

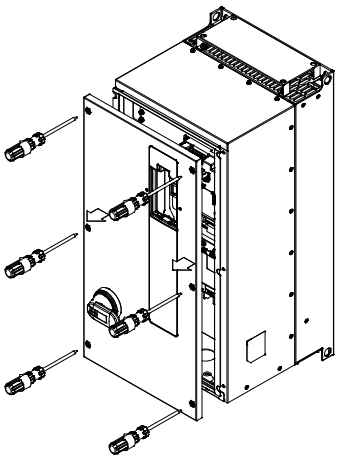
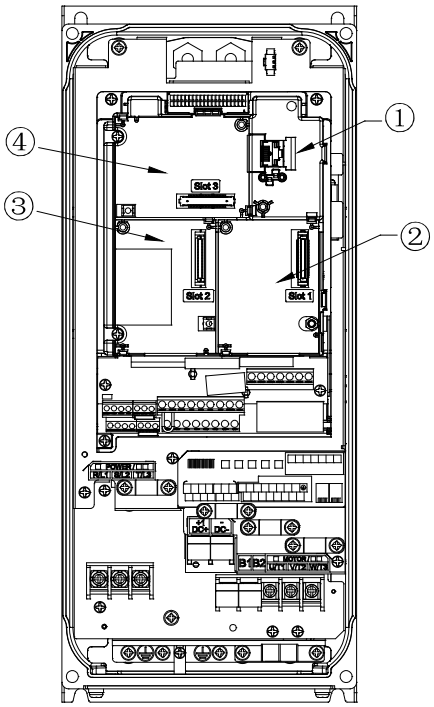


Рис. 3

8-1-2 Место установки дополнительных плат



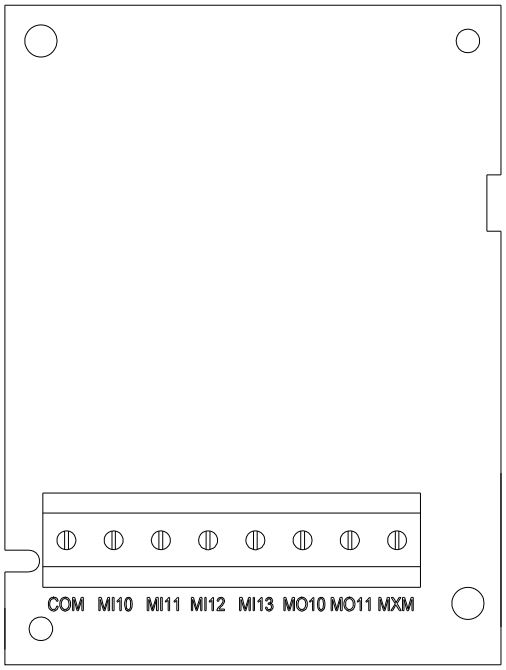
1	Разъем RJ45 (розетка) для пультов KPC-CC02 Для более полной информации о KPC-CE02 см. главу 10 «Пульты управления». Для более полной информации о кабелях для RJ45 см. главу 10 «Пульты управления»..
2	Слот для коммуникационных плат (Слот 1) CMC-MOD01; CMC-PD01; CMC-DN01; CMC-EIP01; EMC-COP01;
3	Не используется
4	Слот для плат расширения входов/выходов (Слот 3) EMC-D42A; EMC-D611A; EMC-R6AA; EMC-BPS01;

Спецификация подсоединения дополнительных плат:

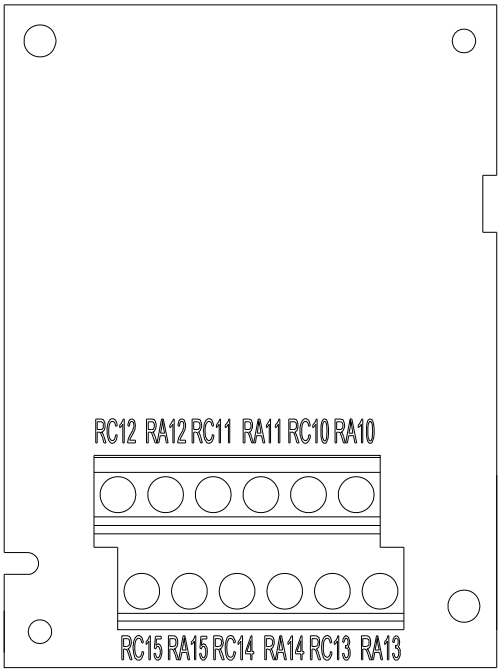
EMC-D42A EMC-D611A EMC-BPS01	Провод	24~12AWG / [0.205~3.31 мм^2]
	Момент затяжки	5 кг-см / [4.4 lb-in] / [0.5 Нм]
EMC-R6AA	Провод	26~16AWG / [0.128~1.31 мм^2]
	Момент затяжки	8 кг-см / [6.94 lb-in] / [0.8 Нм]

Слот для плат расширения входов/выходов (Слот 3)

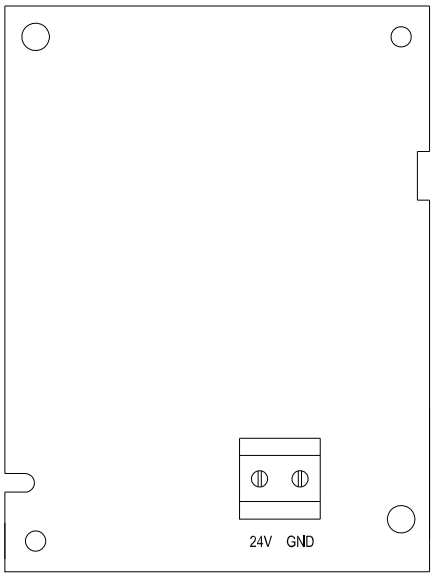
EMC-D42A



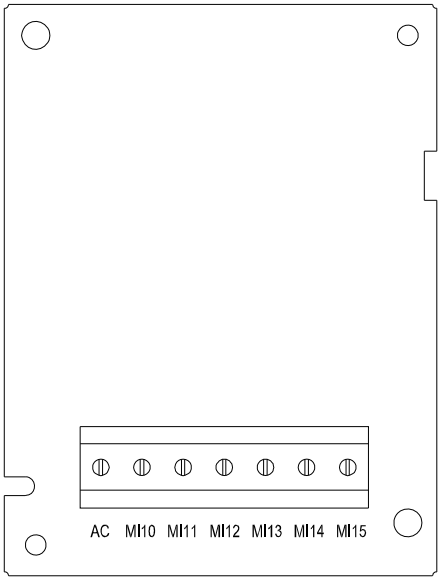
EMC-R6AA



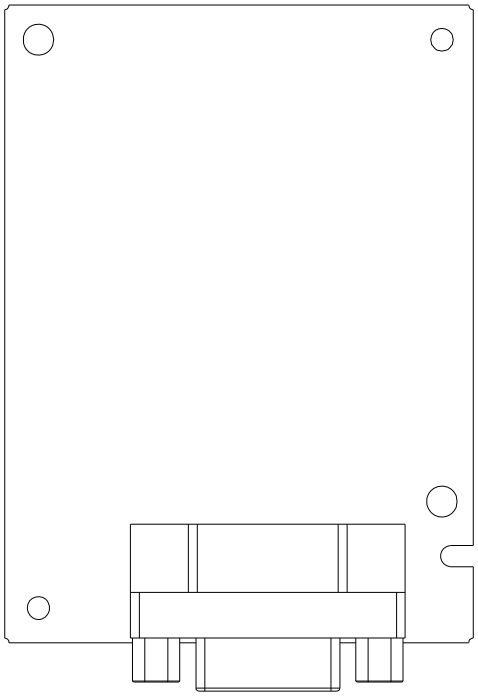
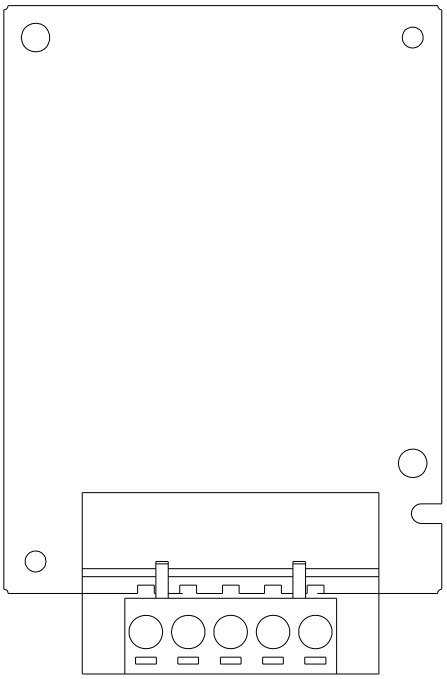
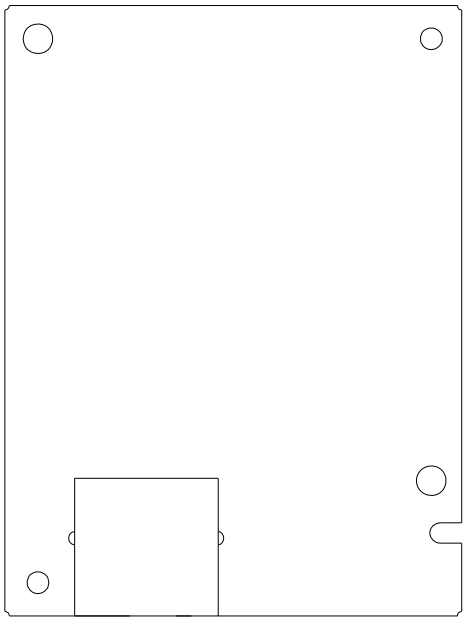
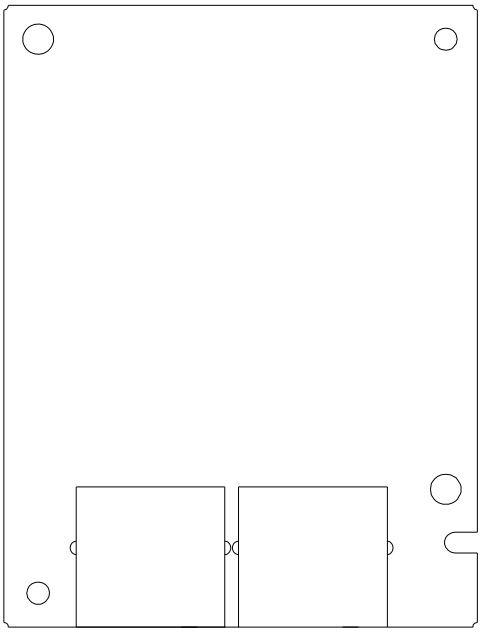
EMC-BPS01



EMC-D611A

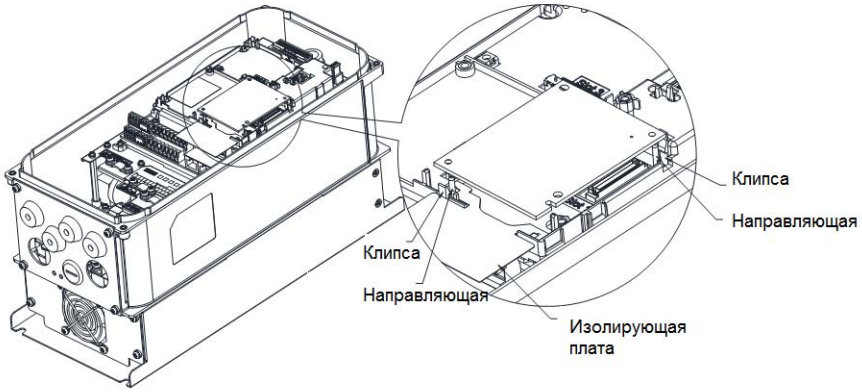


Слот для коммуникационных плат (Слот 1)

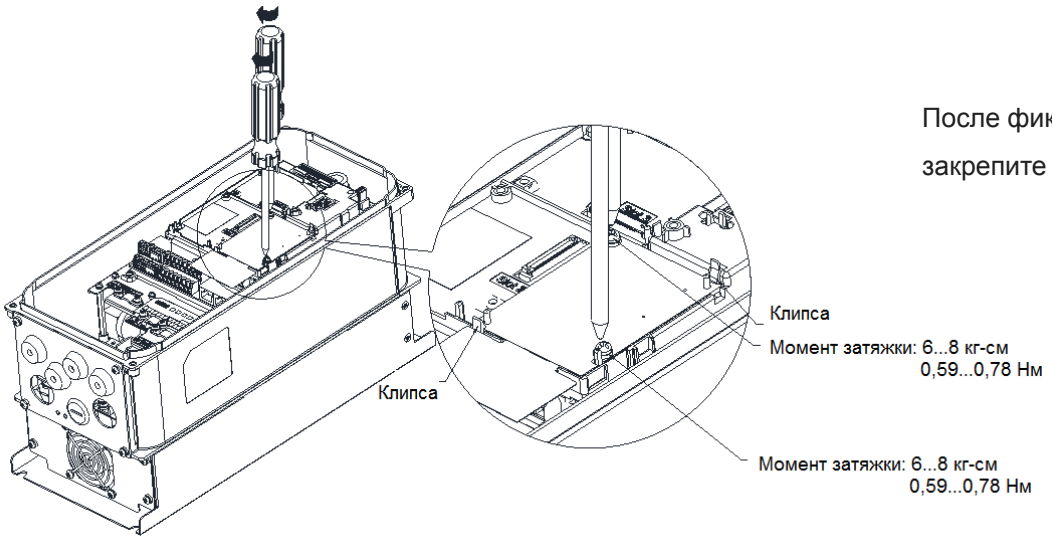
CMC-PD01 	CMC-DN01 
CMC-MOD01/ CMC-EIP01 	EMC-COP01 

8-1-3 Монтаж и демонтаж дополнительных плат (на примере коммуникационной платы)

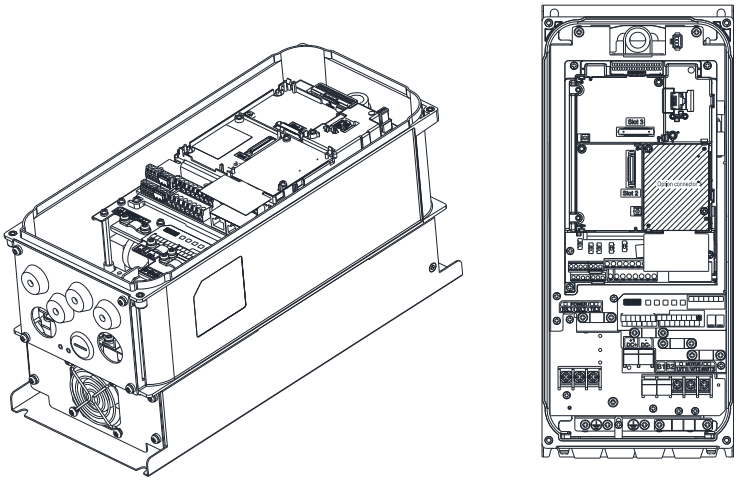
8-1-3-1 Установка дополнительной платы



Установите изолирующую плату на направляющие в слоте 1 (см. рис.) и совместите два отверстия платы и направляющие. Защелкните плату на клипсах (см. рис.)

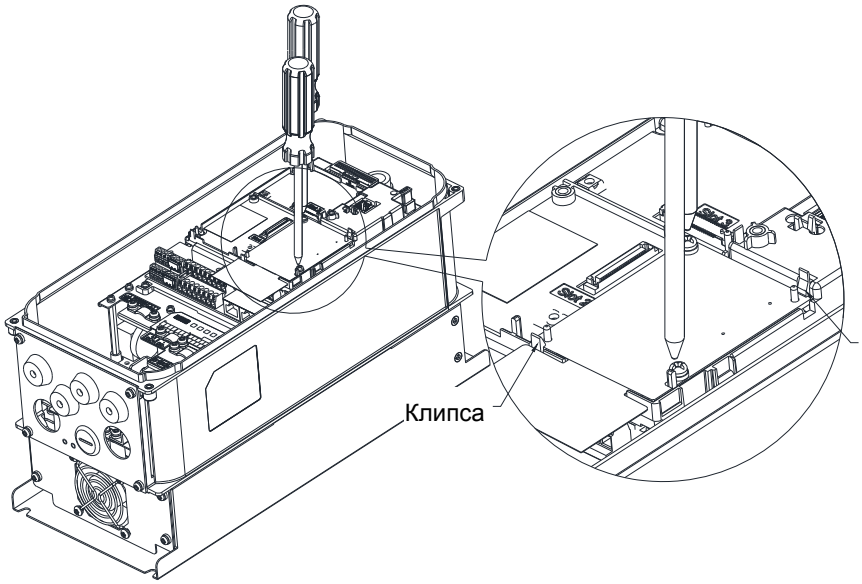


После фиксации на клипсах закрепите винтами (см. рис.).

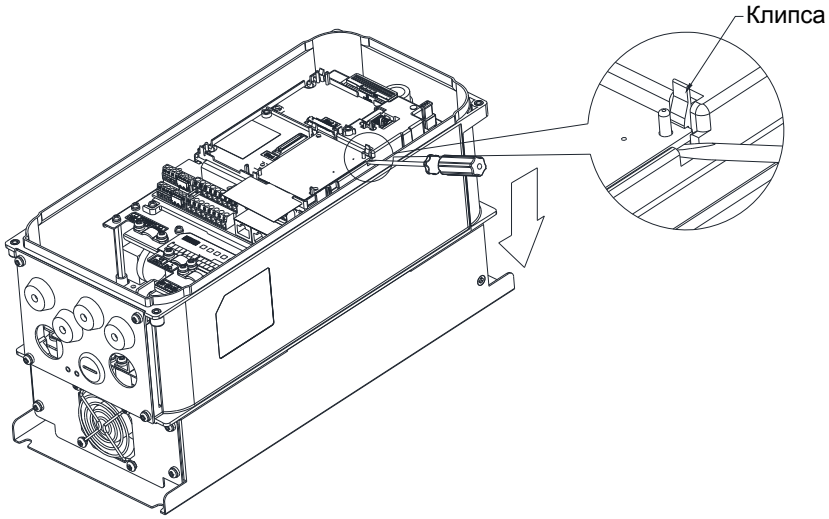


Монтаж дополнительной платы завершен.

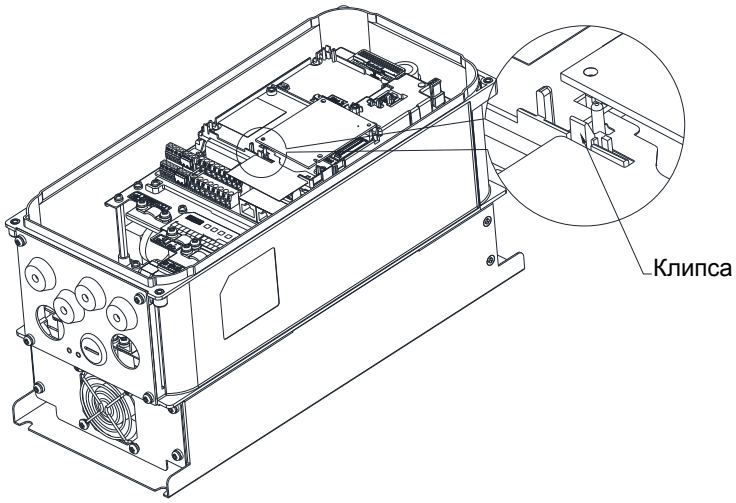
8-1-3-2 Демонтаж дополнительных плат



Открутите два винта (см. рис.)

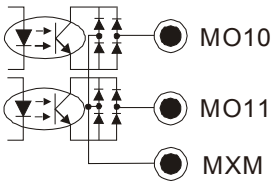


Освободите клипсу, вставьте шлицевую отвертку в паз и извлеките плату (см. рис.).



Освободите другую клипсу и извлеките плату (см. рис.).

8-2 EMC-D42A

	Клеммы	Описание
Плата расширения входов/выходов	COM	Общая клемма для дискретных многофункциональных входов Выбор SINK（NPN）/SOURCE（PNP）с помощью джампера J1 / внешнее питание
	MI10~ MI13	См. параметры 02-26~02-29 для программирования дискретных многофункциональных входов MI10~MI13. Клемма внутреннего источника питания E24: +24В пост. тока±5% 200мА, 5Вт Внешнее питание +24В пост. тока: макс. 30В пост. тока, мин. 19В пост. тока, 30Вт Вкл.: ток управления 6.5мА Выкл.: ток утечки 10мкА
	MO10~MO11	Многофункциональные оптронные выходы Цикл работы: 50% Макс. вых. частота: 100Гц Макс. ток: 50мА Макс. напряжение: 48В пост. тока 
	MXM	Общая клемма для оптронных выходов MO10, MO11 Макс. 48В пост. тока 50мА

8-3 EMC-D611A

	Клеммы	Описание
Плата расширения входов/выходов	AC	Общая клемма сигналов AC для многофункциональных входов (нейтраль)
	MI10~ MI15	См. параметры 02.26~02.31 для настройки входов Входное напряжение: 100~130В перем. тока Частота вх. тока: 57~63Гц Входное полное сопротивление: 27кОм Время отклика: ВКЛ.: 10мс ВЫКЛ.: 20мс

8-4 EMC-R6AA

	Клеммы	Описание
Плата расширения релейных выходов	RA 10~RA15 RC10~RC15	См. параметры 02.36~02.41 для настройки входов Резистивная нагрузка: 5A(H.O.) 250В перем. тока 5A(H.O.) 30В пост. тока Индуктивная нагрузка (COS 0.4) 2.0A(H.O.) 250В перем. тока 2.0A(H.O.) 30В пост. тока Используется для получения сигналов о состоянии привода, например, нормальная работа, рабочая частота достигнута, перегрузка.

8-5 EMC-BPS01

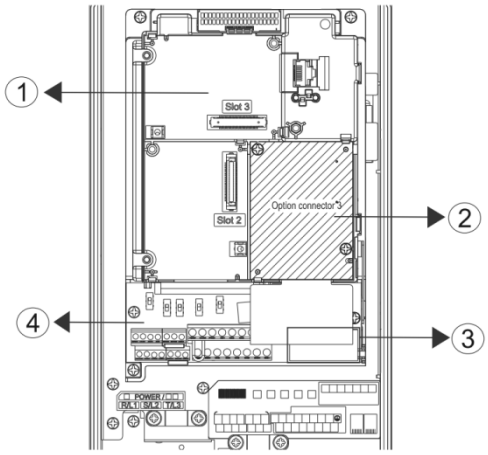
	Клеммы	Описание
Внешний источник питания	24V GND	Напряжение питания: 24 В±5% Максимальный входной ток: 0.5 А Примечание: 1) Не подсоединять управляющие клеммы +24 В (дискретный управляющий сигнал: SOURCE) непосредственно к входным клеммам 24В EMC-BPS01. 2) Не подсоединять управляющие клеммы GND непосредственно к входным клеммам GND EMC-BPS01.
		Назначение: Если цепи управления питаются через плату EMC-BPS01, то поддерживаются все перечисленные ниже функции и опциональные платы. 1. Чтение и запись параметров. 2. Предупреждения и аварийные сигналы отображаются на дисплее. 3. Действуют все кнопки пульта, кроме кнопки RUN. 4. Действуют аналоговые входы 5. Действует последовательная связь. 6. Многофункциональные входы действуют только при внешнем питании. Следующие функции НЕ поддерживаются: Выходные реле (включая платы расширения), работа контроллера.

8-6 CMC-MOD01

■ Особенности

1. Поддержка протокол Modbus TCP
2. Автоопределение MDI/MDI-X
3. Скорость передачи: автоопределение 10/100Мб/сек
4. Аварийное сообщение по E-mail
5. Конфигурирование ПЧ с пульта /Ethernet
6. Виртуальный COM-порт.

■ Общий вид



①	Слот для плат расширения входов/выходов
②	Слот для коммуникационных плат
③	Разъем RJ-45
④	Съемный клеммник каналов управления

■ Характеристики

Сетевой интерфейс

Интерфейс	RJ-45 с Auto MDI/MDIX
Кол-во портов	1 порт
Метод передачи	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Тип кабеля	Категория 5e экранированный 100M
Скорость передачи	10/100 Mbps с автоматическим определением
Сетевой протокол	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, MODBUS OVER TCP/IP, Delta Configuration

Электрические параметры

Вес	25г
Напряжение изоляции	500В пост. тока
Потребляемая мощность	0.8Вт
Напряжение питания	5В пост. тока

Условия эксплуатации

Помехозащищенность	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Импульсное испытание(IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Работа/хранение	Работа: -10°C ~ 50°C (температура), 90% (влажность) Хранение: -25°C ~ 70°C (температура), 95% (влажность)
Вибрация/ударопрочность	По стандартам: IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-6/IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-27

■ Коммуникационные параметры для подключения VFD-CFP2000 к сети Ethernet

Для подключения VFD-CFP2000 к сети Ethernet настройте коммуникационные параметры, приведенные в таблице ниже. После настройки данных параметров мастер сети сможет "общаться" с VFD-CFP2000 и считывать/записывать частоту и управляющие команды.

Параметр	Функция	Значение	Описание
00-20	Задание источника команд задания	8	Команды задания частоты подаются через коммуникационную карту
00-21	Задание источника команд управления	5	Команды управления подаются через коммуникационную карту.
09-30	Метод декодирования связи	0	Метод декодирования для ПЧ Delta
09-75	Задание IP адреса	0	Статический IP(0) / Динамический IP(1)
09-76	IP адрес -1	192	IP адрес 192.168.1.5
09-77	IP адрес -2	168	IP адрес 192.168.1.5
09-78	IP адрес -3	1	IP адрес 192.168.1.5
09-79	IP адрес -4	5	IP адрес 192.168.1.5
09-80	Маска подсети -1	255	Маска подсети 255.255.255.0
09-81	Маска подсети -2	255	Маска подсети 255.255.255.0
09-82	Маска подсети -3	255	Маска подсети 255.255.255.0
09-83	Маска подсети -4	0	Маска подсети 255.255.255.0
09-84	Основной шлюз -1	192	Основной шлюз 192.168.1.1
09-85	Основной шлюз -2	168	Основной шлюз 192.168.1.1
09-86	Основной шлюз -3	1	Основной шлюз 192.168.1.1
09-87	Основной шлюз -4	1	Основной шлюз 192.168.1.1

■ Основные регистры

BR#	Чтение (R)/ Запись (W)	Содержание	Описание
#0	R	Код модели	системная настройка; только для чтения. Код модели CMC-MOD01=H'0203
#1	R	Версия аппарат-но-программного обеспечения	Текущая версия аппаратно-программного обеспечения в шестнадцатеричном виде, т.е. H'0100 обозначает V1.00.
#2	R	Дата версии	Дата в десятичном коде. первые две цифры обозначают месяц; третья и четвертая - день. Последняя цифра: 0 = утро; 1 = вечер.
#11	Чтение (R)/	Превышение времени связи по	Заводское значение: 500 (мс)

BR#	Чтение (R)/ Запись (W)	Содержание	Описание
	Запись (W)	Modbus	
#13	Чтение (R)/ Запись (W)	Периодичность проверки подключения на активность	Заводское значение: 30 (сек)

■ LED -индикация и устранение неисправностей

Светодиодная индикация

Светодиод	Состояние		Описание	Действия по устранению
POWER (ПИТАНИЕ)	Зеленый	Вкл.	Нормальная работа	--
		Выкл.	Питание отсутствует	Проверьте подключение и наличие питания
LINK	Зеленый	Вкл.	Сеть работает нормально	--
		Мигание	Передача пакетов данных	--
		Выкл.	Нет сетевого подключения	Проверьте подключение сетевого кабеля.

Устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Действия по устранению
Светодиод POWER выключен	На ПЧ не подано эл. питание	Проверьте подключение питания и его соответствие номинальному значению.
	CMC-MOD01 не подключена к ПЧ	Убедитесь в правильности и надежности установки CMC-MOD01 в ПЧ.
Светодиод LINK выключен	CMC-MOD01 не подключена к сети	Убедитесь в правильности подключения сетевого кабеля к ПЧ и сети.
	Плохой контакт с разъемом RJ-45.	Убедитесь, что RJ-45 надежно подключен к Ethernet порту.
Модель не найден	CMC-MOD01 не подключена к сети	Убедитесь, что CMC-MOD01 подключена к сети.
	PC и CMC-MOD01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном.	Используйте поиск по IP или введите соответствующие настройки с панели управления.
Ошибка открытия страницы настроек CMC-MOD01	CMC-MOD01 не подключена к сети	Убедитесь, что CMC-MOD01 подключена к сети.
	Неправильно выбрано подключение в DCISoft	Убедитесь, что в DCISoft выбрано подключение Ethernet.
	PC и CMC-MOD01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном.	Введите настройки с помощью панели управления ПЧ

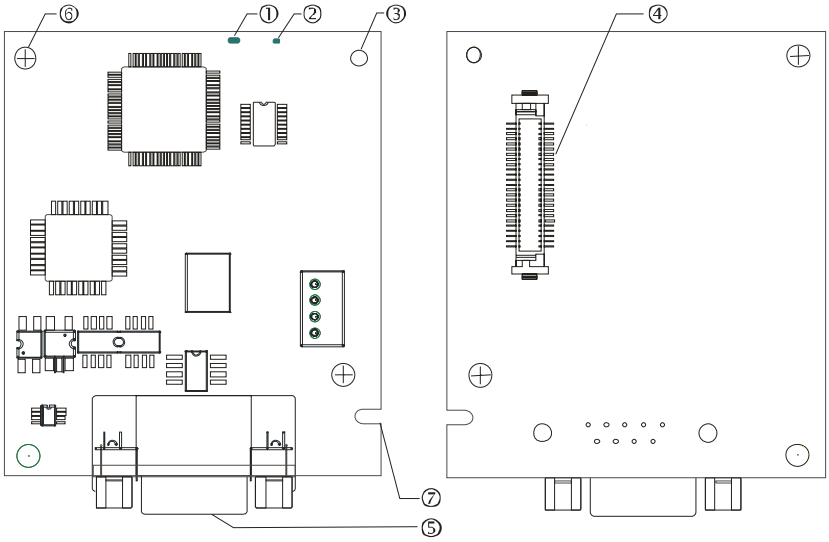
Неисправность	Причина	Действия по устранению
Стр. настроек CMC-MOD01 открывается, но происходит ошиб-ка использования web-страницы мониторинга	Неверные настройки сети в CMC-MOD01	Проверьте правильность сетевых настроек в CMC-MOD01. Для настройки подключения к сети Intranet вашей компании, пожалуйста, обратитесь к администратору сети. Для настройки подключения к сети Internet, пожалуйста, обратитесь к поставщику интернет-услуг.
Ошибка отправки e-mail	Неверные настройки сети в CMC-MOD01	Проверьте правильность сетевых настроек в CMC-MOD01.
	Неверные настройки почтового сервера	Пожалуйста, подтвердите IP адрес SMTP-серверу.

8-7 CMC-PD01

■ Особенности

1. Поддержка обмена PZD данными.
2. Поддержка PKW данных для считывания параметров ПЧ.
3. Поддержка функций диагностики.
4. Автоматическое определение скорости передачи; Макс. до 12 Мб/с

■ Общий вид



1. Светодиод NET
2. Светодиод POWER
3. Базирующее отверстие
4. Разъем подключения к преобразователю частоты
5. Разъем подключения PROFIBUS DP
6. Отверстие для крепежного винта
7. Паз для защиты от неправильного монтажа

■ Характеристики

Разъем PROFIBUS DP

Интерфейс	Разъем DB9
Метод передачи	Высокоскоростной RS-485
Тип кабеля	Экранированная витая пара
Электрическая	500В пост. тока

Связь

Тип сообщений	Циклический обмен данными
Код модуля	CMC-PD01
GSD файл	DELA08DB.GSD
Код изготовителя	08DB (HEX)

Поддерживаемые скорости передачи (авто-определение)	9.6kbps; 19.2kbps; 93.75kbps; 187.5kbps; 125kbps; 250kbps; 500kbps; 1.5Mbps; 3Mbps; 6Mbps; 12Mbps (бит в секунду)

Электрические параметры

Эл. питание	5В пост. тока (питание от ПЧ)
Напряжение изоляции	500В пост. тока
Мощность	1Вт
Вес	28г

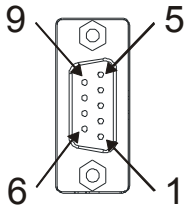
Условия эксплуатации

Помехозащищенность	ESD(IEC 61800-5-1,IEC 6100-4-2) EFT(IEC 61800-5-1,IEC 6100-4-4) Импульсное испытание (IEC 61800-5-1,IEC 6100-4-5) Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Работа /хранение	Работа: -10ºC ~ 50ºC (температура), 90% (влажность), степень загрязнения 2 Хранение: -25ºC ~ 70ºC (температура), 95% (влажность, без выпадения конденсата)
Стойкость к ударам/вибрации	По стандартам: IEC61131-2, IEC68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

■ Подключение

Разъем PROFIBUS DP

PIN	Название PIN	Описание
1	-	Не определено
2	-	Не определено
3	Rxd/Txd-P	Прием/передача данных P(B)
4	-	Не определено
5	DGND	Изолированное заземление
6	VP	Напряжение питания +
7	-	Не определено
8	Rxd/Txd-N	Прием/передача данных N(A)
9	-	Не определено



■ LED-индикация и устранение неисправностей

На плате CMC-PD01 расположены два светодиода: светодиод POWER показывает наличие питания, светодиод NET – наличие связи.

Светодиод POWER

Состояние	Описание	Действия по устранению
Горит зеленым	Питание в пределах нормы.	--
Выкл.	Нет питания	Проверьте подключение CMC-PD01 к преобразователю частоты

Светодиод NET

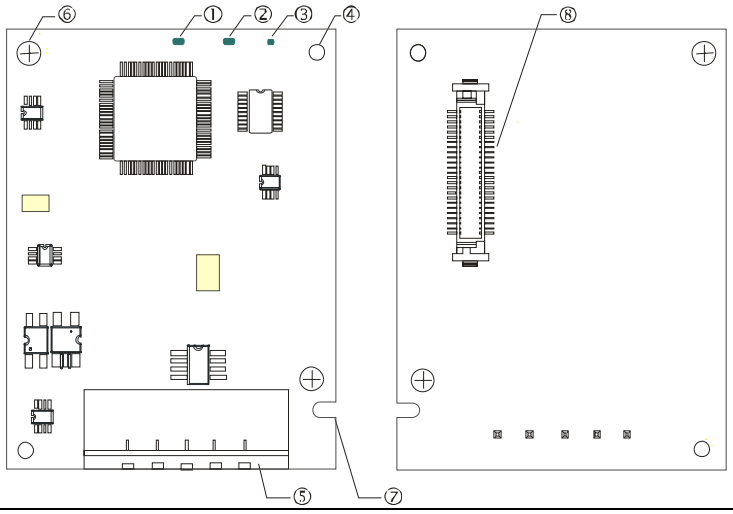
Состояние	Описание	Действия по устранению
Горит зеленым	Нормальная работа	--
Горит красным	CMC-PD01 не подключена к шине PROFIBUS DP.	Подключите CMC-PD01 к шине PROFIBUS DP.
Мигает красным	Неверный адрес PROFIBUS	Задайте адрес PROFIBUS для CMC-PD01 в диапазоне 1 ~ 125 (дес.)
Мигает оранжевым	Ошибка связи CMC-PD01 с ПЧ	Выключите питание и убедитесь, что CMC-PD01 правильно и надежно подключена к ПЧ.

8-8 CMC-DN01

■ Функции

1. Основан на высокоскоростном коммуникационном протоколе Delta HSSP. Позволяет напрямую управлять преобразователем частоты.
2. Поддержка только Группы 2 (Group 2 only) для связи и опроса/обмена данными.
3. Поддержка до 32 слов для ввода и 32 слов для вывода для I/O отображения.
4. Поддержка EDS файлов конфигурации в ПО для настройки DeviceNet.
5. Поддержка всех скоростей передачи шины DeviceNet: 125kbps, 250kbps, 500kbps и режим расширенной скорости передачи.
6. Адрес узла и скорость передачи может быть настроена в ПЧ.
7. Электрическое питание осуществляется от ПЧ.

■ Общий вид



1. Светодиод NS
2. Светодиод MS
3. Светодиод POWER
4. Базирующее отверстие
5. Разъем шины DeviceNet
6. Отверстие для крепежного винта
7. Паз для защиты от неправильного монтажа
8. Разъем подключения к преобразователю частоты

■ Характеристики

Разъем DeviceNet

Интерфейс	5-конт. съемный разъем. Шаг 5.08 мм
Метод передачи	CAN
Тип кабеля	Двупроводная экранированная витая пара (с 2-я проводами питания)
Скорость передачи	125kbps, 250kbps, 500kbps и режим расширенной скорости передачи
Сетевой протокол	Протокол DeviceNet

Разъем подключения к преобразователю частоты

Интерфейс	50-контактный разъем
Метод передачи	Последовательный интерфейс
Функция разъема	1. Связь с ПЧ. 2. Электрическое питание от ПЧ.
Протокол связи	Протокол Delta HSSP

Электрические параметры

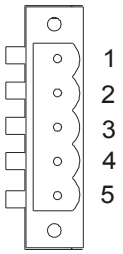
Напряжение питания	5В пост. тока (питание от ПЧ).
Напряжение изоляции	500В ПОСТ. ТОКА
Потребляемая шиной мощность	0.85Вт
Потребляемая	1Вт
Вес	23g

Условия эксплуатации

Помехозащищенность	ESD (IEC 61800-5-1,IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1,IEC 6100-4-4) Импульсное испытание (IEC 61800-5-1,IEC 6100-4-5) Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Работа /хранение	Работа: -10ºC~ 50ºC (температура), влажность 90%, степень загрязнения 2 Хранение: -25ºC ~ 70ºC (температура), 95% (влажность, без выпадения конденсата)
Стойкость к ударам/вибрации	По стандартам: IEC61131-2, IEC68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

Разъем DeviceNet

Контакт	Сигнал	Цвет	Описание
1	V+	Красный	24В пост. тока
2	H	Белый	Сигнал +
3	S	-	Земля
4	L	Синий	Сигнал -
5	V-	Черный	0В



■ LED-индикация и устранение неисправностей

На плате CMC-DN01 расположены три светодиода: светодиод POWER показывает наличие питания, два двухцветных светодиода, MS и NS, показывают состояние сети и служат для диагностики неполадок.

Светодиод POWER

Состояние светодиода	Описание	Действия по устранению
Вкл.	Ошибка питания.	Проверьте подключение и параметры питания.
Выкл.	Нормальная работа	--

Светодиод NS

Состояние светодиода	Описание	Действия по устранению
Выкл.	Отсутствует питание или плата CMC-DN01 еще не завершила тест MAC ID.	1. Проверьте наличие питания платы CMC-DN01 и присоединение к сети. 2. Убедитесь в наличии хотя бы одного узла в сети. 3. Убедитесь, что скорость передачи данных платы CMC-DN01 такая же, как у других узлов.
Мигает зеленым	Плата CMC-DN01 подключена к сети, но соединение с ведущим устройством не установлено.	1. Настройте CMC-DN01 в скан-листе ведущего устройства. 2. Повторно загрузите значения параметров в ведущее устройство.
Горит зеленым	Плата CMC-DN01 подключена к сети, соединение с ведущим устройством установлено.	--
Мигает красным	Плата CMC-DN01 подключена к сети, но время ожидания подключения I/O истекло.	1. Проверьте исправность подключения к сети. 2. Проверьте работу ведущего устройства.
Горит красным	1. Отсутствует связь. 2. Ошибка теста MAC ID. 3. Нет питания сети. 4. Плата CMC-DN01 не подключена к сети.	1. Убедитесь, что в сети нет других устройств с таким же кодом MAC ID. 2. Проверьте правильность установки сети. 3. Убедитесь, что скорость передачи данных платы CMC-DN01 такая же, как у других узлов. 4. Проверьте, не является ли адрес узла для CMC-DN01 недопустимым. 5. Проверьте наличие питания сети.

Светодиод MS

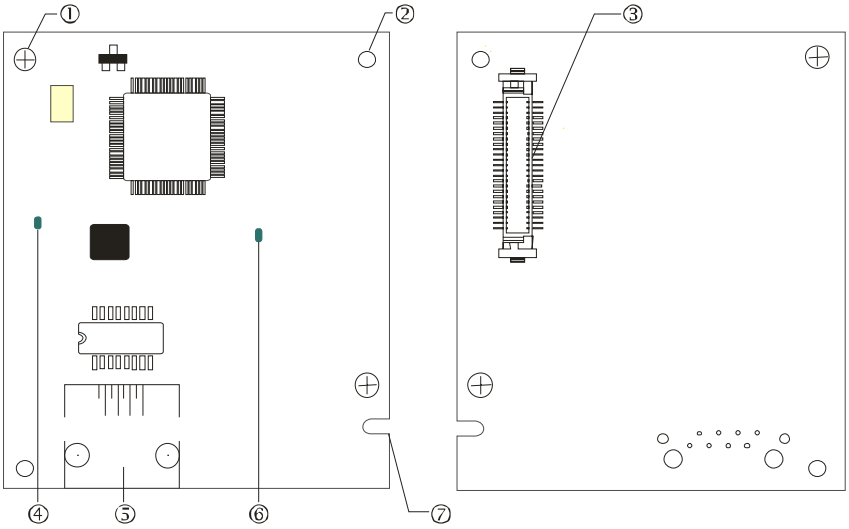
Состояние	Описание	Действия по устранению
Выкл.	Отсутствие электропитания или плата не подключена к сети.	Проверьте наличие питания платы CMC-DN01 и присоединение к сети.
Мигает зеленым	Ожидание I/O данных	Переключите ведущий ПЛК в режим RUN
Горит зеленым	Нормальный обмен данными I/O	--
Мигает красным	Ошибка отображения	1. Настройте CMC-DN01 заново. 2. Выключите электропитание ПЧ и включите заново.
Горит красным	Аппаратная ошибка	1. См. код ошибки на дисплее. 2. Обратитесь к поставщику ПЧ или отправьте на завод-изготовитель.
Мигает оранжевым	CMC-MOD01 устанавливает связь с ПЧ.	Если мигание продолжается долго, убедитесь в правильности и надежности соединения CMC-DN01 и ПЧ.

8-9 CMC-EIP01

■ Характеристики

1. Поддержка Modbus TCP и Ethernet/IP протоколов
2. Автоопределение MDI/MDI-X
3. Скорость передачи: 10/100Mbps с автоопределением
4. Настройка ПЧ с помощью пульта или Ethernet
5. Виртуальный последовательный порт

■ Общий вид



[Рис.1]

1Отверстие для крепежного винта
2 Базирующее отверстие
3. Разъем подключения к преобразователю частоты
4. Светодиод LINK
5. Разъем RJ-45
6. Светодиод POWER
7. Паз для защиты от неправильного монтажа

■ Характеристики

Сетевой интерфейс

Подключение	RJ-45 с Auto MDI/MDIX
Кол-во портов	1 Порт
Метод передачи	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Тип кабеля	Категория 5е экранированный 100M
Скорость передачи	10/100 Mbps с автоматическим определением
Сетевой протокол	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, MODBUS OVER TCP/IP, EtherNet/IP, Delta Configuration

Электрические параметры

Вес	25г
Напряжение	500В ПОСТ. ТОКА
Потребляемая	0.8Вт
Напряжение питания	5В ПОСТ. ТОКА

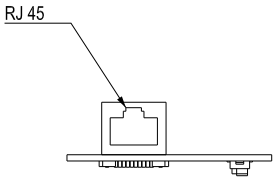
Условия эксплуатации

Помехозащищенность	ESD (IEC 61800-5-1,IEC 61000-4-2) EFT (IEC 61800-5-1,IEC 61000-4-4) Импульсное испытание(IEC 61800-5-1,IEC 61000-4-5) Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Работа/хранение	Работа: -10°C ~ 50°C (температура), 90% (влажность) Хранение: -25°C ~ 70°C (температура), 95% (влажность)
Вибрация/ударопрочность	По стандартам: IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-6/IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-27

■ Подключение

Подключение CMC-EIP01 к сети

1. Выключите электрическое питание ПЧ.
2. Откройте крышку ПЧ.
3. Подключите сетевой кабель CAT-5e к разъему RJ-45 платы CMC-EIP01 (См. рис. 2).

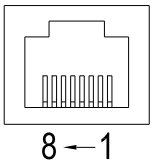


[Рис. 2]

RJ-45 Описание контактов

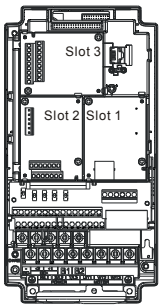
Контакт	Сигнал	Описание
1	Tx+	Клемма "+" передачи
2	Tx-	Клемма "-" передачи
3	Rx+	Клемма "+" получения
4	--	не исп.

Контакт	Сигнал	Описание
5	--	не исп.
6	Rx-	Клемма "-" получения данных
7	--	не исп.
8	--	не исп.

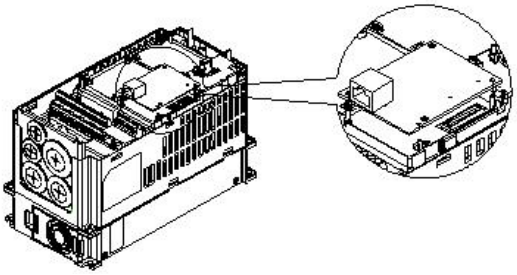


■ Подключение CMC-EIP01 к VFD-C2000

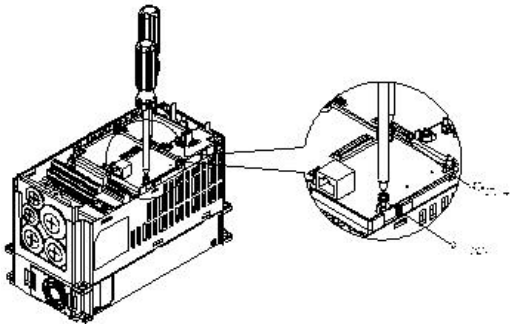
1. Выключите электрическое питание ПЧ.
2. Откройте переднюю крышку ПЧ.
3. Установите изолирующие проставки на базирующие штифты в слоте 1 (см. Рис. 3), и совместите два отверстия платы и базирующие штифты. Защелкните плату на штифтах (см. Рис. 4).
4. После этого затяните винты с моментом затяжки 6 ~ 8 кг*см (5.21 ~ 6.94 in-lbs) (см. Рис. 5).



[Рис. 3]



[Рис. 4]



[Рис. 5]

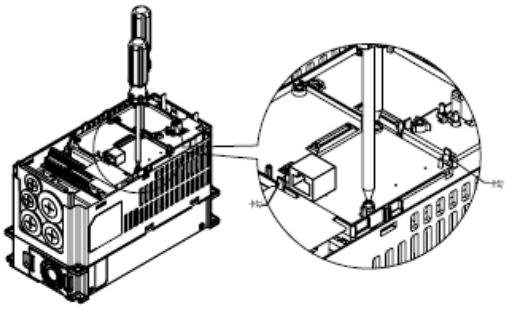
■ Коммуникационные параметры для подключения VFD-C2000 к сети Ethernet

Для подключения VFD-CFP2000 к сети Ethernet настройте коммуникационные параметры, приведенные в таблице ниже. После настройки данных параметров мастер сети сможет "общаться" с VFD-CFP2000 и считывать/записывать частоту и управляющие команды.

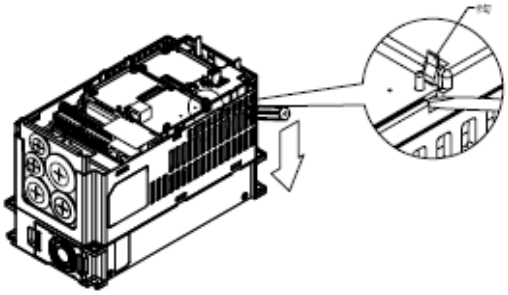
Параметр (Дес.)	Функция	Значение параметра (Дес.)	Описание
00-20	Задание источника команд задания частоты	8	Команды задания частоты подаются через коммуникационную карту
00-21	Задание источника команд управления	5	Команды управления подаются через коммуникационную карту.
09-30	Метод декодирования связи	0	Метод декодирования для ПЧ Delta
09-75	Задание IP адреса	0	Статический IP(0) / Динамический IP(1)
09-76	IP адрес -1	192	IP адрес 192.168.1.5
09-77	IP адрес -2	168	IP адрес 192.168.1.5
09-78	IP адрес -3	1	IP адрес 192.168.1.5
09-79	IP адрес -4	5	IP адрес 192.168.1.5
09-80	Маска подсети -1	255	Маска подсети 255.255.255.0
09-81	Маска подсети -2	255	Маска подсети 255.255.255.0
09-82	Маска подсети -3	255	Маска подсети 255.255.255.0
09-83	Маска подсети -4	0	Маска подсети 255.255.255.0
09-84	Основной шлюз -1	192	Основной шлюз 192.168.1.1
09-85	Основной шлюз -2	168	Основной шлюз 192.168.1.1
09-86	Основной шлюз -3	1	Основной шлюз 192.168.1.1
09-87	Основной шлюз -4	1	Основной шлюз 192.168.1.1

■ Отключение CMC-EIP01 от VFD-C2000

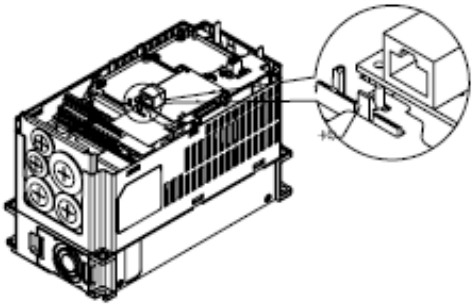
1. Выключите питание VFD-C2000.
2. Выкрутите 2 винта (см. рис. 6).
3. Освободите защелку, вставьте шлицевую отвертку в паз и извлеките плату из защелки (см. рис. 7).
4. Освободите другую защелку и извлеките плату (см. рис. 8).



[Рис. 6]



[Рис. 7]



[Рис. 8]

■ LED-индикация и устранение неисправностей

На плате CMC-EIP0 расположены два светодиода: светодиод POWER показывает наличие питания, светодиод LINK показывает состояние сети и служит для диагностики неполадок.

Светодиодная индикация

Светодиод	Состояние		Описание	Действия по устранению
POWER (ПИТАНИЕ)	Зеленый	Вкл.	Нормальная работа	--
		Выкл.	Питание отсутствует	Проверьте подключение и наличие питания
LINK	Зеленый	Вкл.	Сеть работает нормально	--
		Мигание	Передача пакетов данных	--
		Выкл.	Нет сетевого подключения	Проверьте подключение сетевого кабеля.

Устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Действия по устранению
Светодиод POWER выключен	На ПЧ не подано эл. питание	Проверьте подключение питания и его соответствие номинальному значению.
	CMC-EIP01 не подключена к ПЧ	Убедитесь в правильности и надежности установки CMC-EIP01 в ПЧ.
Светодиод LINK выключен	CMC-EIP01 не подключена к сети	Убедитесь в правильности подключения сетевого кабеля к ПЧ и сети.
	Плохой контакт с разъемом RJ-45.	Убедитесь, что RJ-45 надежно подключен к Ethernet порту.
Коммуникационная плата не найдена	CMC-EIP01 не подключена к сети	Убедитесь, что CMC-EIP01 подключена к сети.
	PC и CMC-EIP01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном.	Используйте поиск по IP или введите соответствующие настройки с панели управления.
Ошибка открытия страницы настроек CMC-EIP01	CMC-EIP01 не подключена к сети	Убедитесь, что CMC-EIP01 подключена к сети.
	Неправильно выбрано подключение в DCISoft	Убедитесь, что в DCISoft выбрано подключение Ethernet.
	PC и CMC-EIP01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном.	Введите настройки с помощью панели управления ПЧ
Страница настроек CMC-EIP01 открывается, но происходит ошибка использования web-страницы мониторинга	Неверные настройки сети в CMC-EIP01	Проверьте правильность сетевых настроек в CMC-EIP01. Для настройки подключения к сети Intranet вашей компании, пожалуйста, обратитесь к администратору сети. Для настройки подключения к сети Internet, пожалуйста, обратитесь к поставщику интернет-услуг.
Ошибка отправки e-mail	Неверные настройки сети в CMC-EIP01	Проверьте правильность сетевых настроек в CMC-EIP01.
	Неверные настройки почтового сервера	Пожалуйста, подтвердите IP адрес SMTP-серверу.

8-10 EMC-COP01

■ 8-10-1 Назначение контактов RJ-45

Male

Female

Контакт	Контакт	Описание
1	CAN_H	CAN_H линия (верхний уровень доминанты)
2	CAN_L	CAN_L линия (нижний уровень доминанты)
3	CAN_GND	Земля / 0В /В-
7	CAN_GND	Земля / 0В /В-

■ Характеристики

Подключение	RJ-45
Кол-во портов	1 Порт
Метод передачи	CAN
Тип кабеля	Стандартный кабель CAN
Скорость передачи	1M 500k 250k 125k 100k 50k
Протокол связи	CANopen

▪ Коммуникационные кабели Delta

Кабель	Обозначение	Описание	Длина
Кабель CANopen	UC-CMC003-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	0.3м
	UC-CMC005-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	0.5м
	UC-CMC010-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	1м
	UC-CMC015-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	1.5м
	UC-CMC020-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	2м
	UC-CMC030-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	3м
	UC-CMC050-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	5м
	UC-CMC100-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	10м
	UC-CMC200-01A	Кабель CANopen, разъем RJ45	20м
Кабель DeviceNet	UC-DN01Z-01A	Кабель DeviceNet	до 300м
	UC-DN01Z-02A	Кабель DeviceNet	до 300м
Кабель Ethernet / EtherCAT	UC-EMC003-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	0.3м
	UC-EMC005-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	0.5м
	UC-EMC010-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	1м
	UC-EMC020-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	2м
	UC-EMC050-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	5м
	UC-EMC100-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	10м
	UC-EMC200-02A	Экранированный кабель Ethernet/EtherCAT	20м
Кабель CANopen / DeviceNet TAP	TAP-CN01	1 вх 2 вых, встроенный согласующий резистор 121Ω	1 вх 2 вых
	TAP-CN02	1 вх 4 вых, , встроенный согласующий резистор 121Ω	1 вх 4 вых
	TAP-CN03	1 вх 4 вых, разъем RJ45, , встроенный согласующий резистор 121Ω	1 вх 4 вых
Кабель PROFIBUS	UC-PF01Z-01A	Кабель PROFIBUS DP	до 300м

Глава 9 Характеристики

9-1 Спецификации

Класс напряжения 460В

Типоразмер			A							B			
Модель VFD_ _ _ FP4EA- _ _ _			007	015	022	037	040	055	075	110	150	185	220
Выходные характеристики	Нормальный режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	2.4	3.3	4.4	6.8	8.4	10.4	14.3	19	25	30	36
		Номинальный выходной ток (А)	3.0	4.2	5.5	8.5	10.5	13	18	24	32	38	45
		Мощность двигателя (кВт)	0.75	1.5	2.2	3.7	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
		Мощность двигателя (л.с.)	1	2	3	5	5	7.5	10	15	20	25	30
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 минуты не чаще одного раза в 5 минут										
		Макс. выходная частота [Гц]	599 Гц										
		Частота коммутации (кГц)	2~15 (6 кГц)										2~10 (6кГц)
	Легкий режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	1.4	2.4	3.2	4.8	7.2	8.4	9.6	14.3	19	25	30
		Номинальный выходной ток (А)	1.7	3.0	4.0	6.0	9.0	10.5	12	18	24	32	38
		Мощность двигателя (кВт)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	4	5.5	7.5	11	15	18.5
		Мощность двигателя (л.с.)	0.5	1	2	3	5	5	7.5	10	15	20	25
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 минуты не чаще одного раза в 5 минут, 160% номинального тока в течение 3 сек. не чаще одного раза в 30 сек.										
		Макс. выходная частота [Гц]	599 Гц										
		Частота коммутации (кГц)	2~15 (6 кГц)										2~15 (6кГц)
Входные характеристики		Входной ток (А) для легкого режима	3.0	4.2	5.5	8.5	10.5	13	18	24	32	38	45
		Входной ток (А) для нормального режима	1.7	3	4	6	9.0	10.5	12	18	24	32	38
		Номинальное напряжение/частота	3-фазное AC 380~480 В (-15%~+10%), 50/60 Гц										
		Диапазон напряжения питания	323~528 В переменного тока										
		Диапазон частоты питания	47~63 Гц										
КПД [%]			97										
Cos Fi			>0.98										
Масса			6.8 кг							14.5 кг			
Метод охлаждения			Естественное		Вентилятор								
Тормозной транзистор			Типоразмер A,B,C: Встроен										
Дроссель постоянного тока			Встроен, в соответствии с EN6100-3-12										
Фильтр ЭМС			Встроен, категории C1 и C2 в соответствии с EN61800-3										

Примечание

- При установке частоты коммутации выше заводского значения допустимый выходной ток необходимо снизить. Подробнее см. описание параметра 06-55 в главе 12.
- Если нагрузка носит ударный характер, используйте более мощную модель.

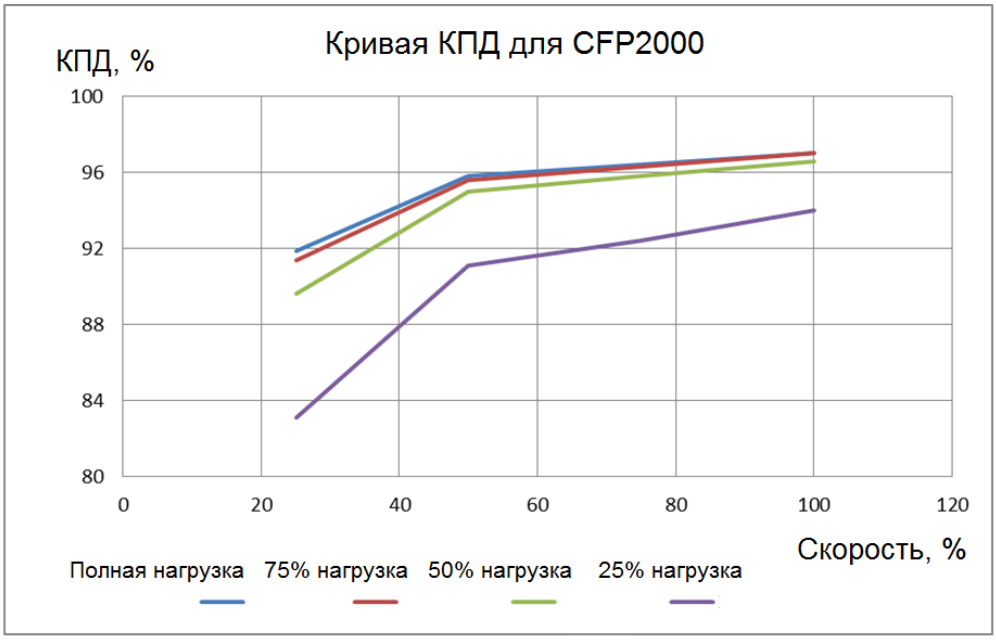
Класс напряжения 460В

Типоразмер			C		D0		D	
Модель VFD_ _ _ FP4EA- _ _ _			300	370	450	550	750	900
Выходные характеристики	Легкий режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	48	58	73	88	120	143
		Номинальный выходной ток (А)	60	73	91	110	150	180
		Мощность двигателя (кВт)	30	37	45	55	75	90
		Мощность двигателя (л.с.)	40	50	60	75	100	125
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 минуты не чаще одного раза в 5 минут					
		Макс. выходная частота [Гц]	599 Гц					
		Частота коммутации (кГц)	2~10 (6 кГц)					2~9 (4 кГц)
	Нормальный режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	36	48	58	73	88	120
		Номинальный выходной ток (А)	45	60	73	91	110	150
		Мощность двигателя (кВт)	22	30	37	45	55	75
		Мощность двигателя (л.с.)	30	40	50	60	75	100
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 минуты не чаще одного раза в 5 минут, 160% номинального тока в течение 3 сек. не чаще одного раза в 30 сек.					
		Макс. выходная частота [Гц]	599 Гц					
		Частота коммутации (кГц)	2~10 (6 кГц)					2~9 (4 кГц)
Входные характеристики	Входной ток (А) для легкого режима		60	73	91	110	150	180
	Входной ток (А) для нормального режима		45	60	73	91	110	150
	Номинальное напряжение/частота		3-фазное AC 380~480 В (-15%~+10%), 50/60 Гц					
	Диапазон напряжения питания		323~528 В переменного тока					
	Диапазон частоты питания		47~63 Гц					
КПД [%]			97					
Коэффициент мощности			>0.98					
Масса			26.5 кг		42 кг		59.5 кг	
Метод охлаждения			Вентилятор					
Тормозной транзистор			Типоразмер A,B,C: Встроен					
Дроссель постоянного тока			Встроен, в соответствии с EN6100-3-12					
Фильтр ЭМС			Встроен, категории C1 и C2 в соответствии с EN61800-3					

Примечание

- При установке частоты коммутации выше заводского значения допустимый выходной ток необходимо снизить. Подробнее см. описание параметра 06-55 в главе 12.
- Если нагрузка носит ударный характер, используйте более мощную модель.

Кривая КПД



9-2 Общие спецификации

Характеристики управления	Метод управления	ШИМ
	Способ управления	1: V/F, 2: SVC, 3: PMSVC
	Пусковой момент	До 150% или выше на 0,5 Гц.
	Характеристики V/F	Квадратичная и пользовательская по 4-м точкам
	Полоса пропускания	5 Гц (в векторном режиме до 40 Гц)
	Ограничение момента	Легкий режим: Макс. 130% номинального момента; Нормальный режим: Макс. 160% номинального момента
	Точность по моменту	±5%
	Макс. выходная частота	599.00 Гц
	Точность задания частоты	Дискретное: ±0.01% от -10°C до +40°C; аналоговое: ±0.1% при 25±10°C
	Разрешение выходной частоты	При дискретном задании: 0.01 Гц; при аналоговом задании: 0.03 x Макс. выходная частота / 60 Гц (±11 бит)
	Перегрузочная способность	Легкий режим: 120% от номинального тока в течение 1 минуты; Нормальный режим: 120% номинального тока в течение 1 минуты; 160% номинального тока в течение 3 сек.
	Сигналы задания частоты	0~+10 В, 4~20 мА, 0~20 мА
	Время разгона/ торможения	0.00~600.00/0.0~6000.0 сек.
	Основные функции управления	Управление скоростью, преодоление провалов напряжения, определение скорости, определение перегрузки по моменту, ограничение момента, до 17 фиксированных скоростей, переключение времени разгона / замедления, S-образные кривые разгона / замедления, 3-проводное управление, автонастройка (статическая и динамиче-ская), задержка разгона / замедления, управление вентилятором охлаждения, компенсация скольжения, компенсация момента, толчковый режим, ограничение минимальной / максимальной частоты, торможение постоянным током при пуске / останове, ПИД-регулирование (со спящим режимом), энергосбережение, связь по MODBUS (RS485 через RJ45 до 115.2 кбит/с), автоматиче-ский перезапуск при ошибке, копирование параметров.
	Управление встроенным вентилятором охлаждения	Модели от VFD300FP4E(включительно) и выше: ШИМ управление Модели до VFD220FP4E (включительно) и ниже: включение/выключение
Характеристики защиты	Защита двигателя	Электронное тепловое реле
	Защита от перегрузки по току	Легкий режим: Перегрузка по току до 200% от номинального тока, Нормальный режим: Перегрузка по току до 240% от номинального тока, Порог защиты『Легкий режим: 130~135%』;『Нормальный режим: 170~175%』
	Защита по превышению напряжения	Привод будет остановлен при напряжении в цепи постоянного тока более 820 В
	Защита по температуре	Встроенный датчик температуры
	Защита от сваливания	Независимая защита от сваливания при разгоне, замедлении и работе на постоянной скорости
	Перезапуск после провала напряжения	Настраиваемый до 20 сек
	Защита от утечки тока на землю	Ток утечки выше 50% от номинального тока преобразователя частоты
	Номиналы токов короткого замыкания (SCCR)	В соответствии с UL508C преобразователь может использоваться в цепях с токами короткого замыкания не более 100 кА (действующее значение), если он защищен предохранителями, приведенными в таблице выбора предохранителей.

Сертификаты	CE, c UL us, GB/T12668-2

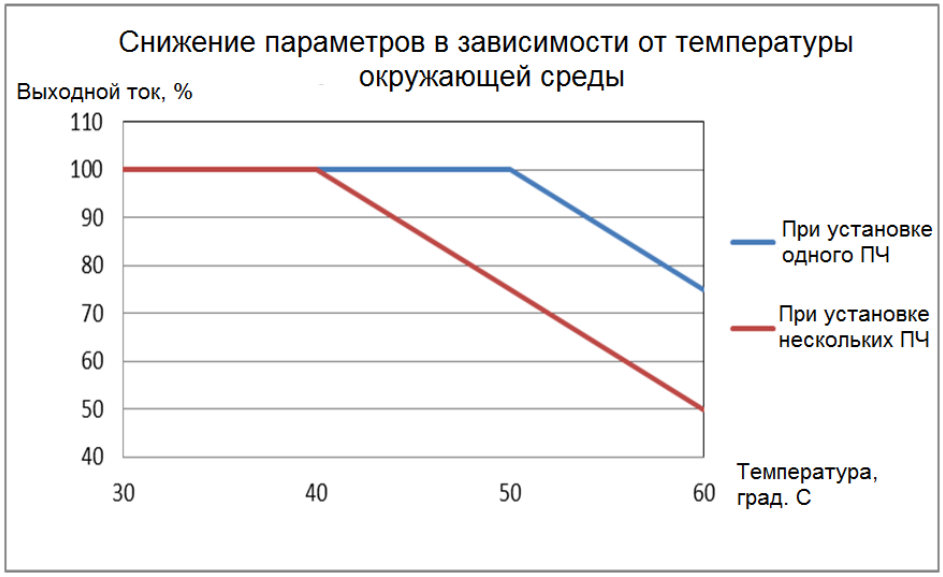
9-3 Условия окружающей среды при работе, хранении и транспортировке

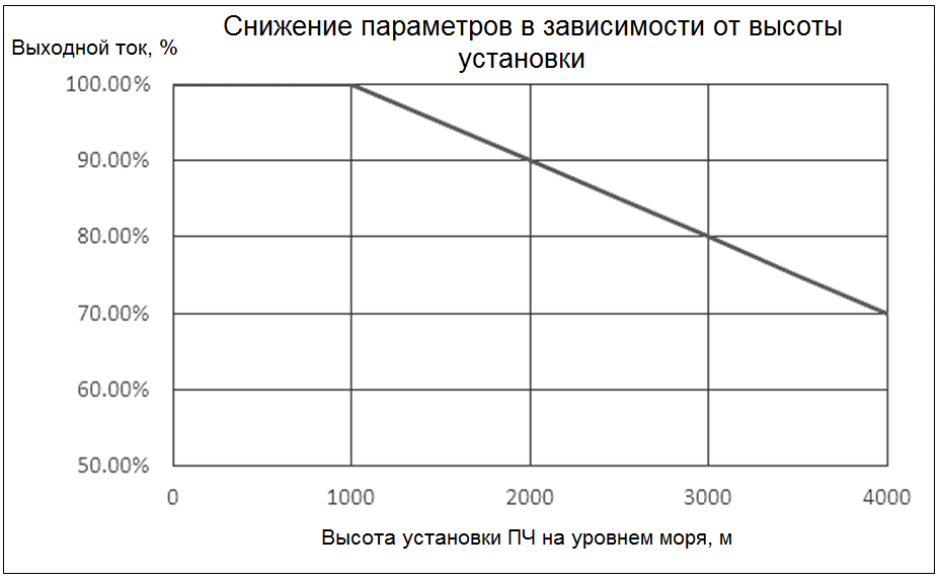
Преобразователь не должен устанавливаться в атмосфере пыли, водяных брызг агрессивных и горючих газов, масляного тумана, пара, и вибрации. Допустимое содержание соли в атмосфере – не более 0.01 мг/см2 в год. Преобразователь VFDxxxFP4EA-52x имеет защиту от пыли и водяных брызг в соответствии с исполнением IP55.			
Условия окружающей среды	Место установки	IEC60364-1/IEC60664-1 степень загрязнения 2, только внутри помещения	
	Окружающая температура	Работа	- 15°C ~+ 50°C +51°C ~ 60°C со снижением характеристик
		Хранение	-25°C ~ +70°C
		Транспортировка	-25°C ~ +70°C
		Без конденсата, без инея	
	Относительная влажность	Эксплуатация	Макс. 95%
		Хранение/ Транспортировка	Макс. 95%
		Без выпадения конденсата	
	Атмосферное давление	Работа/ Хранение	86 ... 106 кПа
		Транспортировка	70 ... 106 кПа
	Уровень загрязнения	IEC 60721-3	
		Работа	Класс 3C3; Класс 3S2
		Хранение	Класс 1C2; Класс 1S2
		Транспортировка	Класс 2C2; Класс 2S2
	Высота установки	Работа	Номинальный ток до 1000 м, далее сниже-ние на 1% на каждые 100 м до 4000 м. Если ПЧ установлен на высоте выше 2000 м, для получения дополнительных сведений см. нижеприведенный график снижения характеристик. Максимальная высота установки 4000 м возможна для работы в распределительной сети с угловым заземлением.
	Вибрация	IEC 60068-2-6	
		Типоразмер A: от 2 до 13.2 Гц при амплитуде 1 мм; от 13.2 до 55 Гц при ускорении от 0.7G до 2G; от 55 до 512 Гц при ускорении 2G Типоразмер B: от 2 до 13.2 Гц при амплитуде 1 мм; от 13.2 до 55 Гц при ускорении от 0.7G до 1.5G; от 55 до 512 Гц при ускоре-нии 1.5G Типоразмер C, D0, D: от 2 до 13.2 Гц при амплитуде 1 мм; от 13.2 до 55 Гц при ускорении от 0.7G до 1G; от 55 до 512 Гц при ускорении 1G	
	Ударопрочность	IEC 60068-2-27	
		Типоразмер A; B; C; D0: макс. 30G; 11 мс Типоразмер D: макс. 15G; 11 мс	
В защитной транспортной упаковке	Вибрация	IEC 60068-2-64	
		От 10 до 100 Гц /ASD: 1.0м2/с3 От 100 до 200 Гц /Снижение: -3dB/октаву	
	Ударопрочность	Картонный ящик: падение в соответствии с ISTA 1A Деревянный ящик: в соответствии с ISTA 1E (наклон на 4 сторо-ны) и ISTA 2B (падение на дно)	
Рабочее поло-жение	Макс. допустимое отклонение от вертикали ±10° (нормальное положение монтажа)		10° 10°

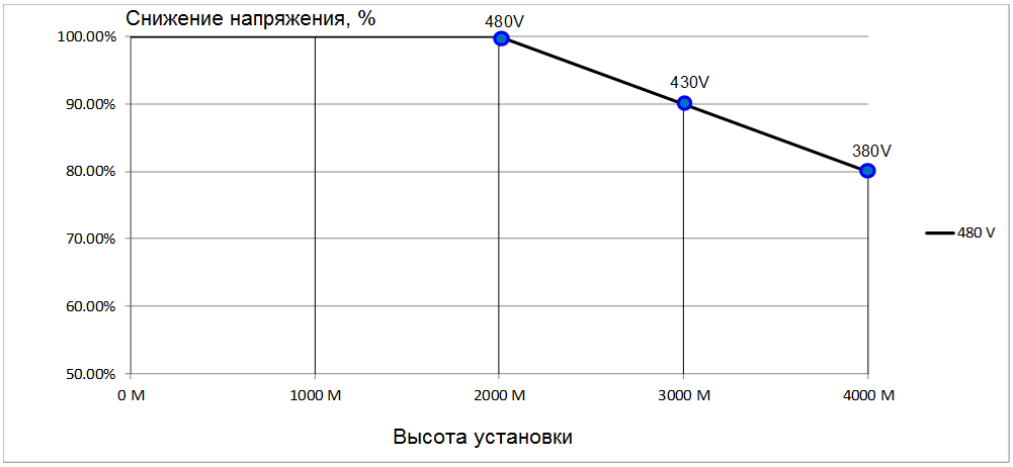
9-4 Рабочая температура и степени защиты

Модель	Типоразмер	Уровень защиты	Рабочая температура
VFDxxxFPxxx-52	A~D: 0.75~90kW	IP55/NEMA12	-10°C~50°C
VFDxxxFPxxx-41	A~D: 0.75~90kW	IP41/NEMA1	-10°C~50°C

9-5 Снижение параметров в зависимости от окружающей температуры







Глава 10 Пульт управления

10-1 Описание пульта управления

KPC-CC02

Подключение к преобразователю – по интерфейсу RS485 через разъем RJ45.

Установка
1. Возможна установка на плоскую поверхность двери шкафа. Передняя панель имеет защиту от воды.
2. При помощи опции MKC-KPPK возможен накладной или сквозной монтаж, обеспечивающий защиту IP66.
3. Максимальная длина выносного кабеля RJ45 – 5 м.
4. Пульт может использоваться только с преобразователем CFP2000.

Описание клавиш пульта

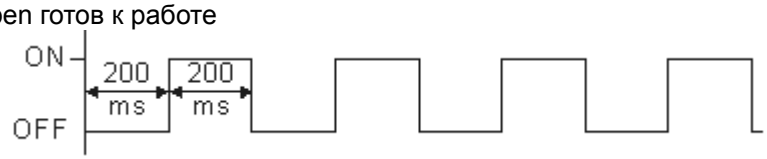
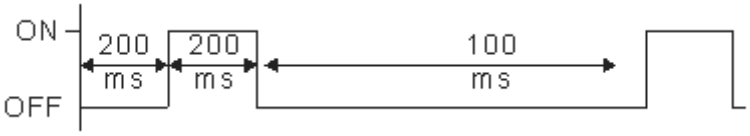
Клавиша	Описание
RUN	Кнопка Пуск привода 1. Кнопка активна, только при выборе пульта в качестве органа управления (параметр 00-21=0 для режима AUTO или 00-31=0 для режима HAND). 2. Нажатием на кнопку двигатель будет запущен. При этом включится светодиод RUN. 3. Кнопка запускает привод только из режима СТОП.
STOP RESET	Кнопка СТОП/СБРОС привода. Эта кнопка имеет наивысший приоритет в любом режиме. 1) При подаче команды СТОП преобразователь частоты ее немедленно выполнит независимо от текущего режима (работа или стоп). 2) Функция кнопки СБРОС может использоваться для деблокировки привода после аварийного отключения. Некоторые ошибки не могут быть сброшены этой кнопкой, см. запись ошибок по нажатию кнопки MENU 3) Причины невозможности сброса ошибки: a) Не устранена причина ошибки b) Ошибка определяется при подаче питания. Устраните причину ошибки, выключите и вновь включите преобразователь
FWD REV	Кнопка изменения направления вращения привода 1. Кнопка не запускает привод, а только изменяет направление вращения. FWD: прямое вращение, REV: обратное вращение. 2. См. также описание светодиодов FWD/REV.
ENTER	Кнопка ENTER Используется для входа в выбранное подменю или для подтверждения ввода выбранного значения. На самом последнем уровне меню кнопка ENTER запускает выполнение команды.
ESC	Кнопка отмены действия Кнопка ESC используется для возврата в предыдущее меню. Плюс к этому, в подменю является кнопкой возврата.
MENU	Нажмите кнопку MENU для возврата в главное меню. Пункты меню: 1. Параметры 2. Копирование параметров 3. Блокировка клавиатуры 4. Функции ПЛК 5. Копирование ПЛК 6. Записи об авариях 7. Быстрая настройка 8. Дисплей 9. Дата 10. Язык 11. Заставка 12. Гл. страница 13. Подключ. к ПК 14. Настройка параметров для приложений 15. История настройки параметров

Клавиша	Описание
	Кнопки навигации: Влево/Вправо/Вверх/Вниз 1. В числовых меню могут использоваться для перемещения курсора и изменения числовых значений. 2. В текстовых меню могут использоваться для выбора нужного варианта.
F1 F2 F3 F4	Функциональные кнопки 1. Кнопки имеют заводские функции и могут быть перепрограммированы. Заводская настройка: F1 - команда JOG, F4 - добавление/удаление определяемых пользователем параметров. 2. Остальные кнопки могут не иметь заводских настроек и должны быть запрограммированы в программе TPEditor (используйте версию 1.40 и выше). Последняя версия программы доступна на сайте: http://www.deltaww.com/services/DownloadCenter2.aspx?secID=8&pid=2&tid=0&CID=06&itemID=060302&typeID=1&downloadID=,&title=-- Select или www.deltronics.ru Инструкцию по установке TPEditor см. Глава 10-3.
HAND	Кнопка включения режима HAND 1. Данная команда активирует настройки источника задания частоты и команд управления приводом, установленных для режима HAND. Настройки по умолчанию для обоих параметров - пульт управления. 2. Переключение на режим HAND и применение соответствующих настроек источника команд управления и задания частоты происходит только из режима СТОП. Если кнопку HAND нажать во время работы привода, то преобразователь частоты сначала перейдет в режим СТОП с выдачей предупреждения AHSP, а затем переключится на режим HAND. 3. При успешном переходе в режим HAND: на экране KPC-CC02 появится надпись HAND.
AUTO	1. Данная команда активирует настройки источника задания частоты и команд управления приводом, установленных для режима AUTO. Настройки по умолчанию - внешние терминалы (сигнал 4-20мА). 2. Переключение на режим AUTO и применение соответствующих настроек источника команд управления и задания частоты происходит только из режима СТОП. Если кнопку AUTO нажать во время работы привода, то преобразователь частоты сначала перейдет в режим СТОП с выдачей предупреждения AHSP, а затем переключится на режим AUTO. 3. При успешном переходе в режим AUTO: на экране KPC-CC02 появится надпись AUTO.

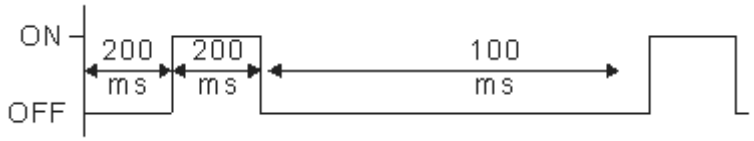
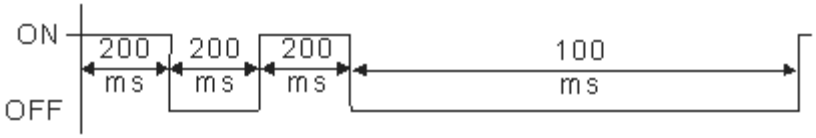
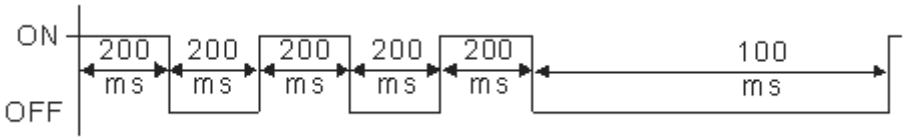
Описание светодиодов

Светодиод	Описание
RUN	Горит постоянно: ПЧ находится в режиме работа, вкл. состояние торможения пост. током, нулевую скорость, ожидания, перезапуск после аварии, поиск скорости. Мигает: ПЧ находится в состоянии замедления после команды СТОП или в состоянии ПАУЗА. Выкл.: ПЧ в состоянии СТОП
STOP RESET	Горит постоянно: ПЧ находится в состоянии СТОП. Мигает: ПЧ в состоянии ожидания. Выкл.: ПЧ не выполняет команду СТОП.
FWD REV	Индикация направления вращения в режиме управления скоростью: 1. Горит зеленый светодиод: прямое вращение привода. 2. Горит красный светодиод: обратное вращение привода. 3. Светодиод мигает: привод в состоянии изменения направления вращения.

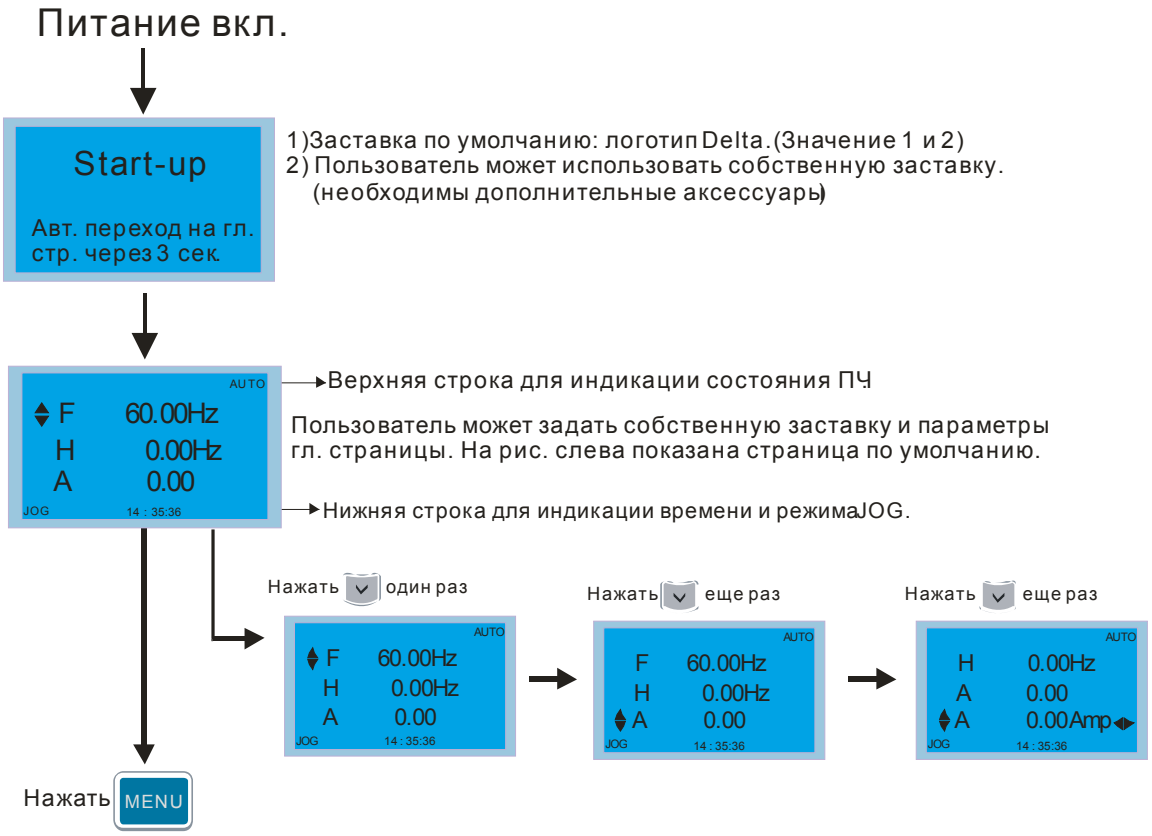
Светодиод	Описание
CANopen ~"RUN" (Работа)	Светодиод RUN:

Состояние светодиода	Режим
ВЫКЛ	Инициализация Нет светодиода
Мигает	CANopen готов к работе 
Одинарное мигание	CANopen остановлен 
ВКЛ.	CANopen в состоянии работы Нет светодиода

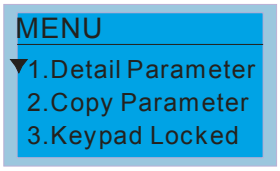
Светодиод	Описание
CANopen ~"ERR"	Светодиод ERR:

Состояние светодиода	Режим
ВЫКЛ	Нет ошибок
Одинарное мигание	Потеря одного сообщения 
Двукратное мигание	Ошибка сторожевых сообщений или тактирования 
Трехкратное мигание	Ошибка SYNC 
ВКЛ.	Шина отключена

10-2 Пульт управления: Работа с KPC-CC02



Нажать MENU



Меню

1.Параметры
2.Копир. параметров
3.Блок. клавиш
4.Функции ПЛК

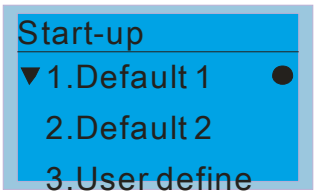
Пункты 1~4 являются общими для KPC-CC01 и KPC-CE01

5. Копирование ПЛК
6. Записи об ошибках
7. Быстрая/простая настройка
8. Настройки дисплея
9. Дата и время
10. Язык
11. Заставка
12. Гл. страница
13. Связь с PC
14. Настройка параметров для приложений
15. История настройки параметров

Примечание

1. Страница заставки может содержать только рисунок без флэш-анимации.
2. После включения питания сначала показывается заставка, а затем гл. страница. По умолчанию гл. страница имеет последовательность F/H/A/U (заводская настройка). Для собственной настройки гл. страницы используйте параметр 00.03. При выборе многофункционального дисплея (U) используйте кнопки Вправо-Влево для переключения между отображаемыми величинами. Для настройки многофункционального дисплея (U) используйте параметр 00.04.

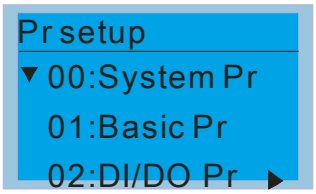
Описание символов



● : текущая настройка

▼ : прокрутка экрана для доступа к след. пунктам

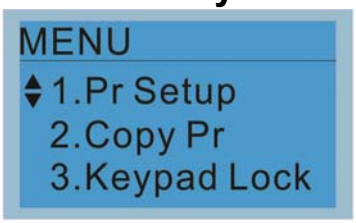
Нажмите для доступа к след пунктам



▶ : просмотр всей строки

Нажмите < > для просмотра всей строки

Описание пунктов меню

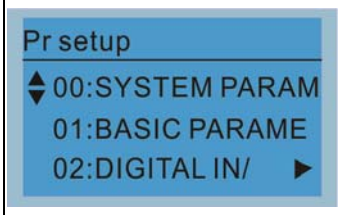


Меню
1.Параметры
2.Копир.параметров
3.Блок клавиш
4.Функции ПЛК

Пункуты 1-4 являются общими для КРС-СС01 и КРС-СЕ01

5.Копирование ПЛК
6.Записи об ошибках
7.Быстрая/простая настройка
8.Настройка дисплея
9.Дата и время
10.Язык
11.Заставка
12.Гл. страницв
13.Доступ к PC
14.Настройка параметров для приложений
15.История настройки параметров

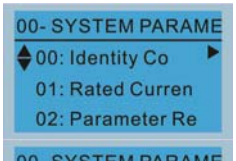
1. Параметры



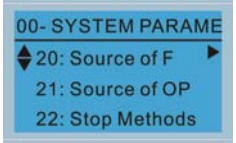
Нажмите

для выбора пункта

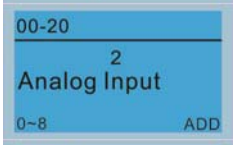
Например, задание источника задания частоты:



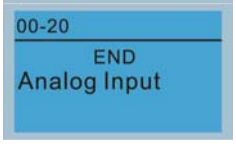
Войдите в группу параметров 00 (параметры привода). Клавишами вверх/вниз перейдите к пункту 20: Источник задания частоты (Auto)



Нажмите клавишу ENTER для перехода к выбору значения данного параметра

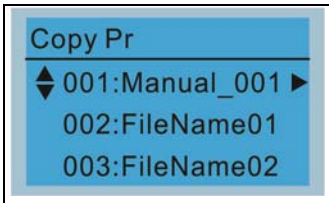


Клавишами вверх/вниз выберите необходимый пункт, например, «2 Аналоговый вход», затем нажмите клавишу ENTER.



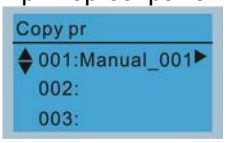
После этого на дисплее появится надпись END, что подтверждает запись нового значения параметра.

2. Копирование параметров

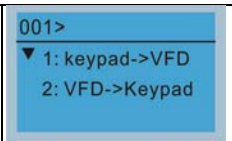


Поддерживается 4 набора настроек.

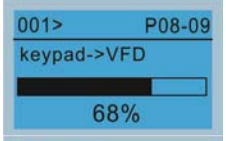
Пример сохранения параметров из пульта в ПЧ



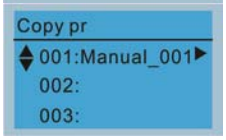
1. Войдите в пункт меню Copy pr
2. Выберите группу параметров, которую необходимо скопировать, и нажмите ENTER.



Выберите пункт 1: keypad->VFD и нажмите ENTER.

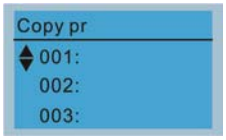


Начнется копирование параметров с индикацией процесса.



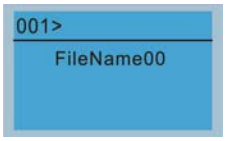
После окончания копирования опять появится экран со списком наборов параметров.

Пример сохранения набора параметров в пульт.



1. Войдите в пункт меню Copy pr
2. Выберите группу параметров, в которую будут копироваться параметры, и нажмите ENTER.

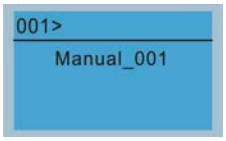
Выберите пункт 2: VFD->keypad и нажмите ENTER.



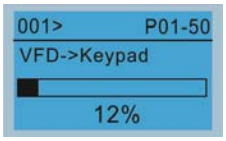
Задайте имя набора параметров: Клавиши вверх/вниз используются для выбора символа, клавиши право/лево - для перемещения курсора.

Таблица символов:

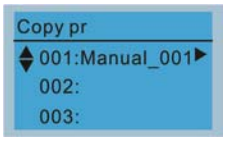
！” ＃＄％＆’ （）＊＋，－・／０１２３４５６７８９：；＜＝＞？@ＡＢＣＤＥＦＧＨＩＪＫＬＭＮＯＰＱＲＳＴＵＶＷＸＹＺ〔＼〕＾＿ ‘ａｂｃｄｆｇｈｉｊｋｌｍｎｏｐｑｒｓｔｕｖｗｘｙｚ｛｜｝～



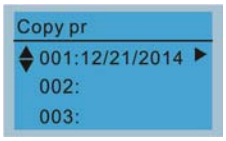
После задания имени набора параметров нажмите ENTER.



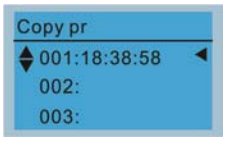
Начнется копирование параметров с индикацией процесса.



После окончания копирования опять появится экран со списком наборов параметров.

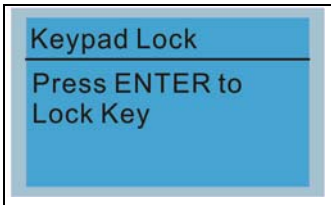


Нажав клавишу вправо, можно увидеть дату сохранения.



Нажав клавишу вправо, можно увидеть время сохранения.

3. Блокировка клавиатуры



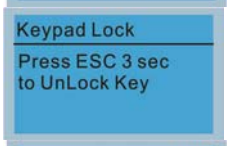
Нажмите

для блокировки

Блокировка клавиатуры

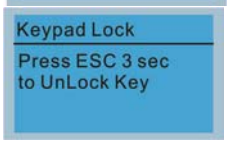
Эта функция предназначена для предотвращения случайного нажатия на клавиатуру. Информация о блокировке клавиатуры не выводится на гл. страницу, но при нажатии на любую кнопку будет выводиться сообщение «Для разблокировки нажмите ESC и затем Enter».

Когда клавиатура заблокирована, на главном экране отображается статус ПЧ.



Нажмите любую клавишу на клавиатуре; появится экран, показанный на изображении слева.

Если клавиша ESC не нажата, изображение автоматически вернется к статусу ПЧ.

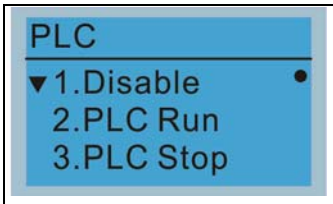


Клавиатура все еще заблокирована. Нажмите любую клавишу на клавиатуре; появится экран, показанный на изображении слева.

Нажмите ESC в течение 3 секунд, чтобы разблокировать клавиатуру, изображение автоматически вернется к статусу ПЧ. При этом каждая клавиша на клавиатуре будет функциональна.

Отключение и повторное включение питания позволяет снять блокировку.

4. Функции ПЛК

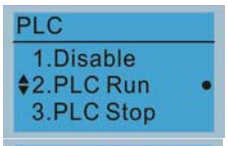


Функции ПЛК

1. Отключен
2. Запуск ПЛК
3. Остановка ПЛК

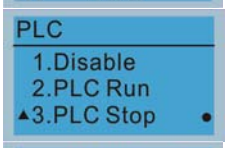
Нажмите клавиши Up/Down для выбора функции ПЛК, затем нажмите клавишу ENTER.

При активации и остановке функции ПЛК состояние ПЛК будет отображаться на главной странице.



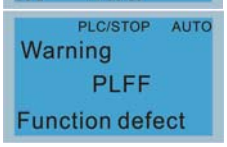
Вариант 2: Запуск ПЛК

На главном экране по умолчанию отображается состояние PLC / RUN.



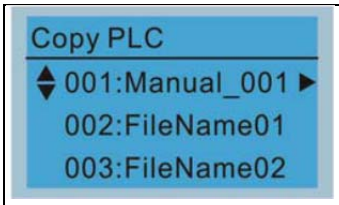
Вариант 3: Остановка ПЛК

На главном экране по умолчанию отображается состояние PLC / STOP



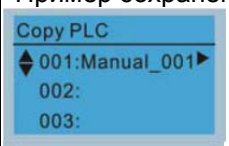
Если программа ПЛК недоступна, при выборе варианта 2 или 3 будет отображаться предупреждение PLFF.

5. Копирование ПЛК



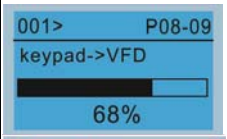
Копирование ПЛК: Сохранение до 4 программ.

Пример сохранения программы в ПЧ

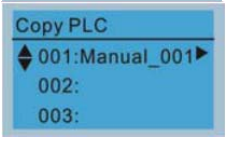


1. Войдите в пункт меню Copy PLC
2. Выберите группу программу, которую необходимо скопировать, и нажмите ENTER.

Выберите пункт 1: keypad->VFD и нажмите ENTER.



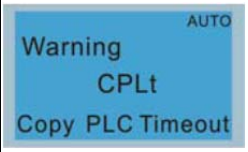
Начнется копирование программы с индикацией процесса.



После окончания копирования опять появится экран со списком программ.

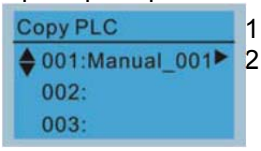
Примечание

Если в пульте не окажется программы, то появится предупреждение об этом “ERR8 Warning: Type not matching



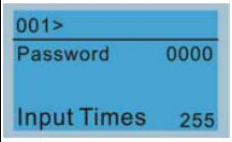
При отключении пульта от ПЧ до окончания копирования появится предупреждение CPLt.

Пример сохранения программы в пульт.

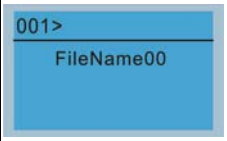


1. Войдите в пункт меню Copy PLC
2. Выберите программу, в которая будет перезаписана или новую, и нажмите ENTER.

Выберите пункт 2: VFD->keypad и нажмите ENTER.



Если пароль для WPLSoft был задан, то необходимо его ввести в пульт до сохранения в файл с настройками.



Задайте имя программы: Клавиши вверх/вниз используются для выбора символа, клавиши право/лево - для перемещения курсора.

Таблица символов:

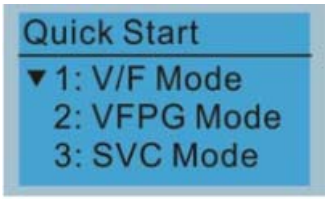
！” ＃＄％＆’ （ ） ＊＋ ， － ． ／０１２３４５６７８９ ： ； ＜＝
＞？＠ＡＢＣＤＥＦＧＨＩＪＫＬＭＮＯＰＱＲＳＴＵＶＷＸＹＺ
〔 ＼ 〕 ︿ ＿ ‘ａｂｃｄｆｇｈｉｊｋｌｍｎｏｐｑｒｓｔｕｖｗｘ
ｙｚ｛｜｝～

	001> Manual_001 После задания имени программы нажмите ENTER. 001> P01-50 VFD->Keypad 12% Начнется копирование программы с индикацией процесса. Copy PLC 001:Manual_001 002: 003: После окончания копирования опять появится экран со программ. Copy PLC 001:12/21/2014 002: 003: Нажав клавишу вправо, можно увидеть дату сохранения. Copy PLC 001:18:38:58 002: 003: Нажав клавишу вправо, можно увидеть время сохранения.

6. Записи об авариях

Fault record 1:oL 2:ovd 3:GFF Нажмите ENTER для выбора пункта	Записи об авариях Здесь может храниться до 10 записей о последних авариях (версия пульта до V1.10) или 20 записей в версии пульта от V1.20. Последняя авария стоит первой в списке. Выбрав код ошибки, на экран будут выведены время, дата, значение частоты, тока, напряжения питания и напряжения на DC шине. Fault record 1:oL 2:ovd 3:GFF Нажмите клавишу Up/Down для выбора записи об ошибке. После выбора кода ошибки, нажмите ENTER для просмотра информации по ошибке. 1: oL Current: 79.57 Voltage: 189.2 BUS Voltage:409.5 1: oL Date: 01/20/2014 Time: 21:02:24 Outfreq: 32.61 Нажмите клавишу Up/Down для выбора деталей записи об ошибке, таких, как: дата, время, частота, ток, напряжение, напряжение на шине постоянного тока. Fault record 1:oL 2:ovd 3:GFF Нажмите клавишу Up/Down для выбора записи об ошибке. После выбора кода ошибки, нажмите ENTER для просмотра информации по ошибке. 2: ovd Current: 79.57 Voltage: 189.2 BUS Voltage:409.5 Нажмите клавишу Up/Down для выбора деталей записи об ошибке, таких, как: дата, время, частота, ток, напряжение, напряжение на шине постоянного тока. **Примечание** Действия с ошибками ПЧ записываются и сохраняются в пульте KPC-CC02. Когда KPC-CC02 применяется с другим ПЧ предыдущие записи об ошибках не будут удалены. Новые записи об ошибках нынешнего ПЧ будут также сохраняться в пульте KPC-CC02.

7. Быстрая/Простая настройка



Нажмите

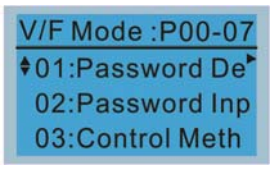
для выбора пункта

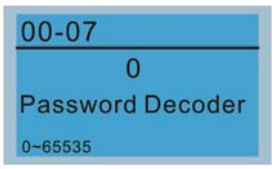
Быстрая настройка:
1. VF режим
2. VFPG режим
3. SVC режим

Быстрая настройка:

1.V/F режим

01: Ввод пароля (снятие)

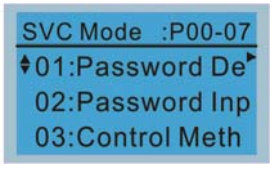


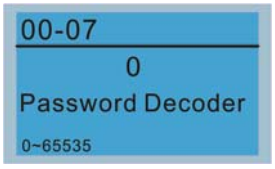


Пункты
1. Ввод пароля защиты настроек (P00-07)
2. Задание пароля защиты настроек (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Режим управления скоростью (P00-11)
5. Выбор нагрузки (P00-16)
6. Текущая частота (P00-17)
7. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)
8. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
9. Останов (P00-22)
10. Функция останова с пульта (P00-32)
11. Макс. рабочая частота (P01-00)
12. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
13. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
14. Средняя частота 1 двигателя 1 (P01-03)
15. Среднее напряжение 1 двигателя 1 (P01-04)
16. Средняя частота 2 двигателя 2 (P01-05)
17. Среднее напряжение 2 двигателя 2 (P01-06)
18. Минимальная частота двигателя 1 (P01-07)
19. Минимальное напряжение двигателя 1 (P01-08)
20. Верхнее ограничение выходной частоты (P01-10)
21. Нижнее ограничение выходной частоты (P01-11)
22. Время разгона 1 (P01-12)
23. Время замедления 1 (P01-13)
24. Повышенное напряжение (P06-01)
25. Защита от снижения мощности (P06-55)
26. Напряжение включения тормозного ключа (P07-00)
27. Отслеживание скорости во время пуска (P07-12)
28. Экстренный и принудительный останов (P07-20)
29. Постоянная времени компенсации момента (режимы V/F и SVC) (P07-24)
30. Постоянная времени компенсации скольжения (режимы V/F и SVC) (P07-25)
31. Коэффициент компенсации момента (P07-26)
32. Коэффициент компенсации скольжения (режимы V/F и SVC) (P07-27)

2. SVC режим

01: Ввод пароля (снятие)

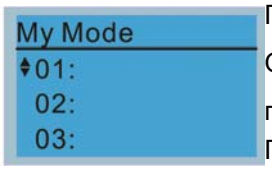




Пункты
1. Ввод пароля защиты настроек (P00-07)
2. Задание пароля защиты настроек (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Режим управления (P00-11)
5. Выбор нагрузки (P00-16)
6. Несущая частота ШИМ (P00-17)
7. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)

8. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
9. Останов (P00-22)
10. Функция останова с пульта (P00-32)
11. Макс. рабочая частота (P01-00)
12. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
13. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
14. Минимальная частота двигателя 1 (P01-07)
15. Минимальное напряжение двигателя 1 (P01-08)
16. Верхнее ограничение выходной частоты (P01-10)
17. Нижнее ограничение выходной частоты (P01-11)
18. разгона разгона 1 (P01-12)
19. Время замедления 1 (P01-13)
20. Ток полной нагрузки асинхронного двигателя 1 (P05-01)
21. Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (P05-02)
22. Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (P05-03)
23. Число полюсов асинхронного двигателя 1 (P05-04)
24. Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (P05-05)
25. Повышенное напряжение (P06-01)
26. Защита от перегрузки по току при разгоне (P06-03)
27. Защита снижением параметров (P06-55)
28. Напряжение включения тормозного ключа (P07-00)
29. Действие при внешней неисправности (EF) и аварийном останове (P07-20)
30. Постоянная времени компенсации момента (режимы V/F и SVC) (P07-24)
31. Постоянная времени компенсации скольжения (режимы V/F и SVC) (P07-25)
32. Коэффициент компенсации скольжения (режимы V/F и SVC) (P07-27)

3 Пользовательский режим (My Mode)



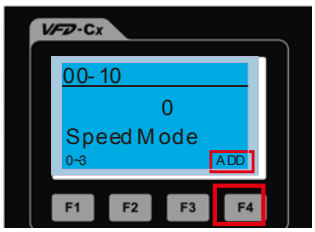
Пункты

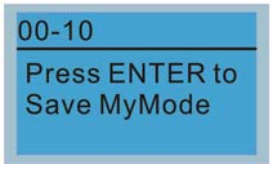
Он может сохранять параметры групп 01~32 (Pr).

Процесс установки:

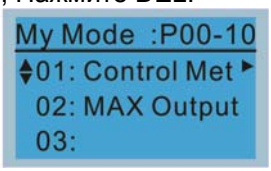
Нажмите F4 при нахождении на странице параметров, параметр сохранится в Пользовательском режиме. Чтобы удалить или редактировать параметр, введите этот параметр и нажмите «DEL» в нижнем правом углу.

1. Перейдите в пункт «Настройка параметров». Нажмите ENTER, чтобы выбрать параметр, который нужно использовать. В правом нижнем углу экрана появится ADD (ДОБАВИТЬ). Нажмите F4 на клавиатуре, чтобы добавить этот параметр в Пользовательский режим.

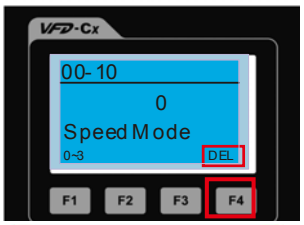


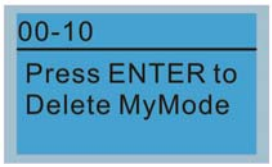


2. Параметр (Pr) будет отображаться в Пользовательском режиме, если он правильно сохранен.
Чтобы исправить или удалить этот параметр, Нажмите DEL.

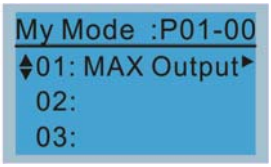


3. Чтобы удалить параметр, перейдите в Пользовательский режим и выберите параметр, который необходимо удалить. Нажмите ENTER, чтобы войти в экран настройки параметров. В нижнем левом углу экрана отобразится DEL. Нажмите F4 на клавиатуре, чтобы удалить этот параметр из Пользовательского режима..





4. После нажатия ENTER для удаления <01 Control Mode>, <02 Maximum Operating Frequency > автоматически отобразится <01 Control Mode>.

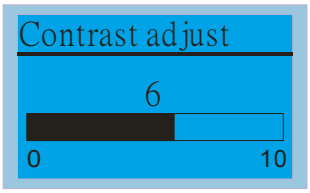


8. Настройки дисплея

Нажмите

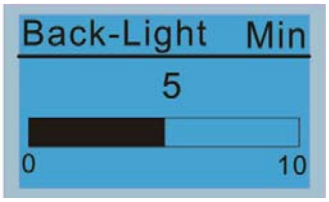
для выбора пункта

1. Контрастность

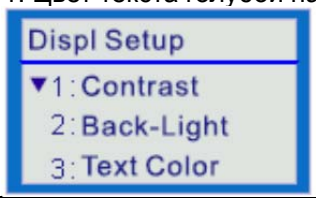


Настройка значения. ENTER подтверждение выбора.

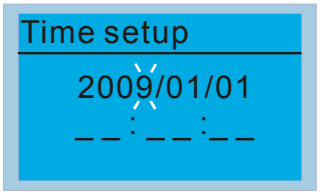
2. Время подстветки



Настройка значения. ENTER подтверждение выбора. В данном примере подстветка выключится через 5 минут после последнего нажатия любой клавиши

	3. Цвет текста (возможные значение 0 или 1) 0: По умолчанию цвет текста белый на синем фоне. 1: Цвет текста голубой на белом фоне 

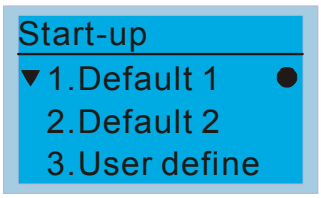
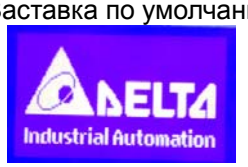
9. Дата и время

	Ввод даты и времени, изменяемая цифра, напр.,"9" будет мигать клавиши перемещения влево/вправо увеличение/уменьшение значения Нажмите ENTER для подтверждения. **Примечание** Если пульт управления снят, то настройки времени и даты хранятся 7 дней. После этого дата и время сбросятся.

10. Язык

	Выбор языка меню 1. English 2. 繁體中文 3. 简体中文 4. Türkçe 5. Русский 6. Español 7. Português 8. français

11. Выбор заставки

	1. Заставка по умолчанию 1: Логотип DELTA  2. Заставка по умолчанию 2: Текст DELTA 3. Заставка пользователя: для создания индивидуальной заставки потребуются дополнительные принадлежности (ПО TPEditor и USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530) Установленная на компьютере программа TPEditor позволяет создавать пользовательский дизайн заставки. Если TPEditor не установлен, то в качестве заставки пользователя будет выводиться пустой экран. <u>USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530</u> См. описание в Главе 07 Аксессуары.

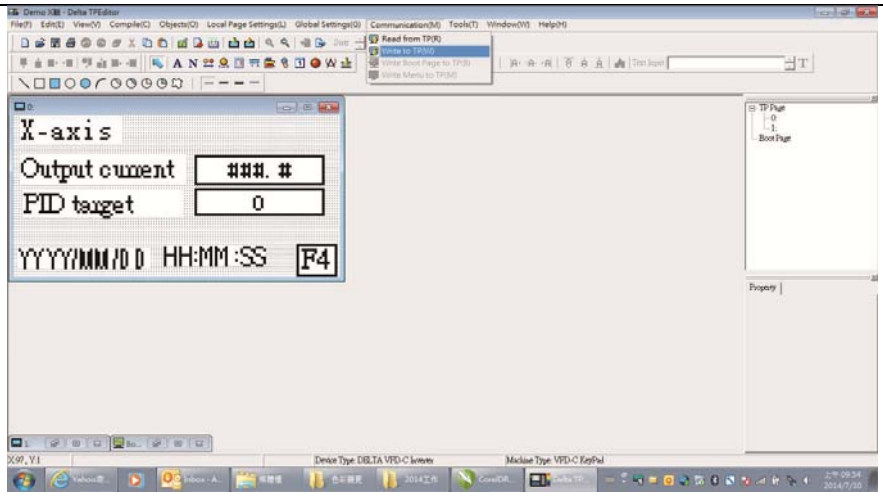
	TPEditor Инструкция по установке TPEditor приведена на стр. 10-16, а последняя версия программы TPEditor V1.60 доступна на сайте: http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&pid=1&cid=1&tpid=3 или www.deltronics.ru

12. Главная страница

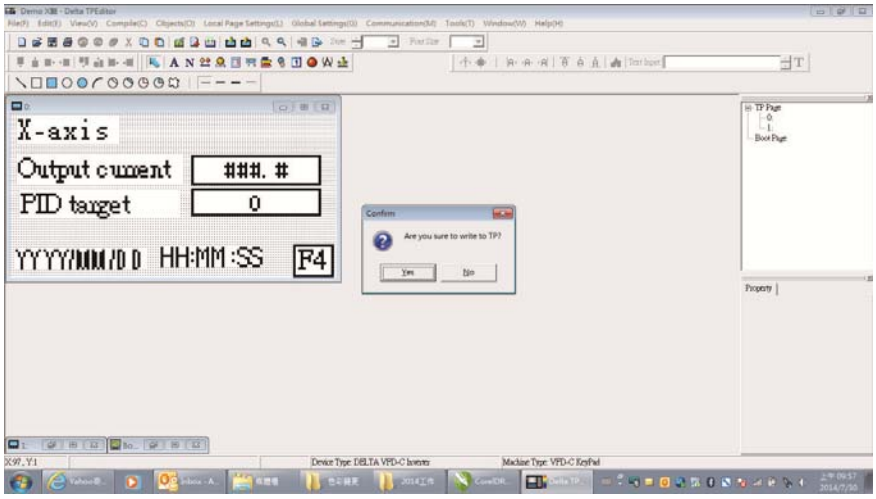
Main Page ▼1.Default ● 2.User define Нажмите ENTER для выбора пункта	1. Страница по умолчанию Страница по умолчанию и ее модификации расположены в следующей последовательности: HAND F 60.00Hz H 0.00Hz A 0.00 JOG 14 : 25:56 F 600.00Hz >>> H >>> A >>> U (по кругу) 2. Заставка пользователя: для создания индивидуальной заставки потребуются дополнительные принадлежности (ПО TPEditor и USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530) Установленная на компьютере программа TPEditor позволяет создавать пользовательский дизайн заставки. Если TPEditor не установлен, то в качестве заставки пользователя будет выводиться пустой экран. Freq. 60.00 Hz Current 123.45 A DC BUS 543.21 Vdc 2014/02/06 14 : 25:56 PID target 50.00 % PID feedback 47.45 % Output freq. 53.21 Hz USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530 См. описание в Главе 07 Аксессуары. TPEditor Инструкция по установке TPEditor приведена на стр. 10-16, а последняя версия программы TPEditor V1.60 доступна на сайте: http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&pid=1&cid=1&tpid=3 или www.deltronics.ru

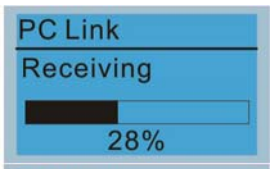
13. Подключение к ПК (PC Link)

PC Link Press "ENTER" to link Нажмите ENTER PC Link Waiting 28%	Функция подключения к ПК (PC Link) предназначена для установки связи ПЧ с ПК. 1. Пункт TPEditor: Загрузка пользовательской заставки в пульт ПЧ. После перехода на страницу Подключ. к ПК (PC Link), выберите пункт TPEditor, проверьте правильность соединения KPC-CC01 и ПК. Затем нажмите Enter и ждите установки связи. PC Link Waiting 0% В TPEditor выберите пункт меню <Communication>, затем “Write to HMI”

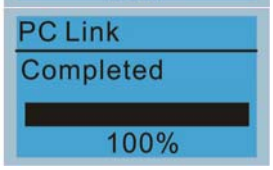


В диалоговом окне <Confirm to Write> выберите <YES>.



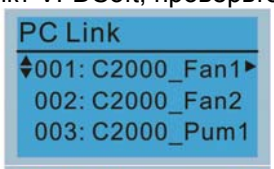


Начнется процесс копирования страницы в пульт KPC-CC01.

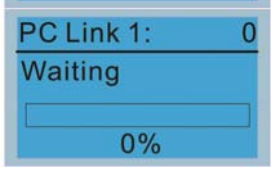


Экран завершения копирования

2. Пункт VFDSoft: Загрузка набора настроек (параметров) из пульта в ПК. После перехода на страницу Подключ. к ПК (PC Link), выберите пункт VFDSoft, проверьте правильность соединения KPC-CC01 и ПК.

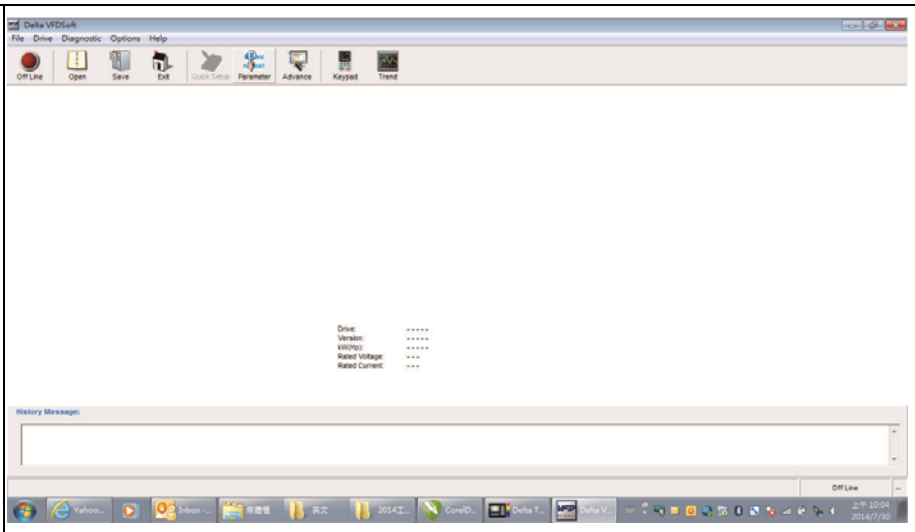


Кнопками вверх/вниз выберте необходимый набор параметров для загрузки в VFDSoft и нажмите ENTER

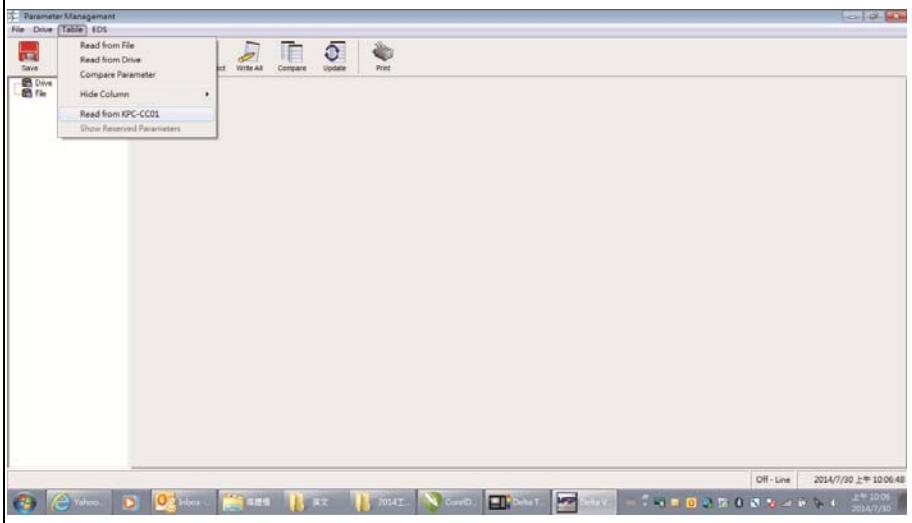


Ждите установки связи

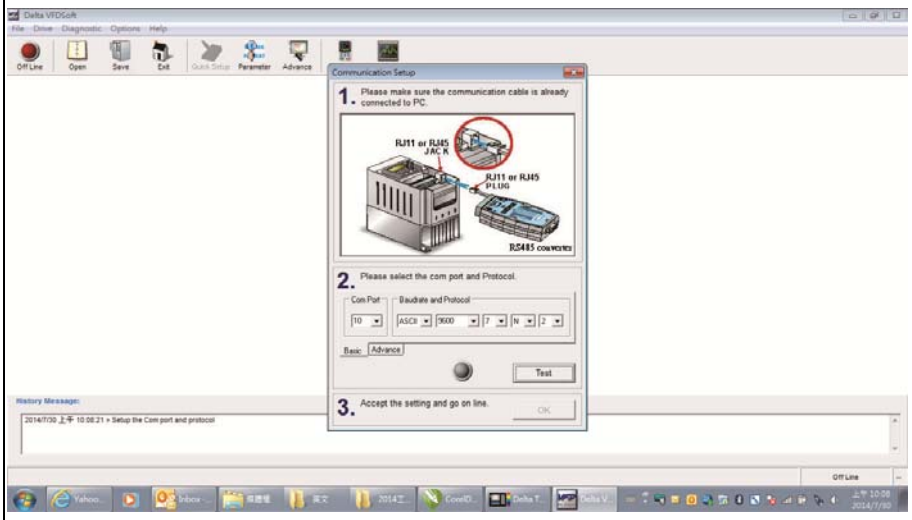
Откройте VFDSoft и выберите пункт меню <Parameter Manager function>

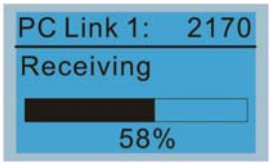


В Parameter Manager выберите <Load parameter table from KPC-CC01>

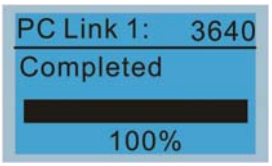


Выберите коммуникационный порт и кликните OK





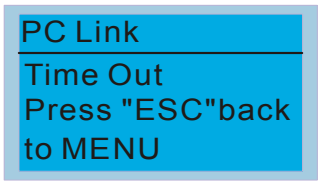
Начнется процесс копирования набора параметров из пульта.



Экран завершения копирования

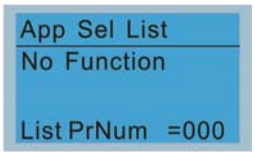
Примечания:

1. При возникновении ошибки связи на экран будет выведено сообщение “Time Out”.



2. Для выбора пользовательской заставки и главной страницы необходимо проверить их наличие в памяти. Если пользовательская страница еще не загружена в KPC-CC01, то в качестве заставки и станицы пользователя будет выводиться пустой экран.

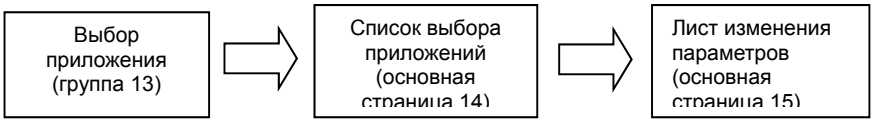
14. Список выбора применения



Выберите «Macro/User Define Macro», затем установите соответствующие параметры в”Application Selection List”.

Список выбора приложений - это раздел, посвященный общим используемым параметрам для отраслевых приложений, которые предоставляет пользователю необходимые группы параметров в соответствии с промышленным приложением; параметры можно редактировать для получения более точных значений для конкретного приложения.

Операции со списком выбора приложений приведены ниже.



	Выбор приложения	Список выбора приложений	Лист изменения параметров
Раздел параметров	Группа 13 (настройка параметров)	Основная страница 14	Основная страница 15
Функция	Вход и выход из раздела параметров	Задание значения параметра	Раздел изменения и задания параметров
Операция	Задание параметра 13-00= 2~10(2~10: выбор применения; 1:пользовательский)	■ В списке выбора параметров · нажать ENTER 2 раза для отображения связанных параметров. ■ Клавиша up/down позволяет выбрать применение из списка · нажатие ENTER для задания значения параметра.	■ В разделе изменения параметров · нажать ENTER 2 раза для входа в раздел изменения.
Отмена	Редактирование значения параметра	Редактирование расположения параметра	Редактирование расположения параметра

На странице выбора приложения (когда Pr.13-00≠0) нажмите ENTER в

списке выбора приложений, отобразятся настройки в соответствии с списком приложений (13-00), а затем нажмите клавишу ENTER для входа в группу параметров приложения, работа с параметрами является редактированию параметров в общем случае, клавиша UP/DOWN позволяет выбрать параметры, которые необходимо редактировать.

Шаги операции:

1. Выберите группу «Настройка параметров» 13 и выберите приложение, которое вы хотите в «Список выбора приложений», список настроек выглядит следующим образом:

13-00= 0: Отключено

=1: Пользовательские параметры

=2: Компрессор (асинхронный двигатель)

=3: Вентилятор

=4: Насос

=5~9: Зарезервировано

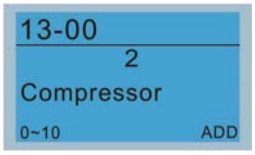
=10: Вентиляционная установка

2. После выбора приложения Pr.13-01 ~ 99 отобразятся связанные с ним параметры (например, в приложении для компрессора 24 параметра с настройками по умолчанию, в приложении для вентилятора 33 параметра с настройками по умолчанию и т.д.).

3. Например, выберем приложение для компрессора:

13-00=2 (Компрессор)

13-01~13-24 (связанные с компрессором параметры)



4. Отображение в списке выбора приложений – компрессор.

Список PrNum = 024 (параметры, связанные с компрессором)

Компрессор			
№	Параметр	Описание	Значение
1	00-11	Режим управления	Системное
2	00-16	Выбор нагрузки	Системное
3	00-17	Частота коммутации	Заводское значение
4	00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	Системное
5	00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	Системное
6	00-22	Останов	Системное
7	00-23	Направление вращения	Системное

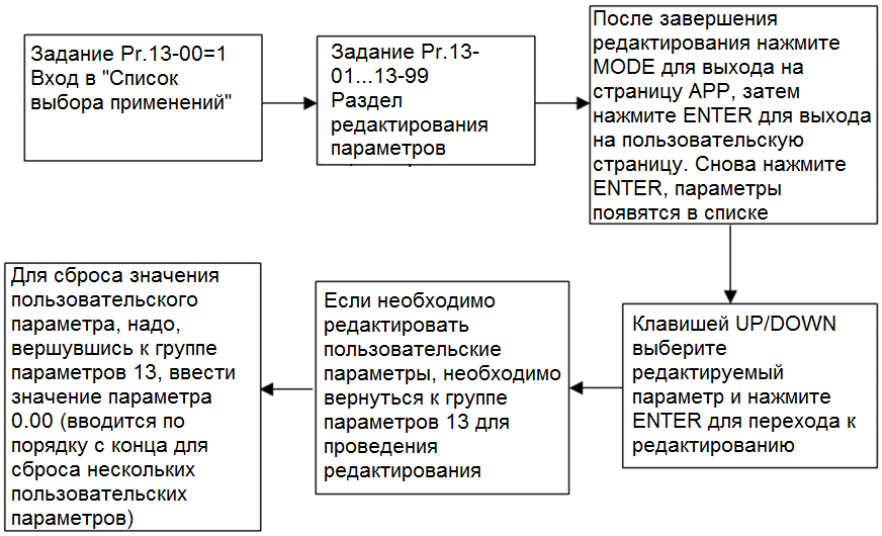
8	01-00	Максимальная рабочая частота	Заводское значение
9	01-01	Номинальная частота двигателя 1	Заводское значение
10	01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
11	01-03	Частота средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
12	01-04	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
13	01-05	Частота средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
14	01-06	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
15	01-07	Минимальная частота двигателя 1	Заводское значение
16	01-08	Минимальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
17	01-11	Нижний предел выходной частоты	Системное
18	01-12	Время разгона 1	Системное
19	01-13	Время замедления 1	Системное
20	03-00	Аналоговый вход AVI1	Системное
21	03-01	Аналоговый вход ACI	Системное
22	05-01	Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (A)	Заводское значение
23	05-03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (об/мин)	Заводское значение
24	05-04	Число полюсов асинхронного двигателя 1	Заводское значение

5. Когда пользователь выбирает пункт из раздела «Список выбора приложений» (например, «Компрессор»), ПЧ показывает соответствующие параметры (в таблице выше), в соответствии с выбором пользователя, содержимое настроек можно разделить на «Системное» и «Заводское значение». «Системное» означает, что ПЧ будет автоматически настраивать часто используемые значения параметров для работы компрессора, «Заводское значение» означает настройку по умолчанию для ПЧ. Пользователь может редактировать значение параметра независимо от атрибута «Системное» или «Заводское значение».
6. Пользователь моожет редактировать любой параметр в разделе параметров (макс. до 99,Pr.13-01~99) для компрессора в ” Списке выбора применений», для добавления, например, 2 параметров сверх списка для компрессора (Pr.13-01~24), необходимо выбрать №25 и №26 (Pr.13-25 и Pr.13-26), затем отдельно ввести 7.11(Pr.07-11) и 7.33(Pr.07-33) (внимание, задание 0.00 будет сбрасывать пользовательское значение), после этого в списке параметров для компрессора будет не 24, а 26 параметров.

№	Параметр	Описание	Значение
25	07-11	Количество попыток перезапуска после аварии	Системное
26	07-33	Задержка сброса счетчика ошибок	Системное
-	00-00	Параметр примененеия 27	-

См. приведенный ниже способ выбора приложения, определяемого

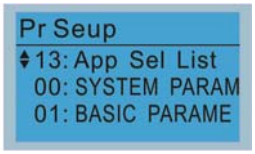
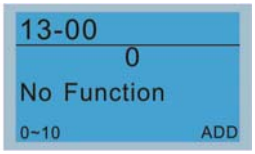
пользователем (Pr.13-00 = 1):



If user select User Parameter (Pr.13-00=1), but there is no any definition for parameter location (Pr.13-01~99), it is not allow to check in Application Selection List page, but also cannot enter next page when press ENTER. If there is User Parameter settings, when back to Application Selection List page, press ENTER it will display the current application as " User Parameter “, then press ENTER again, it will appear the previous setting parameters.

Если пользователь выбирает раздел пользовательских параметров (Pr.13-00=1), но нет определения местоположения параметра (Pr.13-01 ~ 99), он не сможет проверять страницу списка выбора приложений, а также не может войти на следующую страницу при нажатии ENTER. Если пользовательские параметры указаны, то при возвращении на страницу списка выбора приложений, нажмите ENTER, чтобы отобразить текущий параметр как «Пользовательский параметр», а затем снова нажмите ENTER, далее появятся предыдущие параметры настройки.

Пример: Выбор вентиляторного применения

	На странице настройки параметров · выберите клавишей ▲▼ значение 13 : Application Selection List (Список выбора приложений) · далее нажмите ENTER.
	Выберите клавишей ▲▼ значение 00 : Application Selection List (Список выбора приложений) · далее нажмите ENTER.
	Отобразится значение параметра 13-00 =0 (нет функции) ,клавишей ▲▼ выберите 3: Fan (Вентилятор) · далее нажмите ENTER для вывода параметров

13-00 3 Fan 0~10 ADD	для вентиляторного применения.
Menu 14: App Sel List 15: Changed List 1: Pr Setup	Вернитесь в главное меню · клавишей ▲▼ выберите 14 : Application Selection List (Список выбора приложений) · далее нажмите ENTER.
App Sel List Fan List PrNum =033	Отобразится 33 параметра по умолчанию для вентилятора · далее нажмите ENTER.

Вентилятор

№	Параметр	Описание	Значение
1	00-11	Режим управления	Системное
2	00-16	Выбор нагрузки	Системное
3	00-17	Частота коммутации	Заводское значение
4	00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	Системное
5	00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	Системное
6	00-22	Останов	Системное
7	00-23	Направление вращения	Системное
8	00-30	Источник задания частоты (режим HAND)	Системное
9	00-31	Источник команд управления (режим HAND)	Системное
10	01-00	Максимальная рабочая частота	Заводское значение
11	01-01	Номинальная частота двигателя 1	Заводское значение
12	01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
13	01-03	Частота средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
14	01-04	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
15	01-05	Частота средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
16	01-06	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
17	01-07	Минимальная частота двигателя 1	Заводское значение
18	01-08	Минимальное напряжение двигателя 1	Заводское

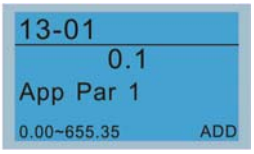
			значение
19	01-10	Верхний предел выходной частоты	Системное
20	01-11	Нижний предел выходной частоты	Системное
21	01-12	Время разгона 1	Системное
22	01-13	Время замедления 1	Системное
23	01-43	Выбор характеристики V/F	Системное
24	02-05	Дискретный вход 5 (MI5)	Системное
25	03-00	Аналоговый вход AVI1	Системное
26	03-01	Аналоговый вход ACI	Системное
27	03-28	Настройка AVI1	Системное
28	03-29	Настройка ACI	Системное
29	03-31	Настройка AFM2	Системное
30	03-50	Характеристика аналогового входа	Системное
31	07-06	Действие после провала напряжения питания	Системное
32	07-11	Количество попыток перезапуска после аварии	Системное
33	07-33	Задержка сброса счетчика ошибок	Системное

Map to : P00-11 33: Reset Restar 01: Velocity Mo 02: Duty Selecti	Клавишей▲▼ выберите параметр из 01~33，выберите параметр для редактирования (например, 00-11 «Режим управления»)，далнее нажмите ENTER.
00-11 0 VF Open CTRL 0~6	Отобразится значение параметра 00-11 =0 (VF (IM V/F управление)) , клавишей ▲▼ выберите значение 2 SVC (IM/PM бездатчиковое векторное управление)，далее нажмите ENTER, режим SVC задан.
00-11 2 SVC Sensorless 0~6	

В приложении для вентилятора существует 33 параметра, если необходимо настроить или добавить параметры, выберите Pr. 13-01~33 для настройки параметров; или выберите Pr. 13-34 ~ 99 для добавления параметров в группе параметров 13.

Например, измените в параметре приложения 1 13-01 значение 0.11 (00-11 Режим управления) на 0.02 (00-02 Сброс параметров).

13-App Sel List 00: App Sel List 01: App Par 1 02: App Par 2	

	Клавишей ▲▼ выберите 01 : Application Parameter 1 (Параметр приложения 1) · затем нажмите ENTER для изменения знпачения параметра
	Клавишей ▲▼ измение значение на 0.02 · затем нажмите ENTER.

- В приложении для вентилятора новые параметры добавляются из диапазона (Pr.13-34~99) · при задании значения 0.00 для любого параметра означает присвоение ему окончательного значения.
- Независимо от того, был ли изменен Список выбора приложений, при переключении на другое приложение будет загружена начальная конфигурация этого приложения.
- Список выбора приложений задается в группе параметров 13. Задайте Pr.13-00≠0, Список выбора приложений активен.
- Задайте Pr.13-00=1, Пользовательские параметры активны.
- Пользователь устанавливает параметры Pr.13-01 ~ 99 в соответствии с необходимыми функциями, когда значение равно 0,00, это означает, что заданных или определенных пользователем параметров нет. Выберите нужное расположение параметров, затем нажмите ENTER, настройки будут записываться в параметры Pr.13-01 ~ 99.
- Настройка пользовательских параметров аналогична настройке прочих, настройка производится клавишами Up /Down и Left/Right (стрелки вверх/вниз и вправо/влево), параметры с атрибутом «Только для чтения» редактироваться не могут.
- Если отредактированные параметры необходимо редактировать снова, для изменения необходимо вернуться в раздел параметров Pr.13-01 ~ 99.
- Если необходимо удалить заданный параметр, пользователь должен удалить его из последнего параметра. Например, заданы 5 параметров с Pr.13-01 до Pr.13-05, если необходимо удалить Pr.13-02; он удаляется из Pr.13-05, Pr.13-04 и Pr.13-03 по порядку

15. Список измененных параметров

<table>
<tr>
<td rowspan="3">Changed List
Changed Pr

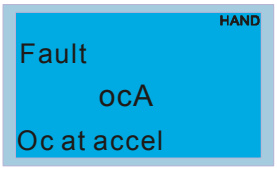
List PrNum =000

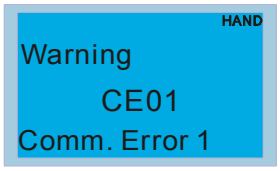
Пользователь может просмотреть список измененных параметров, чтобы проверить параметры, значения которых отличаются от значения по умолчанию.</td>
<td colspan="2">Список показывает изменные пользователем параметры</td>
</tr>
<tr>
<td>Menu
14: App Sel List
15: Changed List
1: Pr Setup</td>
<td>На странице Menu (Меню) · клавишами ▲▼ выбираем 15 : Changed List (Список изменений) · далее нажимаем ENTER.</td>
</tr>
<tr>
<td>Chaned List
Changed Pr

List PrNum =029</td>
<td>Отображается история редактирования параметров · всего отображается 29 измененных параметров · далее нажимаем ENTER.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Map to : P00-17
29: Circulative
01: Carry Frequ
02: Source of FR</td>
<td>Клавишами ▲▼ можно просмотреть измененные параметры 01~29 · после выбора параметра (например 01 : Текущая частота) · нажимаем ENTER · значение параметра снова можно редактировать.</td>
</tr>
</table>

Другие экраны

При возникновении ошибки работы ПЧ на экран будет выведена соответствующая информация. Например:





1. Нажмите ENTER и RESET. Если ПЧ не реагирует на кнопки или сообщение появляется вновь, обратитесь к поставщику. Для просмотра значений шины DC, выходного тока и напряжения при аварии нажмите “MENU” (Меню)→“Fault Record” (Записи об ошибках).
2. Нажмите ENTER вновь, если экран вернулся к гл. странице, то ошибка успешно была сброшена.
3. Светодиодная подсветка будет мигать до тех пор, пока ошибка или предупреждение не будут сброшены.

Дополнительные принадлежности для цифрового пульта: RJ45 Провод-удлинитель

Номер заказа	Описание
CBC-K3FT	RJ45 Провод-удлинитель, 3 фута (0,91 м)
CBC-K5FT	RJ45 Провод-удлинитель, 5 футов (1,52 м)
CBC-K7FT	RJ45 Провод-удлинитель, 7 футов (2,13 м)
CBC-K10FT	RJ45 Провод-удлинитель, 10 футов (3,05 м)
CBC-K16FT	RJ45 Провод-удлинитель, 16 футов (4,48 м)

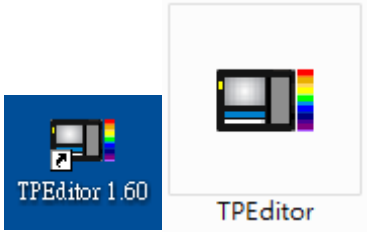
Примечание. При необходимости самостоятельного изготовления кабеля, применяйте неэкранированный кабель для связи, 24 AWG, 4-х витая пара, 100 Ом.

10-3 Инструкция по установке и использованиюTPEditor

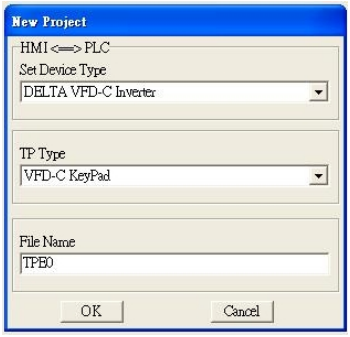
TPEditor позволяет редактировать до 256 страниц пульта с объемом 256 кб. Каждая страница может иметь до 50 простых объектов и до 10 коммуникационных.

1) TPEditor: Настройка & Основные функции

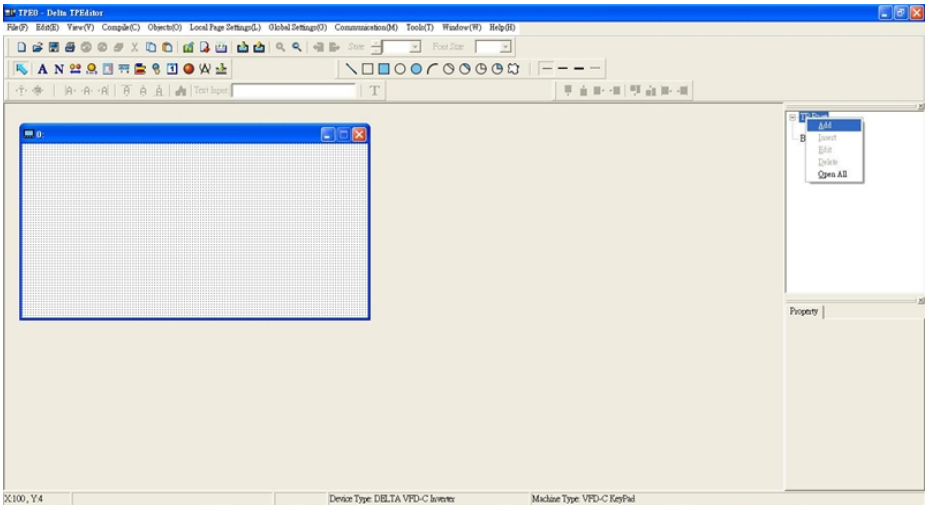
1. Запустите TPEditor версии 1.60 или выше



2. Выберите в меню File(F) →пункт New. После этого появится нижеприведенное окно. В окне device type (тип устройства) выберите из выпадающего меню DELTA VFD-C Inverter. В окне TP type (тип TP) выберите из выпадающего меню VFD-C KeyPad. Задайте название проекта. По умолчанию название файла проекта - TPE0, TPE1 .... Нажмите OK.

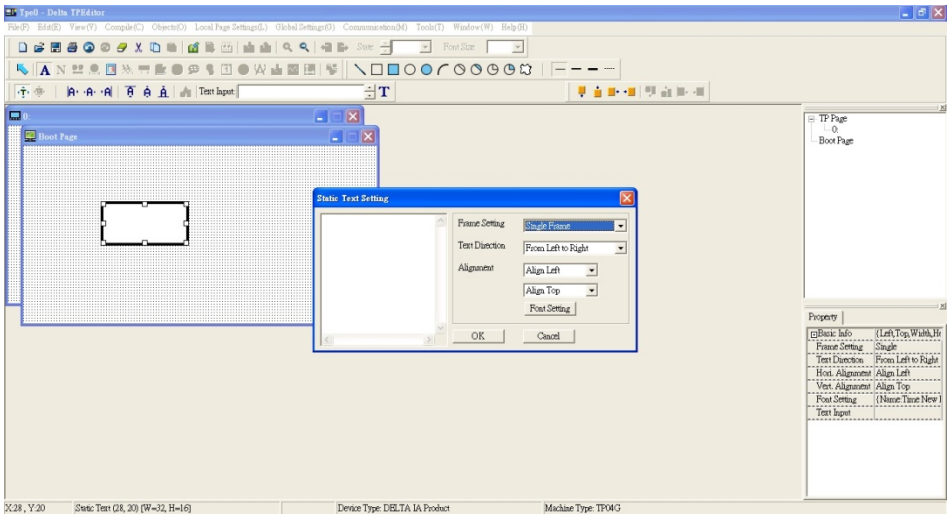


3. Откроется окно построения проекта. Выберите в меню Edit (E) →пункт Add a New Page (A) (Добавить новую страницу) или кликните правой клавишей на TP page в правой верхней части экрана и выберите пункт Add для создания еще одной страницы для редактирования.

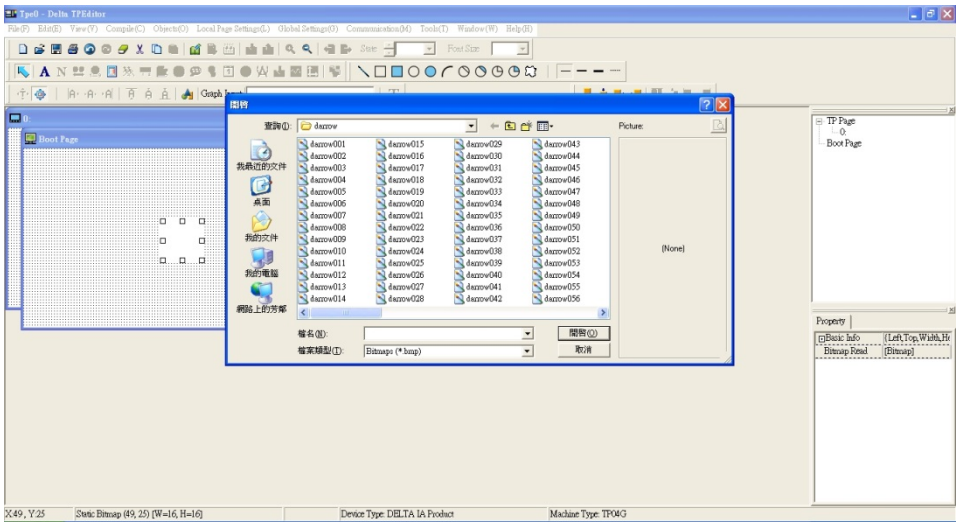


4. Начните редактирование заставки

5. Статический текст . Откройте пустую страницу, однократно кликните на кнопкуи затем два раза кликните на пустой странице. После этого появится нижеприведенное окно.



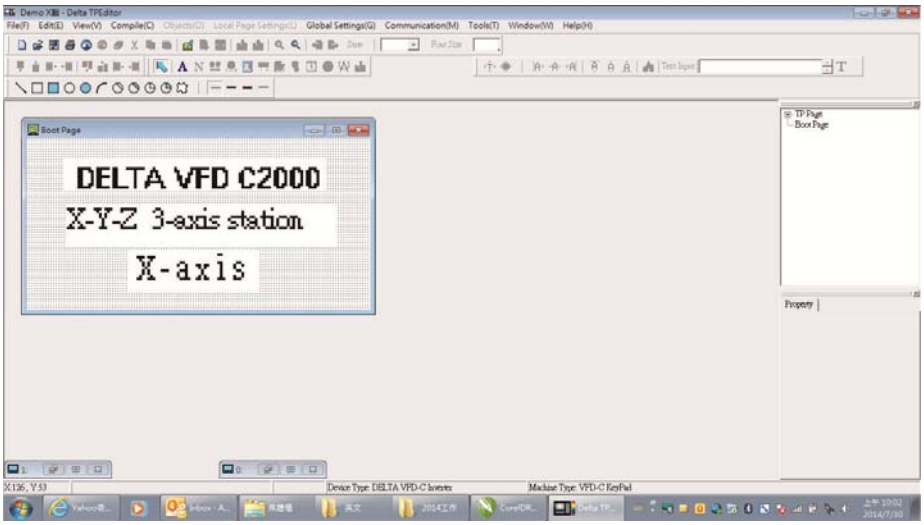
6. Статическое изображение →Откройте пустую страницу, однократно кликните на кнопку и затем два раза кликните на пустой странице. После этого появится нижеприведенное окно.



Внимание: Поддерживаются изображения только в BMP формате. Выберите необходимый файл с изображением и нажмите Open, изображение появится в окне.

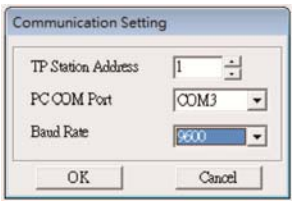
7. Геометрические фигуры → Имеется 11 типов геометрических фигур. Откройте пустую страницу, и однократно кликните на кнопку необходимой фигуры. Затем кликните в окне создаваемой страницы и, не отпуская кнопку, задайте необходимый размер фигуры.

8. Закончите редактирование заставки. Затем выберите **Communication>Input User Defined Keypad Starting Screen.**

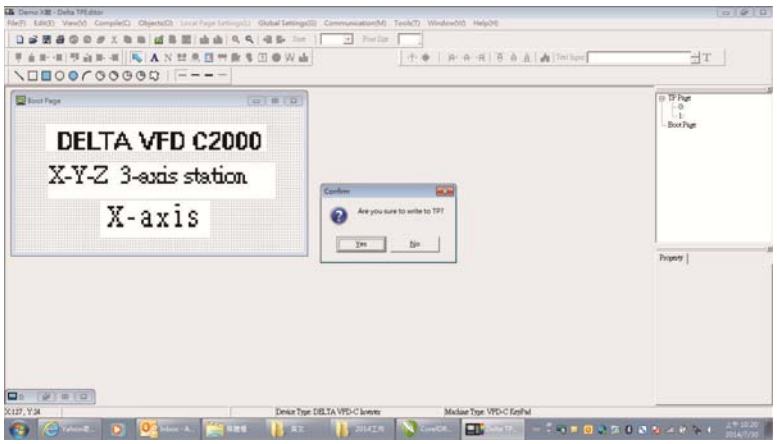


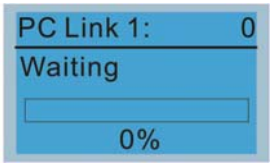
9. Настройка коммуникации. Выберите в меню Tool > Communication. и задайте коммуникационный порт и скорость связи IFD6530. Поддерживаемая скорость связи: 9600 б/сек, 19200 б/сек, 38400 б/сек, 57600 б/сек и 115200 б/сек.

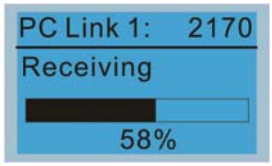
10. Выберите: Communication > Input User Defined Keypad Starting Screen

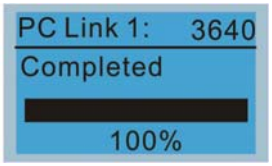


11. После этого появится окно подтверждения записи. На пульте ПЧ нажмите и удерживайте кнопку со стрелкой вверх, пока не появится надпись “PC Link ”, затем один раз нажмите ENTER и подождите несколько секунд. Кликните кнопку YES на ПК для начала загрузки.



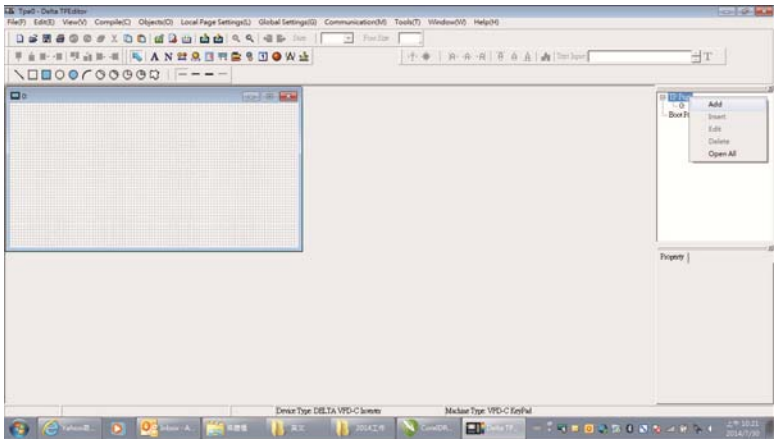






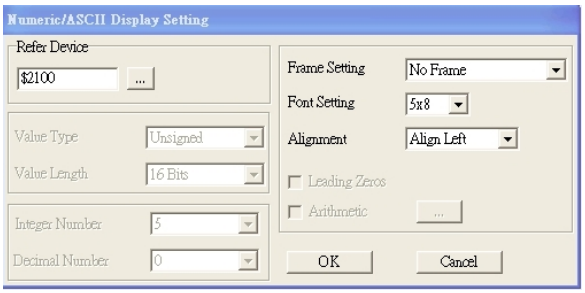
2) Редактирование главной старницы

Перейдите на страницу редактирования, выберите одну страницу или нажмите кнопку ADD (ДОБАВИТЬ) в правой части страницы панели оператора, чтобы увеличить количество страниц для редактирования. В настоящее время пульт поддерживает до 256 страниц.



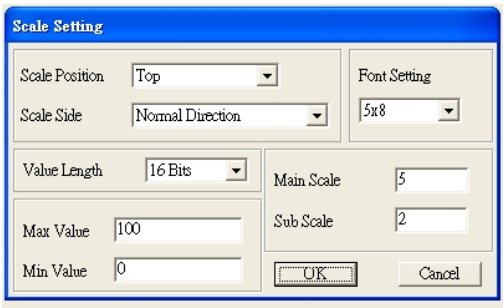
1. Для начала редактирования главной страницы кликните на названии страницы в верхней правой части экрана или выберите в меню VIEW >HMI page. Доступные в этом режиме инструменты выделены на нижеприведенном рисунке. Слева направо: Статический текст, Вывод значения регистра (ASCII), Статическое изображение, Шкала, Гистограмма, Кнопка, Часы, Индикатор состояний, Ед. измерения, Ввод значения, 11 геометрических фигур и линии различной толщины. Работа с кнопками Статический текст, Статическое изображение и геометрических фигур аналогична изложенной выше.

2. Numeric/ASCII (вывод значения регистра): Выберите в меню Objects пункт Numeric/ASCII Display(A) Затем кликните в окне создаваемой страницы в месте, где требуется разместить объект, и не отпуская кнопку задайте необходимый размер объекта. Дважды кликните на созданном объекте для настройки параметров читаемого регистра и свойств объекта.



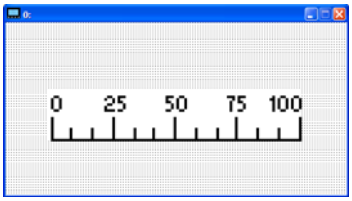
Related Device (читаемый регистр): Задайте в поле Refer Device адрес регистра, который необходимо считывать. Например, $2202 для считывания выходной частоты (H). Полный список регистров см. список адресов в главе 12.

3. Шкала : Для создания объекта "Шкала" нажмите на значок в меню инструментов. Параметры и свойства шкалы вы можете задавать и редактировать в окне в правой части экрана.

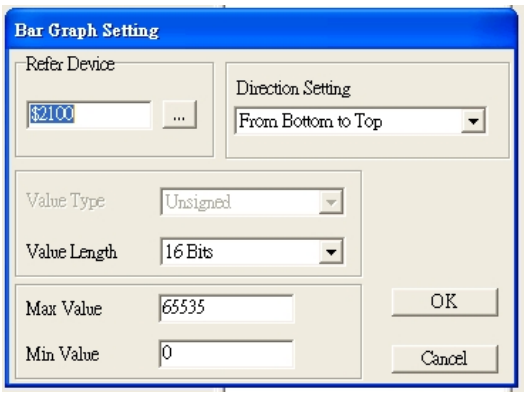


a. Расположение шкалы (Scale Position): Нажмите на поле этого параметра и в выпадающем меню выберите необходимое значение.
b. Направление шкалы (Scale Side): В выпадающем меню выберите направление отсчета шкалы: от меньшего к большему или наоборот. Нажмите OK для подтверждения или Cancel для отмены.
c. Параметры шрифта (Font Setting): В выпадающем меню выберите подходящий вариант. Нажмите OK для подтверждения или Cancel для отмены.
d. Длина значения (Value Length): В выпадающем меню выберите 16 или 32 бита. Нажмите OK для подтверждения или Cancel для отмены.
e. Главная и вспомогательная шкала (Main Scale & Sub Scale): Введите количество делений основной и вспомогательной шкалы.
f. Максимальное и минимальное значение (Maximum value & Minimum Value) - это значения, которые будут на обоих концах шкалы. Они могут быть отрицательными, но отображаемое значение ограничено заданной длиной.

После окончания настройки будет создана шкала, пример которой приведен ниже.



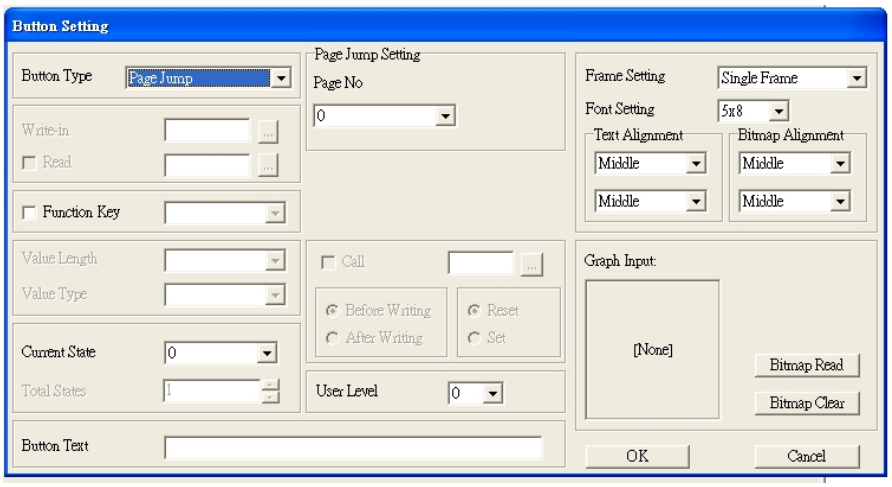
4. Гистограмма :



a. Related Device (читаемый регистр): Задайте в поле Refer Device адрес регистра, который необходимо считывать.
b. Задание направления (Direction Setting): В выпадающем меню выберите необходимое направление: Снизу вверх, сверху вниз, слева направо или справа налево.
c. Макс. и минимальное значения (Maximum Value & Minimum Value): Они задают диапазон выводимых значений. Если выводимая величина меньше или равна минимальному значению, то гистограмма будет нулевой длины. Если выводимая величина больше или равна максимальному значению, то гистограмма будет максимальной длины. Если выводимая величина находится между макс. и мин. значением, длина гистограммы будет пропорциональна выводимой величине.

5. Кнопка (Button) : В настоящее время эта функция позволяет с помощью пульта переключать страницы, другие функции пока не доступны. Ввод текста или вставка изображения пока не поддерживаются.

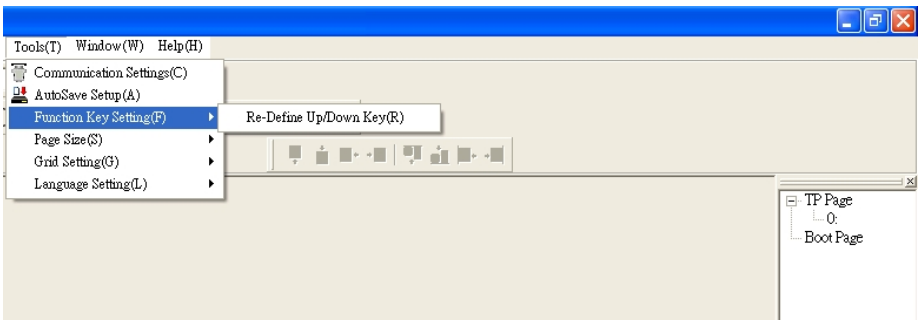
Дважды кликните для вызова окна настроек.



<Button Type> позволяет задать функцию кнопки. Доступны две функции: Page Jump (переключение страниц) или Constant Setting (запись заданного значения в адрес памяти).

Задание и настройка функции переключения страниц

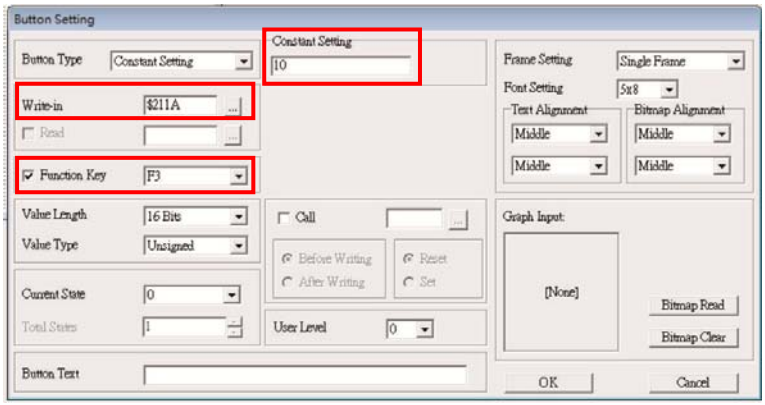
- Настройка функции Page Jump: После выбора в выпадающем меню пункта Page Jump появится соответствующее окно настроек.
- <Function Key> позволяет задать функции следующим кнопкам цифрового пульта KPC-CC02: F1, F2, F3, F4, Влево (Left) и Вправо (Right). Внимание: кнопки Вверх и вниз заблокированы программой TPEditor. Поэтому эти две кнопки не могут быть запрограммированы. Если вам необходимо задать функции именно кнопкам Верх и Вниз, то выберите в меню Tool→Function Key Settings (F) →Re-Define Up/Down Key(R).



- <Button Text>: Есть возможность задать надпись на кнопке, например, <След. стр.>

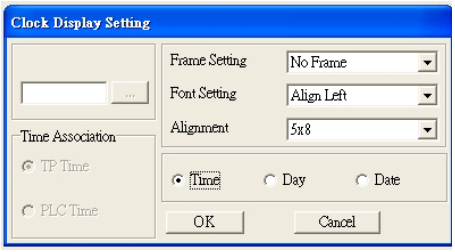
Запись заданного значения в адрес памяти

При нажатии кнопки <function button> с функцией Constant setting значение, заданное в поле <Constant Setting>, будет записано в память VFD или PLC по адресу, заданному в поле <Write in>. Эта функция может использоваться для инициализации переменной.

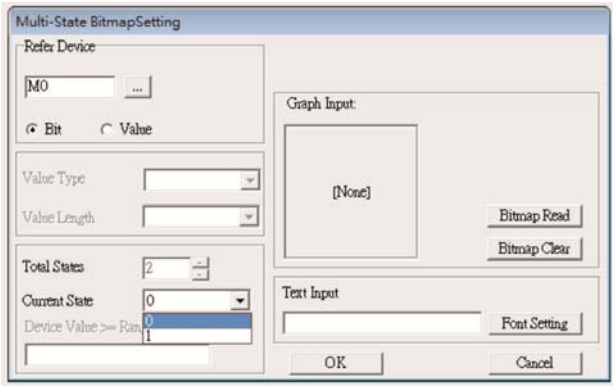


6. Часы : Окно настройки часов показано ниже. На экран пульта могут выводиться время, день или дата.

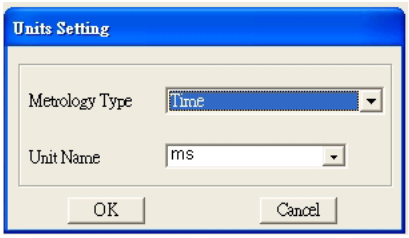
   Откройте новый файл и кликните один раз в окне страницы. Будет создан объект как на рис. ниже. В окне настроек вы можете задать формат выводимых данных: Время, День, Дата. Для настройки времени нажмите #9 в меню пульта. В окне настроек вы также можете задать свойства рамки, шрифт и выравнивание.



7. Индикатор состояний : Окно настройки индикатора состояний, как показано на рисунке ниже.Этот объект считывает битовое значение в заданном регистре ПЛК и, в зависимости от него, меняет изображение или текст индикатора. Возможно задать начальное состояние индикатора (0 или 1).



8. Единица измерения : Кликните один раз на эту кнопку:
   Откройте новый файл и кликните один раз в окне страницы. Появится окно показанное ниже:



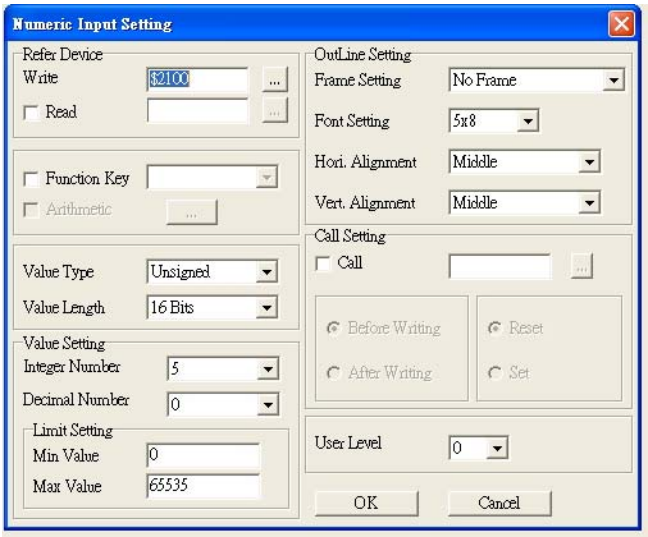
   Выберите из выпадающего меню необходимую метрологическую величину и единицу измерения. Доступны следующие метрологические величины: Длина, Площадь, Объем, Вес, Скорость, Время и Температура. Единицы измерения изменяются автоматически в зависимости от

выбранной метрологической величины.

9. Ввод значения (Numeric Input) :

Окно настроек данного объекта позволяет задать параметры величины, ее значение и адрес регистра.

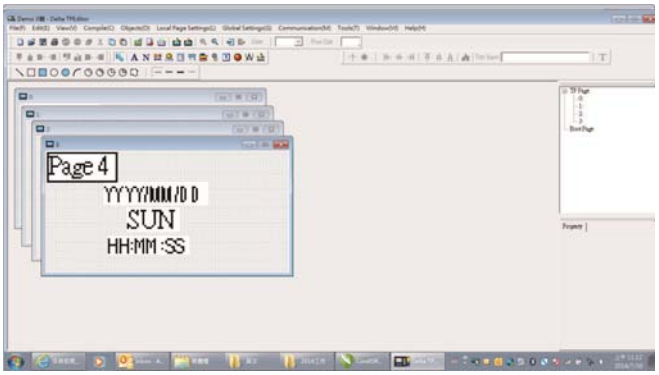
Кликните один раз на кнопку .
Откройте новый файл и кликните один раз в окне страницы. Появится окно показанное ниже:

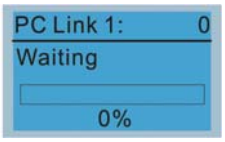


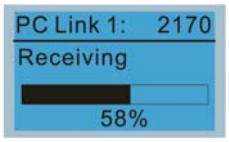
a. Related Device (адрес регистра): Необходимо заполнить два пустых поля: <Write> (записать в) и <Read> (считать из). Введите адрес регистра, который хотите записать/считать. Например, 012C для Чтения и Записи параметра 01-44.
b. Настройка визуальных свойств объекта (OutLine Setting): Параметры рамки, выравнивания и шрифта аналогичны ранее описанным для других объектов. В выпадающих меню выберите необходимые значения.
c. Функциональные клавиши (Function key): позволяет задать функции кнопкам пульта. Выберите необходимую кнопку в выпадающем меню и нажмите Enter для подтверждения выбора.
d. Тип и длина значения (Value Type & Value Length): Эти два параметра влияют на диапазон возможных значений. Внимание: CFP2000 поддерживает только 16 битные значения. 32 битные значения не поддерживаются.
e. Value Setting: Этот параметр цифровой пульт присваивает автоматически.
f. Диапазон возможных значений (Limit Setting): Настройте диапазон возможных значений.

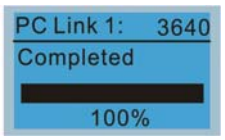
Например, если вы выбрали функциональную кнопку F1, мин. значение = 0 и макс. значение 4, то после нажатия F1 на цифровом пульте вы можете кнопками Вверх-Вниз повышать или понижать значение в пределах 0-4. Нажмите Enter для подтверждения настройки. Вы можете воспользоваться таблицей параметра 01-44 для проверки правильности настройки.

10. Загрузка TP страницы: Клавишами Вверх-Вниз выберите #13 PC Link. Затем на пульте нажмите Enter. На экране пульта появится надпись “Waiting”. Выберите страницу, которую вы хотите загрузить, затем Communication (M) →Write to TP (W) для загрузки страницы в пульт.
После успешного завершения загрузки появится надпись Completed на экране пульта.
После этого вы можете нажать кнопку ESC для перехода в меню пульта.

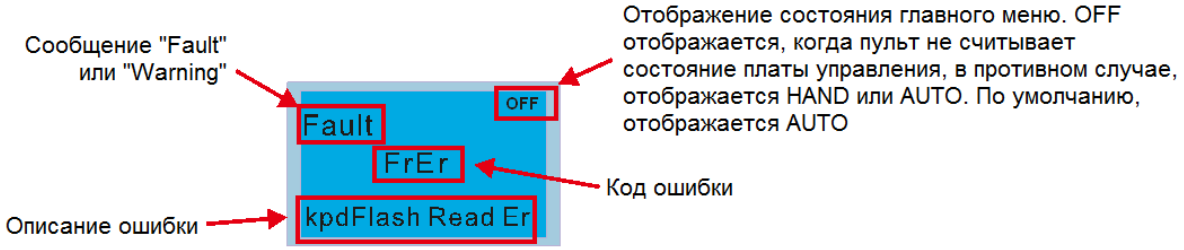








10-4 Пульт KPC-CC02. Коды аварий и их описание.

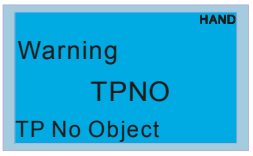


Коды ошибок

Для пульта KPC-CC02 версии V1.01 и выше

Экран пульта	Описание	Действия по устранению
HAND Fault FrEr kpdFlash Read Er	Ошибка чтения флеш-памяти пульта	1. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. 2. Выясните тип ошибки флеш-памяти. 3. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Fault FSEr kpdFlash Save Er	Ошибка записи флеш-памяти пульта	1. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. 2. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Fault FPEr kpdFlash Pr Er	Ошибка параметра флеш-памяти пульта	Ошибка связана с заводскими значениями параметров, возможная причина – обновление прошивки. 1. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. 2. Проверьте, нет ли проблем с микросхемой памяти. 3. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Fault VFDr Read VFD Info Er	Ошибка флеш-памяти при чтении данных преобразователя	Пульт не может прочесть данные из преобразователя. 1. Проверьте подключение пульта к преобразователю. 2. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. 3. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.

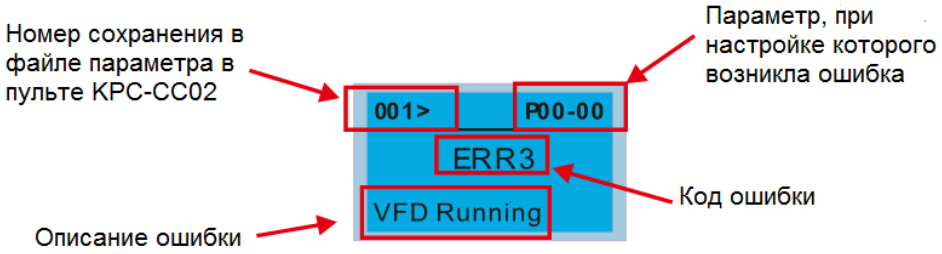
HAND Fault CPUEr CPU Error	Ошибка ЦПУ пульта	Серьезная ошибка в процессоре пульта. 1. Проверьте, нет ли проблем с тактовым генератором про-цессора. 2. Проверьте, нет ли проблем с микросхемой флеш-памяти. 3. Проверьте, нет ли проблем с микросхемой часов реаль-ного времени. 4. Проверьте качество связи по RS485. 5. Отключите питание системы, подождите 10 минут и сно-ва подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Warning CE01 Comm Command Er	Ошибка кода функции Modbus	Преобразователь не принимает команду обмена, посланную с пульта. 1. Проверьте подключение пульта к преобразователю. 2. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Warning CE02 Comm Address Er	Ошибка адреса Modbus	Преобразователь не принимает адрес, посланный с пульта. 1. Проверьте подключение пульта к преобразователю. 2. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Warning CE03 Comm Data Error	Ошибка данных Modbus	Преобразователь не принимает данные, посланные с пульта. 1. Проверьте подключение пульта к преобразователю. 2. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Warning CE04 Comm Slave Error	Ошибка ведомого Modbus	Преобразователь не может обработать команду связи, посланную с пульта. 1. Проверьте подключение пульта к преобразователю. 2. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. 3. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
HAND Warning CE10 KpdComm Time Out	Тайм-аут передачи Modbus	Преобразователь не отвечает на команду связи, посланную с пульта. 1. Проверьте подключение пульта к преобразователю. 2. Нажмите RESET на пульте для сброса ошибки. 3. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.

	Объект не поддерживается редактором TP Editor	Программа для пульта использует неподдерживаемые объекты или серии преобразователей. 1. Проверьте, как TP Editor должен использовать этот объект. Удалите неподдерживаемые объекты и неподдерживаемые значения параметров. 2. Перекомпилируйте программу в TP Editor и вновь загрузите ее. 3. Убедитесь, что преобразователи данной серии поддерживают функции TP. Если нет, то главная страница будет отображаться в исходном виде. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.

Примечание: Коды ошибок, обозначаемые как “CExx” соответствуют только ошибкам, возникающим в системе «ПЧ-пульт» и не имеют отношения к внешним устройствам.

Описание ошибок копирования параметров и файлов:

Ошибки, появляющиеся после нажатия ENTER на KPC-CC02 при невозможности выполнить команду:



Экран пульта	Описание	Действия по устранению
001> P00-00 ERR1 Read Only	Параметр только для чтения	Содержимое параметра или файла предназначено только для чтения и не может быть перезаписано. 1. Посмотрите описание в руководстве пользователя. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR2 Write Fail	Ошибка записи параметра или файла	Ошибка появилась при записи параметра или файла. 1. Проверьте, нет ли проблем с микросхемой флеш-памяти. 2. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR3 VFD Running	Преобразователь в процессе работы	Значение невозможно записать при работе преобразователя. 1. Убедитесь, что преобразователь остановлен. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR4 Pr Lock	Параметр заблокирован	Запись невозможна, поскольку параметр заблокирован. 1. Убедитесь, что параметр не заблокирован. Если он заблокирован, разблокируйте его и попробуйте записать ещё раз. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR5 Pr Changing	Параметр изменяется	Запись невозможна, поскольку параметр изменяется. 1. Убедитесь, что параметр не изменяется. Если это так, то попробуйте записать ещё раз. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.

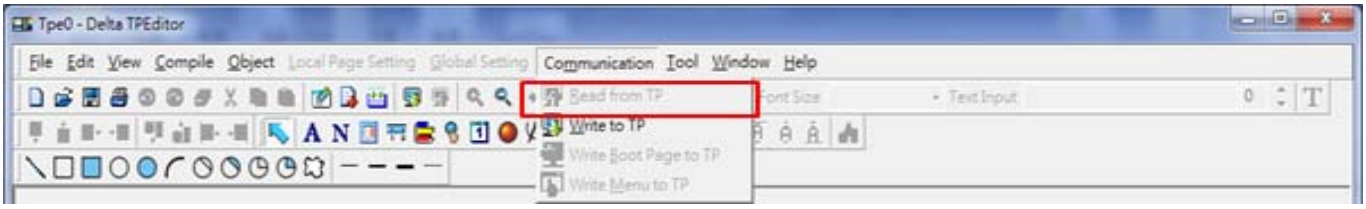
Экран пульта	Описание	Действия по устранению
001> P00-00 ERR6 Fault Code	Код ошибки	Запись невозможна, поскольку преобразователь находится в режиме аварии. 1. Устраните причину аварии и сбросьте сигнал ошибки. После этого попробуйте произвести запись ещё раз. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR7 Warning Code	Код предупреждения	Запись невозможна, поскольку преобразователь находится в режиме предупреждения. 1. Устраните причину предупреждения и сбросьте сигнал предупреждения. После этого попробуйте произвести запись ещё раз. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR8 Type Dismatch	Несоответствующий тип файла	Копируемый файл имеет другой формат, поэтому не может быть записан. 1. Убедитесь, что серийные номера приборов попадают в допустимый для данного файла диапазон. Если попадают, то попробуйте произвести запись ещё раз. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR9 Password Lock	Файл защищен паролем	Запись не может быть выполнена, поскольку часть данных заблокирована. 1. Проверьте блокировку данных, разблокируйте их по возможности, попробуйте произвести запись ещё раз. 2. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR10 Password Fail	Пароль неверен	Запись не может быть выполнена, поскольку пароль неверен. 1. Уточните пароль; если он верен, то попробуйте произвести запись ещё раз. 2. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.
001> P00-00 ERR11 Version Fail	Тайм-аут функции копирования	Запись не может быть выполнена, поскольку версия данных некорректна. 1. Убедитесь, что версия данных соответствует преобразователю частоты. Если это так, то попробуйте произвести запись ещё раз Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.

Экран пульта	Описание	Действия по устранению
001> P00-00 ERR12 VFD Time Out	Другие ошибки пульта	Запись не может быть выполнена, поскольку превышено время ответа. 1. Повторите запись. 2. Проверьте авторизацию копируемых данных. Если они авторизованы, то попробуйте произвести запись ещё раз. 3. Отключите питание системы, подождите 10 минут и снова подайте питание. Если вышеописанные действия не помогли, свяжитесь с поставщиком.

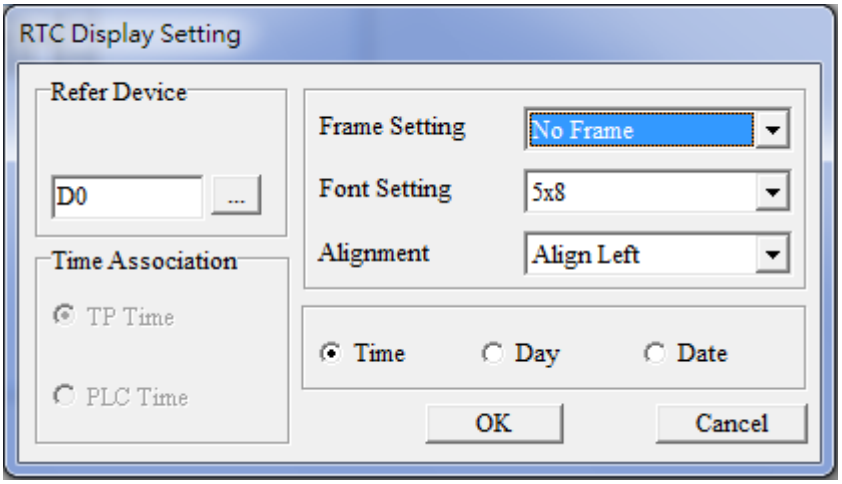
10-5 Неподдерживаемые функции при использовании TPEditor с пультом KPC-CC02

1. Не поддерживаются настройки локальной страницы и функции глобальной настройки.

2. Не поддерживается [Communication] →[Read from TP].



3. В настройках отображения часов реального времени, раздел Refer Device не может быть изменен.



11 Сводная таблица параметров

Данная глава содержит информацию о программируемых параметрах преобразователя, включая их заводские значения и возможный диапазон пользовательских значений. Редактирование параметров возможно с помощью пульта управления.

Примечание

1） ⁄Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя
2）Более подробное описание функций см. главу 12

Группа 00. Параметры пользователя

Примечание АД: Асинхронный двигатель; СДПМ: Синхронный двигатель с постоянными магнитами

Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
00-00	Идентификационный код преобразователя	5: 460В, 1л.с (0.75кВт) 7: 460В, 2л.с (1.5кВт) 9: 460В, 3л.с (2.2кВт) 11: 460В, 5л.с (3.7кВт) 13: 460В, 7.5л.с (5.5кВт) 15: 460В, 10л.с (7.5кВт) 17: 460В, 15л.с (11кВт) 19: 460В, 20л.с (15кВт) 21: 460В, 25л.с (18.5кВт) 23: 460В, 30л.с (22кВт) 25: 460В, 40л.с (30кВт) 27: 460В, 50л.с (37кВт) 29: 460В, 60л.с (45кВт) 31: 460В, 75л.с (55кВт) 33: 460В, 100л.с (75кВт) 35: 460В, 125л.с (90кВт) 93: 460В, 5.5л.с (4.0кВт)	Только чтение
00-01	Номинальный ток преобразователя	Зависит от модели	Только чтение
00-02	Сброс параметров	0: Нет функции 1: Запрет записи параметров 5: Сброс счетчика кВт*ч 6: Сброс ПЛК (включая индекс Ведущего CANopen) 7: Сброс индекса CANopen (Ведомый) 9: Сброс параметров к заводским значениям (для сети 50 Гц)	0

	Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
			10: Сброс параметров к заводским значениям (для сети 60 Гц)	
✓	00-03	Верхняя строка дисплея при включении	0: F (Задание частоты) 1: H (Выходная частота) 2: U (Пользовательское значение, см. Pr.00-04) 3: A (Выходной ток)	0
✓	00-04	Пользовательское значение для отображения на дисплее	0: Выходной ток (Код: A) (Единицы: A) 1: Значение счетчика (c) (CNT) 2: Выходная частота (H.) (Гц) 3: Напряжение шины постоянного тока (v) (B) 4: Выходное напряжение (E) (B) 5: Угол вектора выходной мощности (n) (градус) 6: Выходная мощность в кВт (P) (кВт) 7: Скорость двигателя (r) (об/мин) 8: Зарезервировано 9: Зарезервировано 10: Обратная связь ПИД-регулятора (b) (%) 11: Сигнал на входе AVI1 (1.) (%) 12: Сигнал на входе ACI (2.) (%) 13: Сигнал на входе AVI2 (3.) (%) 14: Температура IGBT (i.) (°C) 15: Температура конденсаторов (c.) (°C) 16: Состояние дискретных входов (ВКЛ/ВЫКЛ) (i) 17: Состояние дискретных вых. (ВКЛ/ВЫКЛ) (o) 18: Фиксированная скорость(S) 19: Состояние дискретных входов на выводах CPU (d) 20: Состояние дискретных выходов на выводах CPU (0.) 21~24: Зарезервировано 25: Перегрузка (0.00~100.00%) (h.) (%) 26: Ошибка заземления GFF (G.) (%) 27: Колебания напряжения шины постоянного тока (r.) (B) 28: Отображение регистра D1043 ПЛК (C) 29: Зарезервировано 30: Пользовательское значение (U) 31: Выходная частота, умноженная на значение параметра 00-05 (K) 32: Зарезервировано 33: Зарезервировано	3

Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
		34: Скорость вентилятора (F.) (%) 35: Зарезервировано 36: Частота коммутации (J.) (Hz) 37: Зарезервировано 38: Состояние привода (6.) 39: Зарезервировано 40: Зарезервировано 41: Счетчик электроэнергии (J) (кВт-ч) 42: Задание ПИД-регулятора (L) (%) 43: Сдвиг ПИД-регулятора (o.) (%) 44: Выход ПИД-регулятора (b.) (Гц) 45: Версия аппаратного обеспечения (0)	
00-05	Коэффициент умножения выходной частоты	0~160.00	1.00
00-06	Версия программного обеспечения	Только чтение	#.#
00-07	Ввод пароля защиты настроек	0~65535 0~4: количество попыток ввода пароля	0
00-08	Задание пароля защиты настроек	0~65535 0: Парольная защита не включена / введен верный пароль в 00-07 1: Доступ к параметрам заблокирован	0
00-11	Режим управления	0: VF (для асинхронного двигателя) 2: SVC (Бездатчиковое управление для асинхронного / синхронного двигателя)	0
00-16	Выбор нагрузки	0: Легкая нагрузка 1: Нормальная нагрузка	0
00-17	Частота коммутации	0,7~18,5 кВт: 2~15 кГц 22~75 кВт: 2~10 кГц 90 кВт: 2~9 кВт	4 4 4
00-19	Маска команды ПЛК	Бит 0: управление от ПЛК Бит 1: задание частоты от ПЛК Бит 2: резерв Бит 3: резерв	Только чтение
00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	0: Пульт управления 1: RS-485 2: Аналоговый вход (Pr.03-00)	0

	Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
			3: Клеммы UP/DOWN 6: Плата CANopen 8: Плата связи (не CANopen)	
	00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	0: Пульт управления 1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает. 2: RS-485. Кнопка STOP на пульте не работает. 3: Плата CANopen 5: Плата связи (не CANopen)	0
✓	00-22	Останов	0: Плавный останов 1: Выбег	0
✓	00-23	Направление вращения	0: В любую сторону 1: Обратное вращение запрещено 2: Прямое вращение запрещено	0
	00-24	Задание частоты из памяти пульта	Только чтение	0
✓	00-25	Пользовательское отображение	Бит 0~3: Число знаков после запятой 0000b: нет 0001b: один 0010b: два 0011b: три Бит 4~15: Пользовательские единицы 000xh: Hz 001xh: rpm 002xh: % 003xh: kg 004xh: m/s 005xh: kW 006xh: HP 007xh: ppm 008xh: 1/m 009xh: kg/s 00Axh: kg/m 00Bxh: kg/h 00Cxh: lb/s 00Dxh: lb/m 00Exh: lb/h 00Fxh: ft/s 010xh: ft/m 011xh: m 012xh: ft	0

Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
		013xh: degC 014xh: degF 015xh: mbar 016xh: bar 017xh: Pa 018xh: kPa 019xh: mWG 01Axh: inWG 01Bxh: ftWG 01Cxh: psi 01Dxh: atm 01Exh: L/s 01Fxh: L/m 020xh: L/h 021xh: m3/s 022xh: m3/h 023xh: GPM 024xh: CFM	
00-26	Максимальное пользовательское значение	00-25 Бит 0~3=0000B Значение: 1~65535 0: Отключено	0
		00-25 Бит 0~3=0001B Значение: 1~6553.5 Заводская установка: 0.0	
		00-25 Бит 0~3=0010B Значение: 1~655.35 Заводская установка: 0.00	
		00-25 Бит 0~3=0011B Значение: 1~65.535 Заводская установка: 0.000	
00-27	Пользовательское значение	Только чтение	Только чтение

Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
00-28	Параметры режима HAND (Ручной)	Бит0: Спящий режим 0: Отключен 1: Такой же, как и в режиме AUTO Бит1: Единицы отображаемого параметра 0: Переход на Hz 1: Такие же, как и в режиме AUTO Бит2: ПИД-регулятор 0: Отключен 1: Такой же, как и в режиме AUTO Бит3: Источник задания частоты 0: Источник задания частоты зависит от значений параметров. Если используются фиксированные задания, то они имеют приоритет. 1: Источник задания частоты зависит от значения 00-30, независимо от фиксированных заданий.	0
00-29	Переключение режимов управления LOCAL / REMOTE	0: Стандартная функция HOA (Ручной – 0 - Автоматический) 1: При переключении Local/Remote привод останавливается 2: При переключении Local/Remote привод переходит в режим REMOTE (по источникам задания частоты и команд управления) 3: При переключении Local/Remote привод переходит в режим LOCAL (по источникам задания частоты и команд управления) 4: При переключении Local/Remote привод работает в режиме LOCAL при переключении в Local и в режиме REMOTE при переключении в Remote (по источникам задания частоты и команд управления)	0
00-30	Источник задания частоты (режим HAND)	0: Пульт управления 1: RS-485 2: Аналоговый вход (Pr.03-00) 3: Клеммы UP/DOWN 6: Плата CANopen 8: Плата связи (не CANopen)	0
00-31	Источник команд управления (режим HAND)	0: Пульт управления 1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает. 2: RS-485. Кнопка STOP на пульте не работает. 3: Плата CANopen 5: Плата связи (не CANopen)	0

	Параметр	Функция	Параметр	Заводское значение
✓	00-32	Функция останова с пульта	0: Кнопка STOP отключена 1: Кнопка STOP включена	0
✓	00-48	Постоянная времени дисплея (текущие значения)	0.001~65.535	0.100
✓	00-49	Постоянная времени дисплея (пульт)	0.001~65.535	0.100
	00-50	Версия программного обеспечения (дата)	Только чтение	Только чтение

Группа 01. Базовые параметры

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	01-00	Максимальная рабочая частота	0.75~75 кВт: 50.00~599.00 Гц 90 Гц: 0.00~400.00 Гц	60.00 / 50.00
	01-01	Номинальная частота двигателя 1	0.00~599.00 Гц	60.00/ 50.00
	01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	0.0~510.0 В	400.0
	01-03	Частота средней точки 1 двигателя 1	0.00~599.00 Гц	3.00
✓	01-04	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	0.0~480.0 В	22.0
	01-05	Частота средней точки 2 двигателя 1	0.00~599.00 Гц	1.50
✓	01-06	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	0.0~480.0 В	10.0
	01-07	Минимальная частота двигателя 1	0.00~599.00 Гц	0.50
✓	01-08	Минимальное напряжение двигателя 1	0.0~480.0 В	2.0
	01-09	Пусковая частота	0.00~599.00 Гц	0.50
✓	01-10	Верхний предел выходной частоты	0.00~599.00 Гц	599.0
✓	01-11	Нижний предел выходной частоты	0.00~599.00 Гц	0
✓	01-12	Время разгона 1	01-45=0: 0.00~600.00 секунд 01-45=1: 0.00~6000.0 секунд	10.00 10.0
✓	01-13	Время замедления 1		
✓	01-14	Время разгона 2		
✓	01-15	Время замедления 2		
✓	01-16	Время разгона 3		
✓	01-17	Время замедления 3		
✓	01-18	Время разгона 4		
✓	01-19	Время замедления 4		
✓	01-20	Время разгона в толчковом режиме		
✓	01-21	Время замедления в толчковом режиме		

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	01-22	Частота толчкового режима	0.00~599.00 Гц	6.00
✓	01-23	Частота переключения времени разгона с 01-18 на 01-12 и времени замедления 01-13 на 01-19	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	01-24	S-образность в начале разгона	01-45=0: 0.00~25.00 секунд 01-45=1: 0.0~250.0 секунд	0.20 0.2
✓	01-25	S-образность в конце разгона		
✓	01-26	S-образность в начале замедления		
✓	01-27	S-образность в конце замедления		
	01-28	Верхний предел пропускаемой частоты 1	0.00~599.00 Гц	0.00
	01-29	Нижний предел пропускаемой частоты 1	0.00~599.00 Гц	0.00
	01-30	Верхний предел пропускаемой частоты 2	0.00~599.00 Гц	0.00
	01-31	Нижний предел пропускаемой частоты 2	0.00~599.00 Гц	0.00
	01-32	Верхний предел пропускаемой частоты 3	0.00~599.00 Гц	0.00
	01-33	Нижний предел пропускаемой частоты 3	0.00~599.00 Гц	0.00
	01-34	Режим нулевой скорости	0: Выход отключен 1: Работа на нулевой скорости 2: Fmin (см. параметры 01-07, 01-41)	0
	01-35	Номинальная частота двигателя 1	0.00~599.00 Гц	60.00/ 50.00

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	01-36	Номинальное напряжение двигателя 1	0.0~510.0 В	400.0
	01-37	Частота средней точки 1 двигателя 1	0.00~599.00 Гц	3.00
✓	01-38	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	0.0~480.0 В	22.0
	01-39	Частота средней точки 2 двигателя 1	0.00~599.00 Гц	1.50
✓	01-40	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	0.0~480.0 В	10.0
	01-41	Минимальная частота двигателя 1	0.00~599.00 Гц	0.50
✓	01-42	Минимальное напряжение двигателя 1	0.0~480.0 В	2.0
	01-43	Выбор характеристики V/F	0: Задается параметрами 01-00~01-08 1: 1.5x кривая V/F 2: 2x кривая V/F 3: 60 Гц (Постоянное напряжение после 50 Гц) 4: 72 Гц (Постоянное напряжение после 60 Гц) 5: 3 снижение (50 Гц) 6: 2 снижение (50 Гц) 7: 3 снижение (60 Гц) 8: 2 снижение (60 Гц) 9: Средний пусковой момент (50 Гц) 10: Высокий пусковой момент (50 Гц) 11: Средний пусковой момент (60 Гц) 12: Высокий пусковой момент (60 Гц) 13: 90 Гц (Постоянное напряжение после 60 Гц) 14: 120 Гц (Постоянное напряжение после 60 Гц) 15: 180 Гц (Постоянное напряжение после 60 Гц)	0
✓	01-44	Установка оптимального времени разгона / замедления	0: Линейный разгон / замедление 1: Автоматический разгон, линейное замедление 2: Линейный разгон, автоматическое замедление 3: Автоматический разгон / замедление 4: Линейный разгон / замедление; если время слишком мало, переход на автоматический разгон / замедление	0

Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
01-45	Единицы времени разгона / замедления и S-образности	0: 0.01 сек 1: 0.1 сек	0
01-46	Быстрый останов при управлении CANopen	01-45=0: 0.00~600.00 секунд 01-45=1: 0.00~6000.0 секунд	1.00 1.0
01-49	Способ замедления	0: Обычное замедление 1: Останов с перевозбуждением 2: Замедление с поддержанием напряжения на шине постоянного тока	0

Группа 02. Параметры дискретных входов/выходов

Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
02-00	2-проводное / 3-проводное управление	0: 2-проводный режим 1 (вперед/стоп, назад/стоп) 1: 2-проводный режим 2 (пуск/стоп, вперед/назад) 2: 3-проводный режим (кнопки пуск/стоп без фиксации, вперед/назад с фиксацией)	0
02-01	Дискретный вход 1 (MI1)	0: Нет функции 1: Выбор фиксированной скорости, бит 0 2: Выбор фиксированной скорости, бит 1 3: Выбор фиксированной скорости, бит 2 4: Выбор фиксированной скорости, бит 3 5: Сброс 6: Толчковый режим (с пульта KPC-CC02 или через клеммы) 7: Задержка разгона / замедления 8: Выбор времени разгона / замедления, бит 0 9: Выбор времени разгона / замедления, бит 1 10: Сигнал внешней неисправности (EF) 11: Немедленное отключение напряжения (BB) 12: Временное отключение напряжения 13: Отключение автоматического разгона / замедления 14: Переключение между двигателями 1 и 2 15: Задание скорости – с AVI1 16: Задание скорости – с ACI 17: Задание скорости – с AVI2 18: Аварийный останов (07-20) 19: Команда UP (больше) 20: Команда DOWN (меньше) 21: Отключение ПИД-регулятора 22: Обнуление счетчика 23: Увеличение значения счетчика на 1 (только MI6) 24: Толчковый пуск вперед 25: Толчковый пуск назад 28: Аварийный останов (EF1) 29: Подтверждение подключения в звезду 30: Подтверждение подключения в треугольник 38: Запрещение записи параметров 40: Останов выбегом	1
02-02	Дискретный вход 2 (MI2)		2
02-03	Дискретный вход 3 (MI3)		3
02-04	Дискретный вход 4 (MI4)		4
02-05	Дискретный вход 5 (MI5)		0
02-06	Дискретный вход 6 (MI6)		0
02-07	Дискретный вход 7 (MI7)		0
02-08	Дискретный вход 8 (MI8)		0
02-26	Вход платы расширения входов/выходов (MI10)		0
02-27	Вход платы расширения входов/выходов (MI11)		0
02-28	Вход платы расширения входов/выходов (MI12)		0
02-29	Вход платы расширения входов/выходов (MI13)		0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	02-30	Вход платы расширения входов/выходов (MI14)	41: Переключение в ручной режим (HAND) 42: Переключение в автоматический режим (AUTO) 49: Разрешение работы 50: Вход включения функции dEb от ведущего ПЧ 51: Управление ПЛК, бит 0 52: Управление ПЛК, бит 1 53: Быстрый останов в CANopen 54: Подтверждение включения контактора на выходе ПЧ 55: Снятие механического тормоза 56: Переключение Местное / Удаленное 58: Включение пожарного режима (запуск автоматический) 59: Включение пожарного режима (дополнительно требуется команда Пуск) 60: Запрет работы всех двигателей 61: Запрет работы двигателя 1 62: Запрет работы двигателя 2 63: Запрет работы двигателя 3 64: Запрет работы двигателя 4 65: Запрет работы двигателя 5 66: Запрет работы двигателя 6 67: Запрет работы двигателя 7 68: Запрет работы двигателя 8 69: Команда предпускового прогрева	0
	02-31	Вход платы расширения входов/выходов (MI15)		0
✓	02-09	Режим работы сигналов UP/DOWN	0: Скорость изменения совпадает с темпом разгона/замедления 1: Постоянная скорость изменения (см. 02-10)	0
✓	02-10	Скорость изменения задания кнопками UP/DOWN	0.001~1.000 Гц/мс	0.001
✓	02-11	Фильтр дискретных входов	0.000~30.000 сек	0.005
✓	02-12	Выбор режима дискретных входов	0000h~FFFFh (0: HO; 1: H3)	0000
✓	02-13	Выходное реле 1 RY1	0: Нет функций 1: Работа 2: Заданная скорость достигнута	11
✓	02-14	Выходное реле 2 RY2		1
✓	02-15	Выходное реле 3 RY3		66

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	02-36	Дискретный выход опциональной платы (MO10 или RA10)	3: Желаемая частота 1 (02-22) достигнута 4: Желаемая частота 2 (02-24) достигнута 5: Нулевая скорость (задание частоты) 6: Нулевая скорость (задание частоты) или останов 7: Перегрузка по моменту 1 (06-06~06-08) 8: Перегрузка по моменту 2 (06-09~06-11) 9: Готовность 10: Предупреждение о пониженном напряжении (LV) (06-00) 11: Авария 12: Снятие механического тормоза 13: Предупрежд. о перегреве (06-15, OH1, OH2) 14: Электрическое торможение (07-00) 15: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора 16: Ошибка скольжения (oSL) 17: Достигнуто предварительное значение счетчика; без сброса на 0 (02-20) 18: Достигнуто заданное значение счетчика; со сбросом на 0 (02-19) 19: Base Block 20: Предупреждение 21: Перенапряжение 22: Ограничение перегрузки по току 23: Ограничение перенапряжения 24: Индикация рабочего состояния 25: Команда Вперед 26: Команда Назад 27: Ток ≥ 02-33 28: Ток < 02-33 29: Частота ≥ 02-34 30: Частота < 02-34 31: Подключение двигателя в звезду 32: Подключение двигателя в треугольник 33: Нулевая скорость (выходная частота) 34: Нулевая скорость (вых. частота) или Стоп 35: Выбранные сигналы аварии 1 (06-23) 36: Выбранные сигналы аварии 2 (06-24) 37: Выбранные сигналы аварии 3 (06-25) 38: Выбранные сигналы аварии 4 (06-26)	0
✓	02-37	Дискретный выход опциональной платы (MO11 или RA11)		0
✓	02-38	Дискретный выход опциональной платы (MO12 или RA12)		0
✓	02-39	Дискретный выход опциональной платы (MO13 или RA13)		0
✓	02-40	Дискретный выход опциональной платы (MO14 или RA14)		0
✓	02-41	Дискретный выход опциональной платы (MO15 или RA15)		0
✓	02-42	Дискретный выход опциональной платы (MO16 или RA16)		0
✓	02-43	Дискретный выход опциональной платы (MO17 или RA17)		0
✓	02-44	Дискретный выход опциональной платы (MO18 или RA18)		0
✓	02-45	Дискретный выход опциональной платы (MO19 или RA19)		0
✓	02-46	Дискретный выход опциональной платы (MO20 или RA20)		0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
			40: Скорость достигнута (включая Стоп) 44: Низкий ток (используется с 06-71~06-73) 45: Включение контактора на выходе ПЧ 47: Управление тормозом 50: Управление через CANopen 51: Управление через RS485 52: Управление через опциональную плату 53: Работа в пожарном режиме 54: Шунтирование в пожарном режиме 55: Выход 1 управления двигателем 56: Выход 2 управления двигателем 57: Выход 3 управления двигателем 58: Выход 4 управления двигателем 59: Выход 5 управления двигателем 60: Выход 6 управления двигателем 61: Выход 7 управления двигателем 62: Выход 8 управления двигателем 66: Выход STO логика A (02-15) 67: Уровень аналогового входа достигнут (см. 03-45, 03-46) 68: Выход STO логика B (02-15) 69: Индикация предпускового прогрева	
✓	02-18	Логика много-функциональных выходов	0000h~FFFFh (0: HO; 1: H3)	0000
✓	02-19	Заданное значение счетчика (сброс на 0)	0~65500	0
✓	02-20	Предварительное значение счетчика (без сброса на 0)	0~65500	0
✓	02-22	Желаемая частота 1	0.00~599.00 Гц	60.00 / 50.00
✓	02-23	Ширина диапазона желаемой частоты 1	0.00~599.00 Гц	2.00
✓	02-24	Желаемая частота 2	0.00~599.00 Гц	60.00 / 50.00
✓	02-25	Ширина диапазона желаемой частоты 2	0.00~599.00 Гц	2.00
	02-32	Задержка торможения	0.000~65.000 с	0.000

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	02-33	Значение выходного тока для включения дискретных выходов	0.00~655.35%	0
✓	02-34	Выходная частота переключения дискретного выхода	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	02-35	Автозапуск после сброса	0: Выкл. 1: Вкл.	0
	02-50	Состояние входов	Отображение состояния дискретных входов	Только чтение
	02-51	Состояние выходов	Отображение состояния дискретных выходов	Только чтение
	02-52	Состояние входов, используемых ПЛК	Отображение состояния дискретных входов, используемых ПЛК	Только чтение
	02-53	Состояние выходов, используемых ПЛК	Отображение состояния дискретных выходов, используемых ПЛК	Только чтение
	02-54	Задание частоты, определяемое сигналами на дискретных входах	0.00~599.00 Гц	Только чтение
	02-70	Идентификационный код платы расширения входов/выходов	0~7	Только чтение
	02-72	Ток предпускового прогрева	0~100%	0
	02-73	Цикл предпускового прогрева	0~100%	0

Группа 03. Параметры аналоговых входов / выходов

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	03-00	Аналоговый вход AVI1	0: Не используется 1: Задание частоты 4: Задание ПИД-регулятора 5: Обратная связь ПИД-регулятора 6: Вход подключения термистора PTC 11: Вход подключения термистора PT100 13: Сдвиг ПИД-регулятора	1
✓	03-01	Аналоговый вход ACI		0
✓	03-02	Аналоговый вход AVI2		0
✓	03-03	Сдвиг аналогового входа AVI1	-100.0~100.0%	0
✓	03-04	Сдвиг аналогового входа ACI	-100.0~100.0%	0
✓	03-05	Сдвиг аналогового входа AVI2	-100.0~100.0%	0
✓	03-07	Положительный / отрицательный сдвиг AVI1	0: Нет сдвига 1: Меньше чем сдвиг = сдвиг 2: Больше чем сдвиг = сдвиг 3: Абсолютное значение сдвига при 0 в середине шкалы 4: Установить сдвиг в качестве центра	0
✓	03-08	Положительный / отрицательный сдвиг ACI		0
✓	03-09	Положительный / отрицательный сдвиг ACI2		0
	03-10	Аналоговое задание для вращения назад	0: Отрицательное задание запрещено. Направление вращения определяется сигналами с пульта или клемм управления. 1: Отрицательное задание разрешено. Положительное задание соответствует вращению вперед, отрицательное – назад. Сигналы с пульта или клемм управления на направление вращения не влияют.	0
✓	03-11	Коэффициент сигнала на входе AVI1	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-12	Коэффициент сигнала на входе ACI	-500.0~500.0%	100.0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	03-13	Коэффициент 1 положительного сигнала на входе AVI2	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-14	Коэффициент 2 отрицательного сигнала на входе AVI2	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-15	Постоянная времени входа AVI1	0.00~20.00 с	0.01
✓	03-16	Постоянная времени входа ACI	0.00~20.00 с	0.01
✓	03-17	Постоянная времени входа AVI2	0.00~20.00 с	0.01
✓	03-18	Функция сложения аналоговых сигналов	0: Отключена (AVI1, ACI, AVI2) 1: Включена	0
	03-19	Потеря сигнала на входе ACI	0: Игнорирование 1: Продолжение работы на последней частоте 2: Плавный останов 3: Останов выбегом и индикация ACE	0
✓	03-20	Аналоговый выход 1 (AFM1)	0: Выходная частота (Гц) 1: Задание частоты (Гц) 2: Скорость двигателя (Гц) 3: Выходной ток (Arms) 4: Выходное напряжение 5: Напряжение на шине постоянного тока 6: Коэффициент мощности 7: Мощность 9: AVI1 10: ACI 11: AVI2 20: Аналоговый выход CANopen 21: Аналоговый выход RS485 22: Аналоговый выход платы связи 23: Выход постоянного тока/напряжения	0
✓	03-23	Аналоговый выход 2 (AFM2)		0
✓	03-21	Коэффициент аналогового выхода 1 (AFM1)	0~500.0%	100.0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	03-22	Сигнал на выходе 1 (AFM1) при вращении назад	0: Абсолютное значение 1: При вращении назад 0В; при вращении вперед 0-10В 2: При вращении назад 0-5В; при вращении вперед 5-10В	0
✓	03-24	Коэффициент аналогового выхода 2 (AFM2)	0~500.0%	100.0
✓	03-25	Сигнал на выходе 2 (AFM2) при вращении назад	0: Абсолютное значение 1: При вращении назад 0В; при вращении вперед 0-10В 2: При вращении назад 0-5В; при вращении вперед 5-10В	0
✓	03-27	Сдвиг AFM2	-100.00~100.00%	0.00
✓	03-28	Настройка AVI1	0: 0-10В 1: 0-20мА 2: 4-20мА	0
✓	03-29	Настройка ACI	0: 4-20мА 1: 0-10В 2: 0-20мА	0
	03-30	Состояние выходов ПЛК	Отображение состояния выходов ПЛК	0000
✓	03-31	Настройка AFM2	0: 0-20мА 1: 4-20мА	0
✓	03-34	Настройка AFM1	0: 0-20мА 1: 4-20мА	0
✓	03-32	Выходное напряжение AFM1 (при 03-20=23)	0.00~100.00%	0.00
✓	03-33	Выходное напряжение AFM2 (при 03-23=23)	0.00~100.00%	0.00
✓	03-35	Фильтр AFM1	0.00~20.00 с	0.01
✓	03-36	Фильтр AFM2	0.00~20.00 с	0.01
✓	03-44	Аналоговый вход для сигнала на выходе	0: AVI1 1: ACI 2: AVI2	0
✓	03-45	Верхний уровень аналогового входа	-100.00%~100.00%	50.00%

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	03-46	Нижний уровень аналогового входа	-100.00%~100.00%	10.00%
✓	03-50	Характеристика аналогового входа	0: Линейная 1: Зависимость по трем точкам для AVI1 2: Зависимость по трем точкам для ACI 3: Зависимость по трем точкам для AVI1+ACI 4: Зависимость по трем точкам для AVI2 5: Зависимость по трем точкам для AVI1+AVI2 6: Зависимость по трем точкам для ACI+AVI2 7: Зависимость по трем точкам для AVI1+ACI+AVI2	7
✓	03-51	Начальная точка зависимости для AVI1	03-28=0, 0.00~10.00В 03-28≠0, 0.00~20.00мА	0.00
✓	03-52	Значение в начальной точке для AVI1	-100.00~100.00%	0.00
✓	03-53	Средняя точка зависимости для AVI1	03-28=0, 0.00~10.00В 03-28≠0, 0.00~20.00мА	5.00
✓	03-54	Значение в средней точке для AVI1	-100.00~100.00%	50.00
✓	03-55	Конечная точка зависимости для AVI1	03-28=0, 0.00~10.00В 03-28≠0, 0.00~20.00мА	10.00
✓	03-56	Значение в конечной точке для AVI1	-100.00~100.00%	100.00
✓	03-57	Начальная точка зависимости для ACI	03-28=0, 0.00~10.00В 03-28≠0, 0.00~20.00мА	0.00
✓	03-58	Значение в начальной точке для ACI	-100.00~100.00%	0.00
✓	03-59	Средняя точка зависимости для ACI	03-28=0, 0.00~10.00В 03-28≠0, 0.00~20.00мА	5.00
✓	03-60	Значение в средней точке для ACI	-100.00~100.00%	50.00
✓	03-61	Конечная точка зависимости для ACI	03-28=0, 0.00~10.00В 03-28≠0, 0.00~20.00мА	10.00
✓	03-62	Значение в конечной точке для ACI	-100.00~100.00%	100.00

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	03-63	Начальная точка зависимости положительного напряжения для AVI2	0.00~10.00В	0.00
✓	03-64	Значение в начальной точке положительного напряжения для AVI2	-100.00~100.00%	0.00
✓	03-65	Средняя точка зависимости положительного напряжения для AVI2	0.00~10.00В	5.00
✓	03-66	Значение в средней точке положительного напряжения для AVI2	-100.00~100.00%	50.00
✓	03-67	Конечная точка зависимости положительного напряжения для AVI2	0.00~10.00В	10.00
✓	03-68	Значение в конечной точке положительного напряжения для AVI2	-100.00~100.00%	100.00

Группа 04. Параметры фиксированных заданий частоты

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	04-00	1-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-01	2-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-02	3-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-03	4-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-04	5-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-05	6-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-06	7-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-07	8-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-08	9-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-09	10-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-10	11-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-11	12-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-12	13-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-13	14-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-14	15-я фиксированная частота	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	04-50	Буфер 0 ПЛК	0~65535	0
✓	04-51	Буфер 1 ПЛК	0~65535	0
✓	04-52	Буфер 2 ПЛК	0~65535	0
✓	04-53	Буфер 3 ПЛК	0~65535	0
✓	04-54	Буфер 4 ПЛК	0~65535	0
✓	04-55	Буфер 5 ПЛК	0~65535	0
✓	04-56	Буфер 6 ПЛК	0~65535	0
✓	04-57	Буфер 7 ПЛК	0~65535	0
✓	04-58	Буфер 8 ПЛК	0~65535	0
✓	04-59	Буфер 9 ПЛК	0~65535	0
✓	04-60	Буфер 10 ПЛК	0~65535	0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	04-61	Буфер 11 ПЛК	0~65535	0
✓	04-62	Буфер 12 ПЛК	0~65535	0
✓	04-63	Буфер 13 ПЛК	0~65535	0
✓	04-64	Буфер 14 ПЛК	0~65535	0
✓	04-65	Буфер 15 ПЛК	0~65535	0
✓	04-66	Буфер 16 ПЛК	0~65535	0
✓	04-67	Буфер 17 ПЛК	0~65535	0
✓	04-68	Буфер 18 ПЛК	0~65535	0
✓	04-69	Буфер 19 ПЛК	0~65535	0

Группа 05. Параметры двигателя

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	05-00	Автонастройка на двигатель	0: Нет функции 1: Тест с вращением для асинхронного двигателя (Rs, Rr, Lm, Lx, ток холостого хода) 2: Тест без вращения для асинхронного двигателя 5: Тест с вращением для синхронного двигателя 13: Тест без вращения для синхронного двигателя	0
	05-01	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	10~120% от номинального тока ПЧ	#.##
⚡	05-02	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0~655.35 кВт	#.##
⚡	05-03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1	0~65535 1710 (60 Гц 4 полюса) ; 1410(50 Гц 4 полюса)	1710
	05-04	Число полюсов асинхронного двигателя 1	2~20	4
	05-05	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0 ~ заводское значение 05-01	#.##
	05-06	Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 1	0.000~65.535 Ом	0.000
	05-07	Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 1	0.000~65.535 Ом	0.000
	05-08	Взаимоиндукция (Lm) асинхронного двигателя 1	0~6553.5 мГн	0.0
	05-09	Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 1	0~6553.5 мГн	0.0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	05-13	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	10~120% от номинального тока ПЧ	#.##
⚡	05-14	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0~655.35 кВт	#.##
⚡	05-15	Номинальная скорость асинхронного двигателя 2	0~65535 1710 (60 Гц 4 полюса) ; 1410 (50 Гц 4 полюса)	1710
	05-16	Число полюсов асинхронного двигателя 2	2~20	4
	05-17	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0 ~ заводское значение 05-01	#.##
	05-18	Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 2	0.000~65.535 Ом	0.000
	05-19	Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 2	0.000~65.535 Ом	0.000
	05-20	Взаимоиндукция (Lm) асинхронного двигателя 2	0~6553.5 мГн	0.0
	05-21	Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 2	0~6553.5 мГн	0.0
	05-22	Выбор асинхронного двигателя	1: Двигатель 1 2: Двигатель 2	1
⚡	05-23	Частота переключения Y/Δ для асинхронного двигателя	0.00~599.00 Гц	60.00

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	05-24	Переключения Y/Δ для асинхронного двигателя	0: Запрещено 1: Разрешено	0
	05-25	Задержка переключения Y/Δ для асинхронного двигателя	0.000~60.000 с	0.200
	05-28	Потребленная приводом энергия, Вт-ч	Только чтение	0.0
	05-29	Потребленная приводом энергия, кВт-ч	Только чтение	0.0
	05-30	Потребленная приводом энергия, МВт-ч	Только чтение	0.0
	05-31	Время работы двигателя, мин	00~1439	0
	05-32	Время работы двигателя, дни	00~65535	0
	05-33	Выбор типа двигателя	0: Асинхронный 1: Синхронный с поверхностными магнитами 2: Синхронный с заглубленными магнитами	0
	05-34	Номинальный ток двигателя с постоянными магнитами	0.00~655.35 A	0.00
✓	05-35	Номинальная мощность двигателя с постоянными магнитами	0.00~655.35 кВт	0.00
✓	05-36	Номинальная скорость двигателя с постоянными магнитами	0~65535 об/мин	2000
	05-37	Число полюсов двигателя с постоянными магнитами	0~65535	10

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	05-38	Инерция двигателя с постоянными магнитами	0.0~6553.5 кг.см^2	0.0
	05-39	Сопротивление статора двигателя с постоянными магнитами	0.000~65.535 Ом	0.000
	05-40	Ld двигателя с постоянными магнитами	0.00~655.35 мГн	0.000
	05-41	Lq двигателя с постоянными магнитами	0.00~655.35 мГн	0.000
✓	05-42	Ke двигателя с постоянными магнитами	0~65535 (ед.: В/1000 об/мин)	0
✓	05-43	Номинальный ток двигателя с постоянными магнитами	0.00~655.35 A	0.00

Группа 06. Параметры защиты

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	06-00	Пониженное напряжение	300.0~440.0 В	360.0
✓	06-01	Повышенное напряжение	700.0~900.0 В	760
✓	06-02	Защита от перенапряжения	0: Традиционная 1: Интеллектуальная	0
✓	06-03	Защита от перегрузки по току при разгоне	Нормальный режим: 0~160% (от Іном ПЧ) Легкий режим: 0~130% (от Іном ПЧ)	120
✓	06-04	Защита от перегрузки по току при работе	Нормальный режим: 0~160% (от Іном ПЧ) Легкий режим: 0~130% (от Іном ПЧ)	120
✓	06-05	Время разгона/ замедления при защите от перегрузки по току при работе	0: текущее время разгона/замедления 1: 1-е время разгона/замедления 2: 2-е время разгона/замедления 3: 3-е время разгона/замедления 4: 4-е время разгона/замедления 5: автоматический разгон/замедление	0
✓	06-06	Реакция на перегрузку по моменту (OT1)	0: Нет 1: Продолжение работы при работе на постоянной скорости 2: Останов при работе на постоянной скорости 3: Продолжение работы при любой работе 4: Останов при любой работе	0
✓	06-07	Уровень перегрузки по моменту (OT1)	10~200% (от Іном ПЧ)	120
✓	06-08	Задержка сигнала перегрузки по моменту (OT1)	0.1~60.0 с	0.1
✓	06-09	Реакция на перегрузку по моменту (OT2)	0: Нет 1: Продолжение работы при работе на постоянной скорости 2: Останов при работе на постоянной скорости 3: Продолжение работы при любой работе 4: Останов при любой работе	0
✓	06-10	Уровень перегрузки по моменту (OT2)	10~200% (от Іном ПЧ)	120
✓	06-11	Задержка сигнала перегрузки по моменту (OT2)	0.1~60.0 с	0.1

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	06-12	Ограничение тока	0~200% (от Iном ПЧ)	150
✓	06-13	Настройка теплового реле (двигатель 1)	0: Двигатель с независимым охлаждением 1: Двигатель с вентилятором на валу 2: Отключено	2
✓	06-14	Тепловая постоянная времени двигателя 1	30.0~600.0 с	60.0
✓	06-15	Предупреждение о перегреве радиатора (OH1)	0.0~110.0°C	105.0
✓	06-16	Коэффициент уровней защит на частотах выше номинальной	0~100% (06-03, 06-04)	50%
	06-17	Ошибка 1 (Текущая ошибка)	0: Нет ошибок 1: Перегрузка по току при разгоне (ocA) 2: Перегрузка по току при замедлении (ocd) 3: Перегрузка по току на постоянной скорости (ocn) 4: Неисправность заземления (GFF) 5: Короткое замыкание IGBT (occ) 6: Перегрузка по току при останове (ocS) 7: Перенапряжение при разгоне (ovA) 8: Перенапряжение при замедлении (ovd) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (ovn) 10: Перенапряжение при останове (ovS) 11: Пониженное напряжение при разгоне (LvA) 12: Пониженное напряжение при замедлении (Lvd) 13: Пониженное напряжение при постоянной скорости (Lvn) 14: Пониженное напряжение при останове (LvS) 15: Обрыв фазы (OrP) 16: Перегрев IGBT (oH1) 17: Внутренний перегрев (oH2) 18: tH1o (Разомкнут TH1: ошибка защиты от перегрева IGBT) 19: tH2o (Разомкнут TH2: ошибка защиты от внутреннего перегрева) 21: Перегрузка привода (oL) 22: Электронное тепловое реле 1 (EoL1) 23: Электронное тепловое реле 2 (EoL2)	0
	06-18	Ошибка 2		0
	06-19	Ошибка 3		0
	06-20	Ошибка 4		0
	06-21	Ошибка 5		0
	06-22	Ошибка 6		0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
			24: Перегрев двигателя (oH3) (PTC/PT100) 26: Перегрузка по моменту 1 (ot1) 27: Перегрузка по моменту 2 (ot2) 28: Пониженный ток (uC) 30: Ошибка записи в память (cF1) 31: Ошибка чтения памяти (cF2) 33: Ошибка измерения тока в фазе U (cd1) 34: Ошибка измерения тока в фазе V (cd2) 35: Ошибка измерения тока в фазе W (cd3) 36: Ошибка измерения тока (Hd0) 37: Ошибка измерения перегрузки по току (Hd1) 38: Ошибка измерения перенапряжения (Hd2) 39: Ошибка определения короткого замыкания IGBT (Hd3) 40: Ошибка автонастройки (AUE) 41: Обрыв обратной связи ПИД-регулятора (AFE) 48: Обрыв токового аналогового сигнала (ACE) 49: Внешняя ошибка (EF) 50: Аварийный останов (EF1) 51: Внешний Base Block (bb) 52: Ошибка ввода пароля (Pcod) 53: Ошибка кода ПО 54: Ошибка связи (CE1) 55: Ошибка связи (CE2) 56: Ошибка связи (CE3) 57: Ошибка связи (CE4) 58: Тайм-аут связи (CE10) 60: Неисправность тормозного ключа (bF) 61: Ошибка переключения Y/△ (ydc) 62: Ошибка рекуперации энергии замедления (dEb) 63: Ошибка скольжения (oSL)	
✓	06-23	Набор защит 1	0~65535 (см. побитную таблицу кодов ошибок)	0
✓	06-24	Набор защит 2	0~65535 (см. побитную таблицу кодов ошибок)	0
✓	06-25	Набор защит 3	0~65535 (см. побитную таблицу кодов ошибок)	0
✓	06-26	Набор защит 4	0~65535 (см. побитную таблицу кодов ошибок)	0
✓	06-27	Настройка теплового реле (двигатель 2)	0: Двигатель с независимым охлаждением 1: Двигатель с вентилятором на валу 2: Отключено	2
✓	06-28	Тепловая постоянная времени двигателя 1	30.0~600.0 с	60.0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	06-29	Реакция на срабатывание PTC	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и плавный останов 2: Предупреждение и останов выбегом 3: Нет предупреждения	0
✓	06-30	Уровень срабатывания PTC	0.0~100.0%	50.0
	06-31	Задание частоты в момент аварии	0.00~655.35 Гц	Только чтение
	06-32	Выходная частота в момент аварии	0.00~655.35 Гц	Только чтение
	06-33	Выходное напряжение в момент аварии	0.0~6553.5 В	Только чтение
	06-34	Напряжение на шине постоянного тока в момент аварии	0.0~6553.5 В	Только чтение
	06-35	Выходной ток в момент аварии	0.00~655.35 А	Только чтение
	06-36	Температура IGBT в момент аварии	-3276.7~3276.7 °C	Только чтение
	06-37	Температура конденсаторов в момент аварии	-3276.7~3276.7 °C	Только чтение
	06-38	Скорость двигателя в момент аварии	-32767~32767 об/мин	Только чтение
	06-40	Состояние дискретных входов в момент аварии	0000h~FFFFh	Только чтение
	06-41	Состояние дискретных выходов в момент аварии	0000h~FFFFh	Только чтение
	06-42	Состояние привода в момент аварии	0000h~FFFFh	Только чтение
✓	06-44	Выбор блокировки STO	0: С блокировкой; требуется сброс 1: Без блокировки; сброс не требуется	0
✓	06-45	Обработка обрыва фазы на выходе (OPHL)	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и плавный останов 2: Предупреждение и останов выбегом 3: Нет предупреждения	3

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	06-46	Задержка срабатывания при обрыве фазы на выходе	0~65.535 с	0.500
✓	06-47	Уровень тока, определяющий обрыв фазы на выходе	0.00~100.00%	1.00
✓	06-48	Торможение постоянным током при обрыве фазы на выходе	0~65.535 с	0.000
✓	06-49	Автоматический сброс ошибок LvX	0: Отключен 1: Включен	0
✓	06-50	Задержка срабатывания при обрыве фазы на входе	0.00~600.00 с	0.20
✓	06-52	Уровень пульсаций при обрыве фазы на входе	0.0~320.0 В	60.0
✓	06-53	Обработка обрыва фазы на входе (OrP)	0: Предупреждение и плавный останов 1: Предупреждение и останов выбегом	0
	06-55	Защита снижением параметров	0: Сохранение номинального тока и снижение частоты ШИМ при увеличении тока нагрузки с пропорциональным снижением допустимого уровня перегрузки 1: Постоянная несущая частота и ограничение тока нагрузки 2: Сохранение номинального тока (аналогично варианту 0), без снижения уровня перегрузки	0
✓	06-56	Уровень сигнала 1 датчика PT100	0.000~10.000 В	5.000
✓	06-57	Уровень сигнала 2 датчика PT100	0.000~10.000 В	7.000
✓	06-58	Выходная частота для сигнала 1 PT100	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	06-59	Задержка сигнала 1 датчика PT100	0-6000 с	60

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	06-60	Ток включения программной защиты GFF	0.0~6553.5 %	60.0
✓	06-61	Задержка включения программной защиты GFF	0.00~655.35 с	0.10
	06-63	Авария 1 (дни)	0~65535	Только чтение
	06-64	Авария 1 (минуты)	0~1439	Только чтение
	06-65	Авария 2 (дни)	0~65535	Только чтение
	06-66	Авария 2 (минуты)	0~1439	Только чтение
	06-67	Авария 3 (дни)	0~65535	Только чтение
	06-68	Авария 3 (минуты)	0~1439	Только чтение
	06-69	Авария 4 (дни)	0~65535	Только чтение
	06-70	Авария 4 (минуты)	0~1439	Только чтение
✓	06-71	Уровень сигнала о низком токе	0.0~100.0 %	0.0
✓	06-72	Задержка сигнала о низком токе	0.00~360.00 с	0.00
✓	06-73	Действия при сигнале о низком токе	0: Нет функции 1: Предупреждение и останов выбегом 2: Предупреждение и плавный останов со временем замедления 2 3: Предупреждение и продолжение работы	0
✓	06-76	dEb motion offset setting	0~200.0 В	40.0
	06-80	Пожарный режим	0: Нет функции 1: Вращение вперед 2: Вращение назад	0
	06-81	Частота при работе в пожарном режиме	0.00~599.00 Гц	60.00

Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
06-82	Шунтирование в пожарном режиме	0: Запрещено 1: Разрешено	0
06-83	Задержка шунтирования в пожарном режиме	0.0~6550.0 с	0.0
06-84	Допустимое количество автосбросов аварии в пожарном режиме	0~10	0
06-85	Задержка обнуления счетчика автосбросов	0.0~6000.0	0.0
06-86	Действие в пожарном режиме	0: Управление в разомкнутой системе и ручной сброс пожарного режима 1: Управление в замкнутой системе и ручной сброс пожарного режима 2: Управление в разомкнутой системе и автоматический сброс пожарного режима 3: Управление в замкнутой системе и автоматический сброс пожарного режима	0
06-87	Задание ПИД-регулятора в пожарном режиме	0~100.00% (от значения параметра 01-00)	0.0

Группа 07. Специальные параметры

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	07-00	Напряжение включения тормозного ключа	700.0~900.0 В	740.0
✓	07-01	Ток торможения	0~100%	0
✓	07-02	Длительность торможения при пуске	0.0~60.0 с	0.0
✓	07-03	Длительность торможения при останове	0.0~60.0 с	0.0
✓	07-04	Частота начала торможения при останове	0.00~599.00 Гц	0.00
✓	07-05	Темп нарастания напряжения	1~200%	100
✓	07-06	Действие после провала напряжения питания	0: Прекращение работы 1: Определение скорости, начиная с последнего задания частоты 2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты	0
✓	07-07	Максимальная длительность провала напряжения	0.0~20.0 с	2.0
✓	07-08	Время гарантированного отключения Base Block	0.1~5.0 с	0.5
✓	07-09	Ограничение тока при определении скорости	20~200%	100
✓	07-10	Действие после сброса ошибки	0: Прекращение работы 1: Определение скорости, начиная с текущей 2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты	
✓	07-11	К-во попыток перезапуска после аварии	0~10	0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	07-12	Определение скорости при пуске	0: Прекращение работы 1: Определение скорости, начиная с максимальной частоты 2: Определение скорости, начиная с пусковой частоты 3: Определение скорости, начиная с минимальной частоты	0
✓	07-13	Действие функции dEb	0: Отключено 1: Автоматический разгон / замедление, выходная частота не восстанавливается после восстановления питания 2: Автоматический разгон / замедление, выходная частота восстанавливается после восстановления питания	0
✓	07-15	Задержка разгона	0.00 ~ 600.00 с	0.00
✓	07-16	Частота задержки при разгоне	0.00 ~ 599.00 Гц	0.00
✓	07-17	Задержка замедления	0.00 ~ 600.00 с	0.00
✓	07-18	Частота задержки при замедлении	0.00 ~ 599.00 Гц	0.00
✓	07-19	Работа вентилятора охлаждения	0: Всегда включен 1: Выключение через 1 минуту после останова 2: Включение и выключение вместе с двигателем 3: Вентилятор включается при нагреве IGBT (около 60°C) 4: Всегда выключен	0
✓	07-20	Действие при внешней неисправности (EF) и аварийном останове	0: Останов выбегом 1: Время замедления 1 2: Время замедления 2 3: Время замедления 3 4: Время замедления 4 5: Выбранное время замедления 6: Автоматическое замедление	0
✓	07-21	Автоматическое энергосбережение	0: Отключено 1: Включено	0
✓	07-22	Коэффициент энергосбережения	10~1000%	100
✓	07-23	Автоматическая регулировка напряжения	0: Включена 1: Отключена 2: Отключена при замедлении	0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	07-24	Постоянная времени компенсации момента (режимы V/F и SVC)	0.001~10.000 с	0.500
✓	07-25	Постоянная времени компенсации скольжения (режимы V/F и SVC)	0.001~10.000 с	0.100
✓	07-26	Коэффициент компенсации момента (режимы V/F и SVC)	Асинхронный двигатель: 0~10 (при 05-33 = 0) Двигатель с постоянными магнитами: 0~5000 (при 05-33 = 1 или 2)	0
✓	07-27	Коэффициент компенсации скольжения (режимы V/F и SVC)	0.00~10.00 (по умолчанию: 1 в режиме SVC)	0.00
✓	07-29	Уровень скольжения, требующий действий	0.0~100.0%	0
✓	07-30	Задержка действий при скольжении	0.0~10.0с	1.0
✓	07-31	Действия при скольжении	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и плавный останов 2: Предупреждение и останов выбегом 3: Нет предупреждения	0
✓	07-32	Коэффициент стабилизации двигателя	0~10000	1000
✓	07-33	Задержка сброса счетчика ошибок	0.0~6000.0 с	60.0

Группа 08. Параметры ПИД-регулятора

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	08-00	Вход сигнала обратной связи (ОС) ПИД-регулятора	0: Регулятор отключен 1: Отрицательная ОС со входа с функцией 05 в параметрах 03-00 – 03-02 4: Положительная ОС со входа AVI (03-00)	0
✓	08-01	Пропорциональный коэффициент (P)	0.0~100.0%	1.0
✓	08-02	Интегральный коэффициент (I)	0.00~100.00 с	1.00
✓	08-03	Дифференциальный коэффициент (D)	0.00~1.00 с	0.00
✓	08-04	Верхний предел интегральной составляющей	0.0~100.0%	100.0
✓	08-05	Ограничение выходной частоты ПИД-регулятора	0.0~110.0%	100.0
✓	08-06	Значение ОС ПИД по последовательной связи	-200.00~200.00%	Только чтение
✓	08-07	Задержка ПИД-регулятора	0.0~35.0	0.0
✓	08-08	Задержка определения ошибки сигнала ОС	0.0~3600.0	0.0
✓	08-09	Действия при обрыве сигнала ОС	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и плавный останов 2: Предупреждение и останов выбегом 3: Предупреждение и продолжение работы на последней скорости	0
✓	08-10	Частота засыпания	0.00 ~ 599.00 Гц или 0~200.00%	0.00
✓	08-11	Частота выхода из спящего режима	0.00 ~ 599.00 Гц или 0~200.00%	0.00
✓	08-12	Задержка засыпания	0.0 ~ 6000.0 с	0.0
✓	08-13	Отклонение ПИД-регулятора	1.0 ~ 50.0%	10.0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	08-14	Длительность отклонения ПИД-регулятора	0.1~300.0 с	5.0
✓	08-15	Постоянная времени фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0.1~300.0 с	5.0
✓	08-16	Источник задания сдвига ПИД-регулятора	0: Параметр 08-17 1: Аналоговый вход	0
✓	08-17	Сдвиг ПИД-регулятора	-100.0~+100.0%	0
	08-18	Режим сна	0: По выходному сигналу ПИД-регулятора 1: По сигналу ОС ПИД-регулятора	0
✓	08-19	Ограничение интегральной составляющей при выходе из спящего режима	0.0~200.0%	50.0
	08-20	Схема ПИД-регулятора	0: Последовательная 1: Параллельная	0
	08-21	Изменение направления вращения ПИД-регулятором	0: Направление не может быть изменено 1: Направление может быть изменено	0
✓	08-22	Задержка выхода из спящего режима	0.00~600.00	0.00

Группа 09 Параметры последовательной связи

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	09-00	Адрес связи	1~254	1
✓	09-01	Скорость обмена COM1	4.8~115.2 кб/с	9.6
✓	09-02	Действия при ошибке связи COM1	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и плавный останов 2: Предупреждение и останов выбегом 3: Нет предупреждения	3
✓	09-03	Тайм-аут COM1	0.0~100.0 sec.	0.0
✓	09-04	Протокол связи COM1	1: 7, N, 2 (ASCII) 2: 7, E, 1 (ASCII) 3: 7, O, 1 (ASCII) 4: 7, E, 2 (ASCII) 5: 7, O, 2 (ASCII) 6: 8, N, 1 (ASCII) 7: 8, N, 2 (ASCII) 8: 8, E, 1 (ASCII) 9: 8, O, 1 (ASCII) 10: 8, E, 2 (ASCII) 11: 8, O, 2 (ASCII) 12: 8, N, 1 (RTU) 13: 8, N, 2 (RTU) 14: 8, E, 1 (RTU) 15: 8, O, 1 (RTU) 16: 8, E, 2 (RTU) 17: 8, O, 2 (RTU)	1
✓	09-09	Задержка ответа	0.0~200.0 мс	2.0
	09-10	Главная заданная частота по последовательной связи	0.00~599.00 Гц	60.00
✓	09-11	Блок передачи 1	0~FFFFh	0000
✓	09-12	Блок передачи 2	0~FFFFh	0000
✓	09-13	Блок передачи 3	0~FFFFh	0000
✓	09-14	Блок передачи 4	0~FFFFh	0000
✓	09-15	Блок передачи 5	0~FFFFh	0000
✓	09-16	Блок передачи 6	0~FFFFh	0000
✓	09-17	Блок передачи 7	0~FFFFh	0000
✓	09-18	Блок передачи 8	0~FFFFh	0000

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	09-19	Блок передачи 9	0~FFFFh	0000
✓	09-20	Блок передачи 10	0~FFFFh	0000
✓	09-21	Блок передачи 11	0~FFFFh	0000
✓	09-22	Блок передачи 12	0~FFFFh	0000
✓	09-23	Блок передачи 13	0~FFFFh	0000
✓	09-24	Блок передачи 14	0~FFFFh	0000
✓	09-25	Блок передачи 15	0~FFFFh	0000
✓	09-26	Блок передачи 16	0~FFFFh	0000
	09-30	Способ декодирования	0: Способ декодирования 1 1: Способ декодирования 2	1
	09-31	Протокол обмена по COM1	0: Modbus 485 (Slave) 1: BACnet -1: Узел Slave 1 протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen) -2: Узел Slave 2 протокола ПЧ Delta -3: Узел Slave 3 протокола ПЧ Delta -4: Узел Slave 4 протокола ПЧ Delta -5: Узел Slave 5 протокола ПЧ Delta -6: Узел Slave 6 протокола ПЧ Delta -7: Узел Slave 7 протокола ПЧ Delta -8: Узел Slave 8 протокола ПЧ Delta -9: Зарезервировано -10: Узел Master протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen) -11: Зарезервировано -12: Modbus 485. Внутренний ПЛК-Master	0
✓	09-33	Установка задания от ПЛК = 0	0~FFFFh	0000
	09-35	Адрес ПЛК	0: Отключено 1~254	2
	09-36	Скорость обмена CANopen	0: 1 Мб/с 1: 500 кб/с 2: 250 кб/с 3: 125 кб/с 4: 100 кб/с (Только Delta) 5: 50 кб/с	0

Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
09-37	Скорость обмена CANopen	0: 1 Мб/с 1: 500 кб/с 2: 250 кб/с 3: 125 кб/с 4: 100 кб/с (Только Delta) 5: 50 кб/с	0
09-39	Запись предупреждений CANopen	бит 0: Превышение времени сторожевого запроса CANopen бит 1: Превышение времени контрольных сообщений (тактирования) CANopen бит 2: Превышение времени ожидания сигнала SYNC CANopen бит 3: Превышение времени ожидания SDO CANopen бит 4: Переполнение буфера SDO CANopen бит 5: Шина Can недоступна бит 6: Ошибка протокола CANopen бит 8: Неверные значения CANopen-индексов бит 9: Неверное значение CANopen-адреса бит 10: Ошибка контрольной суммы CANopen-индекса	Только для чтения
09-40	Способ декодирования CANopen	0: Способ декодирования Delta 1: Стандартный протокол CANopen DS402	1
09-41	Состояние связи CANopen	0: Перезапуск узла 1: Перезапуск связи 2: Загрузка 3: Предоперационное состояние (готовность) 4: Работа 5: Остановлен	Только для чтения
09-42	Состояние управления CANopen	0: Нет готовности к использованию 1: Пуск запрещен 2: Готовность к работе 3: Работа 4: Разрешение работы 7: Активен быстрый останов 13: Реакция на ошибку 14: Ошибка	Только для чтения
09-45	Функция ведущего контроллера CANopen	0: Выкл. 1: Разрешено	0

Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
09-46	Адрес ведущего контроллера CANopen	0~127	100
09-50	BACnet адрес	0~127	10
09-51	Скорость передачи по BACnet	9.66~76.8 Кб/с	38.4
09-52	Идентификационный номер (L) устройства в сети BACnet	0~65535	10
09-53	Идентификационный номер (H) устройства в сети BACnet	0~63	0
09-55	Зарезервировано	0~127	127
09-56	Макс. адрес в сети BACnet	0~65535	0
09-60	Наличие платы связи	0: Плата связи не установлена 1: Ведомый DeviceNet 2: Ведомый Profibus-DP 3: Ведомый CANopen 4: Ведомый Modbus-TCP 5: Ведомый EtherNet/IP 10: Резервное питание	0
09-61	Версия прошивки платы связи	Только чтение	##
09-62	Код товара	Только чтение	##
09-63	Код ошибки	Только чтение	##
✓ 09-70	Адрес платы связи	DeviceNet: 0-63 Profibus-DP: 1-125	1
✓ 09-71	Скорость передачи (по DeviceNet и PROFIBUS)	Стандартный DeviceNet: 0: 125 Кб/с 1: 250 Кб/с 2: 500 Кб/с 3: 1Mbps (только Delta) Нестандартный Device Net: (Только Delta) 0: 10 Кб/с 1: 20 Кб/с 2: 50 Кб/с 3: 100 Кб/с	2

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
			4: 125 Кб/с 5: 250 Кб/с 6: 500 Кб/с 7: 800 Кб/с 8: 1 Мбит/с	
✓	09-72	Расширенный диапазон скоростей (для DeviceNet и PROFIBUS)	0: Запрещено В этом режиме скорость может быть только 100 кб/с, 125 кб/с, 250 кб/с из набора стандартных скоростей DeviceNet 1: Разрешено В этом режиме скорость DeviceNet может быть такой же, как и для CANopen (0-8).	0
✓	09-75	Конфигурирование IP платы связи	0: Статический IP 1: Динамический IP (DHCP)	0
✓	09-76	Адрес IP 1 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-77	Адрес IP 2 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-78	Адрес IP 3 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-79	Адрес IP 4 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-80	Маска адреса 1 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-81	Маска адреса 2 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-82	Маска адреса 3 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-83	Маска адреса 4 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	09-84	Адрес шлюза 1 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-85	Адрес шлюза 2 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-86	Адрес шлюза 3 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-87	Адрес шлюза 4 платы связи (для MODBUS TCP)	0~65535	0
✓	09-88	Пароль для платы связи (младшее слово) (для MODBUS TCP)	0~99	0
✓	09-89	Пароль для платы связи (старшее слово) (для MODBUS TCP)	0~99	0
✓	09-90	Перезагрузка платы связи (для MODBUS TCP)	0: отключена 1: Перезагрузка, возврат к заводским установкам	0
✓	09-91	Дополнительные установки для платы связи (для MODBUS TCP)	бит 0: Включение фильтра IP бит 1: Разрешение параметров Интернет (1 бит) Когда адрес IP установлен, этот бит равен 1. После обновления параметров платы связи этот бит сбрасывается. бит 2: Разрешение пароля (1 бит) Когда установлен пароль, этот бит равен 1. После обновления параметров платы связи этот бит сбрасывается.	0
	09-92	Состояние платы связи (для MODBUS TCP)	бит 0: Использование пароля Если используется пароль платы связи, этот бит равен 1. Если пароль сброшен, этот бит также сбрасывается.	0

Группа 10 Параметры обратной связи по скорости

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	10-31	Режим I/F, задание тока	0~150% от номинального тока двигателя	40
✓	10-32	Диапазон вычислителя скорости в бездатчиковом режиме PM	0.00~600.00 Гц	5.00
✓	10-34	Коэффициент низкочастотного фильтра вычислителя скорости в бездатчиковом режиме PM	0.00~655.35	1.00
✓	10-39	Частота переключения с режима I/F на бездатчиковый режим PM.	0.00~599.00 Гц	20.00
✓	10-40	Частота переключения с бездатчикового режима PM на режим I/F.	0.00~599.00 Гц	20.00
✓	10-41	Величина импульса при начальном определении угла	0.0~6.0 сек	0.2
✓	10-42	Частота переключения с режима I/F на бездатчиковый режим PM.	0.0~3.0 мс	1.0
✓	10-49	Длительность подачи нулевого напряжения при пуске	0.000~60.000 сек	00.000
✓	10-51	Частота возбуждения для определения угла	0~1200 Гц	500

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
✓	10-52	Амплитуда возбуждения	0.0~200.0 В	15.0/30.0
✓	10-53	Способ определения положения	0: Отключено 1: Подача 1/4 от номинального тока для перемещения ротора в нулевое положение 2: Подача возбуждения высокой частоты 3: Подача импульса	0

Группа 11 Расширенные параметры

Все параметры зарезервированы.

Группа 12. Параметры каскадного режима

	Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
	12-00	Режим многодвигательного управления	0: Функция отключена 1: Периодическое чередование двигателей (по времени) 2: Каскадное управление с переменным мастером 3: Каскадное управление с постоянным мастером 4: Чередование по времени + каскадное управление с переменным мастером 5: Чередование по времени + каскадное управление с постоянным мастером	0
	12-01	Количество двигателей в системе	1~8	1
	12-02	Периодичность чередования	0~65500 мин	0
	12-03	Задержка включения следующего двигателя	0.0~3600.0 с	1.0
	12-04	Задержка выключения лишнего двигателя	0.0~3600.0 с	1.0
✓	12-05	Задержка переключения двигателя на сеть	0.0~3600.0 с	10
✓	12-06	Частота мастера, при которой включится следующий двигатель	0.00~599.00 Гц	60.00
	12-07	Действия при ошибках	0: Отключение всех двигателей 1: Отключение только мастера, остальные остаются в работе.	0
✓	12-08	Частота мастера, при которой выключится лишний двигатель	0.00~599.00 Гц	0.00

Глава 13 Макросы/Пользовательские макросы

Параметр	Описание	Значения	Заводское значение
13-00	Выбор применения	0: Отключено 1: Пользовательские параметры 2: Компрессор (асинхронный двигатель) 3: Вентилятор 4: Насос 10: Вентиляционная установка	0
13-01 ~ 13-99	Параметры применения (определяются пользователем)	0.00~655.35	00.00

Глава 12 Описание параметров

Группа 00 Параметры привода

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

00 – 00 Идентификационный код преобразователя частоты

Заводское значение #.#

Значения: Только для чтения

00 – 01 Номинальный ток преобразователя частоты

Заводское значение #.#

Значения: Только для чтения

📖 Параметр 00-00 содержит идентификационный код, в котором указана информация о номинальных значениях тока, напряжения, мощности и максимальной частоте ШИМ ПЧ. Пользователь может воспользоваться таблицей для проверки данных преобразователя в соответствие с его кодом. Параметр 00-01 содержит данные о номинальном токе ПЧ.

📖 Заводское значение номинального тока указано для легкого режима работы. Для индикации номинального тока нормального режима установите параметр 00-16 = 1.

Типоразмер	A							B				C	
кВт	0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
л.с.	1	2	3	5	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50
Идентификационный код преобразователя частоты	5	7	9	11	93	13	15	17	19	21	23	25	27
Ном. ток для легкого режима работы (A)	3	4.2	5.5	8.5	10.5	13	18	24	32	38	45	60	73
Ном. ток для нормального режима работы (A)	1.7	3.0	4.0	6.0	9.0	10.5	12	18	24	32	38	45	60

Типоразмер	D0		D	
кВт	45	55	75	90
л.с.	60	75	100	125
Идентификационный код преобразователя частоты	29	31	33	35
Ном. ток для легкого режима работы (A)	91	110	150	180
Ном. ток для нормального режима работы (A)	73	91	110	150

00 – 02 Сброс параметров

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции
1: Запрет записи параметров
5: Сброс счетчика кВт*ч
6: Сброс ПЛК (включая индекс Ведущего CANopen)
7: Сброс индекса CANopen (Ведомый)
8: Зарезервировано
9: Сброс параметров к заводским значениям (для сети 50 Гц)
10: Сброс параметров к заводским значениям (для 60 Гц)

- При параметре 00-02 = 1 все параметры, за исключением 00-02, 00-07, 00-08 и задания пароля, могут только просматриваться. Изменение возможно только при вводе пароля, если пароль предварительно установлен. Для изменения других параметров установите параметр 00-02 = 0.
- Параметр 00-02 = 5: обнуляет счетчик электроэнергии (параметры 05-26, 05-27, 05-28, 05-29, 05-30) даже во время работы ПЧ
- Параметр 00-02 = 6: позволяет удалить из памяти программу ПЛК (включая сброс настроек ПЛК для CANopen master).
- Параметр 00-02 = 7: позволяет удалить из памяти настройки для CANopen slave.
- Параметр 00-02 = 9 или 10: позволяет пользователю произвести сброс всех параметров на заводские значения. Если в параметре 00-08 установлен пароль, то для сброса на заводские значения нужно будет ввести правильный пароль в параметр 00-07.
- После задания параметра 00-02 = 6, 7, 9 или 10 необходимо снять и повторно подать питание на ПЧ

00 – 03 Верхняя строка дисплея при включении

Заводское значение: 0

Значения: 0: F (Задание частоты)
1: H (Выходная частота)
2: U (Пользовательское значение, см. Pr.00-04)
3: A (Выходной ток)

- Параметр начальный экран на дисплее пульта при подаче питания на преобразователь. Содержание пользовательского экрана см. в параметре 00-04.

00 – 04 Пользовательское значение для отображения на дисплее

Заводское значение: 3

Значения: 0: Индикация выходного тока (Код: A) (Ед. изм.: A)
1: Значение счетчика (c) (CNT)
2: Выходная частота (H.) (Ед. изм.: Гц)
3: Напряжение шины постоянного тока (v) (Ед. изм.: В)
4: Выходное напряжение (E) (Ед. изм.: В)
5: Угол вектора выходной мощности (n) (Ед. изм.: градус)
6: Выходная мощность в кВт (P) (кВт)
7: Скорость двигателя (r) (об/мин) (r = 00: прямое вращение; -00: обратное вращение)
8, 9: Зарезервировано
10: Обратная связь ПИД-регулятора (b) (%)
11: Сигнал на входе AVI1 в % (1.), 0~10В/4-20мА/0-20мА в диапазоне 0~100% (См. примечание 1)
12: Сигнал на входе ACI в % (2.), 4-20мА/0~10В/0-20мА в диапазоне 0~100% (См. примечание 1)

13: Сигнал на входе AVI2 в % (3.), 0В~10В соответствует 0~100% (См. примечание 1)

14: Температура IGBT модуля (i.) (℃)

15: Температура конденсаторов (c.) (℃)

16: Состояние дискретных входов (вкл/выкл) в соответствии с параметром 02-12 (i) (см. примечание 2)
17: Состояние дискретных выходов (вкл/выкл) (параметр 02-18) (o) (см. примечание 3)
18: Текущая скорость в многоскоростном режиме (S)
19: Состояние дискретных входов на выводах CPU (d) (см. примечание 2)
20: Состояние дискретных выходов на выводах CPU (O.) (см. примечание 3)
21-24: Зарезервировано
25: Состояние счетчика (0.00~100.00%) (h.) (см. примечание 4)
26: Ошибка заземления GFF (G.) (%)
27: Колебания напряжения шины постоянного тока (r.) (В)
28: Отображение регистра D1043 ПЛК (C) в hex
29: Зарезервировано
30: Пользовательское значение (U)
31: Вых. частота x коэффициент в параметре 00-05 (K)
32-33: Зарезервировано
34: Скорость вентилятора (F.) (%)
35: Зарезервировано
36: Частота коммутации (J.) (Гц)
37: Зарезервировано
38: Состояние привода (6.) (см. примечание 5)
39-40: Зарезервировано
41: Счетчик электроэнергии (J) (кВт-ч)
42: Задание ПИД-регулятора (L) (%)
43: Сдвиг ПИД-регулятора (o.) (%)
44: Выход ПИД-регулятора (b.) (Гц)
45: Версия аппаратного обеспечения (0)

Примечание 1: Здесь может отображаться отрицательное значение при задании определенного масштабирования аналогового входа (параметр 03-03~03-10).
Пример: Предположим, что на входе AVI1 сигнал 0 В, параметр 03-03 = 10.0% и параметр 03-07 = 4.

Примечание 2: Пример: Если входы REV, MI1 и MI6 включены, то состояние терминалов будет как в таблице.
0 означает выключен, 1 - включен

Клемма	MI15	MI14	MI13	MI12	MI11	MI10	MI8	MI7	MI6	MI5	MI4	MI3	MI2	MI1	REV	FWD
Состояние	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0

MI10~MI15 – терминалы плат расширения (параметр 02-26~02-31).
Если входы REV, MI1 и MI6 включены, двоичное значение будет: 0000 0000 1000 0110, а шестнадцатеричное - 0086H. Когда параметр 00-04 = “16” или “19”, на дисплее будет индикация “0086” с включенным светодиодом U на пульте KPC-CC02. При установке 00-04=16 на дисплее будет отображаться состояние входов с учетом значения 02-12, а при 00-04=19 – реальное состояние входов без учета значения 02-12. Пользователь может задать значение "16" для определения состояния дискретных входов, а затем переключить на "19" для проверки правильной работы кабелей.

Примечание 3: Предположим, что RY1: Параметр 02-13 = 9 (готовность привода). После подачи питания на ПЧ, если не обнаружено аварийного состояния, данный контакт будет замкнут. На дисплее будет следующая индикация.
0:ВЫКЛ , 1:ВКЛ

Клемма	MO20-MO17				MO16-MO13				MO12-MO10			Зарезервирован	Зарезервирован	RY3	RY2	RY1
Состояние	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Тем временем, если параметр 00-04 = 17 или 20, на дисплее будет индикация 0001 с включенным светодиодом U на пульте. Значение 17 передает состояние дискретных выходов в параметр 02-18, значение 20 передает состояние контактов CPU, соответствующих дискретным выходам. Пользователь может задать значение "17" для определения состояния дискретных входов, а затем переключить на "20" для проверки правильной работы кабелей.

Примечание 4: Если параметр 00-04 = 25 и значение счетчика достигнет 100%, то на дисплее появится предупреждение “oL”.

Примечание 5: Если параметр 00-04 = 38, то
Бит 0: Двигатель вращается вперед.
Бит 1: Двигатель вращается назад.
Бит 2: ПЧ готов к работе.
Бит 3: ПЧ в состоянии Авария.
Бит 4: Вращение двигателя.
Бит 5: Выведено предупреждение.

00 – 05 Коэффициент умножения фактической выходной частоты

Заводское значение: 1.00

Значения: 0.00~160.00

Этот параметр задает коэффициент умножения фактической выходной частоты. Задайте параметр 00-04= 31 для вывода на экран значения = (вых. частота * параметр 00-05).

00 – 06 Версия ПО (Software) преобразователя

Заводское значение #.#

Значения: Только для чтения

00 – 07 Ввод пароля защиты настроек

Заводское значение 0

Значения: 1~9998, 10000~65535
Индикация 0~4 (количество попыток ввода пароля)

Назначение данного параметра – ввод пароля для возможности изменения параметров. Непосредственно значение пароля предварительно устанавливается в параметре 00-08.

Пароль (параметр 00-07 и 00-08) может применяться для защиты настроек ПЧ от несанкционированных действий персонала.

Если пароль забыт или утерян, для разблокировки ПЧ необходимо ввести значение 9999 и нажать ENTER, а затем повторить эти действия снова (ввод 9999 и нажатие кнопки ENTER). Повторный ввод значения 9999 должен быть выполнен в течение 10 секунд. После разблокировки все параметры будут сброшены на заводские значения.

После установки пароля изменение всех параметров, кроме 00-08, будет запрещено.

00 – 08 Задание пароля защиты настроек

Заводское значение: 0

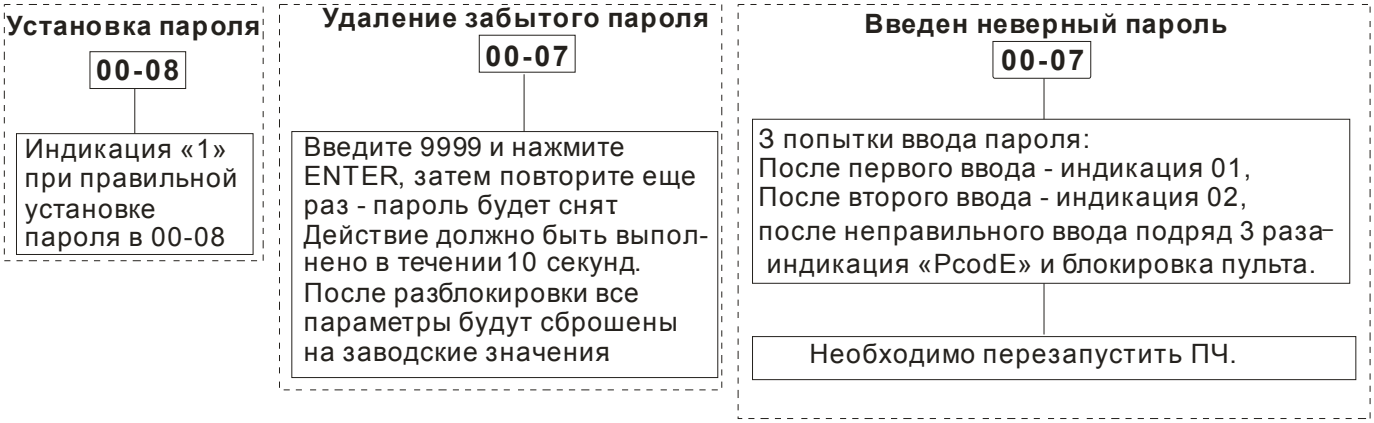
Значения: 0~65535
0: Парольная защита не включена / введен верный пароль в 00-07
1: Доступ к параметрам заблокирован

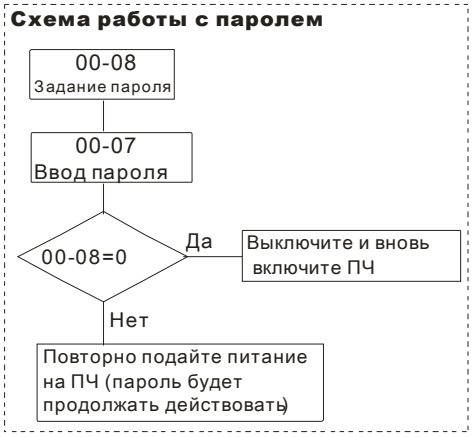
Задание пароля для защиты настроечных параметров.
Индикация значения «0» в этом параметре означает, что пароль не установлен и все

параметры могут быть изменены, включая 00-08.

При установке пароля впервые цифровой пароль задается непосредственно в данном параметре. После запоминания пароля на индикатор будет выведено значение «1». Запишите пароль и храните его в надежном месте для дальнейшего использования.

- По умолчанию 00-08=0. После ввода пароля и нажатия ENTER значение параметра 00-08 становится равным 1, что означает, что изменение параметров запрещено. Для изменения параметров необходимо ввести правильный пароль в параметре 00-07, при этом значение 00-08 станет равным 0.
- Для возобновления парольной защиты необходимо выключить и снова включить питание преобразователя, при этом значение 00-08 станет равным 1. Для снятия парольной защиты нужно ввести правильный пароль, после чего перейти в параметр 00-08, значение которого равно 0, и нажать ENTER.
- При вводе правильного пароля параметр 00-08 не меняет своего значения и остается равным 1.
- Параметр 00-07 показывает, сколько раз пароль был введен неправильно (счет ведется с момента последнего правильного введения пароля или с момента подачи питания). После 3-х вводов неправильного пароля выдается сообщение «PcodE», которое может быть сброшено только выключением питания.
- Для работы функции копирования параметров в ПЧ или в пульт необходимо снять пароль. Пароль не копируется в пульт и, соответсвенно, из пульта в ПЧ. Если требуется парольная защита ПЧ, то необходимо ее установить вручную.





00 – 11 Режим управления скоростью

Заводское значение: 0

Значения: 0: V/F (для асинхронного двигателя)

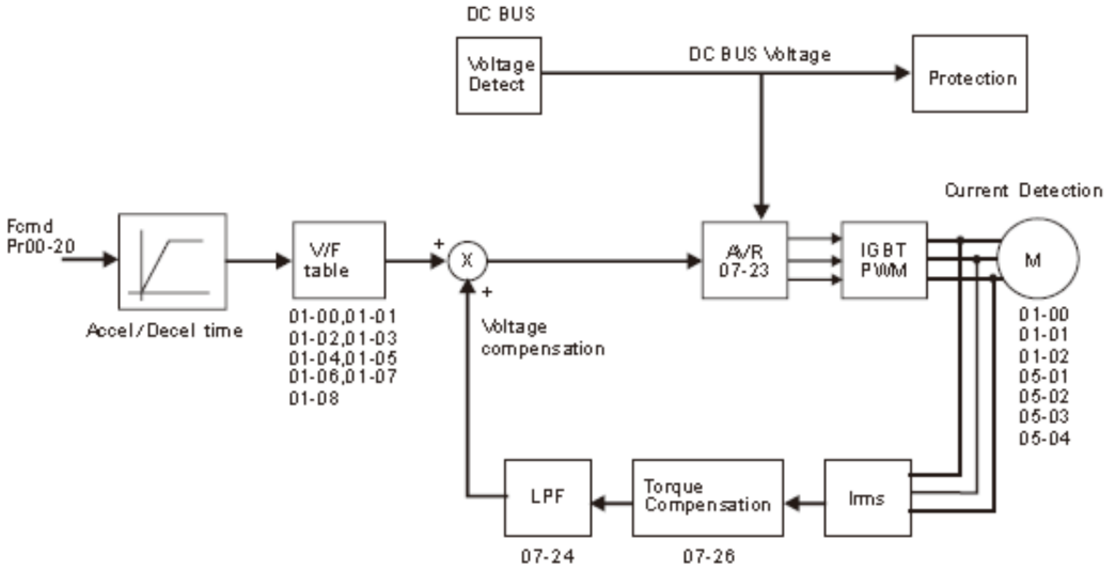
2: SVC (Бездатчикое векторное управление асинхронным двигателем и двигателем с постоянными магнитами)

🕮 Параметр определяет метод управления скоростью привода:

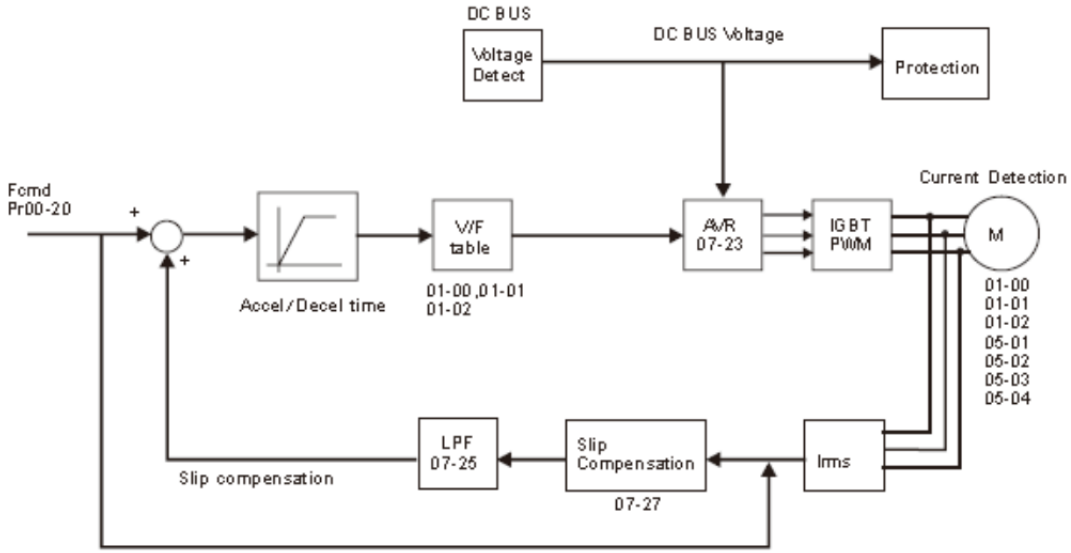
0: Скалярное управление V/F: пользователь может назначить характеристику V/F и управлять несколькими двигателя одновременно.

2: Векторное управление без датчика ОС: Используется оптимальное управление скоростью двигателя в разомкнутом контуре совместно с предварительно проведенной автонастройкой на электродвигатель.

🕮 Блок-схема режима V/F (параметр 00-11 = 0).



🕮 Блок-схема режима векторного управления без датчика (параметр 00-11 = 2).



00 – 16 Выбор нагрузки

Заводское значение: 0

Значения: 0: Легкая нагрузка
1: Нормальная нагрузка

- Легкая нагрузка: 120% номинального тока в течение 60 сек. В зависимости от выбранного режима работы будет определен диапазон установки частоты ШИМ (параметр 00-17) и номинальный ток преобразователя частоты (см. спецификацию или параметр 00-01).
- Нормальная нагрузка: 120% номинального тока в течение 60 сек. 160% номинального тока в течение 3 сек. В зависимости от выбранного режима работы будет определен диапазон установки частоты ШИМ (параметр 00-17) и номинальный ток преобразователя частоты (см. спецификацию или параметр 00-01).
- При изменении параметра 00-16 автоматически меняются заводские значения и диапазон значений параметров 06-03 и 06-04.

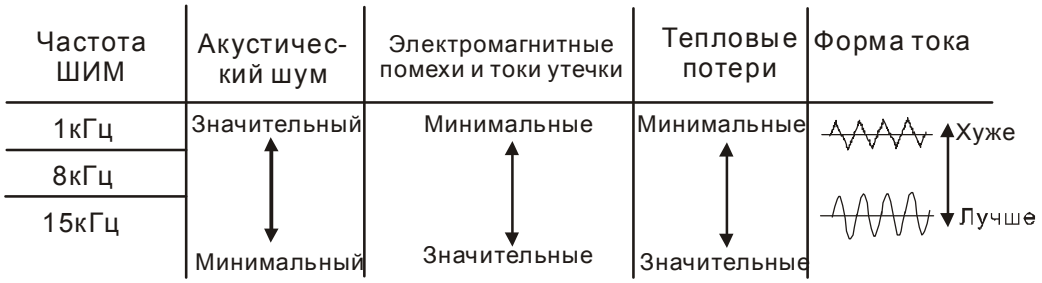
00 – 17 Частота коммутации

Заводское значение: как показано в табл.

Значения: 2 ~ 15кГц

- Данный параметр задает значение несущей частоты ШИМ ПЧ.

Модели	0,75-18.5 кВт	22-75 кВт	90 кВт
Значения	02~15 кГц	02~10 кГц	02~09 кГц
Заводское значение для нормального режима работы	4 кГц	4 кГц	4 кГц
Заводское значение для легкого режима работы	4 кГц	4 кГц	4 кГц



- Из приведенной таблицы можно увидеть зависимость таких проявлений, как акустический шум, электромагнитные помехи, нагрев ПЧ и формы тока от выбранной частоты ШИМ. Если помехи от ПЧ влияют на другое оборудование, снижайте несущую частоту. Чем больше длина кабеля между ПЧ и двигателем, тем меньше устанавливайте частоту ШИМ. Если в двигателе появляется металлический шум, увеличьте несущую частоту.
- Когда несущая частота больше заводского значения, нужно обеспечить меры по её автоматическому снижению или снижению тока нагрузки. См. параметр 06-55.

00 – 19 Маска команды ПЛК (SOOC, SOOF, SOTC, SOPC)

Заводское значение: Только для чтения

Значения: Бит 0: Управление от ПЛК
Бит 1: Задание частоты от ПЛК
Бит 2: Резерв
Бит 3: Резерв

00 – 20 Источник задания частоты (режим AUTO)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Пульт управления
1: RS-485
2: Аналоговый вход (Pr.03-00)
3: Клеммы UP/DOWN
6: Плата CANopen
8: Плата связи (кроме CANopen)

- Данный параметр определяет источник задания частоты для преобразователя в режиме управления AUTO.
- Параметры 00-20 и 00-21 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "AUTO". Параметры 00-30 и 00-31 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "HAND". Режимы AUTO и HAND выбираются с помощью кнопок AUTO/HAND на пульте KPC-CC02 или с помощью внешних сигналов на дискретных входах (MI).
- По умолчанию выбран режим AUTO. Он также будет всегда выбран при подаче питания на ПЧ. Если дискретный вход запрограммирован на выбор режима AUTO/HAND, он будет иметь более высокий приоритет перед кнопками AUTO/HAND пульта управления. Если сигнала на входе нет, то привод не будет принимать команды управления или выполнять команду JOG.

00 – 21 Источник команд управления (режим AUTO)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Пульт управления
1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает.
2: RS-485. Кнопка STOP на пульте не работает.
3: Плата CANopen
5: Плата связи (кроме CANopen)

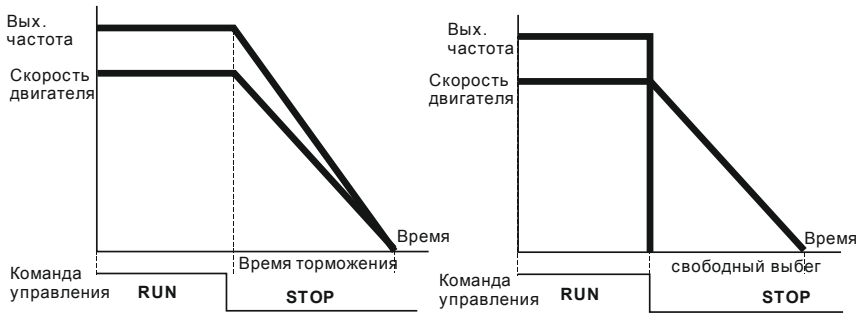
- Данный параметр определяет источник команд управления приводом (Пуск, Стоп, JOG) в режиме AUTO.
- Когда в качестве источника управления выбран цифровой пульт KPC-CC02, кнопки RUN, STOP и JOG (F1) будут активны.

00 – 22 Режим останова

Заводское значение: 0

Значения: 0: Плавный останов (с замедлением)
1: Выбег

- Параметр определяет способ останова двигателя при получении команды СТОП.



Остановка с замедлением и на выбеге

1. **Остановка с замедлением:** Электродвигатель будет замедляться от максимальной частоты (01-00) до 0 или минимальной частоты (01-09) в соответствии со временем замедления, после чего остановится (параметр 01-07).
2. **Останов на выбеге:** После получения команды СТОП преобразователь немедленно отключит выходное напряжение, и вал электродвигателя продолжит вращаться по инерции в зависимости от нагрузки на валу.
   - ☑ Остановку двигателя с замедлением рекомендуется применять для безопасности персонала или по технологическим требованиям. В этом случае правильно выбирайте требуемое время замедления. В некоторых случаях (короткое время замедления при высокоинерционной нагрузке) может понадобиться использование тормозного резистора.
   - ☑ Остановка двигателя по инерции применяется, если свободный выбег допустим, нагрузка имеет большой момент инерции, а время торможения не критично. Например: для вентиляторов, вырубных машин, центрифуг, насосов и др.

00 – 23 Направление вращения двигателя

Заводское значение: 0

Значения: 0: В любую сторону
1: Обратное вращение запрещено
2: Прямое вращение запрещено

📖 Параметр позволяет запретить вращение вала двигателя в определенном направлении. Это может использоваться для предотвращения поломок механизмов и оборудования.

00 – 24 Память команд задания частоты

Заводское значение: Только для чтения

Значения: Только для чтения

📖 Если в качестве источника задания частоты выбран пульт (параметр 00-20 или 00-30=0), то при обнаружении низкого напряжения (Lv) или аварии значение задаваемой частоты будет сохранено в этом параметре.

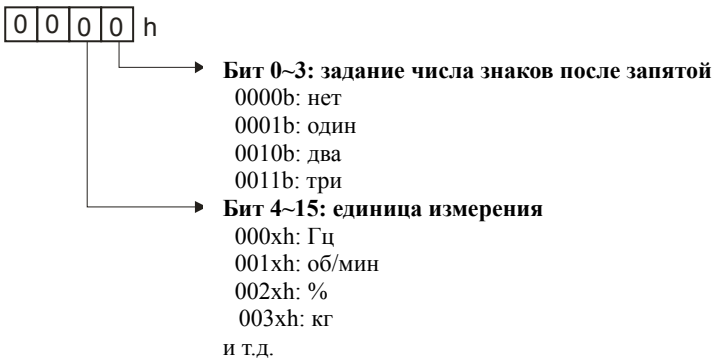
00 – 25 Пользовательские настройки отображения характеристик

Заводское значение: 0

Значения: Бит 0~3: Число знаков после запятой
0000b: нет
0001b: один
0010b: два
0011b: три
Бит 4~15: единица измерения
000xh: Гц
001xh: об/мин
002xh: %
003xh: кг
004xh: м/с
005xh: кВт
006xh: л.с.
007xh: ppm
008xh: 1/м
009xh: кг/с
00Axh: кг/мин
00Bxh: кг/ч
00Cxh: фунт/с

00Dxh: фунт/мин
00Exh: фунт/ч
00Fxh: фут/с
010xh: фут/мин
011xh: м
012xh: футы
013xh: C°
014xh: F°
015xh: мбар
016xh: бар
017xh: Па
018xh: кПа
019xh: м. вод. ст.
01Axh: дюймы вод. ст.
01Bxh: футы вод. ст.
01Cxh: psi
01Dxh: атм.
01Exh: л/с
01Fxh: л/мин
020xh: л/ч
021xh: м3/с
022xh: м3/ч
023xh: галлонов/мин
024xh: куб.фут/мин

- Бит 0~3: Экран текущих характеристик и параметр 00-26 поддерживают до 3-х знаков после запятой.
- Бит 4~15: Экран текущих характеристик и параметр 00-26 поддерживают до 4-х единиц измерения.



00 – 26 Максимальное пользовательское значение

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.
1~65535 (в параметре 00-25 задано 0000b)
0.1~6553.5 (в параметре 00-25 задано 0001b)
0.01~655.35 (в параметре 00-25 задано 0010b)
0.001~65.535 (в параметре 00-25 задано 0011b)

- Пользовательские настройки включены, если параметр 00-26 ≠ 0. Значение параметра 00-26 соответствует параметру 01-00 (Макс. вых. частота двигателя).

  Пример: Пользователь задал: 100.0%, параметр 01-00 = 60.00Гц

  Тогда параметр 00-25 = 0021h, параметр 00-26 = 100.0%

Примечание Для корректной работы параметров сначала задайте параметр 00-25 и затем убедитесь, что 00-26 ≠ 0.

00 – 27 Пользовательское значение

Заводское значение: Только для чтения

Значения: Только для чтения

- Если параметр 00-26 ≠ 0, то параметр 00-27 будет содержать значение пользовательской характеристики.
- Параметр пользователя доступен только при параметре 00-20 = 0 или 1.

00 – 28 Параметры режима HAND (ручной)

Заводское значение: 0

Значения:

Бит0: Спящий режим
- 0: Отключен
- 1: Такой же, как и в режиме AUTO

Бит1: Единицы отображаемого параметра
- 0: Переход на Hz
- 1: Такие же, как и в режиме AUTO

Бит2: ПИД-регулятор
- 0: Отключен
- 1: Такой же, как и в режиме AUTO

Бит3: Источник задания частоты
- 0: Источник задания частоты зависит от значений параметров. Если используются фиксированные задания, то они имеют приоритет.
- 1: Источник задания частоты зависит от значения 00-30, независимо от фиксированных заданий.

00 – 29 Переключение режимов управления LOCAL / REMOTE

Заводское значение: 0

Значения:
- 0: Стандартная функция HOA (Ручной – 0 - Автоматический)
- 1: При переключении Local/Remote привод останавливается
- 2: При переключении Local/Remote привод переходит в режим REMOTE (по источникам задания частоты и команд управления)
- 3: При переключении Local/Remote привод переходит в режим LOCAL (по источникам задания частоты и команд управления)
- 4: При переключении Local/Remote привод работает в режиме LOCAL при переключении в Local и в режиме REMOTE при переключении в Remote (по источникам задания частоты и команд управления)

- Заводская установка 00-29 = 0 (стандартное переключение Hand-Off-Auto). Для режима AUTO источники задания и управления определяются параметрами 00-20 и 00-21, для режима HAND источники задания и управления определяются параметрами 00-30 и 00-31. Выбор режима AUTO/HAND осуществляется кнопками на пульте (KPC-CC02) или сигналами на дискретных входах с функцией 41, 42.
- Если какие-либо дискретные входы имеют функцию 41 и 42 (AUTO/HAND), значения 00-29=1,2,3,4 игнорируются. Дискретные входы имеют более высокий приоритет по отношению к значениям 00-29, т.е. ПЧ работает как при 00-29=0.
- Если 00-29 не равен 0, то функция Local/Remote активна, и в верхнем правом углу дисплея пульта (KPC-CC02) отображается режим “LOC” или “REM”. Для режима LOCAL источники задания и управления определяются параметрами 00-20 и 00-21, для режима REMOTE источники задания и управления определяются параметрами 00-30 и 00-31. Выбор режима Local/Remote осуществляются с пульта (кнопками HAND и AUTO соответственно) или сигналом на дискретном входе с функцией 56.
- Если какой-либо дискретный вход имеет функцию 56, но параметр 00-29 = 0, то сигнал на этом входе игнорируется.

🕮 Если какой-либо дискретный вход имеет функцию 56 и параметр 00-29 не равен 0, то сигнал на дискретном входе имеет более высокий приоритет и нажатие кнопок AUTO/HAND игнорируется.

00 – 30 Источник задания частоты (режим HAND)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Пульт управления
1: RS-485
2: Аналоговый вход (Pr.03-00)
3: Клеммы UP/DOWN
6: Плата CANopen
8: Плата связи (кроме CANopen)

🕮 Данный параметр определяет источник задания частоты для преобразователя в режиме управления HAND.

00 – 31 Источник команд управления (режим HAND)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Пульт управления
1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает.
2: RS-485. Кнопка STOP на пульте не работает.
3: Плата CANopen
5: Плата связи (кроме CANopen)

🕮 Данный параметр определяет источник задания частоты для преобразователя в режиме управления HAND.

🕮 Параметры 00-20 и 00-21 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "AUTO". Параметры 00-30 и 00-31 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "HAND". Режимы AUTO и HAND выбираются с помощью кнопок AUTO/HAND на пульте KPC-CC02 или с помощью внешних сигналов на дискретных входах (MI).

🕮 По умолчанию выбран режим AUTO. Он также будет всегда выбран при подаче питания на ПЧ. Если дискретный вход запрограммирован на выбор режима AUTO/HAND, он будет иметь более высокий приоритет перед кнопками AUTO/HAND пульта управления. Если сигнала на входе нет, то привод не будет принимать команды управления или выполнять команду JOG.

✓ 00 – 32 Работа кнопки STOP цифрового пульта

Заводское значение: 0

Значения: 0: Кнопка STOP отключена
1: Кнопка STOP разблокирована

🕮 Данный параметр работает, если пульт не является источником команд управления (00-21 ≠ 0). При 00-21=0 значение параметра игнорируется.

✓ 00 – 48 Постоянная времени дисплея (текущие значения)

Заводское значение: 0.100

Значения: 0.001~65.535 сек

🕮 Этот параметр предназначен для минимизации колебаний показаний значения тока на цифровом дисплее.

✓ 00 – 49 Постоянная времени дисплея (пульт)

Заводское значение: 0.100

Значения: 0.001~65.535 сек

🕮 Этот параметр предназначен для минимизации колебаний показаний значений параметров на цифровом дисплее.

00 – 50 Версия ПО (Дата)

Заводское значение: Только для чтения

Значения: 0~65535

🕮 Этот параметр содержит дату ПО преобразователя частоты.

Группа 1 Базовые параметры

✓ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

✓ 01 – 00 Максимальная рабочая частота

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 50.00~599.00 Гц
Для 90 кВт и выше: 0.00~400.00 Гц

📖 Параметр определяет максимальную выходную частоту ПЧ. Все входные аналоговые сигналы задания частоты (0…10 В, 4… 20 мА, 0...20 мА) масштабируются на полный диапазон выходной частоты. Например, для сигнала 0…10 В – 0 В соответствует минимальной частоте и 10 В соответствует максимальной частоте.

📖 Для моделей мощностью 99 кВт и выше диапазон значений составляет 0.00~400.00 Гц

Несущая частота ШИМ	Макс. выходная частота для режимов работы VF и SVC с асинхронным двигателем
2 кГц	200 Гц
3 кГц	300 Гц
4 кГц	400 Гц
5 кГц	500 Гц
6 кГц	599 Гц

01 – 01 Номинальная частота двигателя 1
01 – 35 Номинальная частота двигателя 2

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 02 Номинальное напряжение двигателя 1
01 – 36 Номинальное напряжение двигателя 2

Заводское значение: 400.0

Значения: 0.0~510.0В

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Если номинальное напряжение двигателя указано 220В, то значение параметра должно быть 220.0. Для номинальной частоты двигателя 50 Гц значение параметра должно быть 50 Гц. Если номинальное напряжение двигателя указано 200В, то значение параметра должно быть 200.0.

📖 В разных странах номинальное напряжение и частота сети могут отличаться друг от друга. Поэтому важно правильно настроить преобразователь частоты. Указывайте значения напряжения и частоты двигателя в соответствии с его номинальными данными во избежание сокращения срока службы двигателя.

01 – 03 Частота средней точки 1 двигателя 1

Заводское значение: 3.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 04 Напряжение средней точки 1 двигателя 1

Заводское значение: 22.0

Значения: 0.0~480.0В

01 – 37 Частота средней точки 1 двигателя 2

Заводское значение: 3.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 38 Напряжение средней точки 1 двигателя 2

Заводское значение: 22.0

Значения: 0.0~480.0В

01 – 05 Частота средней точки 2 двигателя 1

Заводское значение: 1.50

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 06 Напряжение средней точки 2 двигателя 1

Заводское значение: 10.0

Значения: 0.0~480.0В

01 – 39 Частота средней точки 2 двигателя 2

Заводское значение: 1.50

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 40 Напряжение средней точки 2 двигателя 2

Заводское значение: 10.0

Значения: 0.0~480.0В

01 – 07 Минимальная частота двигателя 1

Заводское значение: 0.50

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 08 Минимальное напряжение двигателя 1

Заводское значение: 2.0

Значения: 0.0~480.0В

01 – 41 Минимальная частота двигателя 2

Заводское значение: 0.50

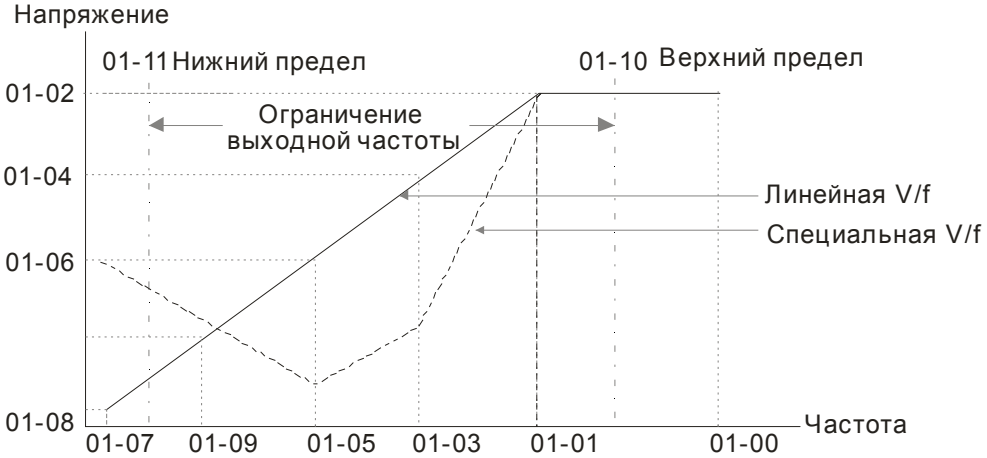
Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 42 Минимальное напряжение двигателя 2

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~480.0В

- Формирование V/F характеристики обычно определяется конкретным применением и типом нагрузки: линейная зависимость нагрузки от скорости – работа с постоянным моментом, квадратичная или кубическая зависимость нагрузки от скорости – работа с переменным моментом, работа с повышенным пусковым моментом, и т.д. Обратите особенное внимание на возможный нагрев двигателя, динамический баланс при перегрузке двигателя и режим смазки подшипников.
- Диапазон установки значений напряжения характеристики достаточно широкий. Не устанавливайте слишком высокое напряжение на низких частотах – это может привести к перегреву двигателя и последующему выходу из строя, аварийному отключению по превышению тока или запуску функции токоограничения, которая будет препятствовать разгону двигателя. Поэтому на низких частотах старайтесь использовать пониженное напряжение, что поможет предотвратить возможное повреждение двигателя.
- Параметры 01-35 … 01-42 предназначены для формирования второй V/F характеристики, которая будет активирована сигналом на дискретном входе (параметры 02-01~02-08 и параметры 02-26 ~02-31 = 14) при подключении к ПЧ второго двигателя с другими характеристиками.
- Характеристика V/F для первого двигателя показана на нижеприведенном рисунке. Характеристика V/F для второго двигателя аналогична показанной на рис. ниже.

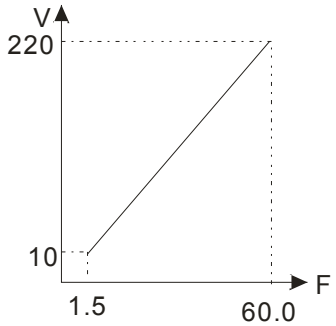


Вольт-частотная (V/f) харатеристика привода

Типовые характеристики V/F

（1） Стандартные применения с постоянным моментов

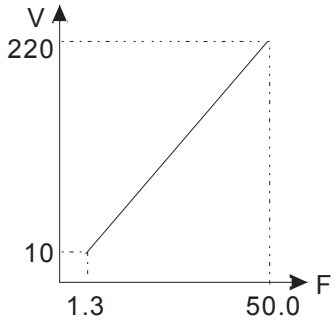
Двигатель 60Гц



Настройки

Параметр	Значение
01-00	60.0
01-01	60.0
01-02	220.0
01-03 01-05	1.50
01-04 01-06	10.0
01-07	1.50
01-08	10.0

Двигаетель 50 Гц

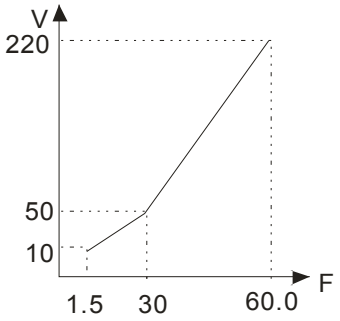


Настройки

Параметр	Значение
01-00	50.0
01-01	50.0
01-02	220.0
01-03 01-05	1.30
01-04 01-06	10.0
01-07	1.30
01-08	10.00

（2） Вентиляторы и насосы

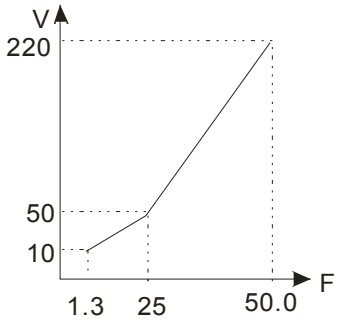
Двигатель 60Гц



Настройки

Параметр	Значение
01-00	60.0
01-01	60.0
01-02	220.0
01-03 01-05	30.0
01-04 01-06	50.0
01-07	1.50
01-08	10.0

Двигатель 50Гц

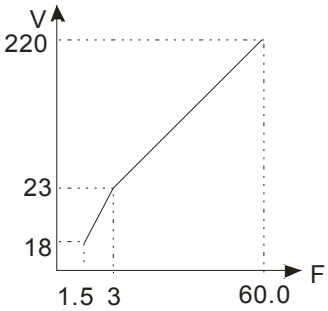


Настройки

Параметр	Значение
01-00	50.0
01-01	50.0
01-02	220.0
01-03 01-05	25.0
01-04 01-06	50.0
01-07	1.30
01-08	10.0

（3） Высокий пусковой момент

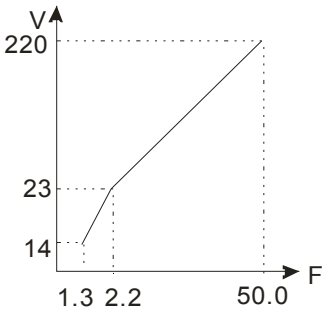
Двигатель 60Гц



Настройки

Параметр	Значение
01-00	60.0
01-01	60.0
01-02	220.0
01-03 01-05	3.00
01-04 01-06	23.0
01-07	1.50
01-08	18.0

Двигатель 60Гц



Настройки

Параметр	Значение
01-00	50.0
01-01	50.0
01-02	220.0
01-03 01-05	2.20
01-04 01-06	23.0
01-07	1.30
01-08	14.0

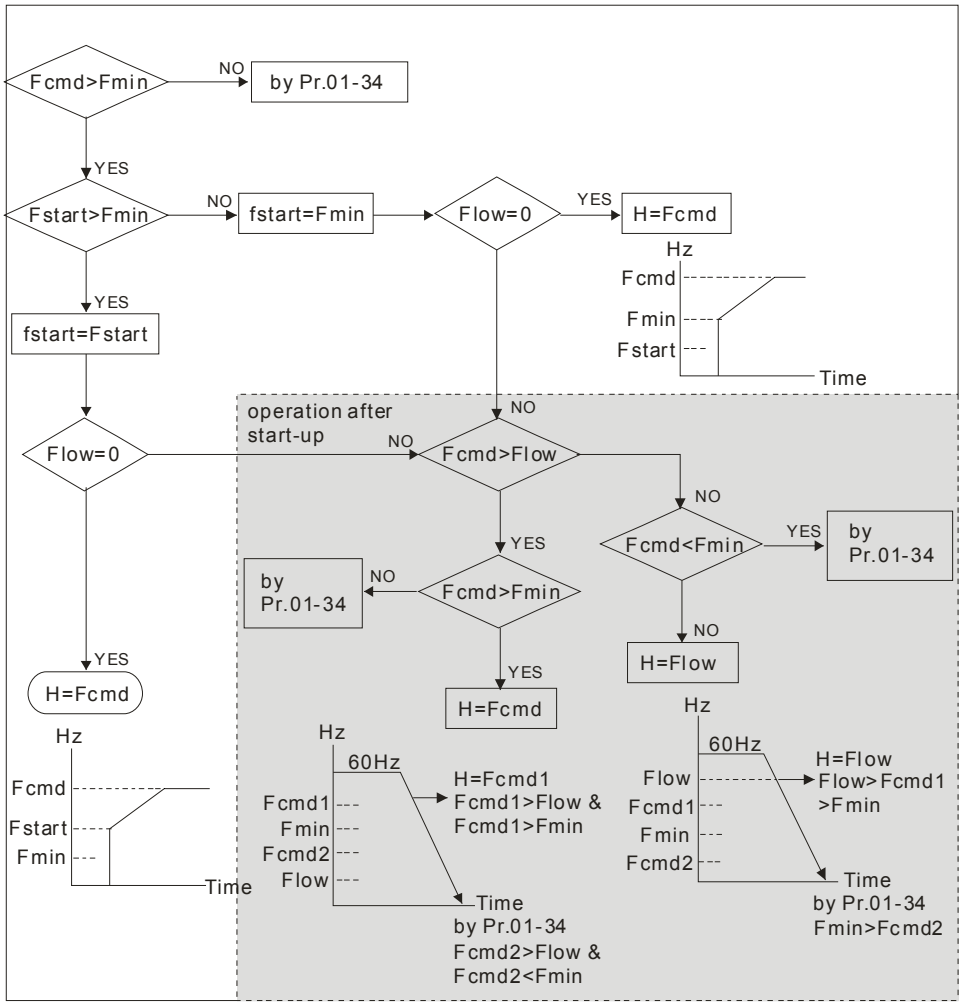
01 – 09 Пусковая частота

Заводское значение: 0.50

Значения: 0.0~599.00 Гц

🕮 Чтобы определить какова будет частота запуска привода, необходимо сравнить значение минимальной частоты и стартовой частоты. Большее значение и будет частотой запуска. Смотрите диаграмму на нижеприведенном рисунке.

- **Fcmd** = заданная частота,
  Fstart = стартовая частота (параметр 01-09),
  fstart = фактическая частота запуска привода,
  Fmin=минимальная частота ПЧ (параметр 01-07/01-41),
  Flow = нижнее ограничение выходной частоты (параметр 01-11)
- Fcmd>Fmin и Fcmd<Fstart: Если Flow<Fcmd, то ПЧ начнет работу с Fcmd. Если Flow>=Fcmd, ПЧ начнет работу с Fcmd и затем увеличит частоту до Flow в соответствии с временем разгона.
- The drive's output will stop immediately when output frequency has reach to Fmin during deceleration.



01 – 10 Верхний предел вы-ходной частоты

Заводское значение: 599.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

01 – 11 Нижний предел вы-ходной частоты

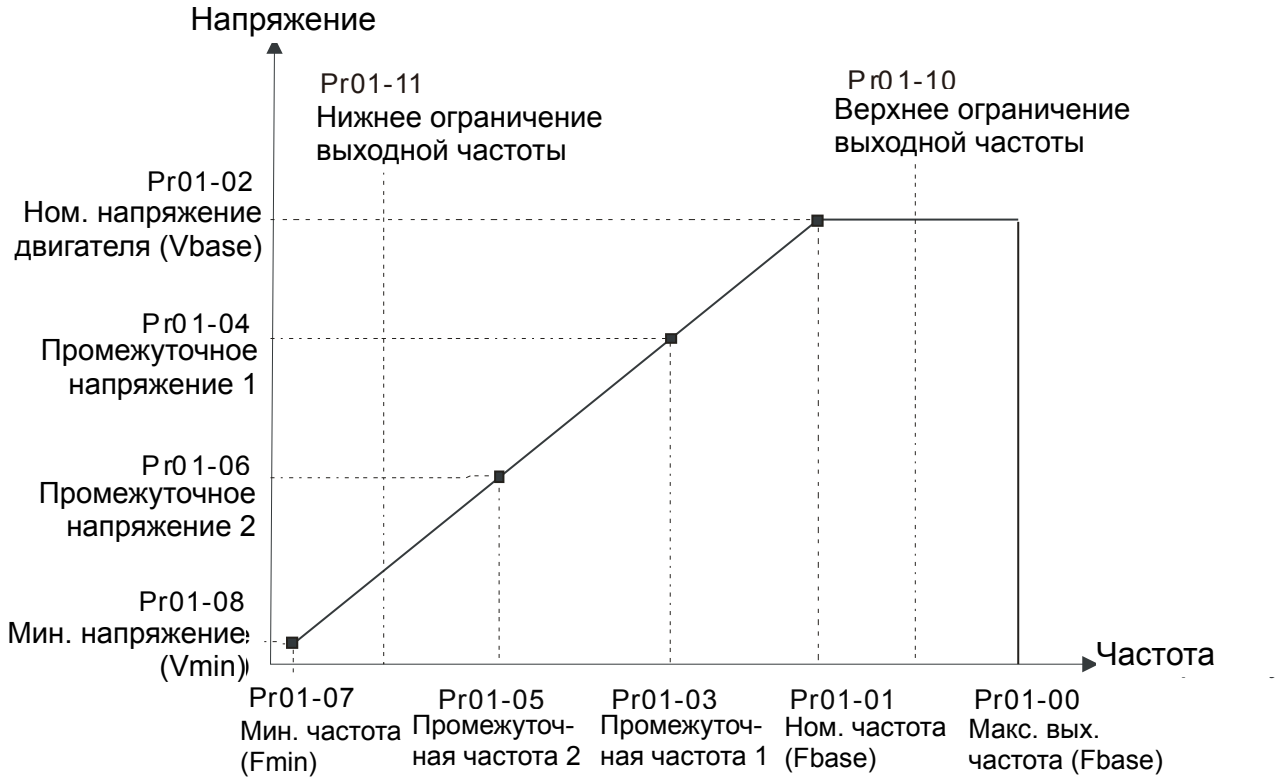
Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

- Верхнее и нижнее ограничение выходной частоты служит для задания границ разрешенного диапазона регулирования частоты. При заданной частоте <u>больше,</u> чем верхнее ограничение (01-10), ПЧ будет работать на значении верхнего ограничения частоты. Если заданная частота <u>меньше</u> нижнего ограничения частоты (01-11), но больше минимальной частоты (01-07), то ПЧ будет работать на частоте нижнего ограничения. Верхнее ограничение

частоты должно быть больше, чем нижнее ограничение, т.е. параметр 01-10 должен быть ≥ параметра 01-11

- При ПИД-регулировании выходная частота может оказаться больше заданной, но она также будет ограничена значением параметра 01-10.
- Связанные параметры: Параметр 01-00 (макс. рабочая частота) и параметр 01-11 (нижнее ограничение выходной частоты)



- Параметр 01-11 ограничивает выходную частоту снизу. Если заданная частота или частота управления по обратной связи ниже данного параметра, то выходная частота ПЧ будет равна данному параметру.
- При пуске привода, он будет разгоняться с минимальной частоты (параметр 01-07) до заданной. Нижнее ограничение при этом действовать не будет.
- Верхнее/нижнее ограничение обеспечивает защиту персонала от травм, а двигатель от повреждения в случае неправильного задания рабочей частоты.
- Если верхнее ограничение выходной частоты 50Гц, а максимальная частота 60Гц, выходная частота не сможет подняться выше 50Гц.
- Если нижний предел выходной частоты 10Гц, а минимальная частота (параметр 01-07) 1.5Гц, то при задании частоты в промежутке 1.5…10Гц на выходе будет 10Гц. Если заданная частота будет меньше параметра 01-07, то на выходе будет 0 Гц, и двигатель будет находиться в режиме готовности к запуску.
- Ограничение выходной частоты действует только на команду задания. Если верхнее ограничение выходной частоты 60 Гц и команда задания 60 Гц, то выходная частота может превысить 60 Гц для компенсации скольжения.

✓	01 – 12	Время разгона 1
✓	01 – 13	Время замедления 1
✓	01 – 14	Время разгона 2

✓	01 – 15	Время замедления 2
✓	01 – 16	Время разгона 3
✓	01 – 17	Время замедления 3
✓	01 – 18	Время разгона 4
✓	01 – 19	Время замедления 4
✓	01 – 20	Время разгона для частоты толчкового режима
✓	01 – 21	Время замедления для частоты толчкового режима

Заводское значение: 10.00/10.0

Для моделей 460 В 22 кВт и выше: 60.00 / 60.0

Значения: Параметр 01-45=0: 0.0~600.00 сек.
Параметр 01-45=1: 0.0~6000.00 сек.

- Время разгона устанавливает время, за которое электродвигатель разгонится от 0 Гц до максимальной частоты (01-00). Время замедления устанавливает время, за которое электродвигатель замедлится от максимальной частоты (параметр 01-00) до 0 Гц.
- Значение времени разгона и замедления не действуют при выборе автоматического разгона/замедления (параметр 01-44).
- Времена разгона/замедления (1,2,3,4) выбираются дискретными входами. Смотрите подобное описание функции дискретных входов. По умолчанию действует время разгона/замедления 1.
- Когда активны функции ограничения момента/тока/перенапряжения, фактическое время разгона/замедления может увеличиваться.
- Внимание. Слишком короткое время разгона/замедление может вызвать срабатывание защиты от перегрузки по току (06-03) или перенапряжению (06-01).
- Внимание: Слишком короткое время разгона может привести к повреждению двигателя или срабатыванию защиты от превышения тока.
- Внимание: Слишком короткое время замедления может привести к повреждению двигателя или срабатыванию защиты от превышения тока или перенапряжения.
- Если требуется короткое время замедления при работе с высокоинерционной нагрузкой, то нужно использовать тормозной резистор (см. главу 6 Принадлежности).
- При использовании параметров сглаживания (параметр 01-24~01-27) времена разгона/замедления будут увеличены на время S-сглаживания.

01 – 22 Частота толчкового режима (JOG)

Заводское значение: 6.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

- Для включения толчкового режима может быть использована кнопка “F1” на цифровом пульте KPC-CC02, либо внешняя кнопка, подключенная к клеммнику управления (внешние терминалы). Толчковый режим работает только при нажатой кнопке. При нажатии кнопки двигатель начинает разгоняться от 0 Гц до частоты, заданной в параметре 01-22. При отпускании кнопки двигатель останавливается в соответствии с параметрами 01-20, 01-21. Время разгона/торможения (параметры 01-20 и 01-21) - это время разгона от 0.0Гц до частоты толчкового режима (параметр 01-22) и наоборот.
- При работе ПЧ игнорирует команду JOG. Для её выполнения ПЧ должен быть остановлен. Во время действия команды JOG ПЧ не может исполнять другие команды.
- Функция JOG не поддерживается опциональным пультом KPC-CC02.

01 – 23 Частота перехода с 4-го на 1-е время разгона/замедления

Заводское значение: 0.00

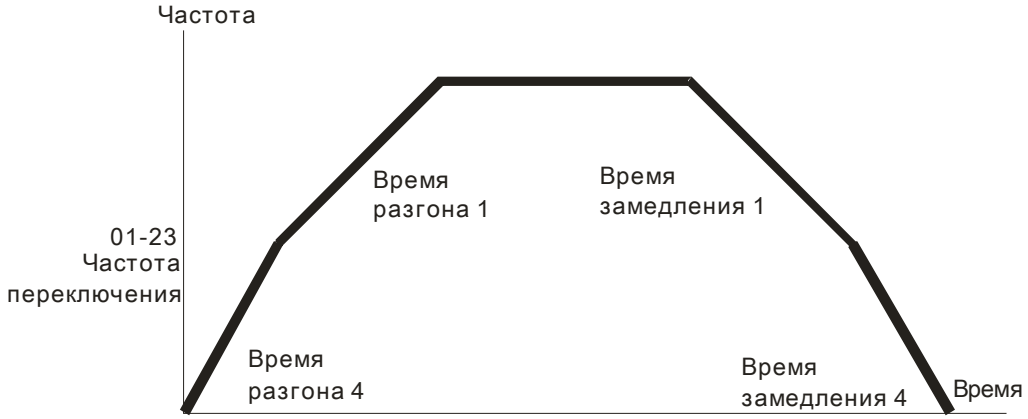
Значения: 0.00~599.00 Гц

- Параметр предназначен для задания значения частоты, при которой будет происходить переключение 4-го значения времени разгона на 1-е и 1-го времени замедления на 4-е. Переключение значений времени разгона/замедления можно также производить внешним сигналом (дискретный вход). Внешний сигнал имеет приоритет над параметром 01-23.
- При использовании данной функции задайте длительность S-кривой разгона = 0, если 4-е время разгона слишком короткое.

As the usage of Pr.01-23, for instance, under Pr.01-00=80Hz and Pr.01-23=40Hz:

a. If Pr.01-02=10s, Pr.01-18=6s, then the 4th Acc. Time (0~40Hz) will be around 3s (6/2) and 1st Acc. Time (40~80Hz) will be around 5s (10/2) at acceleration.

b. If Pr.01-13=8s, Pr.01-19=2s, then 1st Dec. Time (80~40Hz) will be around 4s and 4th Dec. Time (40~0Hz) will be around 1s at deceleration.



Переключение между4-м/1-м временем разгона/замедления

01 – 24 Длительность начального участка S-кривой разгона

01 – 25 Длительность конечного участка S-кривой разгона

01 – 26 Длительность начального участка S-кривой замедления

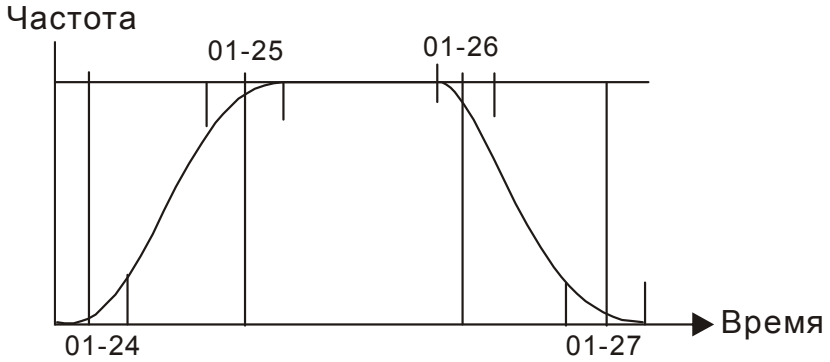
01 – 27 Длительность конечного участка S-кривой замедления

Заводское значение: 0.20/0.2

Значения: Параметр 01-45=0: 0.00~25.00 сек.

Параметр 01-45=1: 0.00~250.00 сек.

- Данные параметры предназначены для сглаживания характеристики разгона / замедления. При использовании данных параметров время разгона /замедления будут увеличены на время S-сглаживания.
- S-сглаживание отключено, когда время разгона/замедления = 0
- Если параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18 ≥ параметров 01-24 и 01-25, Фактическое время разгона = параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18 + (параметр 01-24 + параметр 01-25)/2
- Если параметры 01-13, 01-15, 01-17, 01-19 ≥ параметров 01-26 и 01-27, Фактическое время торможения = параметры 01-13, 01-15, 01-17, 01-19 + (параметр 01-26 + параметр 01-27)/2

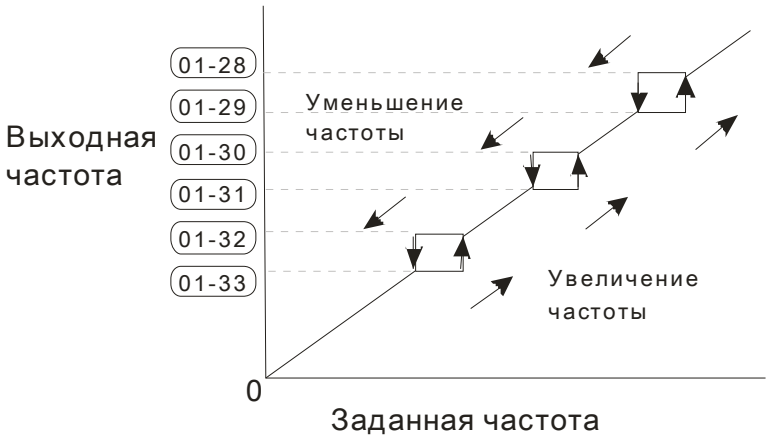


01 – 28	Верхний предел пропускаемой частоты 1
01 – 29	Нижний предел пропускаемой частоты 1
01 – 30	Верхний предел пропускаемой частоты 2
01 – 31	Нижний предел пропускаемой частоты 2
01 – 32	Верхний предел пропускаемой частоты 3
01 – 33	Нижний предел пропускаемой частоты 3

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

- Эти параметры предназначены для установки диапазона частот, которые будут пропущены при работе ПЧ. Но сигнал на выходе ПЧ не прервется. Требований к обязательной настройке этих шести параметров нет, и они могут использоваться только по необходимости.
- Пропуск частот, на которых возможен механический резонанс привода, позволяет избежать вибрации оборудования. Для настройки доступны 3 зоны.
- Значения параметров должны удовлетворять следующему неравенству: 01-28≥01-29≥01-30≥01-31≥01-32≥01-33. Функция пропускания частот может быть выключена установкой значений 0.0.
- Заданная частота (F) является непрерывной. Выходная частота (H) ограничивается данными параметрами.
- В процессе разгона/замедления данные частоты также будут пропущены.

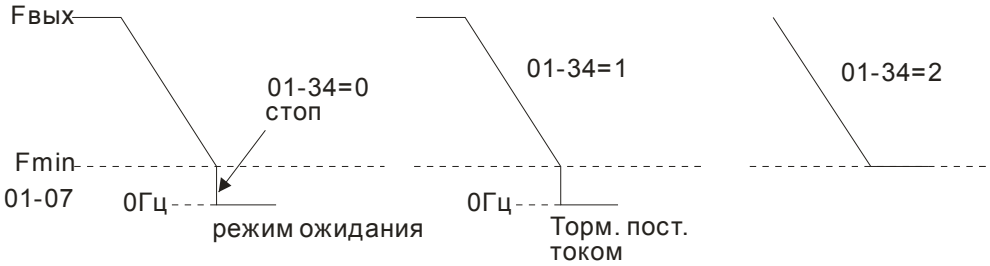


01 – 34 Режим нулевой скорости

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выход отключен
1: Работа на нулевой скорости
2: Работа на частоте Fmin (параметр 01-07, 01-41)

- При заданной частоте ниже Fmin (параметр 01-07 или 01-41) ПЧ будет работать в соответствии с данным параметром.
- Значение «0»: ПЧ будет находиться в режиме ожидания, при этом напряжение с выходных клемм U, V, W будет снято.
- Значение «1»: в режимах V/F и SVC будет выполняться торможение постоянным током при напряжении Vmin (параметр 01-08 или 01-42).
- Значение «2»: в режимах V/F и SVC ПЧ будет подавать на двигатель частоту Fmin (параметр 01-07 или 01-41) с напряжением Vmin (параметр 01-08 или 01-42).
- Работа в режимах V/F и SVC:



01 – 43 Выбор характеристики V/F

Заводское значение: 0

Значения: 0: Хар-ка V/F определяется группой параметров 01
1: V/F в степени 1.5 (вентиляторная характеристика)
2: V/F в степени 2 (вентиляторная характеристика)
3: До 60Гц, с постоянным напряжением свыше 50 Гц
4: До 72 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц
5: До 50 Гц, V/F в степени 3 (вентиляторная характеристика)
6: До 50 Гц, V/F в степени 2 (вентиляторная характеристика)
7: До 60 Гц, V/F в степени 3 (вентиляторная характеристика)
8: До 60 Гц, V/F в степени 2 (вентиляторная характеристика)

9: До 50 Гц, повышенный стартовый момент
10: До 50 Гц, высокий стартовый момент
11: До 60 Гц, повышенный стартовый момент
12: До 60 Гц, высокий стартовый момент
13: До 90 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц
14: До 120 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц
15: До 180 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц

Для соответствия требованиям различных применений в ПЧ можно выбрать одну из 15 предустановленных типов характеристик V/F и задать свою собственную характеристику V/F, для которой необходимо правильно задать параметры 01-00~01-08.

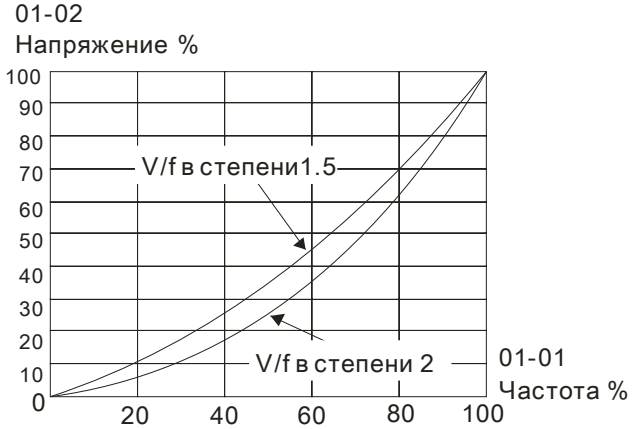
Примечание

1. Неверная настройка характеристики V/F может помешать двигателю развить необходимый момент или привести к повышенному току из-за большой величины скольжения.
2. При сбросе параметров на заводские значения (см. параметр 00-02) параметр 01-43 также сбрасывается.

Значение параметра	Описание	Особенности	Назначение
0	Хар-ка V/F определяется группой параметров 01	Постоянный момент	Для типовых применений. Постоянный момент не зависит от скорости двигателя
1	V/F $^{1.5}$	Переменный момент	Чем выше степень V/F, тем ниже момент на низкой скорости. Не рекомендуется использовать при требовании высокого ускорения и/или торможения.
2	V/F ^{2}		
3	До 60Гц, с постоянным напряжением свыше 50 Гц	Постоянный момент	Для типовых применений. Постоянный момент не зависит от скорости двигателя
4	До 72 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц		
5	До 50 Гц, V/F ^{3}	Снижение момента	Для насосов, вентиляторов и другой нагрузки с моментом, пропорциональным частоте
6	До 50 Гц, V/F ^{2}		
7	До 60 Гц, V/F ^{3}		
8	До 60 Гц, V/F ^{2}		
9	До 50 Гц, повышенный стартовый момент	Повышение стартового момента	Рекомендуется использовать: - при длине кабеля между ПЧ и двигателем свыше 150 м - требуется повышенный стартовый момент (например, для подъемно-транспортного механизма) - установлен дроссель на выходе ПЧ
10	До 50 Гц, высокий стартовый момент		
11	До 60 Гц, повышенный стартовый момент		
12	До 60 Гц, высокий стартовый момент		
13	До 90 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц	Постоянное напряжение на частоте свыше 60 Гц	
14	До 120 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц		

Значение параметра	Описание	Особенности	Назначение
15	До 180 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц		

- Когда выбрано значение 0, характеристика V/F для первого двигателя определяется в параметрах 01-00~01-08. Для второго мотора - в параметрах 01-35~01-42.
- Когда выбрано значение 1 или 2, заданные промежуточные значения частоты/напряжения будут проигнорированы.
- Не рекомендуется использовать вентиляторную характеристику в приложениях, где требуется быстрый разгон/торможение. Поскольку данная характеристика имеет низкий момент на низких частотах.



01 – 44 Выбор режима разгона/замедления

Заводское значение: 0

Значения: 0: Линейный разгон и замедление
1: Автоматический разгон, линейное замедление
2: Линейный разгон, автоматическое замедление
3: Автоматический разгон и замедление
4: Линейный, с автоматическим увеличением (предел увеличения в параметрах 01-21, 01-22)

- Значение 0: При линейном разгоне и замедлении время разгона/замедления определяется параметрами 01-12~01-19.
- Выбор автоматического разгона или замедления: Позволяет снизить механические вибрации оборудования и избежать трудоемкого процесса настройки параметров разгона/замедления. При этом предотвращается перегрузка по току в процессе разгона и перенапряжение в процессе замедления. Обеспечивается плавный разгон без скачков. Для замедления тормозной резистор не требуется (при использовании тормозного резистора автоматическое замедление не должно применяться). Автоматический разгон/замедление повышает эффективность работы и обеспечивает энергосбережение.
- Значение 3: При автоматическом разгоне/замедлении (автоматический расчет времени разгона/замедления в зависимости от нагрузки): параметр используется для уменьшения вибрации при запуске и остановке двигателя. Автоопределение момента нагрузки: при малой нагрузке возможно изменение скорости повышения выходной частоты с плавным нарастанием тока при старте. При замедлении возможно также более быстрый останов двигателя с предотвращением останова из-за перенапряжения.
- При значении 4 разгон и замедление будут линейными (ограничение параметрами 01-12 … 01-21): если параметры 01-12~01-19 соответствуют нагрузке, и ПЧ в процессе разгона/замедления не перегружается, то используются значения этих параметров. В противном случае, время разгона/торможения будет автоматически увеличено.

❶ Pr.01-44 = 0.

❷ Pr.01-44 = 3.

01 – 45 Единицы времени разгона /замедления и S-кривой

Заводское значение: 0

Значения: 0: 0.01 сек.
1: 0.1 сек.

01 – 46 Быстрый останов при управлении CANopen

Заводское значение: 1.00

Значения: Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек.
Параметр 01-45=1: 0.00~6000.0 сек.

📖 Время замедления от макс. частоты (параметр 01-00) до 0.00Гц при управлении по CANopen.

01 – 49 Способ замедления

Заводское значение: 0

Значения: 0: Обычное замедление
1: Останов с перевозбуждением
2: Замедление с поддержанием напряжения на шине постоянного тока

📖 Параметр 01-49=0: торможение или остановка в соответствии со стандартным методом.

📖 Параметр 01-49=1: ПЧ будет стараться соблюсти заданное время торможения с учетом параметра 06-01 и напряжения на шине DC.
- Напряжение на шине DC >95% от значения параметра 06-01 (Уровень ограничения перенапряжения): включается подавление роста напряжения на шине DC.
- При 06-02=0: ПЧ будет просто подавлять рост напряжения на шине DC в соответствии с рабочим напряжением и повышением напряжения на шине DC. При использовании этого метода ПЧ будет стараться соблюсти заданное время торможения, но из-за предотвращения перенапряжения фактическое время торможения может превысить заданное.
- При 01-49=1 рекомендуется устанавить параметр 06-02=1 для более эффективной работы функции подавления роста напряжения на шине DC

📖 Параметр 01-49=2: Данная функция основана на способности ПЧ автоматически изменять выходную частоту и напряжение для снижения перенапряжения на шине DC за счет

быстрого рассеивания энергии торможения. Фактическое время торможения будет по возможности максимально приближено к заданному времени торможения. Рекомендуется использовать данную функцию, если вас не устраивает фактическое время торможения или возникают ошибки перенапряжения.

Группа 2 Параметры дискретных входов/выходов

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

02 – 00	2-проводное / 3-проводное управление

Заводское значение: 0

Значения: 0: 2-проводный режим 1 (вперед/стоп, назад/стоп)
1: 2-проводный режим 2 (пуск/стоп, вперед/назад)
2: 3-проводный режим (кнопки пуск/стоп без фиксации, вперед/назад с фиксацией)

📖 Этот параметр задает способ управления приводом через входы. Возможны три различные схемы управления приводом по дискретным входам:

02-00	**Схема подключения к дискретным входам**
Значение 0 2-х проводный режим 1 FWD/STOP (Вперед/Стоп) REV/STOP (Назад/Стоп)	FWD/STOP REV/STOP FWD:("OPEN":STOP) ("CLOSE":FWD) REV:("OPEN": STOP) ("CLOSE": REV) DCM VFD-CFP
Значение 1 2-х проводный режим 2 RUN/STOP (Пуск/Стоп) REV/FWD (Вперед/Назад)	RUN/STOP FWD/REV FWD:("OPEN":STOP) ("CLOSE":RUN) REV:("OPEN": FWD) ("CLOSE": REV) DCM VFD-CFP
Значение 2: 3-х проводный режим	STOP RUN REV/FWD FWD "CLOSE":RUN MI1 "OPEN":STOP REV/FWD "OPEN": FWD "CLOSE": REV DCM VFD-CFP

02 – 01	Многофункциональный дискретный вход 1 (MI1). При параметре 02-00 = 2: 3-х проводный режим, вход M1 используется для подачи команды "СТОП"

Заводское значение: 1

02 – 02	Многофункциональный дискретный вход 2 (MI2)

Заводское значение: 2

02 – 03	Многофункциональный дискретный вход 3 (MI3)

Заводское значение: 3

02 – 04	Многофункциональный дискретный вход 4 (MI4)

Заводское значение: 4

02 – 05	Многофункциональный дискретный вход 5 (MI5)
02 – 06	Многофункциональный дискретный вход 6 (MI6)
02 – 07	Многофункциональный дискретный вход 7 (MI7)
02 – 08	Многофункциональный дискретный вход 8 (MI8)
02 – 26	Дискретный вход платы расширения (MI10)
02 – 27	Дискретный вход платы расширения (MI11)

02 – 28	Дискретный вход платы расширения (MI12)
02 – 29	Дискретный вход платы расширения (MI13)
02 – 30	Дискретный вход платы расширения (MI14)
02 – 31	Дискретный вход платы расширения (MI15)

Заводское значение: 0

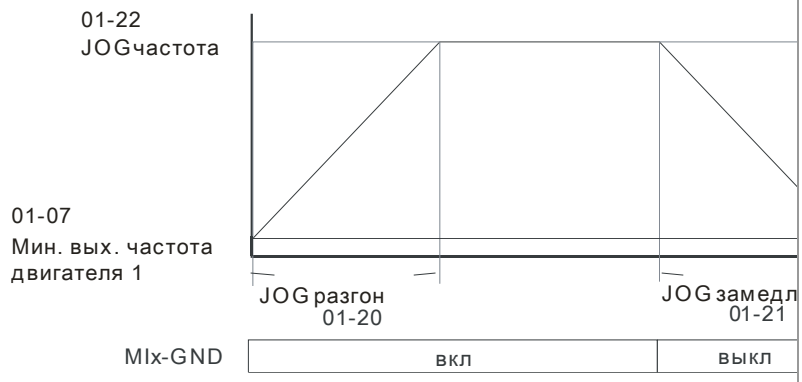
Значения:
0: Нет функции
1: Бит 0 номера скорости
2: Бит 1 номера скорости
3: Бит 2 номера скорости
4: Бит 3 номера скорости
5: Сброс ошибки (разблокировка привода)
6: Толчковый режим (от пульта KPC-CC02 или внешняя команда)
7: Задержка разгона / замедления
8: Бит 0 номера времени разгона/торможения
9: Бит 1 номера времени разгона/торможения
10: Внешний сигнал аварийного останова (параметр 07-20)
11: Немедленное отключение напряжения (BB)
12: Временное отключение напряжения
13: Отключение автоматического режима разгона/ замедления
14: Переключение между двигателями 1 и 2
15: Выбор входа AVI1 для задания скорости
16: Выбор входа ACI для задания скорости
17: Выбор входа AVI2 для задания скорости
18: Аварийный останов (параметр 07-20)
19: Команда увеличения заданной частоты (UP)
20: Команда уменьшения заданной частоты (DOWN)
21: Отключение ПИД-регулятора
22: Обнуление счетчика
23: Увеличение значения счетчика на 1 (только MI6)
24: Толчковый пуск вперед
25: Толчковый пуск назад
26~27: Зарезервированы
28: Аварийный останов (EF1)
29: Подтверждение подключения в звезду
30: Подтверждение подключения в треугольник
31~37: Зарезервированы
38: Запрет записи параметров в EEPROM
39: Зарезервирован
40: Принудительный останов на выбеге
41: Переключение в ручной режим (HAND)
42: Переключение в автоматический режим (AUTO)
43~48: Зарезервированы
49: Разрешение работы
50: Вход включения функции dEb от ведущего ПЧ
51: Выбор режима ПЛК (бит 0)
52: Выбор режима ПЛК (бит 1)
53: Быстрый останов в CANopen
54: Подтверждение включения контактора на выходе ПЧ
55: Сигнал подтверждения снятия тормоза
56: Переключение Местное / Удаленное управление
57: Зарезервирован
58: Вкл. пожарного режима (совместно с командой Пуск(RUN))

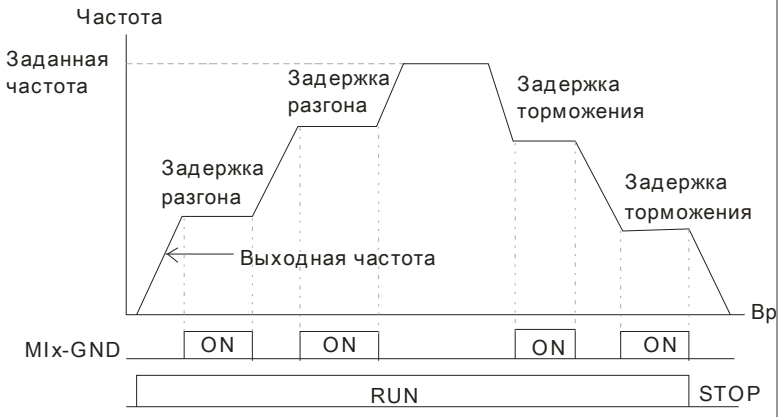
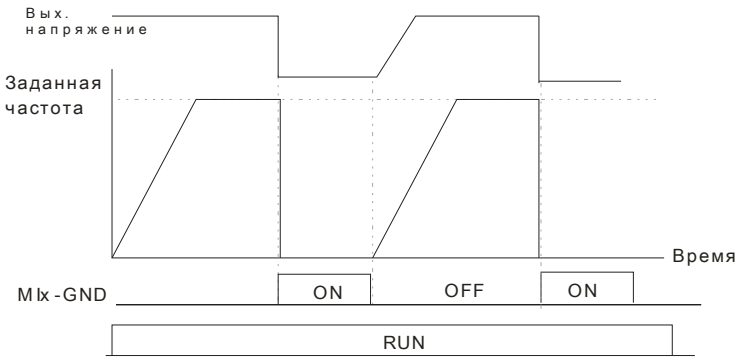
59: Вкл. пожарного режима (без команды Пуск(RUN))
60: Выкл. всех двигателей
61: Запрет работы двигателя №1
62: Запрет работы двигателя №2
63: Запрет работы двигателя №3
64: Запрет работы двигателя №4
65: Запрет работы двигателя №5
66: Запрет работы двигателя №6
67: Запрет работы двигателя №7
68: Запрет работы двигателя №8
69: Вкл. предпускового прогрева

- Данные параметры назначают определённую функцию для каждого дискретного входа.
- Параметры 02-26~02-29 задают функцию входов MI10 ... MI13. Если в ПЧ не установлена плата вх/вых, например, “EMC-D42A”, то входы являются виртуальными. Параметры 02-30 и 02-31 задают функции виртуальным входам MI14 и MI15.
- Управление состоянием виртуальных входов осуществляется изменением значения битов 8-15 параметра 02-12 (0/1: ВКЛ/ВЫКЛ) с помощью цифрового пульта KPC-CC02 или по последовательному интерфейсу.
- Если параметр 02-00 = 2 (режим 3-х проводного управления), то вход MI1 используется для команды СТОП. Поэтому этому входу нельзя назначить другую функцию.

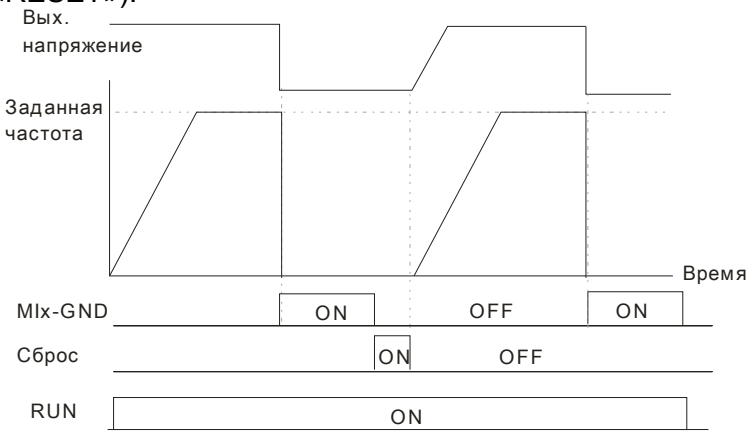
Описание функций

(для Нормально открытого контакта (НО) ON (вкл.) означает замкнутое состояние контакта; OFF (выкл.) - разомкнутое состояние н.о. контакта)

Значения	Функции	Описание
0	Нет функции	
1	Бит 0 номера скорости	4 бита (дискретных входа) для выбора 15-ти (16-ти, включая мастер-частоту) фиксированных, предустановленных в параметрах Группы 4.
2	Бит 1 номера скорости	
3	Бит 2 номера скорости	
4	Бит 3 номера скорости	
5	Сброс ошибки	Используется для сброса аварии или ошибки и деблокировки привода.
6	Толчковый режим (JOG)	Команда JOG включает работу ПЧ в толчковом режиме (на частоте толчкового режима). Включение толчкового режима возможно только при полностью остановленном двигателе. Во время работы в толчковом режиме можно изменять направление вращения, кнопка STOP на пульте остается активной. При подаче на дискретный вход команды выключения, двигатель остановиться в соответствии с временем замедления для толчкового режима. См. также параметр 01-20~01-22. 

<table>
<tr><th>Значения</th><th>Функции</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>7</td><td>Задержка разгона / замедления</td><td>При подаче сигнала на вход разгон или замедление немедленно прекращаются и могут быть возобновлены после отключения сигнала.
 
</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Бит 0 номера времени разгона/торможения</td><td rowspan="2">Имеется 4 различных времени для разгона/замедления. Необходимое время можно выбрать, используя дискретные входы.
<table>
<tr><th>MIx=9</th><th>MIx=8</th><th>Время разгона/ торможения</th></tr>
<tr><td>ВЫКЛ.</td><td>ВЫКЛ.</td><td>1-е время разгона/ торможения</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ.</td><td>Вкл.</td><td>2-е время разгона/ торможения</td></tr>
<tr><td>Вкл.</td><td>ВЫКЛ.</td><td>3-е время разгона/ торможения</td></tr>
<tr><td>Вкл</td><td>Вкл</td><td>4-е время разгона/ торможения</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Бит 1 номера времени разгона/торможения</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Внешний сигнал аварийного останова (EF: External Fault)</td><td>При подаче сигнала на вход работа ПЧ будет заблокирована и выведено сообщение «EF». Тип торможения при этом выбирается в параметре 07-20 (ошибка будет записана в архив аварий).</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Немедленное отключение напряжения (BB)</td><td>При подаче сигнала ПЧ будет заблокирован, двигатель остановлен на выбеге, а на дисплей будет выведено сообщение «B.B.». Подробнее см. описание параметра 07-08.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Временное отключение напряжения</td><td>При подаче сигнала на вход напряжение на выходе ПЧ будет немедленно отключено, двигатель остановлен на выбеге. После снятия сигнала двигатель начнет разгоняться до заданной частоты.
 
</td></tr>
</table>

Значения	Функции	Описание
13	Отключение автоматического режима разгона/ замедления	Перед использованием данной функции параметр 01-44 должен быть установлен на значения 01, 02, 03, 04. После подачи сигнала на вход автоматический режим разгона /замедления будет отключен и включен линейный способ разгона / замедления.
14	Переключение между набором параметров для двигателя 1 и 2	ВКЛ.: будут использоваться параметры для 2-го двигателя. При отсутствии сигнала: будут использоваться параметры для 1-го двигателя.
15	Выбор входа AVI1 для задания скорости	При подаче сигнала на вход: источником заданной частоты становится аналоговый вход AVI1 (при параметре 03-00=1). (Если в качестве источника задания одновременно выбраны входы AVI1, ACI и AVI2, то приоритет будет следующий: AVI1 > ACI > AVI2)
16	Выбор входа ACI для задания скорости	При подаче сигнала на вход: источником заданной частоты становится аналоговый вход ACI (при параметре 03-01=1). (Если в качестве источника задания одновременно выбраны входы AVI1, ACI и AVI2, то приоритет будет следующий: AVI1 > ACI > AVI2)
17	Выбор входа AVI2 для задания скорости	При подаче сигнала на вход: источником заданной частоты становится аналоговый вход AVI2 (при параметре 03-02=1). (Если в качестве источника задания одновременно выбраны входы AVI1, ACI и AVI2, то приоритет будет следующий: AVI1 > ACI > AVI2)
18	Аварийный останов (параметр 07-20)	При подаче сигнала на вход двигатель начнет замедляться до остановки в соответствии с параметром 07-20.
19	Команда увеличения заданной частоты (UP)	При установке этой функции для дискретных входов: можно изменять заданную частоту внешними кнопками (параметр 00-20 или 00-30 должен быть = 3). Скорость изменения частоты задается в параметрах 02-09/02-10. Эта функция аналогична управлению частотой кнопками цифрового пульта ПЧ. После остановки ПЧ заданная частота станет равна 0 с индикацией на экране 0.00 Гц.
20	Команда уменьшения зад. частоты (DOWN)	
21	Запрещение функции ПИД-регулятора	При подаче сигнала на вход ПИД-регулятор будет выключен.
22	Обнуление счетчика	При подаче сигнала на вход значение внутреннего счетчика будет сброшено на «0». Подсчёт импульсов возможен только при отсутствии данного сигнала на входе.
23	Увеличение значения счетчика на 1 (только MI6)	Каждый импульс на входе MI6 увеличивает значение счетчика на 1. См. параметр 02-19.
24	Толчковый пуск вперед	При замыкании контакта произойдет пуск ПЧ вперед в толчковом режиме.
25	Толчковый пуск назад	При замыкании контакта произойдет пуск ПЧ назад в толчковом режиме.

<table>
<tr><th>Значения</th><th>Функции</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>28</td><td>Аварийный останов (EF1)</td><td>При подаче сигнала на вход ПЧ будет отрабатывать режим аварийного останова с индикацией EF1 на пульте. Двигатель будет оставаться на выбеге. Перезапуск двигателя воможен только после команды сброса («RESET»).
 
</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Подтверждение подключения в звезду</td><td>При подаче сигнала на вход ПЧ будет работать с первым набором параметров V/F –характеристики.</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Подтверждение подключения в треугольник</td><td>При подаче сигнала на вход ПЧ будет работать со вторым набором параметров V/F –характеристики.</td></tr>
<tr><td>38</td><td>Запрет записи параметров в EEPROM</td><td>При подаче сигнала на вход запись данных в энергонезависимую память будет запрещена.</td></tr>
<tr><td>40</td><td>Принудительный останов на выбеге</td><td>При подаче сигнала на вход: с выхода ПЧ будет снято напряжение и двигатель начнёт останавливаться на выбеге.</td></tr>
<tr><td>41</td><td>Переключение в ручной режим (HAND)</td><td rowspan="2">☑ Выключение данного входа означает команду СТОП. Если переключить данный вход в выкл. состояние при работе двигателя, привод будет остановлен.
☑ При переключении режима управления с пульта KPC-CC02 привод будет переключен в новый режим после остановки.
☑ На дисплее пульта KPC-CC02 будет индикация: HAND/ВЫКЛ./AUTO.
<table>
<tr><th></th><th>Бит 1</th><th>Бит0</th></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>AUTO</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>HAND</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>42</td><td>Переключение в автоматический режим (AUTO)</td></tr>
<tr><td>49</td><td>Разрешение работы</td><td>Если сигнал подан, команда ПУСК доступна.
Если сигнал выключен, команда ПУСК не доступна.
При выключении сигнала во время работы двигатель остановиться на выбеге.
Данная функция взаимосвязана с MO = 51.</td></tr>
<tr><td>50</td><td>Вход включения функции dEb от ведущего ПЧ</td><td>Вход используется для подачи сигнала на включение функции dEb от ведущего ПЧ. Это необходимо для одновременной остановки ведущего и ведомого при поступлении сигнала dEb на ведущий.</td></tr>
<tr><td>51</td><td>Выбор режима ПЛК (бит 0)</td><td rowspan="2">
<table>
<tr><th>Статус ПЛК</th><th>Бит 1</th><th>Бит 0</th></tr>
<tr><td>Запрещение работы ПЛК (PLC 0)</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Триггер включения ПЛК (PLC 1)</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Триггер выключения ПЛК (PLC 2)</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Нет функции</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>52</td><td>Выбор режима ПЛК (бит 1)</td></tr>
</table>

Значения	Функции	Описание
53	Быстрый останов в CANopen	При разрешении данной функции при управлении по CANopen будет активизирован быстрый останов привода.
54	Подтверждение включения контактора на выходе ПЧ	Получение сигнала подтверждения срабатывания магнитного пускателя на выходе.
55	Сигнал подтверждения снятия механического тормоза	Если двигатель оснащен механическим тормозом, данная функция позволяет использовать сигнал подтверждения снятия тормоза.
56	Переключение Местное / Удаленное управление	Эта функция действует при параметре 00-29 отличном от нуля. Включенному состоянию входа соответствует режим местного управления, выкл. – удаленного управления.
57	Зарезервировано	
58	Вкл. пожарного режима **(с подачей** команды Пуск(RUN))	Подача сигнала на вход с данной функцией включает работу ПЧ в пожарном режиме (пока **есть** команда Пуск (RUN)).
59	Вкл. пожарного режима **(без** команды Пуск(RUN))	Подача сигнала на вход с данной функцией включает работу ПЧ в пожарном режиме (команда Пуск (RUN) **не требуется**).
60	Выкл. всех двигателей	В многодвигательном режиме при подаче сигнала на вход все двигатели будут остановлены на выбеге.
61	Запрет работы двигателя №1	В многодвигательном режиме при подаче сигнала на вход соответствующий двигатель будет остановлен на выбеге. Если какой-либо из двигателей №1...8 отключен, в ремонте или по каким-то другим причинам он должен быть исключен из циклограммы, то для этого необходимо подать сигнал на соответствующий вход ПЧ.
62	Запрет работы двигателя №2	
63	Запрет работы двигателя №3	
64	Запрет работы двигателя №4	
65	Запрет работы двигателя №5	
66	Запрет работы двигателя №6	
67	Запрет работы двигателя №7	
68	Запрет работы двигателя №8	
69	Вкл. предпускового прогрева ПЧ и обмоток двигателя	Предварительный прогрев будет работать, если подан сигнал на дискретный вход с данной функцией и ПЧ находится в режиме Стоп; При снятии сигнала со входа или пуске ПЧ предварительный прогрев выключится. Дополнительную информацию см. параметры 02-72~73.

02 – 09 Режим работы сигналов UP/DOWN

Заводское значение: 0

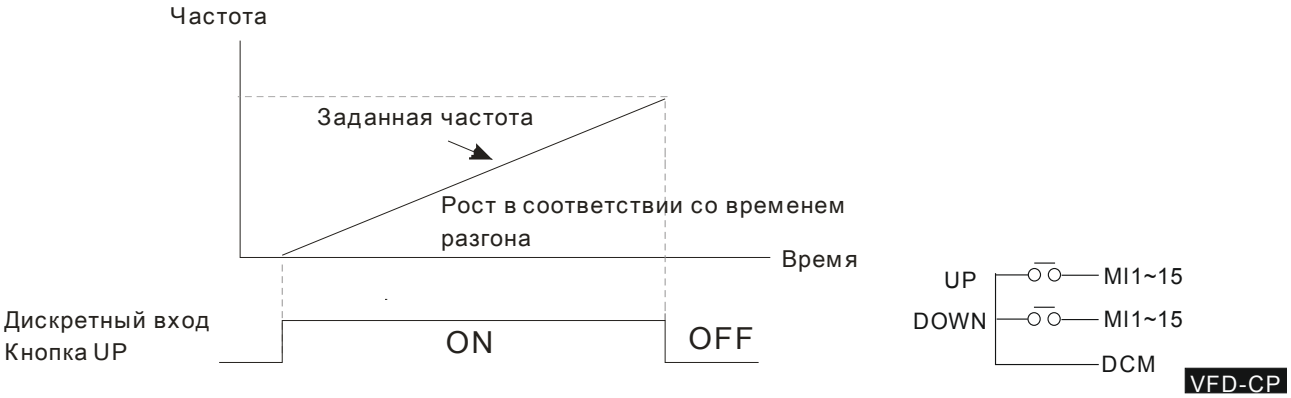
Значения: 0: Скорость изменения совпадает с темпом разгона/замедления
1: Постоянная скорость изменения (см. 02-10)

02 – 10 Скорость изменения задания кнопками UP/DOWN

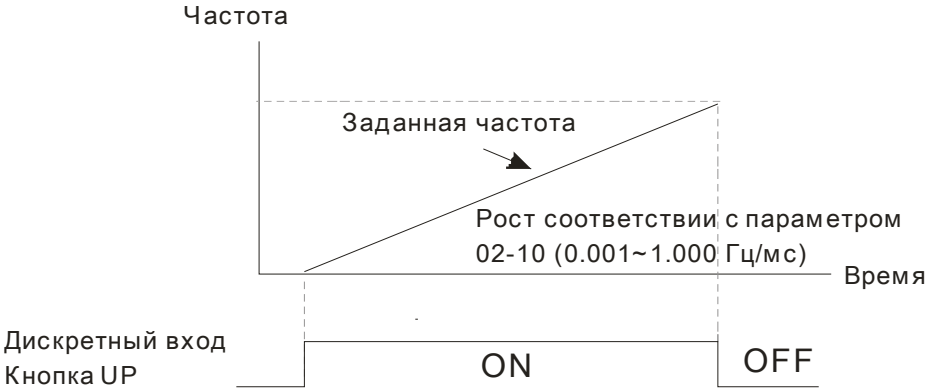
Заводское значение: 0.001

Значения: 0.001~1.000 Гц/мс

- Параметр задает скорость изменения частоты при задании внешними кнопками UP/DOWN (функции 19/20 дискретных входов). См. параметры 02-09 и 02-10 для команд увеличения/уменьшения частоты.
- При параметре 02-09 = 0: процесс увеличения/уменьшения заданной частоты (F) командами UP/DOWN показан на нижеприведенном рисунке. Данный режим аналогичен заданию частоты с кнопок пульта управления. Скорость роста заданной частоты согласно уставок 01-12~01-19.



- При параметре 02-09 = 1 процесс увеличения/уменьшения заданной частоты (F) командами UP/DOWN показан на нижеприведенном рисунке. Скорость роста заданной частоты согласно значению параметра 02-10 (0.001~1.000 Гц/мс).



02 – 11 Фильтр дискретных входов

Заводское значение: 0.005

Значения: 0.000~30.000 сек.

- Параметр используется для задания времени задержки реакции на сигнал на дискретных входах FWD, REV и MI1~MI8.
- Задержка реакции на сигналы, поступающие на дискретные входы, необходима для их подтверждения. Время задержки предназначено для предотвращения помех, дребезга контактов и ложных срабатываний. При этом время выполнения команды на входах FWD, REV и MI1~8 (за исключением счетного входа) увеличивается на установленное время задержки.

02 – 12 Выбор режима дискретных входов

Заводское значение: 0

Значения: 0000h~FFFFh(0: H.O.; 1: H.З.)

- Значение этого параметра является шестнадцатеричным числом
- Параметр используется для задания уровня входного сигнала вне зависимости от физического состояния SINK/SOURCE, наложением маски на входы.
- Действие параметра 02-12 не распространяется на входы FWD/REV, а также входы,

задействованные в 3-х проводном режиме управления. Бит 0 определяет состояние для входа FWD, бит 1 – для входа REV, бит 2 … бит15 для входов MI1 … MI8, MI10 … MI15.

Пользователь может управлять состоянием дискретных входов по коммуникационному интерфейсу.

Например, MI1 = 1 (бит 0 пошагового управления скоростью), MI2 = 2 (бит 1 пошагового управления скоростью). Затем, чтобы дать команду RUN FWD + 2я скорость=1001(bin)=9 (дес.), нужно записать в параметр 02-12 десятичное значение 9 по последовательному интерфейсу. Для этого не требуется никаких подключений к входным клеммам управления.

Бит15	бит14	бит13	бит12	бит11	бит10	бит9	бит8	бит7	бит6	бит5	бит4	бит3	бит2	бит1	Бит 0
MI15	MI14	MI13	MI12	MI11	MI10	MI8	MI7	MI6	MI5	MI4	MI3	MI2	MI1		

✓	02 – 13	Выходное реле 1 RY1
		Заводское значение: 11
✓	02 – 14	Выходное реле 2 RY2
		Заводское значение: 1
✓	02 – 15	Выходное реле 3 RY3
		Заводское значение: 66
✓	02 – 16	Зарезервирован
✓	02 – 17	Зарезервирован
✓	02 – 36	Дискретный выход платы расширения выходов (MO10)
✓	02 – 37	Дискретный выход платы расширения выходов (MO11)
✓	02 – 38	Дискретный выход платы расширения выходов (MO12)
✓	02 – 39	Дискретный выход опциональной платы (MO10 или RA10)
✓	02 – 40	Дискретный выход опциональной платы (MO11 или RA11)
✓	02 – 41	Дискретный выход опциональной платы (MO12 или RA12)
✓	02 – 42	Дискретный выход опциональной платы (MO13 или RA13)
✓	02 – 43	Дискретный выход опциональной платы (MO14 или RA14)
✓	02 – 44	Дискретный выход опциональной платы (MO15 или RA15)
✓	02 – 45	Дискретный выход опциональной платы (MO16 или RA16)
✓	02 – 46	Дискретный выход опциональной платы (MO17 или RA17)

Заводское значение: 0

Значения:

0: Нет функции

1: Индикация работы

2: Заданная частота достигнута

3: Желаемая частота 1 достигнута (Параметр 02-22)

4: Желаемая частота 2 достигнута (Параметр 02-24)

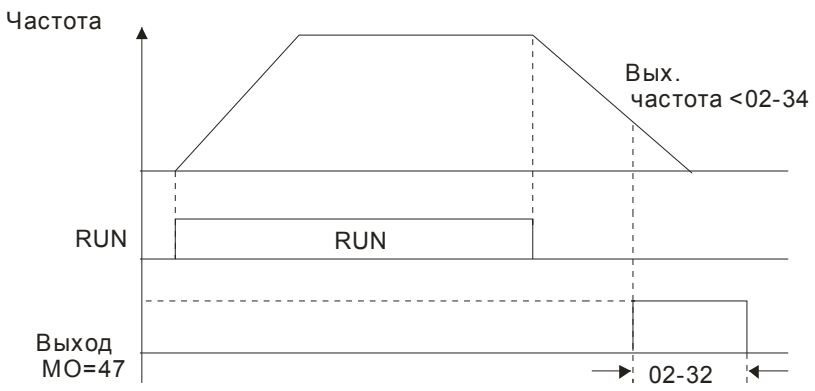
5: Нулевая скорость (задание частоты)
6: Нулевая скорость (задание частоты) или останов
7: Перегрузка по моменту 1 (06-06~06-08)
8: Перегрузка по моменту 2 (06-09~06-11)
9: Готовность ПЧ
10: Предупреждение о пониженном напряжении (LV) (параметр 06-00)
11: Авария
12: Снятие механического тормоза (параметр 02-32)
13: Предупреждение о перегреве (06-15, OH1, OH2)
14: Электрическое торможение (07-00)
15: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора
16: Ошибка скольжения (oSL)
17: Достигнуто предварительное значение счетчика;
без сброса на 0 (параметр 02-20)
18: Достигнуто заданное значение счетчика; со
сбросом на 0 (параметр 02-19)
19: Индикация паузы
20: Индикация предупреждения
21: Предупреждение о перенапряжении
22: Предупреждение о включении токоограничения
23: Предупреждение о включении функции
ограничения напряжения
24: Индикация рабочего состояния
25: Команда прямого вращения
26: Команда обратного вращения
27: Вых. ток >= параметр 02-33
28: Вых. ток < параметр 02-33
29: Вых. частота >= параметр 02-34
30: Вых. частота < параметр 02-34
31: Подключение двигателя в звезду
32: Подключение двигателя в треугольник
33: Нулевая скорость (вых. частота)
34: Нулевая скорость (вых. частота) или Стоп
35: Выбранный сигнал аварии 1 (параметр 06-23)
36: Выбранный сигнал аварии 2 (параметр 06-24)
37: Выбранный сигнал аварии 3 (параметр 06-25)
38: Выбранный сигнал аварии 4 (параметр 06-26)
40: Скорость достигнута (включая Стоп)
44: Низкий ток (используется с 06-71~06-73)
45: Включение контактора на выходе ПЧ
47: Индикация включения тормоза
50: Управление через CANopen
51: Управление через RS485
52: Управление через опциональную
коммуникационную плату
53: Работа в пожарном режиме
54: Шунтирование в пожарном режиме
55: Выход 1 управления двигателем
56: Выход 2 управления двигателем

57: Выход 3 управления двигателем
58: Выход 4 управления двигателем
59: Выход 5 управления двигателем
60: Выход 6 управления двигателем
61: Выход 7 управления двигателем
62: Выход 8 управления двигателем
66: Выход STO логика A (параметр 02-15)
67: Заданный уровень аналогового сигнала на входе достигнут
68: Выход STO логика B (параметр 02-15)
69: Индикация предпускового прогрева

- Данные параметры назначают определённую функцию для каждого дискретного входа.
- Выходы MO10-MO15 (параметры 02-36~02-41) могут быть использованы при использовании платы расширения EMC-D42A или EMC-R6AA.
- Плата расширения EMC-D42A добавляет ПЧ 2 выхода (параметр 02-36~02-37).
- Плата расширения EMC-R6AA добавляет ПЧ 6 выходов (параметр 02-36~02-41).
- Примеры схем с кнопкой с НО контактами.: ON (вкл): замкнутое состояние н.о. контакта, OFF (выкл): разомкнутое состояние н.о. контакта

Значения	Функции	Описание
0	Нет функции	Для выхода не задана функция.
1	Индикация работы	Выход активен при наличии команды «Пуск» или наличии напряжения на выходе ПЧ.
2	Заданная частота достигнута	Выход активен, когда значение выходной частоты достигнет заданного значения.
3	Желаемая частота 1 достигнута (параметр 02-22)	Выход активен при достижении заранее установленной в параметре 02-22 частоты.
4	Желаемая частота 2 достигнута (параметр 02-24)	Выход активен при достижении заранее установленной в параметре 02-24 частоты.
5	Нулевая скорость (задание частоты)	Выход активен при наличии сигнала «Пуск» и заданной нулевой скорости (F = 0).
6	Нулевая скорость (задание частоты)	Выход активен при F = 0 или при наличии команды «Стоп».
7	Перегрузка по моменту 1 (06-06~06-08)	Выход активен при обнаружении превышения момента См. параметр 06-07 для уровня превышения момента (OT1) и параметр 06-08 для времени превышения момента (OT1). См. параметры (06-06…06-08).
8	Перегрузка по моменту 2 (06-09~06-11)	Выход активен при обнаружении превышения момента. См. параметр 06-10 для уровня превышения момента (OT2) и параметр 06-11 для времени превышения момента (OT2). См. параметры (06-09…06-11).
9	Готовность ПЧ	Выход активен при подаче напряжения питания и отсутствии ошибок.
10	Предупреждение о низком напряжении (Lv)	Выход активен, когда обнаружено низкое значение напряжения на шине DC. (См. параметр 06-00 для задания уровня низкого напряжения)
11	Авария	Выход активен при обнаружении сбоя в работе или аварии (за исключением низкого напряжения Lv).
12	Снятие механического тормоза (параметр 02-32)	После отработки времени, указанного в 02-32, выход будет активизирован. Эта функция должна использоваться с торможением постоянным током и с нормально замкнутым контактом «b» (Н.З.).

Значения	Функции	Описание
13	Предупреждение о перегреве	Выход активен при обнаружении перегрева радиатора или IGBT модуля ПЧ для предотвращения выключения привода с аварией OH. (см. параметр 06-15)
14	Электрическое торможение (07-00)	Выход активен при включении тормозного модуля в процессе замедления двигателя. При использовании тормозного модуля и резистора можно осуществит более плавное и быстрое торможение двигателя. (см. параметр 07-00)
15	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора	Выход активен при обнаружении ошибки обратной связи ПИД-регулятора.
16	Ошибка скольжения (oSL)	Выход активен при обнаружении ошибки скольжения двигателя.
17	Достигнуто предварительное значение счетчика; без сброса на 0 (параметр 02-20)	Выход активен при достижении заранее установленного предварительного значения счетчика (параметр 02-20). Выход не активен, когда параметр 02-20>параметр 02-19.
18	Достигнуто заданное значение счетчика; со сбросом на 0 (параметр 02-19)	Выход активен при достижении заранее установленного значения счетчика (параметр 02-19).
19	Пауза в работе (B.B.)	Выход активен при включении паузы внешним сигналом (b.b).
20	Индикация предупреждения	Выход активен при выдаче тревожного сообщения.
21	Предупреждение о перенапряжении	Выход активен при обнаружении перенапряжения.
22	Предупреждение о включении токоограничениях	Выход активен при включении режима предотвращении останова при превышении тока.
23	Предупреждение о включении функции ограничения напряжения	Выход активен при включении режима предотвращении останова от перенапряжения.
24	Индикация рабочего состояния	Выход активен при управлении ПЧ от внешнего источника. (параметр 00-21≠0)
25	Команда прямого вращения	Выход активен при прямом направлении вращения.
26	Команда обратного вращения	Выход активен при обратном направлении вращения.
27	Вых. ток >= параметр 02-33	Выход активен, если ток ПЧ >= Pr.02-33.
28	Вых. ток < параметр 02-33	Выход активен, если ток ПЧ < Pr.02-33.
29	Вых. частота >= параметр 02-34	Выход активен, если частота ПЧ >= Pr.02-34.
30	Вых. частота < параметр 02-34	Выход активен, если частота ПЧ < Pr.02-34.
31	Подключение двигателя в звезду	Выход активен, если параметр 05-24 =1 и выходная частота < (значение параметра 05-23 минус 2 Гц) в течение времени, заданного в параметре 05-25.
32	Подключение двигателя в треугольник	Выход активен, если параметр 05-24 =1 и выходная частота > (значение параметра 05-23 плюс 2 Гц) в течение времени, заданного в параметре 05-25.
33	Нулевая скорость (вых. частота)	Выход активен, когда значение выходной частоты в режиме «Пуск» (RUN) равно «0».

Значения	Функции	Описание
34	Нулевая скорость (вых. частота) или Стоп	Выход активен, когда значение выходной частоты в режиме «Пуск» равно «0» или ПЧ остановлен.
35	Выбранный сигнал аварии 1 (параметр 06-23)	Выход активен при включении параметра 06-23.
36	Выбранный сигнал аварии 2 (параметр 06-24)	Выход активен при включении параметра 06-24.
37	Выбранный сигнал аварии 3 (параметр 06-25)	Выход активен при включении параметра 06-25.
38	Выбранный сигнал аварии 4 (параметр 06-26)	Выход активен при включении параметра 06-26.
40	Скорость достигнута (включая Стоп)	Выход активен, когда выходная частота достигнет заданной частоты или при остановке.
44	Низкий ток	Эта функция используется с параметрами 06-71 ~ Pr.06-73
45	Включение контактора на выходе ПЧ	При включении выхода с данной функцией должен быть подан сигнал подтверждения на вход с функцией “54: Вкл/выкл внешнего магнитного пускателя” (параметры 02-01 … 02-08 и 02-26 … 02-31).
47	Индикация включения тормоза	Выход будет активирован (ВКЛ) во время остановки двигателя при частоте меньше параметра 02-34. Выход отключится после задержки времени в параметре 02-32. 

<table>
<tr><th>Значения</th><th>Функции</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>50</td><td>Управление через CANopen</td><td>Выход для управления по CANopen
Например, для управления выходом RY2 задайте параметр 02-14 = 50.
Таблица соответствия DO и индексов CANopen:
<table>
<tr><th>Физический выход</th><th>Значение соответствующего параметра</th><th>Атрибут</th><th>Соответствующий индекс</th></tr>
<tr><td>RY1</td><td>P2-13 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 0 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>RY2</td><td>P2-14 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 1 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>RY3</td><td>P2-15 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 2 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>MO10</td><td>P2-36 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 5 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>MO11</td><td>P2-37 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 6 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>MO12</td><td>P2-38 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 7 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>MO13</td><td>P2-39 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 8 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>MO14</td><td>P2-40 = 50</td><td>RW</td><td>Бит 9 в 2026-41</td></tr>
<tr><td>MO15</td><td>P2-41= 50</td><td>RW</td><td>Бит 10 в 2026-41</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>51</td><td>Управление через RS-485</td><td>Управление через RS-485</td></tr>
<tr><td>52</td><td>Управление через опциональную коммуникационную плату</td><td>Выход для коммуникационной платы (CMC-MOD01, CMC-EIP01, CMC-PN01 и CMC-DN01)
<table>
<tr><th>Физический выход</th><th>Значение соответствующего параметра</th><th>Атрибут</th><th>Соответствующий индекс</th></tr>
<tr><td>RY1</td><td>P2-13 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 0 в 2640</td></tr>
<tr><td>RY2</td><td>P2-14 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 1 в 2640</td></tr>
<tr><td>RY3</td><td>P2-15 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 2 в 2640</td></tr>
<tr><td>MO10</td><td>P2-36 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 5 в 2640</td></tr>
<tr><td>MO11</td><td>P2-37 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 6 в 2640</td></tr>
<tr><td>MO12</td><td>P2-38 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 7 в 2640</td></tr>
<tr><td>MO13</td><td>P2-39 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 8 в 2640</td></tr>
<tr><td>MO14</td><td>P2-40 = 52</td><td>RW</td><td>Бит 9 в 2640</td></tr>
<tr><td>MO15</td><td>P2-41= 52</td><td>RW</td><td>Бит 10 в 2640</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>53</td><td>Работа в пожарном режиме</td><td>Сигнал на выходе появляется при включении входа с функцией 58 или 59.</td></tr>
<tr><td>54</td><td>Шунтирование в пожарном режиме</td><td>Сигнал на выходе появляется при вкл. байпаса в пожарном режиме.</td></tr>
<tr><td>55</td><td>Выход 1 управления двигателем</td><td rowspan="6">В многодвигательном режиме выходы с этим функциями (параметры 02-13~02-15 и 02-36~02-40) будут автоматически включаться в соответствии с алгоритмом, выбранном в параметре 12-01.</td></tr>
<tr><td>56</td><td>Выход 2 управления двигателем</td></tr>
<tr><td>57</td><td>Выход 3 управления двигателем</td></tr>
<tr><td>58</td><td>Выход 4 управления двигателем</td></tr>
<tr><td>59</td><td>Выход 5 управления двигателем</td></tr>
<tr><td>60</td><td>Выход 6 управления двигателем</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Значения</th><th>Функции</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>61</td><td>Выход 7 управления двигателем</td><td></td></tr>
<tr><td>62</td><td>Выход 8 управления двигателем</td><td></td></tr>
<tr><td>66</td><td>Выход STO логика A (параметр 02-15)</td><td rowspan="2"><table>
<tr><td rowspan="2">Состояние преобразователя частоты</td><td colspan="2">Состояние выходов системы безопасности</td></tr>
<tr><td>НО (MO=66)</td><td>НЗ (MO=68)</td></tr>
<tr><td>Нормальная работа</td><td>Разомкнут</td><td>Замкнут</td></tr>
<tr><td>STO</td><td>Замкнут</td><td>Разомкнут</td></tr>
<tr><td>STL1~STL3</td><td>Замкнут</td><td>Разомкнут</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>68</td><td>Выход системы безопасности с логикой B (параметр 02-15)</td></tr>
<tr><td>67</td><td>Сигнал о достижении заданного уровня аналогового сигнала</td><td>Выход включится, если уровень сигнала на аналоговом входе (заданном в параметре 03-44) превысит значение в параметре 03-45. При падении уровня сигнала ниже значения в параметре 03-46 выход выключится.</td></tr>
<tr><td>69</td><td>Индикация предпусковой прогрев</td><td>Выход включен во время предпуского прогрева</td></tr>
</table>

02 – 18 Логика многофункциональных выходов

Заводское значение: 0

Значения: 0000h~FFFFh (0: Н.О.; 1: Н.З.)

Значение этого параметра является десятичным числом, которое формируется из битов, соответствующих определенному выходу. Если бит = 1, состояние выхода будет противоположным от нормального. Например: Если параметр 02-13=1, реле 1 будет выключено (разомкнуто) во время работы ПЧ и включено после получения команды «Стоп».

Бит15	бит14	бит13	бит12	бит11	бит10	бит9	бит8	бит7	бит6	бит5	бит4	бит3	бит2	бит1	бит0
MO20	MO19	MO18	MO17	MO16	MO15	MO14	MO13	MO12	MO11	MO10	Зарезерв	Зарезерв	RY3	RY2	RY1

02 – 19 Заданное значение счетчика (сброс на 0)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65500

Функция счётчика может быть установлена для входа MI6 (параметр 02-06 = 23). При достижении счетчиком значения, установленного в этом параметре, будет активизирован соответствующий выход (параметры 02-13~02-14, 02-36, 02-37 = 18). Параметр 02-19 не может быть установлен на 0.

Индикация дисплея c5555 означает, что сосчитано 5555 импульсов. Индикация c5555•означает, что посчитано от 55550 до 55559 импульсов.

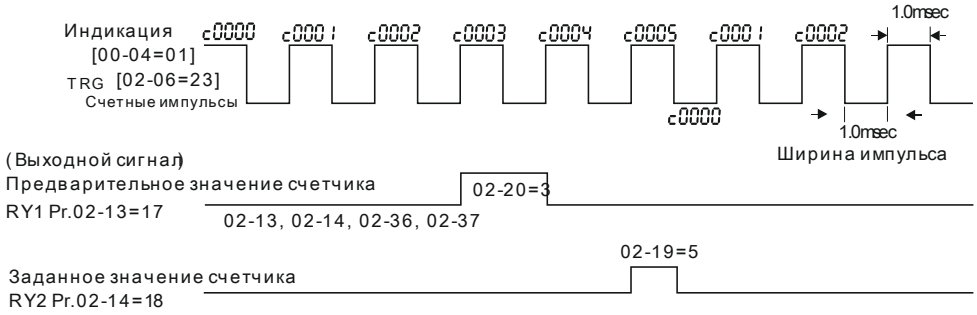
02 – 20 Предварительное значение счетчика(без сброса на 0)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65500

Когда счетчик достигнет значения, установленного в данном параметре, соответствующий дискретный выход будет активизирован (параметр 02-13, 02-14, 02-36, 02-37 = 17) (Значение

настройки предварительного счетчика). Этот сигнал может использоваться для предварительного перевода ПЧ на низкую скорость перед подачей сигнала останова. См. рисунок ниже:



02 – 22 Желаемая частота 1

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

02 – 24 Желаемая частота 2

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

02 – 23 Ширина диапазона желаемой частоты 1

Заводское значение: 2.00

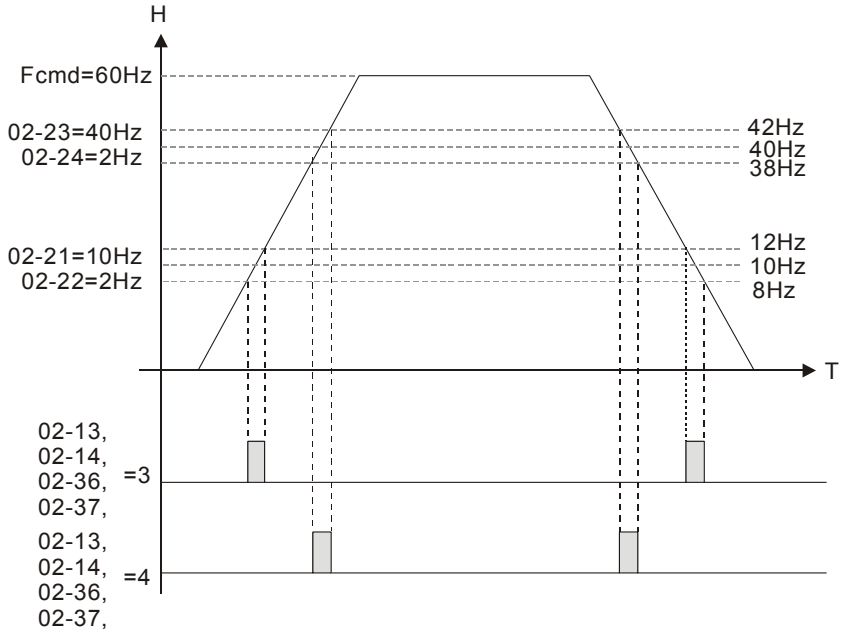
Значения: 0.00~599.00 Гц

02 – 25 Ширина диапазона желаемой частоты 2

Заводское значение: 2.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

При достижении выходной частоты, заданной в данных параметрах, будут активизированы выходы, назначенные на соответствующие функции 3 или 4 (параметр 02-13, 02-14, 02-36, 02-37).

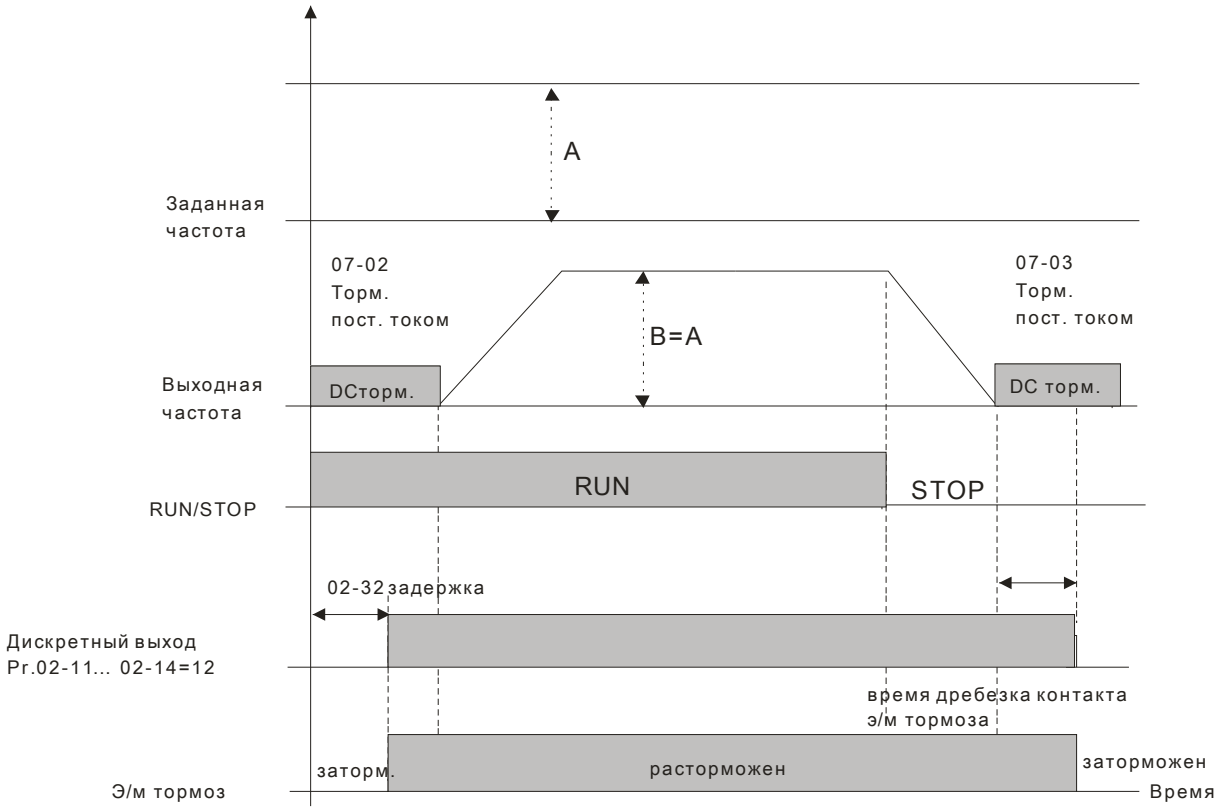


02 – 32 Задержка торможения

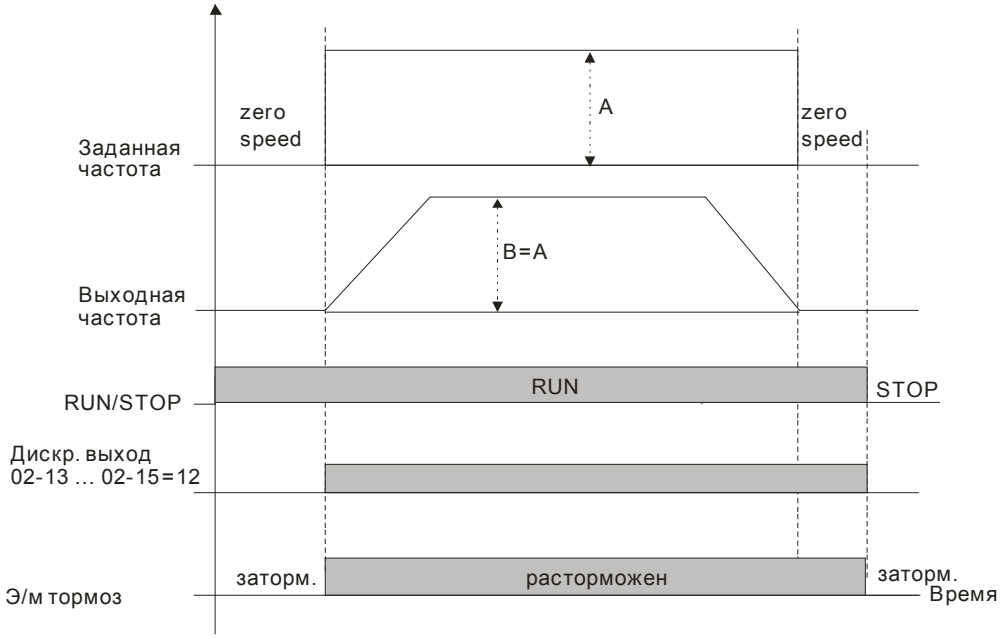
Заводское значение:
0.000

Значения: 0.000~65.000 сек.

📖 После пуска привода спустя время, заданное в параметре 02-32, будет активирован выход (функция 12: вкл. мех. тормоза). Этот параметр должен использоваться с функцией торможения постоянным током.



📖 Если этот параметр используется без торможения постоянным током, то он будет проигнорирован. См. инструкцию ниже.



02 – 33 Значение выходного тока для включения дискретных выходов

Заводское значение: 0

Значения: 0~100%

- При равенстве и превышении указанного значения тока будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16, 02-17 = 27).
- При снижении выходного тока ПЧ ниже указанного значения будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16, 02-17 = 28).

02 – 34 Выходная частота переключения дискретного выхода

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

- При превышении указанного значения частоты будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16, 02-17 = 29).
- При снижении выходной частоты ниже указанного значения будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16, 02-17 = 30).

02 – 35 Автозапуск ПЧ после сброса

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Автозапуск привода при подаче питания или после команды СБРОС или повторной подачи питания, если на дискретном входе присутствует одна из команд: ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG

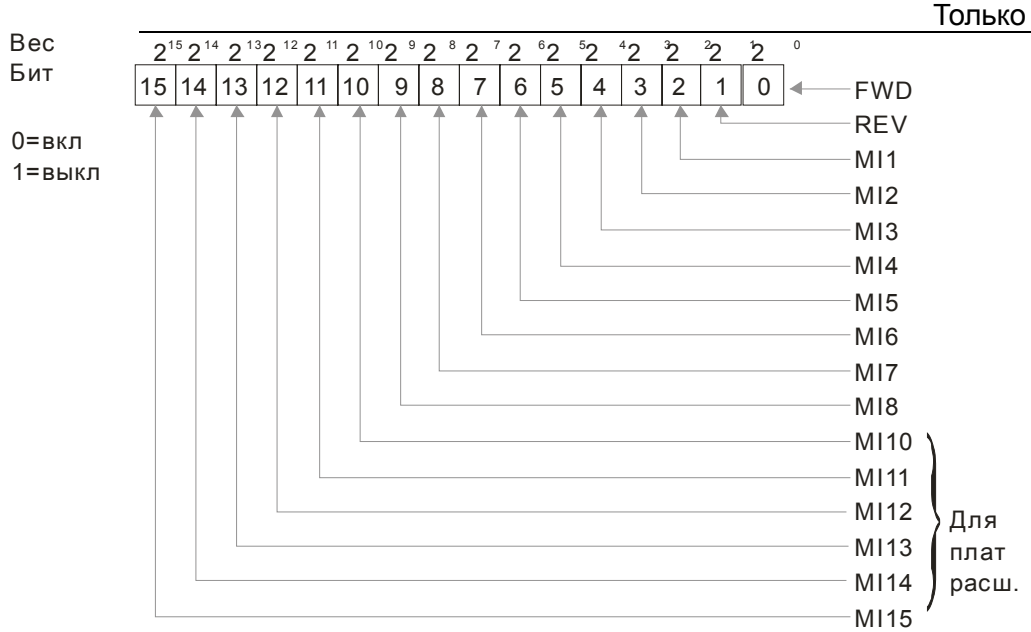
- Значение 1:

  После подачи напряжения на ПЧ и наличии одного из сигналов ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG на дискретном входе, ПЧ начнет работать.

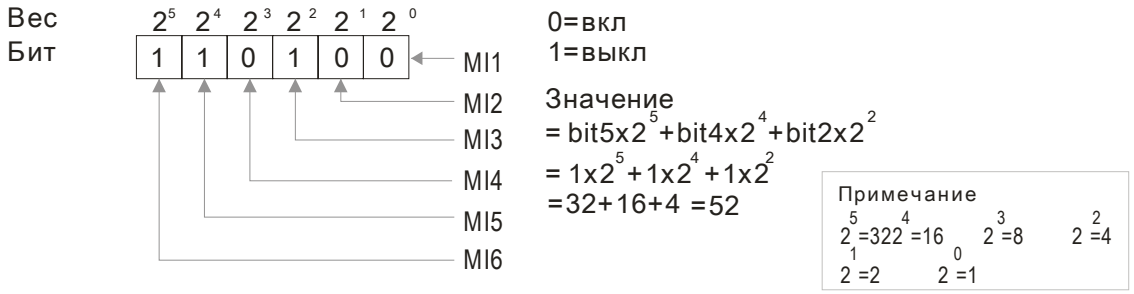
  После устранения причины ошибки и при наличии одного из сигналов ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG на дискретном входе, ПЧ будет запущен сразу после нажатия на кнопку «Сброс» (RESET).

02 – 50 Состояние дискретных входов

Заводское значение:
Только для чтения



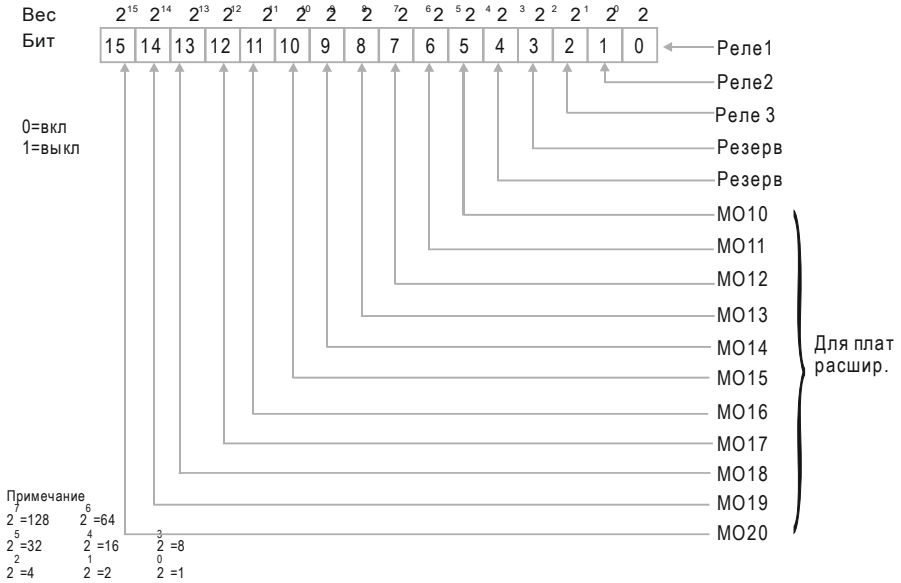
Например,
если параметр 02-50 показывает 0034H (Hex), т.е. 52 (дес.) или 110100 (bin), это значит, что MI1, MI3 и MI4 включены.



02 – 51 Состояние дискретных выходов

Заводское значение:
Только для чтения

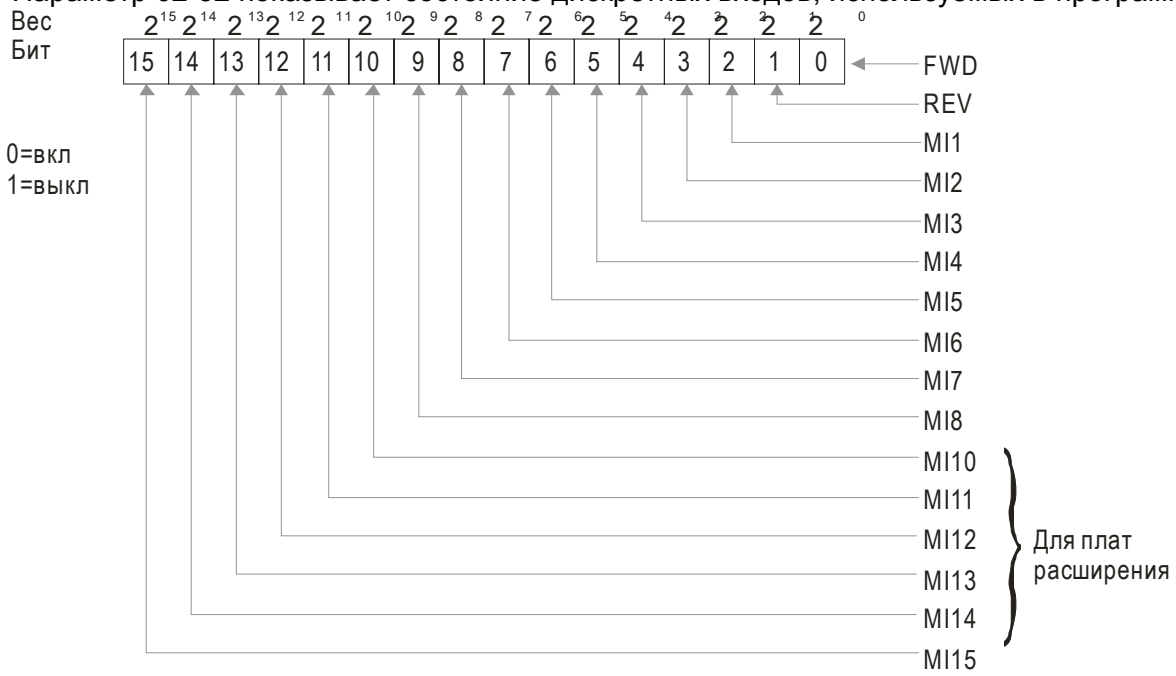
Например,
если параметр 02-51 показывает 0023H (Hex), т.е. 35 (дес.) или 100011 (bin), это значит, что RY1, RY2 и MO3 включены.



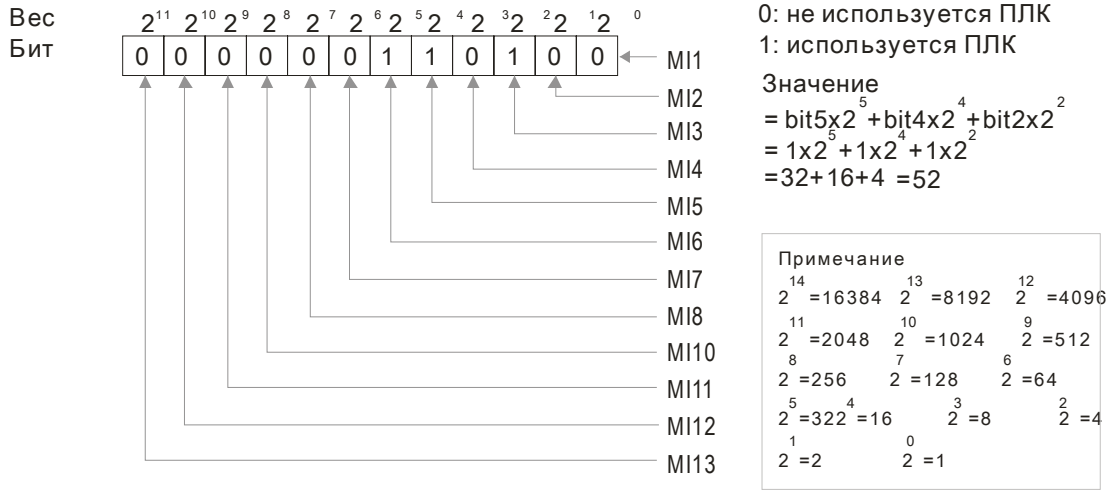
02 – 52 Состояние входов, используемых ПЛК

Заводское значение:
Только для чтения

Параметр 02-52 показывает состояние дискретных входов, используемых в программе ПЛК.



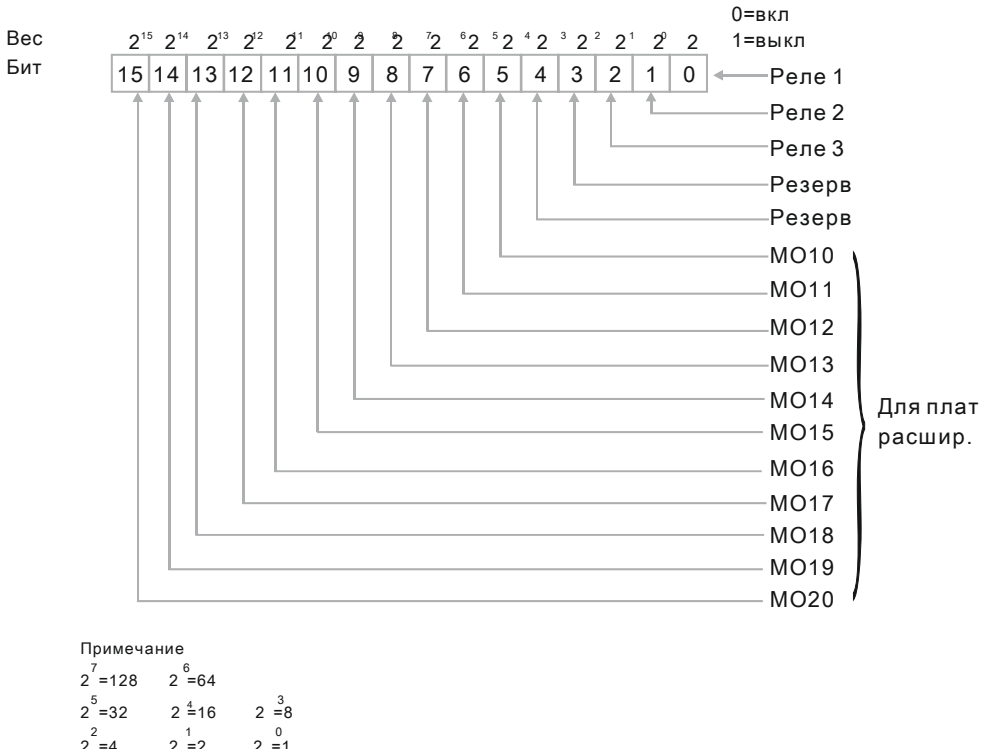
Пример: Если параметр 02-52 = 0034H(hex), т.е. 11(дес.) или 110100 (bin), это значит MI1, MI3 и MI4 используются ПЛК.



02– 53 Состояние выходов, используемых ПЛК

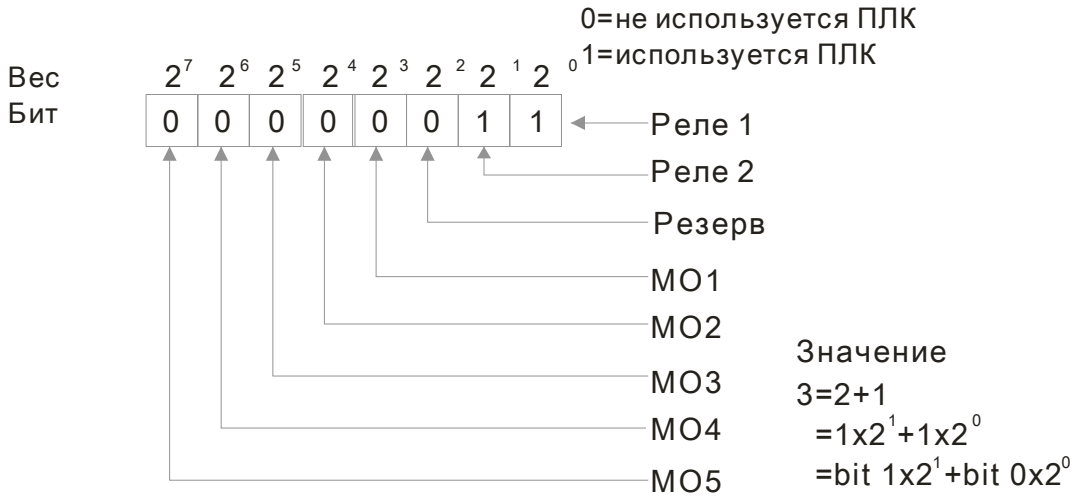
Заводское значение: Только для чтения

📖 Параметр 02-53 показывает состояние дискретных выходов, используемых в программе ПЛК.



Например:

если параметр 02-53 = 0003h (Hex), это значит RY1 и RY2 используются ПЛК.



02 – 54 Индикация сохраненной в памяти внешней команды задания частоты

Заводское значение: Только для чтения

Значения: Только для чтения

Если в качестве источника задания частоты выбраны входы ПЧ, то при обнаружении низкого напряжения (Lv) или аварии значение задаваемой частоты будет сохранено в этом параметре.

02 – 57 MO: Erase Current Level

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~655.35%

02 – 58 Частота определения торможения

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~3.00 Гц

02 – 70 Тип платы расширения вх/вых

Заводское значение: Только чтение

Значения: Только чтение

0: Нет
1: EMC-BPS01
2: Нет
3: Нет
4: EMC-D611A
5: EMC-D42A
6: EMC-R6AA
7: Нет

02 – 72 Ток предпускового прогрева

Заводское значение: 0

Значения: 0~100.0%

Если двигатель не работал (режим STOP без подачи напряжения на обмотки) и находился в холодной и влажной окружающей среде, то внутри него мог выпасть конденсат, который, в свою очередь, может вывести ПЧ или двигатель из строя. Для предотвращения выпадения конденсата или удаления конденсата внутри двигателя используется функция предпускового прогрева, которая подает в обмотки двигателя постоянный ток. Данный ток

будет нагревать обмотки двигателя.

- Данный параметр устанавливает ток прогрева, подаваемый преобразователем частоты в двигатель, в процентах от номинального тока двигателя (параметр 05-01, 05-13, 05-34). Для повышения температуры прогрева обмоток двигателя плавно увеличивайте значение данного параметра.

02 – 73 Цикл предпускового прогрева

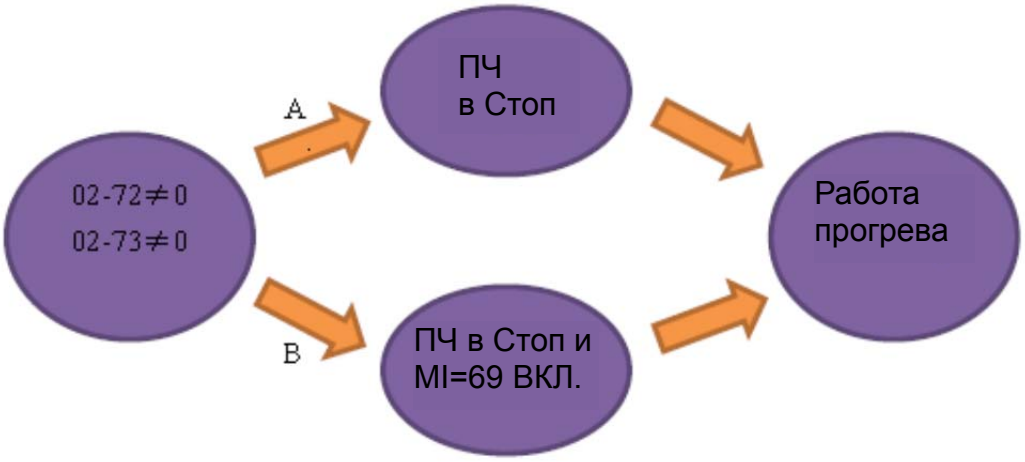
Заводское значение: 0

Значения: 0~100.0%

- Данный параметр задает скважность подачи постоянного тока в цикле 10 сек. 0% соответствует 0 сек. (постоянный ток не будет подаваться в двигатель), 100% соответствует 10 сек (постоянный ток будет непрерывно подаваться в двигатель). Например, значение параметра = 50% означает, что постоянный ток будет подаваться в течение 5 сек. каждые 10 сек.
- Связанные параметры:

Параметр	Описание	Диапазон значений	Описание
02-72	Уровень тока при прогреве обмоток двигателя	0~100% номинального тока двигателя	
02-73	Длительность цикла (скважность) подачи постоянного тока при прогреве обмоток двигателя	0~100% (0~10 сек) 0% ток не подается 100% ток подается непрерывно	
02-01~08 02-26~31	Функция дискретного входа	69 = Команда предпускового прогрева	
02-13~15 02-36~46	Функция дискретного выхода	69 = Команда предпускового прогрева	Индикация работы прогрева обмоток

- Внимание: При перегреве ПЧ или двигателя значение параметра 02-72 и/или 02-73 необходимо уменьшить.

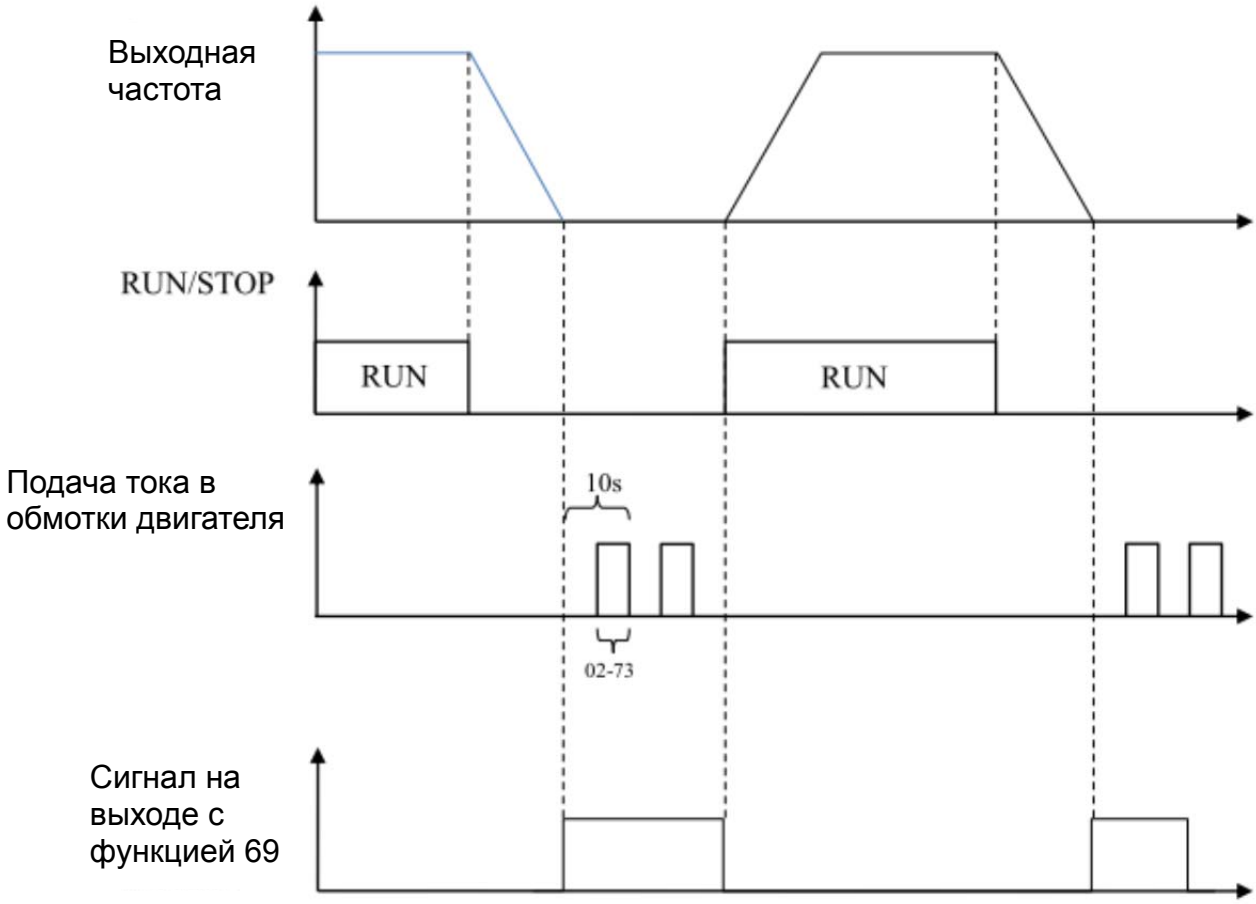


- Разрешение работы прогрева обмоток двигателя: прогрев обмоток двигателя разрешен, если 02-72 и 02-73 отличны от нуля
- Прогрев обмоток, вариант А (см. рис. выше) – если функция 69 (команда предпускового прогрева) не присвоена ни одному из входов, то функция прогрева обмоток работает автоматически: если ненулевые значения параметров 02-72 и 02-73 заданы во время работы ПЧ (режим Работа), то предпусковой прогрев включится сразу после перехода ПЧ в режим Стоп. Если же параметры 07-72 и 07-73 заданы во время нахождения ПЧ в режиме Стоп, то предпусковой прогрев включится только после повторного перехода ПЧ в режим Стоп или повторной подачи питания на ПЧ.

- Прогрев обмоток, вариант B (см. рис. выше) – если функция 69 (команда предпускового прогрева) присвоена одному из входов, то прогрев включается только в режиме Стоп при подаче сигнала на этот вход.
- Диаграмма работы функции предпускового прогрева, вариант A:

  При задании ненулевых значений 02-72 и 02-73 (диаграмма дана для 02-73 = 50%, т.е. подача тока в обмотки двигателя 5 сек. каждые 10 сек.) и последующем переводе ПЧ в режим Стоп начнет работать функция прогрева обмоток (подача постоянного тока в обмотки двигателя). Во время работы функции прогрева выход с функцией 69 будет включен.

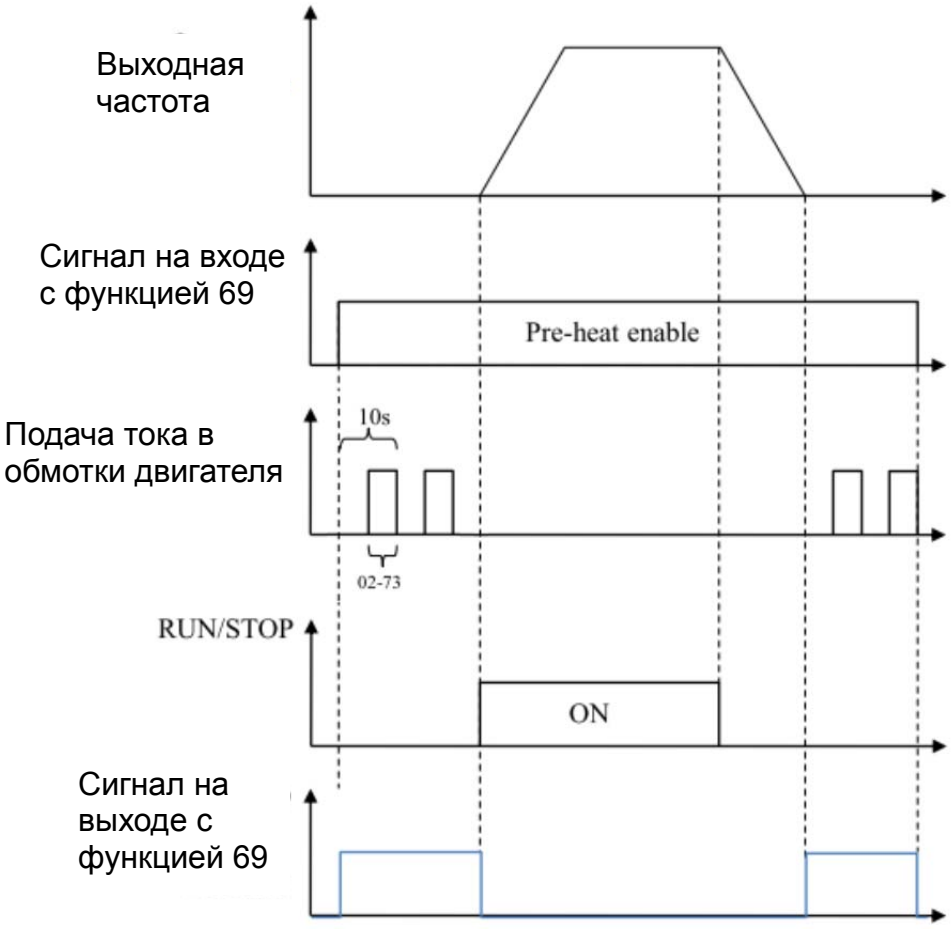
  При пуске ПЧ прогрев выключится и повторно включится только после остановки ПЧ. После повторной подачи питания на ПЧ предпусковой прогрев будет сразу включен автоматически.



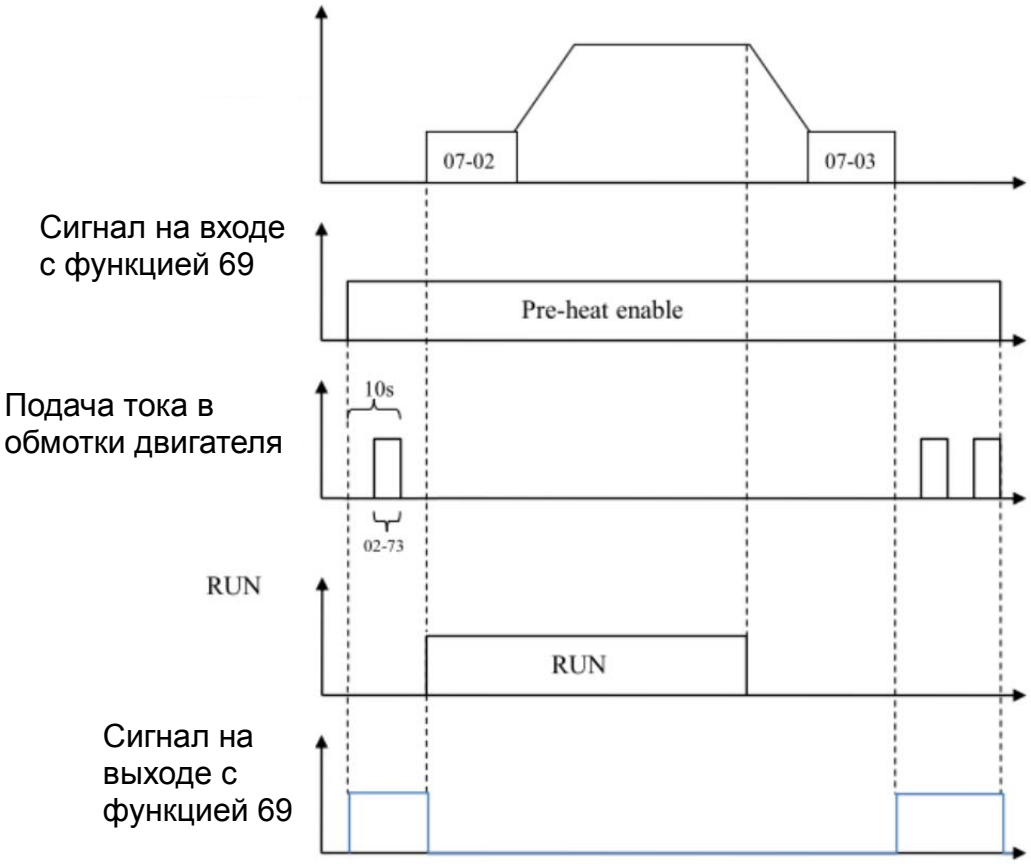
- Диаграмма работы функции прогрева обмоток, вариант B

  Если заданы ненулевые значения 02-72 и 02-73 (диаграмма дана для 02-73 = 50%, т.е. подача тока в обмотки двигателя 5 сек. каждые 10 сек.) и одному из входов присвоена функции 69 (команда предпускового прогрева), то работа функции предпускового начнется при нахождении ПЧ в режиме Стоп и одновременной подаче сигнала на вход с функцией 69. При пуске ПЧ или снятии сигнала со входа с функцией 69 предпусковой прогрев выключится.

  Во время работы функции прогрева выход с функцией 69 будет включен.



📖 Диаграмма совместной работы торможения постоянным током и функции предпускового прогрева



Группа 03. Параметры аналоговых входов/выходов

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

✎	**03 – 00**	Аналоговый вход 1 (AVI1)

Заводское значение: 1

✎	**03 – 01**	Аналоговый вход 2 (ACI)

Заводское значение: 1

✎	**03 – 02**	Аналоговый вход 3 (AVI2)

Заводское значение: 1

Значения:
0: Нет функции
1: Задание частоты
4: Сигнал задания ПИД-регулятора (см. группу 8)
5: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (см. группу 8)
6: Вход подключения термистора PTC
11: Вход подключения термистора PT100
13: Смещение ПИД-регулятора
Внимание. *Работа входа AVI2 отличается от работы входа AVI1. Подробности см. в полном описании параметров*

📖 Для аналоговых входов AVI1 и ACI: При задании аналоговым сигналом значения выходной частоты диапазону аналогового сигнала 0~10В/4~20мА соответствует диапазон выходной частоты от 0 до Fmax (параметр 01-00).

📖 Для аналогового входа AVI2: При задании аналоговым сигналом значения выходной частоты диапазону аналогового сигнала 0~10В/4~20мА соответствует диапазон выходной частоты Fmax …0 (при 5В) … Fmax (где Fmax – это параметр 01-00).

✎	**03 – 03**	Сдвиг аналогового входа 1 (AVI1)

Заводское значение: 0

Значения: -100.0~100.0%

📖 Параметр используется для подстройки входного сигнала по току AVI1 в ноле.

✎	**03 – 04**	Сдвиг аналового входа ACI

Заводское значение: 0

Значения: -100.0~100.0%

📖 Параметр используется для подстройки входного сигнала по току ACI в ноле.

✎	**03 – 05**	Сдвиг аналогового входа AVI2

Заводское значение: 0

Значения: -100.0~100.0%

📖 Параметр используется для подстройки входного сигнала по напряжению AVI2 в нуле.

📖 Внимание: Работа аналогового входа AVI2 отличается от работы AVI1 и ACI

📖 Параметры 03-03…03-05 формируют отношение между входным аналоговым сигналом (напряжение/ток) и заданной частотой: 0…10В (4…20мА) соответствует 0…60Гц.

✎	**03 – 06**	Зарезервирован

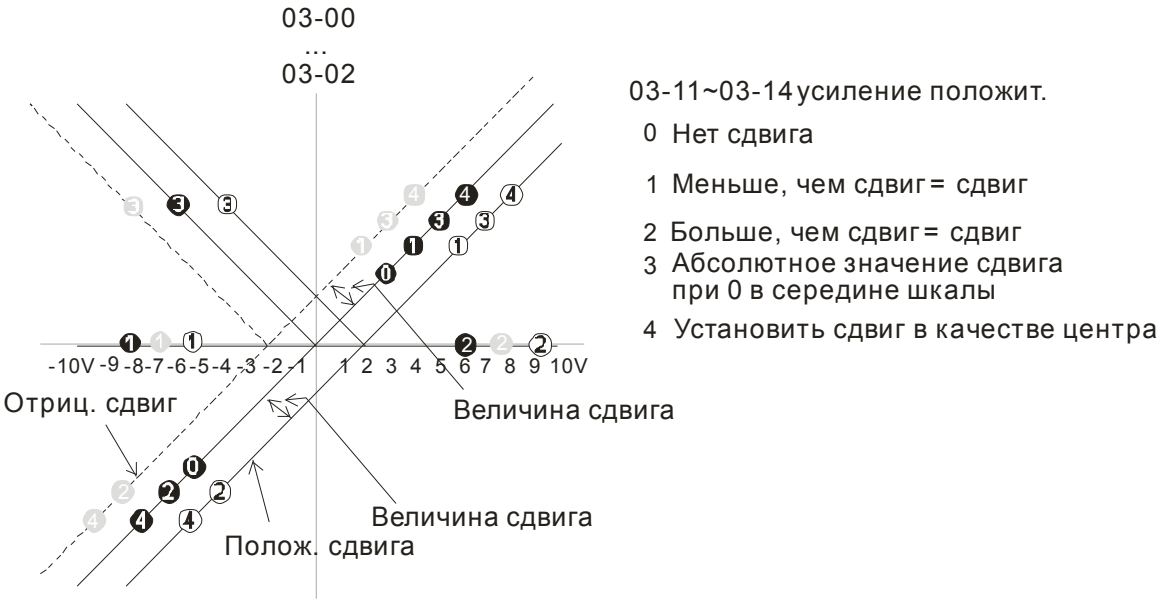
✎	**03 – 07**	Положительный / отрицательный сдвиг (AVI1)
✎	**03 – 08**	Положительный / отрицательный сдвиг (ACI)

03 – 09 Положительный / отрицательный сдвиг (AVI2)

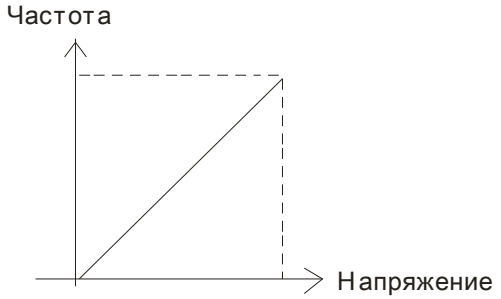
Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет сдвига
1: Меньше чем сдвиг = сдвиг
2: Больше чем сдвиг = сдвиг
3: Абсолютное значение сдвига при 0 в середине шкалы
4: Установить сдвиг в качестве центра

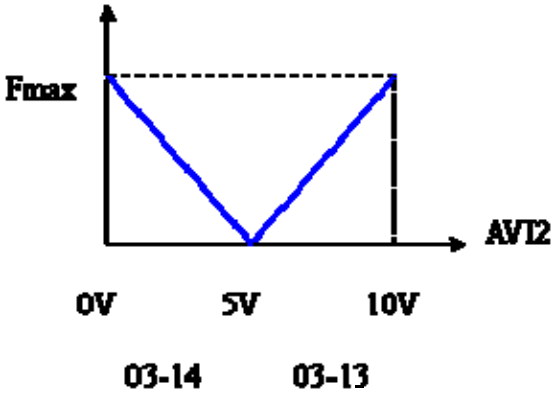
Для обеспечения помехоустойчивости рекомендуется устанавливать отрицательное смещение. Для надежной работы не устанавливайте значение менее 1 В.



для AVI1, ACI: $Fcommand = \frac{|ay-bias|}{100\%} \times \frac{gain}{100\%} \times Fmax$



для AVI2(AUI): $Fcommand = \frac{\left(ay-50\%-\frac{bias}{2}\right)}{100\%} \times \frac{gain}{100\%} \times 2Fmax$,



где ay – сигнал на аналоговом входе (%), bias = 03-03, 03-04, 03-05 (%), gain = 03-11, 03-12, 03-13 (%), 03-14 (%), Fmax = 01-00 (Гц).

📖 Для подробной информации о работе сдвига см. англоязычную версию данного руководства.

✓	**03 – 10**	Аналоговое задание для вращения назад

Заводское значение: 0

Значения 0: Отрицательное задание запрещено. Направление вращения определяется сигналами с пульта или клемм управления.
1: Отрицательное задание разрешено. Положительное задание соответствует вращению вперед, отрицательное – назад. Сигналы с пульта или клемм управления на направление вращения не влияют.

📖 Параметр 03-10 применяется для реализации обратного вращения при подаче команды отрицательной частоты (отрицательное смещение или усиление) на входы AVI или ACI.

📖 Условия для реверса (отрицательной частоты)
1. Параметр 03-10 = 1
2. Режим смещения = Точка смещения принимается за центр
3. Усиление соответствующего входа < 0 (отрицательное), делающее заданную частоту отрицательной

📖 При значении параметра 03-18 = 1, если результат сложения аналоговых сигналов будет отрицательный, то реверс возможен при выполнении условий из предыдущего пункта.

✓	**03 – 11**	Коэффициент усиления сигнала на входе AVI1
✓	**03 – 12**	Коэффициент усиления сигнала на входе ACI
✓	**03 – 13**	Коэффициент усиления входа (AVI2) в зоне +5…10 В
✓	**03 – 14**	Коэффициент усиления входа (AVI2) в зоне 0…+5 В

Заводское значение: 100.0

Значения: -500.0~500.0%

📖 Параметры 03-03 … 03-14 используются для формирования передаточной характеристики аналоговых входов задания частоты.

✓	**03 – 15**	Постоянная времени входа AVI1
✓	**03 – 16**	Постоянная времени входа ACI
✓	**03 – 17**	Постоянная времени входа AVI2 (AVI2)

Заводское значение: 0.01

Значения: 0.00~20.00 сек.

📖 В параметрах задается время задержки для аналоговых входов с целью фильтрации помех в аналоговом сигнале.

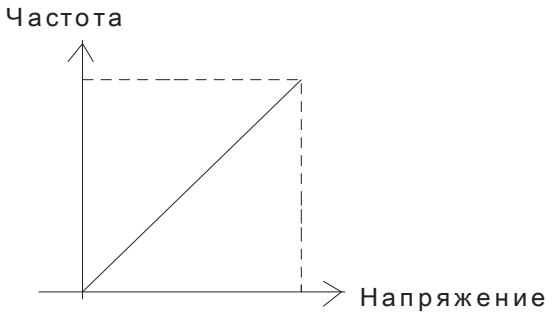
📖 Если постоянная времени слишком большая, управление будет стабильным, но динамический отклик будет медленным. Если постоянная времени слишком маленькая, динамический отклик будет быстрым, но управление может быть неустойчивым. Подбирайте оптимальное значение времени для входных фильтров!

✓	**03 – 18**	Функция сложения аналоговых сигналов

Заводское значение: 0

Значения: 0: Отключена (AVI1, ACI, AVI2)
1: Включена

📖 При значении параметра 03-18 = 0 и наличии сигнала на аналоговых входах имеется следующий приоритет входов AVI1>ACI>AVI2.



$$Fзад=[(AY \pm смещение)*усиление]*\frac{Fmax(01\text{-}00)}{10В\ или\ 16мА\ или\ 20мА}$$

Fзад: соотв. частота для 10В или 20мА
AY :0-10В, 4-20мА, 0-20мА
Смещение: Pr.03-03, Pr. 03-04, Pr.03-05
Усиление: Pr.03-11, Pr.03-12, Pr.03-13, Pr.03-14

📖 При значении параметра 03-18 = 1:
Параметр 03-00 = 03-01 = 1 означает, что команда задания частоты = AVI1+ACI
Параметр 03-00 = 03-01 = 03-02 = 1 означает, что команда задания частоты = AVI1+ACI+AVI2
Параметр 03-00 = 03-02 = 1 означает, что команда задания частоты = AVI1+AVI2
Параметр 03-01 = 03-02 = 1 означает, что команда задания частоты = ACI+AVI2

03 – 19 Реакция на потерю сигнала на входе ACI

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.
1: Продолжение работы на последней заданной частоте
2: Плавный останов
3: Останов выбегом и индикация ACE

📖 Параметр определяет реакцию ПЧ на пропадание аналогового сигнала на входе ACI.

📖 Когда параметр 03-29 = 1, это значит, что ACI вход используется как потенциальный (0-10В). При этом действие параметра 03-19 будет запрещено.

📖 При значениях 1 или 2 и отсутствии сигнала на входе ACI, на дисплее пульта будет индикация “AnL”. Сообщение будет мигать до восстановления ACI или до подачи команды СТОП.

03 – 20 Аналоговый выход 1 (AFM1)

Заводское значение: 0

03 – 23 Аналоговый выход 2 (AFM2)

Заводское значение: 0

Значения: 0~23

Функция

Значения	**Функции**	**Описание**
0	Выходная частота (Гц)	Макс. частота (01-00) принимается за 100%.
1	Заданная частота (Гц)	Макс. частота (01-00) принимается за 100%.
2	Скорость двигателя (Гц)	599Гц принимается за 100%
3	Выходной ток (средне-	(2.5 x Iном) принимается за 100%

	квадратичное значение)	
4	Выходное напряжение	(2 x Uном) принимается за 100%
5	Напряжение шины DC	450В (900В) =100%
6	Коэффициент мощности	-1.000~1.000=100%
7	Мощность	Номинальная мощность принимается за 100%
9	Сигнал AVI1 в %	0~10В/0~20мА/4~20мА = 0~100%
10	Сигнал ACI в %	4~20мА/0~10В/0~20мА = 0~100%
11	Сигнал AVI2 в %	0~10В/0~20мА/4~20мА = 0~100%
20	Аналоговый выход CANopen	
21	Аналоговый выход RS485	См. описание (CMC-MOD01, CMC-EIP01, CMC-PN01, CMC-DN01)
22	Аналоговый выход для коммуникационной платы	См. описание (CMC-MOD01, CMC-EIP01, CMC-PN01, CMC-DN01)
23	Выход постоянного тока	Значение напряжения устанавливается в параметрах 03-32 и 03-33. 0~100% в пареметре 03-32 соответствует 0~10В на AFM1. 0~100% в пареметре 03-33 соответствует 0~10В на AFM2.

03 – 21 Усиление аналогового выхода 1 (AFM1)

Заводское значение: 100.0

03 – 24 Усиление аналогового выхода 2 (AFM2)

Заводское значение: 100.0

Значения: 0~500.0%

- Параметры используются настройки уровня выходного аналогового сигнала (параметр 03-20) на AFM выходах.
- Эти параметры используются для подстройки напряжения аналового выхода в нуле.

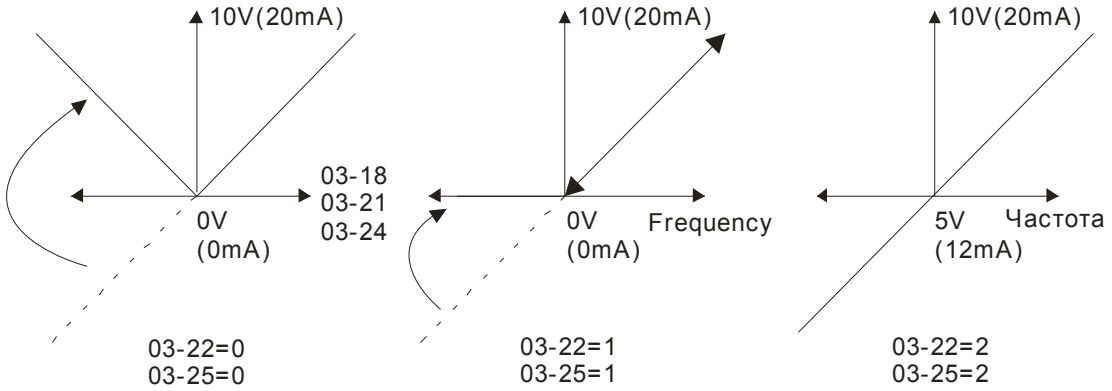
03 – 22 Значение аналогового выхода 1 при обратном вращении (AFM1)

Заводское значение: 0

03 – 25 Значение аналогового выхода 2 при обратном вращении (AFM2)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Абсолютное значение при обратном вращении
1: 0В при обратном вращении; 0…10В при прямом вращении
2: 5…0В при обратном вращении; 5…10В при прямом вращении



Аналоговый выходной сигнал при реверсе

03 – 27 НЧ-фильтр для AFM2

Заводское значение: 0

Значения: 0.001~65.535 сек.

📖 Пример 1, AFM2 0-10В задается выходной частотой, тогда сигнал на AFM2 определяется по формуле:

$$10V\times(\frac{\text{Output Frequency}}{01\text{-}00})\times 03\text{-}24+10V\times 03\text{-}27$$

📖 Пример 2, AFM2 0-20мА задается выходной частотой, тогда сигнал на AFM2 определяется по формуле:

$$20mA\times(\frac{\text{Output Frequency}}{01\text{-}00})\times 03\text{-}24+20mA\times 03\text{-}27$$

📖 Пример 3, AFM2 4-20мА задается выходной частотой, тогда сигнал на AFM2 определяется по формуле:

$$4mA+16mA\times(\frac{\text{Output Frequency}}{01\text{-}00})\times 03\text{-}24+16mA\times 03\text{-}27$$

03 – 28 Выбор типа сигнала на входе AVI1

Заводское значение: 0

Значения: 0: 0-10В
1: 0-20мА
2: 4-20мА

03 – 29 Выбор типа сигнала на входе ACI

Заводское значение: 0

Значения: 0: 4-20мА
1: 0-10В
2: 0-20мА

📖 При изменении режима аналоговых входов нужно переставить переключатели (SW3, SW4) на плате управления в соответствующие положения и изменить значения параметров 03-28~03-29.

03 – 30 Состояние аналоговых выходов, используемых ПЛК

Заводское значение: 000h

Значения: 0000h~FFFFh
(по битам: 0 - не исп. ПЛК, 1 - исп. ПЛК)

📖 Параметр 03-30 показывает какие аналоговые выходы используются в программе ПЛК.

0=не использ.
1=использ.

Вес	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	← AFM 1
															↑		AFM 2

Примечание:
$2^7=128$ $2^6=64$
$2^5=32$ $2^4=16$ $2^3=8$
$2^2=4$ $2^1=2$ $2^0=1$

🕮 Например, если параметр 02-30 = 2, это значит, AFM1 и AFM2 используются ПЛК.

0=не использ.
1=используется

Вес	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
Бит	0	0	0	0	0	0	1	0	← AFM 1
							↑		AFM 2

Значение
$2=1x2^1+0x2^0$
$=bit\ 1x2^1+bit\ 0x2^0$

03 – 31 Выбор диапазона тока выхода AFM2

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выход 0-20мА
1: Выход 4-20мА

03 – 32 Настройка уровня выходного сигнала на AFM1

03 – 33 Настройка уровня выходного сигнала на AFM2

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~100.00%

🕮 0.00~100.00% соответствуют 0~10 В.

03 – 34 Выбор диапазона тока выхода AFM1

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выход 0-20мА
1: Выход 4-20мА

03 – 35 Постоянная времени НЧ-фильтра для AFM1

Заводское значение: 0.01

Значения: 0.00~20.00 сек.

03 – 36 Постоянная времени НЧ-фильтра для AFM2

Заводское значение: 0.01

Значения: 0.00~20.00 сек.

03 – 44 Аналоговый вход с контролем уровня аналогового сигнала

Заводское значение: 0

Значения: 0: AVI1
1: ACI
2: AVI2

03 – 45 Верхний уровень аналогового сигнала

Заводское значение: 50.00

Значения: -100.00%~100.00%

03 – 46 Нижний уровень аналогового сигнала

Заводское значение: 10.00

Значения: -100.00%~100.00%

📖 При уровне сигнала на заданном аналоговом входе выше значения параметра 03-45 включится выход с функцией 67 «Сигнал о достижении заданного уровня аналогового сигнала». При снижении уровня сигнала ниже значения параметра 03-46 выход выключится.

03 – 50 Характеристика аналогового входа

Заводское значение: 7

Значения: 0 ~ 7

📖 Параметр 03-50 = 0: сигналы всех аналоговых входов обрабатываются в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 =1: Сигнал AVI1обрабатывается в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51 ~ 03-56, сигналы остальных аналоговых входов обрабатываются в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 =2: Сигнал ACI обрабатывается в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-57 ~ 03-62, сигналы остальных аналоговых входов обрабатываются в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 =3: Сигналы AVI1 и ACI обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51 ~ 03-62, сигнал AVI2 обрабатывается в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 =4: Сигнал AVI2 обрабатывается в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-63 ~ 03-68, сигналы остальных аналоговых входов обрабатываются в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50=5: Сигналы AVI1и AVI2 обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51~ 03-5, 03-63 ~ 03-68, сигнал ACI обрабатывается в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50=6: Сигналы ACI и AVI2 обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-57 ~ 03-68, сигнал AVI1 обрабатывается в соответсвии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50=7: Все аналоговые сигналы обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51 ~ Pr03-68.

03 – 51 Начальная точка зависимости для AVI1

Заводское значение: 0.00

Значения: 03-28=0: 0.00~10.00 В

03-28≠0: 0.00~20.00 мА

03 – 52 Значение в начальной точке для AVI1

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ~ 100.00%

03 – 53 Средняя точка зависимости для AVI1

Заводское значение: 5.00

Значения: 03-28=0: 0.00~10.00 В

03-28≠0: 0.00~20.00 мА

03 – 54 Значение в средней точке для AVI1

Заводское значение: 50.00

Значения: 0.00 ~ 100.00%

03 – 55 Конечная точка зависимости для AVI1

Заводское значение: 10.00

Значения: 03-28=0: 0.00~10.00 В
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

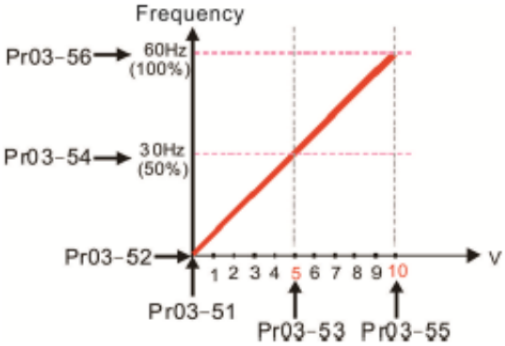
03 – 56 Значение в конечной точке для AVI1

Заводское значение: 100.00%

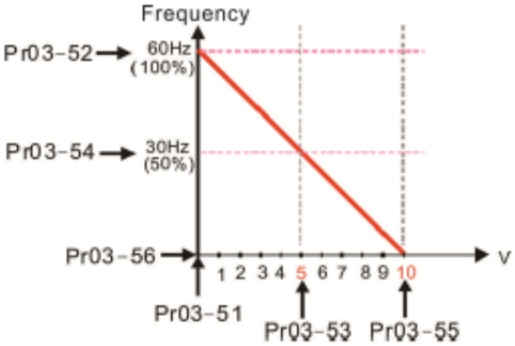
Значения: 0.00 ~ 100.00%

- При 03-28 = 0 AVI1 устанавливается как 0-10 В.
- При 03-28 ≠ 0 AVI1 устанавливается как 0-20 мА или 4-20 мА.
- При установке аналогового входа AVI1, как Задание частоты, 100% уровня сигнала на входе соответствует частоте Fmax (01-00 – максимальная рабочая частота).
- В соответствии с требованиями пользователя может быть установлена зависимость (три точки - 03-51, 03-53 и 03-55) между входным сигналом AVI1 и соответствующим ему процентным значением физической величины. Параметр 03-51 < параметр 03-53 < параметр 03-55. Других ограничений для задания точек нет. ACI и AVI2 аналогичны AVI1.
- При значении аналогового сигнала ниже нижней точки процентное значение становится = 0%. Например, 03-51 = 1 В; 03-52 = 10%. При значении сигнала AVI1 ниже 1 В процентное значение будет 0%. При переходе сигнала от 1 В к 1.01 В выходная частота ПЧ перейдет от 0% к 10%.

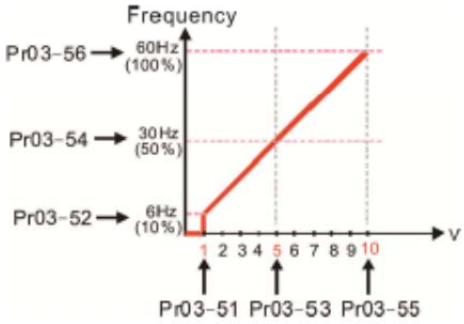
Pr 03-51=0V ; Pr 03-52=0%
Pr 03-53=5V ; Pr 03-54=50%
Pr 03-55=10V ; Pr 03-56=100%



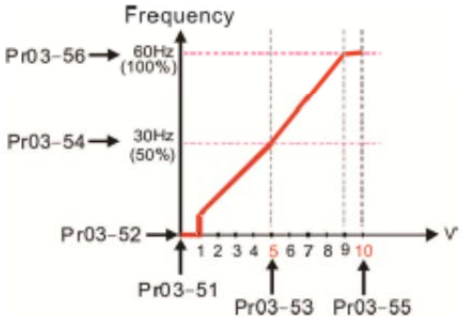
Pr 03-51=0V ; Pr 03-52=100%
Pr 03-53=5V ; Pr 03-54=50%
Pr 03-55=10V ; Pr 03-56=0%



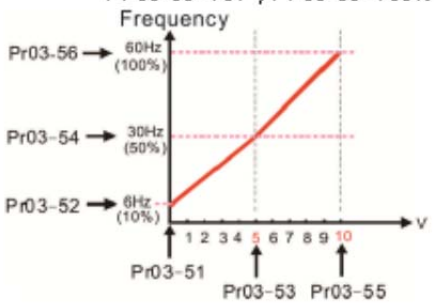
Pr 03-51=1V ; Pr 03-52=10%
Pr 03-53=5V ; Pr 03-54=50%
Pr 03-55=10V ; Pr 03-56=100%



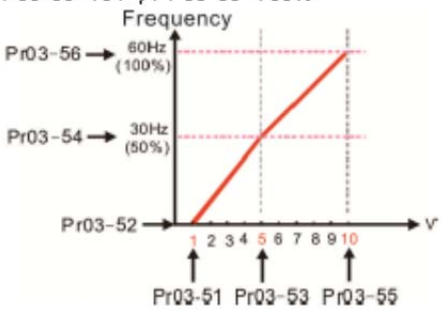
Pr 03-51=1V ; Pr 03-52=10%
Pr 03-53=5V ; Pr 03-54=50%
Pr 03-55=9V ; Pr 03-56=100%



Pr 03-51=0V ; Pr 03-52=10%
Pr 03-53=5V ; Pr 03-54=50%
Pr 03-55=10V ; Pr 03-56=100%



Pr 03-51=1V ; Pr 03-52=0%
Pr 03-53=5V ; Pr 03-54=50%
Pr 03-55=10V ; Pr 03-56=100%



03 – 57 Начальная точка зависимости для ACI

Заводское значение: 4.00

Значения: 03-28=0: 0.00~10.00 В
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

03 – 58 Значение в начальной точке для ACI

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ~ 100.00%

03 – 59 Средняя точка зависимости для ACI

Заводское значение:12.00

Значения: 03-28=0: 0.00~10.00 В
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

03 – 60 Значение в средней точке для ACI

Заводское значение: 50.00

Значения: 0.00 ~ 100.00%

03 – 61 Конечная точка зависимости для ACI

Заводское значение: 20.00

Значения: 03-28=0: 0.00~10.00 В
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

03 – 62 Значение в конечной точке для ACI

Заводское значение: 100.00

Значения: 0.00 ~ 100.00%

03 – 63 Начальная точка зависимости положительного напряжения для AVI2

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ~ 10.00 В

03 – 64 Значение в начальной точке положительного напряжения для AVI2

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ~ 100.00 %

03 – 65 Средняя точка зависимости положительного напряжения для AVI2

Заводское значение: 5.00

Значения: 0.00 ~ 10.00 В

03 – 66 Значение в средней точке положительного напряжения для AVI2

Заводское значение: 50.00

Значения: 0.00 ~ 100.00 %

03 – 67 Конечная точка зависимости положительного напряжения для AVI2

Заводское значение: 10.00

Значения: 0.00 ~ 10.00 В

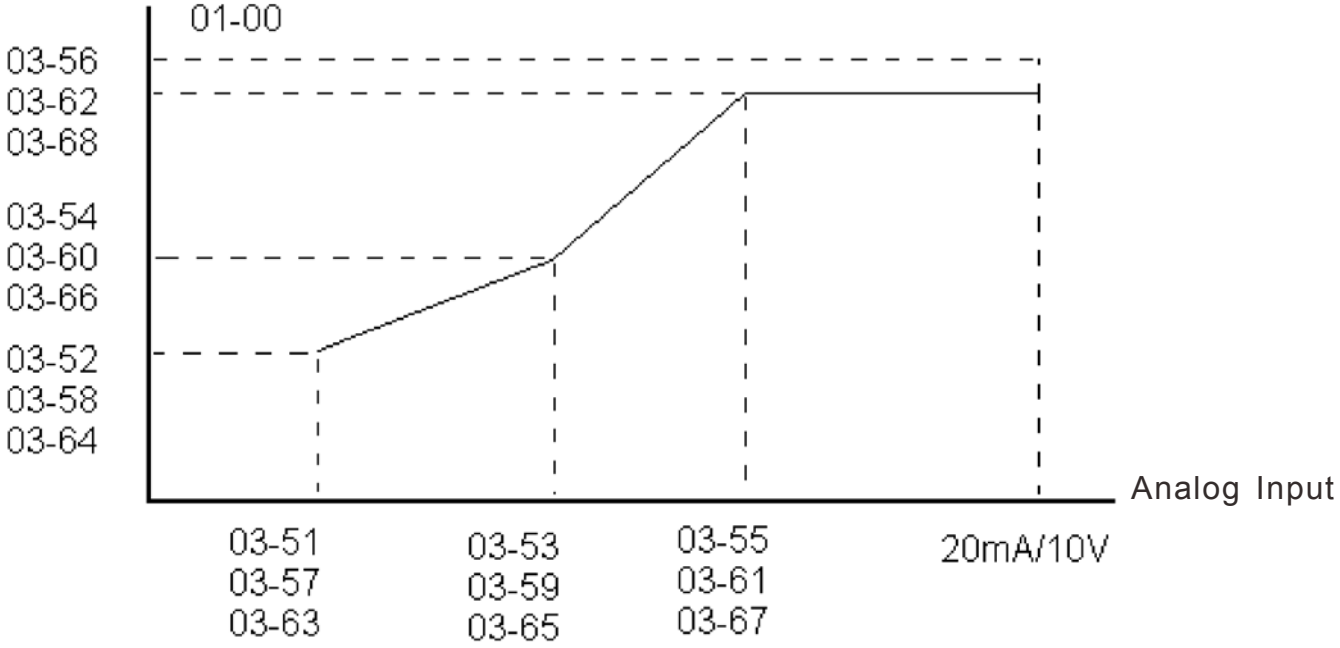
03 – 68 Значение в конечной точке положительного напряжения для AVI2

Заводское значение: 100.00

Значения: 0.00 ~ 100.00 %

- При использовании входа AVI1 параметры 03-51, 03-53, 03-55 имеют диапазон значений 0.00~10.00 или 0.00~20.00 в соответствии с параметром 03-28.
- При использовании входа ACI параметры 03-57, 03-59 и 03-61 имеют диапазон значений 0.00~10.00 или 0.00~20.00 в соответствии с параметром 03-29.

📖 Нижеприведенный график показывает влияние параметров 03-51 ~ Pr03-68 на обработку аналогового сигнала. Макс. рабочая частота задается в параметре 01-00.



Группа 04. Параметры пошагового управления

✓ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

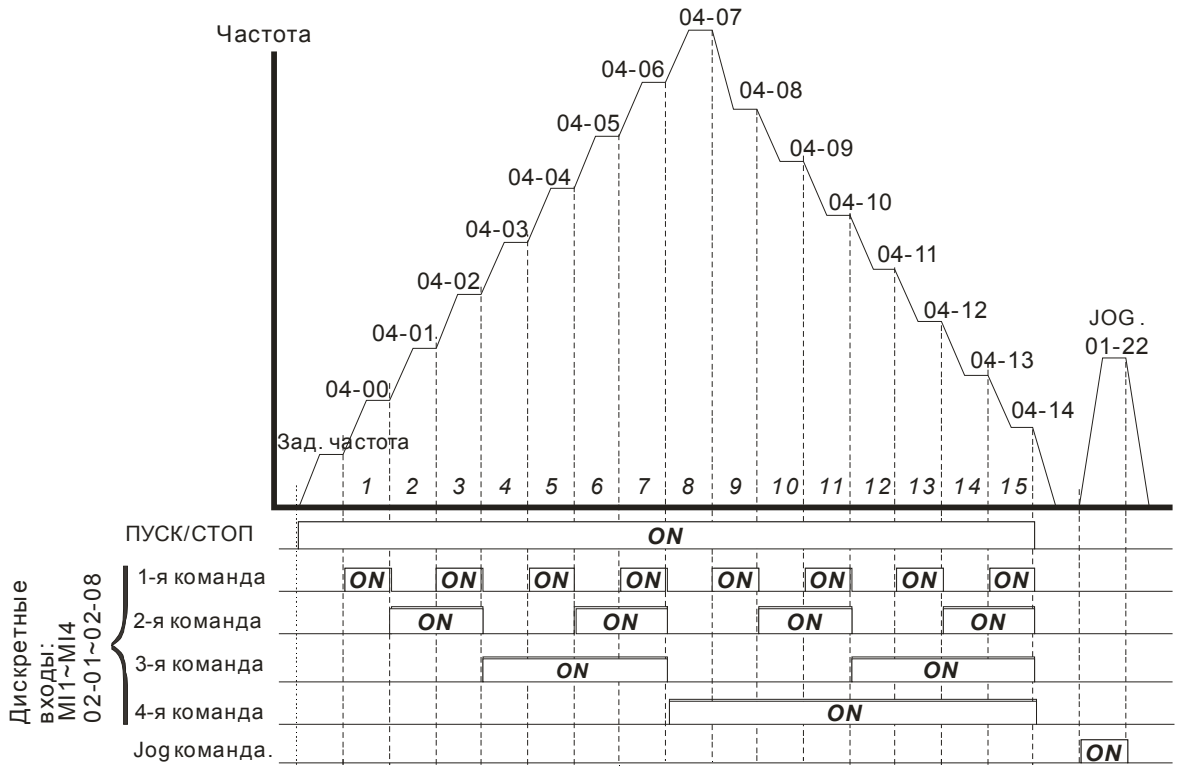
✓	04 – 00	1-я фиксированная частота
✓	04 – 01	2-я фиксированная частота
✓	04 – 02	3-я фиксированная частота
✓	04 – 03	4-я фиксированная частота
✓	04 – 04	5-я фиксированная частота
✓	04 – 05	6-я фиксированная частота
✓	04 – 06	7-я фиксированная частота
✓	04 – 07	8-я фиксированная частота
✓	04 – 08	9-я фиксированная частота
✓	04 – 09	10-я фиксированная частота
✓	04 – 10	11-я фиксированная частота
✓	04 – 11	12-я фиксированная частота
✓	04 – 12	13-я фиксированная частота
✓	04 – 13	14-я фиксированная частота
✓	04 – 14	15-я фиксированная частота

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

- Многофункциональные дискретные входы можно использовать для переключения на предустановленные фиксированные частоты (макс. 15). Для этого для входов назначается соответствующая функция (значения 1~4 в параметрах 02-01~02-08 и 02-26~02-31). Значение скорости (заданной частоты) определяется в параметрах 04-00 … 04-14 как показано на рис.
- Команда ПУСК/СТОП привода может осуществляться через внешние терминалы/пульт/комм. интерфейс (через параметр 00-21).
- Любая из предустановленных частот может быть изменена (в пределах 0.0~599.0 Гц) во время работы привода.
- Диаграмма многоскоростного пошагового режима показана на рисунке
  Используются следующие параметры:
  1. 04-00~04-14: значения скоростей
  2. 02-01~02-08, 02-26~02-31: задание функции дискретным входам (для задания номера скорости)

➢ Связанные параметры: 01-22 JOG частота, 02-01 Многофункциональный дискретный вход 1 (MI1), 02-02 Многофункциональный дискретный вход 2 (MI2), 02-03 Многофункциональный дискретный вход 3 (MI3), 02-04 Многофункциональный дискретный вход 4 (MI4)



Пошаговый режим при управлении через дискретные входы

04 – 15 ~ 04 – 49	Зарезервированы

✓	04 – 50	Буфер 0 ПЛК
✓	04 – 51	Буфер 1 ПЛК
✓	04 – 52	Буфер 2 ПЛК
✓	04 – 53	Буфер 3 ПЛК
✓	04 – 54	Буфер 4 ПЛК
✓	04 – 55	Буфер 5 ПЛК
✓	04 – 56	Буфер 6 ПЛК
✓	04 – 57	Буфер 7 ПЛК
✓	04 – 58	Буфер 8 ПЛК
✓	04 – 59	Буфер 9 ПЛК
✓	04 – 60	Буфер 10 ПЛК
✓	04 – 61	Буфер 11 ПЛК

✓	04 – 62	Буфер 12 ПЛК
✓	04 – 63	Буфер 13 ПЛК
✓	04 – 64	Буфер 14 ПЛК
✓	04 – 65	Буфер 15 ПЛК
✓	04 – 66	Буфер 16 ПЛК
✓	04 – 67	Буфер 17 ПЛК
✓	04 – 68	Буфер 18 ПЛК
✓	04 – 69	Буфер 19 ПЛК

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

- Параметры 04-50…04-69 могут использоваться для программирования ПЛК или панели оператора в различных приложениях
- В параметрах 04-50…04-69 записываются данные до последнего отключения питания.

Группа 05. Параметры двигателя

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

05 – 00 Автонастройка на двигатель

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции
1: Тест с вращением для асинхронного двига-теля (Rs, Rr, Lm, Lx, ток холостого хода)
2: Тест без вращения для асинхронного двигателя
5: Тест с вращением для синхронного двигателя
13: Тест без вращения для синхронного двигателя

Асинхронный двигатель

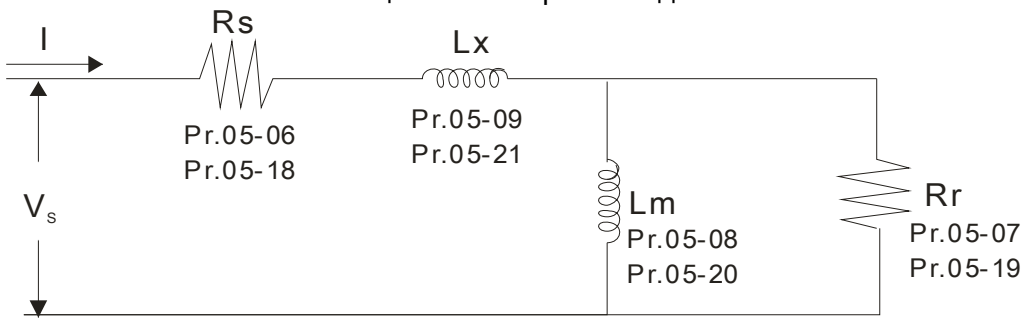
🕮 Запуск автотестирования осуществляется установкой необходимого значения в данный параметр и последующим нажатием кнопки «Пуск». Измеренные в процессе настройки значения заносятся в преобразователь и запоминаются в параметрах Pr.05-05 … Pr.05-09 для двигателя 1 и Pr.05-17 … Pr.05-21 для двигателя 2.

🕮 Порядок проведения динамического автотестирования (05-00=1):

1. Убедитесь, что параметры имеют заводские значения (задайте параметр 00-02 = 9 или 10) и что двигатель правильно подключен к ПЧ.
2. Убедитесь, чтобы двигатель не был под нагрузкой в процессе автонастройки и вал двигателя не был подсоединен к редуктору или другим механизмам. При невозможности отсоединить механизмы от вала двигателя используйте статическое автотестирование (05-00=2) и задайте следующие параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя.

	Двигатель 1	Двигатель 2
Ном. частота двигателя	01-01	01-35
Ном. напряжение двигателя	01-02	01-36
Ном. ток двигателя	05-01	05-13
Ном. мощность двигателя	05-02	05-14
Ном. скорость двигателя	05-03	05-15
Число полюсов двигателя	05-04	05-16

3. Для запуска автонастройки параметров двигателя установите значение параметра 05-00=1 и нажмите на кнопку «Пуск». Внимание: При нажатии кнопки «Пуск» вал двигателя начнет вращаться!
4. После окончания автонастройки убедитесь, что измеренные значения записаны в параметры 05-05 … 05-09 для двигателя 1 и 05-17 … 05-21 для двигателя 2.
5. Эквивалентная схема замещения асинхронного двигателя:



🕮 Если параметр 05-00 = 2, то необходимо ввести значения тока холостого хода в параметр 05-05 для двигателя 1 и в параметр 05-17 для двигателя 2. Обязательно проведите автотестирование двигателя, если собираетесь использовать векторное.

Примечание

☑ В в векторном режиме работы нельзя подключать несколько двигателей параллельно к

одному преобразователю.

- ☑ Не рекомендуется использовать векторный режим для двигателей, мощность которых превышает мощность преобразователя.
- ☑ При использовании двух двигателей (не одновременно!) для правильного проведения автонастройки необходимо использовать дискретный вход (значение 14) или изменять значение параметра 05-22 для выбора работы с 1-м или со 2-м двигателем.Ток холостого хода двигателя обычно составляет 20~50% от его номинального тока.
- ☑ Частота вращения двигателя не может превышать значение 120f/p (f: ном. частота 01-01/01-35; P: число полюсов двигателя 05-04/05-16).

05 – 01 Номинальный ток асинхронного двигателя 1

Единица измерения: Ампер
Заводское значение: #.##

Значения: Зависит от мощности ПЧ

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Заводское значение составляет 90% от номинального тока ПЧ.

Пример: Ном. ток для ПЧ на 5.5кВт составляет 25А, следовательно заводское значение данного параметра будет 22.5А. Диапазон значений будет 10~30А (25*40%=10А и 25*120%=30А).

⚡ 05 – 02 Номинальная мощность асинхронного двигателя 1

Заводское значение: #.##

Значения: 0.00~655.35 кВт

📖 Устанавливается значение номинальной мощности двигателя 1. Заводское значение: мощность ПЧ.

⚡ 05 – 03 Номинальная скорость асинхронного двигателя 1

Заводское значение:
1710 (60Гц 4 полюса)
1410 (50Гц 4 полюса)

Значения: 0~65535

📖 Значение этого параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя.

05 – 04 Число полюсов асинхронного двигателя 1

Заводское значение: 4

Значения: 2~64

📖 Значение этого параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (число должно быть четным).

📖 Установите параметр 05-16 после настройки параметров 01-35 и 05-15.

📖 Максимальное число полюсов асинхронного двигателя зависит от значений параметров 01-01 и Pr05-03. Например, при Pr01-01=20 Гц и 05-03=39 об/мин 120 x 20 Гц / 39 об/мин =61.5; Т. о. после округления максимальное значение 05-04 = 60.

05 – 05 Ток холостого хода асинхронного двигателя 1

Единица измерения: Ампер
Заводское значение: #.##

Значения: от 0 до заводского значения параметра 05-01

📖 Заводское значение составляет 40% от номинального тока ПЧ (для ПЧ от 110 кВт и выше - 20% от номинального тока двигателя).

05 – 06 Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 1

Заводское значение: #.###

Значения: 0.000~65.535Ω

05 – 07 Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 1

Заводское значение: #.###

Значения: 0.000~65.535Ω

05 – 08 Взаимоиндукция (Lm) асинхронного двигателя 1

Заводское значение: #.#

Значения: 0.0~6553.5 мГн

05 – 09 Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 1

Заводское значение: #.#

Значения: 0.0~6553.5 мГн

05 – 13 Номинальный ток асинхронного двигателя 2

Единица измерения: Ампер

Заводское значение: #.##

Значения: 40~120%

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Заводское значение составляет 90% от номинального тока ПЧ.

📖 Пример: ном. ток для ПЧ на 5.5кВт составляет 25А, следовательно заводское значение данного параметра будет 22.5А. Диапазон значений будет 10~30А (25*40%=10А и 25*120%=30А).

⚡ 05 – 14 Номинальная мощность асинхронного двигателя 2

Заводское значение: #.##

Значения: 0~655.35 кВт

📖 Устанавливается значение номинальной мощности двигателя 2. Заводское значение: мощность ПЧ.

⚡ 05 – 15 Номинальная скорость асинхронного двигателя 2

Заводское значение: 1710 (60Гц, 4п); 1410 (50Гц, 4п)

Значения: 0~65535

📖 Значение этого параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя.

05 – 16 Число полюсов асинхронного двигателя 2

Заводское значение: 4

Значения: 2~64

- Значение этого параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (число должно быть четным).
- Установите этот параметр после задания параметра 01-35 и 05-15.
- Максимальное число полюсов асинхронного двигателя зависит от значений параметров 01-35 и Pr05-15. Например, при Pr01-35=20 Гц и 05-15=39 об/мин 120 x 20 Гц / 39 об/мин =61.5; Т. о. после округления максимальное значение 05-16 = 60.

05 – 17 Ток холостого хода асинхронного двигателя 2

Единица измерения: Ампер

Заводское значение: #.##

Значения: от 0 до заводского значения параметра 05-13

- Заводское значение составляет 40% от номинального тока ПЧ (для ПЧ от 90 кВт и выше - 20% от номинального тока двигателя).

05 – 18 Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 2

Заводское значение: #.###

Значения: 0.000~65.535Ω

05 – 19 Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 2

Заводское значение: #.###

Значения: 0.000~65.535Ω

05 – 20 Взаимоиндукция (Lm) асинхронного двигателя 2

Заводское значение: #.#

Значения: 0.0~6553.5мГн

05 – 21 Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 2

Заводское значение: #.#

Значения: 0.0~6553.5мГн

05 – 22 Выбор асинхронного двигателя 1/ 2

Заводское значение: 1

Значения: 1: Двигатель 1
2: Двигатель 2

- Параметр используется для переключения набора параметров в соответствии с выбранным двигателем.

05 – 23 Частота переключения «звезда»/ «треугольник» для асинхронного двигателя

Заводское значение: 60.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

05 – 24 Переключение «звезда»/ «треугольник» для асинхронного двигателя

Заводское значение: 0

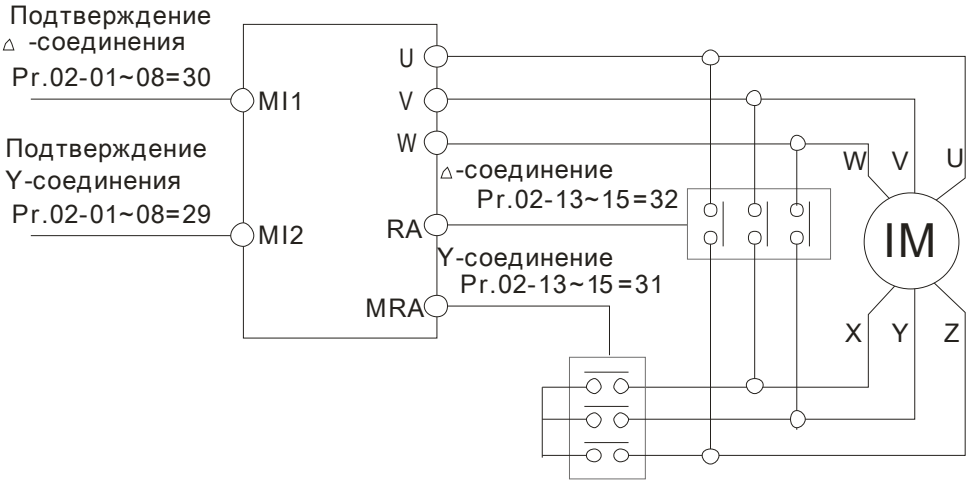
Значения: 0: Выкл.
1: Разрешено

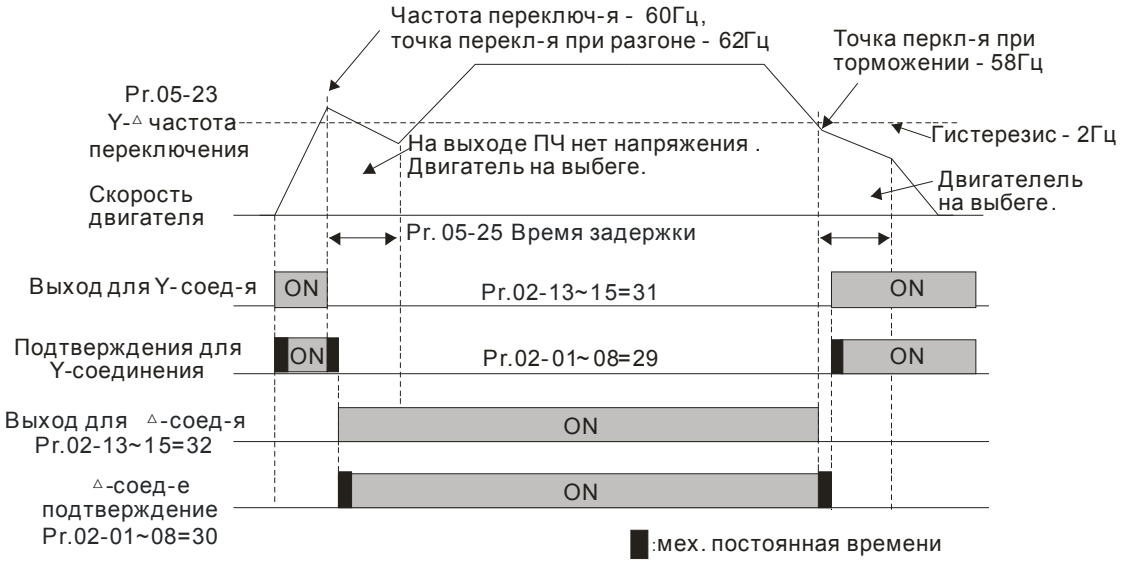
05 – 25 Задержка переключения «звезда»/ «треугольник» для асинхронного двигателя

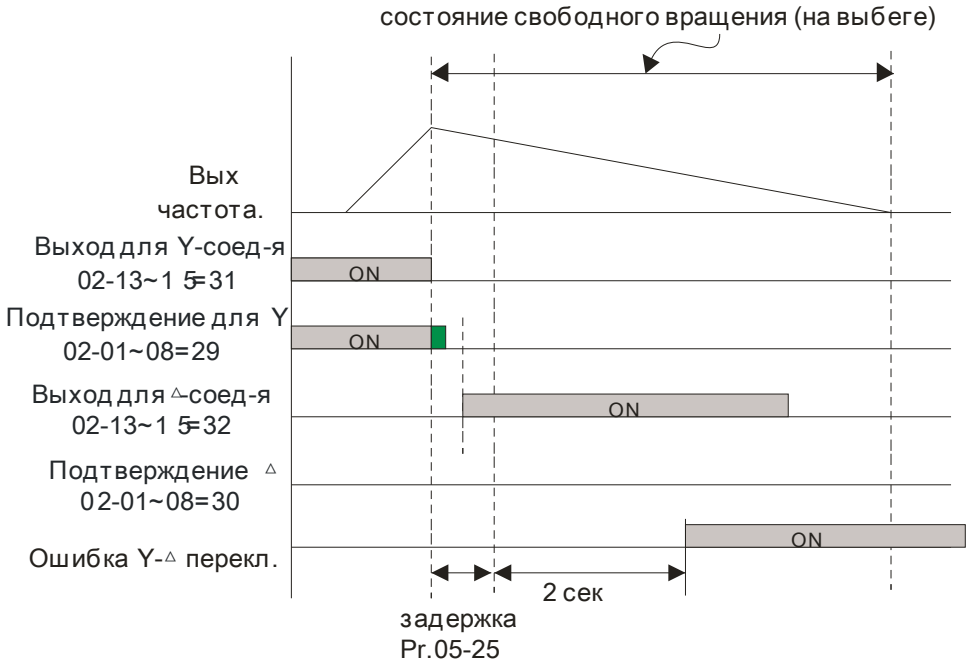
Заводское значение: 0.200

Значения: 0~60.000 сек.

- Параметры 05-23 и 05-25 применяются для задания режима переключения обмоток двигателя со звезды на треугольник с целью расширения диапазона регулировки скорости двигателя вверх от номинальной. (Такая возможность есть не во всех двигателях. Подключение звездой обеспечивает более высокий момент на малой скорости, а подключение треугольником - высокую скорость.)
- Параметр 05-24 запрещает или разрешает возможность переключения «звезда»/ «треугольник».
- При установке параметра 05-24 = 1, переключение двигателя с подсоединением «звезда» на подсоединение «треугольник» произойдет на частоте, указанной в параметре 05-23. В то же время происходит переключение набора параметров двигателя (05-01 … 05-09 отключаются и вступают в силу 05-13 … 05-21).
- Параметр 05-25 используется для задания временной задержки на переключение«звезда»/«треугольник».
- При достижении выходной частотой значения переключения включится таймер задержки (параметр 05-25) на включение дискретных выходов для управления пускателями подключения двигателя «звезда»/ «треугольник».







05 – 28	Потребленная приводом энергия, Вт-ч
	Заводское значение: 0.0
	Значения: Только чтение
05 – 29	Потребленная приводом энергия, кВт-ч
	Заводское значение: 0.0
	Значения: Только чтение
05 – 30	Потребленная приводом энергия, МВт-ч
	Заводское значение: 0.0
	Значения: Только чтение

- Параметры 05-28~05-30 содержат данные об электроэнергии, потребленной двигателями. Счет начинается при пуске ПЧ, останавливается при останове и возобновляется при повторном пуске. Накопленные данные сохраняются при останове и при выключении питания. Для обнуления счетчиков задайте параметр 00-02 = 5, после чего записи будут сброшены на 0.
- Например, если 05-28 = 400 Вт*ч, 05-29 = 150 кВт*ч, 05-30 = 76 МВт*ч, то суммарное значение счетчика электроэнергии = 76150.4 кВт*ч

05 – 31 Время работы двигателя, мин

Заводское значение: 0

Значения: 00~1439

05 – 32 Время работы двигателя, дни

Заводское значение: 0

Значения: 00~65535

📖 Параметры 05-31 и 05-32 используются для подсчета времени наработки двигателя. Значения могут быть сброшены установкой «00». Время работы менее 60 секунд не учитывается.

05 – 33 Выбор типа двигателя

Заводское значение: 0

Значения: 0: Асинхронный двигатель
1: Синхронный с поверхностными магнитами (SPM)
2: Синхронный с заглубленными магнитами (IPM)

05 – 34 Ном. ток двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: #.##

Значения: 0.00~655.35 A

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Заводское значение: составляет 90% от ном. тока ПЧ. Пример: ном. ток для ПЧ на 5.5кВт составляет 25A, следовательно, Заводское значение: данного параметра будет 22.5A. Диапазон значений будет 10~30A (25*10%=2.5A и 25*120%=30A).

✓ 05 – 35 Ном. мощность двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: #.##

Значения: 0.00~655.35 кВт

✓ 05 – 36 Ном. скорость двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 2000

Значения: 0~65535 об/мин

05 – 37 Число полюсов двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 10

Значения: 0~65535

05 – 38 Инерция двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~6553.5 кг*см^2

Таблица значений по умолчанию

Ном. мощность (кВт)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	9.3
Момент инерции ротора (кг*м^2)	1.2	3.0	6.6	15.8	25.7	49.6	82.0	121.6

Ном. мощность (кВт)	11	14.1	18.2	27	33	40	46	54
Момент инерции ротора (кг*м^2)	177.0	211.0	265.0	308.0	527.0	866.0	1082.0	1267.6

Ном. мощность (кВт)	свыше 54
Момент инерции ротора (кг*м^2)	1515.0

05-39 Сопротивление статора двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.000

Значения: 0.000~65.535Ω

05-40 Ld двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~655.35 мГн

05-41 Lq двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~655.35 мГн

05-43 Параметр Ke двигателя с постоянными магнитами

Ед.изм.: В/1000 об/мин

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

Группа 06 Параметры защиты

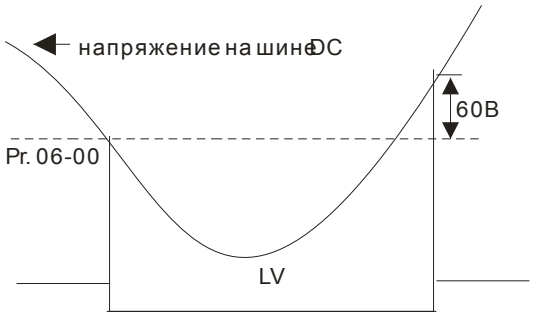
✓ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

✓ 06 – 00 Пониженное напряжение

Заводское значение: 360.0

Значения: 300.0~440.0В

- Параметр устанавливает минимальный уровень (Lv) напряжения на шине постоянного тока ПЧ. При снижении напряжения ниже этого уровня будет выведено сообщение об ошибке Lv, и двигатель будет останавливаться на выбеге.
- Если снижение напряжения возникнет при разгоне, то выведится ошибка LvA, при торможении - LvD, при работе в установившемся режиме - LvN. После этих трех аварий автоматический перезапуск ПЧ будет осуществлен, если параметр 07-06 = 1 или 2. При параметре 07-06 = 0 ПЧ должен быть перезапущен в ручную.
- Если Lv возникнет в режиме останова ПЧ, появится сообщение LvS, но авария записана не будет. LvS пропадет при увеличении напряжения питания до уровня «параметр 06-00 + 60В»



✓ 06 – 01 Уровень ограничения перенапряжения

Заводское значение: 760.0

Значения: 0.0~900.0В
0.0: Функция выключена

- В процессе замедления двигатель может перейти в генераторный режим, и напряжение на шине постоянного тока может возрасти до критического значения. Чтобы этого не произошло, рекомендуется использовать функцию ограничения перенапряжения.
- Эта функция используется в случае, когда инерционная нагрузка не известна или непостоянна. При остановке нормальной нагрузки перенапряжение во время торможения не происходит, и время торможения соответствует заданному в параметрах. Иногда, высокоинерционная нагрузка не успевает остановиться за заданное время без превышения уровня перенапряжения. В этом случае, ПЧ автоматически будет добавлять время пока нагрузка полностью не остановиться.
- При параметре 06-01 = 0.0 функция ограничения перенапряжения выключена. Ограничение перенапряжения необходимо выключать при использовании тормозного модуля, рекуператора или тормозных резисторов.

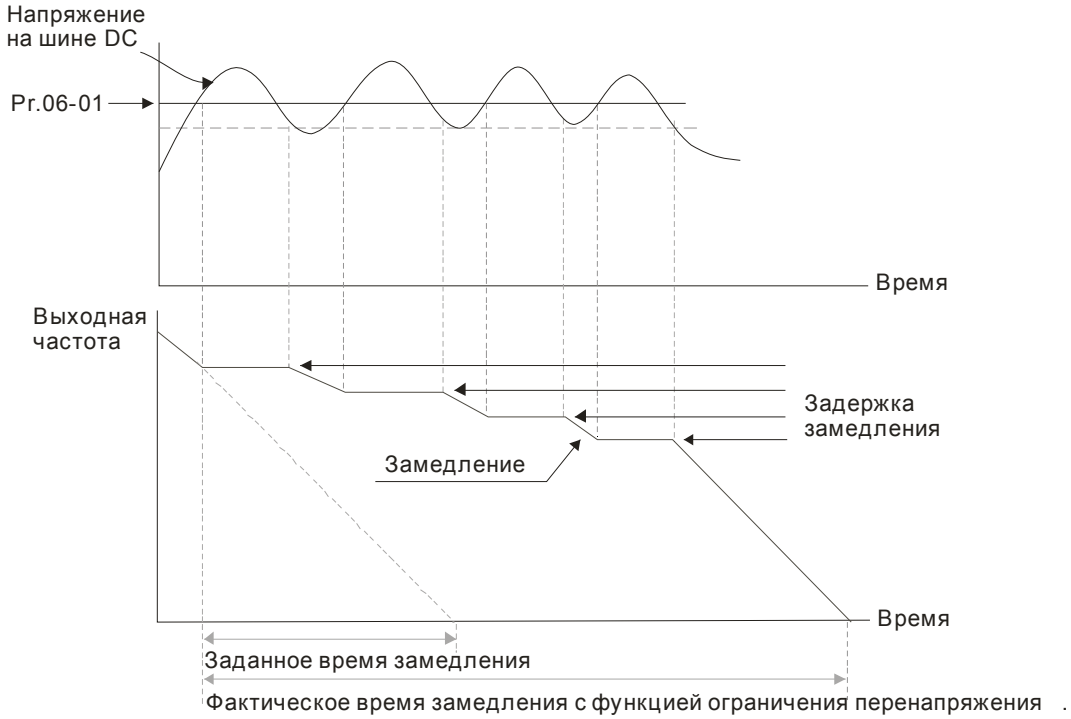
➢ Связанные параметры: параметры 01-13, 01-15, 01-17, 01-19 (время замедления 1~4), параметры 02-13~02-15 (дискретные выходы RY1, RY2, RY3), параметр 06-02 (логика работы функции ограничения напряжения)

06 – 02 Защита от перенапряжения

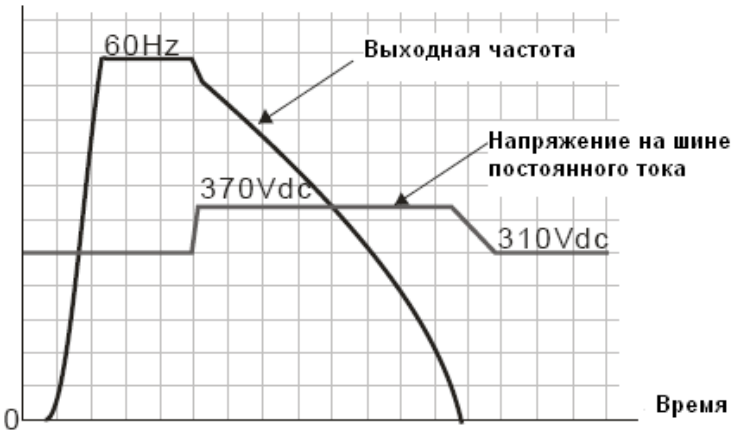
Заводское значение: 0

Значения: 0: Традиционный режим предотвращения перенапряжения
1: Интеллектуальный режим предотвращения перенапряжения

- При включенной функции ограничения перенапряжения фактическое время разгона может быть больше заданного.
- При параметре 06-02 = 0: Замедление двигателя будет прекращаться при достижении уровня напряжения, указанного в параметре 06-01. Дальнейшее замедление возможно после падения напряжения ниже, указанного значения.



- При параметре 06-02 = 1 ПЧ будет поддерживать напряжение на шине постоянного тока и предотвратит перенапряжение



Для серии 230 В

- При возникновении затруднений с использованием времени торможения:

1. По возможности увеличьте время торможения.
2. Если увеличение времени замедления недопустимо, используйте тормозной резистор (см. приложение B-1).

06 – 03 Защита от перегрузки по току при разгоне

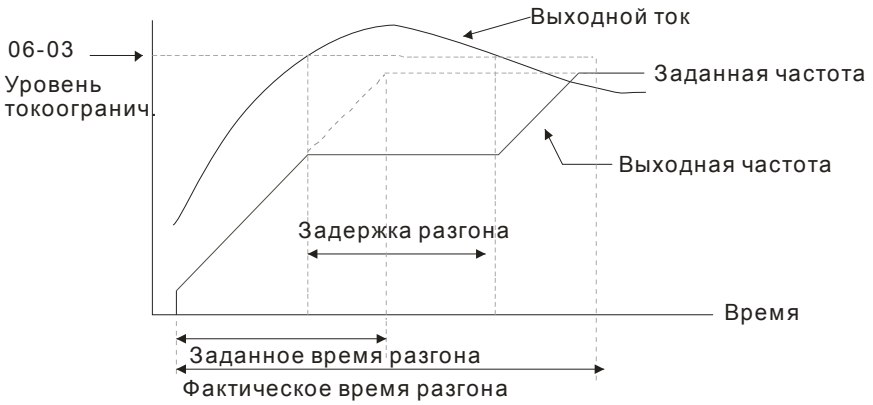
Значения: Нормальный режим: 0~160% (100%: ном. ток ПЧ)	Заводское значение: 120
Легкий режим: 0~130% (100%: ном. ток ПЧ)	Заводское значение: 120

- Параметр действует только в режиме V/F и SVC.
- При быстром разгоне двигателя, в зависимости от его нагрузки, значение тока может превысить допустимую величину и ПЧ отключится с сообщением об ошибке (OL или OC). Для предотвращения этого настройте данный параметр.
- При быстром разгоне или высокой нагрузке выходной ток ПЧ может резко вырасти и превысить значение, указанное в параметре 06-03. При включении данной функции и повышении тока двигателя при разгоне до макс. значения, указанного в параметре 06-03, ПЧ не будет отключаться, а остановит процесс разгона и возобновит его только после снижения тока ниже, указанной величины.
- При включении данной функции фактическое время разгона может быть больше заданного.
- Если перегрузка по току произошла из-за низкой мощности двигателя или из-за заводских настроек, уменьшите уровень токоограничения (параметр 06-03).
- При возникновении затруднений с заданием времени разгона см. нижеприведенные рекомендации.

➢ Связанные параметры: параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18 (время разгона 1~4), параметр 01-44 (режим разгона)

1. По возможности увеличьте время разгона.

- Связанные параметры: параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18 (время замедления 1~4), 01-44 (выбор режима разгона/замедления), параметры 02-13~02-15 (дискретные выходы RY1, RY2, RY3).

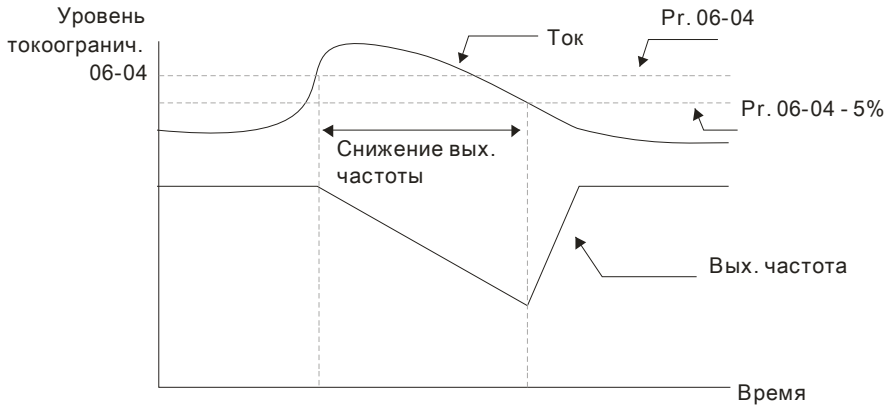


06 – 04 Защита от перегрузки по току при работе

Значения: Нормальный режим: 0~160% (100%: ном. ток ПЧ)	Заводское значение: 120%
Легкий режим: 0~130% (100%: ном. ток ПЧ)	Заводское значение: 120%

- Данная функция автоматически снизит вых. частоту, если в установившемся режиме работы произойдет перегрузка двигателя из-за резкого увеличения нагрузки.
- Если в процессе работы ток двигателя превысит заданную в параметре 06-04 величину, то для предотвращения повреждения двигателя ПЧ начнет снижать выходную частоту (в соответствии с параметром 06-05) до тех пор, пока значение тока не станет ниже на 5%, чем параметр 06-04. После снижения тока ПЧ будет разгонять двигатель до исходного значения

частоты вращения. Время снижения/увеличения выходной частоты в режиме действия функции токоограничения в установившемся режиме будет определяться параметром 06-05.



Токоограничение в установившемся режиме

06 – 05 Время разгона/ замедления при защите от перегрузки по току при работе

Заводское значение: 0

Значения: 0: Текущие уставки времени разгона /замедления
1: Время разгона/замедления 1
2: Время разгона/замедления 2
3: Время разгона/замедления 3
4: Время разгона/замедления 4
5: Автоматический разгон /замедление

Параметр используется для выбора времени разгона / замедления при работе функции токоограничения в установившемся режиме.

06 – 06 Реакция на перегрузку по моменту (OT1)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет
1: Продолжение работы при работе на постоянной скорости
2: Останов при работе на постоянной скорости
3: Продолжение работы при любой работе
4: Останов при любой работе

06 – 09 Реакция на перегрузку по моменту (OT2)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет
1: Продолжение работы при работе на постоянной скорости
2: Останов при работе на постоянной скорости
3: Продолжение работы при любой работе
4: Останов при любой работе

Если параметры 06-06 и 06-09 = 1 или 3, то появится предупреждение, но ошибка не будет записана в архив аварий.

Если параметры 06-06 и 06-09 = 2 или 4, то появится предупреждение и ошибка запишется в архив аварий.

06 – 07 Уровень перегрузки по моменту (OT1)

Заводское значение: 120

Значения: 10 ... 200% (100%: ном. ток ПЧ)

06 – 08 Задержка сигнала перегрузки по моменту (OT1)

Заводское значение: 0.1

Значения: 0.0~60.0 сек.

06 – 10 Уровень перегрузки по моменту (OT2)

Заводское значение: 120

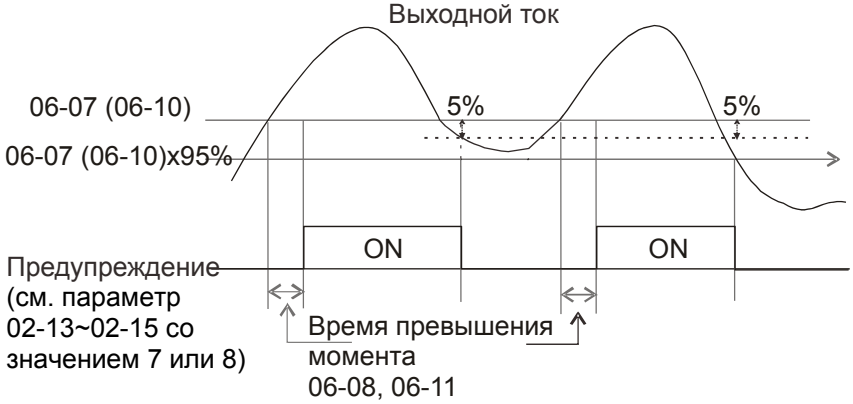
Значения: 10~200% (100%: ном. ток ПЧ)

06 – 11 Задержка сигнала перегрузки по моменту (OT2)

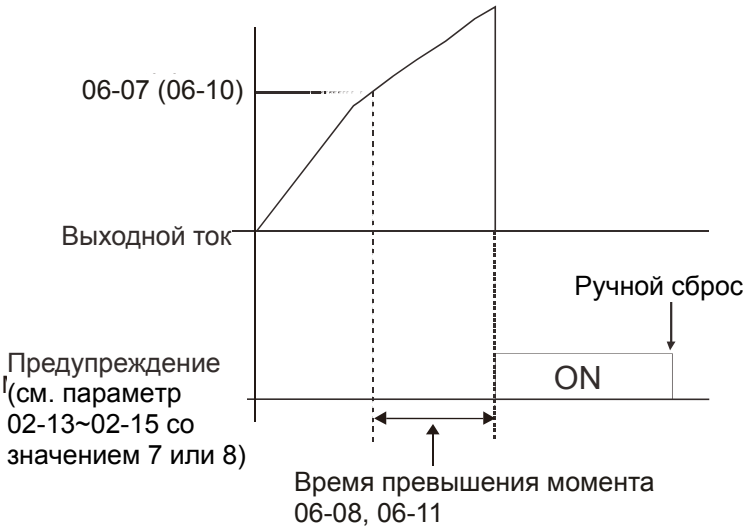
Заводское значение: 0.1

Значения: 0.0~60.0 сек

- Превышение момента определяется следующим образом: если выходной ток превышает значение параметра 06-07 или 06-10 (заводское значение: 150%) в течение времени, указанного в параметре 06-08 или 06-11, то ПЧ будет действовать в соответствии с параметрами 06-06 и 06-09. При этом соответствующий дискретный выход будет включен (значение 7 или 8). (см. параметр 02-13~02-15)
- Если параметр 06-06 или 06-09 = 1 или 3, то при выявлении превышения момента на дисплее появится индикация «ot1/0t2». но ПЧ продолжит работу. Предупреждение пропадет после падения тока на 5 % ниже значения параметра 06-07 или 06-10 на 5 %.



- Если параметр 06-06 или 06-09 = 2 или 4, то при выявлении превышения момента сработает защита и двигатель остановится. Для повторного запуска нужно осуществить сброс данной ошибки вручную.



06 – 12 Ограничение тока

Заводское значение: 150

Значения: 0~200% (100%: ном. ток ПЧ)

Этот параметр задает макс. выходной ток ПЧ. При превышении выходным током значения параметра 06-12 в режиме V/F и SVC ПЧ автоматически снизит выходную частоту как при защите от перегрузки по току.

06 – 13 Настройка теплового реле двигателя 1

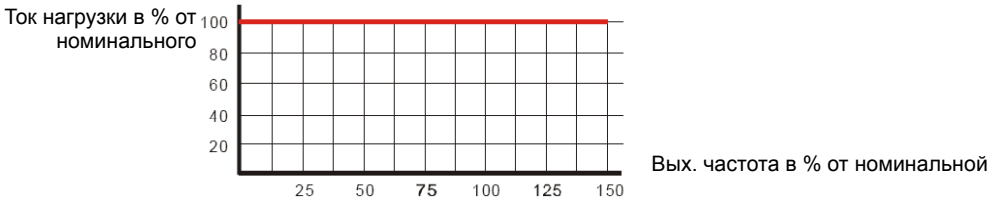
06 – 27 Настройка теплового реле двигателя 2

Заводское значение: 2

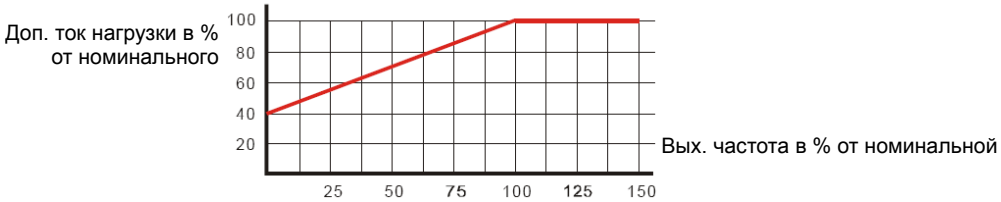
Значения: 0: Двигатель с независимым охлаждением
1: Двигатель вентилятором на валу
2: Выкл.

Используется для предотвращения перегрева самовентилируемых двигателей на низких скоростях. Пользователь может использовать электронное тепловое реле для ограничения выходной мощности привода.

Вариант 0 подходит для специальных двигателей, оборудованных независимым вентилятором с отдельным питанием. Для этих двигателей интенсивность охлаждения не зависит от скорости двигателя, поэтому электронное тепловое реле работает независимо от скорости, не ограничивая мощность на низких скоростях.



Вариант 1 подходит для стандартных двигателей с вентилятором на валу. Для этих двигателей интенсивность охлаждения снижается со снижением скорости двигателя, поэтому электронное тепловое реле включается быстрее, не допуская перегрева двигателя и выхода его из строя.



Значение “2” в параметре блокирует функцию защиты двигателя от перегрузки и перегрева, но функция защиты выходных транзисторов ПЧ от токовой перегрузки (OL) продолжает действовать.

Примечание: 1. При одновременном управлении несколькими двигателями от одного преобразователя защита не сможет работать корректно. В этом случае рекомендуется использовать внешние защитные тепловые реле на каждом двигателе.
2. При частом включении и отключении питания преобразователя электронное тепловое реле не обеспечивает корректную защиту двигателя независимо от выбранного варианта. Это происходит из-за того, что при выключении преобразователя накопленные данные сбрасываются.
3. При большой разнице между мощностью преобразователя и двигателя качество работы защиты может ухудшаться. В этом случае, рекомендуется использовать внешнее тепловое реле.

06 – 14 Тепловая постоянная времени двигателя 1

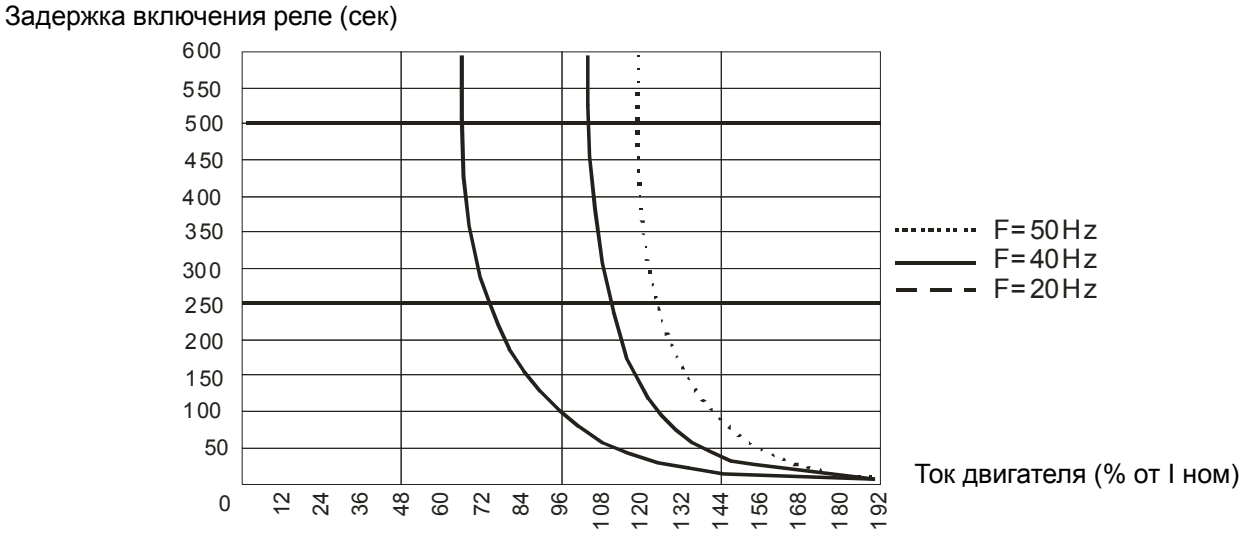
06 – 28 Тепловая постоянная времени двигателя 2

Заводское значение: 60.0

Значения: 30.0~600.0 сек.

- Параметр определяет время, в течение которого допускается протекание тока, равного 150% от номинального значения. Если время будет превышено, на дисплее появится сообщение об ошибке “EoL1/EoL2”, и двигатель будет остановлен выбегом.
- Этот параметр определяет задержку включения теплового реле. Длительность задержки основана на расчете значения I^2t в зависимости от выходной частоты и тока двигателя
- Работа электронного теплового реле зависит от значений параметров 06-13/06-27.

1. 06-13/06-27 равны 0 (используется специальный двигатель):
Когда выходной ток преобразователя превышает номинальный ток двигателя, начинается отсчет времени задержки, которое зависит от тока и значения параметров 06-14/06-28. При выходном токе, равном 150% от номинального тока двигателя, задержка в точности равна значению 06-14/06-28; при выходном токе ниже 150% задержка больше, при токе выше 150% - меньше.
2. 06-13/06-27 равны 1 (используется стандартный двигатель):
Когда выходной ток преобразователя превышает допустимый ток двигателя (в соответствии с Рис. 12-45 для двигателей с вентилятором на валу), начинается отсчет времени задержки, которое зависит от тока и значения параметров 06-14/06-28. При выходном токе, равном 150% от допустимого тока двигателя, задержка в точности равна значению 06-14/06-28; при выходном токе ниже 150% задержка больше, при токе выше 150% - меньше; см. характеристики ниже:



06 – 15 Предупреждение о перегреве радиатора (OH1)

Заводское значение: 105.0

Значения: 0.0~110.0 °C (см. табл. ниже)

Типоразмер	Модель	OH1	Предупреждение OH
A	VFD007FP4EA-52/52S/41	110	Предупреждение OH1 = OH1-5
	VFD015FP4EA-52/52S/41	110	
	VFD022FP4EA-52/52S/41	100	
	VFD037FP4EA-52/52S/41	100	
	VFD040FP4EA-52/52S/41	100	
	VFD055FP4EA-52/52S/41	100	
	VFD075FP4EA-52/52S/41	100	
B	VFD110FP4EA-52/52S/41	105	
	VFD150FP4EA-52/52S/41	105	
	VFD185FP4EA-52/52S/41	105	
	VFD220FP4EA-52/52S/41	105	
C	VFD300FP4EA-52/52S/41	110	
	VFD370FP4EA-52/52S/41	110	
D0	VFD450FP4EA-52/52S/41	100	
	VFD550FP4EA-52/52S/41	100	
D	VFD750FP4EA-52/52S/41	95	
	VFD900FP4EA-52/52S/41	95	

Например, при 06-15=100 защита по перегреву OH1 сработает при 100 °C, а предупреждение OH1 появится при 100-5=95 °C.

🕮 При работе в тяжелом режиме или использовании векторного управления предупреждение OH будет отключено, если значение 06-15 не будет уменьшено по сравнению с заводской установкой, поскольку при достижении температуры 100°C привод отключится по перегреву силовых модулей IGBT.

🕮 Если не использовать тяжелый режим и векторное управление, то при установке 06-15 = 110°C при достижении температуры 110 °C привод отключится по перегреву силовых модулей IGBT.

🕮 Когда разница между температурой модулей IGBT и значением параметра 06-15 станет равна или меньше 15ºC, охлаждающий вентилятор начнет работать на макс. скорости; когда температура модулей IGBT ниже значения параметра 06-15 на 35ºC и температура конденсаторов ниже температуры предупреждения о перегреве OH2 на 10ºC, охлаждающий вентилятор будет остановлен. Если параметр 06-15 меньше 35ºC, то будет действовать значение 35ºC.

06 – 16 Коэффициент уровней защит на частотах выше номинальной

Заводское значение: 50

Значения: 0~100 % (см. параметр 06-03 и 06-04)

🕮

🕮 Коэффициент ограничения тока при частотах выше номинальной (выше значение 01-01).
Например, при 06-03 =150%, 06-04=100% и 06-16=80%, то
уровень токоограничения во время разгона = 06-03x06-16 = 150x80% = 120%.
уровень токоограничения в установившемся режиме = 06-04x06-16 = 100x80% = 80%.

06 – 17 Последняя запись об аварии

06 – 18 2-я запись об аварии

06 – 19 3-я запись об аварии

06 – 20	4-я запись об аварии
06 – 21	5-я запись об аварии
06 – 22	6-я запись об аварии

Значения:
0: Нет ошибок
1: Перегрузка по току при разгоне (ocA)
2: Перегрузка по току при замедлении (ocd)
3: Перегрузка по току на постоянной скорости (ocn)
4: Неисправность заземления (GFF)
5: Короткое замыкание IGBT (occ)
6: Перегрузка по току при останове (ocS)
7: Перенапряжение при разгоне (ovA)
8: Перенапряжение при замедлении (ovd)
9: Перенапряжение при постоянной скорости (ovn)
10: Перенапряжение при останове (ovS)
11: Пониженное напряжение при разгоне (LvA)
12: Пониженное напряжение при замедлении (Lvd)
13: Пониженное напряжение при постоянной скорости (Lvn)
14: Пониженное напряжение при останове (LvS)
15: Обрыв фазы (OrP)
16: Перегрев IGBT (oH1)
17: Внутренний перегрев (oH2)
18: tH1o (Разомкнут TH1: ошибка защиты от перегрева IGBT)
19: tH2o (Разомкнут TH2: ошибка защиты от внутреннего перегрева)
21: Перегрузка привода (oL)
22: Электронное тепловое реле 1 (EoL1)
23: Электронное тепловое реле 2 (EoL2)
24: Перегрев двигателя (oH3) (PTC/PT100)
26: Перегрузка по моменту 1 (ot1)
27: Перегрузка по моменту 2 (ot2)
28: Пониженный ток (uC)
30: Ошибка записи в память (cF1)
31: Ошибка чтения памяти (cF2)
33: Ошибка измерения тока в фазе U (cd1)
34: Ошибка измерения тока в фазе V (cd2)
35: Ошибка измерения тока в фазе W (cd3)
36: Ошибка измерения тока (Hd0)
37: Ошибка измерения перегрузки по току (Hd1)
38: Ошибка измерения перенапряжения (Hd2)
39: Ошибка определения короткого замыкания IGBT (Hd3)
40: Ошибка автонастройки (AUE)
41: Обрыв обратной связи ПИД-регулятора (AFE)
48: Обрыв токового аналогового сигнала (ACE)
49: Внешняя ошибка (EF)
50: Аварийный останов (EF1)
51: Внешний Base Block (bb)
52: Ошибка ввода пароля (Pcod)
53: Ошибка кода ПО
54: Ошибка связи (CE1)
55: Ошибка связи (CE2)
56: Ошибка связи (CE3)

57: Ошибка связи (CE4)
58: Тайм-аут связи (CE10)
60: Неисправность тормозного ключа (bF)
61: Ошибка переключения Y/Δ (ydc)
62: Ошибка рекуперации энергии замедления (dEb)
63: Ошибка скольжения (oSL)
64: Неисправность электромагнитного переключателя (ryF)
65~71: Зарезервированы
72: Внутренняя аппаратная ошибка (STL1) канала 1 (STO1~SCM1)
73: Зарезервировано
74: Включение пожарного режима
75: Зарезервировано
76: STO (безопасное отключение крутящего момента)
77: Внутренняя аппаратная ошибка (STL2) канала 2 (STO2~SCM2)
78: Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STL3) (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)
79: Короткое замыкание в фазе U (Uocc)
80: Короткое замыкание в фазе V (Vocc)
81: Короткое замыкание в фазе W (Wocc)
82: Обрыв фазы U (OPHLU)
83: Обрыв фазы V (OPHLV)
84: Обрыв фазы W (OPHLW)
90: Внутренняя функция ПЛК принудительно остановлена
99: Ошибка команды TRAP CPU
101: Программная ошибка CANopen 1 (CGdE)
102: Программная ошибка CANopen 1 (CHbE)
103: Ошибка синхронизации CANopen (CSyE)
104: Ошибка шины CANopen (CbFE)
105: Ошибка установки индекса CANopen (CIdE)
106: Ошибка адреса станции CANopen (CAdE)
107: Превышение лимита установки индекса CANopen (CFrE)
111: Тайм-аут внутренней связи (ictE)

- При появлении указанных неисправностей будет сделана соответствующая запись об ошибке, при этом двигатель будет остановлен.
- При возникновении ошибки низкого напряжения в режиме СТОП появится предупреждение LvS без записи ошибки. В возникновении ошибки низкого напряжения в процессе работы - ошибки LvA, Lvd, Lvn будут записаны в память.
- Значение 62: При включенной функции DEB, ПЧ будет выполнять данную функцию и запись параметров 06-17 … 06-22 одновременно.

✓	06 – 23	Набор защит 1
✓	06 – 24	Набор защит 2
✓	06 – 25	Набор защит 3
✓	06 – 26	Набор защит 4

Заводское значение: 0

Значения: 0…65535 (см. табл. битов для различных аварий)

- Эти параметры могут быть использованы для программирования дискретных выходов

(параметры 02-13…02-46, значения 35 … 38). При возникновении ошибки соответствующие выходы будут активированы (необходимо преобразование двоичного значения в десятичное, чтобы внести значение в параметры 06-23 … 06-26).

Код аварии	Бит0	Бит1	бит2	Бит3	Бит4	Бит5	Бит6
	Ток	Напр-е	OL	Сист.	О.С.	Внеш.	CE
0: Аварий не зафиксировано							
1: Перегрузка по току во время разгона (ocA)	●						
2: Перегрузка по току во время замедления (ocd)	●						
3: Перегрузка по току в установившемся режиме (ocn)	●						
4: Замыкание на землю (GFF)	●						
5: Короткое замыкание IGBT-модуля (occ)	●						
6: Перегрузка по току в режиме СТОП (ocS)	●						
7: Перенапряжение во время разгона (ovA)		●					
8: Перенапряжение во время замедления (ovd)		●					
9: Перенапряжение в установившемся режиме (ovn)		●					
10: Перенапряжение в режиме СТОП (ovS)		●					
11: Низкое напряжение во время разгона (LvA)		●					
12: Низкое напряжение во время замедления (Lvd)		●					
13: Низкое напряжение в установившемся режиме (Lvn)		●					
14: Низкое напряжение в режиме СТОП (LvS)		●					
15: Отсутствие входной фазы (OrP)		●					
16: Перегрев IGBT-модуля (oH1)			●				
17: Перегрев радиатора (oH2)			●				
18: tH1o (отказ датчика IGBT)			●				
19: tH2o (отказ термодатчика радиатора)			●				
20: Зарезервирован						●	
21: Перегрузка привода по току (oL)			●				
22: Электронная тепловая защита двигателя 1 (EoL1)			●				
23: Электронная тепловая защита двигателя 2 (EoL2)			●				
24: Перегрев двигателя, зафиксированный датчиком PTC (oH3) (PTC/PT100)			●				
25: Зарезервирован						●	
26: Превышение момента 1 (ot1)			●				
27: Превышение момента 2 (ot2)			●				
28: Низкий уровень тока (uC)	●						
29: Зарезервирован							
30: Ошибка записи в EEPROM (cF1)				●			
31: Ошибка чтения EEPROM (cF2)				●			

Код аварии	Бит0	Бит1	бит2	Бит3	Бит4	Бит5	Бит6
	Ток	Напр-е	OL	Сист.	О.С.	Внеш.	CE
32: Зарезервирован				●			
33: Ошибка определения тока U-фазы (cd1)				●			
34: Ошибка определения тока V-фазы (cd2)				●			
35: Ошибка определения тока W-фазы (cd3)				●			
36: Аппаратная ошибка рампы тока (Hd0)				●			
37: Аппаратная ошибка, перегрузка по току (Hd1)				●			
38: Аппаратная ошибка, перенапряжение (Hd2)				●			
39: Аппаратная ошибка, короткое замыкание IGBT-модуля (Hd3)				●			
40: Ошибка автотестирования двигателя (AuE)				●			
41: Потеря обратной связи ПИД (AFE)					●		
42: Зарезервирован					●		
43: Зарезервирован					●		
44: Зарезервирован					●		
45: Зарезервирован					●		
46: Зарезервирован					●		
47: Зарезервирован					●		
48: Потеря сигнала на входе ACI (ACE)					●		
49: Внешнее аварийное отключение (EF)						●	
50: Внешний аварийный стоп (EF1)						●	
51: Пауза в работе (bb)						●	
52: Ошибка ввода пароля (Pcod)				●			
53: Ошибка кода ПО				●			
54: Коммуникационная ошибка (cE1)							●
55: Коммуникационная ошибка (cE2)							●
56: Коммуникационная ошибка (cE3)							●
57: Коммуникационная ошибка (cE4)							●
58: Превышено время ожидания коммуникации (cE10)							●
59: Зарезервирован							●
60: Сбой в работе тормозного резистора (bF)						●	
61: Ошибка переключения Y /Δ (ydc)						●	
62: Ошибка управляемого торможения за счет запасенной энергии (dEb)		●					
63: Ошибка скольжения (oSL)						●	
64: Ошибка переключения магнитного контактора (ryF)						●	
65~71: Зарезервированы						●	
72: Внутренняя аппаратная ошибка (STL1) канала 1 (STO1~SCM1)						●	
73: Зарезервирован				●			
74: Включение пожарного режима						●	

Код аварии	Бит0	Бит1	бит2	Бит3	Бит4	Бит5	Бит6
	Ток	Напр-е	OL	Сист.	О.С.	Внеш.	CE
75: Зарезервировано							
76: STO (безопасное отключение крутящего момента)				●			
77: Внутренняя аппаратная ошибка (STL2) канала 2 (STO2~SCM2)				●			
78: Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STL3) (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)				●			
79: Короткое замыкание в фазе U (Uocc)	●						
80: Короткое замыкание в фазе V (Vocc)	●						
81: Короткое замыкание в фазе W (Wocc)	●						
82: Обрыв фазы U (OPHLU)	●						
83: Обрыв фазы V (OPHLV)	●						
84: Обрыв фазы W (OPHLW)	●						
90: Внутренняя функция ПЛК принудительно остановлена				●			
99: Ошибка команды TRAP CPU				●			
101: Программная ошибка CANopen 1 (CGdE)							●
102: Программная ошибка CANopen 1 (CHbE)							●
103: Ошибка синхронизации CANopen (CSyE)							●
104: Ошибка шины CANopen (CbFE)							●
105: Ошибка установки индекса CANopen (CIdE)							●
106: Ошибка адреса станции CANopen (CAdE)							●
107: Превышение лимита установки индекса CANopen (CFrE)							●
111: Тайм-аут внутренней связи (ictE)							●

06 – 29 Реакция на срабатывание PTC

Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы
1: Предупреждение и останов с замедлением
2: Предупреждение и останов на выбеге
3: Без вывода предупреждения

Данный параметр задает поведение ПЧ при выявлении датчиком PTC (Positive Temperature Coefficient) перегрева.

06 – 30 Уровень срабатывания PTC

Заводское значение: 50.0

Значения: 0.0~100.0%

При подключении термистора к аналоговому входу нужно установить соответствующий параметр 03-00~03-02 (AVI1/ACI/AVI2) = 6 (вход для PTC).

Параметр устанавливает уровень сигнала с термистора, при котором будет срабатывать защита. 100% соответствует максимальному значению входного аналогового сигнала.

06 – 31 Задание частоты в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0.00~599.00 Гц

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее значение заданной частоты. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 32 Выходная частота в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0.00~599.00 Гц

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение выходной частоты. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 33 Выходное напряжение в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0.0…6553.5 В

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение выходного напряжения. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 34 Напряжение на шине постоянного тока в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0.0~6553.5 В

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение напряжения в звене постоянного тока. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 35 Выходной ток в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0.00~6553.5 А

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение выходного тока. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 36 Температура IGBT модуля в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: -3276.7~3276.7℃

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение температуры IGBT модуля. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 37 Температура конденсаторов в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: -3276.7~3276.7℃

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение температуры радиатора. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 38 Скорость двигателя (об/мин) в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: -32767~32767

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее значение частоты вращения двигателя. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 39 Зарезервирован

06 – 40 Состояние дискретных входов в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0000h~FFFFh

06 – 41 Состояние дискретных выходов в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0000h~FFFFh

📖 При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее состояние дискретных входов/выходов. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 42 Состояние привода в момент аварии

Заводское значение:
Только для чтения

Значения: 0000h~FFFFh

📖 При возникновении этого сбоя, пожалуйста, проверьте состояние привода (адрес 2119H). При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

06 – 43 Зарезервирован

✓ 06 – 44 Выбор блокировки STO

Заводское значение: 0

Значения: 0: С блокировкой; требуется сброс
1: Без блокировки; сброс не требуется

📖 Параметр 06-44=0 Авария STO запоминается: После пропадания причин, вызвавших аварию STO, необходимо дополнительно подать команду сброса аварии STO.

📖 Параметр 06-44=1 Авария STO не запоминается: После пропадания причин, вызвавших

аварию STO, авария STO сбрасывается автоматически.

🕮 Все ошибки STL1~STL3 запоминаются (в режиме STL1~STL3 параметр 06-44 не действует).

06 – 45 Реакция на обрыв выходной фазы (OPHL)

Заводское значение: 3

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы
1: Предупреждение и останов с замедлением
2: Предупреждение и останов на выбеге
3: Без вывода предупреждения

🕮 OPHL: Обрыв фазы на выходе (Output Phase Loss)

06 – 46 Задержка срабатывания при обрыве фазы на выходе

Заводское значение: 0.500

Значения: 0.000~65.535 сек.

06 – 47 Уровень тока, определяющий обрыв фазы на выходе

Заводское значение: 1.00

Значения: 0.00~100.00%

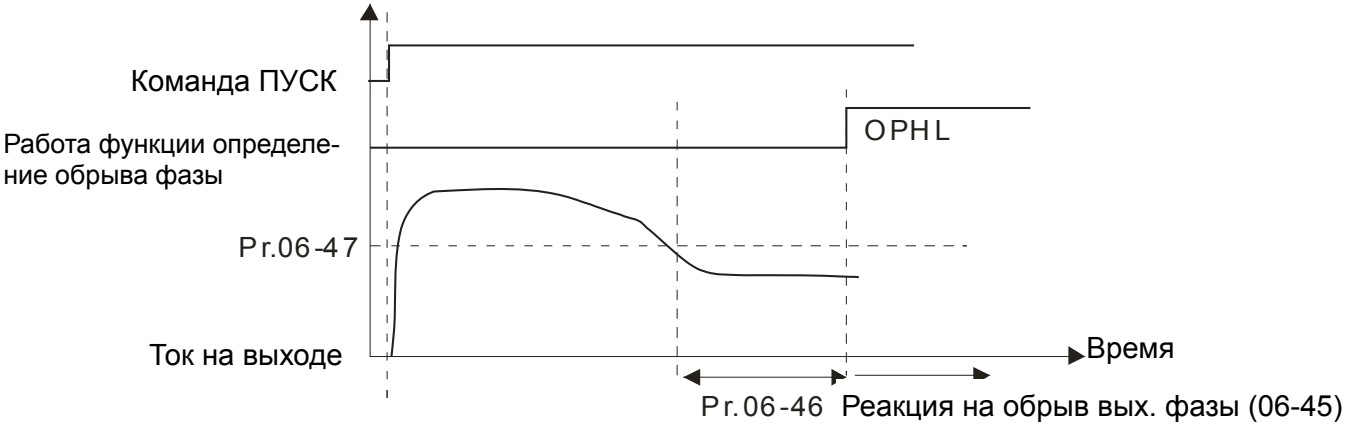
06 – 48 Время определения обрыва выходной фазы перед пуском

Заводское значение: 0.000

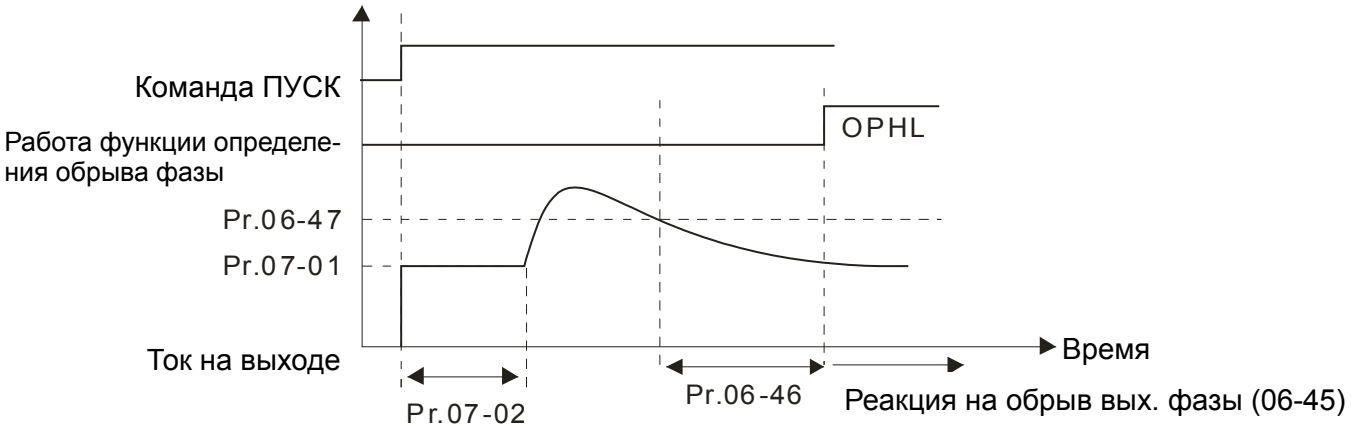
Значения: 0.000~65.535 сек.

🕮 Параметры 06-45~06-48 задают поведение ПЧ при обрыве выходной фазы.

🕮 Случай 1. Если в процессе работы ток двигателя станет ниже значения, указанного в параметре 06-47, в течение времени, заданного в параметре 06-46, то это будет считаться обрывом фазы. После чего на экране пульта появится надпись OPHL.

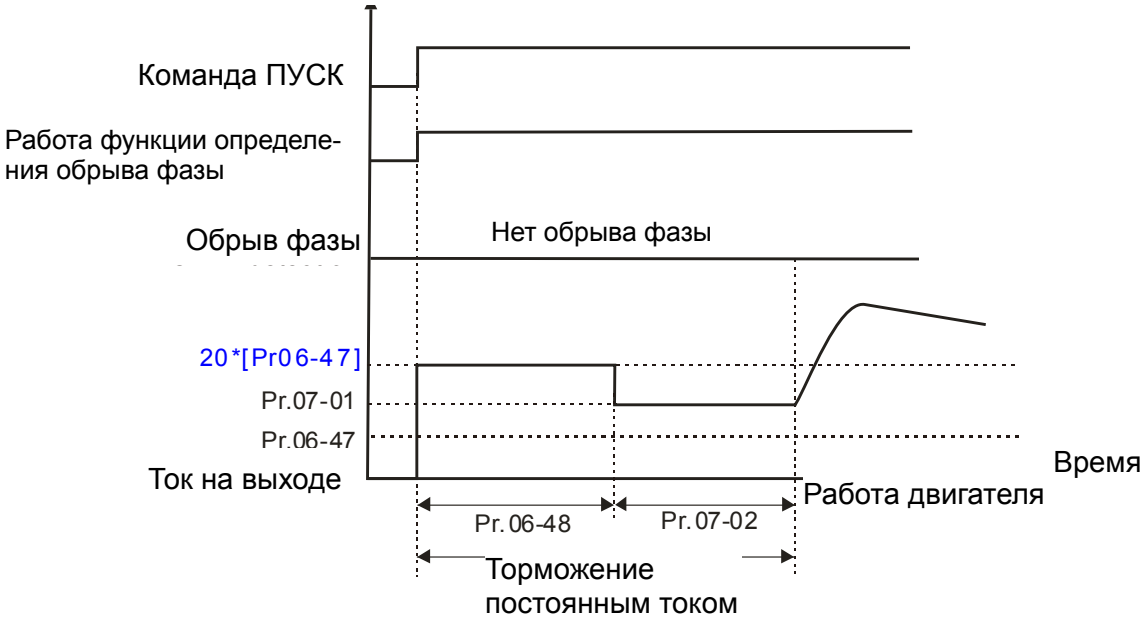


🕮 Случай 2. Если 06-48=0 и 07-02≠0, то перед пуском двигателя будет выполнено торможение постоянным током без определения обрыва выходной фазы. После запуска двигателя определение обрыва фазы будет работать как в предыдущем пункте.

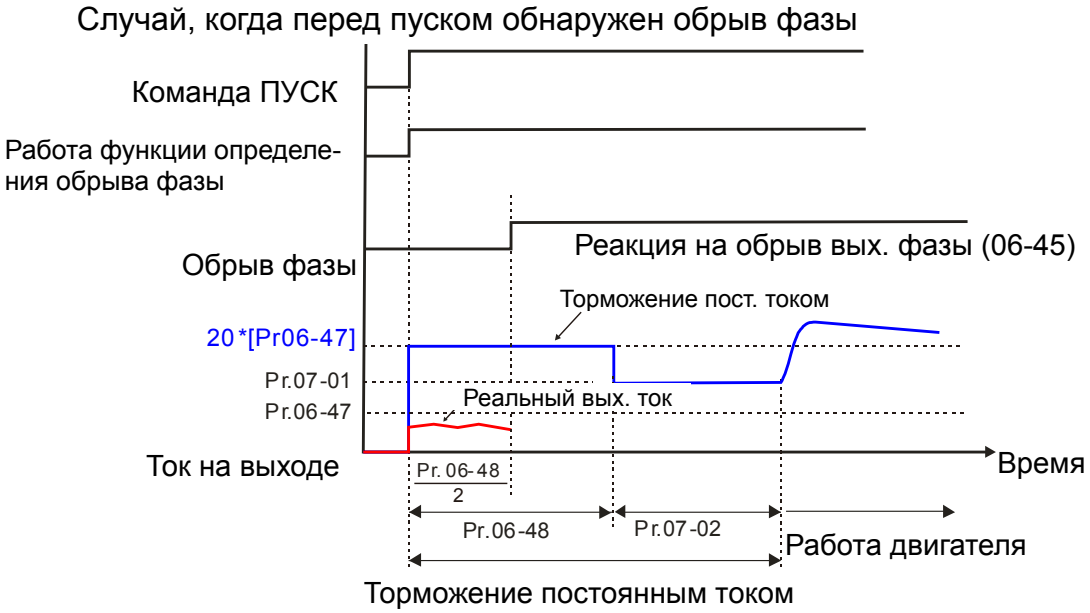


Случай 3. Если 06-48≠0 и Pr07-02≠0, то при пуске двигателя сначала будет выполнена проверка обрыва выходной фазы током = (20*значение параметра 06-47) в течение времени, заданного в параметре 06-48, а затем торможение постоянным током (величина тока задается в параметре 07-01, время торможения - параметр 07-02). Таким образом, общее время торможения постоянным током = параметр 06-48 + параметр 07-02.

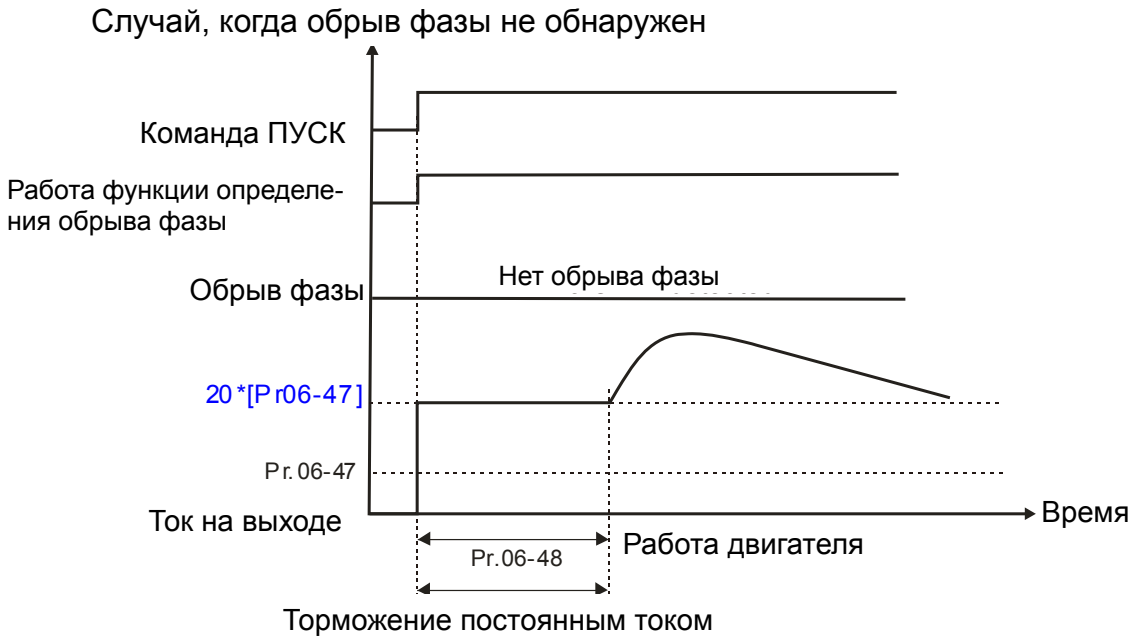
Случай, когда обрыв фазы не обнаружен



Если в течение времени = (параметр Pr06-48/2) будет ток ниже, чем в параметре 06-47, то это будет считаться обрывом фазы. После чего на экране пульта появится надпись OPHL.

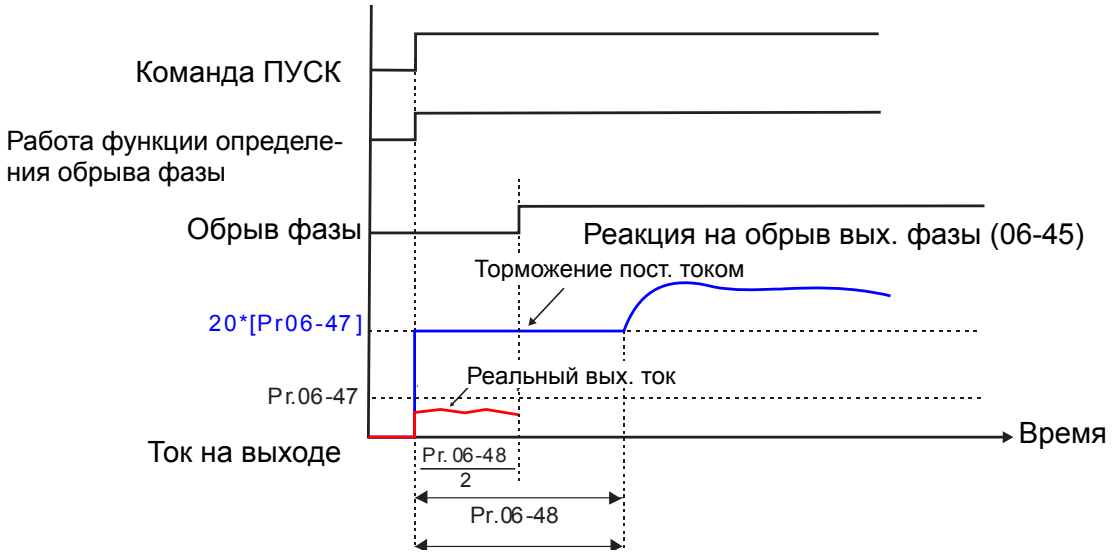


Случай 4: Если Pr06-48≠0 и Pr07-02=0, то при пуске двигателя сначала будет выполнена проверка обрыва выходной фазы током = (20*значение параметра 06-47) в течение времени, заданного в параметре 06-48.



Если в течение времени = (параметр Pr06-48/2) будет ток ниже, чем в параметре 06-47, то это будет считаться обрывом фазы. После чего на экране пульта появится надпись OPHL.

Случай, когда перед пуском обнаружен обрыв фазы



Торможение постоянным током

06 – 49 Автоматический сброс ошибок LvX

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.
1: Вкл

Параметр 06-49 = 0: при возникновении аварии LvA, Lvd, Lvn требуется ее ручной сброс
Параметр 06-49 = 1: авария LvA, Lvd, Lvn сбросится автоматически при достижении напряжения шины постоянного тока уровня Lv и включении зарядного реле.

06 – 50 Периодичность проверки обрыва фазы на входе

Заводское значение: 0.20

Значения: 0.00~600.00 сек.

Параметр 06-50 задает периодичность проверки обрыва фаз. Например, значение 0.20 означает проверку обрыва фаз каждые 0.2 секунды.

06 – 51 Зарезервирован

06 – 52 Уровень пульсаций при обрыве фазы на входе

Заводское значение: 30.0 / 60.0

Значения: Модели 230В: 0.0~150.00 В пост. тока
Модели 460В: 0.0~320.0 В пост. тока

Если пульсации напряжения в звене постоянного тока больше значения параметра 06-52 в течение времени, заданного в параметре 06-50, +30 сек, то это считается обрывом входной фазы. При этом на экран пульта будет выведено сообщение OrP, и ПЧ отреагирует согласно параметру 06-53.

06 – 53 Реакция на обрыв входной фазы (OrP)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и останов с замедлением
1: Предупреждение и останов на выбеге

ПЧ с периодичностью, заданной в параметре 06-50, определяет напряжение на шине

постоянного тока. ПЧ отреагирует на обрыв входной вазы при выполнении следующих условий.

- Частота пульсации шины постоянного тока ≦166Гц.
- Амплитуда пульсации выше значения параметра 06-52 (по умолчанию 60 В) 20 раз подряд. После этого начнется отсчет времени задержки реакции на обрыв входной фазы.
- Если во время задержки пульсации не снизятся до значения парамера 06-52 , то ПЧ отреагирует на обрыв входной фазы (параметр 06-53).

% от номинального тока	Задержка в сек.
50	432
75	225
120	60

Если какое-либо условие не выполняется, срабатывания защиты OrP не будет.

06 – 54 Зарезервирован

06 – 55 Защита снижением параметров

Заводское значение: 0

Значения: 0: Сохранение номинального тока и снижение частоты ШИМ при увеличении тока нагрузки с пропорциональным снижением допустимого уровня перегрузки
1: Постоянная несущая частота и ограничение тока нагрузки
2: Сохранение номинального тока (аналогично варианту 0), без снижения уровня перегрузки

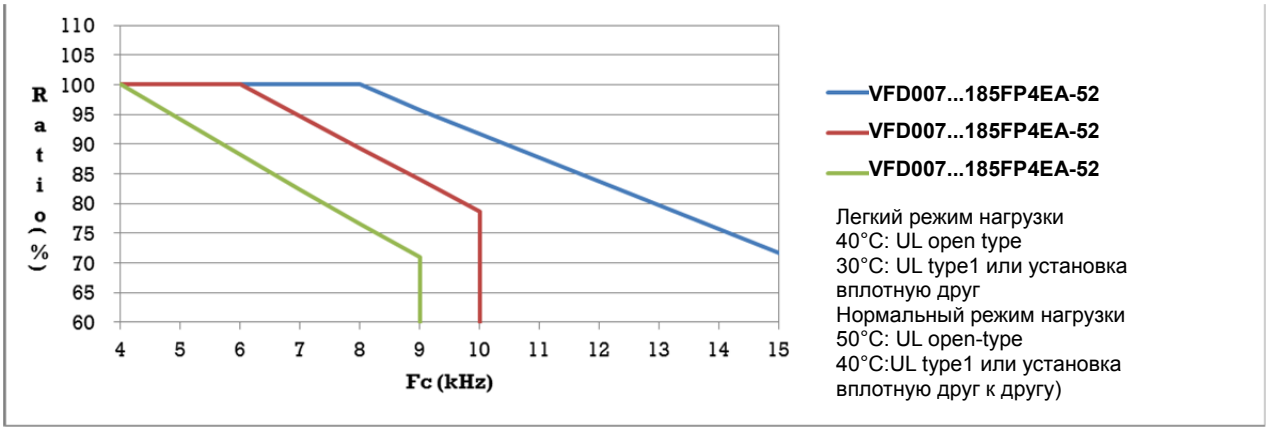
Если максимальная выходная частота в режимах управления VF, SVC установлена на уровне 599 Гц, то минимальная частота ШИМ должна быть равна 6 кГц.

Значение 0: Номинальный ток будет величиной постоянной, несущая частота ШИМ (Fc) будет автоматически снижаться в зависимости от окружающей температуры, тока и длительности перегрузки, т.е. тока нагрузки и температуры IGBT модуля. Данный метод рекомендуется применять, если перегрузки возникают нечасто, а ток нагрузки в длительном режиме достаточно высок, снижение частоты ШИМ допустимо в данном применении и необходимо следить только за соотношением частоты коммутации и номинального тока. Зависимость снижения частоты ШИМ показана на нижеприведенных диаграммах. Например, возьмем **VFD007FP4EA-52** в нормальном режиме работы с окружающей температурой 50°C, установленный один в щите, UL open-тип. При несущей частоте 15кГц максимальный длительный выходной ток в данном приложении может составлять только 72% от номинального. При превышении этого значения тока частота ШИМ будет автоматически снижаться: при Iвых=83% от номинального, Fc=12кГц. Несущая частота также снизится и при перегрузке: При несущей частоте 15 кГц и токе 120%*72%=86% в течение 1 минуты несущая частота будет снижена до заводского значения.

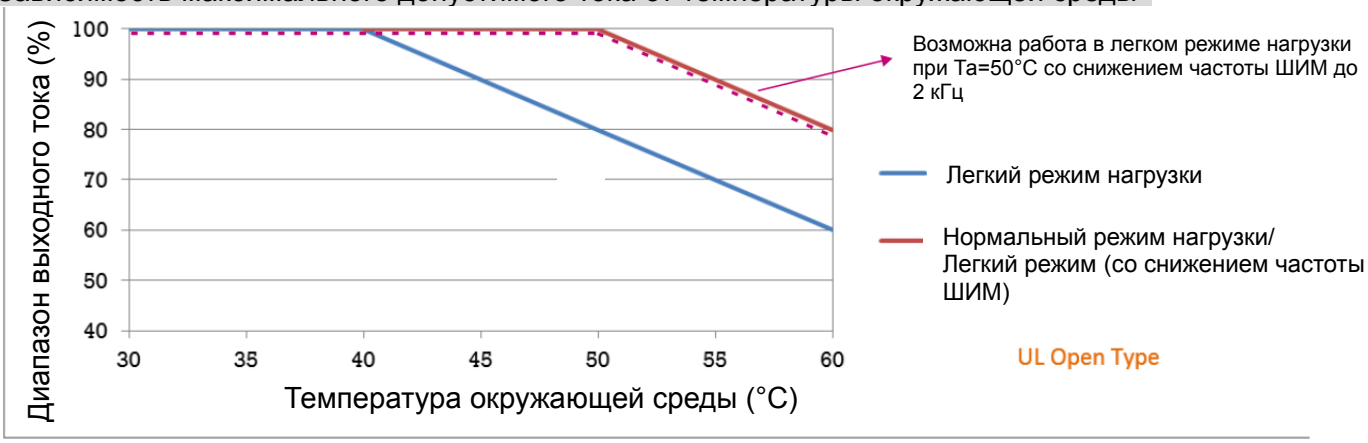
Значение 1: Используется при необходимости сохранения высокой несущей частота ШИМ (например, для сохранения низкого уровня шума).
См. следующий пример: Возьмем **VFD007FP4EA-52** в нормальном режиме работы. Для работы на частоте ШИМ 15кГц максимальный длительный ток должен быть 72% от номинального, а перегрузочная способность (OL) будет 120%*72%=86% в течение 1 минуты. См. соответствующие рабочие графики для несущей частоты.

Значение 2: Данный метод аналогичен первому (параметр 06-55=0), но допустимый уровень перегрузок не учитывает снижение характеристик и в точности соответствует значениям параметров 06-03 и 06-04. В этом случае ток при перегрузках может достигать существенно больших значений, но и отключения по перегрузке более вероятны.

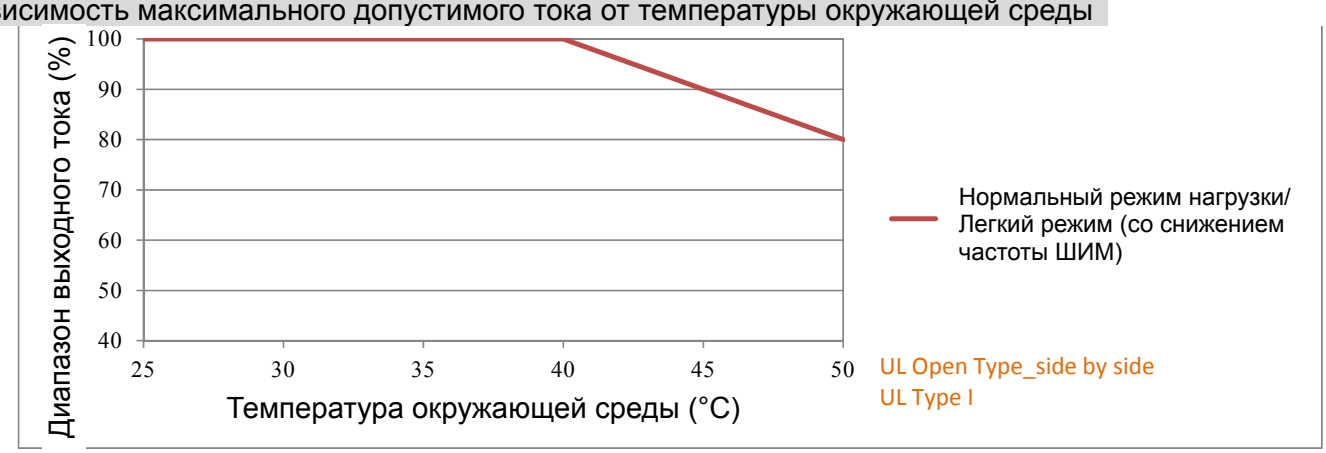
Диаграммы для нормального и легкого режима работы, 440 В



Зависимость максимального допустимого тока от температуры окружающей среды



Зависимость максимального допустимого тока от температуры окружающей среды



06 – 56 Уровень сигнала 1 датчика PT100

Заводское значение: 5.000

Значения: 0.000~10.000В

06 – 57 Уровень сигнала 2 датчика PT100

Заводское значение: 7.000

Значения: 0.000~10.000В

Параметр 06-57 должен быть больше 06-56.

06 – 58 Выходная частота для сигнала 1 PT100

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

06 – 59 Задержка сигнала 1 датчика PT100

Заводское значение: 60

Значения: 0~6000 сек

Работа PT100:

(1) Используйте AVI1, ACI или AVI2 (установленные в режим 0-10В) как аналоговый вход по напряжению и выберите режим PT100.

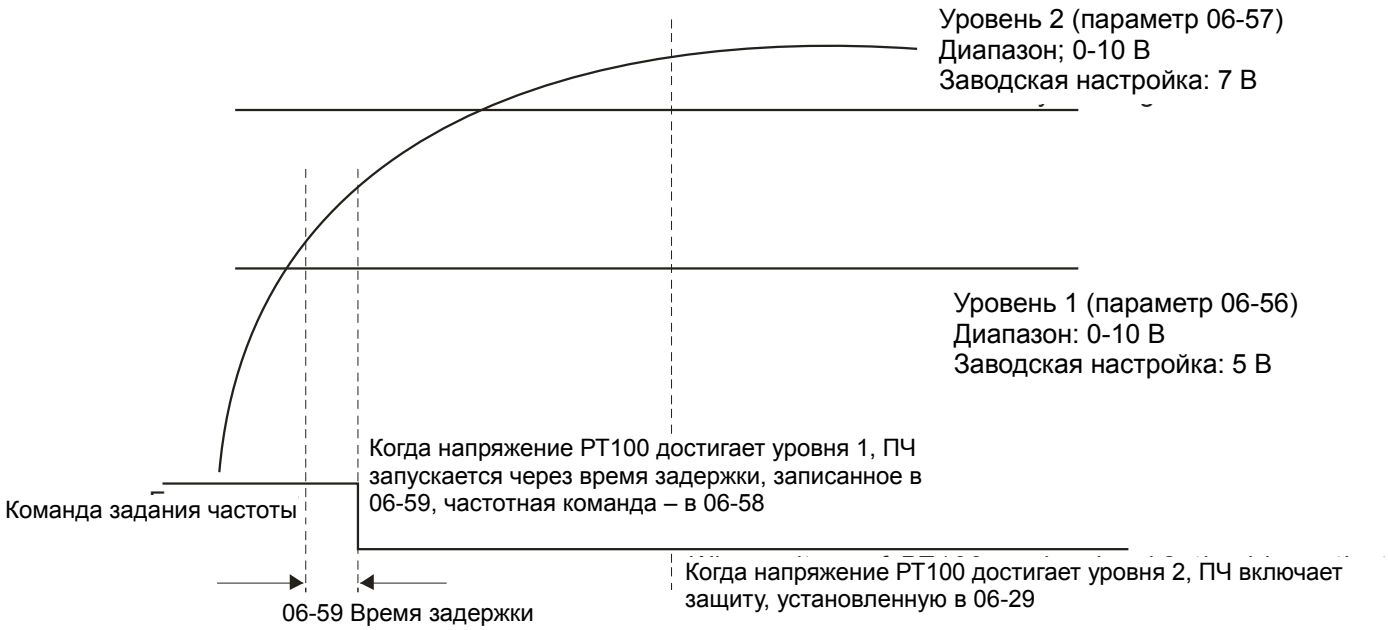
(2) Выберите тип аналогового входа: (a) AVI1 (03-00=11), (b) AVI2 (03-02=11) или (c) ACI (03-01=11 и Pr.03-29=1).

(3) Если применяется вход ACI, переключите SW4 в режим 0-10В на клеммной колодке входов/выходов.

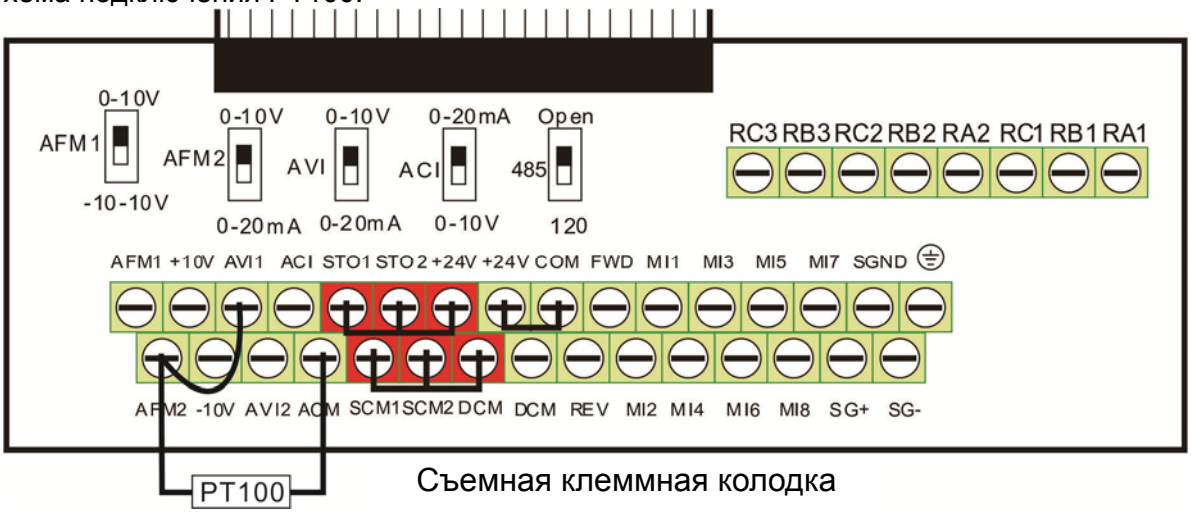
(4) Установите 03-23=23 и AFM2 для выхода постоянного тока. Переключите AFM2 (SW2) в режим 0-20мА на клеммной колодке входов/выходов и установите выходной ток 9 мА значением параметра 03-33=45. Выход AFM2 будет 20мА * 45% = 9мА.

(5) Параметр 03-33 позволяет регулировать напряжение или ток на выходе AFM2 в диапазоне 0~100.00%.

(6) Есть два уровня работы PT100:



(7) Схема подключения PT100:



📖 Когда 06-58=0.00Гц, PT100 отключается.

Пример:

PT100 установлен на преобразователе частоты. Если двигатель нагревается до 135℃ (275℉) или выше, преобразователь частоты снизит частоту на двигателе в соответствии с установками параметра 06-58. Двигатель будет работать на этой частоте (06-58) пока температура двигателя остается 135℃(275℉) или ниже. Если двигатель нагревается до 150℃(302℉), он замедлится до останова и будет выдано сообщение предупреждения ‘OH3’.

Процесс настройки:

1. Переключите AFM2 (SW2) в режим 0-20мА на клеммной колодке входов/выходов (см. схему)
2. Подсоедините (см. схему):

   Внешний терминал AFM2 к (+)
   Внешний терминал ACM к (-)
   Внешние терминалы AFM2 и AVI1 замкните.
3. Установите 03-00=11 или 03-23=23 или 03-33=45%(9мА)
4. Таблица сравнения температур RTD и сопротивлений:
   Температура=135°C, сопротивление=151.71Ω; входной ток: 9mA, напряжение: 1.37 В
   Температура=150°C, сопротивление=157.33Ω; входной ток: 9mA, напряжение: 1.42 В
5. Установите 06-56=1.37 и 06-58=10Гц. Когда температура RTD достигает 135°C или выше, ПЧ уменьшает частоту до установленной. Когда 06-58=0, ПЧ не работает.

Установите 06-57=1.42 и 06-29=1 (тревога и уменьшение до останова). Когда температура RTD достигает 150℃ или выше, двигатель замедлится до останова и будет выдано сообщение предупреждения ‘OH3’.

06 – 60 Ток включения программной защиты GFF

Заводское значение: 60.0

Значения: 0.0~6553.5 %

06 – 61 Задержка включения программной защиты GFF

Заводское значение: 0.10

Значения: 0.0~655.35 сек.

06 – 62	Зарезервировано

06 – 63	Время наработки до аварии 1 (дни)
06 – 65	Время наработки до аварии 2 (дни)
06 – 67	Время наработки до аварии 3 (дни)
06 – 69	Время наработки до аварии 4 (дни)

Заводское значение: Только для чтения

Значения: 0~65535 дней

06 – 64	Время наработки до аварии 1 (минуты)
06 – 66	Время наработки до аварии 2 (минуты)
06 – 68	Время наработки до аварии 3 (минуты)
06 – 70	Время наработки до аварии 4 (минуты)

Заводское значение: Только для чтения

Значения: 0~1439 минут

- В параметрах 06-63 … 06-70 фиксируется время наработки привода до последних 4 аварий.
- Данный блок параметров (06-63~06-70) является стековым буфером, т.е. время последней произошедшей аварии всегда фиксируется в параметре 06-63, предыдущие записи смещаются вниз, как и в блоке параметров 06-17~06-22, фиксирующем коды аварий.
- Например: Первой произошла авария ovA спустя 1000 мин. после начала эксплуатации привода, второй произошла авария ocd спустя 1000 мин. после первой, четвертой произошла авария ocA спустя 1000 мин, пятой произошла авария ocd спустя 1000 мин после четвертой, шестой произошла авария ocn спустя 1000 мин после пятой.

Записи будут следующими:

	Авария 1	Авария 2	Авария 3	Авария 4	Авария 5	Авария 6
06-17	ocA	ocd	ocn	ocA	ocd	ocn
06-18	0	ocA	ocd	ocn	ocA	ocd
06-19	0	0	ocA	ocd	ocn	ocA
06-20	0	0	0	ocA	ocd	ocn
06-21	0	0	0	0	ocA	ocd
06-22	0	0	0	0	0	ocA
06-63	0	1	2	2	3	4
06-64	1000	560	120	1120	680	240
06-65	0	0	1	2	2	3
06-66	0	1000	560	120	1120	680
06-67	0	0	0	1	2	2
06-68	0	0	1000	560	120	1120
06-69	0	0	0	0	1	2
06-70	0	0	0	1000	560	120

06 – 71 Уровень сигнала о низком токе

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0 ~ 100.0 % (от ном. тока ПЧ в выбранном режиме работы (параметр 00-16))

06 – 72 Задержка сигнала о низком токе

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ~ 360.00 сек.

06 – 73 Действия при сигнале о низком токе

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции
1: Предупреждение и останов на выбеге
2: Предупреждение и замедление согласно 2^{му} времени торможения
3: Предупреждение и продолжение работы

- Если ток будет меньше 06-71 в течение задержки 06-72, то привод будет действовать согласно значению 06-73. Информация об этом может быть выведена на дискретный выход с функцией 44 (низкий ток).
- Данная функция не работает, если привод остановлен или находится в спящем режиме.

06 – 80 Пожарный режим

Заводское значение: 0.00

Значения: 0: Функция выключена
1: Вращение вперед
2: Вращение назад

- При использовании пожарного режима обратите внимание на присвоение как минимум одному из входов функции #58 или #59 и при необходимости функций #53 и #54 выходам.

Значение 0: Возможность работы в пожарном режиме выключена.

Значение 1: При переходе ПЧ в пожарный режим двигатель будет вращаться по часовой стрелке (U, V, W).

Значение 2: При переходе ПЧ в пожарный режим двигатель будет вращаться против часовой стрелки.

06 – 81 Частота при работе в пожарном режиме

Заводское значение: 60.00

Значения: 0.00 … 599.00 Гц

- Данный параметр задает выходную частоту ПЧ при работе в пожарном режиме.

06 – 82 Шунтирование в пожарном режиме

Заводское значение: 0

Значения: 0: Запрещено
1: Разрешено

06 – 83 Задержка шунтирования в пожарном режиме

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ~ 6550.0 сек.

06 – 84 Количество попыток авторестарта в пожарном режиме

Заводское значение: 0

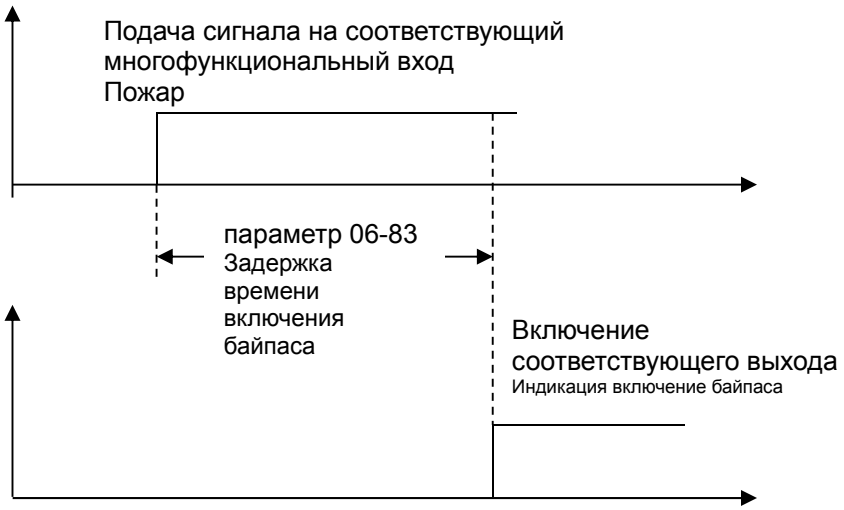
Значения: 0 ~ 10

06 – 85 Задержка обнуления счетчика автосбросов

Значения: 0.00 ~ 6000.0 сек. Заводское значение: 60.0

📖 Параметры 06-82 ... 06-85 определяют возможность работы двигателя напрямую от питающей сети.

Диаграмма работы функции питания двигателя напрямую от сети (байпас)



Условия, при которых двигатель будет запитан напрямую от сети: Параметр 06-82 = 1 и выполняется одно из двух нижеприведенных условий:

(1) Если в пожарном режиме работы возникает авария (см. таблицу ниже) и время задержки переключения двигателя на питание напрямую от сети (байпас) (параметр 06-83) истекло, то функция байпаса активизируется и включится соответствующий выход ПЧ (выход с функцией #54).

(2) Если в пожарном режиме работы возникает авария с перезапуском ПЧ и количество перезапусков превысит число в параметре 06-84 или время задержки переключения двигателя на питание напрямую от сети (байпас) (параметр 06-83) истекло, то функция байпаса активизируется и включится соответствующий выход ПЧ (выход с функцией #54). Если в течение времени (параметр 06-85) после последнего перезапуска ПЧ в пожарном режиме не произошло аварийных отключений и функция байпаса не успела включится, то таймер задержки включения байпаса обнулится и вновь включится только при следующем перезапуске ПЧ в пожарном режиме.

Таблица 1: Контроль аварий в нормальном рабочем режиме, пожарном режиме и при прямом питании двигателя от сети в пожарном режиме. (V означает контроль возникновения аварийной ситуации)

Код	Название аварии	Нормальный режим работы	Пожарный режим	Режим байпаса
1	Перегрузка по току во время разгона (ocA)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
2	Перегрузка по току во время замедления (ocd)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
3	Перегрузка по току в установившемся режиме (ocn)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
4	Замыкание на землю (GFF)	V	V (возможность авторестарта)	V
5	Короткое замыкание IGBT-модуля (occ)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
6	Перегрузка по току в режиме СТОП (ocS)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
7	Перенапряжение во время разгона (ovA)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
8	Перенапряжение во время замедления (ovd)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
9	Перенапряжение в установившемся режиме (ovn)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
10	Перенапряжение в режиме СТОП (ovS)	V (авторестарт)	V (возможность авторестарта)	V
11	Низкое напряжение во время разгона (LvA)	V	Не контролируется	Не контролируется
12	Низкое напряжение во время замедления (Lvd)	V	Не контролируется	Не контролируется
13	Низкое напряжение в установившемся режиме (Lvn)	V	Не контролируется	Не контролируется
14	Низкое напряжение в режиме СТОП (LvS)	V	Не контролируется	Не контролируется
15	Отсутствие входной фазы (OrP)	V	V (возможность авторестарта)	V
16	Перегрев IGBT-модуля (oH1)	V	V (возможность авторестарта)	V
17	Перегрев радиатора (oH2)	V	V (возможность авторестарта)	V
18	tH1o (отказ датчика IGBT)	V	V (возможность авторестарта)	V
19	tH2o (отказ термодатчика радиатора)	V	V (возможность авторестарта)	V
21	Перегрузка привода по току (oL)	V	Не контролируется	Не контролируется
22	Электронная тепловая защита двигателя 1 (EoL1)	V	Не контролируется	Не контролируется
23	Электронная тепловая защита двигателя 2 (EoL2)	V	Не контролируется	Не контролируется

24	Перегрев двигателя, зафиксированный датчиком PTC (oH3) (PTC/PT100)	V	V (возможность авторестарта)	V
26	26: Превышение момента 1 (ot1)	V	Не контролируется	Не контролируется
27	Превышение момента 2 (ot2)	V	Не контролируется	Не контролируется
28	Низкий уровень тока (uC)	V	Не контролируется	Не контролируется
30	Ошибка записи в EEPROM (cF1)	V	Не контролируется	Не контролируется
31	Ошибка чтения EEPROM (cF2)	V	V	Не контролируется
33	Ошибка определения тока U-фазы (cd1)	V	V	Не контролируется
34	Ошибка определения тока V-фазы (cd2)	V	V	Не контролируется
35	Ошибка определения тока W-фазы (cd3)	V	V	Не контролируется
36	Аппаратная ошибка рампы тока (Hd0)	V	V	Не контролируется
37	Аппаратная ошибка, перегрузка по току (Hd1)	V	V	Не контролируется
38	Аппаратная ошибка, перенапряжение (Hd2)	V	V	Не контролируется
39	Аппаратная ошибка, короткое замыкание IGBT-модуля (Hd3)	V	V	Не контролируется
40	Ошибка автотестирования двигателя (AuE)	V	Не контролируется	Не контролируется
41	Потеря обратной связи ПИД (AFE)	V	Не контролируется	Не контролируется
48	Потеря сигнала на входе ACI (ACE)	V	Не контролируется	Не контролируется
49	Внешнее аварийное отключение (EF)	V	Не контролируется	Не контролируется
50	Внешний аварийный стоп (EF1)	V	Не контролируется	Не контролируется
51	Пауза в работе (bb)	V	Не контролируется	Не контролируется
52	Ошибка ввода пароля (Pcod)	V	Не контролируется	Не контролируется
53	Ошибка кода ПО	V	V	Не контролируется
54	Коммуникационная ошибка (cE1)	V	Не контролируется	Не контролируется
55	Коммуникационная ошибка (cE2)	V	Не контролируется	Не контролируется
56	Коммуникационная ошибка (cE3)	V	Не контролируется	Не контролируется
57	Коммуникационная ошибка (cE4)	V	Не контролируется	Не контролируется
58	Превышено время ожидания коммуникации (cE10)	V	Не контролируется	Не контролируется
60	Сбой в работе тормозного резистора (bF)	V	Не контролируется	Не контролируется
61	Ошибка переключения Y /Δ (ydc)	V	Не контролируется	Не контролируется

62	Ошибка управляемого торможения за счет запасенной энергии (dEb)	V	Не контролируется	Не контролируется
63	Ошибка скольжения (oSL)	V	Не контролируется	Не контролируется
64	Ошибка переключения магнитного контактора (ryF)	V	Не контролируется	Не контролируется
72	Внутренняя аппаратная ошибка (STL1) канала 1 (STO1~SCM1)	V	Не контролируется	Не контролируется
74	Включение пожарного режима	V	V (продолжение работы)	V (продолжение работы)
76	STO (безопасное отключение крутящего момента)	V	Не контролируется	Не контролируется
77	Внутренняя аппаратная ошибка (STL2) канала 2 (STO2~SCM2)	V	Не контролируется	Не контролируется
78	Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STL3) (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)	V	Не контролируется	Не контролируется
79	Короткое замыкание в фазе U (Uocc)	V	Не контролируется	Не контролируется
80	Короткое замыкание в фазе V (Vocc)	V	Не контролируется	Не контролируется
81	Короткое замыкание в фазе W (Wocc)	V	Не контролируется	Не контролируется
82	Обрыв фазы U (OPHLU)	V	V (возможность авторестарта)	V
83	Обрыв фазы V (OPHLV)	V	V (возможность авторестарта)	V
84	Обрыв фазы W (OPHLW)	V	V (возможность авторестарта)	V
90	Внутренняя функция ПЛК принудительно остановлена	V	Не контролируется	Не контролируется
99	Ошибка команды TRAP CPU	V	V	Не контролируется
101	Программная ошибка CANopen 1 (CGdE)	V	Не контролируется	Не контролируется
102	Программная ошибка CANopen 1 (CHbE)	V	Не контролируется	Не контролируется
103	Ошибка синхронизации CANopen (CSyE)	V	Не контролируется	Не контролируется
104	Ошибка шины CANopen (CbFE)	V	Не контролируется	Не контролируется
105	Ошибка установки индекса CANopen (CIdE)	V	Не контролируется	Не контролируется
106	Ошибка адреса станции CANopen (CAdE)	V	Не контролируется	Не контролируется
107	Превышение лимита установки индекса CANopen (CFrE)	V	Не контролируется	Не контролируется
111	Тайм-аут внутренней связи (ictE)	V	Не контролируется	Не контролируется

06 – 86 Действие в пожарном режиме

Заводское значение: 0

Значения: 0: Управление в разомкнутой системе и ручной сброс пожарного режима
1: Управление в замкнутой системе и ручной сброс пожарного режима
2: Управление в разомкнутой системе и автоматический сброс пожарного режима

06 – 87	Задание ПИД-регулятора в пожарном режиме

Заводское значение: 0.0

Значения: 0~100.00% (от значения параметра 01-00)

Группа 07 Специальные параметры

✓ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

✓ 07 – 00 Напряжение включения тормозного ключа

Заводское значение: 740.0

Значения: ПЧ с питанием 460В: 700.0~900.0В пост. тока

📖 Параметр устанавливает уровень напряжения на шине постоянного тока, при котором будет включен встроенный тормозной транзистор для активизации реостатного торможения. Кинетическая энергия торможения будет переводиться в тепловую на внешнем тормозном резисторе, тем самым увеличивая эффективность торможения. Для подбора оптимального тормозного резистора для наилучшего торможения воспользуйтесь таблицей с их техническими характеристиками. См. Главу 7 Принадлежности.

📖 Параметр действует только в моделях (30кВт и ниже) со встроенным тормозным транзистором.

✓ 07 – 01 Ток торможения

Заводское значение: 0

Значения: 0~100%

📖 Параметр устанавливает уровень постоянного тока, который будет подан на двигатель во время запуска и останова двигателя. За 100% принимается значение номинального тока ПЧ. Рекомендуется устанавливать минимальное значение тока торможения с последующим увеличением для достижения необходимого момента торможения.

✓ 07 – 02 Длительность торможения при пуске

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.00~60.0 сек.

📖 В некоторых случаях нагрузка (например, вентилятор) может самопроизвольно раскручивать вал двигателя. Если в этот момент включить двигатель, то это может привести к повреждению мотора или срабатыванию защиты токоограничения. Параметр может использоваться для гарантированной остановки вала двигателя перед пуском и обеспечения стабильного старта. Параметр устанавливает время подачи постоянного тока на двигатель после получения команды «Пуск», чтобы зафиксировать вал двигателя. При значении 0.0 функция отключена.

✓ 07 – 03 Длительность торможения при останове

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~60.0 сек.

📖 Функция торможения пост. током при остановке позволяет уменьшить время торможения высокоинерционной нагрузки или четко зафиксировать вал двигателя при завершении замедления.

📖 Параметр определяет продолжительность подачи постоянного тока на двигатель в процессе торможения. Действие функции возможно, если параметр 00-22 = 0 или 2. При значении параметра 07-03 = 0.0 функция отключена.

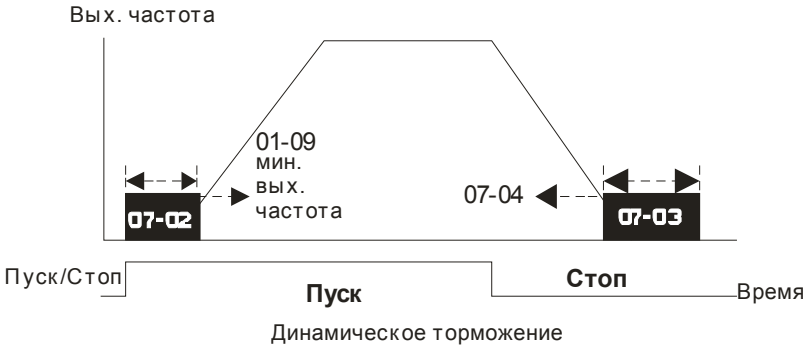
➢ Связанные параметры: параметр 00-22 – способ останова, параметр 07-04 – частота начала торможения постоянным током.

07 – 04 Частота начала торможения при останове

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

Параметр определяет значение частоты, при которой будет подан постоянный ток для торможения во время процесса замедления двигателя. Если значение данного параметра меньше стартовой частоты (параметр 01-09), то частотой начала торможения пост. током будет минимальная частота.



Торможение пост. током при пуске используется для таких нагрузок, как вентиляторы и насосы. Для того чтобы остановить возможное вращения вала двигателя из-за действия внешней нагрузки, сначала подается постоянный ток для удержания вала в неподвижном состоянии и только затем подается рабочие напряжение и частота.

Торможение пост. током при остановке используется для сокращения времени останова, а также для удержания вала в неподвижном положении. Если нагрузка имеет высокую инерцию необходимо использовать тормозные резисторы для обеспечения более быстрого замедления.

07 – 05 Темп нарастания напряжения

Заводское значение: 100

Значения: 0~200%

07 – 06 Действие после провала напряжения питания

Заводское значение: 0

Значения: 0: Прекращение работы
1: Определение скорости, начиная с последнего задания частоты
2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты

Параметр определяет действие ПЧ после возобновления питания и способ перезапуска.

Причин кратковременного пропадания напряжения электропитания может быть множество. Данная функция позволяет приводу автоматически продолжить работу после появления питания.

Значение 1: После появления питания привод продолжит работу, поиск скорости и синхронизация с вращающимся двигателем будет начинаться с заданной частоты. Данный способ подходит для нагрузки с большим моментом инерции и низким моментом сопротивления, которая долго продолжает вращаться на свободном выбеге. Например, в оборудовании с массивными колесами или крыльчатками при перезапуске нет необходимости ждать их полной остановки. Таким образом, время перезапуска будет сокращено.

Значение 2: После появления питания привод продолжит работу, поиск скорости и синхронизация с вращающимся двигателем будет начинаться с минимальной частоты. Данный способ подходит для нагрузки с низким моментом инерции и большим моментом сопротивления.

07 – 07 Максимальная длительность провала напряжения

Заводское значение: 2.0

Значения: 0.0~20.0 сек.

- Если время пропадания напряжения питания сети меньше, чем время, указанное в параметре, то двигатель возобновит работу после появления питания. Если время отсутствия питания превысит установленную величину, то двигатель будет остановлен на выбеге.
- Выбранный режим работы при пропадании напряжения питания (параметр 07-06) будет действовать, если время отсутствия питания ≤ 5 секунд, с выводом сообщения «Lu» (низкое напряжение) на экране ПЧ.
  Если преобразователь отключился из-за перегрузки, то в случае пропадания напряжения даже менее чем на 5 секунд, режим согласно параметру 07-06 выполняться не будет. В этом случае запуск будет происходить как обычно.

07 – 08 Время гарантированного отключения Base Block

Заводское значение: Зависит от мощности ПЧ

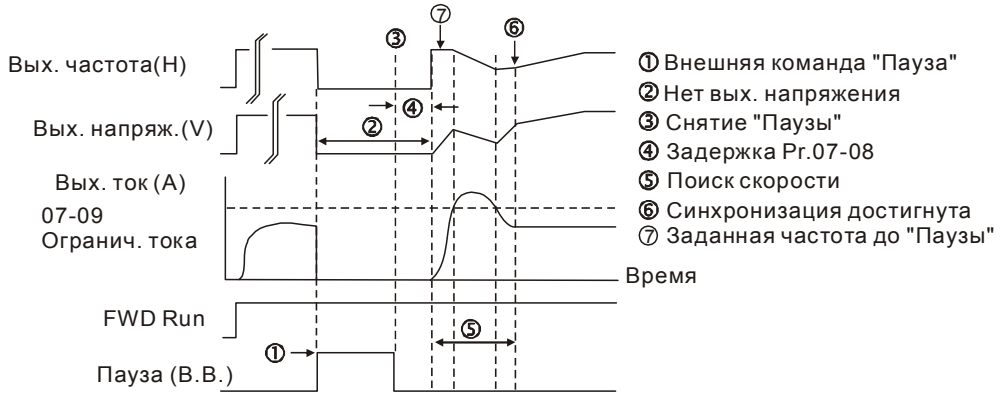
Значения: 0.1~5.0 сек.

- Заводские значения параметра 07-08:

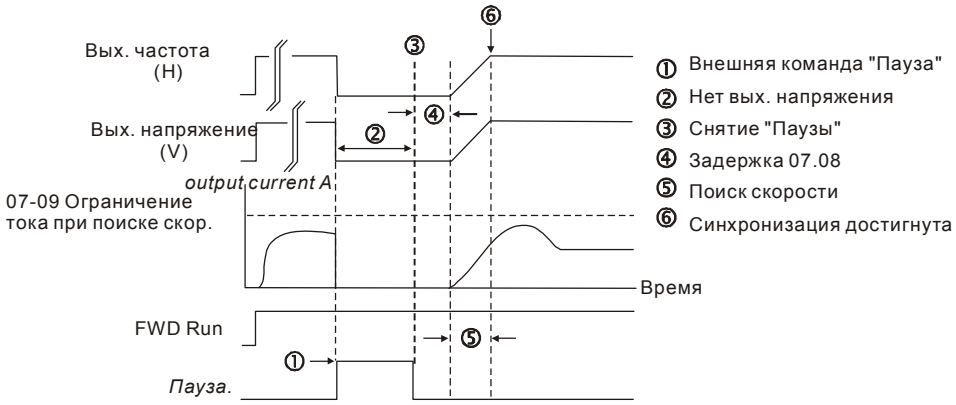
кВт	007	015	022	037	040	055	075	110	150
Л.с.	1	2	3	5	5.5	7.5	10	15	20
Параметр 07-08 (сек)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1

кВт	185	220	300	370	450	550	750	900
Л.с.	25	30	40	50	60	75	100	125
Параметр 07-08 (сек)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8

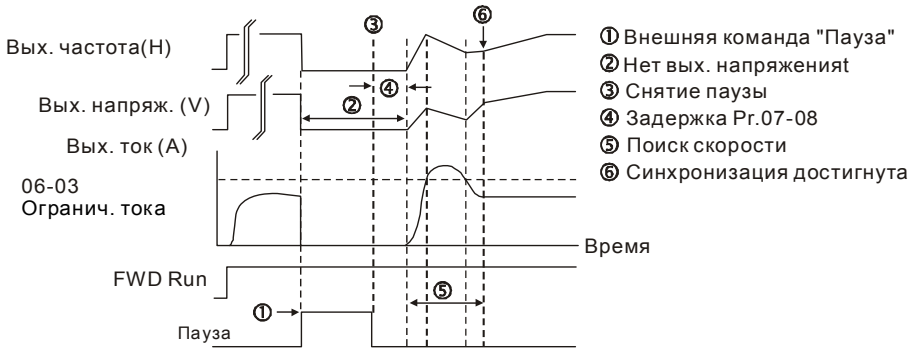
- После выявления кратковременного пропадания напряжения питания, перед тем как начать поиск скорости, ПЧ выжидает указанное в параметре 07-08 время. Этот параметр должен быть установлен на значение, достаточное для уменьшения остаточной намагниченности ротора двигателя почти до нуля.



Поиск скорости с последнего заданного значения частоты



Поиск скорости с минимального значения частоты



Поиск скорости с минимального значения частоты

- Данный параметр используется также для задания задержки повторного пуска при вращении двигателя на выбеге. Команда «Пуск» будет в памяти ПЧ и по истечении времени, заданного в параметре 07-08, двигатель запустится с последней заданной частотой.
- Данный параметр не работает, если задано торможение двигателя, отличное от торможения на выбеге.
- Таблица рекомендуемых/заводских значений параметра 07-08 в зависимости от мощности

Мощность (кВт)	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
Задержка (сек)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6

Мощность (кВт)	75	90	110	132	160	185	220	280	315	355	400	500
Задержка (сек)	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8

07 – 09 Ограничение тока при определении скорости

Заводское значение: 100

Значения: 20~200%

- После восстановления напряжения ПЧ начнёт работу с поиска скорости только в том случае, если величина тока больше, чем значение в параметре 07-09. Если величина тока меньше, то считается что ПЧ вышел в «точку синхронизации скорости». ПЧ будет разгонять или замедлять скорость двигателя для того, чтобы выйти на частоту, которая была перед пропаданием напряжения.

- Данный параметр влияет на время синхронизации. Чем выше значение этого параметра, тем быстрее произойдет синхронизация. Но слишком большое его значение может привести к срабатыванию защиты по перегрузке.

07 – 10 Действие после сброса ошибки

Заводское значение: 0

Значения: 0: Прекращение работы
1: Определение скорости, начиная с текущей
2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты

- Аварии: bb,oc,ov,occ. Для перезапуска после oc, ov, occ параметр 07-11 не должен быть 0.

07 – 11 Количество попыток перезапуска после аварии

Заводское значение: 0

Значения: 0~10

- После возникновения таких ошибок как «OC» - превышение тока, «OV» - перенапряжение, «OCC» - короткое замыкание IGBT- модуля ПЧ может произвести автоматический сброс ошибки и перезапуск до 10 раз. Установка значения «0» запрещает возможность автоматического перезапуска после аварии. При включенной функции ПЧ будет запускаться согласно параметру 07-10 с поиском скорости, которая была перед ошибкой.
- Если число попыток перезапуска достигло значения, установленного в параметре 07-11 в течение времени меньшем, чем параметр 07-33, то для перезапуска потребуется внешняя команда сброса “RESET”. Если Вы хотите продолжить работу, нажмите кнопку RESET.

07 – 12 Определение скорости при пуске

Заводское значение: 0

Значения: 0: Прекращение работы
1: Определение скорости, начиная с максимальной частоты
2: Определение скорости, начиная с пусковой частоты
3: Определение скорости, начиная с минимальной частоты

- Этот параметр используется при запуске и остановке двигателя, имеющего на валу нагрузку с высокой инерцией. В этом случае для полной остановки двигателя может потребоваться достаточно длительное время (более 2...5 минут остановки на свободном выбеге). Выбор режима в этом параметре позволяет не дожидаться полной остановки двигателя и производить запуск вращающегося двигателя. Ограничение тока при поиске скорости устанавливается параметром 07-09.

07 – 13 Действие функции dEb

Заводское значение: 0

Значения: 0: Отключено
1: Автоматический разгон / замедление, выходная частота не восстанавливается после восстановления питания
2: Автоматический разгон / замедление, выходная частота восстанавливается после восстановления питания

- Параметр определяет режим работы функции dEb. Функция dEb (Deceleration Energy Backup) позволяет плавно остановить двигатель при пропадании питания. Если питание пропадает надолго, то двигатель замедляется до полного останова. Если питание восстанавливается, ПЧ может перезапустить двигатель.
- Напряжение восстановления = параметр 06-00 + 60В
- Минимально допустимое напряжение на шине DC: параметр 06-00.

- 🕮 В процессе работы функции dEb защиты ryF, ov, oc, occ, EF и другие по-прежнему работают и регистрируются в журнале.
- 🕮 Во время замедления при работе функции dEb команда останова неактивна. Если требуется предусмотреть возможность останова в этом режиме, используйте другую функцию, например, EF.
- 🕮 В процессе работы функции dEb функция BB неактивна.
- 🕮 В процессе работы функции dEb предупреждение Lv не появляется на дисплее, однако дискретный выход с функцией 10 "Предупреждение о пониженном напряжении" по-прежнему будет включен при снижении напряжения цепи постоянного тока ниже значения параметра 06-00.

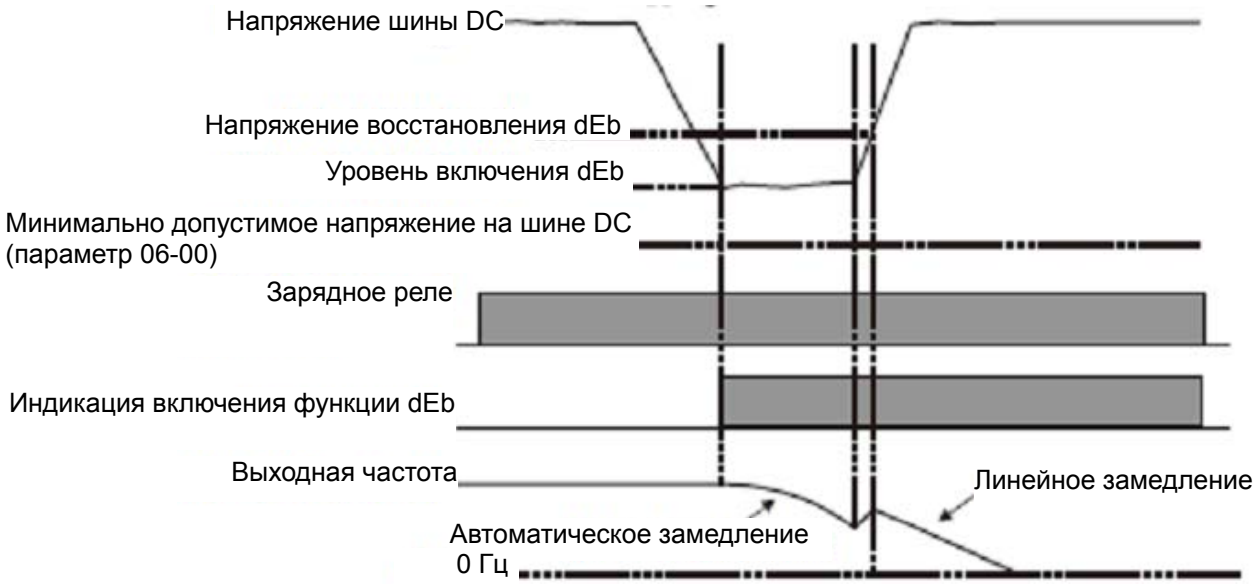
Иллюстрация работы функции dEb:

Когда напряжение на шине DC падает ниже значения включения функции dEb, реле, шунтирующее резистор ограничения заряда конденсаторов (далее – зарядное реле), ещё замкнуто, и ПЧ начинает автоматическое замедление.

Ситуация 1: Временное отключение питания / низкое и нестабильное питание / провал питания при подключении мощной нагрузки.

Параметр 07-13=1, питание восстанавливается.

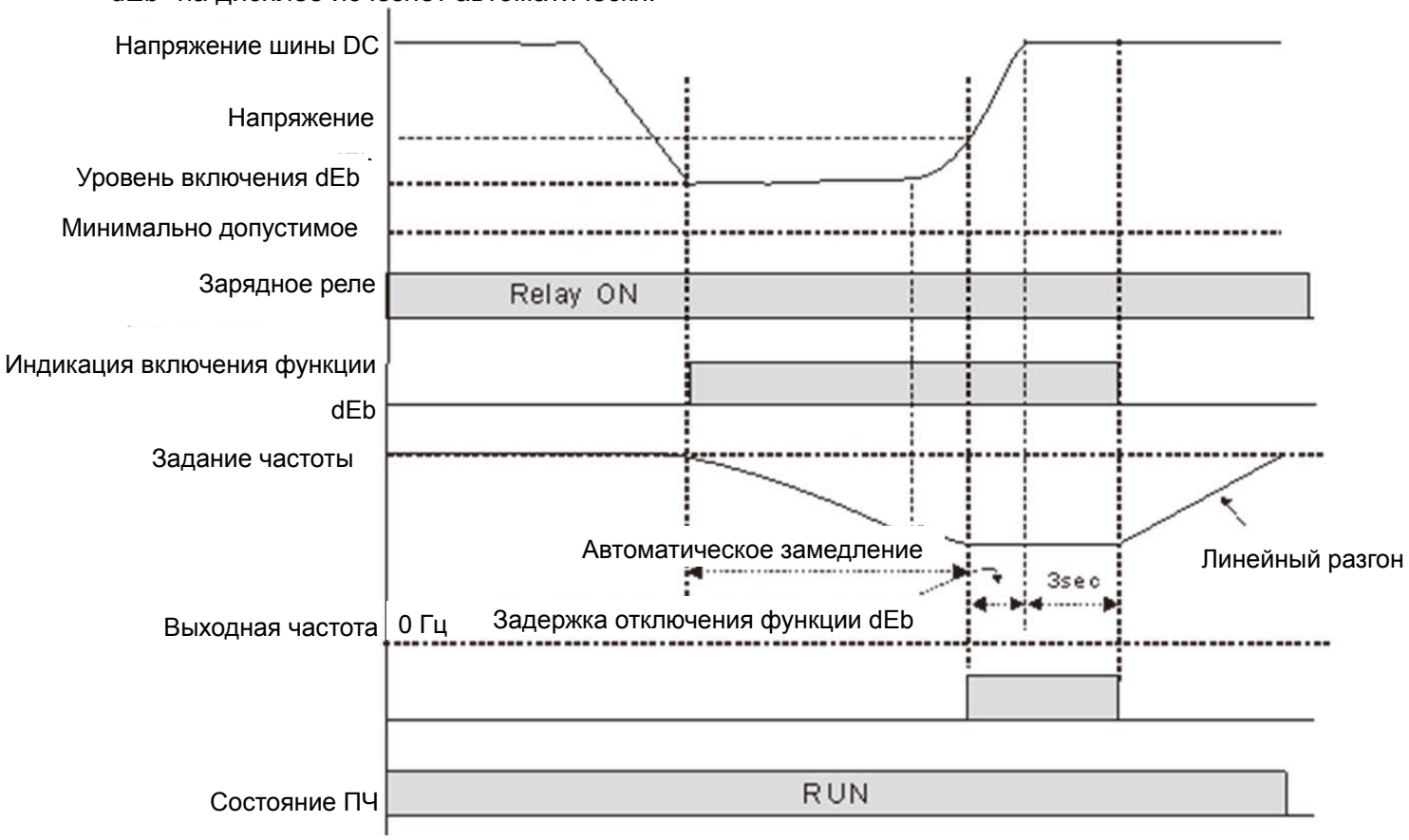
Когда напряжение на шине DC превысит напряжение восстановления dEb, ПЧ линейно снизит скорость двигателя до 0. На дисплее появится предупреждение "dEb", которое пропадет только после ручного перезапуска, что позволяет проинформировать пользователя о причине останова.



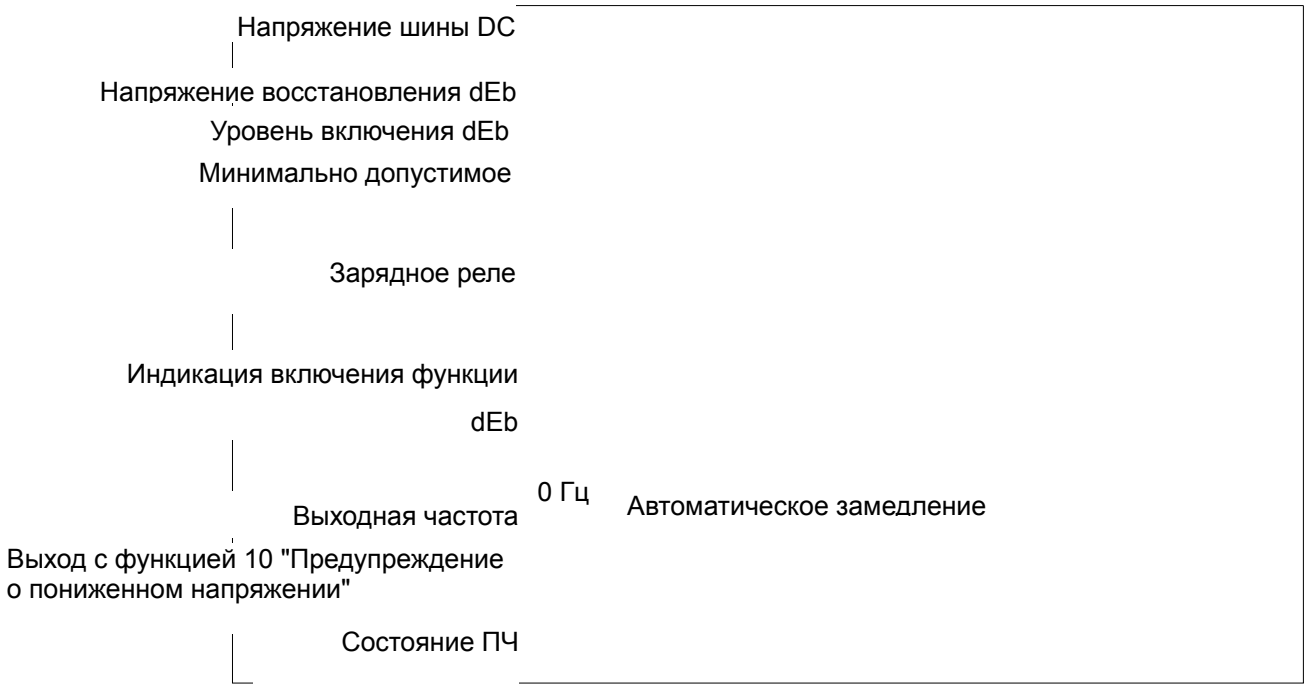
Ситуация 2: Временное отключение питания / низкое и нестабильное питание / провал питания при подключении мощной нагрузки.

Параметр 07-13=2, питание восстанавливается.

Когда напряжение на шине DC превысит напряжение восстановления dEb, ПЧ сохранит текущую выходную частоту в течение 3 секунд, затем линейно разгонится до заданной частоты; индикация "dEb" на дисплее исчезнет автоматически.

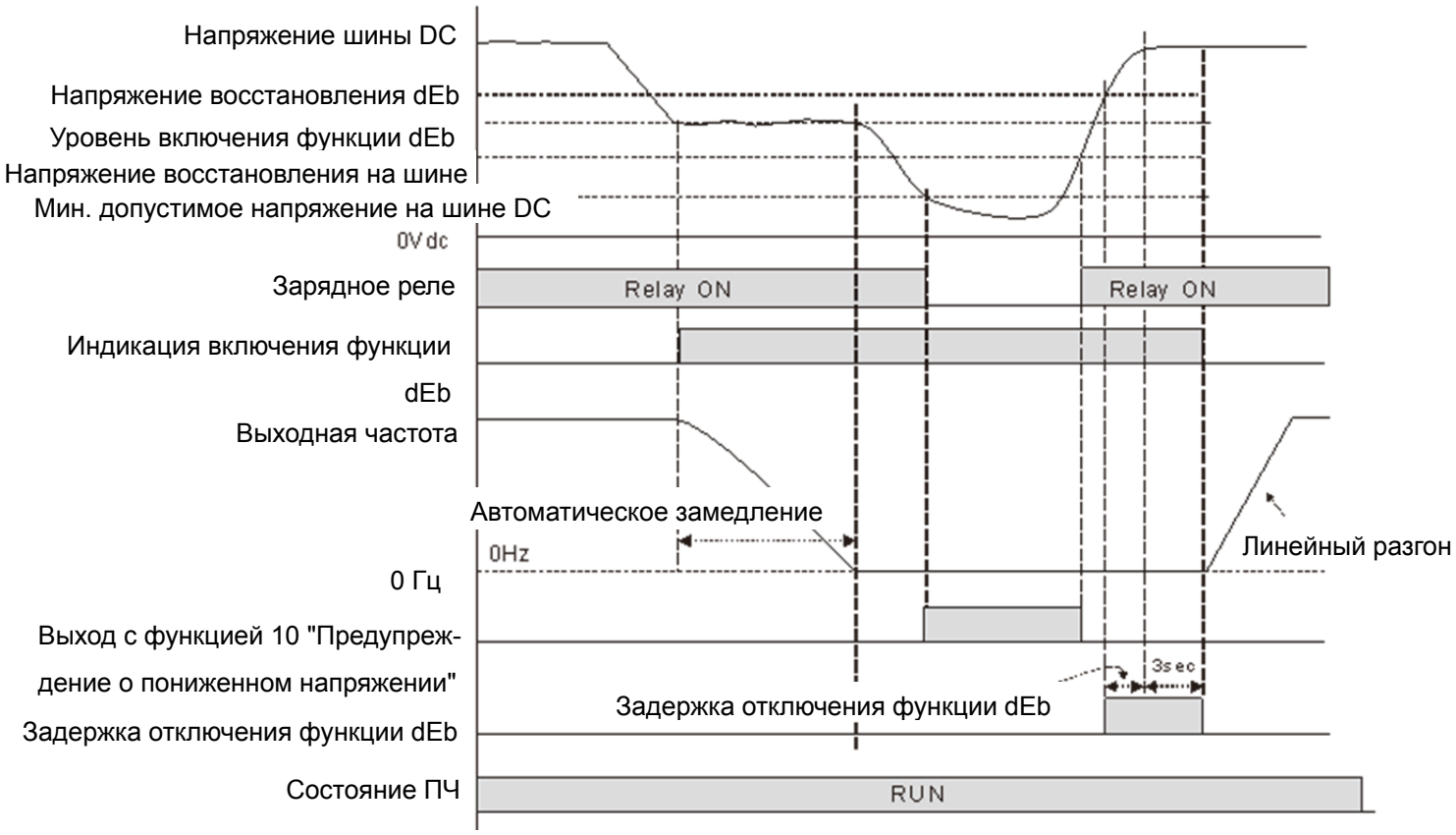


Ситуация 3: Неожиданное отключение питания.
Параметр 07-13=1, питание не восстанавливается.
На дисплее появится предупреждение "dEb", ПЧ снизит скорость двигателя до 0. Когда напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00), ПЧ отключит зарядное реле.



Ситуация 4: Неожиданное отключение питания.
Параметр 07-13=2, питание не восстанавливается.
ПЧ снизит скорость двигателя до 0. Когда напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00), ПЧ отключит зарядное реле. Предупреждение "dEb" останется на дисплее до полного снижения напряжения в цепи постоянного тока.

Ситуация 5: Параметр 07-13=2, питание восстанавливается после того, как напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00).
ПЧ снизит скорость двигателя до 0. Когда напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00), ПЧ отключит зарядное реле. После восстановления питания, когда напряжение на шине DC достигнет напряжения восстановления (параметр 06-00 + 60В), зарядное реле снова включится. Когда напряжение на шине DC достигнет напряжения восстановления dEb, ПЧ выдержит паузу в 3 секунды, а затем линейно разгонится до заданной частоты; индикация "dEb" на дисплее исчезнет автоматически.



07 – 14 Зарезервировано

✓ 07 – 15 Задержка разгона

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~600.00 сек.

✓ 07 – 16 Частота задержки при разгоне

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

07 – 17 Задержка замедления

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~600.00 сек.

07 – 18 Частота задержки при замедлении

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

Параметры 07-15 … 07-18 могут обеспечить предотвращение возникновение ошибок «OV» и «OC» при тяжёлой нагрузке двигателя.

Задержка разгона/замедления

07 – 19 Управление встроенным вентилятор охлаждения

Заводское значение: 0

Значения: 0: Всегда включен

1: Выключение через 1 минуту после останова

2: Включение и выключение вместе с двигателем

3: Вентилятор включается при нагреве IGBT (около 60°C)

4: Всегда выключен

Параметр определяет режим работы встроенного в ПЧ вентилятора охлаждения.

Значение 0: Вентилятор включится вместе с подачей питания на ПЧ.

Значение 1: Вентилятор отключится через 1 минуту после останова двигателя

Значение 2: Вентилятор включится вместе с пуском ПЧ. Вентилятор выключится вместе с остановкой ПЧ.

Значение 3: Вентилятор будет работать в зависимости от температуры IGBT- модулей. Вентилятор включится, когда температура IGBT- модулей поднимется до 60°C. Вентилятор выключится, когда температура IGBT- модулей опустится до 40°C.

Значение 4: Вентилятор всегда выключен

07 – 20 Действие при внешней неисправности (EF) и аварийном останове

Заводское значение: 0

Значения: 0: На свободном выбеге

1: Замедление в соответствии с 1ым временем торможения

2: Замедление в соответствии со 2ым временем торможения

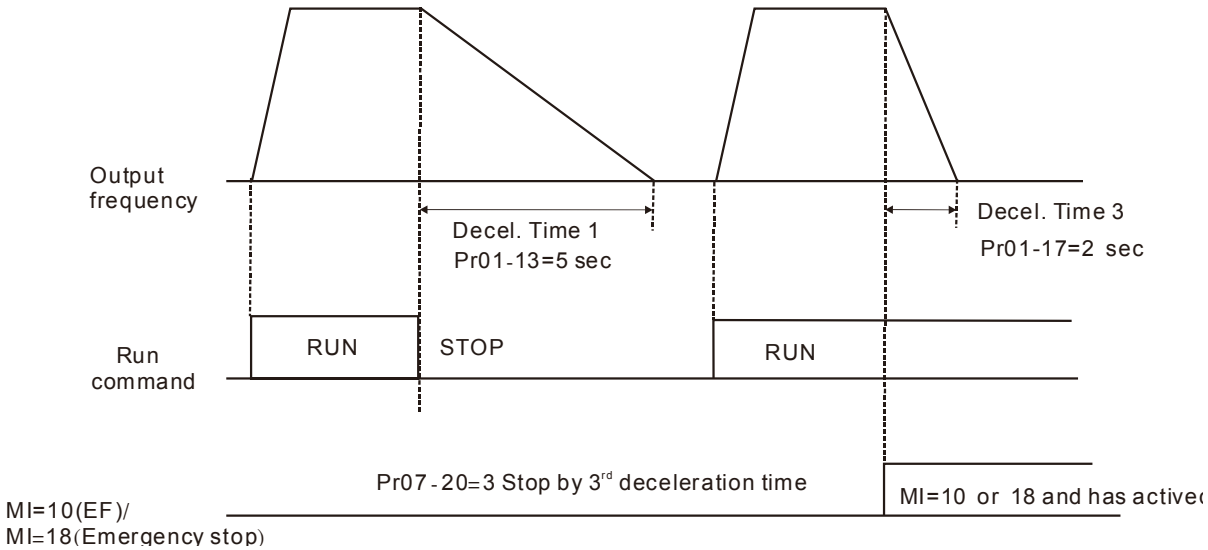
3: Замедление в соответствии с 3ИМ временем торможения

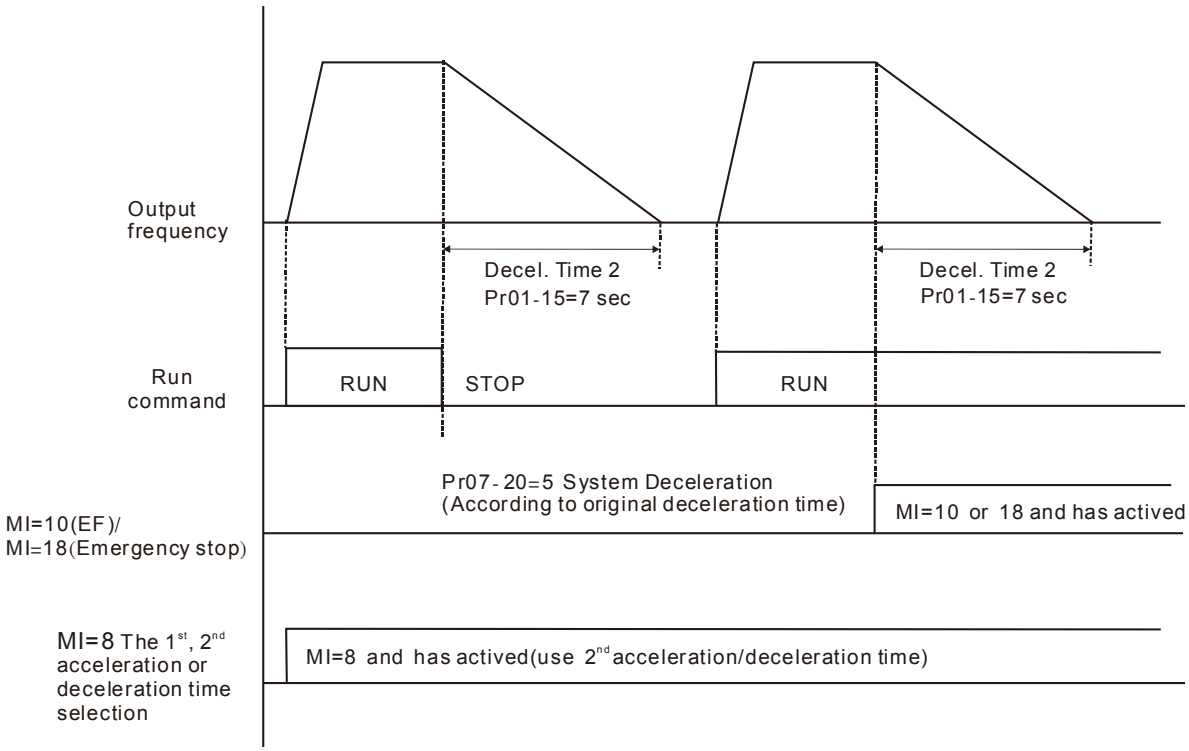
4: Замедление в соответствии с 4ЫМ временем торможения

5: Текущее время замедления

6: Автоматическое время замедления (Pr01-46)

Параметр 07-20 задает способ остановки двигателя. Если входной дискретный вход установлен на значение «10» или «18» и будет включен, то двигатель будет остановлен в соответствии с параметром 07-20.





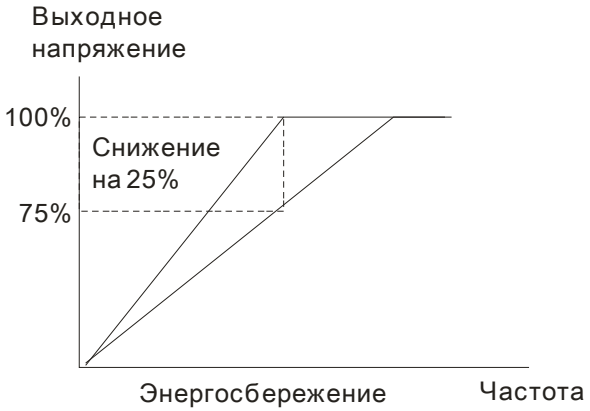
07 – 21 Автоматическое энергосбережение

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Разрешено

- При включенном режиме энергосбережения преобразователь будет выдавать полное напряжение на двигатель в процессе разгона и замедления. При постоянной скорости преобразователь будет вычислять оптимальное напряжение, которое нужно подать на двигатель, в зависимости от нагрузки. При этом выходное напряжение в процессе режима энергосбережения может быть на 25 % ниже максимального выходного напряжения. Эта функция не должна использоваться с постоянно изменяющейся нагрузкой или с длительной номинальной нагрузкой.
- При постоянной частоте, то есть при постоянной установившейся скорости двигателя, выходное напряжение преобразователя будет автоматически снижаться при снижении нагрузки двигателя. Это позволяет работать в режиме энергосбережения с минимальными выходными напряжением и током.



07 – 22 Коэффициент энергосбережения

Заводское значение: 100

Значения: 10~1000%

- При 07-21 = 1 этот параметр позволяет настроить коэффициент энергосбережения. Заводская установка соответствует 100%. Если результат недостаточен, значение можно уменьшить. Если в работе двигателя появляются колебания, то значение следует увеличить.
- В некоторых применениях, например, в высокоскоростных шпинделях, повышение температуры двигателя очень критично. В этом случае, если двигатель не нагружен, ток двигателя можно уменьшить, снизив значение этого параметра.

07 – 23 Автоматическая регулировка напряжения

Заводское значение: 0

Значения: 0: AVR разрешена

1: AVR запрещена

2: AVR запрещена при замедлении

- Значение 0: Выходная частота ПЧ с включенной функцией AVR формируется исходя из реального напряжения DC шины. Выходное напряжение не изменяется при изменении напряжения DC шины.
- Значение 1: Выходная частота ПЧ с выключенной функцией AVR формируется исходя из номинального напряжения DC шины. Выходное напряжение будет меняться при изменении напряжения DC шины. Это может привести к скачкам/повышенному току.
- Значение 2: Функция AVR будет отключена во время торможения, например, при переходе с высокой скорости на низкую.

🕮 При остановке двигателя с замедлением время остановки может оказаться слишком большим. Если выбрать значение 2 и автоматический разгон/торможение, то останов будет более быстрый и плавный.

07 – 24 Постоянная времени компенсации момента (режимы V/F и SVC)

Заводское значение: 0.500

Значения: 0.001~10.000 сек.

🕮 При большом значении параметра будет осуществляться более стабильное управление, но задержка отклика на сигнал увеличится. При малом значении параметра будет быстрая реакция на изменение нагрузки, однако при этом возможно неустойчивая работа. Пользователь должен настроить значение данного параметра в соответствии с реальными условиями работы.

07 – 25 Постоянная времени компенсации скольжения (режимы V/F и SVC)

Заводское значение: 0.100

Значения: 0.000~10.000 сек.

🕮 Параметры 07-24 и 07-25 отвечают за время реакции для компенсации скольжения.

🕮 При значении параметров 07-24 и 07-25 = 10 сек время реакции будет самой медленной. Но система может стать нестабильной при очень маленьком значении этого параметра.

07 – 26 Коэффициент компенсации момента (режимы V/F и SVC)

Заводское значение: 0

Значения: Асинхронный двигатель: 0~10 (при 05-33 = 0)

Двигатель с постоянными магнитами: 0~5000 (при 05-33 = 1 или 2)

🕮 Если нагрузка на двигателе слишком большая, то часть выходного напряжения ПЧ теряется на сопротивлении обмотки статора, что приводит к недостаточности магнитного потока, повышению выходного тока и падению выходного момента двигателя. Автоматическое изменение выходного напряжения в зависимости от нагрузки позволяет сохранять магнитное поле в воздушном зазоре двигателя постоянным и оптимальным для работы.

🕮 В V/F режиме напряжение снижается прямо пропорционально снижению частоты. Это приводит к снижению момента на малых скоростях, поскольку индуктивное сопротивление снижается, а активное остается тем же. Параметр предназначен для увеличения напряжения на двигателе, чтобы повысить момент двигателя на низких частотах.

🕮 Высокое значение уровня компенсации (параметр 07-26) может привести к перегрузке и перегреву двигателя.

07 – 27 Коэффициент компенсации скольжения (режимы V/F и SVC)

Заводское значение: 0.00

1 (при SVC режиме)

Значения: 0.00~10.00

🕮 Для создания крутящего момента асинхронному двигателю необходимо постоянно иметь скольжение. Значением скольжения можно пренебречь при высокой скорости (например, вблизи номинальной частоты вращения или при скольжении 2-3%).

🕮 При работе с переменной частотой вращения скольжение обратно пропорционально синхронной частоте. Другими словами, скольжение будет увеличиваться при снижении

синхронной частоты. Двигатель даже может остановиться при снижении синхронной частоты ниже определенного значения. Таким образом, скольжение оказывает большое влияние на точность поддержания низкой скорости двигателя.

- При использовании ПЧ с асинхронным двигателем его скольжение может увеличиваться при увеличении нагрузки, что влияет на точность поддерждания скорости.
- Данный параметр предназначен для коррекции выходной частоты, чтобы снизить скольжение двигателя и максимально приблизить скорость двигателя к синхронной скорости вращения при номинальном токе. При повышении тока двигателя выше тока холостого хода (параметр 05-05 для двигателя 1), ПЧ начнёт компенсировать скольжение в соответствии с параметром 07-27.
- Если способ управления (параметр 00-11) изменен с V/F на векторный, то значение параметра 07-27 автоматически переключится в 1.00. При возврате к V/F режиму значение параметра 07-27 = 0.00. Пожалуйста, выполните настройку компенсации скольжения после перегрузки при разгоне. Значение параметра рекомендуется задавать от малого к большому. При номинальной нагрузке двигателя выходная частота будет увеличена в соответствии с формулой: Номинальное скольжение двигателя x параметр 07-27. Если фактическая скорость меньше чем требуемая, то нужно увеличить значение параметра и наоборот.

07 – 28 Зарезервирован

07 – 29 Уровень скольжения, требующий реакции

Заводское значение: 0.0

Значения: 0~100.0%

0: Не контролируется

07 – 30 Задержка реакции на превышение скольжения

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0~10.0 сек.

07 – 31 Реакция на превышение скольжения

Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы

1: Предупреждение и останов с замедлением

2: Предупреждение и останов на выбеге

3: Без вывода предупреждения

- Параметры 07-29 ... 07-31 предназначены для определения реакции ПЧ на превышения уровня скольжения двигателя при его работе.

07 – 32 Коэффициент стабилизации двигателя

Заводское значение: 1000

Значения: 0~10000

0: Выкл.

- Двигатель может иметь колебания тока в определённых режимах работы. Для стабилизации работы можно использовать данный параметр. (При работе на высокой частоте значение

07-32 должно быть равно «0». Для улучшения формы тока при работе на низких частотах необходимо увеличивать значение 07-32).

07 – 33 Задержка сброса счетчика ошибок

Заводское значение: 60.0

Значения: 0.0~6000.0 сек

Этот параметр задает время хранения количества автоперезапусков после аварии (ov, oc, occ). Если в течении данного времени после последнего автоперезапуска не произошло аварийных отключений, то счетчик количества выполненных перезапусков (параметр 07-11) будет сброшен. Если число попыток перезапуска достигло значения, установленного в параметре 07-11 в течение времени меньшем, чем 07-33, то для перезапуска потребуется внешняя команда сброса “RESET”.

Группа 08 Параметры ПИД-регулятора

✓ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

08 – 00 Вход сигнала обратной связи (ОС) ПИД-регулятора

Заводское значение: 0

Значения: 0: Регулятор отключен

1: Отрицательная ОС со входа с функцией 05 в параметрах 03-00 – 03-02

4: Положительная ОС со входа AVI (03-00)

📖 При отрицательной обратной связи: ошибка = заданное значение – сигнал обратной связи. Используется для увеличения выходной частоты при уменьшении фактической величины.

📖 При положительной обратной связи: ошибка = сигнал обратной связи – заданное значение. Используется для увеличения выходной частоты при увеличении фактической величины.

📖 Типовые применения для ПИД-регулятора

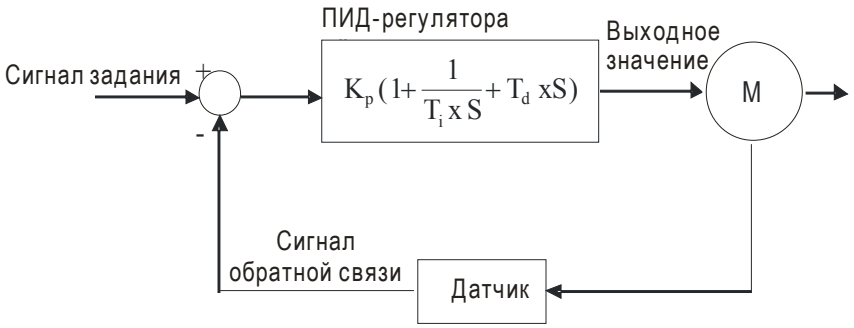
1. Управление потоком: заданный поток жидкости поддерживается при использовании датчика расхода в качестве обратной связи.

2. Управление давлением: заданное давление жидкости поддерживается при использовании датчика давления в качестве обратной связи.

3. Управление расходом воздуха: регулировка воздушного потока осуществляется при использовании датчика расхода воздуха в качестве обратной связи.

4. Управление температурой: заданная температура поддерживается при использовании термодатчика в качестве обратной связи.

📖 Схема ПИД-регулятора:



K_p: Пропорц. коэф. (P) T_i: Время интегрир-я (I) T_d: Время дифф-я (D) S: Оператор

📖 Принцип ПИД-регулирования

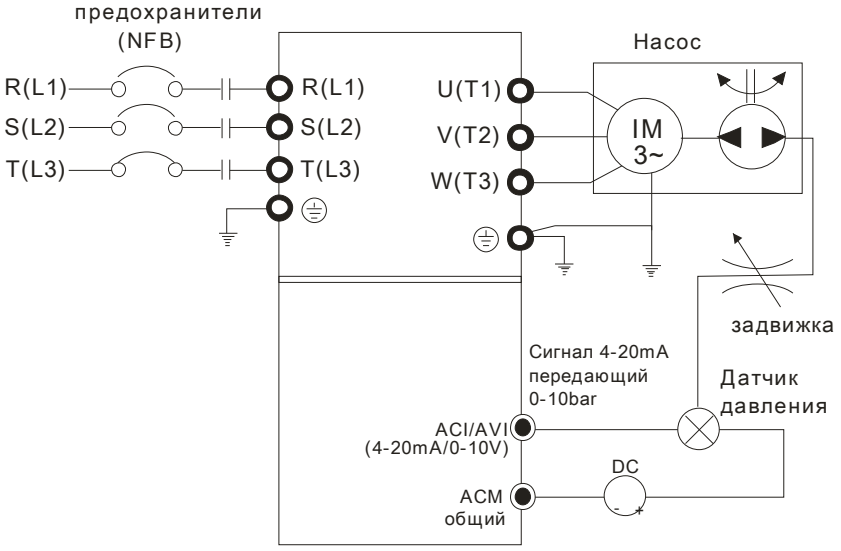
1. Пропорциональный коэффициент (P): служит для пропорционального усиления выходного сигнала относительно входного. Если использовать в регуляторе только этот коэффициент, будет всегда оставаться статическая ошибка (остаточное рассогласование).

2. Время интегрирования (I): выходной сигнал регулятора будет пропорционален интегралу разности входного сигнала по времени. Интегральная составляющая позволяет исключить статическую ошибку регулятора. Время интегрирования задает отношение между интегральной составляющей и ошибкой. Интегральная составляющая будет увеличиваться со временем даже если рассогласование небольшое, что постепенно увеличивает выходной сигнал регулятора, пока рассогласование не станет нулевым.

3. Время дифференцирования (D): выходной сигнал регулятора будет пропорционален производной по времени от входного сигнала. При устранении рассогласования система может потерять стабильность и войти в автоколебание. Дифференциальная составляющая позволяет подавить колебания и неустойчивость системы. При небольшом отклонении

влияние дифференциального коэффициента (D) также незначительное. ПД-регулятор (P+D) эффективен для нагрузок, не имеющих большой инерции.

📖 Пример использование ПИД-регулятора для поддержания постоянного давления в системе водоснабжения:
Заданное давление (bar) – это сигнал задания ПИД-регулятора. Датчик давления (0-10 бар) с выходом (4-20мА) – сигнал обратной связи. После сравнения этих сигналов получается сигнал ошибки (рассогласования). По нему ПИД-регулятор рассчитывает выходной сигнал управления двигателем насоса, используя три составляющие: пропорциональную (P), интегральную (I) и дифференциальную (D). Такое управление позволяет управлять производительностью насоса и получить непрерывный контроль и поддержание постоянного уровня давления.



1. Параметр 00-04 = 10 (Индикация сигнала обратной связи (b) (%))
2. Параметр 01-12 = требуемое время разгона
3. Параметр 01-13 = требуемое время замедления
4. Параметр 00-21 = 0, управление (пуск/стоп) с цифрового пульта
5. Параметр 00-20 = 0, сигнал задания ПИД-регулятора с цифрового пульта
6. Параметр 08-00 = 1 (Отрицательный сигнал обратной связи ПИД-регулятора)
7. Функция аналогового входа ACI (параметр 03-01 = 5, Сигнал обратной связи ПИД-регулятора).
8. Параметр 08-01-08-03 настраиваются в соответствие с характеристиками и требованиями системы
   8.1 Если нет колебаний в системе, можно увеличить параметр 08-01 (P)
   8.2 Если нет колебаний в системе, можно уменьшить параметр 08-02 (I)
   8.3 Если нет колебаний в системе, можно уменьшить параметр 08-03 (D)

📖 См. описание параметров 08-00 … 08-21 для ПИД-регулирования.

08 – 01 Пропорциональный коэффициент (P)

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0~100%

📖 Значение 1.0 соответствует 100%, 0.5 соответствует 50%

📖 Параметр определяет значение коэффициента усиления замкнутого контура. Чем больше коэффициент, тем быстрее будет реакция системы на изменения сигнала, однако при очень большом коэффициенте могут появиться вибрация и неустойчивость в работе. При небольшом коэффициенте усиление реакция системы на изменения сигнала будет медленной.

- Если другие составляющие (I и D) будут равны нулю, то будет действовать только пропорциональное управление.

08 – 02 Интегральный коэффициент (I)

Заводское значение: 1.00

Значения: 0.00~100.00 сек.

- Параметр используется для исключения остаточного рассогласования в установившемся режиме системы. Интегральное управление будет действовать, пока ошибка не равна 0. Чем меньше время интегрирования (параметр 08-02), тем больше действие интегральной составляющей. Интегральная составляющая позволяет уменьшить перерегулирование, автоколебания и увеличить устойчивость системы. При этом ошибка рассогласования будет уменьшаться. Обычно интегрирование используется в составе ПИ- и ПИД-регулятора.
- Параметр используется для задания времени интегрирования И-регулятора. При большом значении времени интегрирования реакция системы будет медленной. При малом значении параметра реакция системы становится быстрой, но возможно возникновение автоколебаний.
- При значении «0.00» параметр 08-02 отключен.

08 – 03 Дифференциальный коэффициент (D)

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~1.00 сек.

- Параметр определяет время затухания переходных процессов. При малом значении дифференциального коэффициента затухание переходных процессов будет происходить медленней, при большом значении - быстро. Этот коэффициент помогает повысить стабильность системы, снизить перерегулирование и сократить время переходных процессов. Но дифференциальная составляющая усиливает влияние помех. Чем больше значение этого параметра, тем выше проявление помех. При отсутствии изменений заданного значения сигнал дифференциального регулятора = 0. Поэтому он должен использоваться совместно с пропорциональной и интегральной составляющей. Обычно дифференцирование используется в составе ПД- и ПИД-регулятора.
- Дифференциальный регулятор реагирует на изменение ошибки ПИД-регулятора. Подходящее время дифференцирования может снизить перерегулирование от P и I регуляторов и увеличить стабильность системы. Но слишком большое время дифференцирования может вызвать автоколебания системы.
- Дифференциальный контроллер противодействует предполагаемым отклонениям регулируемой величины и не может снижать помехи. Не рекомендуется использовать дифференциальный коэффициент при наличии больших помех.

08 – 04 Верхний предел интегральной составляющей

Заводское значение: 100.0

Значения: 0.0~100.0%

- Параметр определяет верхнюю границу интегральной составляющей и ограничивает выходную частоту. Формула: верхнее ограничение = Макс частота (01-00) x (08-04 %).
- Слишком большое значение параметра приведет к медленной реакции на внезапное изменение нагрузки. Это может привести к остановке двигателя или поломке оборудования.

08 – 05 Ограничение выходной частоты ПИД-регулятора

Заводское значение: 100.0

Значения: 0.0~110.0%

📖 Этот параметр задает предел максимальной выходной частоты ПЧ при ПИД-регулировании. Ограничение вых. частоты = макс. выходная частота (параметр 01.00) X параметр 08-05 %.

08 – 06 Значение ОС ПИД по последовательной связи

Заводское значение: Только чтение

Значения -200.00 ~ 200.00%

📖 Этот параметр показывает значение обратной связи ПИД-регулятора.

08 – 07 Задержка ПИД-регулятора

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~35.0 сек.

📖 Во избежание усиления шума на выходе регулятора, применен низкочастотный фильтр, который помогает сглаживать колебания. Повышение параметра увеличит время реакции ПЧ.

📖 Фактически устанавливается задержка на выходе ПИД-регулятора. Она может сгладить выходной сигнал. Чем выше задержка для ПИД, тем медленнее реакция системы.

📖 Неверное значение этого параметра может привести к автоколебаниям системы.

08 – 08 Задержка определения ошибки сигнала ОС

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~3600.0 сек.

📖 Функция действует только для сигнала обратной связи по входу ACI 4-20мА.

📖 Параметр задает время с момента пропадания сигнала обратной связи, по истечении которого будет выведено сообщение об ошибке. Это может быть использовано для настройки времени ожидания сигнала при его инициализации.

📖 При значении параметра равном «0.0» обнаружения пропадания сигнала обратной связи не будет.

08 – 09 Реакция на ошибку обратной связи

Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы
1: Предупреждение и останов с замедлением
2: Предупреждение и останов на выбеге
3: Предупреждение и продолжение работы на последней скорости

📖 Функция действует только для сигнала обратной связи по входу ACI.

📖 Параметр определяет действие ПЧ при потере аналогового сигнала обратной связи при работе с ПИД-регулятором.

08 – 10 Частота засыпания

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц или 0~200.00%

08 – 11 Частота выхода из спящего режима

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц или 0~200.00%

- При 08-18 = 0 диапазон значений параметров 08-10 и 08-11 = 0~599.00 Гц
- При 08-18 = 1 диапазон значений параметров 08-10 и 08-11 = 0~200.00%
- Параметр 08-10 определяет будет ли ПЧ входить в спящий режим по частоте. Если 08-10 = 0, то вход в спящий режим выключен.
- При задании 08-10 и 08-11 в процентах: За 100% принимается не максимально возможное значение сигнала задания, а текущее значение.

08 – 12 Задержка засыпания

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~6000.0 сек.

- Если задаваемая частота будет ниже частоты перехода в спящий режим в течение времени, указанного в параметре 08-12, то ПЧ выключит двигатель и будет ожидать, когда задаваемая частота станет выше параметра 08-11.

08 – 13 Отклонение ПИД-регулятора

Заводское значение: 10.0

Значения: 1.0~50.0%

08 – 14 Длительность отклонения ПИД-регулятора

Заводское значение: 5.0

Значения: 0.1~300.0 сек.

- При нормальной работе ПИД-регулятора в течение времени 08-14 значение регулируемого параметра должно стать близким к заданному.
- Подробнее см. структуру ПИД-регулятора. При работе ПИД-регулятора, если [Задание ПИД – сигнал обратной связи ПИД] > параметра 08-13 в течение времени в параметре 08-14, то это будет расценено как ошибка работы ПИД-регулятора. Дискретный выход с функцией 15 (ошибка ОС ПИД) включится.

08 – 15 Постоянная времени фильтра обратной связи ПИД-регулятора

Заводское значение: 5.0

Значения: 0.1~300.0 сек

08 – 16 Источник задания сдвига ПИД-регулятора

Заводское значение: 0

Значения: 0: Параметр 08-17

1: Аналоговый вход

- При 08-16 = 0 сдвиг ПИД-регулятора определяется значением параметра 08-17.
- При 08-16=1 сдвиг ПИД-регулятора определяется сигналом на аналоговым входе (параметры 03-00~03-02=13), значение сдвига будет записываться в параметр 08-17(при этом параметр 08-17 становится только для чтения).

08 – 17 Сдвиг ПИД-регулятора

Заводское значение: 0

Значения: -100.0~+100.0%

- Сдвиг ПИД-регулятора = Максимальное значение ПИД × 08-17. Например, максимальная выходная частота 01-00 = 60 Гц, 08-17 = 10.0%, сдвиг ПИД-регулятора увеличит выходную частоту на 6.00 Гц: 60.00 Гц × 100.00% × 10.0% = 6.00 Гц

08 – 18 Режим сна

Заводское значение: 0

Значения: 0: По выходному сигналу ПИД-регулятора

1: По сигналу ОС ПИД-регулятора

- Параметр 08-18=0 означает, что параметры 08-10 и 08-11 выражаются в Гц в диапазоне 0~599.00 Гц.
- Парметр 08-18=1 означает, что параметры 08-10 и 08-11 выражаются в % в диапазоне 0~200.00%.

08 – 19 Ограничение интегральной составляющей при выходе из спящего режима

Заводское значение: 50.0%

Значения: 0~200%

- При выходе из спящего режима интегральную составляющую нужно ограничивать для предотвращения резкого начала работы на высокой частоте.
- Величина ограничения = (01-00 × 08-19%)
- Параметр 08-19 используется для снижения времени реакции при выходе из спящего режима.

08 – 20 Схема ПИД-регулятора

Заводское значение: 0

Значения: 0: Последовательная

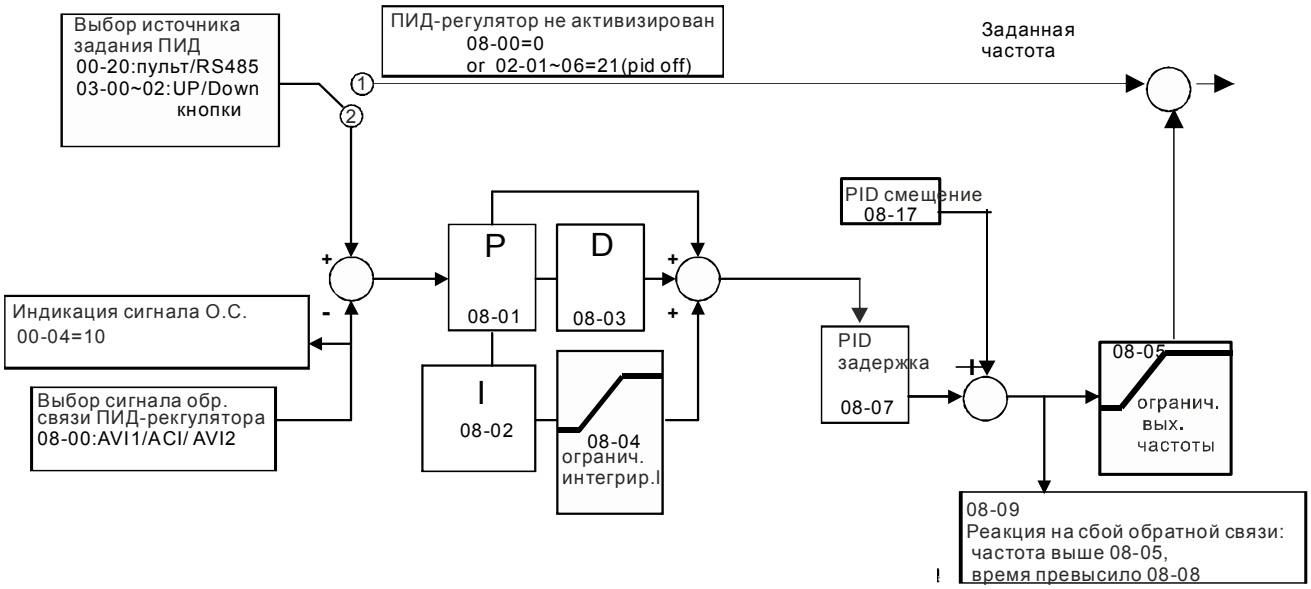
1: Параллельная

- При значении 0 используется стандартная структура ПИД-регулятора.
- При значении 1 пропорциональная, интегральная и дифференциальная части независимы и могут быть настроены в соответствии с требованиями пользователя.
- Параметр 08-07 задает постоянную времени низкочастотного фильтра при ПИД-регулировании. Установка большого значения снижает скорость реакции привода на изменения.
- Выходной сигнал ПИД-регулятора будет проходить через этот фильтр. Большая постоянная времени повышает степень фильтрации, и наоборот. Некорректная установка этого фильтра может приводить к ошибкам в работе системы.
- ПИ-управление: При наличии только пропорционального коэффициента нельзя полностью устранить небольшое значение ошибки. Поэтому используется совместно пропорционально и интегральное управление (ПИ), которое позволяет компенсировать медленно накапливающуюся ошибку. При большом значении интегральной составляющей, будет увеличена задержка на быстрое изменения сигнала управления. Коэффициент

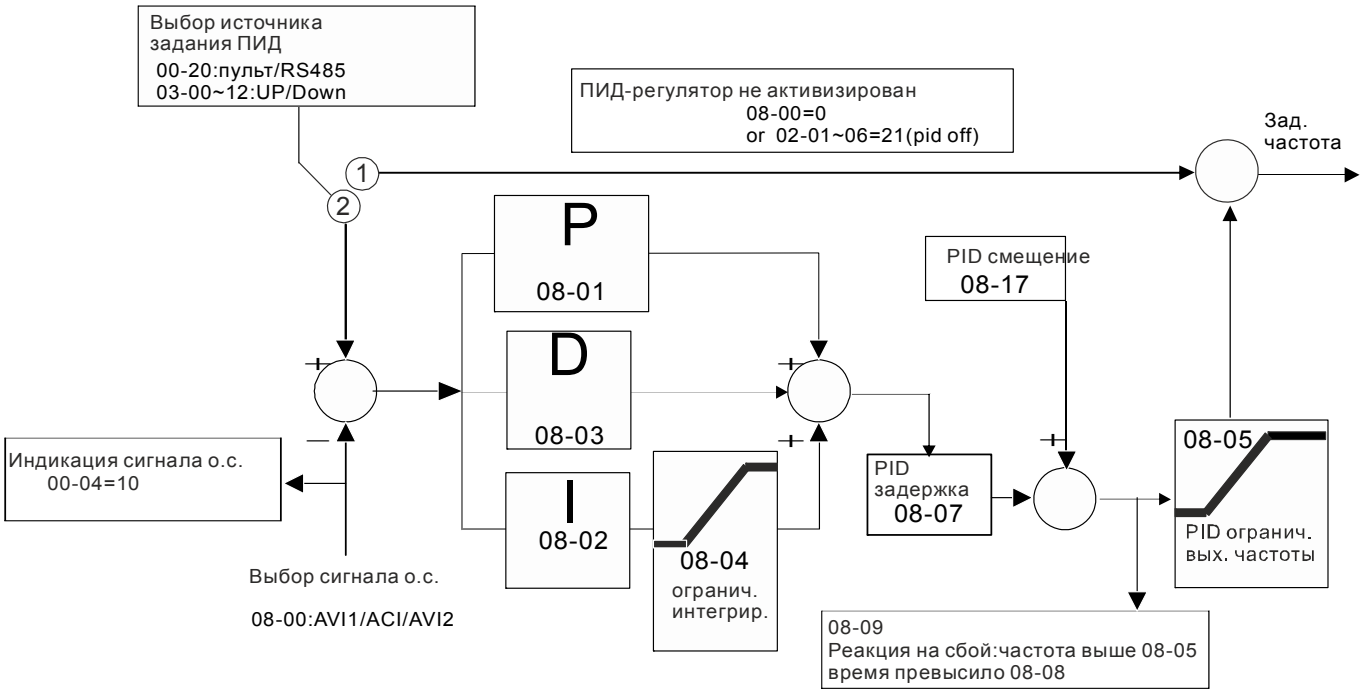
пропорциональности может использоваться отдельно в системах, имеющих в своем составе интегральные составляющие.

- ПД-управление: При возникновении отклонения от заданной величины система немедленно отреагирует изменением выходного сигнала. Причем для удержания заданного сигнала изменение на выходе могут быть больше, чем вызвавший это изменение сигнал. При небольшом отклонении влияние пропорционального коэффициента (P) также незначительное. При управлении инерционной нагрузкой (с интегральной составляющей) одним только пропорциональным регулятором могут возникать вибрации. Поэтому для снижения вибраций и стабилизации системы необходимо к пропорциональному регулятору добавить дифференциальный. Другими словами, данный тип управления эффективен для нагрузок, не имеющих большой инерции.
- ПИД управление: Данный тип управления включает использование всех трёх составляющих и позволяет лучшим образом оптимизировать работу регулятора. Использование ПИД управления позволяет получить точную, быстродействующую и стабильную следящую систему.

Последовательный схема ПИД-регулятора



Параллельная схема ПИД-регулятора



08 – 21 Изменение направления вращения ПИД-регулятором

Заводское значение: 0

Значения: 0: Изменение направления запрещено

1: Изменение направления разрешено

08 – 22 Задержка выхода из спящего режима

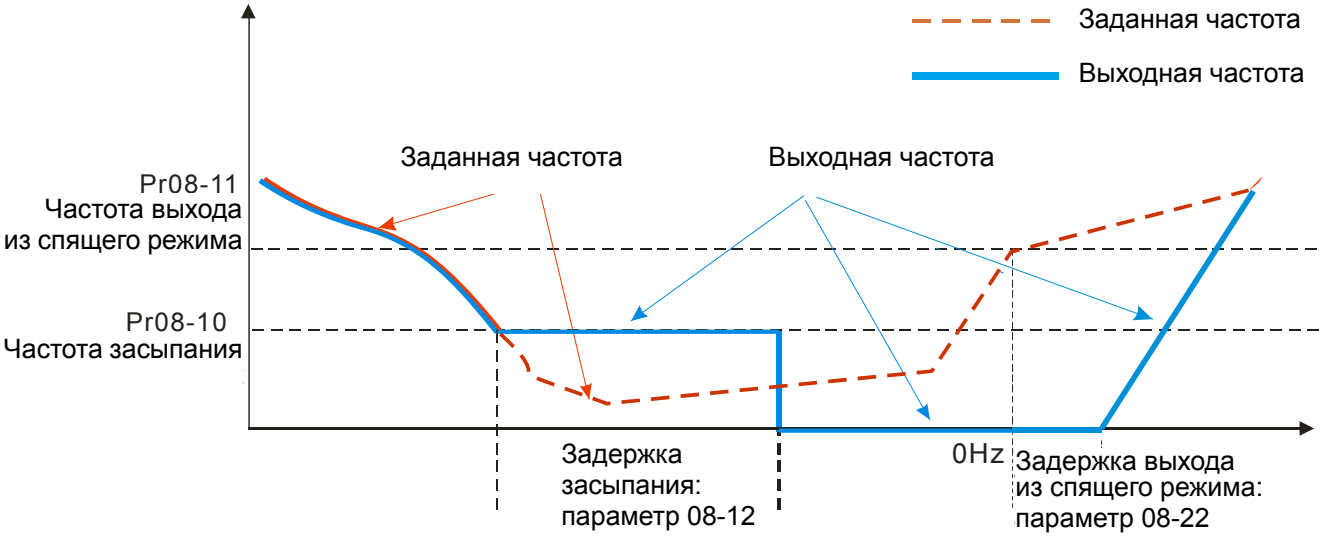
Заводское значение: 0

Значения: 0~ 600.00 сек

Имеется три варианта определения частоты спящего режима:

1) По заданию частоты (ПИД не используется, 08-00 = 0. Работает только в режиме VF)

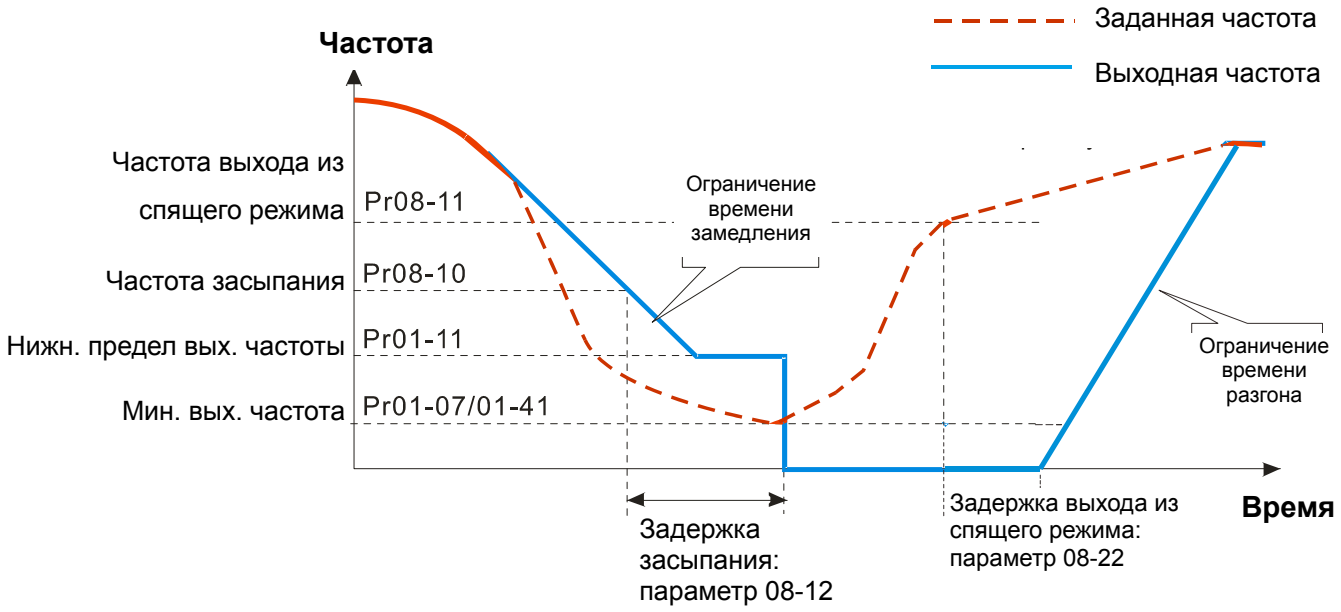
Если выходная частота ≤ частоте засыпания дольше времени задержки засыпания, привод переходит в спящий режим. Когда задание частоты достигнет частоты выхода из спящего режима, начнется отсчет времени задержки выхода из спящего режима. По окончании этого времени привод начнет разгон до заданной частоты.



2) Задание частоты определяется ПИД-регулятором

Когда частота, вычисленная ПИД-регулятором, достигнет частоты засыпания 08-10, начнется отсчет задержки засыпания 08-12, а выходная частота продолжит снижение. По окончании задержки привод мгновенно перейдет в спящий режим с выходной частотой 0 Гц. Если во время задержки частота снизится до нижнего предела выходной частоты (если он установлен) или минимальной частоты двигателя (01-07) (большее из значений), то привод продолжит работу на этой частоте до окончания времени задержки и перехода в спящий режим.

Когда задание частоты достигнет частоты выхода из спящего режима 08-11, начнется отсчет времени задержки выхода из спящего режима 08-22. По окончании этого времени привод начнет разгон до заданной частоты.



3) По процентному значению ОС ПИД-регулятора (ПИД включен, 08-00 ≠ 0 и 08-18 = 1)

Когда значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора достигнет значения уровня засыпания в % (08-10), начнется отсчет задержки засыпания 08-12. Выходная частота начнет снижаться. По окончании задержки привод мгновенно перейдет в спящий режим с выходной частотой 0 Гц. Если во время задержки частота снизится до нижнего предела выходной частоты 01-11 (если он

установ-лен) или минимальной частоты двигателя 01-07 (большее из значений), то привод продолжит работу на этой частоте до окончания времени задержки и перехода в спящий режим. Когда значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора достигнет значения уровня выхода из спящего режима в % (08-11), начнется отсчет времени задержки выхода из спящего режима 08-22. По окончании этого времени привод начнет разгон до заданной частоты.

Пример 01 - Отрицательная обратная связь ПИД
Пример 02 - Положительная обратная связь ПИД

※ Параметр 08-10 должен быть больше параметра 08-11.

※ Сигнал на входе ПИД-регулятора 30 кг.

Установлены следующие параметры:

03-00 = 5 (сигнал обратной связи AVI1);

08-00 = 1 (Отрицательная обр. связь на входе AVI1 (параметр 03-00);

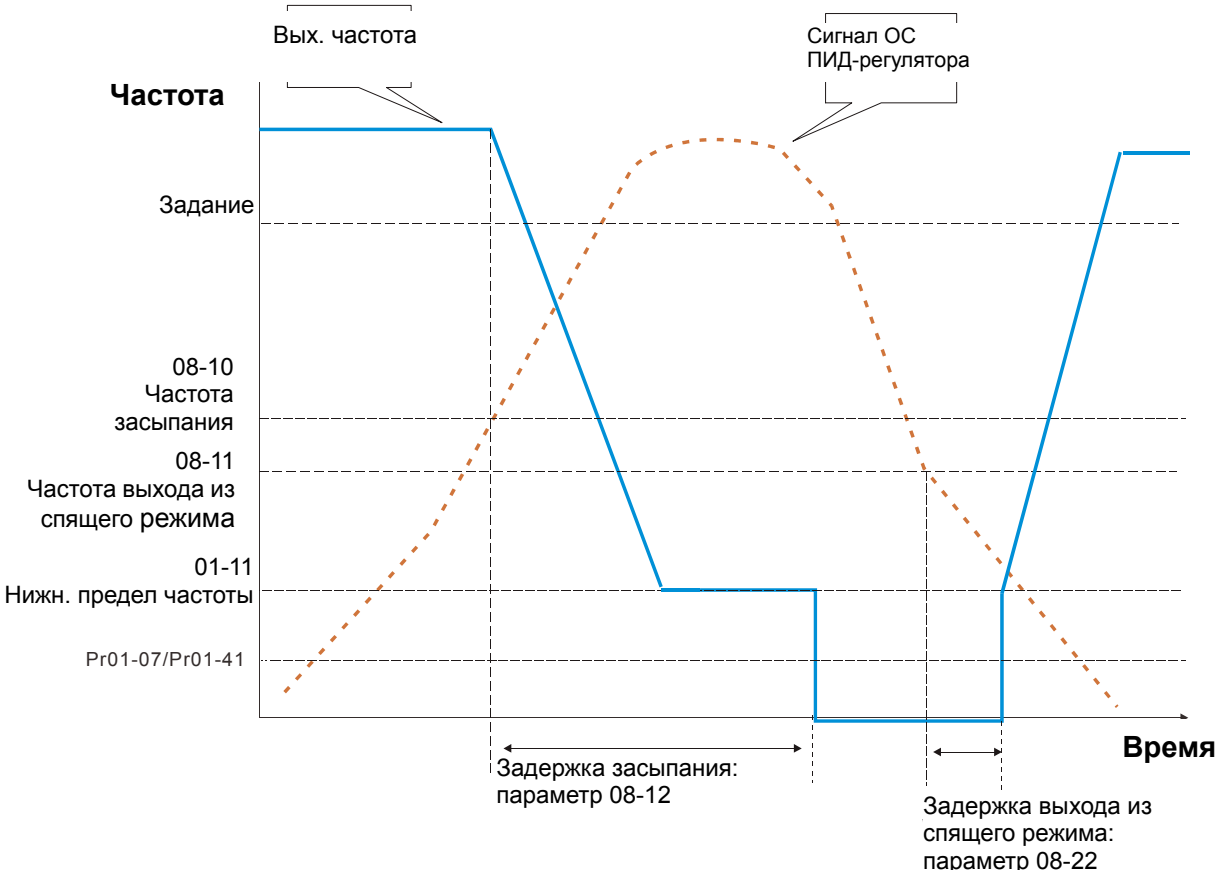
08-10 = 40% (точка перехода в спящий режим 12 кг = 40%*30 кг);

08-11 = 20% (точка выхода из спящего режима 6кг = 20%*30 кг);

Если сигнал обратной связи ПИД-регулятора > 12 кг, частота снижается.

Если сигнал обратной связи ПИД-регулятора < 6 кг, частота повышается.

Зона	Значение обратной связи ПИД-регулятора
Спящий режим	При значении больше 12 кг ПЧ перейдет в спящий режим.
Зона гистерезиса	При значении между 6~12кг ПЧ остается в том же состоянии.
Зона выхода из спящего режима	При значении меньше 6 кг ПЧ выйдет из спящего режима.



※ Параметр 08-10 должен быть меньше параметра 08-11.

※ Сигнал на входе ПИД-регулятора 30 кг.

Установлены следующие параметры:

03-00 = 5 (сигнал обратной связи AVI1);

08-00 = 4 (Положительная обр. связь на входе AVI1 (параметр 03-00);

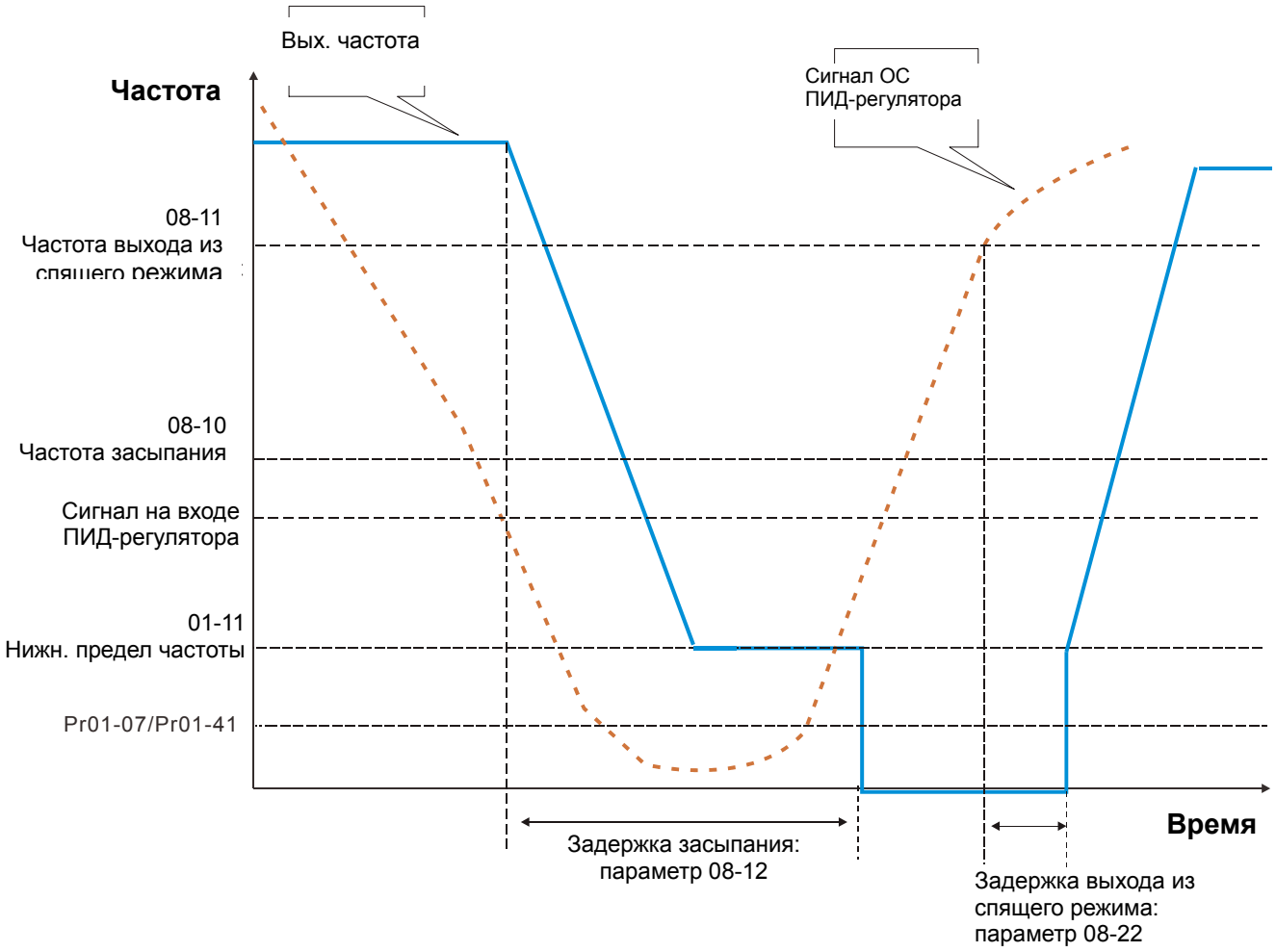
08-10 = 110% (точка перехода в спящий режим 33 кг = 110%*30 кг);

08-11 = 120% (точка выхода из спящего режима 36 кг = 120%*30 кг);

Если сигнал обратной связи ПИД-регулятора > 36 кг, частота повышается.

Если сигнал обратной связи ПИД-регулятора < 33 кг, частота снижается.

Зона	**Значение обратной связи ПИД-регулятора**
Спящий режим	При значении больше 36 кг ПЧ перейдет в спящий режим.
Зона гистерезиса	При значении между 33~36кг ПЧ остается в том же состоянии.
Зона выхода из спящего режима	При значении меньше 33 кг ПЧ выйдет из спящего режима.



Группа 09 Коммуникационные параметры

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

Для связи привода с ПК рекомендуется использовать коммуникационные конвертеры Delta IFD6500 или IFD6530.

Назначение контактов:
1, 2, 7,8: Зарезервированы
3, 6:GND
4:SG-
5:SG+

✎ 09 – 00 Адрес связи

Заводское значение: 1

Значения: 1~254

📖 В параметре указывается адрес ПЧ для работы в сети RS-485. При наличие нескольких преобразователей или других устройств в одной сети адреса не должны повторяться, то есть у каждого устройства должен быть свой индивидуальный, отличающийся от других адрес.

✎ 09 – 01 Скорость обмена COM1

Заводское значение: 9.6

Значения: 4.8~115.2 кб/с

📖 Параметр определяет скорость обмена по RS-485 между ведущим устройством (например, контроллером) и преобразователем частоты.

📖 Установите одно из следующих значений: 4.8 кб/с, 9.6 кб/с, 19.2 кб/с, 38.4 кб/с, 57.6 кб/с или 115.2 кб/с. В противном случае значение скорости вернется к заводской установке.

✎ 09 – 02 Действия при ошибке связи COM1

Заводское значение: 3

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы
1: Предупреждение и останов с замедлением
2: Предупреждение и останов на выбеге
3: Продолжение работы, без выдачи предупреждения

📖 Параметр определяет действие ПЧ при обнаружении ошибки или потери связи по интерфейсу RS485.

✎ 09 – 03 Тайм-аут для COM1

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~100.0 сек.
0.0: Выкл.

📖 Устанавливается время ожидания установки связи по RS-485 или с пультом.

✎ 09 – 04 Протокол связи COM1

Заводское значение: 1

Значения: 1: 7, N, 2 для ASCII
2: 7, E, 1 для ASCII
3: 7, O, 1 для ASCII
4: 7, E, 2 для ASCII
5: 7, O, 2 для ASCII
6: 8, N, 1 для ASCII
7: 8, N, 2 для ASCII
8: 8, E, 1 для ASCII
9: 8, O, 1 для ASCII
10: 8, E, 2 для ASCII
11: 8, O, 2 для ASCII
12: 8, N, 1 для RTU
13: 8, N, 2 для RTU
14: 8, E, 1 для RTU
15: 8, O, 1 для RTU
16: 8, E, 2 для RTU
17: 8, O, 2 для RTU

- Управление преобразователем от компьютера или от контроллера.
- Преобразователь частоты VFD-CFP2000 может быть настроен для связи в Modbus сетях, использующих один из следующих режимов: ASCII (Американский Стандартный Код для Информационного Обмена) или RTU (Периферийное устройство). Пользователи могут выбирать режим наряду с протоколом связи последовательного порта, используя параметр 09-04.
- Режим ASCII: Каждый 8-битный блок данных состоит из комбинации двух ASCII символов. Например, один байт данных: 64Hex, показан как «64» в ASCII, содержит «6» - (36 Hex) и «4» - (34 Hex).

1. Описание кодов:

Коммуникационный протокол является шестнадцатиричным. В таблице приведено соответствие Hex-символов и их ASCII-кодов. Например:

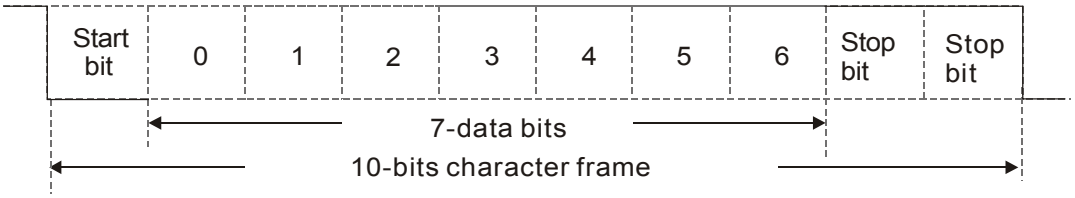
Символ	’0’	’1’	’2’	’3’	’4’	’5’	’6’	’7’
ASCII код	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

Символ	’8’	’9’	’A’	’B’	’C’	’D’	’E’	’F’
ASCII код	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

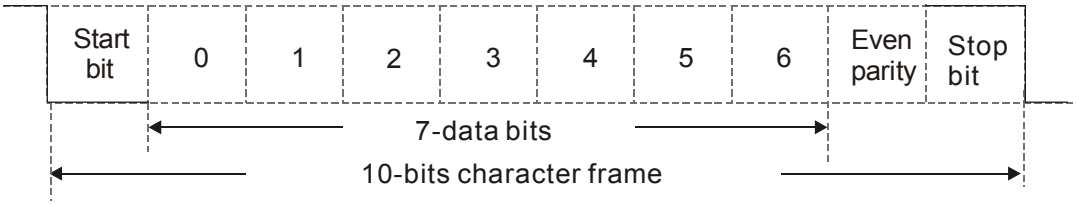
Формат данных

10-битный кадр передачи данных (для ASCII):

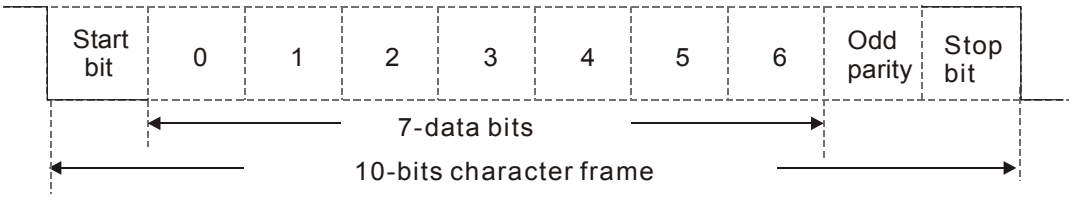
(формат данных 7, N , 2)



(формат данных 7, E , 1)

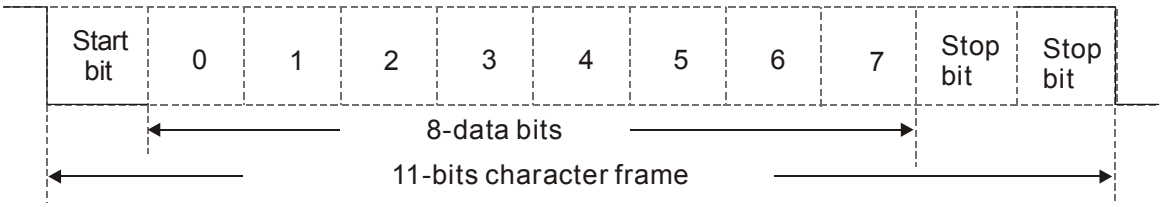


(формат данных 7, O , 1)

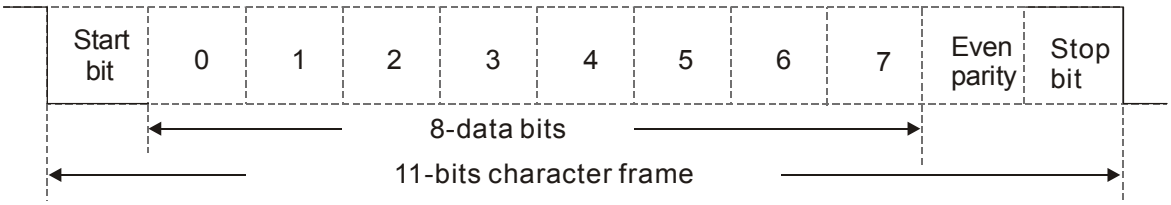


11-битный кадр передачи данных (для RTU):

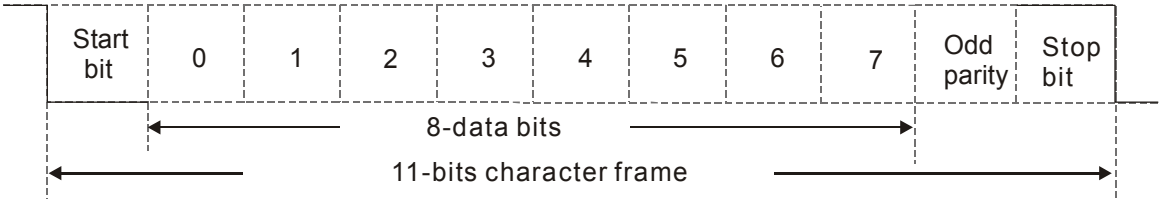
(формат данных 8, N , 2)



(формат данных 8, E , 1)



(формат данных 8, O , 1)



2. Коммуникационный протокол

Коммуникационный блок данных:

ASCII режим:

STX	Стартовый символ = ':' (3AH)
Адрес Hi	Коммуникационный адрес:
Адрес Lo	8-битный адрес, состоящий из 2-х ASCII-кодов
Функция Hi	Код команды:
Функция Lo	8-битная команда, состоящая из 2-х ASCII-кодов
DATA (n-1)	Данные:
…….	nx8-бит данных, состоящих из 2-х ASCII-кодов
DATA 0	n<=16, максимум 32 ASCII-кодов
LRC CHK Hi	LRC контрольная сумма:
LRC CHK Lo	8-битная контрольная сумма, 2 ASCII-кода
END Hi	Символы окончания:
END Lo	END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)

RTU режим:

START	Интервал молчания - более 10 мс
Адрес	Коммуникационный адрес: 8-битный адрес
Function	Код команды: 8 бит
DATA (n-1)	Данные:
…….	n×8-бит данных, n<=16
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC контрольная сумма:
CRC CHK High	16-битная контрольная сумма из 2-х 8-битных символов
END	Интервал молчания - более 10 мс

Address (Коммуникационный адрес ПЧ)

Допустимое значение адресов находится в диапазоне от 0 до 254. Адрес «0», указанный в команде передачи означает, что данные будут переданы всем устройствам, причем ответного сообщения при этом не формируется.

00H: обращение ко всем устройствам
01H: обращение к устройству с адресом 01
0FH: обращение к устройству с адресом 15
10H: обращение к устройству с адресом 16
:
FEH: обращение к устройству с адресом 254

Function (код команды) и DATA (данные)

Формат символов данных зависит от командных кодов.

03H: чтение данных из регистра

06H: запись данных в один регистр

Пример: чтение 2 слов из регистров с начальным адресом 2102H, VFD с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:

STX	‘ : ’
Адрес	‘0’
	‘1’
Функция	‘0’
	‘3’
Стартовый адрес данных	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
Число данных (в словах)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC Check	‘D’
	‘7’
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

STX	‘ : ’
Адрес	‘0’
	‘1’
Функция	‘0’
	‘3’
Число данных (в байтах)	‘0’
	‘4’
Содержание данных по адресу 2102H	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
Содержание данных по адресу 2103H	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

RTU режим:

Командное сообщение:

Адрес	01H
Функция	03H
Стартовый адрес данных	21H
	02H
Число данных (в словах)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Функция	03H
Число данных (в байтах)	04H
Содержание данных по адресу 2102H	17H
	70H
Содержание данных по адресу 2103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

06H: запись данных в один регистр.

Пример: запись числа 6000(1770H) в регистр 0100H. ПЧ с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:

STX	‘:’
Адрес	‘0’
	‘1’
Функция	‘0’
	‘6’
Адрес данных	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’
Содержание данных	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR

Ответное сообщение:

STX	‘:’
Адрес	‘0’
	‘1’
Функция	‘0’
	‘6’
Адрес данных	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’
Содержание данных	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR

	LF			LF

RTU режим:

Командное сообщение:		Ответное сообщение:		
Адрес	01H	Адрес	01H	
Функция	06H	Функция	06H	
Адрес данных	01H	Адрес данных	01H	
	00H		00H	
Содержание данных	17H	Содержание данных	17H	
	70H		70H	
CRC CHK Low	86H	CRC CHK Low	86H	
CRC CHK High	22H	CRC CHK High	22H	

10H: запись данных в несколько регистров (до 20 регистров)
Пример: Задание предустановленных скоростей,
параметр 04-00=50.00 (1388H), параметр 04-01=40.00 (0FA0H). ПЧ с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:		Ответное сообщение:	
STX	':'	STX	':'
ADR 1	'0'	ADR 1	'0'
ADR 0	'1'	ADR 0	'1'
CMD 1	'1'	CMD 1	'1'
CMD 0	'0'	CMD 0	'0'
Адрес данных	'0'	Адрес данных	'0'
	'5'		'5'
	'0'		'0'
	'0'		'0'
Число данных (в словах)	'0'	Число данных (в словах)	'0'
	'0'		'0'
	'0'		'0'
	'2'		'2'
Число данных (в байтах)	'0'	LRC Check	'E'
	'4'		'8'
Данные 1	'1'	END	CR
	'3'		LF
	'8'		
	'8'		
Данные 2	'0'		
	'F'		
	'A'		
	'0'		
LRC Check	'9'		
	'A'		
END	CR		
	LF		

RTU режим:

Командное сообщение:		Ответное сообщение:	
ADR (Адрес)	01H	ADR	01H
CMD	10H	CMD 1	10H
Адрес данных	04H	Адрес данных	04H
	00H		00H
Число данных (в словах)	00H	Число данных (в словах)	00H
	02H		02H

Число данных (в байтах)	04	CRC Check Low	41H
Данные 1	13H	CRC Check High	04H
	88H		
Данные 2	0FH		
	A0H		
CRC Check Low	’9’		
CRC Check High	’A’		

Проверка контрольной суммы
ASCII режим:
LRC (продольная проверка избыточности) рассчитывается следующим образом: суммируются значение байтов начиная с ADR1 до последнего символа данных и вычитается из 100H.
Например,
01H+03H+21H+02H+00H+02H=29H, = 100 - 29H = **D7**H.

RTU режим:
CRC (циклическая проверка по избыточности) рассчитывается следующим образом:
Шаг 1: Загрузка в 16-битный регистр (называемый CRC регистром) числа FFFFH.
Шаг 2: Исключающее ИЛИ первому 8-bit байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-битного регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.
Шаг 3: Регистр сдвигается вправо (в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется нулем.
Шаг 4: Если младший бит регистра равен 0, то повторяется шаг 3, в противном случае, производится операция "исключающее ИЛИ" регистра CRC с полиномиальным значением A001H.
Шаг 5:Шаги 3 и 4 повторяются до тех пор, пока все восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-битный байт будет обработан.
Шаг 6:Шаги со 2 по 5 повторяются для следующих 8-битных байтов из командного сообщения. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны. Окончательное содержание CRC регистра и есть контрольная сумма. При передачи значения CRC в сообщении старшие и младшие байты значения CRC меняются местами, то есть сначала будет передан младший байт.

Следующий пример демонстрирует вычисление CRC с использованием языка C. Функция берет два аргумента:
Unsigned char* data ← a pointer to the message buffer
Unsigned char length ← the quantity of bytes in the message buffer
Функция возвращает значение CRC в виде беззнакового целого.

```
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
    {
    int j;
    unsigned int reg_crc=0Xffff;
    while(length--){
       reg_crc ^= *data++;
       for(j=0;j<8;j++){
       if(reg_crc & 0x01){    /* LSB(b0)=1 */
          reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0Xa001;
       }else{
          reg_crc=reg_crc >>1;
       }
```

```
    }
  }

return reg_crc;                    // return register CRC
```

3. Список адресов

Содержание	Адрес	Функция	
Параметры пользователя	GGnnH	GG – группа параметров, nn – параметр. Например, адрес параметра 4-01: 0401H.	
Команда Только запись	2000H	Бит 0~3	00B: Нет функции
			01B: Стоп (STOP)
			10B: Пуск (Run)
			11B: Jog
		Бит 4~5	00B: Нет функции
			01B: Вперед (FWD)
			10B: Назад (REV)
			11B: Изменение направления вращения
		Бит 6~7	00B: Выбор времени разгона/торможения 1
			01B: Выбор времени разгона/торможения 2
			10B: Выбор времени разгона/торможения 3
			11B: Выбор времени разгона/торможения 4
		Бит 08~11	0000B: мастер частота
			0001B: Предустановленная скорость 1
			0010B: Предустановленная скорость 2
			0011B: Предустановленная скорость 3
			0100B: Предустановленная скорость 4
			0101B: Предустановленная скорость 5
			0110B: Предустановленная скорость 6
			0111B: Предустановленная скорость 7
			1000B: Предустановленная скорость 8
			1001B: Предустановленная скорость 9
			1 010B: Предустановленная скорость 10
			1011B: Предустановленная скорость 11
			1100B: Предустановленная скорость 12
			1101B: Предустановленная скорость 13
			1110B: Предустановленная скорость 14
			1111B: Предустановленная скорость 15
		Бит 12	1: разрешение функций в битах 06-11
		Бит 13~14	00B: Нет функции
			01B: управление от цифрового пульта (Пуск, Стоп)
			10B: управление в соответствие с параметром 00-21
			11B: изменение источника управления
		Бит15	Зарезервирован
	2001H	Команда задания частоты (XXX.XXГц)	
	2002H	Бит 0	1: Внешнее аварийное отключение (EF)
		Бит 1	1: Сброс ошибки (разблокировка привода)
		Бит 2	1: Внешняя пауза (B.B.)
		Бит 3-15	Зарезервирован
Индикация состояния Только чтение	2100H	Код ошибки: см. параметры 06-17 … 06-22 Старший байт: Код предупреждения Младший байт: Код ошибки	

	2101H	Бит 0	Состояние ПЧ 00b: СТОП 01b: Торможение 10b: Готовность 11b: Работа
		Бит 1	
		Бит 2	1: Jog команда
		Бит 3	Направление вращения 00b: FWD (прямое) 01b: переключение с REV на FWD 10b: REV (обратное) 11b: переключение с FWD на REV
		Бит 4	
		Бит 8	1: Задание частоты через коммуникационный интерфейс
		Бит 9	1: Задание частоты через аналоговый вход
		Бит 10	1: Управление приводом через коммуникационный интерфейс
		Бит 11	1: Параметры заблокированы
		Бит 12	1: Копирование параметров из пульта разрешено
		Бит 13~15	Зарезервирован
	2102H	Заданная частота (XXX.XXГц)	
	2103H	Выходная частота (XXX.XXГц)	
	2104H	Выходной ток (XX.XXA. Если ток выше 655.35, то XXX.XA. Отброшенный разряд будет записан в старшем байте 211F.)	
	2105H	Напряжение на шине DC (XXX.XV)	
	2106H	Выходное напряжение (XXX.XV)	
	2107H	Текущий шаг при пошаговом управлении скоростью	
	2109H	Значение счётчика	
	210AH	Коэффициент мощности (XXX.X)	
	210BH	Выходной момент (XXX.X%)	
	210CH	Фактическая скорость двигателя (XXXXXоб/мин)	
	210DH	Зарезервирован	
	210EH	Зарезервирован	
	210FH	Выходная мощность (X.XXX кВтч)	
	2116H	Индикация пользователя (согласно параметру 00-04)	
	211BH	Максимальная рабочая частота (параметр 01-00 или 00-26) При параметре 00-26 = 0 значение регистра = параметру 01-00 При параметре 00-26 ≠ 0 и пульте как источнике команд значение регистра = 00-24*параметр 00-26/параметр 01-00 При параметре 00-26 ≠ 0 и интерфейсе 485 как источнике команд значение регистра = параметр 09-10 * параметр 00-26 / параметр 01-00	
	2200H	Индикация выходного тока (A) (Если ток выше 655.35, то младший разряд в дробной части будет отброшен (XXX.XA). Отброшенный разряд будет записан в старшем байте 211F.)	
	2201H	Индикация текущего значения счетчика (c)	
	2202H	Индикация фактической выходной частоты (XXXXXГц)	
	2203H	Индикация напряжения на шине DC (XXX.XV)	
	2204H	Индикация выходного напряжения (XXX.XV)	
	2205H	Индикация коэффициента мощности (XXX.X)	
	2206H	Индикация текущей выходной мощности в кВт (XXXXX)	
	2207H	Индикация рассчитанной скорости в об/мин (XXXXX)	

	2208H	Индикация рассчитанного выходного момента в % (t0.0: положительный момент; -0.0: отрицательный момент) (XXX.X%)
	2209H	Зарезервировано
	220AH	Аналоговый сигнал обратной связи (XXX.XX%)
	220BH	Сигнал на входе AVI1, 0В~10В соотв. 0~100% (1.) (см. примечание 2 к параметру 00-04)
	220CH	Сигнал на входе ACI, 4-20мА/0-10В соотв. 0~100% (2.) (см. примечание 2 к параметру 00-04)
	220DH	Сигнал на входе AVI2, 0В~10В соотв. 0~100%) (3.) (см. примечание 2 к параметру 00-04)
	220EH	Температура IGBT модуля (XXX.X°C)
	220FH	Температура радиатора (XXX.X °C)
	2210H	Состояние дискретных входов (вкл/выкл), см. параметр 02-12
	2211H	Состояние дискретных выходов (вкл/выкл), см. параметр 02-18
	2212H	Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S)
	2213H	Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам (d.) (см. прим.3 параметра 00-04)
	2214H	Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.) (см. прим.4 параметра 00-04)
	2215H	Зарезервирован
	2216H	
	2217H	
	2218H	
	2219H	Перегрузка (XXX.XX%)
	221AH	GFF (XXX.XX%)
	221BH	Пульсации на шине DC (XXX.XB)
	221CH	Данные регистра D1043 ПЛК (C)
	221DH	Зарезервирован
	221EH	Значение пользовательской величины
	221FH	Выходное значение параметра 00-05 (XXX.XXГц)
	2222H	Скорость вращения вентилятора ПЧ ПЧ (XXX%)
	2223H	Режим управления ПЧ - 0: режим управления скоростью
	2224H	Несущая частота ПЧ (XXкГц)
	2225H	Зарезервировано
	2226H	Состояние привода бит 1~0 00b: Нет вращения 01b: Вперед 10b: Назад бит 3~2 01b: Готовность ПЧ 10b: Ошибка бит 4 0b: Нет напряжения на выходе ПЧ 1b: Есть напряжение на выходе ПЧ бит 5 0b: Предупреждений нет 1b: Есть предупреждение
	2227H	Рассчитанный выходной момент (в прямом или обратном направлении) (XXXX Нм)
	2229H	Значение счетчика электроэнергии, кВтч (XXXX.X)
	222EH	Заданное значение ПИД (XXX.XX%)
	222FH	Смещение ПИД (XXX.XX%)
	2230H	Выходная частота ПИД-регулятора (XXX.XXГц)

	2231H	Версия внутреннего ПО

4. Исключительная ситуация по ответу:

ПЧ должен вернуть нормальный ответ на полученную от ведущего устройства команду. Ниже приводятся ситуации, в которых преобразователь не дает нормального ответа ведущему устройству, например, компьютеру.

Если ПЧ не принимает сообщения из-за ошибки связи и не отвечает компьютеру, то компьютер исчерпает лимит времени ожидания.

ПЧ принимает сообщение без ошибки, но не может его обработать, ответ исключения возвратится ведущему устройству, а сообщение об ошибке "CExx" будет выведено на цифровой панели преобразователя. “xx” в сообщении "CExx" есть десятичный код равный коду исключения, который описан ниже.

В ответе исключения старший значащий бит первоначального кода команды установлен в 1, и код исключения объясняет условие, которое вызвало исключение.

Например:

ASCII режим:

STX	‘:’
Адрес	‘0’
	‘1’
Функция	‘8’
	‘6’
Код исключения	‘0’
	‘2’
LRC CHK	‘7’
	‘7’
END	CR
	LF

RTU режим:

Адрес	01H
Функция	86H
Код исключения	02H
CRC CHK Low	C3H
CRC CHK High	A1H

Описание кодов исключения:

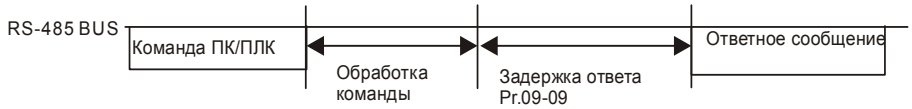
Код исключения	**Описание**
1	Неправильное значение данных: Код команды, полученный преобразователем, не поддерживается или не идентифицируется.
2	Неправильный адрес данных: Адрес данных, полученный преобразователем, не поддерживается или не идентифицируется.
3	Данные некорректны или не идентифицируются.
4	Ошибка выполнения команда.

09 – 09 Задержка ответа

Заводское значение: 2.0

Значения: 0.0~200.0 мс

Параметр устанавливает время задержки перед отправкой ответного сообщения преобразователем после получения коммуникационной команды от ведущего устройства.



	09 – 10	Главная заданная частота по по-следовательной связи

Заводское значение: 60.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

📖 Когда параметр 00-20 = 1 (задание частоты по RS485), в параметре 09-10 сохраняется последнее правильное значение заданной частоты при кратковременном пропадании напряжения питания или отключении ПЧ по ошибке. При последующем включении и отсутствии нового значения частоты по интерфейсу связи текущим значением заданной частоты будет значение параметра 09-10. Данный параметр изменяется при изменении заданной частоты по интерфейсу RS485.

✓	09 – 11	Блок передачи 1
✓	09 – 12	Блок передачи 2
✓	09 – 13	Блок передачи 3
✓	09 – 14	Блок передачи 4
✓	09 – 15	Блок передачи 5
✓	09 – 16	Блок передачи 6
✓	09 – 17	Блок передачи 7
✓	09 – 18	Блок передачи 8
✓	09 – 19	Блок передачи 9
✓	09 – 20	Блок передачи 10
✓	09 – 21	Блок передачи 11
✓	09 – 22	Блок передачи 12
✓	09 – 23	Блок передачи 13
✓	09 – 24	Блок передачи 14
✓	09 – 25	Блок передачи 15
✓	09 – 26	Блок передачи 16

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

📖 В ПЧ предусмотрена специальная группа параметров 09-11...09-20, предназначенная для сохранения значений параметров и передачи их по последовательному интерфейсу.

	09 – 27 ~ 09– 29	Зарезервирован

09 – 30 Метод декодирования связи

Заводское значение: 1

Значения: 0: Метод 1 (20XX)
1: Метод 2 (60XX)

		Метод 1	Метод 2
Источник команд управления	Пульт	Независит от использования метода 1 или 2.	
	Входы	Независит от использования метода 1 или 2.	
	RS-485	Адресация: 2000h~20FFh	Адресация: 6000h ~ 60FFh
	CANopen	Индексация: 2020-01h~2020-FFh	Индексация:2060-01h ~ 2060-FFh
	Коммуникационная карта	Адресация: 2000h ~ 20FFh	Адресация: 6000h ~ 60FFh
	ПЛК	Независит от использования метода 1 или 2.	

09 – 31 Протокол COM1

Заводское значение: 0

Значение: 0: Modbus 485 (Slave)
1: BACnet
-1: Узел Slave 1 протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen)
-2: Узел Slave 2 протокола ПЧ Delta
-3: Узел Slave 3 протокола ПЧ Delta
-4: Узел Slave 4 протокола ПЧ Delta
-5: Узел Slave 5 протокола ПЧ Delta
-6: Узел Slave 6 протокола ПЧ Delta
-7: Узел Slave 7 протокола ПЧ Delta
-8: Узел Slave 8 протокола ПЧ Delta
-9: Зарезервировано
-10: Узел Master протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen)
-11: Зарезервировано
-12: Modbus 485. Внутренний ПЛК-Master

📖 Более подробную информацию для внутреннего протокола см. главу 16 раздел 10 Управляющие терминалы для внутреннего коммуникационного протокола.

📖 Более подробную информацию для ПЛК управления см. Глава 16, раздел 12 Удаленное управление через Modbus.

09 – 33 Установка задания от ПЛК = 0

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

Параметр определяет, будет ли перед каждым циклом выполнения программы ПЛК обнуляться команда задания частоты или скорости и т.п.

Бит	Описание
Бит 0	Установка данного бита означает: Перед каждым циклом выполнения программы ПЛК заданная частота = 0 (обнуляется)
Бит 1	Установка данного бита означает: Перед каждым циклом выполнения программы ПЛК заданный момент = 0 (обнуляется)
Бит 2	Установка данного бита означает: Перед каждым циклом выполнения программы ПЛК ограничение скорости в режиме управления моментом обнуляется

09 – 35 Адрес ПЛК

Заводское значение: 2

Значения: 1~254

09 – 36 Адрес ведомого CANopen

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

0~127

09 – 37 Скорость обмена CANopen

Заводское значение: 0

Значения: 0: 1 Мб/с

1: 500 кб/с

2: 250 кб/с

3: 125 кб/с

4: 100 кб/с (Только Delta)

5: 50 кб/с

09 – 39 Запись предупреждений CANopen

Заводское значение:

Только для чтения

Значения: бит 0: Превышение времени сторожевого запроса CANopen

бит 1: Превышение времени контрольных сообщений (тактирования) CANopen

бит 2: Превышение времени ожидания сигнала SYNC CANopen

бит 3: Превышение времени ожидания SDO CANopen

бит 4: Переполнение буфера SDO CANopen

бит 5: Шина Can недоступна

бит 6: Ошибка протокола CANopen

бит 8: Неверные значения CANopen-индексов

бит 9: Неверное значение CANopen-адреса

бит 10: Ошибка контрольной суммы CANopen-индекса

09 – 40 Метод декодирования CANopen

Заводское значение: 1

Значения: 0: Метод декодирования Delta

1: CANopen DS402 протокол

09 – 41 Состояние связи CANopen

Заводское значение: Только для чтения

Значения: 0: Перезапуск узла

1: Перезапуск связи

2: Загрузка

3: Предоперационное состояние (готовность)

4: Работа

5: Останов

09 – 42 Состояние управления CANopen

Заводское значение: Только для чтения

Значения: 0: Нет готовности к использованию

1: Пуск запрещен

2: Готовность к работе

3: Работа

4: Разрешение работы

7: Активен быстрый останов

13: Реакция на ошибку

14: Ошибка

09 – 43 Зарезервирован

09 – 44 Зарезервирован

09 – 45 Функция ведущего контроллера CANopen

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Разрешено

09 – 46 Адрес ведущего контроллера CANopen

Заводское значение: 100

Значения: 0~127

09 – 47 ~ 09 – 49 Зарезервированы

09 – 50 BACnet адрес

Заводское значение: 10

Значения: 0~127

09 – 51 Скорость передачи по BACnet

Заводское значение: 38.4

Значения: 9,66~76.8 кб/сек

09 – 52 Индентификационный номер (L) устройства в сети BACnet

Заводское значение: 1

Значения: 0~ 65535

09 – 53 Индентификационный номер (H) устройства в сети BACnet

Заводское значение: 0

Значения: 0~63

09 – 55 Макс. адрес в сети BACnet

Заводское значение: 127

Значения: 0~127

09 – 56 Пароль для BACnet

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

09 – 60 Идентификация коммуникационной платы

Заводское значение: Только для чтения

Значения: 0: Нет коммуникационной карты
1: DeviceNet Slave
2: Profibus DP Slave

3: CANopen Slave/Master
4: Modbus-TCP Slave
5: EtherNet/IP Slave
6~8: Зарезервированы

09 – 61 Версия прошивки платы связи

Заводское значение: ##

Значения: Только для чтения

09 – 62 Код продукта

Заводское значение: ##

Значения: Только для чтения

09 – 63 Код ошибки

Заводское значение: ##

Значения: Только для чтения

09 – 64 ~ 09 – 69 Зарезервированы

09 – 70 Адрес платы связи

Заводское значение: 1

Значения: DeviceNet: 0-63
Profibus-DP: 1-125

09 – 71 Скорость передачи DeviceNet (в соотв. с параметром 09-72)

Заводское значение: 2

Значения: Стандартный DeviceNet:
0: 125 кб/с
1: 250 кб/с
2: 500 кб/с
3: 1 Мб/с (только Delta)
Нестандартный DeviceNet: (Только Delta)
0: 10 кб/с
1: 20 кб/с
2: 50 кб/с

3: 100 кб/с
4: 125 кб/с
5: 250 кб/с
6: 500 кб/с
7: 800 кб/с
8: 1 Мб/с

✓	09 – 72	Нестандартная скорость DeviceNet (для DeviceNet и PROFIBUS)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Стандартная скорость DeviceNet
1: Нестандартная скорость DeviceNet

- Этот параметр используется совместно с параметром 09-71.
- Значение 0: скорость передачи может быть только 125 кб/с, 250 кб/с, 500 кб/с.
- Значение 1: скорость передачи по DeviceNet аналогична CANopen (параметру 09-71 = 0-8).

	09 – 73	Зарезервирован
	09 – 74	Зарезервирован
✓	09 – 75	Конфигурирование IP платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Статический IP
1: Динамический IP (DHCP)

- Значение 0: IP адрес устанавливается вручную.
- Значение 1: IP адрес устанавливается автоматически ведущим контроллером.

✓	09 – 76	IP адрес 1 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 77	IP адрес 2 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 78	IP адрес 3 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 79	IP адрес 4 платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

✓	09 – 80	Маска адреса 1 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 81	Маска адреса 2 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 82	Маска адреса 3 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 83	Маска адреса 4 платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

✓	09 – 84	Адрес шлюза 1 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 85	Адрес шлюза 2 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 86	Адрес шлюза 3 платы связи (для MODBUS TCP)
✓	09 – 87	Адрес шлюза 4 платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

✓	09 – 88	Пароль для платы связи (младшее слово) (для MODBUS TCP)
✓	09 – 89	Пароль для платы связи (старшее слово) (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0~99

✓	09 – 90	Перезагрузка платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Возврат к заводским настройкам

✓	09 – 91	Дополнительные настройки для платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 1

Значения: бит 0: Включение фильтра IP

бит 1: Разрешение параметров Интернет (1 бит)

Когда адрес IP установлен, этот бит равен 1. После обновления параметров платы связи этот бит сбрасывается.

бит 2: Разрешение пароля (1 бит)

Когда установлен пароль, этот бит равен 1. После обновления параметров платы связи этот бит сбрасывается.

	09 – 92	Состояние платы связи (для MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: бит 0: Использование пароля

Если используется пароль платы связи, этот бит равен 1. Если пароль сброшен, этот бит также сбрасывается.

Группа 10. Параметры обратной связи по скорости

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

✎ 10 – 31 I/F режим, задание тока

Заводское значение: 40

Значения: 0~150% номинального тока двигателя

📖 Этот параметр определяет задание тока в зоне низких скоростей (задание частоты < 10-39). Если привод останавливается при пуске большой нагрузки или реверсе под нагрузкой, следует увеличить этот параметр. Если броски тока велики и приводят к ошибкам по перегрузке, следует уменьшить этот параметр.

✎ 10 – 32 Диапазон вычислителя скорости в бездатчиковом режиме PM

Заводское значение: 5.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

📖 Этот параметр задает диапазон вычислителя скорости. Настройте параметр для получения стабильности и точности регулирования скорости двигателя.

📖 Если при работе имеют место низкочастотные вибрации (колебания близки к синусоиде), то следует увеличить диапазон. Если имеют место высокочастотные вибрации (форма колебаний близка к импульсной), то следует уменьшить диапазон.

✎ 10 – 34 Коэффициент низкочастотного фильтра вычислителя скорости в бездатчиковом режиме PM

Заводское значение: 1.00

Значения: 0.00~655.35

📖 Настройка параметра влияет на результат вычислителя скорости.

📖 Если при работе имеют место низкочастотные вибрации (колебания близки к синусоиде), то следует увеличить коэффициент. Если имеют место высокочастотные вибрации (форма колебаний близка к импульсной), то следует уменьшить коэффициент.

✎ 10 – 39 Частота перехода с I/F на бездатчиковый режим PM

Заводское значение: 20.00

Значения: 0.00~599.00Гц

📖 Параметр определяет момент перехода с низкой на высокую частоту.

📖 Если эта частота мала, двигатель не будет генерировать ЭДС, достаточную для того, чтобы вычислитель скорости правильно определил положение и скорость ротора, что в свою очередь приведет к остановке двигателя и перегрузке по току в момент перехода.

📖 Если эта частота велика, то зона действия режима I/F будет слишком большой, что приведет к генерации повышенного тока и соответственно снижению энергоэффективности (до точки перехода будет генерироваться ток, заданный параметром 10-31).

✎ 10 – 40 Частота перехода с бездатчикового режима PM на режим I/F

Заводское значение: 20.00

Значения: 0.00~599.00Гц

- Параметр определяет момент перехода с высокой на низкую частоту.
- Если эта частота мала, двигатель не будет генерировать ЭДС, достаточную для того, чтобы вычислитель скорости правильно определил положение и скорость ротора в момент перехода.
- Если эта частота велика, то зона действия режима I/F будет слишком большой, что приведет к генерации повышенного тока и соответственно снижению энергоэффективности (до точки перехода будет генерироваться ток, заданный параметром 10-31).

10 – 41 I/F режим, постоянная времени фильтра низких частот

Заводское значение: 0.2

Значения: 0.0~6.0 с

- Этот параметр задает постоянную времени фильтра параметра 10-31.Это позволяет плавно развить магнитное поле в режиме I/F до требуемого для заданного значения уровня.
- Для более плавного нарастания Id увеличьте значение параметра, чтобы избежать скачка начального тока. Чем меньше значение параметра (до 0), тем быстрее и скачками будет расти ток.

10 – 42 Величина импульса при начальном определении угла

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0~3.0 мс

- Параметр действует только при 10-53=2 или 3.
- Определение угла выполняется по варианту 3: Использование импульса при пуске. Параметр 10-42 определяет величину импульса при определении угла. Чем больше этот импульс, тем точнее определение угла, однако слишком большой импульс может вызвать перегрузку по току.
- Увеличивайте параметр, если в момент пуска направление вращения и задание скорости противоположны. Если в момент пуска появляется перегрузка по току, уменьшайте значение.

10 – 49 Длительность подачи нулевого напряжения при пуске

Заводское значение: 00.000

Значения: 00.000~60.000 сек

- Данный параметр работает, только если параметр 07-12 (поиск скорости при пуске) ≠ 0.
- Если двигатель перед пуском остановлен, то точность определения угла повышается. Чтобы двигатель не вращался, на него подается 0В во всех трех фазах. Параметр 10-49 определяет длительность подачи нулевого напряжения.
- Возможна ситуация, когда этот параметр установлен, но двигатель не останавливается из-за высокой инерции или внешней движущей силы. Если двигатель не остановился в течение 0.2 сек, увеличьте значение этого параметра.
- Если параметр 10-49 установлен слишком большим, время пуска также увеличивается. Если он слишком мал, то тормозной момент может оказаться недостаточным.

10 – 51 Частота возбуждения для определения угла

Заводское значение: 500

Значения: 0~1200 Гц

- Этот параметр задает частоту тока возбуждения, подаваемого для определения угла в режиме PM SVC, и обычно не требует настройки. Но если номинальная частота двигателя (например, 400 Гц) близка к значению этого параметра (например, при заводской установке 500 Гц), то точность определения угла может снизиться. Поэтому устанавливайте значение этого параметра в соответствии со значением параметра 01-01.
- Если значение 00-17 меньше, чем 10-51*10, то необходимо увеличить частоту ШИМ.
- Параметр 10-51 действует только при 10-53 = 2.

10 – 52 Амплитуда возбуждения

Заводское значение: 15/30 В

Значения: 0.0~200.0 В

- Данный параметр используется при использовании подачи возбуждения высокой частоты в режиме PM SVC.
- Повышение значения данного параметра увеличивает точность определения угла, но слишком большое значение может привести к повышенному электромагнитному шуму двигателя.
- Этот параметр будет получен при автоматическом определении параметров двигателя. Его значение влияет на точность определения угла.
- Если коэффициент полюса (Lq / Ld) мал, увеличьте значение 10-52 для более точного определения угла.
- Параметр 10-52 действует только при 10-53 = 2.

10 – 53 Способ определения положения

Заводское значение: 0

Settings 0: Отключено

1: Подача 1/4 от номинального тока для пе-ремещения ротора в нулевое положение

2: Подача возбуждения высокой частоты

3: Подача импульса

- Рекомендуется устанавливать значение 2 для двигателей с заглубленными магнитами (IPM), и значение 3 для двигателей с поверхностными магнитами (SPM). Если значения 2 и 3 не дают нужного результата, установите значение 1.

Группа 12. Параметры управления насосами и вентиляторами

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

12 – 00 Режим многодвигательного управления

Заводское значение: 0

Значения: 0: Функция отключена
1: Периодическое чередование двигателей (по времени)
2: Каскадное управление с переменным мастером (ПИД)
3: Каскадное управление с постоянным мастером (ПИД)
4: Чередование по времени + Каскадное управление с переменным мастером (ПИД)
5: Чередование по времени + Каскадное управление с постоянным мастером (ПИД)

📖 В режиме многодвигательного управления CFP2000 может работать с 1-8 двигателями одновременно. Суммарное количество двигателей устанавливается в параметре 12-01. В параметре 12-02 задается время работы каждого двигателя в режиме периодического чередования двигателей. Это значит, что когда время работы двигателя достигнет значения параметра Pr12-02, ПЧ остановит этот двигатель. А следующий двигатель будет включен спустя время, заданное в параметре 12-03. См. рисунок ниже.

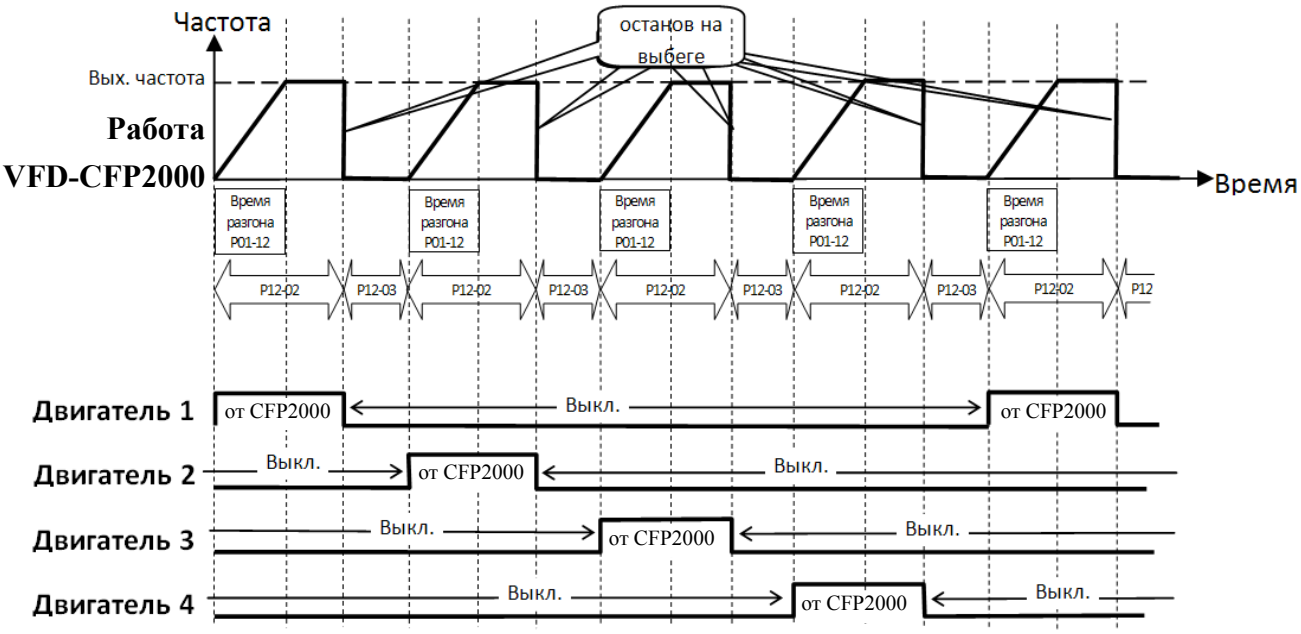


Рис. 12-1: Диаграмма работы периодического чередования двигателей (по времени)

📖 Пропуск (запрещение работы) двигателя

Если вам необходимо исключить (запретить работу) какой-либо двигатель из порядка чередования, см. программирование соответствующих многофункциональных входов. А именно:

Параметры 02-01~P02-06=	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Пропуск (запрещение работы) двигателя	Всех	1	2	3	4	5	6	7	8

Блокировка подачи сигнала контактор какого-либо двигателя позволяет провести техобслуживание или замену соответствующего насоса или вентилятора.

Схема подключения: ПЧ в режиме периодического чередования может управлять 1-8 двигателями. На рис. 12-2 показан пример управления 4 двигателями.

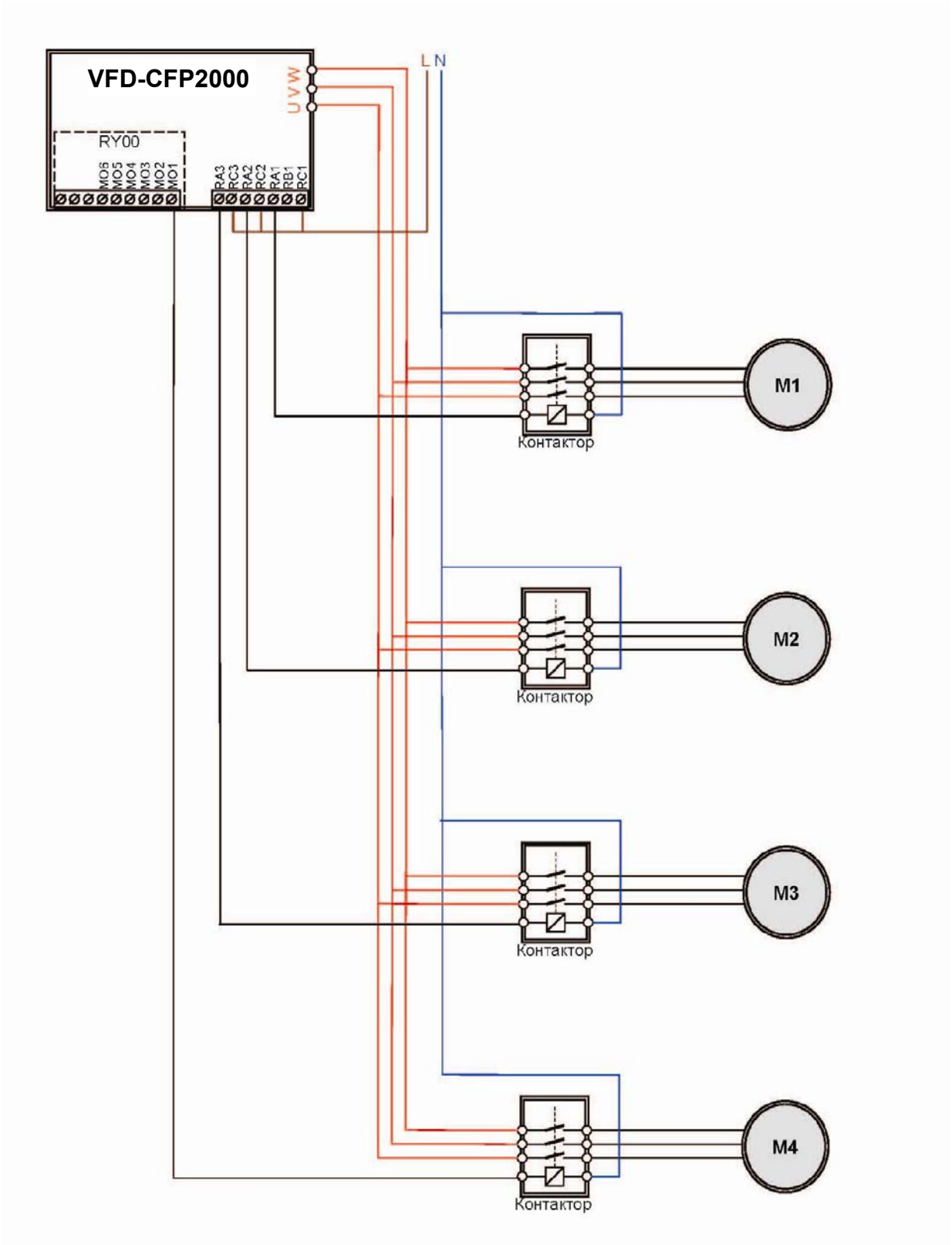


Рис. 12-2: Схема подключения 4-х двигателей

12 – 01 Количество двигателей в системе

Заводское значение: 1

Значения: от 1 до 8

Количество двигателей: до 8. После задания количества подключенных двигателей многофункциональные выходы будут автоматически настроены согласно нижеприведенной таблицы.

Значение параметра 12-01	01	02	03	04	05	06	07	08
Параметр 02-13	55	55	55	55	55	55	55	55
Параметр 02-14		56	56	56	56	56	56	56
Параметр 02-15			57	57	57	57	57	57
Параметр 02-36				58	58	58	58	58
Параметр 02-37					59	59	59	59
Параметр 02-38						60	60	60
Параметр 02-39							61	61
Параметр 02-40								62

Таблица 1:Настройки многофункциональных выходов для многодвигательного режима управления

12 – 02 Периодичность чередования

Заводское значение: 0

Значения: 0 ... 65500 минут

📖 Параметр задает время работы каждого двигателя до переключения на следующий. Если параметр 12-02=0, то таймер отчета времени работы двигателя выключен, и текущий двигатель будет работать до поступления команды остановки.

12 – 03 Задержка включения следующего двигателя

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0 ... 3600.0 сек.

📖 Параметр задает величину временной задержки (в сек.) включения двигателя. При достижении текущим двигателем заданного времени работы (параметр 12-02) ПЧ начнет отсчет времени и по достижении им значения параметра 12-03 включит следующий двигатель.

12 – 04 Задержка выключения лишнего двигателя

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0 ... 3600.0 сек.

12 – 05 Задержка переключения двигателя на сеть

Заводское значение: 10.0

Значения: 0.0 ... 3600.0 сек.

Каскадное управление с переменным мастером (ПИД).

Описание работы:

В этом режиме CFP2000 может управлять от 1 до 4 двигателями, что позволяет постоить систему с переменным в широком диапазоне значений расходом или давлением. При регулировании расхода насосы/вентиляторы подключаются параллельно. При регулировании давления насосы/компрессоры подключаются последовательно.

Если необходимо увеличить расход или давление, CFP2000 разгоняет двигатель 1 от 0 Гц до максимальной рабочей частоты. Если выходная частота ПЧ достигла значения, указанного в параметре 12-06, и находится на этом уровне в течении времени задержки переключения двигателя на прямое питание от сети (параметр 12-05), то ПЧ по истечении времени, указанного в параметре 12-03, подключит текущий двигатель напрямую к сети. После этого начнется еще один отсчет времени задержки (параметр 12-03), теперь уже для включения следующего двигателя, по истечении которой двигатель 2 будет подключен к выходу ПЧ и запущен. Аналогично осуществляются все последующие подключения. См. рис. 12-3 и 12-4.

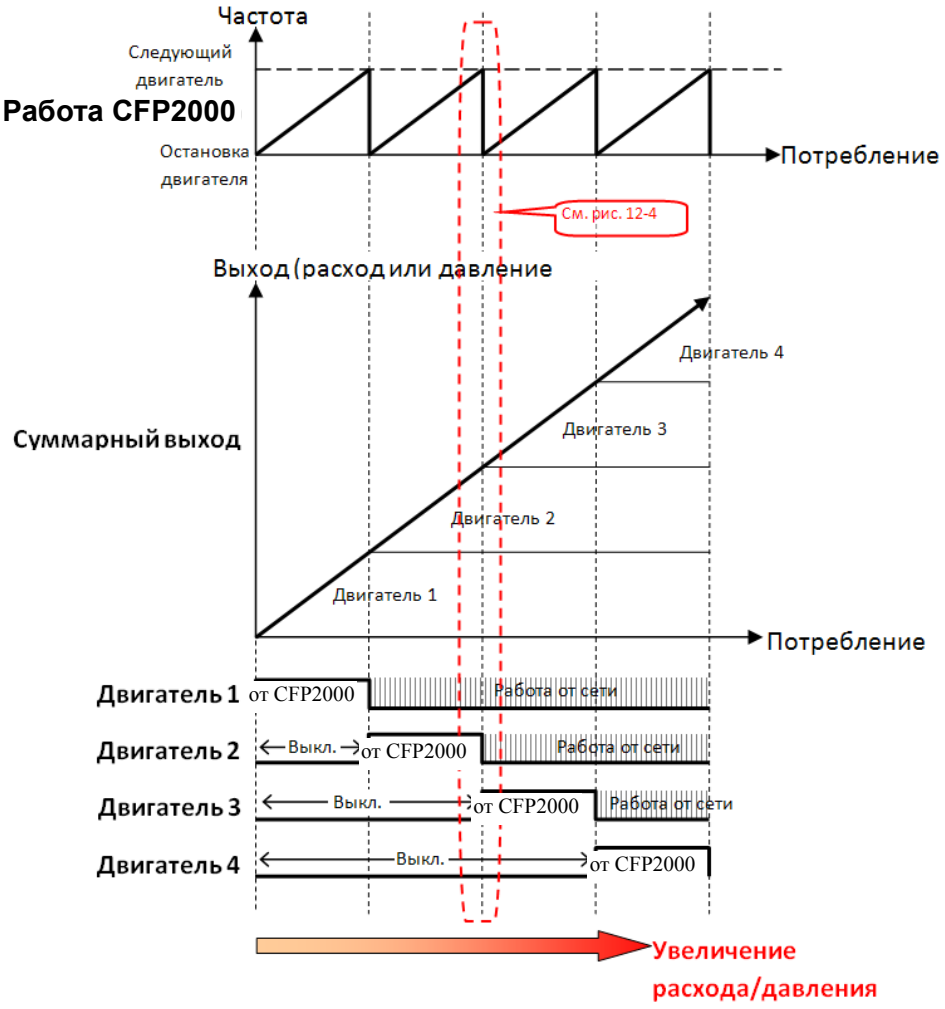


Рис. 12-3: Диаграмма работы каскадного управления с переменным мастером (ПИД) - Увеличение расхода/давления

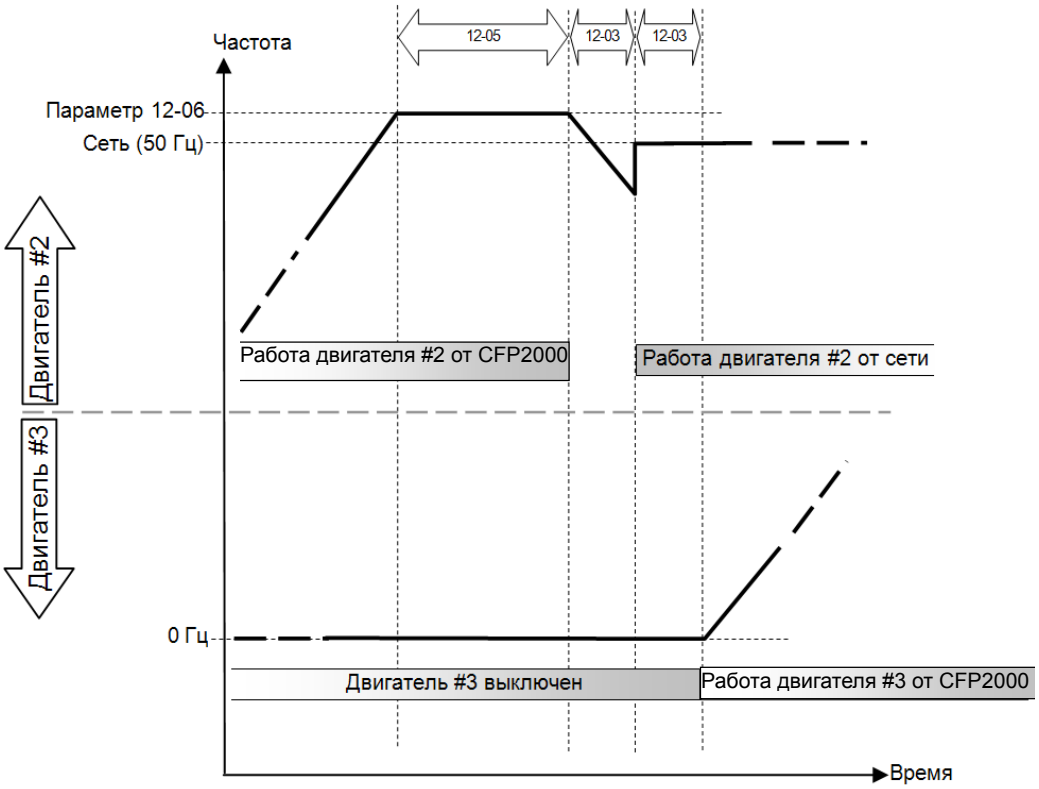


Рис. 12-4: Диаграмма включения двигателей при каскадном управлении с переменным мастером (ПИД) - Увеличение расхода/давления

Наоборот, если расход или давление слишком велики, и необходимо их снизить, а подключенный к ПЧ двигатель уже работает на частоте 0 Гц в течение времени Td (см. диаграмму 12-6), ПЧ выключит двигатель 1. См. рис. 12-5 и 12-6.

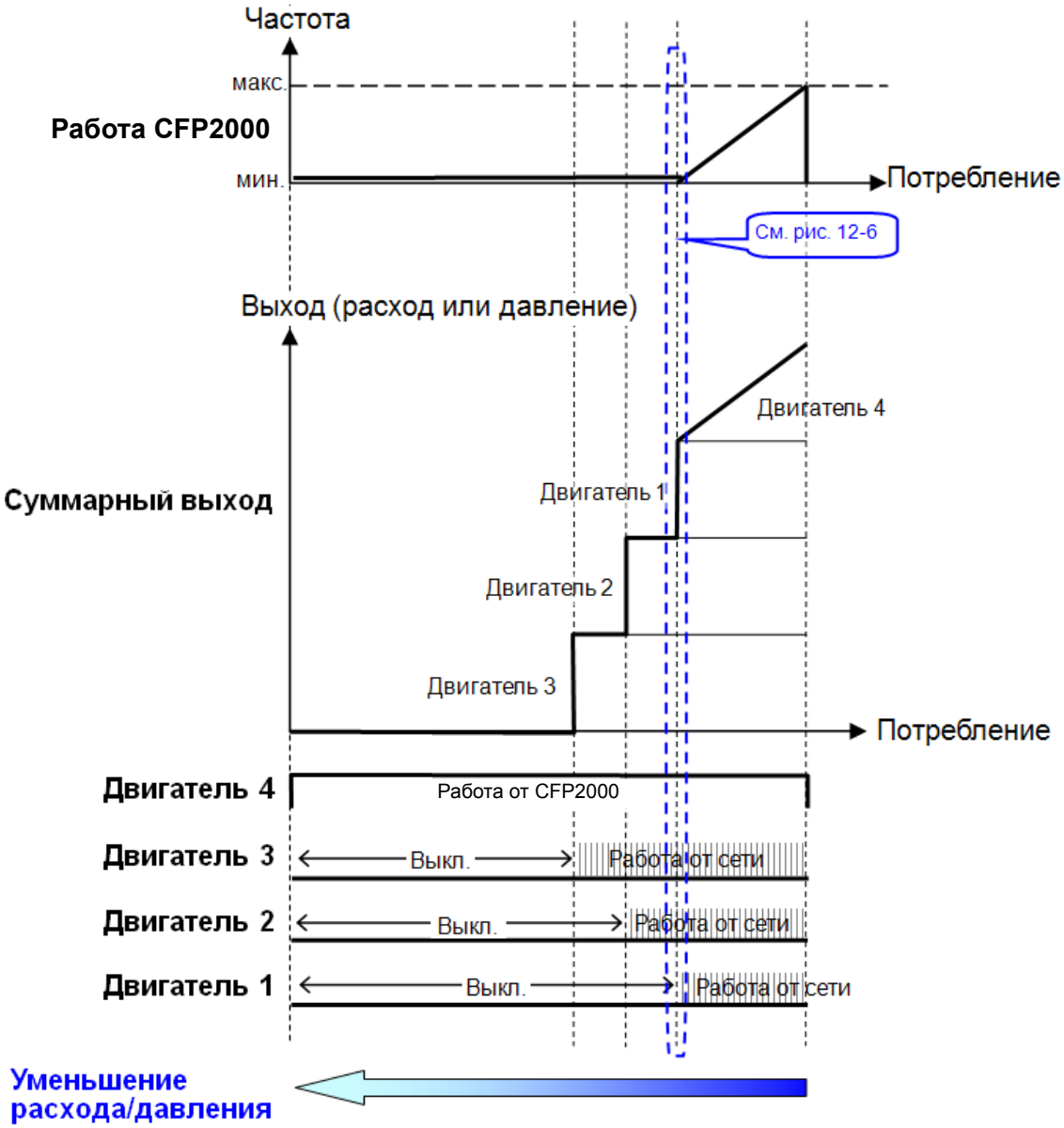


Рис. 12-5: Диаграмма работы каскадного управления с переменным мастером (ПИД) - Уменьшение расхода/давления

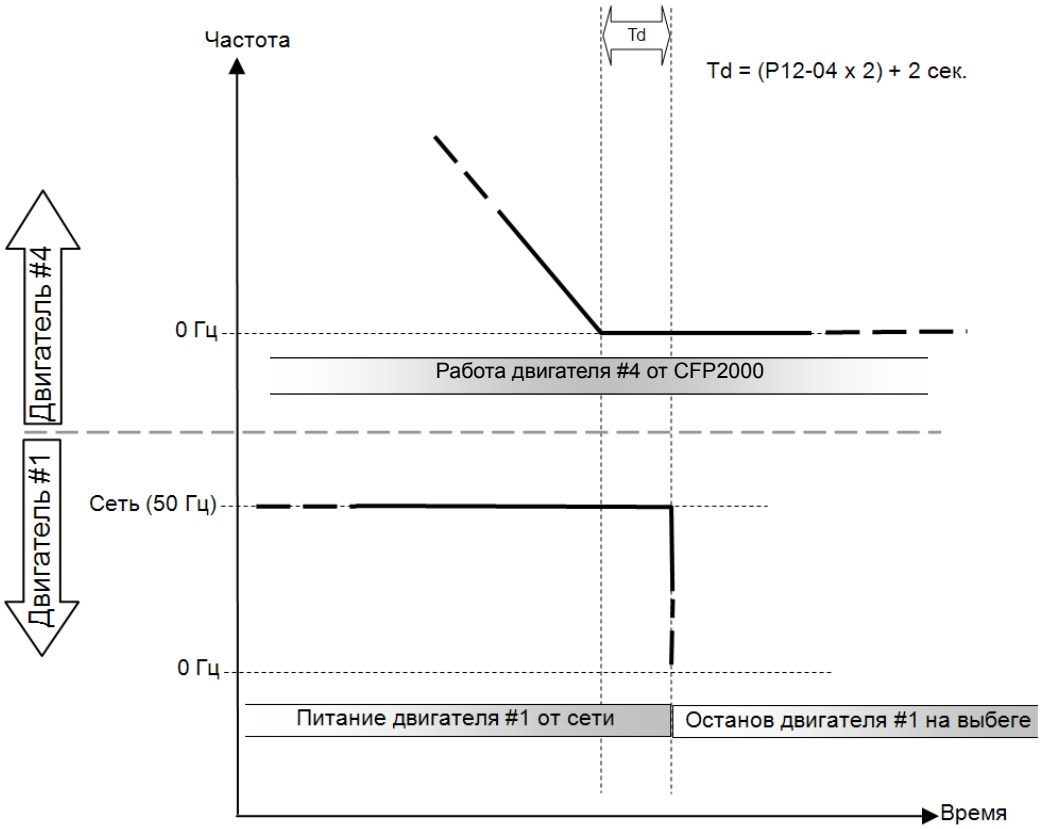


Рис. 12-6: Диаграмма отключения двигателей при каскадном управлении с переменным мастером (ПИД) - Уменьшение расхода/давления

🕮 Настроечные параметры

Настроечные параметры	Описание
12-00=2	**Каскадное управление с переменным мастером (ПИД)**
Параметр 12-01=X	Количество двигателей: до 4. После задания количества подключенных двигателей многофункциональные выходы будут автоматически настроены согласно нижеприведенной таблицы.

Параметр 12-01	01	02	03	04	
Параметр 02-13	55	55	55	55	Двигатель #1 работает от ПЧ
Параметр 02-14	56	56	56	56	Двигатель #1 работает от сети
Параметр 02-15		57	57	57	Двигатель #2 работает от ПЧ
Параметр 02-36		58	58	58	Двигатель #2 работает от сети
Параметр 02-37			59	59	Двигатель #3 работает от ПЧ
Параметр 02-38			60	60	Двигатель #3 работает от сети
Параметр 02-39				61	Двигатель #4 работает от ПЧ
Параметр 02-40				62	Двигатель #4 работает от сети

Таблица 2: Настройки многофункциональных выходов для многодвигательного режима управления

Параметр 12-03=X	Временная задержка включения (подключения) следующего двигателя, в секундах
Параметр 12-04=X	Временная задержка перед выключением двигателя, в секундах
Параметр12-05=X	Временная задержка перед переключением двигателя на прямое питание от сети, в секундах
Параметр 12-06=X	Выходная частота, при которой произойдет переключение в каскадном режиме (ГЦ)

Пропуск (запрещение работы) двигателя

Если вам необходимо исключить (запретить работу) какой-либо двигатель из порядка чередования, см. программирование соответствующих многофункциональных входов. А именно:

Параметры 02-01~P02-06=	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Пропуск (запрещение работы) двигателя	Всех	1	2	3	4	5	6	7	8

Блокировка подачи сигнала контактор какого-либо двигателя позволяет провести техобслуживание или замену соответствующего насоса или вентилятора.

ПЧ в режиме каскадного управления с переменным мастером (ПИД) может управлять 1-4 двигателями. На рис. 12-7 показан пример управления 4 двигателями.

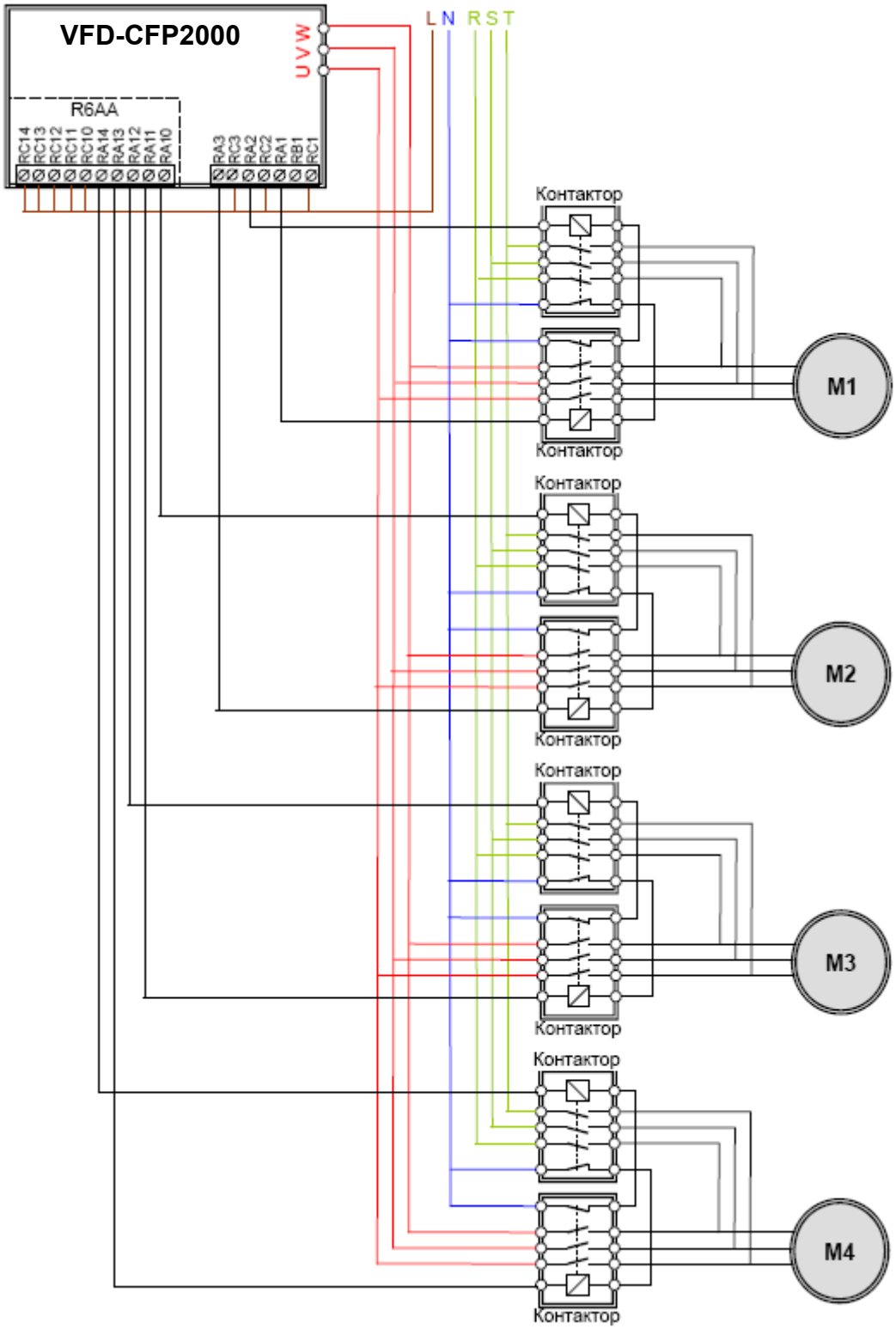


Рис. 12-7

12 – 06 Частота мастера, при которой включится следующий двигатель

Заводское значение: 60.00

Значения: 0,0 … 599.00 Гц

При достижении выходной частотой ПЧ значения параметра 12-06 ПЧ начнет подготовку к включению дополнительного двигателя.

12 – 07 Действия при ошибках

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выключение всех двигателей

1: Отключение только подключенного к ПЧ двигателя, двигатели с прямым питанием от сети продолжат работать

12 – 08 Частота мастера, при которой выключится лишний двигатель

Заводское значение: 0.00

Значения: 0,00 … 599.00 Гц

Когда частота двигателя, подключенного к ПЧ, снизится до значения параметра 12-08 и будет таким в течение времени (параметр 12-04), то один из дополнительных двигателей, работающих напрямую от сети, будет выключен.

Каскадное управление с постоянным мастером (ПИД)

В этом режиме CFP2000 может управлять от 1 до 8 двигателями, что позволяет постоить систему с переменным в широком диапазоне значений расходом или давлением.

CFP2000 управляет одним главным двигателем, а остальные подключаются с помощью магнитных пускателей напрямую к питающей сети и по мере необходимости включаются с полной выходной мощностью. При регулировании расхода насосы/вентиляторы подключаются параллельно. При регулировании давления насосы/компрессоры подключаются последовательно.

Если необходимо увеличить расход или давление, CFP2000 разгоняет главный двигатель от 0 Гц до максимальной рабочей частоты. Если необходимо, CFP2000 будет последовательно подключать дополнительные двигатели к сети. См. рис. 12-8 и 12-9.

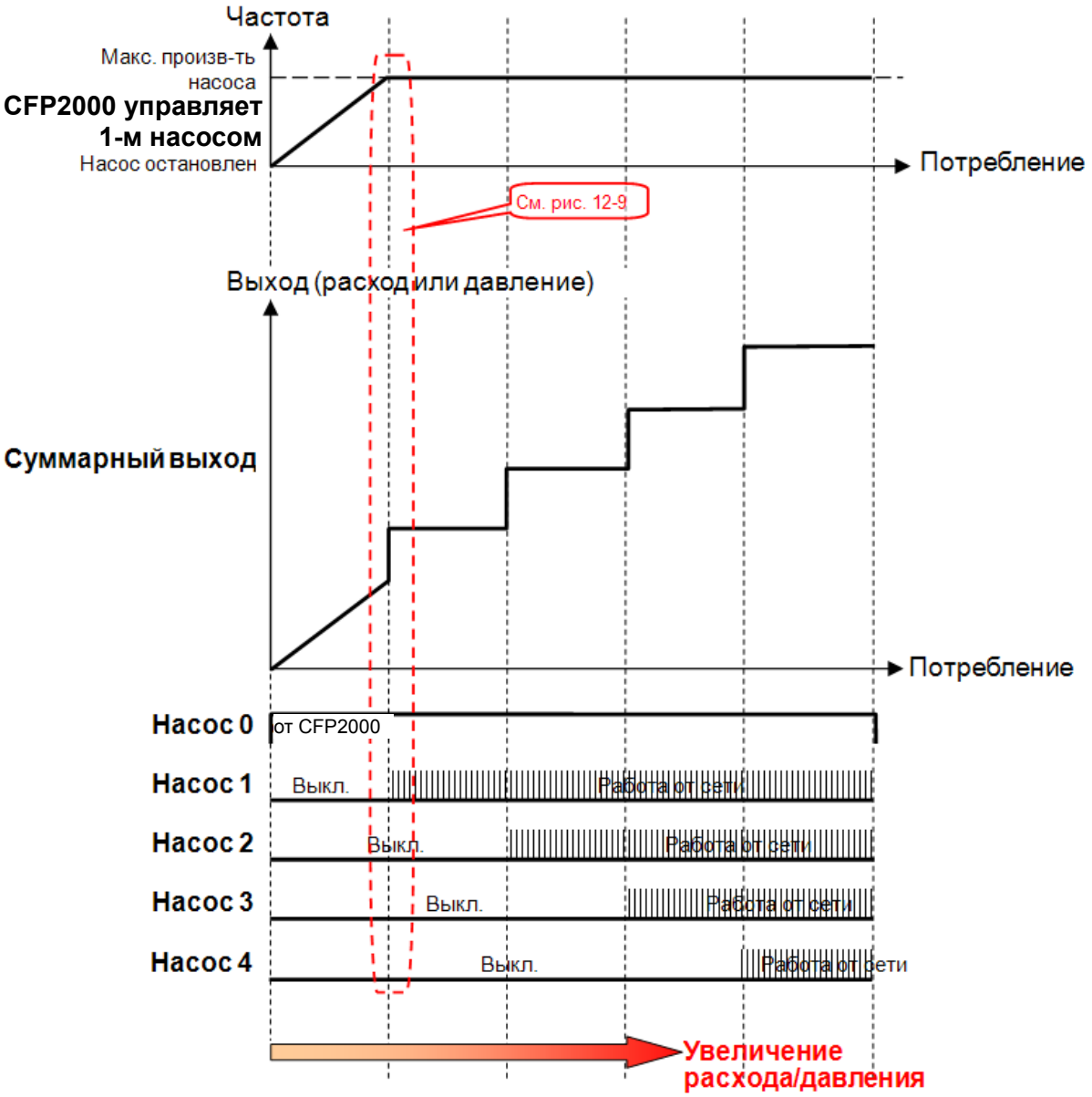


Рис. 12-8: Диаграмма работы каскадного управления с постоянным мастером (ПИД) - Увеличение расхода/давления

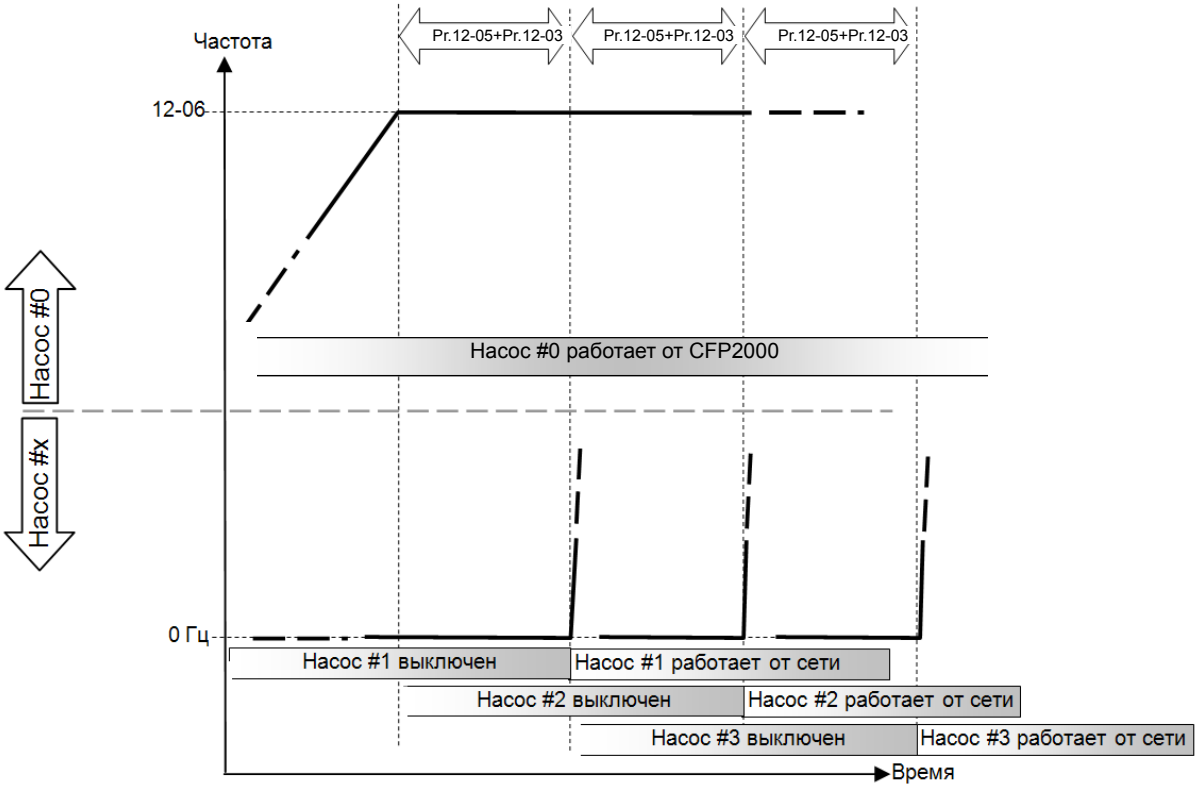


Рис. 12-9: Диаграмма включения двигателей при каскадном управлении с постоянным мастером (ПИД) - Увеличение расхода/давления

Наоборот, если расход или давление слишком велико и необходимо его снизить, а подключенный к ПЧ двигатель уже работает на частоте 0 Гц, ПЧ будет последовательно выключать дополнительные двигатели.См. рис. 12-10 и 12-11.

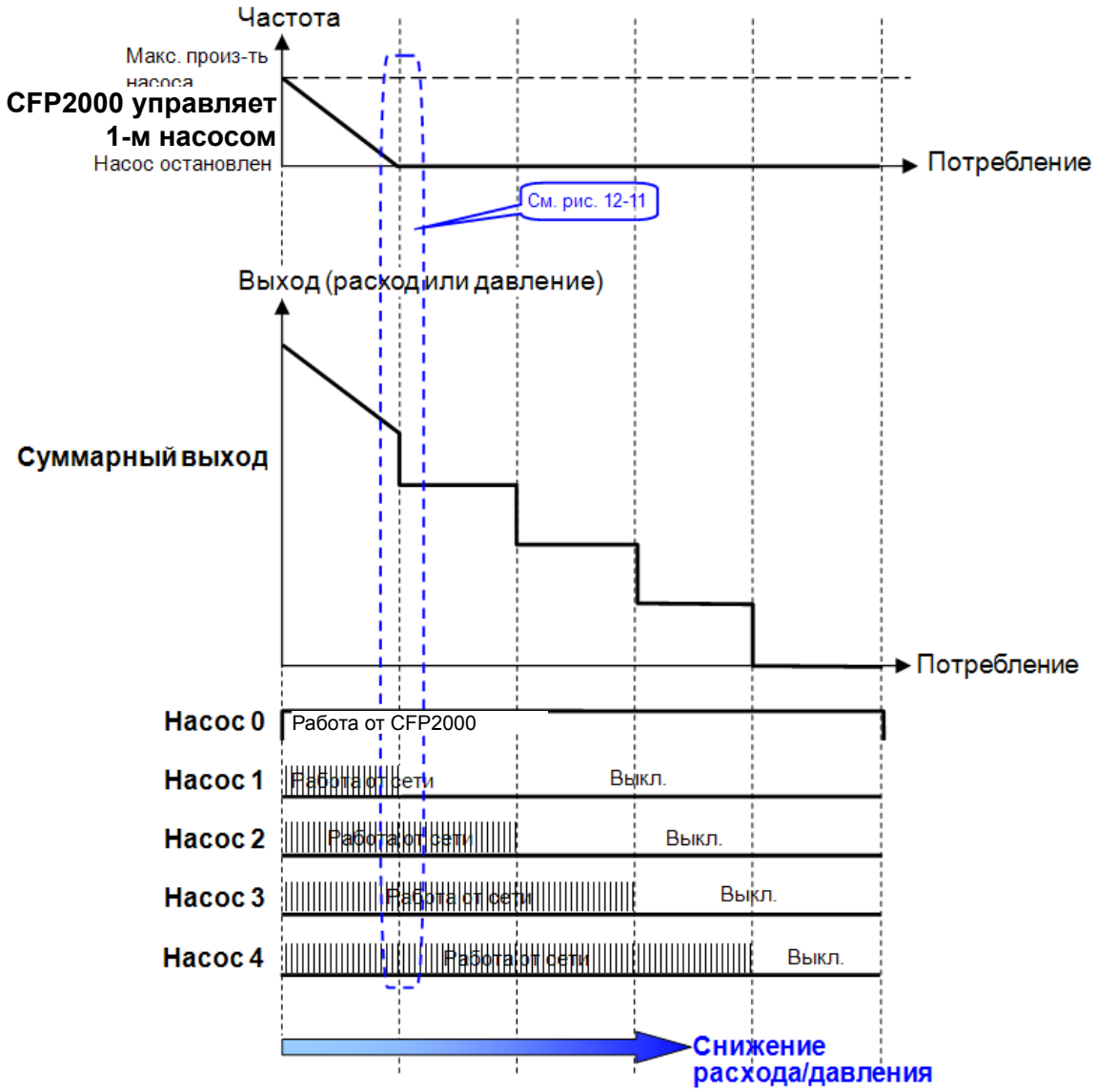


Рис. 12-10: Диаграмма работы каскадного управления с постоянным мастером (ПИД) - Уменьшение расхода/давления

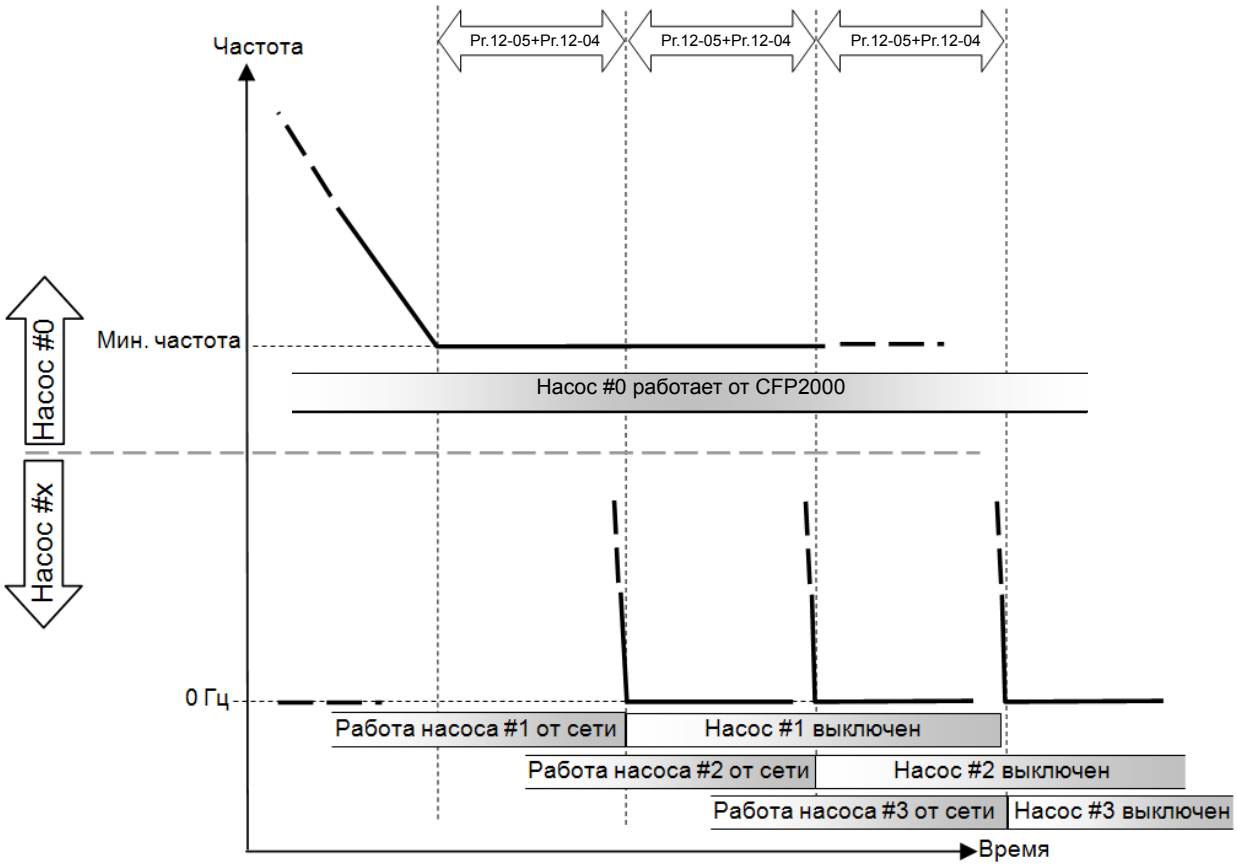


Диаграмма 12-11: Диаграмма выключения двигателей при каскадном управлении с постоянным мастером (ПИД) - Уменьшение расхода/давления

Настроечные параметры	**Описание**
Параметр 12-00=3	**Каскадное управление с постоянным мастером (ПИД)**
Параметр 12-01=X	Количество двигателей: до 8. После задания количества подключенных двигателей многофункциональные выходы будут автоматически настроены согласно нижеприведенной таблицы.

Параметр 12-01	01	02	03	04	05	06	07	08	
Параметр 02-13	55	55	55	55	55	55	55	55	Двигатель #1 работает от сети
Параметр 02-14		56	56	56	56	56	56	56	Двигатель #2 работает от сети
Параметр 02-15			57	57	57	57	57	57	Двигатель #3 работает от сети
Параметр 02-36				58	58	58	58	58	Двигатель #4 работает от сети
Параметр 02-37					59	59	59	59	Двигатель #5 работает от сети

Параметр 02-38						60	60	60	Двигатель #6 работает от сети
Параметр 02-39							61	61	Двигатель #7 работает от сети
Параметр 02-40								62	Двигатель #8 работает от сети

Таблица 2:Настройки многофункциональных выходов для многодвигательного режима управления

Параметр12-05=X	Временная задержка перед переключением двигателя на прямое питание от сети, в секундах
Параметр 12-06=X	Выходная частота, при которой произойдет переключение в каскадном режиме (ГЦ)

Пропуск (запрещение работы) двигателя

Если вам необходимо исключить (запретить работу) какой-либо двигатель из порядка чередования, см. программирование соответствующих многофункциональных входов. А именно:

Параметры 02-01~P02-06=	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Пропуск (запрещение работы) двигателя	Всех	1	2	3	4	5	6	7	8

Блокировка подачи сигнала контактор какого-либо двигателя позволяет провести техобслуживание или замену соответствующего насоса или вентилятора.

Схема подключения: ПЧ в режиме каскадного управления с постоянным мастером (ПИД) может управлять 1-8 двигателями. На рис. 12-12 показан пример управления 4 двигателями.

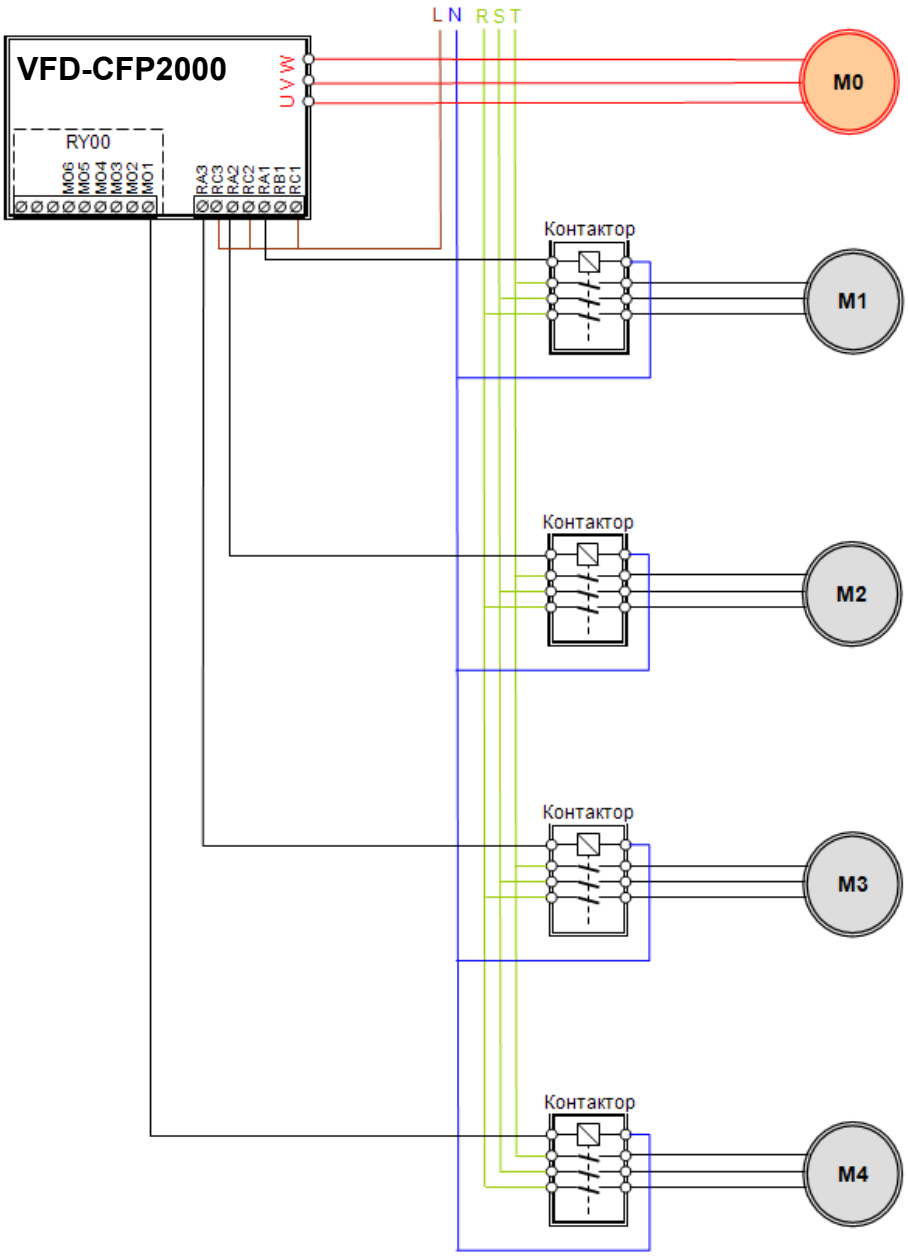


Рис. 12-12

🕮 Чередование по времени + Каскадное управление с переменным мастером (ПИД) (параметр 12-00=4)

Этот режим представляет собой комбинацию чередования насосов, работающих от сети, и насосов, работающих от преобразователя с ПИД-регулятором. Используется для предупреждения заклинивания насосов при длительном простое. В этом случае каждый насос периодически включается в работу.

Если все насосы работают, и давление в системе достаточно, циркуляция не выполняется. Предположим, что для обеспечения заданного давления достаточно только насосов 1 и 2, при этом насос 2 работает от преобразователя частоты. По истечении времени Pr12-02 насос 1 отключается от сети, насос 2 разгоняется до частоты параметр 12-06, работает на этой частоте в течение времени параметр 12-05, после чего отключается от преобразователя и с выдержкой времени, указанной в параметре 12-03, переключается на сеть; еще через период времени в параметре12-03 + 1 сек преобразователь частоты запускает насос 3.

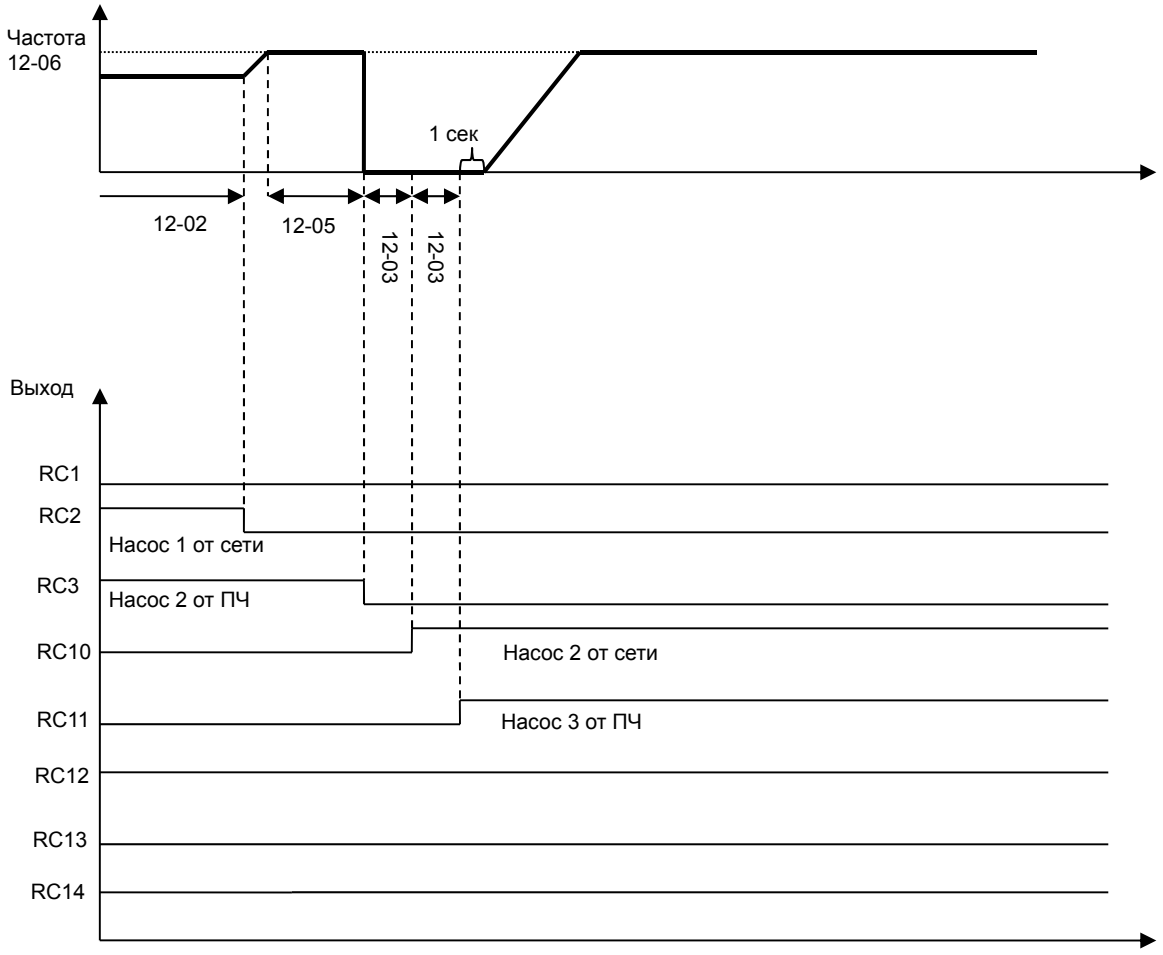


Рис. 12-13 Чередование по времени + Каскадное управление с переменным мастером

🕮 Чередование по времени + Каскадное управление с постоянным мастером (ПИД)

Этот режим является комбинацией режима **"Чередование по времени"** и **"Каскадное управление с постоянным мастером (ПИД)"**. Такая комбинация позволяет избежать большого по времени простоя двигателя и предотвратить его выход из строя по этой причине. Если какие-то двигатели все равно не включаются, задайте режим чередования, чтобы каждый двигатель гарантированно мог быть включен.

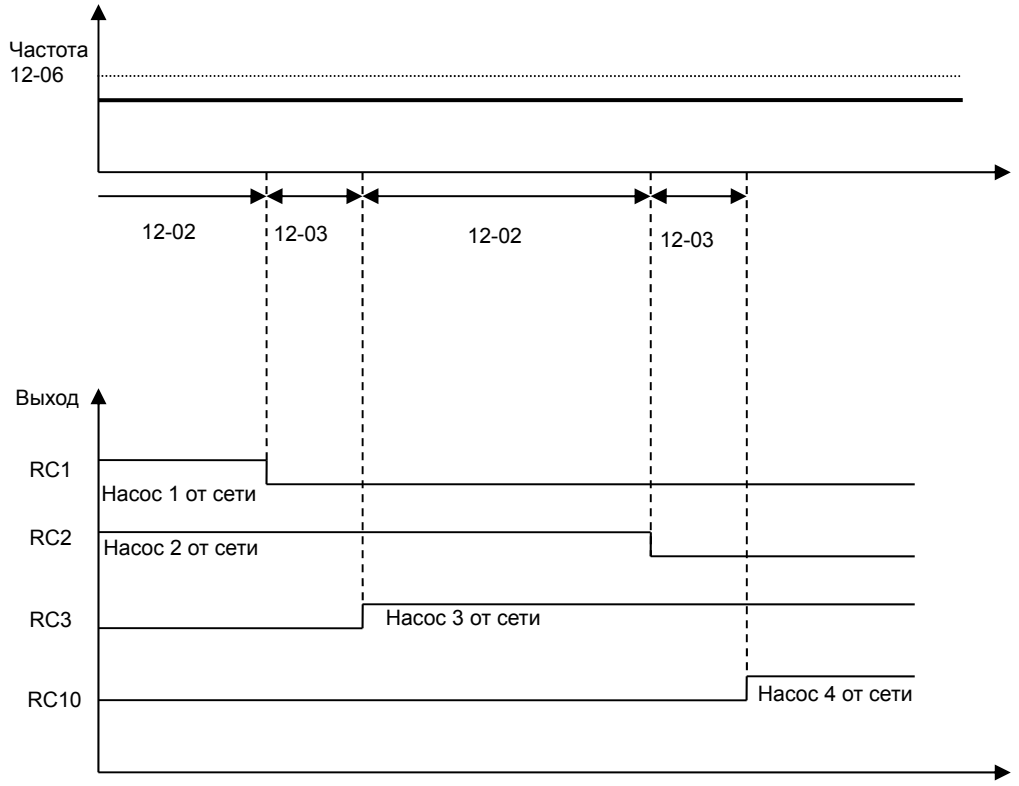


Рис. 12-14 Чередование по времени + Каскадное управление с постоянным мастером

Глава 13 Макросы/Пользовательские макросы

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

13 – 00 Выбор применения

Заводское значение: 0

Значения: 0: Отключено
1: Пользовательские параметры
2: Компрессор (асинхронный двигатель)
3: Вентилятор
4: Насос
10: Вентиляционная установка

📖 Примечание: После выбора применения некоторые значения по умолчанию (заводские) будут изменены автоматически в соответствии с выбранным применением.

📖 Автоматически устанавливаемые значения параметров в разных применениях могут отличаться.

📖 Для дополнительной информации см. главу 10-2.

📖 Макросы:

2: Компрессор (асинхронный двигатель)

В таблице ниже приведены основные параметры, использующиеся для настройки на работу с компрессором.

Параметр	Описание	Значение
00-11	Режим управления	0: VF (для асинхронного двигателя)
00-16	Выбор нагрузки	0: Легкая нагрузка
00-17	Частота коммутации	Заводское значение
00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	2: Аналоговый вход (Pr.03-00)
00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает.
00-22	Останов	0: Плавный останов
00-23	Направление вращения	1: Обратное вращение запрещено
01-00	Максимальная рабочая частота	Заводское значение
01-01	Номинальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
01-03	Частота средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-04	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-05	Частота средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
01-06	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
01-07	Минимальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-08	Минимальное напряжение двигателя 1	Заводское значение

Параметр	Описание	Значение
01-11	Нижний предел выходной частоты	20 (Гц)
01-12	Время разгона 1	20 (сек)
01-13	Время замедления 1	20 (сек)
03-00	Аналоговый вход AVI1	0: Не используется
03-01	Аналоговый вход ACI	1: Задание частоты
05-01	Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (A)	Заводское значение
05-03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (об/мин)	Заводское значение
05-04	Число полюсов асинхронного двигателя 1	Заводское значение

3: Вентилятор

В таблице ниже приведены основные параметры, использующиеся для настройки на работу с вентилятором.

Параметр	Описание	Значение
00-11	Режим управления	0: VF (для асинхронного двигателя)
00-16	Выбор нагрузки	0: Легкая нагрузка
00-17	Частота коммутации	Заводское значение
00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	2: Аналоговый вход (Pr.03-00)
00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает.
00-22	Останов	1: Выбег
00-23	Направление вращения	1: Обратное вращение запрещено
00-30	Источник задания частоты (режим HAND)	0: Пульт управления
00-31	Источник команд управления (режим HAND)	0: Пульт управления
01-00	Максимальная рабочая частота	Заводское значение
01-01	Номинальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
01-03	Частота средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-04	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-05	Частота средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
01-06	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
01-07	Минимальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-08	Минимальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
01-10	Верхний предел выходной частоты	50 (Гц)
01-11	Нижний предел выходной частоты	35 (Гц)
01-12	Время разгона 1	15 (сек)
01-13	Время замедления 1	15 (сек)

Параметр	Описание	Значение
01-43	Выбор характеристики V/F	2: 2x кривая V/F
02-05	Дискретный вход 5 (MI5)	16: Задание скорости – с ACI
03-00	Аналоговый вход AVI1	1: Задание частоты
03-01	Аналоговый вход ACI	1: Задание частоты
03-28	Настройка AVI1	0 (0~10В)
03-29	Настройка ACI	1 (0~10В)
03-31	Настройка AFM2	0 (0~10В)
03-50	Характеристика аналогового входа	1: Зависимость по трем точкам для AVI1
07-06	Действие после провала напряжения питания	2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты
07-11	Количество попыток перезапуска после аварии	5
07-33	Задержка сброса счетчика ошибок	60 (сек)

4: Насос

В таблице ниже приведены основные параметры, использующиеся для настройки на работу с насосом.

Параметр	Описание	Значение
00-11	Режим управления	0: VF (для асинхронного двигателя)
00-16	Выбор нагрузки	0: Легкая нагрузка
00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	2: Аналоговый вход (Pr.03-00)
00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает.
00-23	Останов	0: Плавный останов
01-00	Максимальная рабочая частота	Заводское значение
01-01	Номинальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
01-03	Частота средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-04	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-05	Частота средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
01-06	Напряжение средней точки 2 двигателя 1	Заводское значение
01-07	Минимальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-08	Минимальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
01-10	Верхний предел выходной частоты	50 (Гц)
01-11	Нижний предел выходной частоты	35 (Гц)
01-12	Время разгона 1	15 (сек)
01-13	Время замедления 1	15 (сек)
01-43	Выбор характеристики V/F	2: 2x кривая V/F
07-06	Действие после провала напряжения питания	2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты

Параметр	Описание	Значение
07-11	Количество попыток перезапуска после аварии	5
07-33	Задержка сброса счетчика ошибок	60 (сек)

10: Вентиляционная установка

В таблице ниже приведены основные параметры, использующиеся для настройки на работу с вентиляционной установкой.

Параметр	Описание	Значение
00-04	Пользовательское значение для отображения на дисплее	2: Выходная частота (H.) (Гц)
00-11	Режим управления	0: VF (для асинхронного двигателя)
00-16	Выбор нагрузки	0: Легкая нагрузка
00-20	Источник задания частоты (режим AUTO)	2: Аналоговый вход (Pr.03-00)
00-21	Источник команд управления (режим AUTO)	1: Клеммы. Кнопка STOP на пульте не работает.
00-22	Останов	1: Выбег
00-23	Направление вращения	1: Обратное вращение запрещено
00-30	Источник задания частоты (режим HAND)	0: Пульт управления
00-31	Источник команд управления (режим HAND)	0: Пульт управления
01-00	Максимальная рабочая частота	Заводское значение
01-01	Номинальная частота двигателя 1	Заводское значение
01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Заводское значение
01-07	Частота средней точки 1 двигателя 1	Заводское значение
01-10	Напряжение средней точки 1 двигателя 1	50 (Гц)
01-11	Частота средней точки 2 двигателя 1	35 (Гц)
01-34	Режим нулевой скорости	2: Fmin (см. параметры 01-07, 01-41)
01-43	Выбор характеристики V/F	2: 2x кривая V/F
02-05	Дискретный вход 5 (MI5)	16: Задание скорости – с ACI или 17: Задание скорости – с AVI2
02-13	Выходное реле 1 RY1	11: Авария
02-14	Выходное реле 2 RY2	1: Работа
03-00	Аналоговый вход AVI1	1: Задание частоты
03-01	Аналоговый вход ACI	1: Задание частоты
03-02	Аналоговый вход AVI2	1: Задание частоты
03-28	Настройка AVI1	0: 0-10В
03-29	Настройка ACI	1: 0-10В
03-20	Аналоговый выход 1 (AFM1)	0
03-23	Аналоговый выход 2 (AFM2)	0
03-31	Настройка AFM2	0: 0-20мА или 1: 4-20мА

Параметр	Описание	Значение
03-34	Настройка AFM1	0: 0-20мА или 1: 4-20мА
03-50	Характеристика аналогового входа	4: Зависимость по трем точкам для AVI2
07-06	Действие после провала напряжения питания	2: Определение скорости, начиная с минимальной частоты
07-11	Количество попыток перезапуска после аварии	5
07-33	Задержка сброса счетчика ошибок	60 (сек)

13 – 01 ~ 13 – 99 Параметры применения (определяются пользователем)

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~655.35

Глава 13 Коды предупреждений

① Предупреждающее сообщение

② Код предупреждения (такой же как в пульте KPC-CE01)

③ Описание кода предупреждения

№	Экраны пульта	Описание
1	HAND Warning CE01 Comm. Error 1	Ошибка кода функции Modbus
2	HAND Warning CE02 Comm. Error 2	Ошибка адреса Modbus
3	HAND Warning CE03 Comm. Error 3	Ошибка данных Modbus
4	HAND Warning CE04 Comm. Error 4	Ошибка ведомого Modbus
5	HAND Warning CE10 Comm. Error 10	Тайм-аут передачи Modbus
6	HAND Warning CP10 Keypad time out	Тайм-аут связи с пультом
7	HAND Warning SE1 Save Error 1	Ошибка 1 функции копирования данных пульта: Ошибка симуляции пульта, вкл. задержку и ошибку коммуникации (пульт получил код ошибки FF86) и ошибку значения параметра
8	HAND Warning SE2 Save Error 2	Ошибка 2 функции копирования данных пульта: Симуляция пульта выполнена, ошибка записи параметра
9	HAND Warning oH1 Over heat 1 warn	Предупреждение о перегреве IGBT модуля

№	Экраны пульта	Описание
10	HAND Warning oH2 Over heat 2 warn	Предупреждение об перегреве конденсаторов
11	HAND Warning PID PID FBK Error	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора
12	HAND Warning ANL Analog loss	Ошибка сигнала на входе ACI
13	HAND Warning uC Under Current	Пониженный ток
14	HAND Warning AUE Auto-tune error	Ошибка автонастройки
19	HAND Warning PHL Phase Loss	Обрыв фазы
20	HAND Warning ot1 Over Torque 1	Перегрузка по моменту 1
21	HAND Warning ot2 Over Torque 2	Перегрузка по моменту 2
22	HAND Warning oH3 Motor Over Heat	Перегрев двигателя
23	HAND Warning c.c cc Warn	Управление током
24	HAND Warning oSL Over Slip Warn	Повышенное скольжение
25	HAND Warning tUn Auto tuning	Автонастройка

№	Экраны пульта	Описание
28	HAND Warning OPHL Output PHL Warn	Обрыв фазы на выходе
30	HAND Warning SE3 Copy Model Err 3	Ошибка пульта COPY 3
36	HAND Warning CGdn Guarding T-out	Ошибка связи 1 (CANopen Guarding Time out)
37	HAND Warning CHbn Heartbeat T-out	Ошибка связи 2 (CANopen Heartbeat Time out)
38	HAND Warning CSYn SYNC T-out	CAN: превышение времени синхронизации
39	HAND Warning CbFn Can Bus Off	Аппаратное отключение (Can Bus Off)
40	HAND Warning CIdn CAN/S Idx exceed	Ошибка индекса CANopen
41	HAND Warning CAdn CAN/S Addres set	Ошибка адреса станции CANopen
42	HAND Warning CFrn CAN/S FRAM fail	Ошибка памяти CANopen
43	HAND Warning CSdn SDO T-out	Тайм-аут SDO CANopen
44	HAND Warning CSbn Buf Overflow	Переполнение буфера SDO CANopen
45	HAND Warning Cbtn Boot up fault	CAN: ошибка загрузки

№	Экраны пульта	Описание
46	HAND Warning CPtn Error Protocol	Ошибка формата CANopen
47	HAND Warning PIra RTC Adjust	Настройка RTC
49	HAND Warning PLrt Keypad RTC TOut	Превышение времени ожидания внутренней связи
50	HAND Warning PLod Opposite Defect	Ошибка загрузки в ПЛК
51	HAND Warning PLSv Save mem defect	Ошибка загрузки и записи в ПЛК
52	HAND Warning PLdA Data defect	Ошибка данных при работе ПЛК
53	HAND Warning PLFn Function defect	Ошибка кода функции при загрузке в ПЛК
54	HAND Warning PLor Buf overflow	Переполнение регистра ПЛК
55	HAND Warning PLFF Function defect	Ошибка кода функции при работе ПЛК
56	HAND Warning PLSn Check sum error	Ошибка контрольной суммы в ПЛК
57	HAND Warning PLEd No end command	Отсутствие команды окончания в ПЛК
58	HAND Warning PLCr PLC MCR error	Ошибка команды MCR в ПЛК

№	Экраны пульта	Описание
59	HAND Warning PLdF Download fail	Ошибка загрузки в ПЛК
60	HAND Warning PLSF Scane time fail	Ошибка времени сканирования ПЛК
61	HAND Warning PCGd CAN/M Guard err	CAN: Ошибка guarding Мастера
62	HAND Warning PCbF CAN/M bus off	CAN: Отключение шины мастера
63	HAND Warning PCnL CAN/M Node Lack	CAN: Ошибка узла мастера
64	HAND Warning PCCt CAN/M Cycle Time	CAN: Тайм-аут цикла M
65	HAND Warning PCSF CAN/M SDO over	CAN: M SDOover
66	HAND Warning PCSd CAN/M Sdo Tout	CAN: Тайм-аут SDO M
67	HAND Warning PCAd CAN/M Addres set	CAN: Ошибка адреса станции M
68	HAND Warning PCTo CAN/M T-Out	CAN: Тайм-аут связи мастер/slave ПЛК-CAN

№	Экраны пульта	Описание
70	HAND Warning ECid ExCom ID failed	Ошибка дублирования MAC ID; Ошибка установки адреса узла
71	HAND Warning ECLv ExCom pwr loss	Пониженное питание платы связи
72	HAND Warning ECtt ExCom Test Mode	Плата связи в режиме тестирования
73	HAND Warning ECbF ExCom Bus off	Отключение шины DeviceNet
74	HAND Warning ECnP ExCom No power	Нет питания сети DeviceNet
75	HAND Warning ECFF ExCom Facty def	Ошибка записи заводских значений
76	HAND Warning ECiF ExCom Inner err	Серьезная внутренняя ошибка
77	HAND Warning ECio ExCom IONet brk	Обрыв подключения входов/выходов
78	HAND Warning ECPP ExCom Pr data	Ошибка данных Profibus
79	HAND Warning ECPi ExCom Conf data	Ошибка конфигурации Profibus
80	HAND Warning ECEF ExCom Link fail	Ошибка связи Ethernet
81	HAND Warning ECto ExCom Inr T-out	Тайм-аут связи между платой связи и преобразователем

№	Экраны пульта	Описание
82	HAND Warning ECCS ExCom Inr CRC	Ошибка контрольной суммы при обмене между платой связи и преобразователем
83	HAND Warning ECrF ExCom Rtn def	Плата связи восстановила заводские настройки
84	HAND Warning ECo0 ExCom MTCP over	Превышено максимальное значение связи по Modbus TCP
85	HAND Warning ECo1 ExCom EIP over	Превышено максимальное значение связи по EtherNet/IP
86	HAND Warning ECiP ExCom IP fail	Ошибка IP
87	HAND Warning EC3F ExCom Mail fail	Ошибка почты
88	HAND Warning Ecby ExCom Busy	Плата связи занята
90	HAND Warning CPLP Copy PLC Pass Wd	Копирование ПЛК: неверный пароль
91	HAND Warning CPL0 Copy PLC Mode Rd	Копирование ПЛК: ошибка режима чтения
92	HAND Warning CPL1 Copy PLC Mode Wt	Копирование ПЛК: ошибка режима записи
93	HAND Warning CPLv Copy PLC Version	Копирование ПЛК: Ошибка версии
94	HAND Warning CPLS Copy PLC Size	Копирование ПЛК: Ошибка мощности

№	Экраны пульта	Описание
95	HAND Warning CPLF Copy PLC Func	Копирование ПЛК: Функция копирования ПЛК отключена
96	HAND Warning CPLt Copy PLC Time Out	Копирование ПЛК: Тайм-аут
101	HAND Warning ictn InrCOM Time Out	Внутренняя связь отсутствует

Глава 14 Коды аварий и их описание

① Предупреждающее сообщение

② Код предупреждения (такой же как в пульте KPC-CE01)

③ Описание кода предупреждения

* см. параметры 06-17~Pr06~22

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
1	HAND Fault ocA Oc at accel	Перегрузка по току при разгоне (Выходной ток превысил номинальный более чем в три раза)	Короткое замыкание на стороне двигателя: Проверьте качество изоляции в выходных цепях. Время разгона мало: Увеличьте время разгона. Мала мощность преобразователя: Замените преобразователь на более мощный.
2	HAND Fault ocd Oc at decel	Перегрузка по току при замедлении (Выходной ток превысил номинальный более чем в три раза)	Короткое замыкание на стороне двигателя: Проверьте качество изоляции в выходных цепях. Время замедления мало: Увеличьте время замедления. Мала мощность преобразователя: Замените преобразователь на более мощный.
3	HAND Fault ocn Oc at normal SPD	Перегрузка по току при работе на постоянной скорости (Выходной ток превысил номинальный более чем в три раза)	Короткое замыкание на стороне двигателя: Проверьте качество изоляции в выходных цепях. Время разгона мало: Увеличьте время разгона. Мала мощность преобразователя: Замените преобразователь на более мощный.
4	HAND Fault GFF Ground fault	Замыкание на землю	Если один или больше выходных клемм соединены с землей, и ток короткого замыкания превышает 50 % от номинального тока преобразователя, то силовые модули преобразователя могут быть повреждены. ВНИМАНИЕ: Защита от короткого замыкания предназначена для защиты преобразователя частоты, но не пользователя. Проверьте силовые выходные цепи между преобразователем и двигателем на предмет коротких замыканий и замыканий на землю. Проверьте исправность модулей IGBT. Проверьте целостность изоляции выходных цепей.
5	HAND Fault occ Short Circuit	Короткое замыкание между входным и выходным мостами	Обратитесь к поставщику

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
6	HAND Fault ocS Oc at stop	Аппаратный отказ в цепях токовой защиты	Обратитесь к поставщику
7	HAND Fault ovA Ov at accel	Превышение напряжения на шине DC во время торможения (230В: DC 450В; 460В: DC 900В)	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время разгона или применить доп. резистор в цепи торможения.
8	HAND Fault ovd Ov at decel	Превышение напряжения на шине DC во время торможения (230В: DC 450В; 460В: DC 900В)	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время замедления или применить доп. резистор в цепи торможения.
9	HAND Fault ovn Ov at normal SPD	Превышение напряжения на шине DC в установившемся режиме (230В: DC 450В; 460В: DC 900В)	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время замедления или применить доп. резистор в цепи торможения.
10	HAND Fault ovS Ov at stop	Аппаратный отказ в цепях защиты по напряжению	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.
11	HAND Fault LvA Lv at accel	Напряжения на шине DC во время разгона ниже параметра 06-00	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Проверьте моментальную нагрузку
12	HAND Fault Lvd Lv at decel	Напряжения на шине DC во время торможения ниже параметра 06-00	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Проверьте моментальную нагрузку
13	HAND Fault Lvn Lv at normal SPD	Напряжения на шине DC в установившемся режиме ниже параметра 06-00	1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах. 2. Проверьте моментальную нагрузку

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
14	HAND Fault LvS Lv at stop	Напряжение на шине постоянного тока в режиме останова меньше 06-00.	1. Убедитесь, что входное напряжение в норме. 2. Убедитесь в отсутствии бросков нагрузки.
15	HAND Fault OrP Phase lacked	Потеря фазы на входе	Проверьте качество подключения к сети и наличие напряжения во всех трех фазах. Проверьте целостность входных предохранителей, если таковые установлены.
16	HAND Fault oH1 IGBT over heat	Перегрев IGBT. Температура IGBT превысила уровень включения защиты	1. Убедитесь, что окружающая температура находится в допустимых пределах. 2. Убедитесь, что пути охлаждающего воздуха не засорены. 3. Удалите посторонние предметы с радиаторов охлаждения и проверьте, нет ли грязи на ребрах радиатора. 4. Проверьте работу охлаждающего вентилятора и почистите его при необходимости. 5. Убедитесь в наличии достаточного места для вентиляции.
17	HAND Fault oH2 Heat Sink oH	Перегрев радиаторов. Перегрев конденсаторов привел к повышению температуры радиаторов.	1. Убедитесь, что окружающая температура находится в допустимых пределах. 2. Убедитесь, что радиаторы охлаждения не засорены. Проверьте работу вентилятора. 3. Убедитесь в наличии достаточного места для вентиляции.
18	HAND Fault tH1o Thermo 1 open	Аппаратная неисправность IGBT	Обратитесь к поставщику
19	HAND Fault tH2o Thermo 2 open	Аппаратная неисправность конденсаторов	Обратитесь к поставщику
21	HAND Fault oL Over load	Перегрузка. Выходной ток слишком велик	1. Убедитесь, что двигатель не перегружен. 2. Замените преобразователь на более мощный.
22	HAND Fault EoL1 Thermal relay 1	Защита электронного теплового реле 1	1. Проверьте настройку реле (параметр 06-14). 2. Замените преобразователь на более мощный.

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
23	HAND Fault EoL2 Thermal relay 2	Защита электронного теплового реле 2	1. Проверьте настройку реле (параметр 06-28). 2. Замените преобразователь на более мощный.
24	HAND Fault oH3 Motor over heat	Перегрев двигателя. Измеренная преобразователем температура превысила значение 06-30 (PTC) или 06-57 (PT100 уровень 2).	1. Убедитесь, что двигатель свободно обдувается. 2. Убедитесь, что окружающая температура находится в допустимых пределах. 3. Замените двигатель на более мощный.
26	HAND Fault ot1 Over torque 1	Эти коды появляются при превышении током значений перегрузки по моменту 1 (06-07 или 06-10) или перегрузки по моменту 2 (06-08 или 06-11) при значениях 2 или 4 параметров 06-06 или 06-09.	1. Убедитесь, что двигатель не перегружен. 2. Убедитесь, что номинальный ток двигателя установлен правильно (05-01). 3. Замените двигатель на более мощный
27	HAND Fault ot2 Over torque 2		
28	HAND Fault uC Under torque	Пониженный ток	Проверьте установку параметров 06-71, 06-72, 06-73
30	HAND Fault cF1 EEPROM write err	Ошибка программирования внутренней памяти EEPROM	1. Нажмите “RESET” для возврата к заводским установкам. 2. Отправьте преобразователь в ремонт.
31	HAND Fault cF2 EEPROM read err	Ошибка чтения внутренней памяти EEPROM	1. Нажмите “RESET” для возврата к заводским установкам. 2. Отправьте преобразователь в ремонт.
32	HAND Fault SHWE Safety HW err	Аппаратная неисправность цепей безопасности	
33	HAND Fault cd1 Ias sensor err	Неисправность фазы U	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
34	HAND Fault cd2 Ibs sensor err	Неисправность фазы V	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт
35	HAND Fault cd3 Ics sensor err	Неисправность фазы W	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт
36	HAND Fault Hd0 cc HW error	Ошибка измерения тока	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт
37	HAND Fault Hd1 Oc HW error	Аппаратная ошибка: перегрузка по току	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт
38	HAND Fault Hd2 Ov HW error	Аппаратная ошибка: перенапряжение	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт
39	HAND Fault Hd3 occ HW error	Аппаратная ошибка: перегрузка по току	Выключите и вновь включите питание. Если индикация ошибки сохранилась, отправьте преобразователь в ремонт
40	HAND Fault AUE Auto tuning err	Ошибка автонастройки	1. Проверьте кабель между преобразователем и двигателем. 2. Повторите автонастройку.
41	HAND Fault AFE PID Fbk error	Неисправность обратной связи ПИД-регулятора (ACI)	1. Проверьте подключение обратной связи. 2. Повторите настройки параметров ПИД-регулятора.
48	HAND Fault ACE ACI loss	Обрыв сигнала на входе ACI	1. Проверьте подключение входа ACI. 2. Убедитесь, что сигнал на входе превышает 4 мА.
49	HAND Fault EF External fault	Внешняя ошибка	1. Вход EF (НО) замкнут на общий провод. Напряжение с выхода U V W отключено. 2. После отключения сигнала на входе подайте команду “RESET”.

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
50	HAND Fault EF1 Emergency stop	Аварийный останов	1. Вход EF1 (НО) замкнут на общий провод. Напряжение с выхода U V W отключено. 2. После отключения сигнала на входе подайте команду “RESET”.
51	HAND Fault bb Base block	Внешний сигнал Base Block	1. Если активен вход с функцией B.B, то преобразователь отключает выходное напряжение. 2. Для возобновления работы снимите сигнал с этого входа.
52	HAND Fault Pcod Password error	Блокировка пароля	Пульт заблокирован после трех неудачных попыток ввода пароля. Выключите питание и включите его вновь. См. параметры 00-07 и 00-08.
53	HAND Fault ccod SW Code Error	Ошибка встроенного ПО	
54	HAND Fault CE1 PC err command	Неверный код функции Modbus	Проверьте корректность кода. Допустимые коды: 03, 06, 10, 63.
55	HAND Fault CE2 PC err address	Неверный адрес данных Modbus	Проверьте корректность адреса.
56	HAND Fault CE3 PC err data	Неверные данные Modbus	Проверьте корректность данных.
57	HAND Fault CE4 PC slave fault	Попытка записи данных по адресу только для чтения	Проверьте корректность адреса.
58	HAND Fault CE10 PC time out	Превышение времени ожидания связи по Modbus	
59	HAND Fault CP10 PU time out	Превышение времени ожидания связи с пультом	

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
60	HAND Fault bF Braking fault	Неисправность тормозного резистора	Если после команды “RESET” ошибка не исчезла, передайте преобразователь в ремонт.
61	HAND Fault ydc Y-delta connect	Ошибка переключения звезда / треугольник	1. Проверьте подключение звезда / треугольник. 2. Проверьте значения параметров.
62	HAND Fault dEb Dec. Energy back	Если 07-13 не равен 0, то при отключении питания появляется эта ошибка	1. Установите 07-13=0. 2. Проверьте стабильность питания.
63	HAND Fault oSL Over slip error	Скольжение двигателя превышало 07-29 в течение времени 07-30	1. Проверьте установку параметров двигателя. При перегрузке уменьшите нагрузку. 2. Проверьте значения 07-29 в течение времени 07-30.
64	HAND Fault ryF MC Fault	Ошибка питающего контактора при выполнении плавного останова (для типоразмеров E и выше)	Не отключайте контактор до полной остановки привода
72	HAND Fault STOL STO Loss 1	Внутренняя ошибка STO1~SCM1	
74	HAND Fault Fire On Fire	Пожарный режим	
75	AUTO Fault Brk EXT-Brake Error	Ошибка модуля торможения	Проверьте сигнал на дискретном входе
76	HAND Fault STO STO	Включилась защита STO	

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
77	HAND Fault STOL STO Loss 2	Внутренняя ошибка STO2~SCM2	
78	HAND Fault STOL STO Loss 3	Внутренняя ошибка STO1~SCM1 и STO2~SCM2	
79	HAND Fault Uoc U phase oc	Короткое замыкание в фазе U	
80	HAND Fault Voc V phase oc	Короткое замыкание в фазе V	
81	HAND Fault Woc W phase oc	Короткое замыкание в фазе W	
82	HAND Fault OPHL U phase lacked	Обрыв фазы на выходе 1 (фаза U)	
83	HAND Fault OPHL V phase lacked	Обрыв фазы на выходе 2 (фаза V)	
84	HAND Fault OPHL W phase lacked	Обрыв фазы на выходе 3 (фаза W)	
87	AUTO Fault oL3 Derating Error	Защита от перегрузки на низкой частоте	
90	HAND Fault FStp Force Stop	Встроенный ПЛК остановил привод	Проверьте значение 00-32

№*	Экраны пульта	Описание	Действия по устранению
99	HAND Fault TRAP CPU Trap Error	Ошибка прерывания ЦПУ	
101	HAND Fault CGdE Guarding T-out	Ошибка переклички узлов CANopen	
102	HAND Fault CHbE Heartbeat T-out	Ошибка контрольного тактирования CANopen	
103	HAND Fault CSYE SYNC T-out	Ошибка синхронизации CANopen	
104	HAND Fault CbFE Can bus off	Потеря шины CANopen	
105	HAND Fault CIdE Can bus Index Err	Ошибка индекса CANopen	
106	HAND Fault CAdE Can bus Add. Err	Ошибка адреса станции CANopen	
107	HAND Fault CFrE Can bus off	Ошибка памяти CANopen	
111	HAND Fault ictE InrCom Time Out	Тайм-аут внутренней связи	

Глава 15 Описание CANopen

Встроенная поддержка CANopen протокола расширяет возможности удаленного управления устройствами. Например, мастер-устройство может управлять преобразователем частоты, используя протокол CANopen. CANopen базируется на протоколе CAN и является протоколом верхнего уровня. В нем используются стандартные коммуникационные объекты такие, как данные реального времени (объект данных процесса, PDO), конфигурационные данные (сервисный объект данных, SDO) и специальные функции (метка времени, сообщения синхронизации и срочные сообщения). В протокол входит также данные управления сетью, включая сообщения начальной загрузки, сообщения менеджера сети (NMT) и сообщения ошибок управления. Более подробную информацию смотрите на сайте международной организации CiA http://www.can-cia.org/. В данную инструкцию возможно внесение изменения без предварительного уведомления. Пожалуйста, обратитесь к Поставщику или проверьте наличие обновлений на сайтах http://www.delta.com.tw/industrialautomation и http://stoikltd.ru

Delta CANopen поддерживает следующие функции:

- Поддержка протокола CAN2.0A;
- Поддержка CANopen DS301 V4.02;
- Поддержка DSP-402 V2.0.

Delta CANopen поддерживает следующие сервисы:

- PDO (Объекты данных процесса): PDO1~ PDO2
- SDO (Объекты данных сервиса):
  Инициация загрузки SDO;
  Инициация выгрузки SDO;
  Сброс SDO;
  SDO сообщение может использоваться для конфигурирования slave-узлов и доступа к Объектному словарю любого узла.
- SOP (Протокол специальных объектов):
  Поддержка COB-ID по умолчанию в предопределенном распределении идентификаторов Master/Slave в DS301 V4.02;
  Поддержка SYNC сервиса;
  Поддержка сервиса срочных сообщений.
- NMT (Менеджер сети):
  Поддержка управления узлами сети;
  Поддержка обнаружения ошибок работы сети;
  Поддержка начальной загрузки.

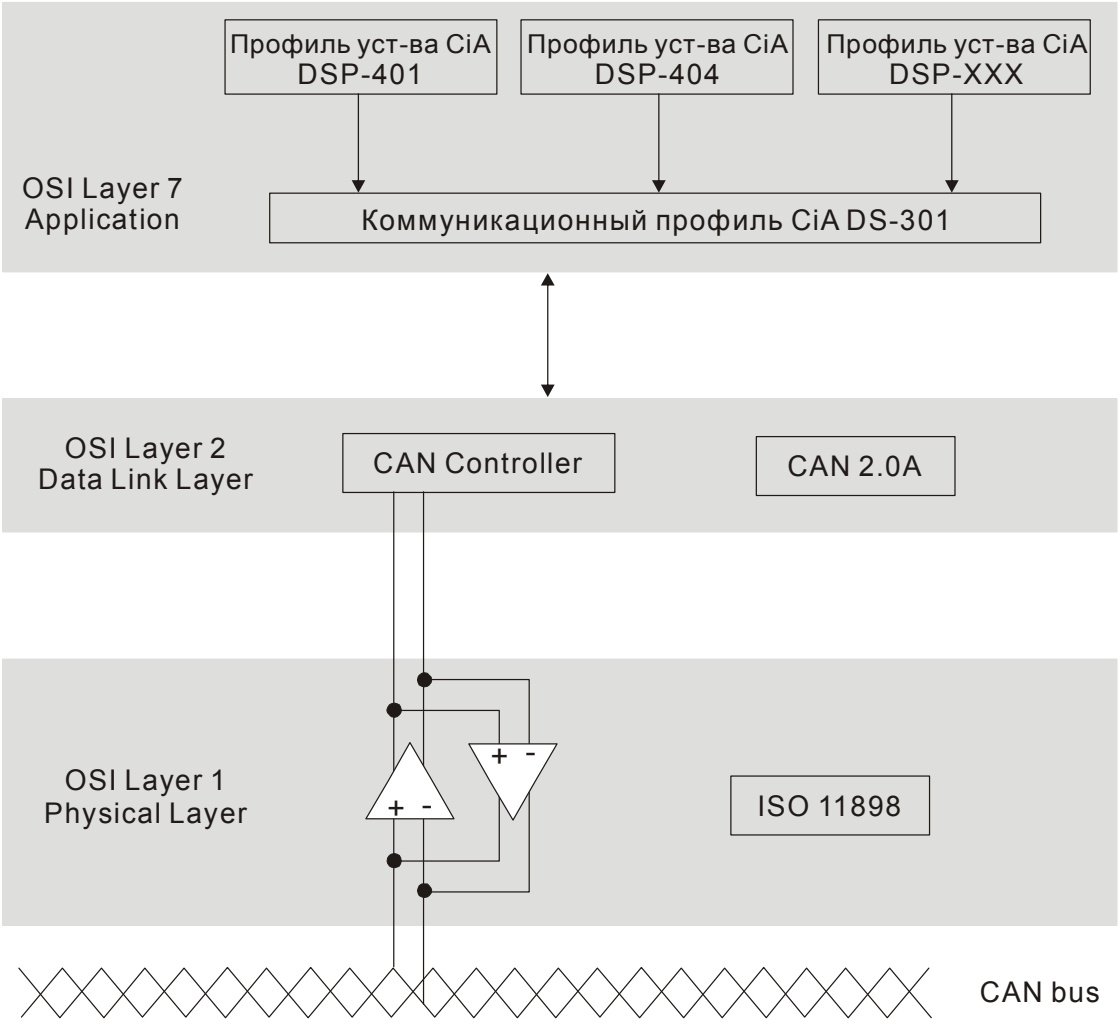
Delta CANopen не поддерживает следующие сервисы:

Сервис меток времени (Time Stamp)

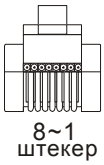
15-1 Описание CANopen

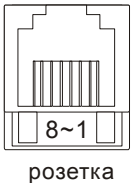
CANopen протокол

CANopen базируется на протоколе CAN и является протоколом верхнего уровня, специально разработанным для систем управления движением, например, в манипуляторах и сборочных системах. CANopen Версия 4 (CiA DS301) стандартизован как EN50325-4. Спецификация протокола CANopen включает в себя описания прикладного уровня и профиля связи (CiA DS301), структуру программируемых устройств (CiA 302), рекомендации к параметрам кабелей и разъемов (CiA 303-1), международную систему единиц СИ и определение префиксов CANopen устройств (CiA 303-2).



Назначение контактов RJ-45





Контакт	Сигнал	Описание
1	CAN_H	CAN_H линия (верхний уровень доминанты)
2	CAN_L	CAN_L линия (нижний уровень доминанты)
3	CAN_GND	Земля / 0В /В-
6	CAN_GND	Земля / 0В /В-

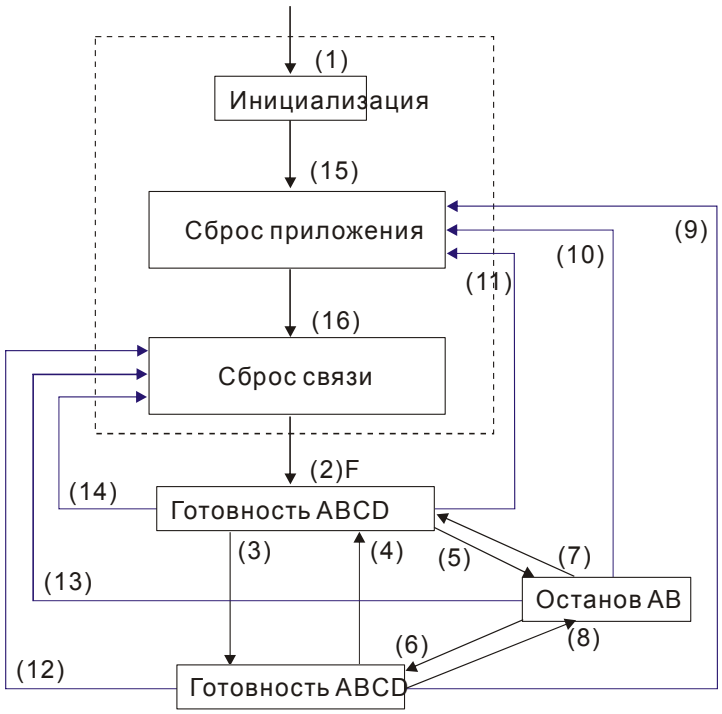
Коммуникационный протокол CANopen

Поддерживаются следующие сервисы:

- NMT (Объект сетевого управления)
- SDO (Объекты данных сервиса)
- PDO (Объекты данных процесса)
- EMCY (Объект срочных сообщений)

NMT (Объект сетевого управления)

Управление сетью (NMT) устроено по принципу ведущего (master) и ведомого (slave) устройства. В сети имеется только одно ведущее устройство, а все остальные устройства являются ведомыми. Все CANopen узлы имеют текущее состояние NMT (объекта сетевого управления), и ведущее устройство может управлять состоянием NMT любого узла. Диаграмма состояний узла:



(1) После включения питания автоматически начинается инициализация
(2) Автоматический переход в предоперационное состояние
(3) (6) Запуск удаленного узла
(4) (7) Переключение в предоперационное состояние
(5) (8) Остановка удаленного узла
(9) (10) (11) Сброс и перезапуск узла
(12) (13) (14) Сброс и перезапуск коммуникации
(15) Автоматический сброс приложения
(16) Автоматический сброс приложения

A: NMT
B: Караул узла (Node Guard)
C: SDO
D: Срочное сообщение
E: PDO
F: Начальная загрузка

	Инициализация	Предоперац.	Работа	Остановлен
PDO			○	
SDO		○	○	

SYNC		○	○	
Time Stamp (временная метка)		○	○	
EMCY		○	○	
Начальная загрузка	○			
NMT		○	○	○

SDO (Объекты данных сервиса)

SDO используется для доступа к Объектному словарю каждого CANopen узла по принципу Клиент/Сервер. Один SDO имеет два COB-ID (SDO запроса и SDO отклика) для загрузки и выгрузки данных между двумя узлами. Ограничений на объем передаваемых SDO данных нет. Данные больше 4-х байт передаются сегментами с сигналом окончания передачи в последнем сегменте.

Объектный словарь (OD) - это группа объектов CANopen узла. Каждый узел имеет свой встроенный Объектный словарь, который содержит все параметры, описывающие само устройство и его работу в сети. Путь к Объектному словарю описывается индексом и подиндексом, каждый объект словаря имеет свой уникальный индекс и при необходимости подиндекс. Структура кадров запроса и отклика SDO обмена:

Тип		Data 0								Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7
		7	6	5	4	3	2	1	0	Индекс	Индекс	Индекс	Данные	Данные	Данные	Данные
		команда								L	H	Sub	LL	LH	HL	HH
Инициация домена Загрузка	Клиент	0	0	1	-	N		E	S							
	Сервер	0	1	1	-	-	-	-	-							
Инициация домена Выгрузка	Клиент	0	1	0	-	-	-	-	-							
	Сервер	0	1	0	-	N		E	S							
Сброс домена Передача	Клиент	1	0	0	-	-	-	-	-							
	Сервер	1	0	0	-	-	-	-	-							

N: биты не используются
E:нормальный (0)/ срочный (1)
S: индикация размера

PDO (Объекты данных процесса)

PDO обмен осуществляется по модели производитель/потребитель. Каждый узел сети получает сообщения передающего узла и различает, нужно ли обрабатывать сообщение или нет. PDO может передаваться от одного устройства к другому или к нескольким устройствам. Каждый PDO имеет два PDO сервиса: TxPDO (передача данных) и RxPDO (чтение данных). PDO передаются в неподтверждаемом режиме.

Режим передачи PDO задается в индексе коммуникационном параметре PDO (1400h для первого RxPDO или 1800h для первого TxPDO). Все возможные режимы передачи приведены в таблице:

Номер режима	PDO				
	Цикличный	Ацикличный	Синхронный	Асинхронный	Только RTR (удаленный запрос на передачу)
0		○	○		
1-240	○		○		
241-251	Зарезервирован				
252			○		○
253				○	○
254				○	
255				○	

Номер режима 1-240 показывает номер SYNC сообщения между двумя PDO передачами данных.

Номер режима 252 означает, что данные будут обновлены (но не переданы) сразу после получения SYNC.

Номер режима 253 означает, что данные будут обновлены сразу после получения RTR.

Номер режима 254: Delta CANopen не поддерживает данный режим передачи.

Номер режима 254 означает асинхронную передачу данных.

Все передаваемые PDO данные должны быть отображены индексом в Объектном словаре.

EMCY (Объект срочных сообщений)

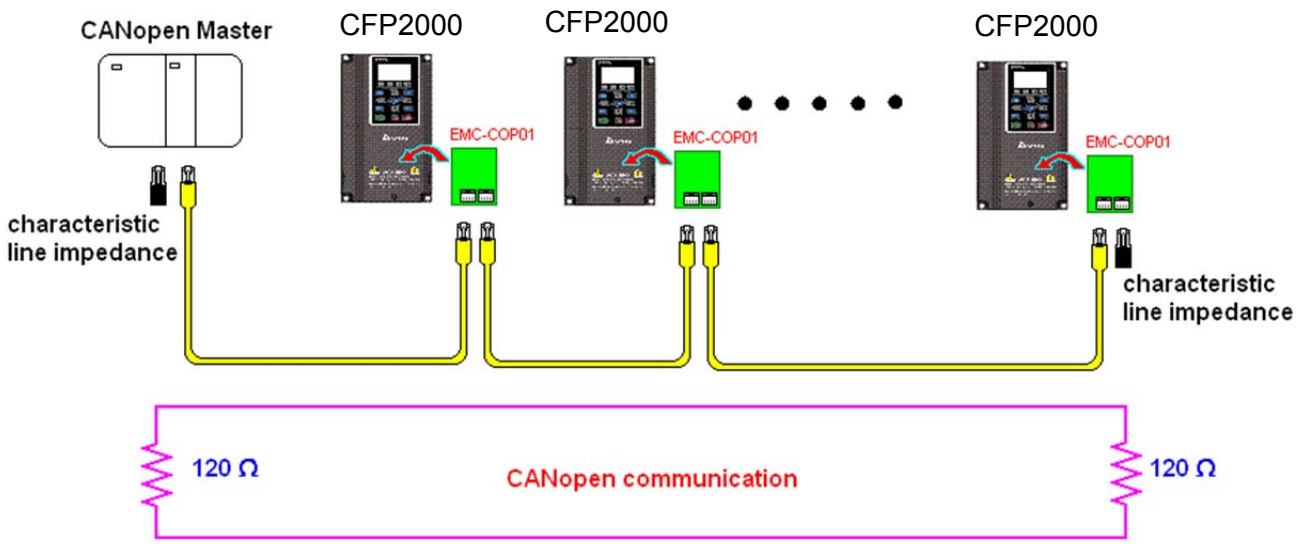
Передача срочных сообщений инициируется появлением внутренних ошибок устройства и предназначена для оповещения об этом всех устройств сети. Формат данных срочного сообщения - 8 бит:

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7
Содержание	Код ошибки		Регистр ошибки (Объект 1001H)	Поле ошибок, определенное изготовителем				

См. раздел 5 этой главы - Коды ошибки CANopen для выявления причин сбоя работы CFP2000.

15-2 Подключение CANopen

Плата расширения: EMC-COP01 используется для подключения кабелей CANopen к преобразователю частоты VFD CP2000. Используется стандартный разъем RJ45. Оба крайних узла сети должны иметь нагрузочные резисторы по 120Ω каждый.



15-3 Управление по CANopen

15-3-1 Режим управления по CANopen

Предусмотрено два режима управления по CANopen; заводское значение параметра 09-40=1 для использования стандарта DS402, при установке параметра 09-40=0 используется стандарт Delta.

Существует 2 метода управления на основе стандарта Delta, старый метод (Pr09-30=0) позволяет управлять приводом путем только регулирования частоты.
Новый стандарт (Pr09-30=1) управляет приводом во всех режимах.
В настоящее время CP2000 поддерживает регулирование скорости, момента и позиции.
Описание режима управления:

CANopen Выбор режима управления	**Режим управления**	
	Скорость	
	Индекс	Описание
Стандарт DS402 Pr09-40=1	6042-00	Заданная скорость вращения (об/мин)
	-----	-----
Стандарт Delta (старая версия) Pr09-40=0 Pr09-30=0	2020-02	Заданная скорость вращения (Гц)
Стандарт Delta (новая версия) Pr09-40=0, Pr09-30=1	2060-03	Заданная скорость вращения (Гц)
	2060-04	Предельный момент (%)

CANopen Выбор режима управления	**Управление**	
	Индекс	Описание
Стандарт DS402 Pr. 09-40=1	6040-00	Команда операции
	-----	-----
Стандарт Delta (старая версия) P09-40=0, P09-30=0	2020-01	Команда операции
Стандарт Delta (новая версия) Pr09-40=0, Pr09-30=1	2060-01	Команда операции
	-----	-----

CANopen Выбор режима управления	**Другие**	
	Индекс	Описание
Стандарт DS402 Pr. 09-40=1	605A-00	Быстрый останов (метод обработки)
	605C-00	Отключение метода обработки
Стандарт Delta (старая версия) Pr09-40=1, Pr09-30=0	-----	-----
Стандарт Delta (новая версия) Pr09-40=0, Pr09-30=1	-----	-----
	-----	-----

Индексы, используемые независимо от стандартов DS402 или Delta:

1. Индексы с атрибутами «только для чтения».
2. Индексы, соответствующие параметрам (2000 ~200B-XX)
3. Индекс ускорения/замедления: 604F 6050
4. Индекс режима управления: 6060

15-3-2 Режим стандарта DS402

Для управления преобразователем частоты при помощи CANopen следует задать необходимые параметры, выполнив следующие действия:

1. Выполнить подключение кабелей (см. разделы 16.2 «Подключение» для CANopen)
2. Настроить источник команд управления: установить параметр 00-21=3 (для платы управления CANopen)
3. Настроить источник задания частоты: установить параметр 00-20=6 (интерфейс CANopen)
4. Установить DS402 в режим управления: 09-40 = 1
5. Задать адрес станции CANopen: задать параметр 09-36 (диапазон уставок: 1~127, если параметр 09-36=0, функция ведомого устройства CANopen отключена). (Примечание: при возникновении ошибки (ошибки памяти CANopen или CAdE) после настройки адреса станции следует установить параметр 00-02=7 для сброса настроек).
6. Задать скорость передачи CANopen: параметр 09-37 (скорость связи CANBUS: 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) и 50K(5))
7. Установить многофункциональный вход на функцию "быстрый останов" (эта функция также может быть включена или выключена, по умолчанию функция выключена). Если требуется включить функцию, следует установить вход MI на 53 в одном из следующих параметров: параметр 02.01 ~ 02.08 или параметр 02.26 ~ 02.31. (Примечание: эта функция доступна только в режиме DS402.)

   …

15-3-2-1 Состояние преобразователя частоты (по стандарту DS402)

Согласно DS402 преобразователь частоты разделяется на 3 блока и имеет 9 состояний:

3 блока

Питание отключено: без выходной ШИМ

Питание включено: с выходной ШИМ

Неисправность: возникновение одной или нескольких ошибок.

9 состояний

Старт: включение питания

Подготовка к запуску: преобразователь частоты проходит инициализацию.

Запуск не произведен: после завершения инициализации ПЧ находится в данном состоянии.

Готовность к запуску: прогрев перед запуском

Запуск: двигатель выводит ШИМ, но не управляется командами.

Рабочее состояние: осуществление управления в нормальном режиме.

Активизация быстрого останова: при подаче запроса на быстрый останов двигатель должен быть остановлен.

Активизация реакции на неисправность: ПЧ определяет условия возникновения ошибок.

Неисправность: возникновение одной или нескольких ошибок.

Для управления работой двигателя необходимо активировать статус рабочего состояния. Для этого необходимо управлять словными битами 0 ~ 3 и битом 7 индекса 6040H в паре с

индексом слова состояния (0X6041). Управление осуществляется по следующим параметрам:

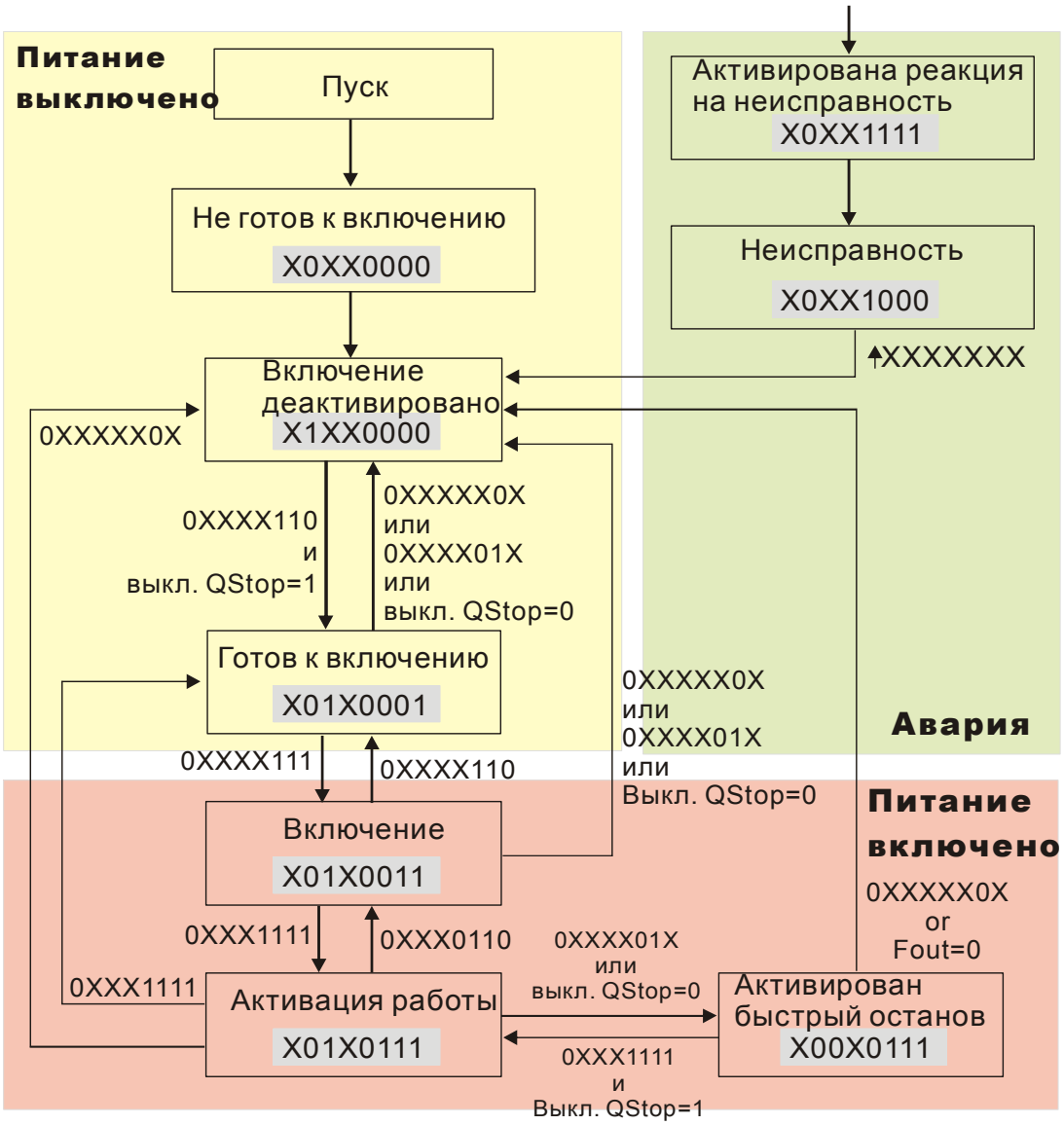
Индекс 6040

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
Резервный	Останов	Сброс ошибки	Управление	Рабочий режим	Быстрый останов	Подача напряжения	Запуск

Индекс 6041

15~14	13~12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Резервный	Управление	Активизация внутреннего лимита	Цель достигнута	Удаленный	резервный	Предупреждение	Запуск не произведен	Быстрый останов	Подача напряжения	Неисправность	Рабочий режим	Запуск	Подготовка к запуску

Схема переключения между состояниями:



Набирается команда 6040=0xE, затем 6040=0xF. Двигатель переходит в рабочее состояние. Индекс 605A определяет цикличность рабочего режима (режима управления) при активизации быстрого останова (при значении 1~3 цикличность активна. При других значениях после быстрого останова двигатель не возвращается в рабочий режим).

Индекс	Субиндекс	Описание	Заводская установка	R/W	Размер	Устройство	Карта PDO	Режим	Заметки
605Ah	0	Код опции быстрого	2	RW	S16		нет		0 : отключение движения

		останова							1 :замедление по замедлению рампы
									2: замедление по быстрому останову рампы
									5 замедление по замедлению рампы и стоп по быстрому останову
									6 замедление по быстрому останову рампы и стоп по быстрому останову
									7 замедление по токовому лимиту и стоп по быстрому останову

При отключении питания можно определить метод останова:

Индекс	Суб индекс	Описание	Заводская установка	R/W	Размер	Устройство	Карта PDO	Режим	Заметки
605Ch	0	Код опции отключения операции	1	RW	S16		нет		0:отключение движения 1:замедление по замедлению рампы; отключение движения

15-3-2-3 Различные режимы управления (по стандарту DS402)

Режимы управления CFP2000 поддерживают управление скоростью, моментом, позицией и возвратом в исходное состояние, как показано ниже:

Режим управления скоростью

1. ПЧ находится в режиме управления скоростью: индекс 6060 устанавливается как 2.
2. Запуск рабочего режима: установка 6040=0xE, затем 6040 = 0xF.
3. Задание частоты: установка заданной частоты 6042, расчет частоты вращения (об/мин):

$$: \ n = f \times \frac{120}{p}$$ где

n = число оборотов в минуту (об/мин);

P = число полюсов

f = частота (Гц)

Например:

Установка 6042H = 1500 (об/мин), если число полюсов 4 (Pr05-04 или Pr05-16), тогда рабочая частота равна 1500(120/4)=50 Гц.

Кроме того, 6042 определяет направление вращения. «+» или «–» определяют вращение соответственно по и против часовой стрелки.

4. Настройка разгона и торможения: применение 604F(разгон) и 6050(Deceleration).
5. Работа преобразователя частоты при использовании стандарта DS402 определяется словом управления 0x6040 (бит 4 ~ бит 6), как показано в нижеприведенной табл.:

	Индекс 6040			Результат
	бит 6	бит 5	бит 4	
Режим скорости (индекс 6060=2)	1	0	1	Блокировка по текущему сигналу.
	1	1	1	Работа до получения заданного сигнала.
	другое			Замедление до 0 Гц.

NOTE 01: Чтобы узнать текущую скорость вращения - чтение 6043 (об/мин)

NOTE 02: Чтобы узнать, достигла ли скорость заданного значения – чтение бита 10 в 6041 (0: не достигла; 1: достигла)

15-3-3 Применение стандарта Delta (старая версия, поддержка только режима скорости)

15-3-3-1 Различные режимы управления (по стандарту DS402)

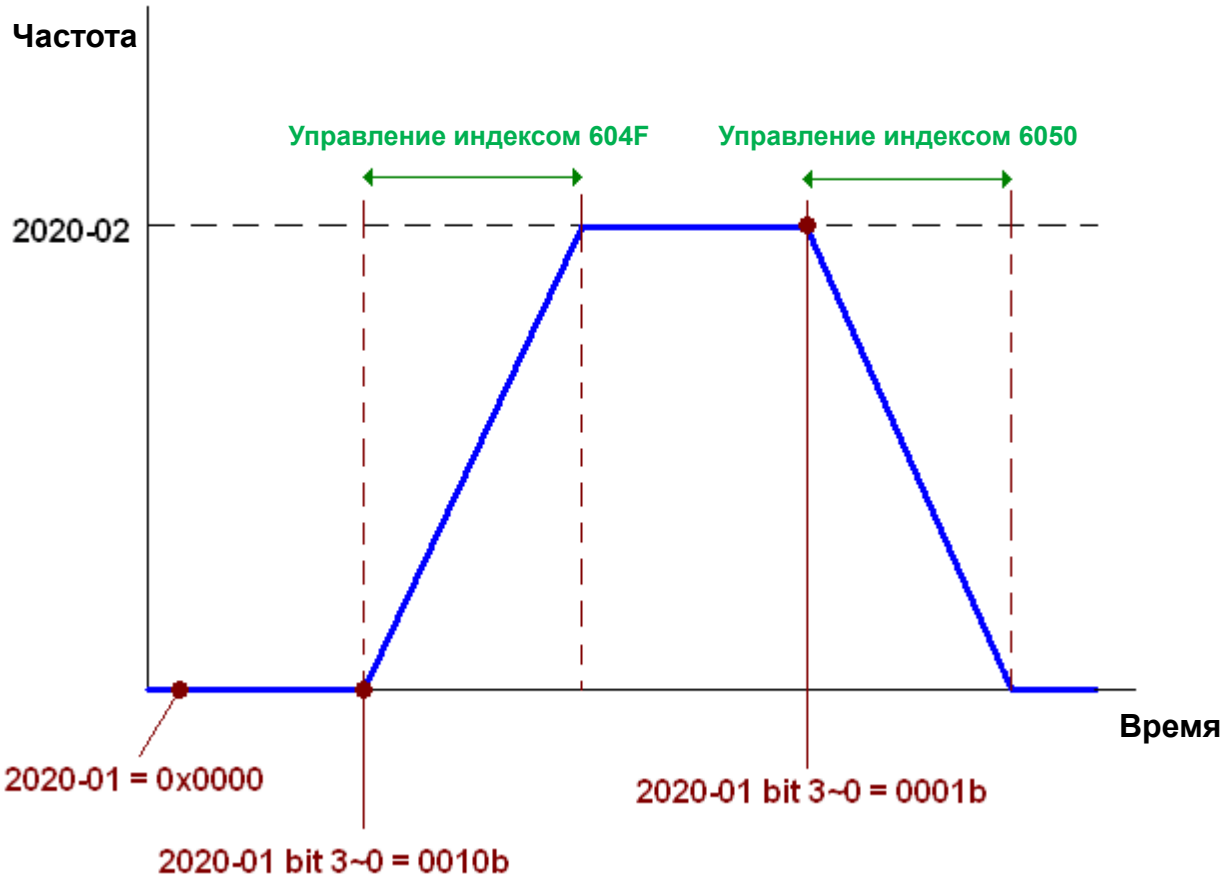
Для использования стандарта DS402 для управления преобразователем частоты:

1. Выполнить подключение кабелей (см. разделы 16.2 «Подключение» для CANopen)
2. Настроить источник команд управления: установить параметр 00-21=3 (для платы управления CANopen)
3. Настроить источник задания частоты: установить параметр 00-20=6 (интерфейс CANopen)
4. Установить стандарт Delta (старый вариант, поддержка только режима скорости) в режиме управления: 09-40 = 0 и 09-30 = 0.
5. Задать адрес станции CANopen: задать параметр 09-36 (диапазон уставок: 1~127, если параметр 09-36=0, функция ведомого устройства CANopen отключена). (Примечание: при возникновении ошибки (ошибки памяти CANopen или CAdE) после настройки адреса станции следует установить параметр 00-02=7 для сброса настроек)

6. Установка скорости связи CANopen: установка параметра 09.37 (Скорость CANBUS: 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) и 50K(5))

15-3-3-2 Режим скорости

1. Установка заданной частоты: Установка 2020-02 (в Гц) – в формате с 2 знаками после запятой. Например, 1000 будет 10.00.
2. Контроль: Установить 2020-01 = 0002H для запуска, 2020-01 = 0001H для останова.



15-3-4 Применение стандарта Delta (новая версия)

15-3-4-1 Дополнительные настройки преобразователя частоты (новый стандарт Delta)

Для использования стандарта DS402 для управления преобразователем частоты:

1. Выполнить подключение кабелей (см. разделы 16.2 «Подключение» для CANopen)
2. Настроить источник команд управления: установить параметр 00-21=3 (для платы управления CANopen)
3. Настроить источник задания частоты: установить параметр 00-20=6 (интерфейс CANopen)
4. Установить стандарт Delta (старый вариант, поддержка только режима скорости) в режиме управления: 09-40 = 0 и 09-30 = 0.
5. Задать адрес станции CANopen: задать параметр 09-36 (диапазон уставок: 1~127, если параметр 09-36=0, функция ведомого устройства CANopen отключена). (Примечание: при возникновении ошибки (ошибки памяти CANopen или CAdE) после настройки адреса станции следует установить параметр 00-02=7 для сброса настроек)
6. Установка скорости связи CANopen: установка параметра 09.37 (Скорость CANBUS: 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) и 50K(5))

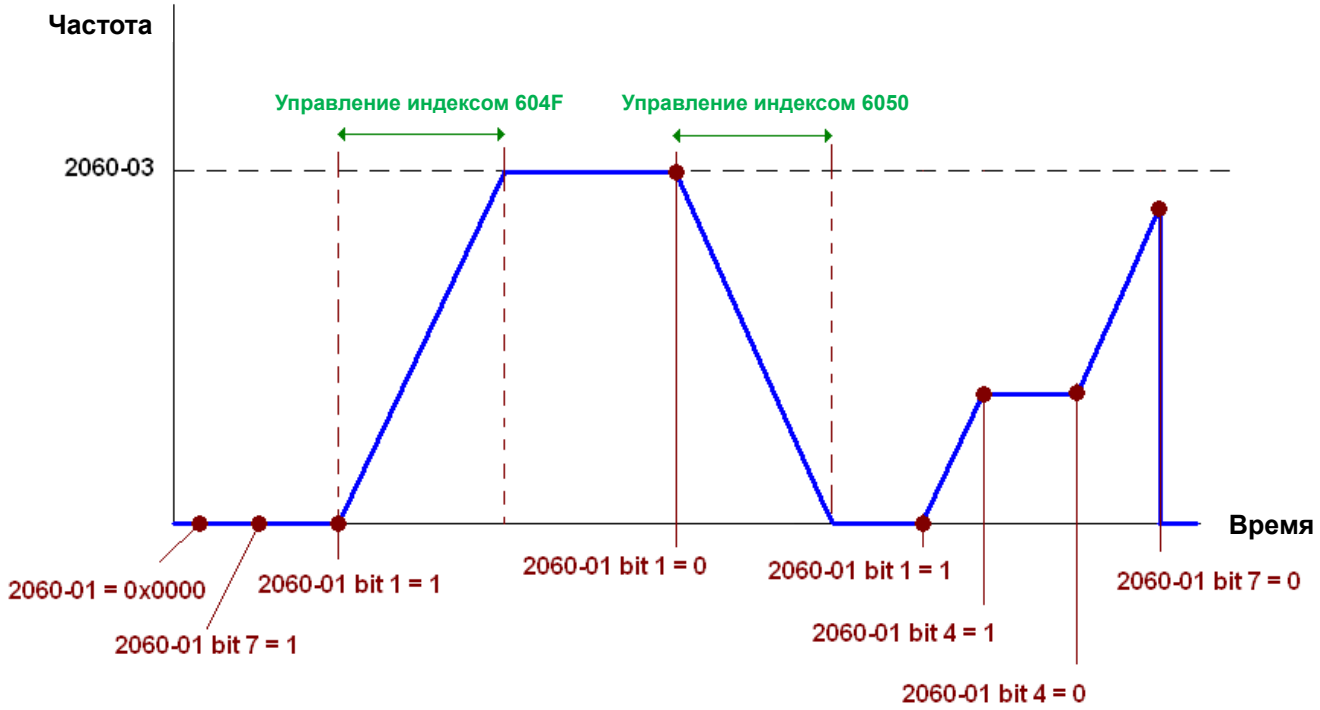
15-3-4-2 Различные режимы управления (новый стандарт Delta)

Режим скорости

1. Задача режима управления скоростью: установка индекса 6060 = 2.

2. Установка заданной частоты: задать 2060-03 (Гц) как число с 2 цифрами после запятой. Например, 1000 будет 10.00 Гц.

3. Управление: задать 2060-01 = 008H для запуска сервера, 2060-01 = 0081H для запуска.



NOTE01: Для определения текущей позиции – чтение 2061-05.

NOTE02: Для определения достижения заданной позиции – чтение бита 0 из 2061 (0: не достигнута, 1: достигнута).

15-3-5 Дискретные и аналоговые входы/выходы, управляемые через CANopen

Для управления дискретными и аналоговыми выходами через CANopen:

1. Для задачи контролируемого дискретного выхода определим дискретный выход, управляемый CANopen. Например, задание Pr02-14 для управления RY2.
2. Для задачи контролируемого дискретного выхода определим аналоговый выход, управляемый CANopen. Например, задание Pr03-23 для управления AFM2.
3. Управление отображаемыми индексами CANopen. Для управления дискретным выходом необходимо управлять индексом 2026-41. Для управления аналоговым выходом необходимо управлять индексом 2026-AX. Если необходимо включить RY2, задайте значение бита 1 индекса 2026-41 =1. Если необходимо управлять AFM2 на 50.00%, установите индекс 2026-A2 =5000.

Таблица отображений CANopen для дискретных и аналоговых входов/выходов:

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ:

Терминал	Связанные параметры	Чтение/запись (R/W)	Отображаемый индекс
FWD	==	RO	2026-01 бит 0
REV	==	RO	2026-01 бит 1
MI 1	==	RO	2026-01 бит 2
MI 2	==	RO	2026-01 бит 3
MI 3	==	RO	2026-01 бит 4
MI 4	==	RO	2026-01 бит 5
MI 5	==	RO	2026-01 бит 6
MI 6	==	RO	2026-01 бит 7
MI 7	==	RO	2026-01 бит 8
MI 8	==	RO	2026-01 бит 9
MI 10	==	RO	2026-01 бит 10
MI 11	==	RO	2026-01 бит 11
MI 12	==	RO	2026-01 бит 12
MI 13	==	RO	2026-01 бит 13
MI 14	==	RO	2026-01 бит 14
MI 15	==	RO	2026-01 бит 15

ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ:

Терминал	Связанные параметры	Чтение/запись (R/W)	Отображаемый индекс
RY1	P2-13 = 50	RW	2026-41 бит 0
RY2	P2-14 = 50	RW	2026-41 бит 1
	P2-15 = 50	RW	2026-41 бит 2
MO1	P2-16 = 50	RW	2026-41 бит 3
MO2	P2-17 = 50	RW	2026-41 бит 4
MO3	P2-18 = 50	RW	2026-41 бит 5
MO4	P2-19 = 50	RW	2026-41 бит 6
MO5	P2-20 = 50	RW	2026-41 бит 7
MO6	P2-21 = 50	RW	2026-41 бит 8
MO7	P2-22 = 50	RW	2026-41 бит 9
MO8	P2-23 = 50	RW	2026-41 бит 10

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ:

Терминал	Связанные параметры	Чтение/запись (R/W)	Отображаемый индекс
AVI	==	RO	Значение 2026-61
ACI	==	RO	Значение 2026-62
AUI	==	RO	Значение 2026-63

АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ:

Терминал	Связанные параметры	Чтение/запись (R/W)	Отображаемый индекс
AFM1	P3-20 = 20	RW	Значение 2026-A1
AFM2	P3-23 = 20	RW	Значение 2026-A2

15-4 Поддерживаемые CANopen индексы

Индексы CFP2000:

Индексы параметров формируются следующим образом:

Индекс	**субиндекс (sub-Index)**
2000H + Группа	элемент группы+1

Например:

Параметр 10.15 (Реакция на превышения скольжения PG)

Группа		**элемент**
10(0$\overline{A}$H)	-	15(0FH)

Индекс = 2000H + 0AH = 200A
Субиндекс = 0FH + 1H = 10H

Индексы управления CFP2000:

Стандартный режим Delta (предыдущая спецификация)

Индекс	Sub	Описание	Заводское значение	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Примечание	
2020H	0	Количество	3	R	U8		
	1	Команда управления	0	RW	U16	Бит 0~1	00B:неактивно
							01B:стоп
							10B:неактивно
							11B: Вкл. режима JOG
						Бит2~3	Зарезервирован
						Бит4~5	00B:неактивно
							01B: Вращение вперед
							10B: Обратное вращение
							11B: Переключение направления вращения
						Бит6~7	00B: 1ый режим разгона/замедления
							01B: 2ой режим разгона/замедления
							10B: 3ий режим разгона/замедления
							11B: 4ый режим разгона/замедления
						Bit11~8	0000B: Скорость Master
							0001B: 1й шаг скорости
							0010B: 2й шаг скорости
							0011B: 3й шаг скорости
							0100B: 4й шаг скорости
							0101B: 5й шаг скорости
							0110B: 6й шаг скорости
							0111B: 7й шаг скорости
							1000B: 8й шаг скорости
							1001B: 9й шаг скорости
							1010B: 10й шаг скорости
							1011B: 11й шаг скорости

Индекс	Sub	Описание	Заводское значение	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Примечание	
							1100B: 12й шаг скорости
							1101B: 13й шаг скорости
							1110B: 14й шаг скорости
							1111B: 15й шаг скорости
						Бит12	1: Разрешение функции Бит6-11
						Бит14~13	00B: нет
							01B: Команда управления с пульта
						Бит14~13	10B: Команда управления параметром Pr. 00-21
							11B: Переключение источника управляющей команды
						Бит 15	Зарезервирован
	2	vl заданная частота (Гц)	0	RW	U16		
	3	Другие команды	0	RW	U16	Бит0	1: Внешнее аварийное отключение = ON
						Бит1	1: Сброс ошибки (разблокировка привода)
						Бит2~15	Зарезервирован
2021H	0	Количество	DH	R	U8		
	1	Код ошибки	0	R	U16	Старший байт: Код предупреждения Младший байт: Код ошибки	
	2	AC motor drive status	0	R	U16	Бит 1~0	00B: стоп
							01B: торможение до полной остановки
							10B: ожидание управляющей команды
							11B: рабочий режим
						Бит 2	1: Jog команда
						Бит 4~3	00B: Прямое вращение
							01B: переключение с обратного вращения на прямое
							10B: переключение с прямого вращения на обратное
							11B: обратное вращение
						Бит 7~5	не используется
						Бит 8	1: задание частоты вращения по коммуникационному интерфейсу
						Бит 9	1: задание частоты вращения с помощью аналогового входного сигнала
						Бит 10	1: управляющие команды подаются по коммуникационному интерфейсу
						Бит 15~11	не используется

Индекс	Sub	Описание	Заводское значение	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Примечание	
	3	Заданная частота (F)	0	R	U16		
	4	Выходная частота (H)	0	R	U16		
	5	Выходной ток (AXXX.X)	0	R	U16		
	6	Напряжение на шине постоянного тока (XXX.XV)	0	R	U16		
	7	Выходное напряжение (XXX.XV)	0	R	U16		
	8	Текущий работающий сегмент при пошаговом управлении скоростью	0	R	U16		
	9	Зарезервирован	0	R	U16		
	A	Индикация значения счетчика (c)	0	R	U16		
	B	Индикация угла ротора (XX.X°)	0	R	U16		
	C	Индикация выходного момента(XXX.X%)	0	R	U16		
	D	Индикация скорости в об/мин (rpm)	0	R	U16		
	10	Вых. мощность (X.XXXKWH)	0	R	U16		
2022H	0	Зарезервирован	0	R	U16		
	1	Индикация выходного тока	0	R	U16		
	2	Индикация выходного напряжения	0	R	U16		
	3	Индикация выходной частоты (XXX.XXHz)	0	R	U16		
2022H	4	Индикация напряжения на шине постоянного тока (XXX.XV)	0	R	U16		
	5	Индикация выходного напряжения (XXX.XV)	0	R	U16		
	6	Индикация угла ротора (XX.X°)	0	R	U16		
	7	Индикация выходной мощности kW	0	R	U16		
	8	Индикация скорости в об/мин (rpm)	0	R	U16		
	9	Индикация рассчитанного вых. момента (XXX.X%)	0	R	U16		
	B	Индикация значения обратной связи ПИД после его пуска (2 десятичных знака)	0	R	U16		
	C	Сигнал на входе AVI1 в %, 0~10В соответствует 0~100% (2 десятичных знака)	0	R	U16		
	D	Сигнал на входе ACI, 4~20мА/0~10В соответствует 0~100% (2 десятичных знака)	0	R	U16		

Индекс	Sub	Описание	Заводское значение	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Примечание	
	E	Сигнал на входе AVI2, -10V~10V соответствует -100~+100% (2 десятичных знака)	0	R	U16		
	F	Температура IGBT модуля в °C	0	R	U16		
	10	Температура конденсаторов в °C	0	R	U16		
	11	Состояние дискретного входа, определяемое Pr.02-12	0	R	U16		
	12	Состояние дискретного выхода, определяемое Pr.02-18	0	R	U16		
	13	Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме	0	R	U16		
	14	Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам	0	R	U16		
	15	Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам	0	R	U16		
	19	Ошибка команци позиционирования	0	R	U16		
	1A	Перегрузка (0.00~100.00%)	0	R	U16		
	1B	Индикация GFF в %	0	R	U16		
	1C	Пульсации напряжения на шине постоянного тока (VDC)	0	R	U16		
	1D	Индикация данных регистра D1043 ПЛК	0	R	U16		
	1E	Отображение полюса двигателя с постоянными магнитами	0	R	U16		
	1F	Отображение физического значения пользовательским экраном	0	R	U16		
	20	Выходное значение Pr.00-05	0	R	U16		
	21	Количество оборотов двигателя при работе ПЧ	0	R	U16		
	22	Рабочее положение двигателя	0	R	U16		
	23	Скорость вращения вентилятора	0	R	U16		
	24	Режим управления приводом 0: режим скорости	0	R	U16		
	25	Несущая частота ПЧ	0	R	U16		

CANopen. Удаленные отображения входов/выходов

Индекс	Sub	Чтение (R)/ Запись (W)	Описание
2026H	01h	R	Каждый бит соответствует своему входу
	02h	R	Каждый бит соответствует своему входу
	03h~40h	R	Резервный
	41h	RW	Каждый бит соответствует своему выходу
	42h~60h	R	Резервный
	61h	R	AVI (%)
	62h	R	ACI (%)
	63h	R	AUI (%)
	64h~A0h	R	Резервный
	A1h	RW	AFM1 (%)
	A2h	RW	AFM2 (%)

Стандартный режим Delta (новая спецификация):

Индекс	sub	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Описание			Управление скоростью
				Бит	Имя	Приоритет	
2060h	00h	R	U8				
	01h	RW	U16	0	Ack	4	0:fcmd =0 1:fcmd = Fset(Fpid)
				1	Dir	4	0: FWD прямое вращение 1: REV обратное вращение
				2			
				3	Halt		0: движение до достижения заданной скорости 1: останов в заданной точке
				4	Hold		0: движение до достижения заданной скорости 1: остановка на текущей частоте
				5	JOG		0:JOG OFF Pulse 1:JOG RUN
				6	QStop		Быстрый останов
				7	Power		0:выключение питания 1:включение питания
				14~8			
				15			Импульс 1: сброс кода ошибки
	02h	RW	U16				
	03h	RW	U16				Команда задания скорости (без знака)
	04h	RW	U16				
	05h	RW	S32				
	06h	RW					
	07h	RW	U16				
	08h	RW	U16				
2061h	01h	R	U16	0	Arrive		Заданная частота достигнута
				1	Dir		0: прямое вращение 1: обратное вращение
				2	Warn		Предупреждение
				3	Error		Ошибка
				4			
				5	JOG		JOG
				6	QStop		Бымтрый останов
				7	Power On		Включение
				15~8			
	02h	R					
	03h	R	U16				Текущая выходная частота

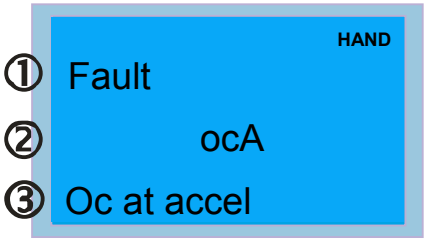
Индекс	sub	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Описание			Управление скоростью
				Бит	Имя	Приоритет	
	04h	R					
	05h	R	S32				Текущая абсолютная позиция
	06h	R					
	07h	R	S16				Текущий момент

Стандарт DS402

Индекс	Sub	Описание	Заводское значение	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Ед. измерения	PDO Карта	Режим	Примечание
6007h	0	Режимы сброса связи	2	RW	S16		Да		0: Нет действий 2:Выключить питание 3: Быстрая остановка
603Fh	0	Код ошибки	0	R0	U16		Да		
6040h	0	Команда управления	0	RW	U16		Да		
6041h	0	Состояние	0	R0	U16		Да		
6042h	0	vl заданная скорость	0	RW	S16	об/мин	Да	vl	
6043h	0	vl мгновенная скорость	0	RO	S16	об/мин	Да	vl	
6044h	0	vl вых. управляющий сигнал	0	RO	S16	об/мин	Да	vl	
604Fh	0	vl время разгона	10000	RW	U32	1мс	Да	vl	Единица измерения: 100мс; возможно задание 0.
6050h	0	vl время торможения	10000	RW	U32	1мс	Да	vl	
6051h	0	vl время быстрой остановки	1000	RW	U32	1мс	Да	vl	
605Ah	0	Режимы быстрой остановки	2	RW	S16		Нет		0 : Выкл. управление 1:торможение согласно заданному графику (рампе) торможения 2:торможение согласно графику (рампе) быстрой остановки 5:торможение согласно заданному графику (рампе) торможения и перейти в режим QUICK STOP (быстрый останов) 6:торможение согласно графику (рампе) быстрой остановки и остаться в этом режиме
605Ch	0	Режимы отключения управления	1	RW	S16		Нет		0: Выкл. управление 1: Торможение согласно заданному графику (рампе) торможения; выкл. управление

Индекс	Sub	Описание	Заводское значение	Чтение (R)/ Запись (W)	Размер	Ед. измерения	PDO Карта	Режим	Примечание
6060h	0	Режим работы	2	RW	S8		Да		1: Режим позиционирования 2: Управление скоростью 4: Управление моментом 6: Режим возврата в начальное положение
6061h	0	Режим отображения работы	2	RO	S8		Да		Как в предыдущем
6064h	0	pp Текущая позиция	0	RO	S32		Да	pp	
6071h	0	tq Заданный момент	0	RW	S16	0.1 %	Да	tq	Допустимое значение: 1%
6072h	0	tq Макс. момент	150	RW	U16	0.1 %	Нет	tq	Допустимое значение: 1%
6075h	0	tq Номинальный тока двигателя	0	RO	U32	мА	Нет	tq	
6077h	0	tq текущее значение момента	0	RO	S16	0.1 %	Да	tq	
6078h	0	tq текущее значение тока	0	RO	S16	0.1 %	Да	tq	
6079h	0	tq Напряжение в звене постоянного тока	0	RO	U32	мВ	Да	tq	

15-5 Коды ошибок CANopen



1. Индикация возникновения ошибки
2. Обозначение ошибки
3. Описание ошибки

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
1	HAND Fault ocA Oc at accel	0001H	Перегрузка по току при разгоне (Выходной ток превысил номинальный более чем в три раза)	1	2213 H
2	HAND Fault ocd Oc at decel	0002H	Перегрузка по току при замедлении (Выходной ток превысил номинальный более чем в три раза)	1	2213 H
3	HAND Fault ocn Oc at normal SPD	0003H	Перегрузка по току при ра-боте на постоянной скорости (Выходной ток превысил номинальный более чем в три раза)	1	2214H
4	HAND Fault GFF Ground fault	0004H	Замыкание на землю. Если выходная фаза ПЧ замыкается на землю, и ток короткого замыкания на 50% превысил номинальное значение, может быть поврежден силовой модуль. Примечание: Схема защиты от короткого замыкания обеспечивает защиту привода, но не защищает персонал.	1	2240H
5	HAND Fault occ Short Circuit	0005H	Короткое замыкание между входным и выходным мостами	1	2250H
6	HAND Fault ocS Oc at stop	0006H	Перегрузка по току в режиме останова. Аппаратная неисправность измерительных цепей.	1	2314H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
7	HAND Fault ovA Ov at accel	0007H	Перенапряжение на шине постоянного тока при разгоне (серия 460В: 900В).	2	3210H
8	HAND Fault ovd Ov at decel	0008H	Перенапряжение на шине постоянного тока при замедлении (серия 460В: 900В).	2	3210H
9	HAND Fault ovn Ov at normal SPD	0009H	Перенапряжение на шине постоянного тока при работе на постоянной скорости (серия 460В: 900В).	2	3210H
10	HAND Fault ovS Ov at stop	000AH	Аппаратная ошибка измерения напряжения.	2	3210H
11	HAND Fault LvA Lv at accel	000BH	Напряжение на шине постоянного тока при разгоне меньше 06-00.	2	3220H
12	HAND Fault Lvd Lv at decel	000CH	Напряжение на шине постоянного тока при замедлении меньше 06-00.	2	3220H
13	HAND Fault Lvn Lv at normal SPD	000DH	Напряжение на шине постоянного тока при работе на постоянной скорости меньше 06-00.	2	3220H
14	HAND Fault LvS Lv at stop	000EH	Напряжение на шине постоянного тока в режиме останова меньше 06-00.	2	3220H
15	HAND Fault OrP Phase Lacked	000FH	Потеря фазы на входе	2	3130H
16	HAND Fault oH1 IGBT over heat	0010H	Перегрев IGBT.	3	4310H
17	HAND Fault oH2 Hear Sink oH	0011H	Перегрев радиаторов. Перегрев конденсаторов привел к повышению температуры радиаторов.	3	4310H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
18	HAND Fault tH1o Thermo 1 open	0012H	Аппаратная неисправность IGBT	3	FF00H
19	HAND Fault tH2o Thermo 2 open	0013H	Аппаратная неисправность конденсаторов	3	FF01H
21	HAND Fault oL Inverter oL	0015H	Перегрузка. Выходной ток слишком велик	1	2310H
22	HAND Fault EoL1 Thermal relay 1	0016H	Защита электронного теплового реле 1	1	2310H
23	HAND Fault EoL2 Thermal relay 2	0017H	Защита электронного теплового реле 2	1	2310H
24	HAND Fault oH3 Motor over heat	0018H	Перегрев двигателя. Измеренная преобразователем температура превысила значение 06-30 (PTC) или 06-57 (PT100 уровень 2).	3	FF20H
26	HAND Fault ot1 Over torque 1	001AH	Эти коды появляются при превышении током значений перегрузки по моменту 1 (06-07 или 06-10) или перегрузки по моменту 2 (06-08 или 06-11) при значениях 2 или 4 параметров 06-06 или 06-09.	3	8311H
27	HAND Fault ot2 Over torque 2	001BH		3	8311H
28	HAND Fault uC Under torque 1	001CH	Пониженный ток	1	8321H
30	HAND Fault cF1 EEPROM write Err	001EH	Ошибка программирования внутренней памяти EEPROM	5	5530H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
31	HAND Fault cF2 EEPROM read Err	001FH	Ошибка чтения внутренней памяти EEPROM	5	5530H
33	HAND Fault cd1 Ias sensor Err	0021H	Неисправность фазы U	1	FF04H
34	HAND Fault cd2 Ibs sensor Err	0022H	Неисправность фазы V	1	FF05H
35	HAND Fault cd3 Ics sensor Err	0023H	Неисправность фазы W	1	FF06H
36	HAND Fault Hd0 cc HW Error	0024H	Ошибка измерения тока	5	FF07H
37	HAND Fault Hd1 oc HW Error	0025H	Аппаратная ошибка: перегрузка по току	5	FF08H
38	HAND Fault Hd2 ov HW Error	0026H	Аппаратная ошибка: перенапряжение	5	FF09H
39	HAND Fault Hd3 GFF HW Error	0027H	Аппаратная ошибка: перегрузка по току	5	FF0AH
40	HAND Fault AUE Auto tuning Err	0028H	Ошибка автонастройки	1	FF21H
41	HAND Fault AFE PID Fbk Error	0029H	Неисправность обратной связи ПИД-регулятора (ACI)	7	FF22H
48	HAND Fault ACE ACI loss	0030H	Обрыв сигнала на входе ACI	1	FF25H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
49	HAND Fault EF External Fault	0031H	Внешняя ошибка При замыкании дискретного входа EF (H.O.) на GND, выходы U, V и W будут отключены.	5	9000H
50	HAND Fault EF1 Emergency stop	0032H	Аварийный останов Когда на дискретном входе (MI1-MI6) активна команда аварийного отключения привода, выходы U, V и W будут выключены и привод остановится на выбеге.	5	9000H
51	HAND Fault bb Base block	0033H	Внешняя блокировка (пауза в работе) Когда на дискретном входе (MI1-MI6) активна команда паузы (B.B), напряжение с силовых выходов инвертора будет снято.	5	9000H
52	HAND Fault Pcod Password Error	0034H	Ввод пароля заблокирован. Пульт заблокирован после трех неудачных попыток ввода пароля. Выключите питание и включите его вновь.	5	FF26H
53	HAND Fault ccod SW code Error	0035H	Программная ошибка	5	6100H
54	HAND Fault cE1 Modbus CMD err	0036H	Неверный код функции Modbus	4	7500H
55	HAND Fault cE2 Modbus ADDR err	0037H	Неверный адрес данных Modbus	4	7500H
56	HAND Fault cE3 Modbus DATA err	0038H	Неверные данные Modbus	4	7500H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
57	HAND Fault cE4 Modbus slave FLT	0039H	Попытка записи данных по адресу только для чтения	4	7500H
58	HAND Fault cE10 Modbus time out	003AH	Тайм-аут передачи Modbus	5	7500H
59	HAND Fault cP10 Keypad time out	003BH	Тайм-аут обмена с пультом	4	7500H
60	HAND Fault bF Braking fault	003CH	Неисправность тормозного резистора	4	7110H
61	HAND Fault ydc Y-delta connect	003DH	Ошибка переключения звезда / треугольник	2	3330H
62	HAND Fault dEb Dec. Energy back	003EH	Если 07-13 не равен 0, то при отключении питания появляется эта ошибка	2	FF27H
63	HAND Fault oSL Over slip Error	003FH	Скольжение двигателя превышало 07-29 в течение времени 07-30	7	FF28H
64	HAND Fault ryF MC Fault	0040H	Ошибка питающего контактора при выполнении плавного останова (для типоразмеров E и выше)	5	7110H
72	HAND Fault STL1 STO Loss 1	0048H	Внутренняя ошибка STO1~SCM1	5	5441H
74	HAND Fault Fire On Fire	004AH	Пожарный режим	7	FF2FH
76	HAND Fault STo STO	004CH	Ошибка модуля торможения	5	7110H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
77	HAND Fault STL2 STO Loss 2	004DH	Включилась защита STO	5	5440H
78	HAND Fault STL3 STO Loss 3	004EH	Внутренняя ошибка STO2~SCM2	5	5442H
79	HAND Fault Uoc U phase oc	004FH	Внутренняя ошибка STO1~SCM1 и STO2~SCM2	1	FF2BH
80	HAND Fault Voc V phase oc	0050H	Короткое замыкание в фазе U	1	FF2CH
81	HAND Fault Woc W phase oc	0051H	Короткое замыкание в фазе V	1	FF2DH
82	HAND Fault OPHL U phase lacked	0052H	Короткое замыкание в фазе W	2	2331H
83	HAND Fault OPHL U phase lacked	0053H	Обрыв фазы на выходе 1 (фаза U)	2	2332H
84	HAND Fault OPHL U phase lacked	0054H	Обрыв фазы на выходе 2 (фаза V)	2	2333H
90	HAND Fault Fstp For ce Stop	005AH	Встроенный ПЛК остановил привод	7	FF2EH
99	HAND Fault TRAP CPU Trap Error	0063H	Ошибка прерывания ЦПУ	7	6000H
101	HAND Fault CGdE Guarding T-out	0065H	Ошибка переклички узлов CANopen	4	8130H

ID	Индикация	Код ошибки	Описание	CANopen регистр ошибки (бит 0~7)	CANopen код ошибки
102	HAND Fault CHbE Heartbeat T-out	0066H	Ошибка контрольного тактирования CANopen	4	8130H
103	HAND Fault CSyE SYNC T-out	0067H	Ошибка синхронизации CANopen	4	8700H
104	HAND Fault CbFE CAN/S bus off	0068H	Потеря шины CANopen	4	8140H
105	HAND Fault CIdE CAN/S Idx exceed	0069H	Ошибка индекса CANopen	4	8110H
106	HAND Fault CAdE CAN/S add. set	006AH	Ошибка адреса станции CANopen	4	8100H
107	HAND Fault CFdE CAN/S FRAM fail	006BH	Ошибка памяти CANopen	4	8100H
111	HAND Fault ictE InrCom Time Out	006FH	Тайм-аут внутренней связи	4	7500H

15-6 Светодиодная индикация CANopen

Для сигнализации состояния CANopen используется два светодиода: RUN и ERR.

Светодиод RUN:

Состояние светодиода	Диаграмма работы	Режим CANopen
ВЫКЛ		Исходное состояние

Мигает	ON 200 ms 200 ms OFF	Готовность к работе
Одинарное мигание	ON 200 ms 200 ms 100 ms OFF	Остановлен
ON		Работа

Светодиод ERR:

Состояние светодиода	Диаграмма работы
ВЫКЛ	Нет ошибок
Одинарное мигание	Потеря одного сообщения ON 200 ms 200 ms 100 ms OFF
Двукратное мигание	Ошибка сторожевых сообщений или тактирования ON 200 ms 200 ms 200 ms 100 ms OFF
3-х кратное мигание	Ошибка SYNC ON 200 ms 200 ms 200 ms 200 ms 200 ms 100 ms OFF
ON	Шина отключена

Глава 16 Программируемый логический контроллер

16-1 Обзор ПЛК

16-1-1 Общие сведения

Встроенный в преобразователь частоты CFP2000 ПЛК предназначен для выполнения базовых и специальных инструкций, создаваемых с помощью программного обеспечения WPLSoft. Способ работы контроллера такой же, как и контроллеров серии DVP.

16-1-2 Программное обеспечение WPLSoft

Программа WPLSoft является программным редактором, работающим в среде Windows, и предназначена для создания пользовательских программ таких устройств как промышленные контроллеры серии DVP и встроенный контроллер ПЧ серии CFP2000. Кроме основных функций стандартных приложений Windows (копировать, вырезать, вставить и др.) редактор WPLSoft обеспечивает специальные возможности: редактирование регистров контроллера, чтение и запись данных, режим контроля и мониторинга работы.

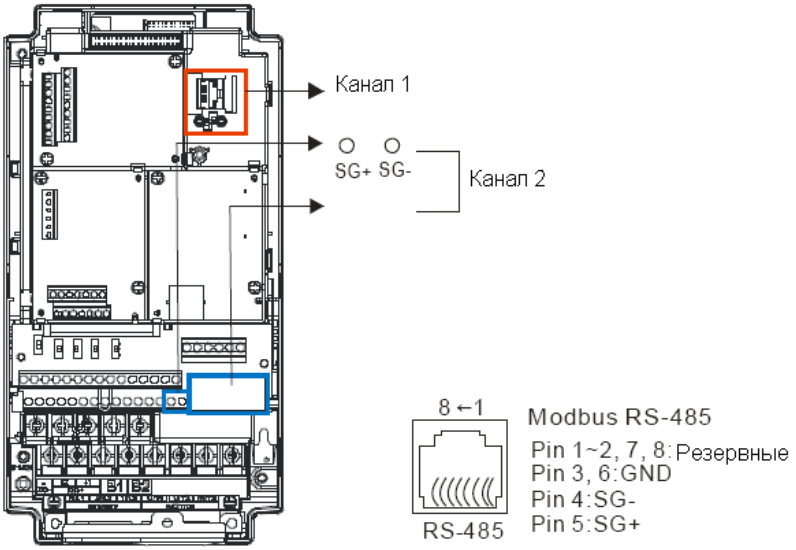
Основные системные требования к компьютеру для установки WPLSOFT:

Наименование	Необходимые требования
Операционная система	Windows XP/Vista/7/8/10
Оперативная память	16MB и выше (рекомендуется 32MB и выше)
Жесткий диск	Необходимое место: 100MB и CD-ROM
Монитор	Разрешение: 640×480, 16 цветов. Рекомендуется разрешение не менее 800×600 с настройками Windows.
Манипулятор “мышь”	Устройство совместимое с Windows
Принтер	Устройство совместимое с Windows
Порт RS-485	Необходим для связи с ПЛК

16-2 Меры предосторожности при использовании функций ПЛК

1. По умолчанию, протокол связи ПЛК имеет следующие настройки: **7,N,2 ,9600, номер станции 2**. Пользователь может изменить номер станции ПЛК с помощью параметра 09-35, при этом необходимо следить, чтобы номер станции ПЛК не совпал с номером станции ПЧ (параметр09-00).

2. ПЧ серии CFP2000 имеют 2 коммуникационных порта для загрузки/выгрузки программы ПЛК. См. рисунок ниже. Протокол связи для канала 1 всегда: **19200,8,N,2**



3. Хост-контроллер может осуществлять чтение/запись из преобразователя частоты или встроенного ПЛК путем установки различных значений номеров станций. Например, если пользователь устанавливает номера станций в следующих значениях: 1 – ПЧ, 2 – внутренний ПЛК, хост-контроллер настраивается следующим образом:
При установках: 01(станция) 03(чтение) 0400(адрес) 0001(единица данных),
хост-контроллер считывает значение параметра 04-00 от ПЧ.
При установках: 02(станция) 03(чтение) 0400(адрес) 0001(единица данных),
хост-контроллер считывает значение данных от X0 встроенного ПЛК.

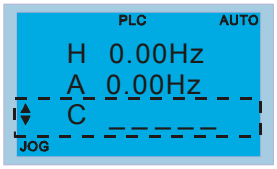
4. Программа встроенного ПЛК останавливается после загрузки/выгрузки программ.

5. При использовании команды WPR для записи параметров, параметры можно изменять не более 10^9 раз. Превышение этого значения приводит к серьезной ошибке. Расчет зависит от значения параметра. Если значение измененного записываемого параметра совпадает с существующим значением, прибавление значения не происходит, если не совпадает, происходит прибавление на единицу. Параметры, указанные ниже, являются исключениями:

	CFP2000
00-10, Метод управления	-----
00-11, Режим скорости	Да

00-12, Режим позиционирования	-----
00-13, Режим момента	-----
01-12~01-19, 1^e ~ 4^e Время разгона/замедления	Да
02-12, Выбор режима дискретных входов	Да
02-18, Выбор режима дискретных выходов	Да
04-50~04-59, Буфер ПЛК 1~10;	Да
08-04, Верхний предел интегрирования	Да
08-05, Ограничение выходной частоты ПИД-регулятора	Да
10-17, Числитель электронного редуктора A	-----

6. Если значение параметра.00-04 задано как 28, значение регистра ПЛК D1043 отображается на пульте:

Пульт KPC-CC02 Диапазон 0~65535 	Пульт KPC-CE01 0~9999 Значение на экране больше 9999

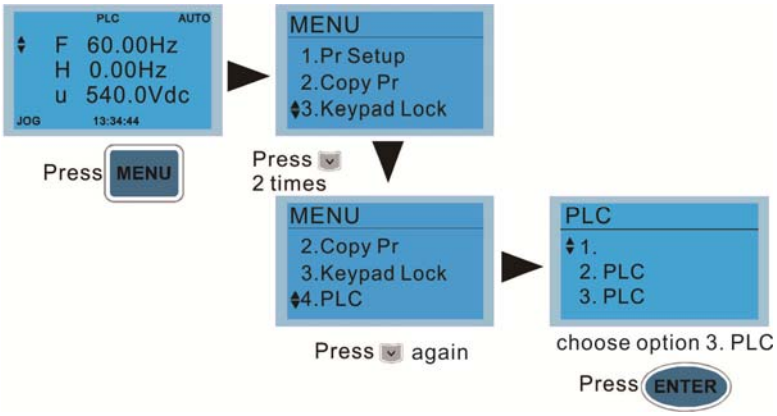
7. Когдаа ПЛК находится в режимах «PLC Run» или «PLC Stop», параметр 00-02 (настройки 9 и 10) не активен.
8. При настройке параметра 00-02 = 6, настройки ПЛК сбрасываются на заводские значения.
9. Когда входы ПЛК X запрограммированы, соответствующие MI отключены.
10. Когда работа ПЧ контролируется ПЛК, перенастройка параметра 00-21 невозможна и работа ПЧ контролируется только ПЛК.
11. При применении в ПЛК команды FREQ преобразователь частоты работает только под управлением ПЛК. Настройки параметра 00-20 и функция ручного включения/отключения неактивны.
12. При применении в ПЛК команды TORQ преобразователь частоты работает только под управлением ПЛК. Настройки параметра 11-33 и функция ручного включения/отключения неактивны.
13. При применении в ПЛК команды POS преобразователь частоты работает только под управлением ПЛК. Настройки параметра 11-40 и функция ручного включения/отключения неактивны.
14. Если функция останова включается на пульте в режиме управления преобразователя частоты от ПЛК, отображается ошибка FStP и ПЧ прекращает работу.

16-3 Начало работы

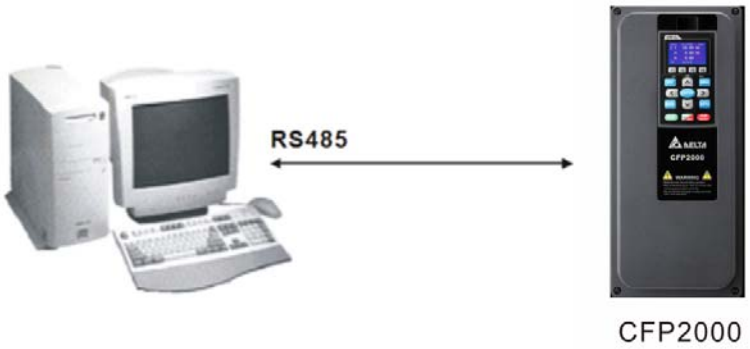
16-3-1 Подключение к ПК

Ниже описаны основные шаги работы со встроенным ПЛК

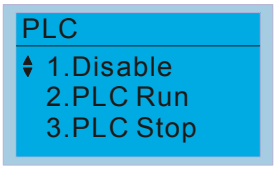
1. Нажмите клавишу Menu и выберите 4: PLC на пульте KPC-CC02, затем нажмите клавишу Enter (см. рис. ниже).



2. Соединение: Подключите порт ПЧ RJ-45 к компьютеру через RS485



3. Работа ПЛК



■ Выбрать функцию ПЛК 2 (PLC Run):

1: Отключено (Disable)

2: Запуск ПЛК (PLC Run)

3: Останов работы ПЛК (PLC Stop)

При использовании входных дискретных входов (MI1~MI8) для управления работой ПЛК: PLC Mode select bit0 (51) и PLC Mode select bit1 (52), изменение режима ПЛК с помощью пульта не возможно. См. следующую таблицу:

Режим ПЛК	Выбор режима ПЛК бит 1 (52)	Выбор режима ПЛК бит 0 (52)
Disable	ВЫКЛ	ВЫКЛ
PLC Run	ВЫКЛ	ВКЛ
PLC Stop	ВКЛ	ВЫКЛ

Предыдущее состояние	ВКЛ	ВКЛ

ПРИМЕЧАНИЕ

- Когда входы и выходы (FWD REV MI1~MI8 MI10~15, Relay1, Relay2 RY10~RY15, MO1~MO2 MO10~MO11) используются программой ПЛК, то они не могут быть использованы для других целей. Например, если Y0 используется для передачи состояния выходу (RA/RB/RC), то в момент его активизации выполнение функции параметра Pr.03.00 будет не возможно. См. также параметры 02-52, 02-53, 03-30 для проверки входов/выходов, используемых ПЛК.
- Когда в работе ПЛК используется специальный регистр D1040, будет занят соответствующий контакт
- AFM1, а AFM2, соответствующий специальному регистру D1045, будет занят аналогично.
- Параметр 03-30 контролирует состояние аналогового выходного терминала функции ПЛК: Бит 0 соответствует состоянию AFM1, а бит1 соответствует состоянию AFM2.

16-3-2 Таблица соответствия входов и выходов

Входы:

ПЛК	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
1	FWD	REV	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	MI7	MI8						
2											MI10	MI11	MI12	MI13	MI14	MI15
3											MI10	MI11	MI12	MI13		

1: Входы ПЧ

2: Входы платы EMC-D611A (D1022=4)
3: Входы платы EMC-D42A (D1022=5)

Выходы:

ПЛК	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17
1	RY1	RY2		MO1	MO2											
2						MO10	MO11									
3						RY10	RY11	RY12	RY13	RY14	RY15					

1: Выходы ПЧ

2: Выходы платы EMC-D42A (D1022=5)
3: Выходы платы EMC-R6AA (D1022=6)

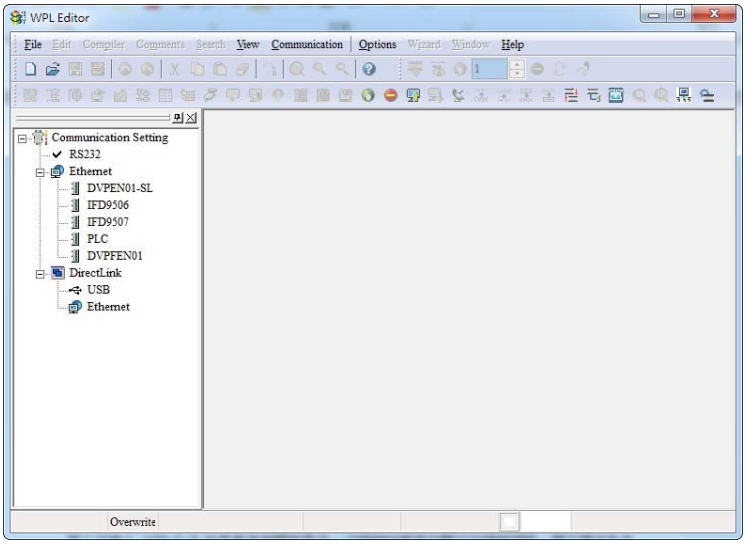
16-3-3 Установка WPLSoft

Загрузка программы в ПЛК осуществляется программным обеспечением WPLSoft. Загрузить WPLSoft (V2.09) можно на сайте DELTA по адресу:
http://www.delta.com.tw/industrialautomation/download.

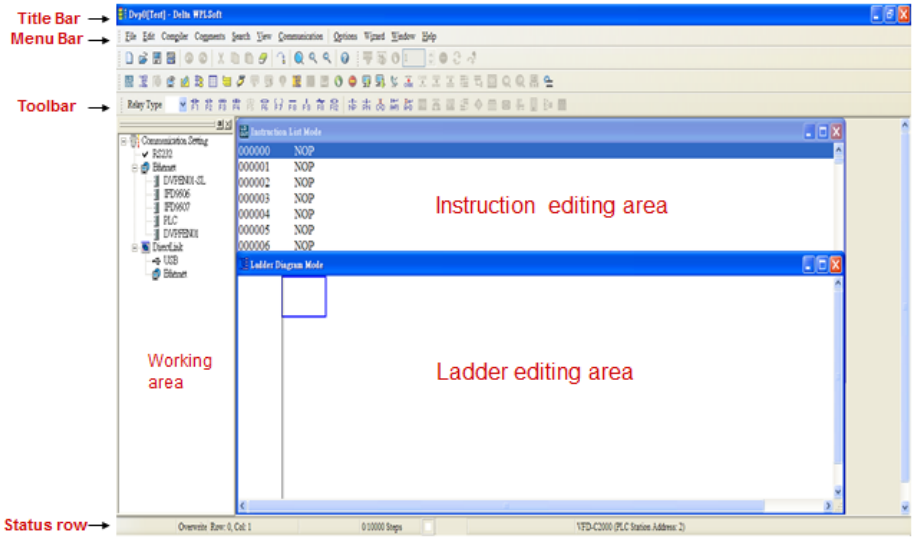
16-3-4 Написание программы

После завершения установки программа WPLSoft будет установлена в назначенной подпапке «C:\Program Files\Delta Industrial Automation\WPLSoft x.xx.» Теперь программное обеспечение для редактирования можно запустить, щелкнув значок WPL с помощью мыши.

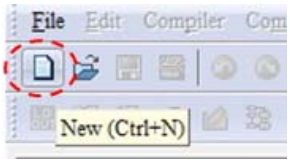
Окно редактирования WPL появится через 3 секунды (см. Рисунок ниже). При первом запуске WPLSoft перед использованием "New file" на панели инструментов доступны только пункты "File (F)," "Communications (C)," View (V)," "Options (O)" и "Help (H)".



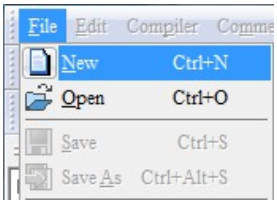
После запуска WPLSoft во второй раз, откроется и будет отображаться в окне редактирования последний отредактированный файл. На следующем рисунке представлено описание окна программы редактирования WPLSoft:



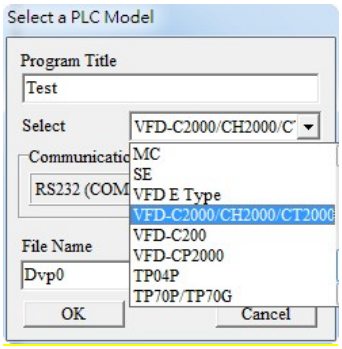
Кликните на иконку вверху слева на панели инструментов, откроется новый файл (Ctrl+N)



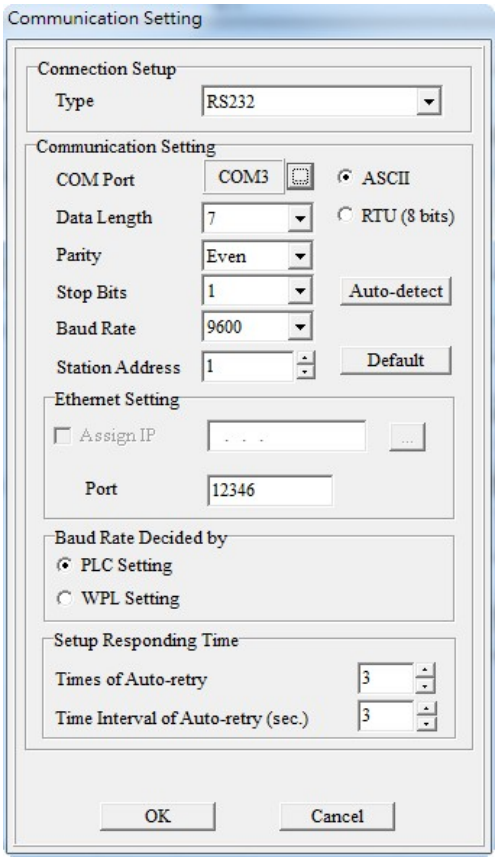
Можно использовать такой способ: "File (F)"=> New file (N) (Ctrl+N)



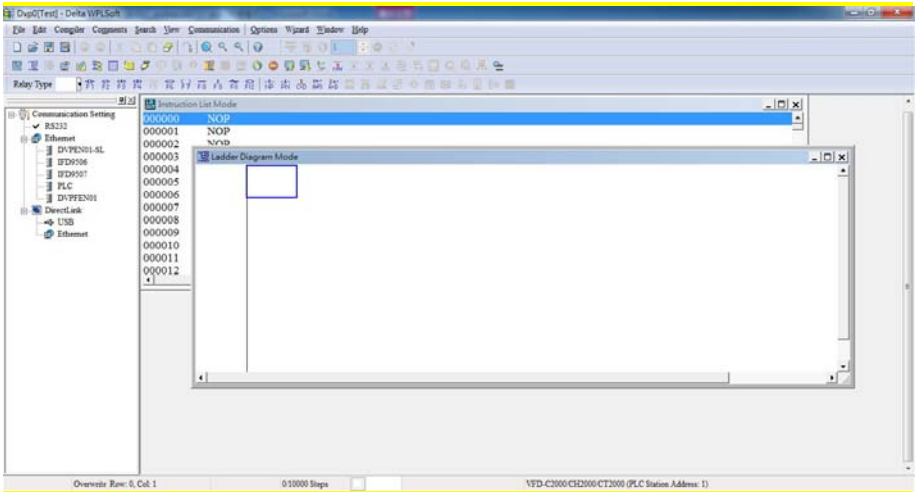
После нажатия появится окно «Device settings». Теперь вы можете ввести название проекта и имя файла и выбрать параметры устройства и связи, которые будут использоваться



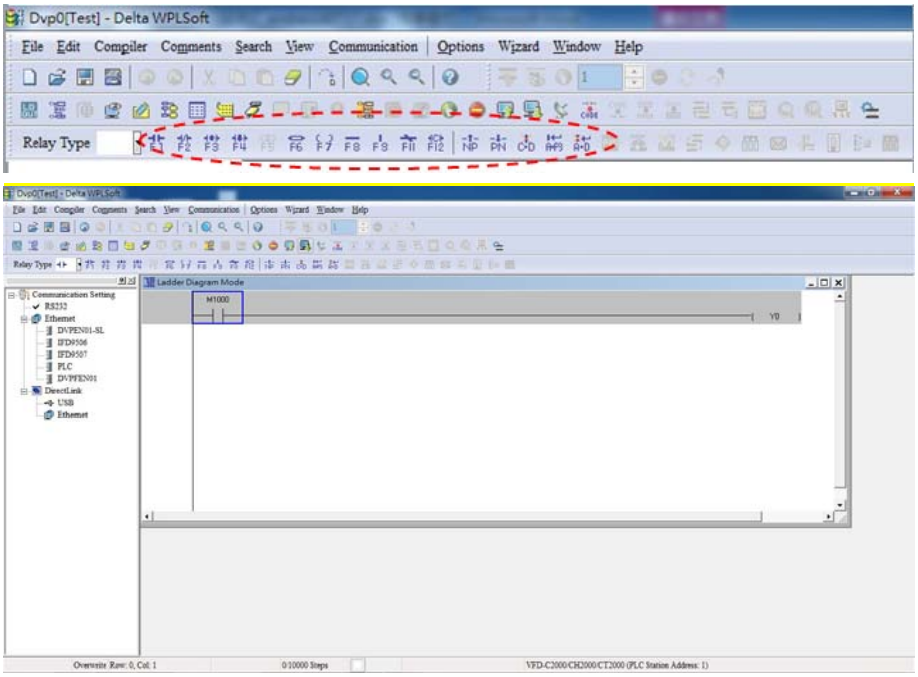
Communications settings: Выполните настройки в соответствии с требуемым способом коммуникации.



Нажмите «Подтвердить» после завершения настройки и начните редактирование программы. Существует два метода редактирования программы; вы можете выбрать, выполнять ли редактирование в командном режиме или в режиме лестничной диаграммы (LD).

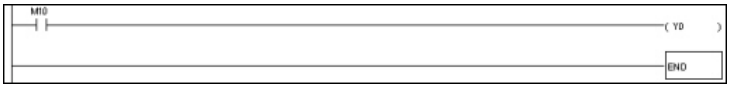


В режиме LD вы можете выполнять редактирование программы с помощью функциональных иконок в строке.



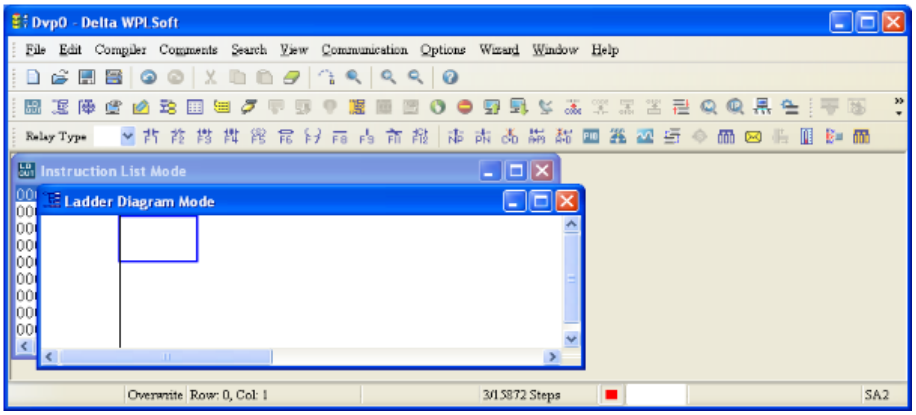
Базовая операция

Пример: Ввод LD

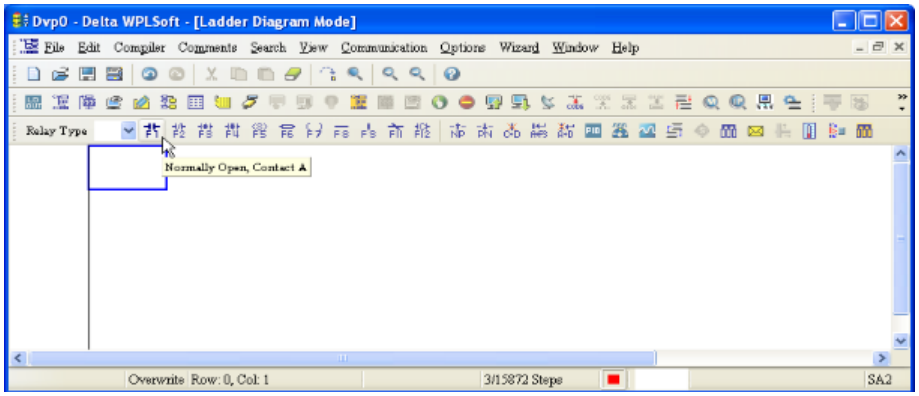


Работа мышью и функциональными клавишами (F1 - F12)

1. После создания нового файла появится следующий экран:

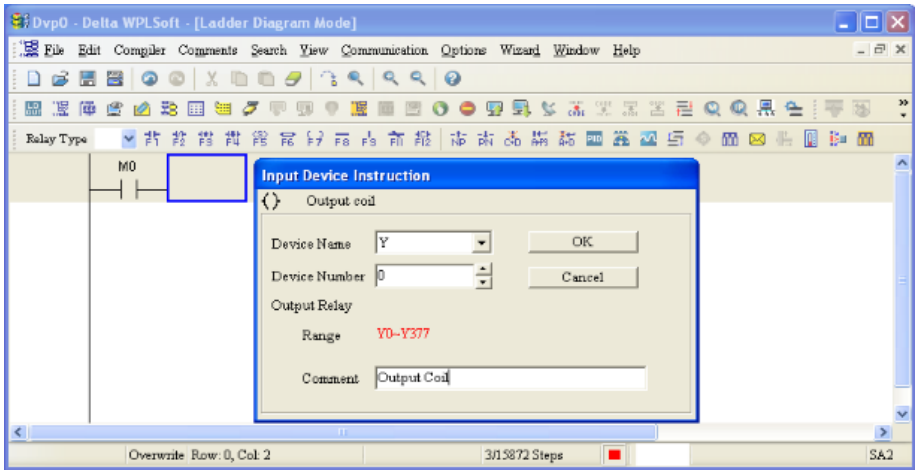


2. С помощью мыши щелкните значок или нажмите функциональную клавишу F1:



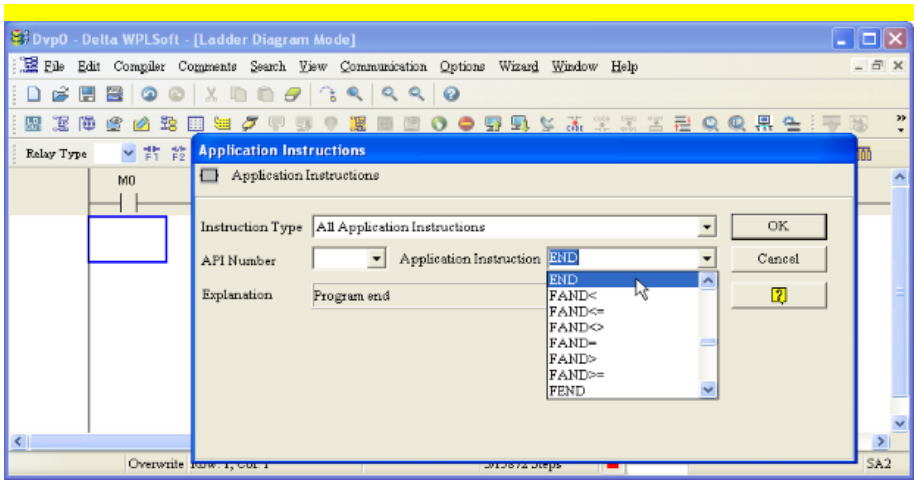
3. После появления окна ввода имени устройства и комментариев введите имя устройства (например, «M»), номер устройства (например, «10») и комментарий (например, «вспомогательный контакт»); затем нажмите кнопку «Подтверждение».

4. Кликните иконку выходной катушки F7 или нажмите функциональную клавишу F7. После появления диалогового окна ввода имени устройства и комментария можно выбрать имя устройства (например, «Y»), номер устройства (например, «0») и комментарий (например, «выходная катушка») ; после этого нажмите кнопку «Подтверждение».

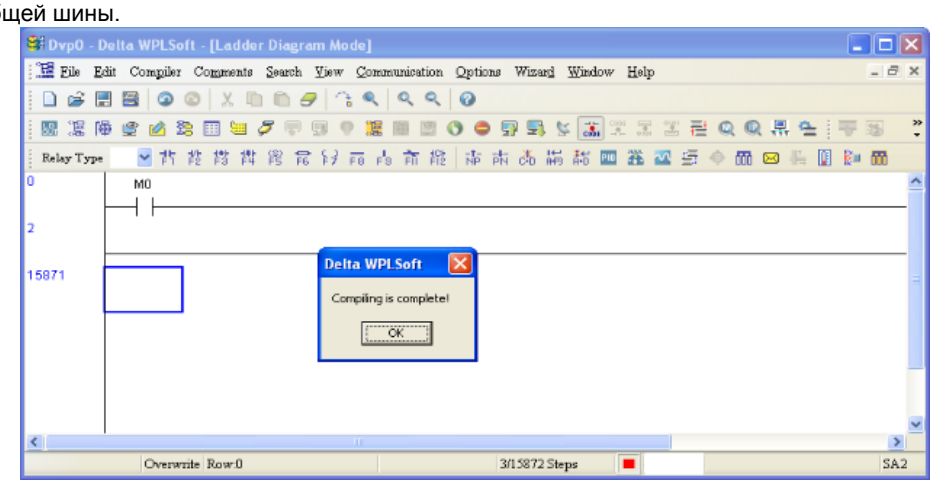


5. Кликните иконку прикладной команды или нажмите функциональную клавишу F6.

   Кликните "All application commands" в поле классификации функций, далее кликните или введите команду End из выпадающего меню или с клавиатуры, после этого нажмите кнопку «Подтверждение».



6. Кликните иконку , отредактированная LD будет скомпилирована как командная программа. После компиляции количество шагов будет отображаться с левой стороны общей шины.



16-3-5 Загрузка программы

Загрузка программы осуществляется в следующем порядке:

Шаг 1. Нажмите кнопку для компиляции программы после ввода.

Шаг 2. После завершения компиляции нажмите кнопку (команда “Write to PLC”) в разделе “Communication”.

После выполнения шага 2 программа будет загружена в ПЛК.

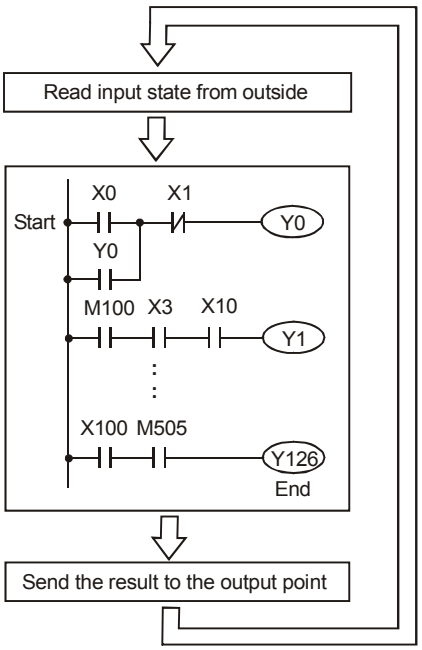
16-3-6 Мониторинг выполнения программы

Нажмите кнопку (команда “Start monitor”) в разделе “Communication” во время работы ПЛК, релейно-контактная диаграмма будет отображаться следующим образом:

16-4 Релейно-контактные схемы

16-4-1 Диаграмма процесса сканирования программы

Подсчет результатов программы алгоритмом релейно-контактной схемы



Повторение операции в цикле

16-4-2 Принципы работы релейно-контактных схем

Язык релейно-контактной логики (лестничных диаграмм) в ПЛК является производной от релейно-контактной принципиальной электрической схемы в упрощенном представлении. Релейно-контактные схемы в ПЛК имеют набор базовых компонентов, таких как нормально-открытый контакт, нормально-закрытый контакт, катушка (выход), таймер, счетчик и т.д., а также прикладные инструкции: математические функции, команды пересылки, обработки данных и большое количество специальных функций и команд. Можно считать, что ПЛК - это сотни или тысячи отдельных реле, счетчиков, таймеров и память. Все эти счетчики, таймеры, и т.д. физически не существуют, а моделируются процессором и предназначены для обмена данными между встроенными функциями, счетчиками, таймерами. Всем операндам (элементам схемы) соответствуют отдельные области памяти. Каждый тип имеет свое обозначение и свой формат, который определяет количество занимаемого места в памяти контроллера. Если бит = 1, то это значит катушка (реле) включена, если 0, то выключена. Соответствующие биты используются и для контактов. Каждый тип операнда имеет свое обозначение и свой формат, который определяет количество занимаемого места в памяти контроллера.

Таблица операндов в ПЛК:

Операнд	Описание
Входное реле	Входные реле. Определяют состояние внешних битовых устройств, подключенных к входным клеммам ПЛК. Могут принимать одно из двух состояний: 0 или 1. ☑ Адресация ведется в восьмеричной системе: X0, X1…X7, X10, X11…
Выходное реле	Выходные реле. Определяют состояние выходных клемм ПЛК, к которым подключается нагрузка. В программе могут быть как контактами, так и катушками, и принимать одно из двух состояний: 0 или 1. ☑ Адресация ведется в восьмеричной системе: Y0, Y1…Y7, Y10, Y11…
Внутреннее реле	Внутренние (вспомогательные) реле. Память для двоичных промежуточных результатов. В программе могут быть как контактами, так и катушками, и принимать одно из двух состояний: 0 или 1. ☑ Адресация ведется в десятичной системе: M0, M1…M799
Счетчик	Используются для реализации счета. Перед использованием счетчик необходимо настроить. Включает в себя катушку, контакты и текущее значение, которое может иметь 16-ти или 32-х битный формат. ☑ Адресация ведется в десятичной системе: C0, C1… C79.
Таймер	Реле времени. В программе могут использоваться для хранения текущего значения таймера и иметь 16-ти битный формат, а также могут быть контактами, и принимать одно из двух состояний: 0 или 1. ☑ Адресация ведется в десятичной системе: T0, T1…T159.
Регистр данных	Память данных. Предназначена для хранения данных и параметров. Ячейки имеют 16-ти битный формат. При работе с 32-х битными данными используются две последовательные ячейки. ☑ Адресация ведется в десятичной системе: D0, D1, …, D399.

Структура релейно-контактных схем и описание:

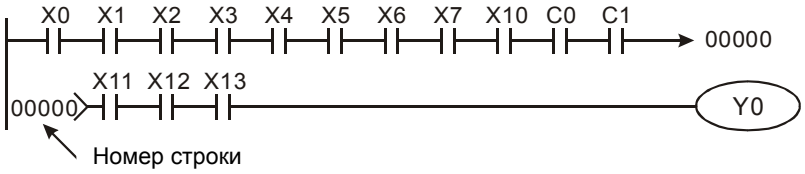
Символ	Пояснение	Команда	Операнд
	Входной нормально-открытый контакт, контакт a	LD	X, Y, M, T, C
	Входной нормально-закрытый контакт, контакт b	LDI	X, Y, M, T, C
	Последовательный нормально-открытый контакт	AND	X, Y, M, T, C
	Параллельный нормально-открытый контакт	OR	X, Y, M, T, C

Символ	Пояснение	Команда	Операнд
	Параллельный нормально-закрытый контакт	ORI	X, Y, M, T, C
	Входной импульсный сигнал с опросом по переднему фронту	LDP	X, Y, M, T, C
	Входной импульсный сигнал с опросом по заднему фронту	LDF	X, Y, M, T, C
	Последовательный импульсный сигнал с опросом по переднему фронту	ANDP	X, Y, M, T, C
	Последовательный импульсный сигнал с опросом по заднему фронту	ANDF	X, Y, M, T, C
	Параллельный импульсный сигнал с опросом по переднему фронту	ORP	X, Y, M, T, C
	Параллельный импульсный сигнал с опросом по заднему фронту	ORF	X, Y, M, T, C
	Последовательный блок	ANB	none
	Параллельный блок	ORB	none
	Разветвление выходов	MPS MRD MPP	none
	Выходной сигнал (катушка)	OUT	Y, M
	Базовая или прикладная инструкция	Базовая/ прикладная инструкция	
	Логическая инверсия	INV	none

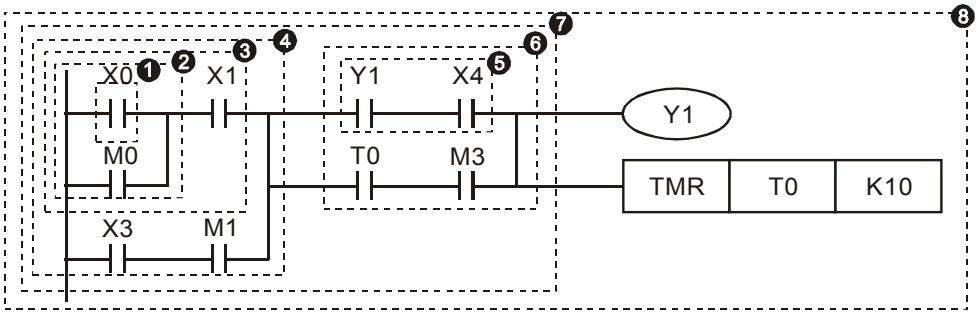
16-4-3 Правила изображения релейно-контактных схем в ПЛК

Релейно-контактная схема состоит из одной вертикальной линии, расположенной слева и горизонтальных линий, отходящих вправо. Вертикальная линия называется шиной, а горизонтальная – командной линией или ступенькой. На командной линии располагаются символы условий, ведущие к командам (инструкциям), расположенным справа. Логические комбинации этих условий определяют, когда и как выполняются правосторонние команды.

Командные линии могут разветвляться и снова соединяться. Максимальное количество последовательных контактов в строке – 11. При необходимости использования большего количества, они будут автоматически перенесены на следующую строку:



Сканирование программы начинается с левого верхнего угла схемы и заканчивается в правом нижнем углу. Следующий пример иллюстрирует последовательность выполнения программы:

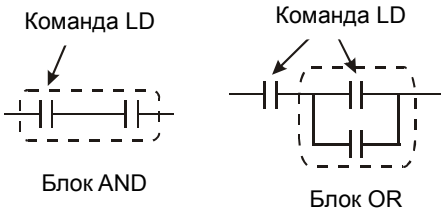


Список инструкций:

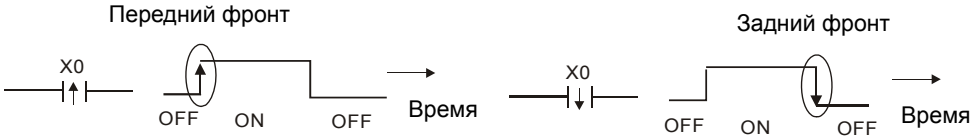
1	LD	X0	
2	OR	M0	
3	AND	X1	
4	LD	X3	
	AND	M1	
	ORB		
5	LD	Y1	
	AND	X4	
6	LD	T0	
	AND	M3	
	ORB		
7	ANB		
8	OUT	Y1	
	TMR	T0	K10

Детальное описание базовых элементов релейно-контактных схем.

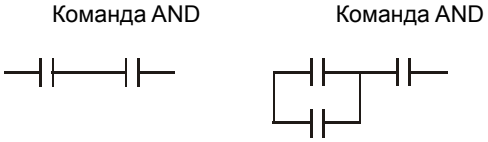
1. **Команда LD (LDI):** открывает логическую связь.



Символы входных сигналов с опросом по переднему фронту (при переходе сигнала с 0 на 1) и с опросом по заднему фронту (при переходе сигнала с 1 на 0) поясняются ниже:

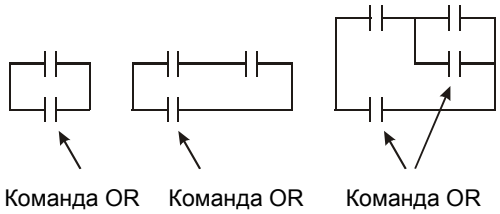


2. **Команда AND (ANI):** последовательное подключение операнда к другому операнду или блоку.



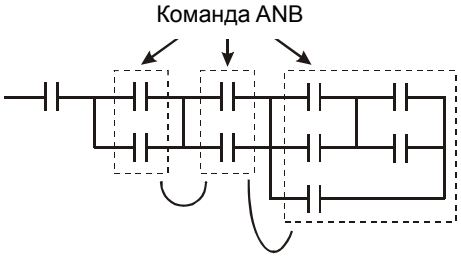
Команды ANDP и ANDF отличаются тем, что работают с фронтом сигнала.

3. **Команда OR (ORI):** параллельное подключение операнда к другому операнду или блоку.

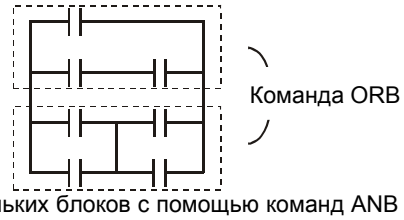


Команды ORP и ORF отличаются тем, что работают с фронтом сигнала.

4. **Команда ANB:** последовательное подключение блока к операнду или к блоку.

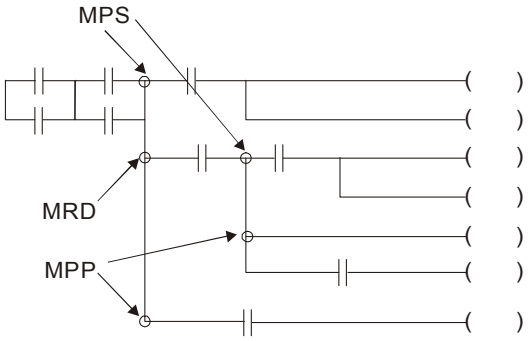


5. **Команда ORB:** параллельное подключение блока к операнду или к блоку.



При соединении нескольких блоков с помощью команд ANB или ORB, они объединяются в блоки сверху вниз или слева направо.

6. **Команды MPS, MRD, MPP:** Используются для создания разветвлений. (Например, после одного начального логического выражения создать несколько логических выражений на выходе, т.е. включать несколько выходов-катушек).
7. Команда MPS является началом разветвления. Точкой разветвления является соединения горизонтальной и вертикальной линий. Команда MPS может использоваться до 8 раз подряд. С помощью инструкции MPS запоминается предыдущий результат логических связей (обработки логического выражения). Команде MPS соответствует символ “┬”.
8. Команда MRD используется для чтения памяти точки разветвления. Команде MRD соответствует символ “├”.
9. Команда MPP используется для создания последнего участка разветвления. Команде MPP соответствует символ “└”



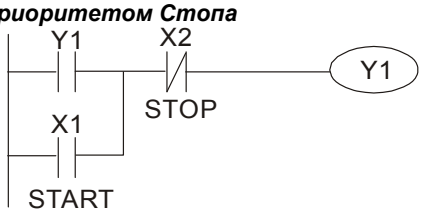
16-4-4 Примеры написания программ

Старт, стоп и самоблокировка

Часто бывает необходимо использовать для старта и стопа кнопки без фиксации, но с самоблокировкой выхода. Примеры реализации таких схем представлены ниже:

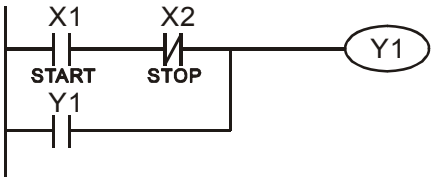
Пример 1: самоблокировка выхода с приоритетом Стопа

Когда X1=вкл., а X2=выкл, то выход Y1=вкл. до тех пор, пока X2 не разомкнется.



Пример 2: самоблокировка выхода с приоритетом Старта

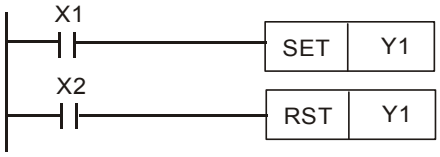
Когда X1=вкл., а X2=выкл., то выход Y1=вкл. Если X2 разомкнется, выход Y1 все равно останется включенным.



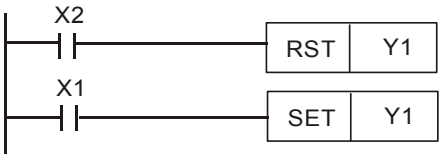
Пример 3: самоблокировка выхода с использованием команд SET и RESET

ПЛК выполняет программу сверху вниз, и, следовательно, приоритетом будет обладать команда расположенная ниже. Если одновременно замкнуты оба контакта X1 и X2, то в верхней схеме выход Y1=0, а в нижней - Y1=1.

Приоритет стопа



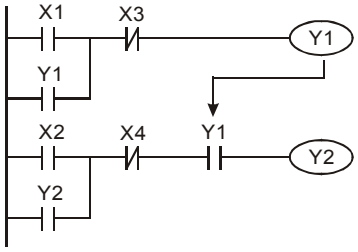
Приоритет старта

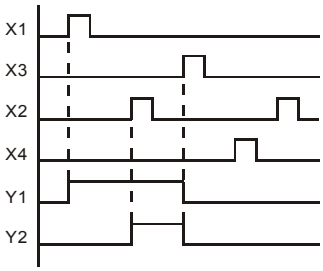


Схемы общего применения

Пример 4: условное управление

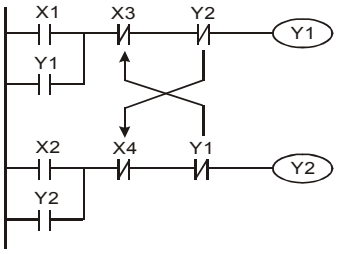
Контакты X1 и X3 включают/выключают выход Y1 автономно, а X2 и X4 могут управлять состоянием выхода Y1 только при условии, что Y1 включен, т.е. выход Y1 является последовательным контактом (логическим И) для нижней схемы.

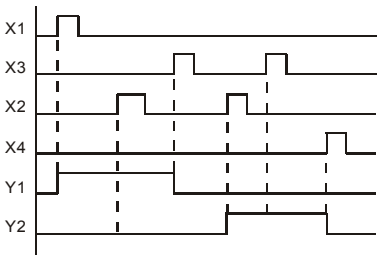




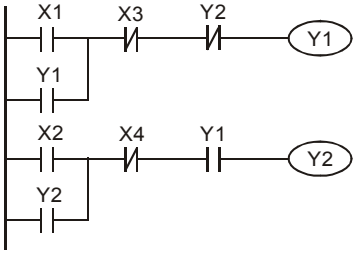
Пример 5: схема с взаимоблокировкой

Схема исключает одновременное включение двух выходов. Когда включен один выход, второй будет заблокирован. При одновременном замыкании контактов X1 и X2 приоритет будет иметь Y1.





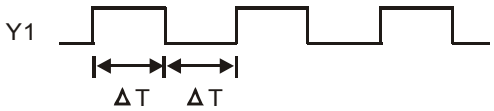
Пример 6: последовательное управление



Выход Y2 может быть включен, только если включен Y1, однако при включении Y2 выход Y1 будет отключен.

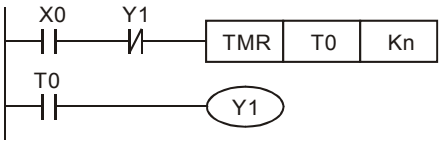
Пример 7: колебательные схемы

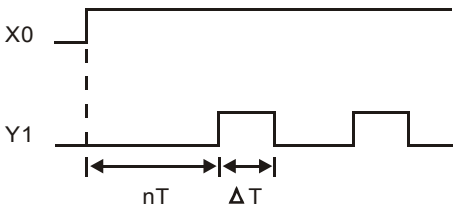
Период колебаний = ΔT+ΔT



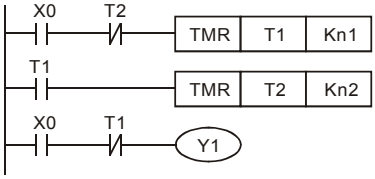
ΔT – время сканирования (время выполнения одного цикла программы) В первом цикле сканирования выход Y1 будет включен, а во втором – выключен, и т.д.

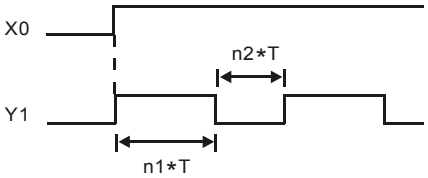
Период колебаний = nT + ΔT:





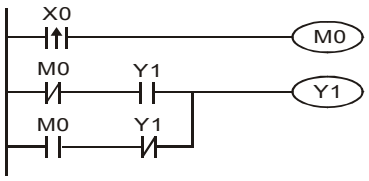
Пример 8: мерцающая схема

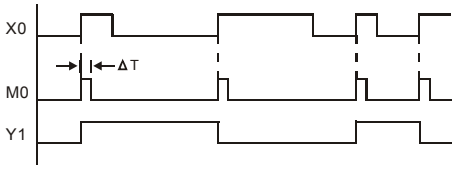




Используется для мигающей сигнализации с помощью лампы или динамика.

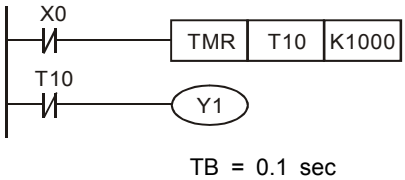
Пример 9: триггерная схема

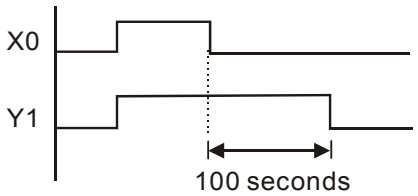




Каждое замыкание контакта X0 изменяет состояние выхода Y1 на противоположное. Эта схема еще называется импульсным реле.

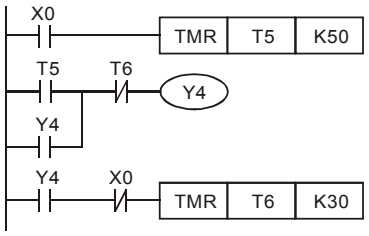
Пример 10: задержка на выключение.

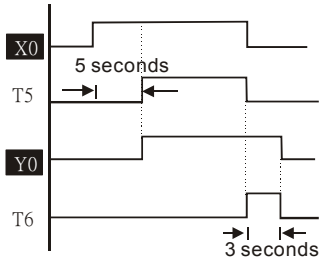




Когда X0 = 1, выход Y1 включен. При выключении X0, выход Y1 выключится через 100 секунд, т.к. операнд заданного значения таймера T0 имеет дискретность 0.1 сек, т.е. K1000 = 100 сек.

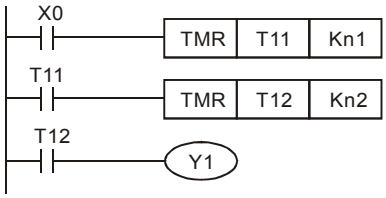
Пример 11: задержка на включение и отключение.

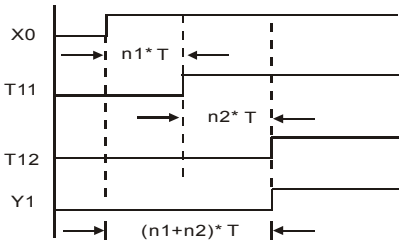




Пример 12: 2-х ступечатая задержка на включение

Выход Y1 будет включен через время n1+n2 после замыкания контакта X0.





16-5 Операнды ПЛК

Элемент	Описание	Комментарий
Метод выполнения программы	Циклическое сканирование	
Метод обработки вх/вых	Групповое обновление (после инструкции END)	Доступна команда обновления вх/вых
Время выполнения	Базовые команды (минимум 0.24 мкс)	Прикладные команды (10 ~ 100 мкс)
Языки программирования	Инструкции, LAD (релейно-контактные схемы), SFC	
Объем памяти программы	10 000 шагов	
Набор команд	80 команд	30 базовых команд 50 прикладных команд
Входы/выходы	Входы (X): 10, выходы: (Y): 4	

	Операнд	Описание		Диапазон		Функция
Реле (1-битные данные)	X	Внешнее входное реле		X0~X17, 16 точек, 8-ая нумерация	Макс. 32 точки	Входы ПЛК
	Y	Внешнее выходное реле		Y0~Y17, 16 точек, 8-ая нумерация		Выходы ПЛК
	M	Внутрен-ние реле	Общие	M0~M799, 800 точек	Макс. 192 точки	Промежуточная двоичная память. Соответствуют промежуточным реле в электросхемах
			Специальные	M1000~M1079, 80 точек		
	T	Таймер	Дискретность 100 мс	T0~T159, 160 точек	Макс. 16 точек	Контакты (T) замыкаются при достижении соотв. таймером (команда TMR) своего заданного значения
	C	Счетчик	16-битные счет	C0~C79, 80 точек	Макс. 80 точек	Контакты (C) замыкаются при достижении соотв. счетчиком (команда CNT) своего заданного значения
Регистр (16-битные данные)	T	Текущее значение таймера		T0~T15, 160 точек		
	C	Текущее значение счетчика		C0~C79, 16-бит, 80 точек		
	D	Регистр данных	Энергонезависимые	D0~D399, 400 точек	Макс. 1300 точек	Используется для хранения данных.
			Общие	D1000~D1099, 100 точек		
			Специальные	D2000~D2799, 800 точек		
Константа	K	Десятичные константы		K-32,768 ~ K32,767 (16-битные операции)		
	H	Шестнадцатеричные константы		H0000 ~ HFFFF (16-битные операции)		
Коммуникационный порт (чтение запись программы)				RS485 (slave)		

Аналоговые входы/выходы	Встроенные 2 аналоговых входа и 1 аналоговый выход
Модули расширения	EMC-D42A; EMC-R6AA; EMCD611A

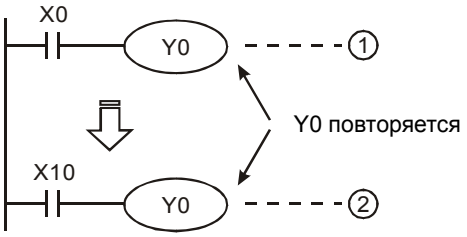
16-5-1 Назначение операндов

Назначение входных реле X

Входные реле X считывают состояния внешних физических устройств (кнопки, переключатели, контакты реле и др.) непосредственно подключенных к входным клеммам ПЛК. Каждый входной контакт X может использоваться в программе неограниченное число раз. Состояние входных контактов определяется устройствами, подключенными к входам ПЛК, и не может быть изменено с помощью WPLSoft.

Назначение выходных реле Y

Выходные реле Y управляют состоянием физических выходных контактов ПЛК (релейных или транзисторных), а, следовательно, и устройствами нагрузки, непосредственно подключенными к выходным клеммам ПЛК. Каждый выходной контакт Y может использоваться в программе неограниченное число раз, но выходную катушку Y рекомендуется использовать в программе не более одного раза, т.к. при повторении катушки Y, состояние выхода будет определяться последним Y в скане.



Состояние выхода Y0 будет определяться только контактом X10.

Форматы чисел, константы [K] и [H]

Константа	K	Десятичная	K-32,768 ~ K32,767 (16-битные операции)
	H	Шестнадцатеричная	H0000 ~ HFFFF (16-битные операции)

Существует пять систем счисления в DVP-PLC.

Двоичный формат чисел (BIN).

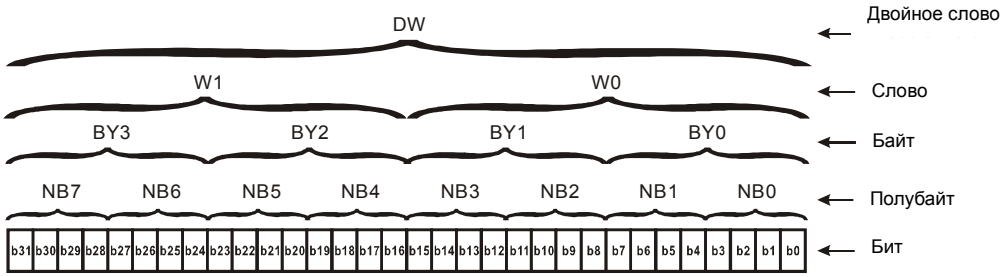
Двоичный формат чисел используется для внутренних операций и хранения данных в ПЛК.

Далее рассмотрены представления чисел:

Бит	Основная единица измерения двоичной системы, может иметь два состояния 0 или 1.
Полубайт	Единица измерения, состоящая из 4-х битов, b3 – b0. Может использоваться для представления чисел 0-9 (DEC) и 0-F (HEX)
Байт	Единица измерения, состоящая из 8-ми битов, b7 – b0. Может использоваться для представления чисел 00-FF (HEX).

Слово	Единица измерения, состоящая из 2-х байтов или 16-ти битов, b15 – b0. Может использоваться для представления чисел 0000-FFFF (HEX)
Двойное слово	Единица измерения, состоящая из 2 слов или 32-х битов, b31~b0. Может использоваться для представления чисел 00000000~FFFFFFFF (HEX).

Соотношения между битом, полубайтом, байтом, словом и двойным словом показаны ниже:



- Восьмеричный формат чисел (OCT)

  В контроллерах DVP-PLC используется для нумерации входов и выходов.

  Пример:

  Входы: X0~X7, X10~X17…

  Выходы: Y0~Y7, Y10~Y17…

- Десятичный формат чисел (DEC)

  В контроллерах DVP-PLC используется в следующих случаях:

  Задание уставок таймеров и счетчиков, например, TMR C0 K50 (константа K).

  Адресация операндов M, T, C и D. Например, M10, T30 (номер операнда).

  В качестве операнда в прикладных командах, например, MOV K123 D0 (константа K).

- Двоично-десятичный формат чисел (BCD)

  В BCD-формате каждая цифра десятичного числа представляется четырехбитным двоичным числом. BCD-формат обычно используется для чтения входных значений от DIP-переключателей или для отображения выходных значений на 7-ми сегментном индикаторе.

- Шестнадцатеричный формат данных (HEX)

  Использование в DVP-PLC:

  В качестве операнда в прикладных командах. Например, MOV H1A2B D0 (константа H).

- Константа K:

В ПЛК символ "K" обычно ставится перед числом и обозначает, что число представлено в десятичном формате. Например, K100 обозначает 100 в десятичном формате.

Исключение: Символ "K" может использоваться для представления однобитных операндов X, Y, M в виде байтов, слов и двойных слов. Например, K2Y10 или K4M100. K1 обозначает 4-битные данные, K2~K4 обозначает 8, 12 и 16-битные данные соответственно.

- Константа H:

В ПЛК символ "H" обычно ставится перед числом и обозначает, что число представлено в шестнадцатеричном формате. Например, H100 означает 100 в шестнадцатеричном формате.

Назначение внутренних реле

Для запоминания двоичных результатов логических связей (состояний сигналов "0" или "1") внутри программы применяются внутренние реле. Внутренние реле программируются как выходы. Однако отсутствует возможность присоединить к ним внешние устройства. Они могут использоваться в программе неограниченное число раз. Используются два типа внутренних реле:

1. Общие : не сохраняют свое состояние при отключении питания.
2. Специальные : предоставляют в распоряжение пользователя специальные функции

Назначение таймеров

Дискретность таймеров составляет 1 мс, 10 мс или 100 мс. Таймер считает вверх. После отсчета установленного значения времени таймер устанавливает в состояние "1" соответствующий контакт T. Уставкой является десятичное число (K). В качестве уставки также может быть использован регистр данных (D).

- Реальная уставка = дискретность таймера * уставка

Свойства и назначение счетчиков

Элемент	16-ти битный счетчик	32-х битный счетчик	
Тип	Общий	Общий	Высокоскоростной
Направление счета	Вверх	Вверх/вниз	
Диапазон счета	0~32 767	-2 147 483 648 ~ +2 147 483 647	
Тип уставки	Константа K или регистр данных D	Константа K или регистр данных D (двойное слово)	
Изменение текущего значения	Счет прекратится при достижении уставки	Счет будет продолжаться после достижения уставки	
Рабочий контакт	При достижении уставки контакт включится и зафиксируется	При текущем значении счета большем заданного контакт будет включен, при текущем значении счета меньшем заданного контакт будет выключен	

Сброс счетчика	Текущее значение счетчика будет обнулено и контакт C возвращен в исходное положение с помощью команды RST.		
Регистр текущего значения	16 бит	32 бит	
Быстродействие выхода	Выход счетчика будет обновлен в конце цикла сканирование вместе с другими.	Выход счетчика будет обновлен в конце цикла сканирование вместе с другими.	Выход счетчика будет обновлен немедленно при достижении уставки, не зависимо от цикла сканирования

Работа и назначение счетчиков:

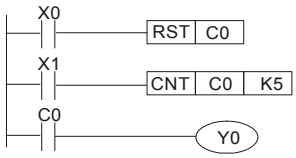
Когда входной сигнал счетчика изменяет свое состояние с 0 на 1, текущее значение счетчика C увеличится/уменьшится на единицу, и когда оно станет равным заданному значению (уставке), рабочий контакт счетчика включится. Уставка задается десятичным числом или регистром данных D.

16-битный счетчик C0~C79:

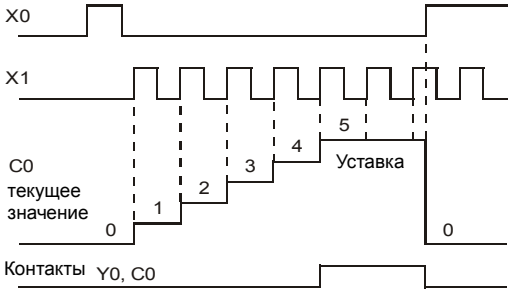
- ☑ Диапазон заданных значений: K0 … K32 767 (При K0 так же как и при K1, рабочий контакт будет замкнут после первого счета).
- ☑ Общий счетчик будет обнулен при отключении питания ПЛК. Энергонезависимый счетчик сохранит свое текущее значение при отключении питания.
- ☑ Если используется команда MOV, WPLSoft для изменения заданной уставки счетчика и будет записано значение больше, чем C0, при уже включенном контакте C0, то контакт C0 сохранит свое состояние и текущее значение C0 будет таким же как заданное.
- ☑ Для задания уставки счетчика может использоваться десятичная константа K или регистр данных D (кроме специальных регистров D1000 – D1044) для косвенной уставки.
- ☑ Если для задания уставки используется десятичная константа K, то значения могут быть только положительными, а при использовании регистра D – положительными и отрицательными. При счете вверх от значения 32 767 следующим значением будет -32 768.

Пример:

```
LD      X0
RST     C0
LD      X1
CNT     C0   K5
LD      C0
OUT     Y0
```



1. Когда X0 = 1, происходит сброс счетчика: текущее значение регистра C0 = 0, контакт C0 разомкнут.
2. При изменении X1 с 0 на 1, текущее значение регистра C0 будет увеличиваться на 1.
3. Когда C0 = 5, контакты C0 и Y0 замкнутся и последующие импульсы контакта X1 перестанут восприниматься.



16-5-2 Специальные внутренние реле

Номер	Функция	Атрибут
M1000	Нормально-открытый контакт. Контакт замкнут, когда на ПЛК подано напряжение питания, и он находится в состоянии RUN.	Только чтение
M1001	Нормально-закрытый контакт. Контакт разомкнут, когда на ПЛК подано напряжение питания, и он находится в состоянии RUN.	Только чтение
M1002	Контакт замыкается при включении ПЛК во время первого цикла выполнения программы на период, равный периоду сканирования. Все остальное время контакт разомкнут.	Только чтение
M1003	Контакт размыкается при включении ПЛК во время первого цикла выполнения программы на период, равный периоду сканирования. Все остальное время контакт замкнут.	Только чтение
M1004	Зарезервирован	-
M1005	Замыкается при неисправности ПЧ	Только чтение
M1006	Выходная частота = 0 Гц	Только чтение
M1007	Направление вращения привода (FWD: 0, REV: 1)	Только чтение
M1008 ~ M1010	Зарезервированы	-
M1011	Датчик тактов с периодом 10мс (ON= 5 мс, OFF=5 мс)	Только чтение
M1012	Датчик тактов с периодом 100мс (ON= 50 мс, OFF=50 мс)	Только чтение
M1013	Датчик тактов с периодом 1 сек (ON= 0.5 сек, OFF=0.5 сек)	Только чтение
M1014	Датчик тактов с периодом 1 мин (ON= 30 сек, OFF = 30 сек)	Только чтение
M1015	Частота достигнута	Только чтение
M1016	Ошибка чтения/записи параметра	Только чтение
M1017	Запись параметра выполнена успешно	Только чтение
M1018	Зарезервирован	-
M1019	Зарезервирован	-
M1020	Флаг нуля	Только чтение

Номер	Функция	Атрибут
M1021	Флаг займа	Только чтение
M1022	Флаг переноса	Только чтение
M1023	Делитель = 0	Только чтение
M1024	Зарезервирован	-
M1025	Пуск (ON) / Стоп (OFF) привода	Чтение/ запись
M1026	Направление вращения привода (FWD: OFF, REV: ON)	Чтение/ запись
M1027	Сброс	Чтение/ запись
M1028	Зарезервирован	-
M1029	Зарезервирован	-
M1030	Зарезервирован	-
M1031	Назначенное интегральное значение ПИД в D1019	Чтение/ запись
M1032	Зарезервирован	-
M1033	Зарезервирован	-
M1034	Активация управления CANopen	Чтение/ запись
M1035	Запуск управления внутренней связью	Чтение/ запись
M1036 ~ M1037	Зарезервированы	-
M1038	Запуск счета на MI8	Чтение/ запись
M1039	Сброс значения счета на MI8	Чтение/ запись
M1040	Питание подано	Чтение/ запись
M1041	Зарезервирован	-
M1042	Быстрый останов	Чтение/ запись
M1043	Зарезервирован	-
M1044	Отключение	Чтение/ запись
M1045 ~ M1048	Зарезервированы	-

Номер	Функция	Атрибут
M1049	Изменение	Чтение/ запись
M1052	Блокировка	Чтение/ запись
M1053 ~ M1055	Зарезервированы	-
M1056	Питание подано, готовность	Только чтение
M1057	Зарезервирован	-
M1058	Включен быстрый останов	Только чтение
M1059	Настройка ведущего устройства CANopen завершена	Только чтение
M1060	Инициализация ведомого устройства CANopen	Только чтение
M1061	Сбой инициализации ведомого устройства CANopen	Только чтение
M1062	Зарезервирован	-
M1063	Заданный момент достигнут	Только чтение
M1064	Зарезервирован	-
M1065	Зарезервирован	-
M1066	Запись/чтение данных CANopen завершена	Только чтение
M1067	Запись/чтение данных CANopen завершена	Только чтение
M1068 ~ M1079	Зарезервированы	-

16-5-3 Специальные регистры

Номер	Функция	Атрибут
D1000	Зарезервирован	-
D1001	Версия программного обеспечения ПЛК	Только чтение
D1002	Объем памяти программы	Только чтение
D1003	Контрольная сумма	Только чтение
D1004 ~ D1009	Зарезервированы	-
D1010	Текущее время сканирования (ед. = 0.1мс)	Только чтение
D1011	Минимальное время сканирования (ед. = 0.1мс)	Только чтение
D1012	Максимальное время сканирования (ед. = 0.1мс)	Только чтение
D1013 ~ D1019	Зарезервированы	-
D1020	Выходная частота (0.000~600.00 Гц)	Только чтение
D1021	Выходной ток (####.# A)	Только чтение
D1022	Идентификационный номер (ID) платы расширения: 0: Нет платы 1: Плата расширения релейных выходов (6 выходов) 2: Плата расширения входов/выходов (4 входа, 2 выхода) 3~7: Зарезервированы	Только чтение
D1023	Идентификационный номер (ID) платы расширения: 0: Нет платы 1: DeviceNet Slave 2: Profibus-DP Slave 3: CANopen Slave 4: Modbus-TCP Slave 5: EtherNet/IP Slave 6~8: Зарезервированы	Только чтение
D1024 ~ D1026	Зарезервированы	-
D1027	Заданная частота ПИД регулятора	Только чтение
D1028	Значение на аналоговом входе AUI AVI (0.00~100.00%)	Только чтение

Номер	Функция	Атрибут
D1029	Значение на аналоговом входе AUI ACI (0.0~100.00%)	Только чтение
D1030	Значение на аналоговом входе AUI (-100.0~100.00%)	Только чтение
D1031 ~ D1035	Зарезервированы	-
D1036	Код неисправности привода	Только чтение
D1037	Выходная частота привода	Только чтение
D1038	Напряжение звена постоянного тока	Только чтение
D1039	Выходное напряжение	Только чтение
D1040	Значение на аналоговом выходе AFM1 (-100.00~100.00%)	Чтение/ запись
D1041 ~ D1042	Зарезервированы	-
D1043	Определяется пользователем (когда 00.04 = 28, регистр данных будет отображаться как C xxx)	Чтение/ запись
D1044	Зарезервирован	-
D1045	Значение на аналоговом выходе AFM2 (-100.00~100.00%)	Чтение/ запись
D1046 ~ D1049	Зарезервированы	-
D1050	Режим управления 0: скорость 2: момент	Только чтение
D1051 ~ D1052	Зарезервированы	-
D1053	Текущий момент	Только чтение
D1054	Текущее значение счетчика MI8 (младшее слово)	Только чтение
D1055	Текущее значение счетчика MI8 (старшее слово)	Только чтение
D1056 ~ D1059	Зарезервированы	Только чтение
D1060	Выбор режима 0: скорость 2: момент	Чтение/ запись

Номер	Функция	Атрибут
D1061 ~ D1062	Зарезервированы	-
D1063	Год	Только чтение
D1064	Неделя	Только чтение
D1065	Месяц	Только чтение
D1066	День	Только чтение
D1067	Час	Только чтение
D1068	Минута	Только чтение
D1069	Секунда	Только чтение

Специальные регистры ведущего устройства CANopen (Запись возможна только, если ПЛК остановлен)

R - запись, W - чтение

Номер	Функция	PDO Map	Power Failure Memory	Заводская установка	R/W
D1070	Устройства, завершившие инициализацию CANopen (бит 0=Код устройства 0 …….)	NO	NO	0	R
D1071	Устройства, у которых возникли ошибки инициализации CANopen (бит 0=Код устройства 0 …….)	NO	NO	0	R
D1072	Зарезервирован	-	-		-
D1073	Устройство CANopen отключено (бит 0=Код устройства 0 …….)	NO	NO		R
D1074	Код ошибки ведущего устройства 0: нет ошибки 1: ошибка настроек ведомого устройства 2: ошибка настройки синхронного цикла (настройка слишком низкая)	NO	NO	0	R
D1075	Зарезервирован	-	-		-
D1076	Ошибка SDO (значение главного индекса)	NO	NO		R
D1077	Ошибка SDO (значение субиндекса)	NO	NO		R
D1078	Ошибка SDO (код ошибки)	NO	NO		R
D1079	Ошибка SDO (код ошибки)	NO	NO		R
D1080	Зарезервирован	-	-		-
D1081	Зарезервирован	NO	NO		R
D1082	Зарезервирован	NO	NO		R
D1083	Зарезервирован	NO	NO		R
D1084	Зарезервирован	NO	NO		R
D1085	Зарезервирован	NO	NO		R
D1086	Зарезервирован	NO	NO		R
D1087 ~ D1089	Зарезервированы	-	-		-
D1090	Настройка синхронного цикла	NO	YES	4	RW
D1091	Устройство, запрашивающее инициализацию во время процесса инициализации.	NO	YES	FFFFH	RW
D1092	Задержка времени перед инициализацией	NO	YES	0	RW
D1093	Время обнаружения обрыва	NO	YES	1000ms	RW
D1094	Частота обнаружения обрыва	NO	YES	3	RW
D1095 ~ D1096	Зарезервированы	-	-		-
D1097	Тип отправленных данных “P to P” (PDO) Диапазон настройки: 1~240	NO	YES	1	RW
D1098	Тип полученных данных “P to P” (PDO) Диапазон настройки: 1~240	NO	YES	1	RW

Номер	Функция	PDO Map	Power Failure Memory	Заводская установка	R/W
D1099	Время ожидания окончания инициализации Диапазон настройки: 1~60000 с.	NO	YES	15 с	RW

Номер	Функция	Чтение(R)/запись(W)
D1100	Заданная частота 1	R
D1101	Заданная частота 2	R
D1102	Частота для сравнения	R
D1103	Резервный	-
D1104	Резервный	-
D1105	Заданный момент	R
D1106 ~ D1108	Резервный	-
D1109	Случайное значение	R
D1110	Число узлов внутренней связи	RW
D1111 ~ D1114	Резервный	-
D1115	Синхронное время цикла внутренней связи	R
D1116	Ошибка узла внутренней связи	R
D1117	Соответствующий бит узла внутренней связи	R
D1118	Резервный	-
D1119	Случайное значение	R
D1120	Управляющая команда узла внутренней связи 0	RW
D1121	Режим узла внутренней связи 0	RW
D1122	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 0	RW
D1123	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 0	RW
D1124 ~ D1125	Резервный	-
D1126	Состояние узла внутренней связи 0	R
D1127	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 0	R
D1128	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 0	R
D1129	Резервный	-
D1130	Управляющая команда узла внутренней связи 1	RW
D1131	Режим узла внутренней связи 1	RW
D1132	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 1	RW
D1133	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 1	RW
D1134 ~ D1135	Резервный	-
D1136	Состояние узла внутренней связи 1	R
D1137	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 1	R
D1138	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 1	R
D1139	Резервный	-
D1140	Управляющая команда узла внутренней связи 2	RW
D1141	Режим узла внутренней связи 2	RW
D1142	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 2	RW
D1143	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 2	RW
D1144 ~ D1145	Резервный	-
D1146	Состояние узла внутренней связи 2	R
D1147	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 2	R

Номер	Функция	PDO Map	Power Failure Memory	Заводская установка	R/W
D1148	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 2				R
D1149	Резервный				-
D1150	Управляющая команда узла внутренней связи 3				RW
D1151	Режим узла внутренней связи 3				RW
D1152	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 3				RW

Номер	Функция	Чтение(R)/запись(W)
D1153	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 3	RW
D1154 ~ D1155	Резервный	-
D1156	Состояние узла внутренней связи 3	R
D1157	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 3	R
D1158	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 3	R
D1159	Резервный	-
D1160	Управляющая команда узла внутренней связи 4	RW
D1161	Режим узла внутренней связи 4	RW
D1162	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 4	RW
D1163	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 4	RW
D1164 ~ D1165	Резервный	-
D1166	Состояние узла внутренней связи 4	R
D1167	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 4	R
D1168	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 4	R
D1169	Резервный	-
D1170	Управляющая команда узла внутренней связи 5	RW
D1171	Режим узла внутренней связи 5	RW
D1172	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 5	RW
D1173	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 5	RW
D1174 ~ D1175	Резервный	-
D1176	Состояние узла внутренней связи 5	R
D1177	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 5	R
D1178	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 5	R
D1179	Резервный	-
D1180	Управляющая команда узла внутренней связи 6	RW
D1181	Режим узла внутренней связи 6	RW
D1182	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 6	RW
D1183	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 6	RW
D1184 ~ D1185	Резервный	-
D1186	Состояние узла внутренней связи 6	R
D1187	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 6	R
D1188	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 6	R
D1189	Резервный	-
D1190	Управляющая команда узла внутренней связи 7	RW
D1191	Режим узла внутренней связи 7	RW
D1192	Команда по ссылке (мл.) узла внутренней связи 7	RW
D1193	Команда по ссылке (ст.) узла внутренней связи 7	RW
D1194 ~	Резервный	-

Номер	Функция	PDO Map	Power Failure Memory	Заводская установка	R/W
D1195					
D1196	Состояние узла внутренней связи 7				RW
D1197	Ссылка на состояние (мл.) узла внутренней связи 7				RW
D1198	Ссылка на состояние (ст.) узла внутренней связи 7				RW
D1199	Резервный				-

CFP2000 поддерживает работу с 8 ведомыми устройствами CANopen. Каждое ведомое устройство использует 100 специальных регистров D и нумеруется 1~8. Всего возможно 8 станций, см. ниже.

Номер ведомого устройства.

Ведомое устройство 1	D2000	Номер устройства
	D2001	Заводской код (L)
	~	~
	D2099	Адрес 4 (H) принимающей станции
Ведомое устройство 2	D2100	Номер устройства
	D2101	Заводской код (L)
	~	~
	D2199	Адрес 4 (H) принимающей станции 4
Ведомое устройство 3	D2200	Номер устройства
	D2201	Заводской код (L)
	~	~
	D2299	Адрес 4 (H) принимающей станции 4
	⇩	
Ведомое устройство 8	D2700	Номер устройства
	D2701	Заводской код (L)
	~	~
	D2799	Адрес 4 (H) принимающей станции 4

Ведомое устройство No. 0~7

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предустановленное значение	R/W
D2000+100*n	Номер станции ведомого устройства No. n Диапазон значений: 0~127 0: CANopen отключен	NO		0	RW
D2001+100*n	Тип ведомого устройства No. n 192H: привод / сервопривод 191H: удаленный модуль ввода/вывода	NO		0	R
D2002+100*n	Заводской код (L) ведомого устройства No. n	NO		0	R

D2003+100*n	Заводской код (H) ведомого устройства No. n	NO		0	R
D2004+100*n	Заводской код изделия (L) ведомого устройства No. n	NO		0	R
D2005+100*n	Заводской код изделия (H) ведомого устройства No. n	NO		0	R

Общее определение

Ведомое устройство No. 0~7

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	CAN Index	PDO				R/W
						1	2	3	4	
D2006+100*n	Обработка отключения ведомого устройства No. n	YES		0	6007H-0010H	●		●	●	RW
D2007+100*n	Код ошибки ведомого устройства No. n	YES		0	603FH-0010H	●		●	●	R
D2008+100*n	Управляющее слово ведомого устройства No. n	YES		0	6040H-0010H					RW
D2009+100*n	Слово состояния ведомого устройства No. n	YES		0	6041H-0010H					R
D2010+100*n	Режим управления ведомым устройством No. n	YES		2	6060H-0008H					RW
D2011+100*n	Текущий режим ведомого устройства No. n	YES		2	6061H-0008H					R

Управление скоростью

Ведомое устройство No. 0~7

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	CAN Index	PDO				R/W
						1	2	3	4	
D2012+100*n	Заданная скорость ведомого устройства No. n	YES		0	6042H-0010H	●				RW
D2013+100*n	Текущая скорость ведомого устройства No. n	YES		0	6043H-0010H	●				R
D2014+100*n	Отклонение скорости ведомого устройства No. n	YES		0	6044H-0010H					R
D2015+100*n	Время разгона ведомого устройства No. n	YES		1000	604FH-0020H					R
D2016+100*n	Время замедления ведомого устройства No. n	YES		1000	6050H-0020H					RW

Управление моментом

Ведомое устройство No. 0~7

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	CAN Index	PDO 1	PDO 2	PDO 3	PDO 4	R/W
D2017+100*n	Заданный момент ведомого устройства No. n	YES		0	6071H-0010H				●	RW
D2018+100*n	Текущий момент ведомого устройства No. n	YES		0	6077H-0010H				●	R
D2019+100*n	Текущий ток ведомого устройства No. n	YES		0	6078H-0010H					R

Управление положением

Ведомое устройство No. 0~7

Special D	Function	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	CAN Index	PDO 1	PDO 2	PDO 3	PDO 4	R/W
D2020+100*n	Заданное положение (L) ведомого устройства No. n	YES		0	607AH-0020H			●		RW
D2021+100*n	Заданное положение (H) ведомого устройства No. n	YES		0						RW
D2022+100*n	Текущее положение (L) ведомого устройства No. n	YES		0	6064H-0020H			●		R
D2023+100*n	Текущее положение (H) ведомого устройства No. n	YES		0						R
D2024+100*n	Диаграмма скорости (L) ведомого устройства No. n	YES		10000	6081H-0020H					RW
D2025+100*n	Диаграмма скорости (H) ведомого устройства No. n	YES		0						RW

20XXH адрес соответствующих MI MO AI AO.

Ведомое устройство No. 0~7

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	CAN Index	PDO 1	PDO 2	PDO 3	PDO 4	R/W
D2026+100*n	Состояние MI ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-0110H		●			RW
D2027+100*n	Настройка MO ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-4110H		●			RW
D2028+100*n	Состояние AI1 ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-6110H		●			RW
D2029+100*n	Состояние AI2 ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-6210H		●			RW
D2030+100*n	Состояние AI3 ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-6310H		●			RW
D2031+100*n	Состояние AO1 ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-A110H		●			RW

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	CAN Index	PDO				R/W
						1	2	3	4	
D2032+100*n	Состояние AO2 ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-A2 10H		●			RW
D2033+100*n	Состояние AO3 ведомого устройства No. n	YES		0	2026H-A3 10H		●			RW

Установка длины отображения PDO

Номер	Функция	PDO Map	Save	Предуста-новленное значение	R/W
D2034+100*n	Настройка передачи ведомого устройства No. n	NO	YES	000AH	RW
D2067+100*n	Настройка приема ведомого устройства No. n	NO	YES	0000H	RW

16.5.4 Коммуникационные адреса для операндов ПЛК

Операнд	Диапазон	Тип	Адрес (Hex)
X	00~17 (восьмеричный)	бит	0400~040F
Y	00~17 (восьмеричный)	бит	0500~050F
T	00~159	бит/слово	0600~069F
M	000~799	бит	0800~0B1F
M	1000~1079	бит	0BE8~0C37
C	0~79	бит/слово	0E00~0E47
D	00~399	слово	1000~118F
D	1000~1099	слово	13E8~144B
D	2000~2799	слово	17D0~1AEF

Функциональный код

Функциональный код	Описание	Операнд
01	Чтение состояния выхода	Y, M, T, C
02	Чтение состояния входа	X,Y,M,T,C
03	Чтение данных	T,C,D
05	Изменение состояния выхода	Y,M,T,C
06	Запись данных	T,C,D
0F	Групповое изменение состояния выходов	Y,M,T,C
10	Групповая запись данных	T,C,D

Чтение/запись данных ПЛК через коммуникационное устройство возможна, если ПЛК в

режиме «Стоп». Если ПЛК в режиме «Работа», коммуникационный адрес должен быть в соответствующем формате, например, для параметра 04-00: 0400H.

ПРИМЕЧАНИЕ

Когда ПЛК работает, CFP2000 может читать/записывать параметры ПЛК и привода по различным адресам (предустановленный адрес привода 1, ПЛК – 2).

16-6 Команды

16-6-1 Основные команды

Команды

Команда	Функция	Операнды
LD	Нормально-открытый контакт	X, Y, M, T, C
LDI	Нормально-закрытый контакт	X, Y, M, T, C
AND	Последовательный нормально-открытый контакт	X, Y, M, T, C
ANI	Последовательный нормально-закрытый контакт	X, Y, M, T, C
OR	Параллельный нормально-открытый контакт	X, Y, M, T, C
ORI	Параллельный нормально-закрытый контакт	X, Y, M, T, C
ANB	Последовательное подключение блока	--
ORB	Параллельное подключение блока	--
MPS	Сохранение текущего значения результата операций	--
MRD	Чтение текущего значения результата операций (указатель не перемещается)	--
MPP	Чтение текущего значения результата операций	--

Выходные команды

Команда	Функция	Операнды
OUT	Выход, присвоение результата выходу	Y, M
SET	Включение операнда	Y, M
RST	Сброс операнда	Y, M, T, C, D

Таймеры и счетчики

Команда	Функция	Операнды
TMR	16-битный таймер	T-K или T-D
CNT	16-битный счетчик	C-K или C-D（16 bit）

Команды управления программой

Команда	Функция	Операнды
MC	Начало исключаемого участка программы	N0~N7
MCR	Конец исключаемого участка программы	N0~N7

Входные команды с обнаружением переднего и заднего фронта

Команда	Функция	Операнды
LDP	Начало логического выражения с опросом по переднему фронту	X, Y, M, T, C
LDF	Начало логического выражения с опросом по заднему фронту	X, Y, M, T, C
ANDP	Последовательный контакт с опросом по переднему фронту	X, Y, M, T, C
ANDF	Последовательный контакт с опросом по заднему фронту	X, Y, M, T, C
ORP	Параллельный контакт с опросом по переднему фронту	X, Y, M, T, C
ORF	Параллельный контакт с опросом по заднему фронту	X, Y, M, T, C

Выходные команды с выдачей импульса по переднему и заднему фронту

Команда	Функция	Операнды
PLS	Создание импульса по переднему фронту	Y, M
PLF	Создание импульса по заднему фронту	Y, M

Конец программы

Команда	Функция	Операнды
END	Конец программы	--

Другие команды

Команда	Функция	Операнды
NOP	Пустая операция	--
INV	Инверсия результата	--
P	Индикатор	P

16-6-2 Описание команд

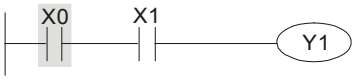
Мнемоника	**Функция**					
LD	Нормально-открытый контакт					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда используется в качестве нормально-открытого контакта для начала логических цепочек и соединяется с шиной питания. Команда сохраняет текущее содержимое и сохраняет полученный статус контакта в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	**X0**	Загрузка нормально-открытого контакта X0
AND	X1	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1
OUT	Y1	Установка значения Y1

Мнемоника	Функция					
LDI	Нормально-закрытый контакт					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда используется в качестве нормально-закрытого контакта для начала логических цепочек и соединяется с шиной питания. Команда сохраняет текущее содержимое и сохраняет полученный статус контакта в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема:

Код команды		Функция
LDI	**X0**	Загрузка нормально-закрытого контакта X0
AND	X1	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1
OUT	Y1	Установка значения Y1

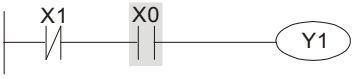
Мнемоника	Функция					
AND	Последовательное подключение нормально-открытого контакта					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда AND используется в качестве последовательного нормально-открытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического умножения (И) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема:



Код команды		Функция
LDI	X1	Загрузка нормально-закрытого контакта X1
AND	**X0**	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X0

OUT	Y1	Установка значения Y1

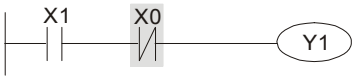
Мнемоника	Функция					
ANI	Последовательное подключение нормально-закрытого контакта					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда ANI используется в качестве последовательного нормально-закрытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического умножения (И) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X1	Загрузка нормально-открытого контакта X1
ANI	**X0**	Последовательное подключение нормально-закрытого контакта X0
OUT	Y1	Установка значения Y1

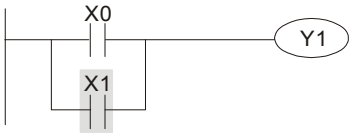
Мнемоника	Функция					
OR	Параллельный нормально-открытый контакт					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда OR используется в качестве параллельного нормально-открытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического сложения (ИЛИ) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
OR	**X1**	Параллельное подключение нормально-открытого контакта X1
OUT	Y1	Установка значения Y1

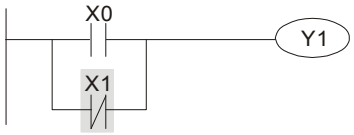
Мнемоника	**Функция**					
ORI	Параллельный нормально-закрытый контакт					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда ORI используется в качестве параллельного нормально-закрытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического сложения (ИЛИ) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
ORI	**X1**	Параллельное подключение нормально-закрытого контакта X1
OUT	Y1	Установка значения Y1

Мнемоника	**Функция**
ANB	Последовательное подключение блоков
Операнд	Нет

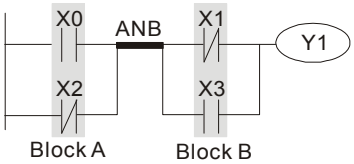
Описание

Команда “ANB” используется для последовательного соединения блоков контактов.

Релейно-контактная схема

Код команды Функция

Пример



LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
ORI	X2	Параллельное подключение нормально-закрытого контакта X2
LDI	X1	Загрузка нормально-закрытого контакта X1
OR	X3	Параллельное подключение нормально-открытого контакта X3
ANB		Последовательное соединение блоков
OUT	Y1	Установка выхода Y1

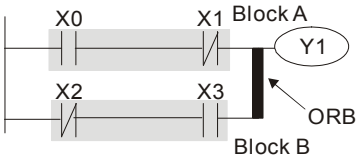
Мнемоника	Функция
ORB	Параллельное подключение блоков
Операнд	Нет

Описание

Команда “ORB” используется для параллельного соединения блоков контактов.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
ANI	X1	Последовательное подключение нормально-закрытого контакта X1
LDI	X2	Загрузка нормально-закрытого контакта X2
AND	X3	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X3
ORB		Параллельное подключение блоков
OUT	Y1	Установка выхода Y1

Мнемоника	Функция
MPS	Сохранение текущего значения результата операций.
Операнд	Нет

Описание

Команда предназначена для сохранения текущего значения результата из накопительного регистра (указатель стека увеличивается на 1).

Мнемоника	Функция
MRD	Чтение текущего значения результата операций.
Операнд	Нет

Описание

Чтение значения результата операций в накопительный регистр (указатель стека не изменяется).

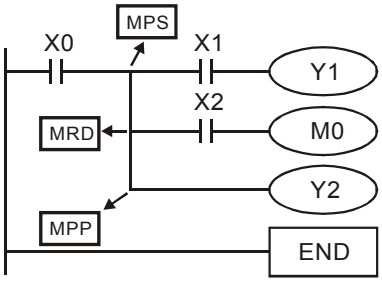
Мнемоника	Функция
MPP	Чтение текущего значения результата операций.
Операнд	Нет

Описание

Чтение значения результата операций в накопительный регистр (указатель стека уменьшается на 1).

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
MPS		Сохранение
AND	X1	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1
OUT	Y1	Установка Y1
MRD		Чтение из стека (без изменения указателя)
AND	X2	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X2
OUT	M0	Установка M0
MPP		Чтение из стека
OUT	Y2	Установка Y2
END		Конец программы

Мнемоника	Функция

OUT	Выход					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	—	✓	✓	—	—	—

Описание

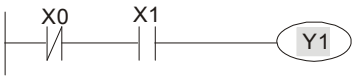
Команда устанавливает значение операнда в соответствии с результатом операций.

Действие контакта:

Результат операций	**Команда OUT**		
	Катушка	**Контакт**	
		Нормально-открытый	**Нормально-закрытый**
«ЛОЖЬ»	Выкл.	Разомкнут	Замкнут
«ИСТИНА»	Вкл.	Замкнут	Разомкнут

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-закрытого контакта X0
AND	X1	Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1
OUT	**Y1**	Установка Y1

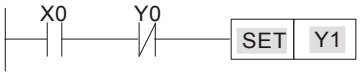
Мнемоника	**Функция**					
SET	Включение с фиксацией					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	—	✓	✓	—	—	—

Описание

Команда SET включает соответствующий операнд. Для отключения используется команда RST.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
AND	Y0	Последовательное подключение нормально-закрытого контакта Y0
SET	**Y1**	Включение Y1

Мнемоника	Функция					
RST	Сброс (отключение) операнда					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	—	✓	✓	✓	✓	✓

Описание

Выполнение команды RST для разных операндов показаны ниже:

Операнд	Состояние
Y, M	Катушка и контакт будут выключены.
T, C	Текущие значения таймера или счетчика будут обнулены, а катушки и контакты выключены.
D	Значение будет обнулено.

Если команда RST не активирована, состояние операндов не меняются.

Пример

Релейно-контактная схема

Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
RST	**Y5**	Сброс контакта Y5

Мнемоника	Функция	
TMR	16-битный таймер	
Операнд	T-K	T0~T159, K0~K32,767
	T-D	T0~T159, D0~D399

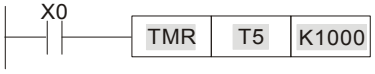
Описание

При выполнении команды TMR включается специальная катушка, и таймер начинает считать. При достижении заданного значения времени, контакт таймера сработает так, как указано ниже:

Нормально-открытый контакт	Замыкается
Нормально-закрытый контакт	Размыкается

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
TMR	T5 K1000	Установка заданного значения таймера T5 = K1000.

Мнемоника	Функция	
CNT	16-битный счетчик	
Операнд	C-K	C0~C79, K0~K32,767
	C-D	C0~C79, D0~D399

Описание

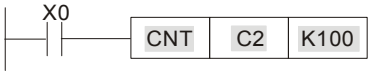
При выполнении команды CNT катушка счетчика включается, и значение счетчика увеличивается на 1. При достижении заданного значения контакт счетчика сработает так, как указано ниже:

Нормально-открытый контакт	Замыкается
Нормально-закрытый контакт	Размыкается

После достижения заданного значения входные импульсы не влияют на текущее значение и на состояние контакта. Для сброса счетчика используется команда RST.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка нормально-открытого контакта X0
CNT	**C2 K100**	Установка заданного значения счетчика C2 = K100.

Мнемоника	Функция
MC/MCR	Начало/конец исключаемого участка программы
Операнд	N0~N7

Описание

1. MC обозначает начало исключаемого участка. Если команда MC выполнена, то выполнение команд между MC и MCR не прерывается. Если команда MC не выполнена, то действие команд между MC и MCR будет следующим:

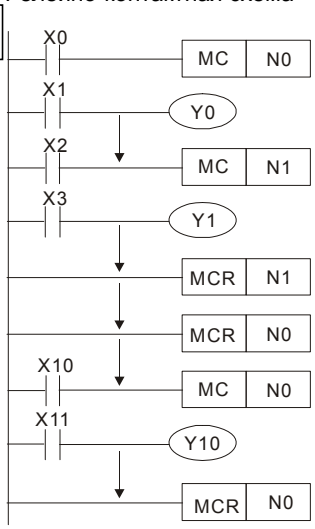
Команда	Описание
Таймер	Текущее значение = 0. Катушка и контакт отключены.
Аккумулятивный таймер	Катушка отключена, текущее значение и состояние контактов не изменяются.
Таймер подпрограмм	Текущее значение = 0. Катушка и контакт отключены.
Счетчик	Катушка отключена, текущее значение и состояние контакта не изменяются.
Выходы, управляемые командой OUT	Все выключены.
Операнды, управляемые командами SET и RST	Остаются без изменения.
Прикладные команды	Все выключены. Циклы FOR-NEXT будут выполняться заданное количество раз, но команды внутри них будут выполняться как между MC и MCR.

2. Команда MCR обозначает конец исключаемого участка. Перед MCR не должно быть никаких контактов.

3. Команды MC/MCR поддерживают до 8 уровней вложенности. Нумерация вложений должна быть по возрастанию: N0~ N7.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
MC	**N0**	Начало вложения N0
LD	X1	Загрузка контакта X1
OUT	Y0	Установка Y0
:		
LD	X2	Загрузка контакта X2
MC	**N1**	Начало вложения N1
LD	X3	Загрузка контакта X3
OUT	Y1	Установка Y1
:		
MCR	**N1**	Конец вложения N1
:		
MCR	**N0**	Конец вложения N0
:		
LD	X10	Загрузка контакта X10
MC	**N0**	Начало вложения N0
LD	X11	Загрузка контакта X11
OUT	Y10	Установка Y10
:		
MCR	**N0**	Конец вложения N0

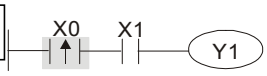
Мнемоника	**Функция**					
LDP	Начало логического выражения с опросом по переднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Использование команды LDP подобно команде LD, но есть различие в выполнении. Команда воспринимает передний фронт операнда и сохраняет значение в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LDP	**X0**	Начало регистрации переднего фронта X0
AND	X1	Последовательный контакт X1
OUT	Y1	Установка Y1

Примечание

Допустимые диапазоны операндов указаны в описаниях.
Если входной сигнал активен при выключенном питании ПЛК, то при включении питания ПЛК значение переднего фронта будет “ИСТИНА”.

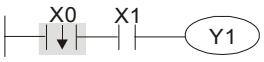
Мнемоника	Функция					
LDF	Начало логического выражения с опросом по заднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Использование команды LDF подобно команде LD, но есть различие в выполнении. Команда воспринимает задний фронт операнда и сохраняет значение в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LDF	**X0**	Начало регистрации заднего фронта X0
AND	X1	Последовательный контакт X1
OUT	Y1	Установка Y1

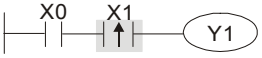
Мнемоника	Функция					
ANDP	Логическое “И” с опросом по переднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда ANDP используется для последовательного подключения импульсного контакта с опросом по переднему фронту.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
ANDP	**X1**	Последовательное подключение X1 с опросом по переднему фронту
OUT	Y1	Установка Y1

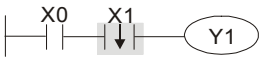
Мнемоника	Функция					
ANDF	Логическое “И” с опросом по заднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда ANDF используется для последовательного подключения импульсного контакта с опросом по заднему фронту.

Релейно-контактная схема

Пример



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
ANDF	**X1**	Последовательное подключение X1 с опросом по заднему фронту
OUT	Y1	Установка Y1

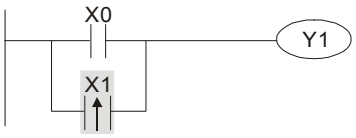
Мнемоника	Функция					
ORP	Логическое “ИЛИ” с опросом по переднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда ORP используется для параллельного подключения импульсного контакта с опросом по переднему фронту.

Релейно-контактная схема

Пример



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
ORP	**X1**	Параллельное подключение X1 с опросом по переднему фронту
OUT	Y1	Установка Y1

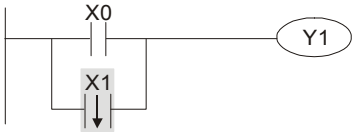
Мнемоника	Функция					
ORF	Логическое “ИЛИ” с опросом по заднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	✓	✓	✓	✓	✓	—

Описание

Команда ORP используется для параллельного подключения импульсного контакта с опросом по заднему фронту.

Релейно-контактная схема

Пример



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
ORF	**X1**	Параллельное подключение X1 с опросом по заднему фронту
OUT	Y1	Установка Y1

Мнемоника	Функция					
PLS	Создание импульса по переднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399

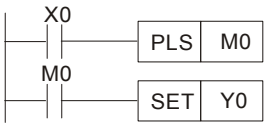
	—	✓	✓	—	—	—

Описание

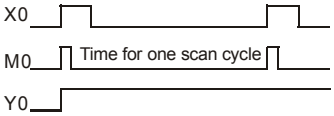
Команда PLS формирует на выходе один импульс длиною в 1 скан по переднему фронту входного сигнала.

Пример

Релейно-контактная схема



Временная диаграмма:



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
PLS	**M0**	Создание импульса на M0 по переднему фронту
LD	M0	Загрузка контакта M0
SET	Y0	Включение Y0

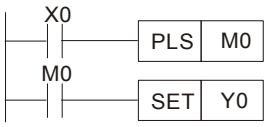
Мнемоника	**Функция**					
PLF	Создание импульса по заднему фронту					
Операнд	X0~X17	Y0~Y17	M0~M799	T0~159	C0~C79	D0~D399
	—	✓	✓	—	—	—

Описание

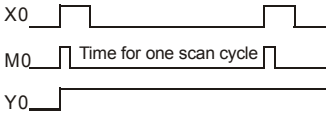
Команда PLF формирует на выходе один импульс длиною в 1 скан по заднему фронту входного сигнала.

Пример

Релейно-контактная схема



Временная диаграмма:



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
PLF	**M0**	Создание импульса на M0 по заднему фронту
LD	M0	Загрузка контакта M0
SET	Y0	Включение Y0

Мнемоника	**Функция**
END	Конец программы
Операнд	Нет

Описание

Программа контроллера должна заканчиваться командой END. ПЛК сканирует программу с шага “0” до команды END, а затем снова

возвращается к шагу “0”.

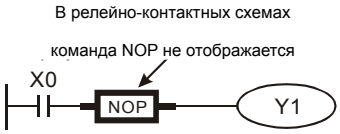
Мнемоника	Функция
NOP	Пустая операция
Операнд	Нет

Описание

Команда NOP не осуществляет никаких действий. В результате выполнения все логические состояния сохраняются. Команда NOP используется, если необходимо удалить какую-либо команду, не изменяя длину программы.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка Н3 контакта X0
NOP		Нет операции
OUT	Y1	Установка Y1

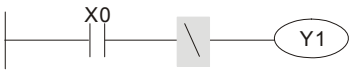
Мнемоника	Функция
INV	Инверсия
Операнд	Нет

Описание

Команда INV инвертирует результат предыдущих операций.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
INV		Инверсия результата
OUT	Y1	Установка Y1

Мнемоника	Функция
P	Указатель точки перехода
Операнд	P0~P255

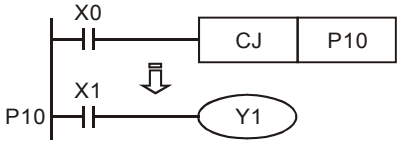
Описание

Команда P используется для указания точки перехода командам API 00 CJ и API 01 CALL. Номер точки в программе не должен повторяться.

Пример

Релейно-контактная схема

Код команды		Функция
LD	X0	Загрузка контакта X0
CJ	P10	Переход к точке P10



:		
P10		Указатель P10
LD	X1	Загрузка контакта X1
OUT	Y1	Установка Y1

16-6-3 Описание прикладных команд

Наименование	API	Мнемоника		P (имп. выпол.)	Функция	Кол-во шагов	
		16 бит	32 бит			16 бит	32 бит
Управление циклом	01	CALL	–	✓	Вызов процедуры	3	–
	02	SRET	–	–	Конец подпрограммы	1	–
	06	FEND	–	–	Конец главной программы	1	–
Передача и сравнение	10	CMP	–	✓	Сравнение	7	13
	11	ZCP	–	✓	Зонное сравнение	9	17
	12	MOV	–	✓	Передача данных	5	9
	15	BMOV	–	✓	Передача блока данных	7	–
Арифметические операции	20	ADD	–	✓	Сложение	7	13
	21	SUB	–	✓	Вычитание	7	13
	22	MUL	–	✓	Умножение	7	13
	23	DIV	–	✓	Деление	7	13
	24	INC	–	✓	Инкрементирование (Увеличение на 1)	3	5
	25	DEC	–	✓	Декрементирование (Уменьшение на 1)	3	5
Операции сдвига	30	ROR	–	✓	Сдвиг вправо	5	–
	31	ROL	–	✓	Сдвиг влево	5	–
Обработка данных	40	ZRST	–	✓	Сброс	5	–
	49	FLT	DFLT	✓	Преобразование целого числа в число с плавающей запятой	5	9
Коммуникация	150	MODRW	–	✓	Чтение/запись по MODBUS	7	–
Операции для чисел с плавающей запятой	110	–	DECMP	✓	Сравнение чисел с плавающей запятой	–	13
	111	–	DEZCP	✓	Зонное сравнение чисел с плавающей запятой	–	17
	116	–	DRAD	✓	Градусы – в радианы	–	9
	117	–	DDEG	✓	Радианы – в градусы	–	9
	120	–	DEADD	✓	Сложение чисел с плавающей запятой	–	13
	121	–	DESUB	✓	Вычитание чисел с плавающей запятой	–	13
	122	–	DEMUL	✓	Умножение чисел с плавающей запятой	–	13
	123	–	DEDIV	✓	Деление чисел с плавающей запятой	–	13
	124	–	DEXP	✓	Экспонента	–	9
	125	–	DLN	✓	Натуральный логарифм	–	9
	127	–	DESQR	✓	Квадратный корень	–	9
	129	–	DINT	✓	Перевод числа с плавающей запятой в целое	–	9
	130	–	DSIN	✓	Синус	–	9
	131	–	DCOS	✓	Косинус	–	9
	132	–	DTAN	✓	Тангенс	–	9
	133	–	DASIN	✓	Арксинус	–	9
	134	–	DACOS	✓	Арккосинус	–	9
	135	–	DATAN	✓	Арктангенс	–	9
	136	–	DSINH	✓	Гиперболический синус	–	9
	137	–	DCOSH	✓	Гиперболический косинус	–	9
	138	–	DTANH	✓	Гиперболический тангенс	–	9
	160	TCMP	–	✓	Сравнение времени	11	–
	161	TZCP	–	✓	Зонное сравнение времени	9	–

Наименование	API	Мнемоника		P (имп. выпол.)	Функция	Кол-во шагов	
		16 бит	32 бит			16 бит	32 бит
Календарь	162	TADD	–	✓	Сложение времени	7	–
	163	TSUB	–	✓	Вычитание времени	7	–
	166	TRD	–	✓	Чтение времени	3	–
Код Грея	170	GRY	DGRY	✓	Перевод двоичного числа в код Грея	5	9
	171	GBIN	DGBIN	✓	Перевод кода Грея в двоичное число	5	9
Логические операции с контактами	215	LD&	DLD&	–	Контактная логическая операция LD#	5	9
	216	LD|	DLD|	–	Контактная логическая операция LD＃	5	9
	217	LD^	DLD^	–	Контактная логическая операция LD#	5	9
	218	AND&	DAND&	–	Контактная логическая операция AND#	5	9
	219	AND|	DAND|	–	Контактная логическая операция AND#	5	9
	220	AND^	DAND^	–	Контактная логическая операция AND#	5	9
	221	OR&	DOR&	–	Контактная логическая операция OR＃	5	9
	222	OR|	DOR|	–	Контактная логическая операция OR＃	5	9
	223	OR^	DOR^	–	Контактная логическая операция OR＃	5	9
Операции сравнения	224	LD＝	DLD＝	–	Сравнение LD※	5	9
	225	LD＞	DLD＞	–	Сравнение LD※	5	9
	226	LD＜	DLD＜	–	Сравнение LD※	5	9
	228	LD＜＞	DLD＜＞	–	Сравнение LD※	5	9
	229	LD＜＝	DLD＜＝	–	Сравнение LD※	5	9
	230	LD＞＝	DLD＞＝	–	Сравнение LD※	5	9
	232	AND＝	DAND＝	–	Сравнение AND※	5	9
	233	AND＞	DAND＞	–	Сравнение AND※	5	9
	234	AND＜	DAND＜	–	Сравнение AND※	5	9
	236	AND＜＞	DAND＜＞	–	Сравнение AND※	5	9
	237	AND＜＝	DAND＜＝	–	Сравнение AND※	5	9
	238	AND＞＝	DAND＞＝	–	Сравнение AND※	5	9
	240	OR＝	DOR＝	–	Сравнение OR※	5	9
	241	OR＞	DOR＞	–	Сравнение OR※	5	9
	242	OR＜	DOR＜	–	Сравнение OR※	5	9
	244	OR＜＞	DOR＜＞	–	Сравнение OR※	5	9
	245	OR＜＝	DOR＜＝	–	Сравнение OR※	5	9
	246	OR＞＝	DOR＞＝	–	Сравнение OR※	5	9
Сравнение чисел с плавающей запятой	275	–	FLD＝	–	Сравнение чисел с плавающей запятой типа LD※	–	9
	276	–	FLD＞	–		–	9
	277	–	FLD＜	–		–	9
	278	–	FLD＜＞	–		–	9
	279	–	FLD＜＝	–		–	9
	280	–	FLD＞＝	–		–	9
	281	–	FAND＝	–	Сравнение чисел с плавающей запятой типа AND※	–	9
	282	–	FAND＞	–		–	9
	283	–	FAND＜	–		–	9
	284	–	FAND＜＞	–		–	9
	285	–	FAND＜＝	–		–	9

Наименование	API	Мнемоника		P (имп. выпол.)	Функция	Кол-во шагов	
		16 бит	32 бит			16 бит	32 бит
	286	–	FAND＞＝	–		–	9
	287	–	FOR＝	–	Сравнение чисел с плавающей запятой типа OR※	–	9
	288	–	FOR＞	–		–	9
	289	–	FOR＜	–		–	9
	290	–	FOR＜＞	–		–	9
	291	–	FOR＜＝	–		–	9
	292	–	FOR＞＝	–		–	9
Специальные команды для работы с приводом	139	RPR	–	✓	Чтение параметров	5	–
	140	WPR	–	✓	Запись параметров	5	–
	141	FPID	–	✓	ПИД регулятор ПЧ	9	–
	142	FREQ	–	✓	Команда управления ПЧ	7	–
	261	CANRX	–	✓	Чтение данных ведомого устройства CANopen	9	–
	264	CANTX	–	✓	Запись данных ведомого устройства CANopen	9	–
	265	CANFLS	–	✓	Обновление специального регистра D в CANopen	3	–
	320	ICOMR	DICOMR	✓	Чтение внутренней коммуникации	9	17
	321	ICOMW	DICOMW	✓	Запись внутренней коммуникации	9	17

16-6-4 Описание прикладных команд

API 01	CALL	P	(S)	Вызов процедуры

Биты			Слова							
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D

Примечания:

S: Операнд S может обозначать P.

Операнд S в CFP2000 может принимать значения P0~P63.

16-битная команда (3 шага)

CALL	CALLP

32-битная команда

-	-	-	-

Флаги: Нет

Описание

1. **S**: Указатель вызываемой процедуры.
2. Редактирование процедуры производится по указателю после команды FEND.
3. Команда CALL может быть использована для вызова процедуры неограниченное количество раз.
4. Допускается до 5 уровней вложения процедур. (Если пытаться использовать 6 уровень, процедура выполнена не будет.)

API 02	SRET	P	–	Завершение подпрограммы

Биты			Слова							
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D

Операнды:

Нет операндов

Командная команда не нужна

16-битная команда (1 шаг)

FEND	Непрерывный тип выполнения	—	—

32-битная команда

—	—	—	—

Флаги: Нет

Описание

- Команда, управления контактом не требуется. Автоматически переходит к следующей команде после команды CALL
- Указывает завершение подпрограммы. После завершения подпрограммы SRET возвращается к основной программе и выполняет следующую команду после команды CALL исходной подпрограммы.
- См. описание команды FEND для подробных сведений о команде.

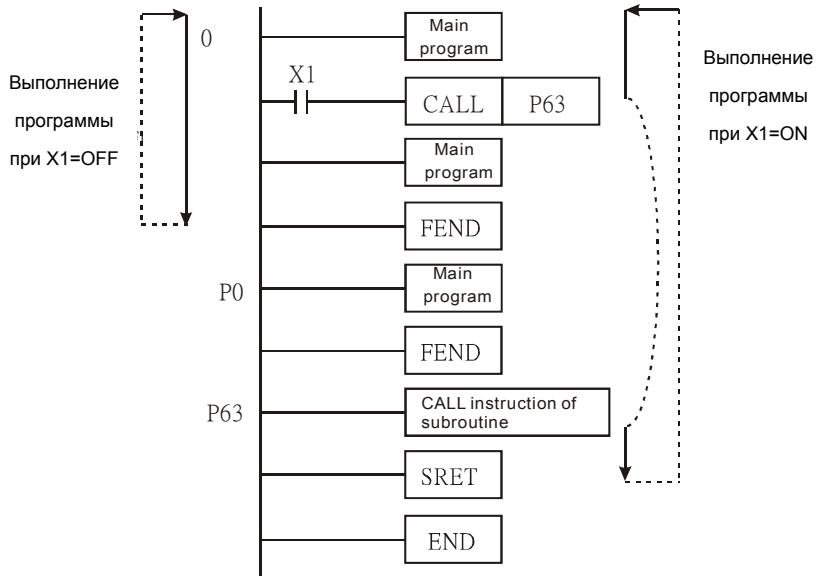
API 06	FEND	-	Конец главной программы

	Бит			Слово								16-битная команда (1 шаг)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	FEND - -
Примечания: Нет операндов Для запуска команды контакты не требуются.												32-битная команда - - - - Флаги: Нет

Описание

1. Данная команда обозначает конец главной программы. Функция аналогична команде END при выполнении ПЛК.
2. Процедура должна располагаются после команды END, в конце процедуры должна быть команда SRET. Программа обработки прерывания должна располагаться после команды FEND и содержать инструкцию в конце команду IRET.
3. Если используется несколько команд FEND, процедура и программы обслуживания прерываний должны располагаться между последней командой FEND и командой END.
4. После выполнения команды CALL выполнение команды FEND перед SRET приведет к возникновению ошибки в программе.

CALL Command



API					
10	D	**CMP**	P	(S1) (S2) (D)	Сравнение

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D		*	*								

16-битная команда (7 шагов)
CMP CMPP

32-битная команда(13 шагов
- - - -

Примечания:
Операнд D занимает 3 последовательных операнда.

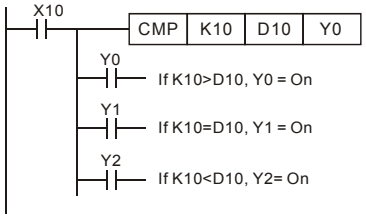
Флаги: Нет

Описание

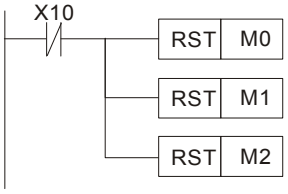
1. (S1): сравниваемая величина 1, (S2): сравниваемая величина 2, (D): результат сравнения.
2. Содержимое (S1) и (S2) сравниваются, и результат сохраняются в (D).
3. Сравниваемые величины сравниваются алгебраически и являются знаковыми двоичными значениями. Если b15 = 1, то значение считается отрицательным двоичным числом.

Пример

1. При назначении операнда Y0 операнд D автоматически занимает Y0, Y1 и Y2.
2. При X10 = On команда CMP будет выполнена и один из операндов Y0, Y1, Y2 будет включен. Если X10 = Off, команда CMP не выполняется и состояния Y0, Y1, Y2 не изменяются.
3. Если требуется обеспечить результаты сравнения ≥, ≤ и ≠, необходимо использовать последовательно-параллельное соединение Y0 ~ Y2.



4. Для сброса результатов сравнения используется команда RST или ZRST.



API					
11	D	ZCP	P	S1 S2 S D	Зонное сравнение

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
S				*	*	*	*	*	*	*	*
D		*	*								

Примечания:

S1: Нижний предел сравнения S2: Верхний предел сравнения S: Сравниваемая величина D: Результат сравнения

16-битная команда (9 шагов)
ZCP ZCPP

32-битная команда (17 шагов)
- - - -

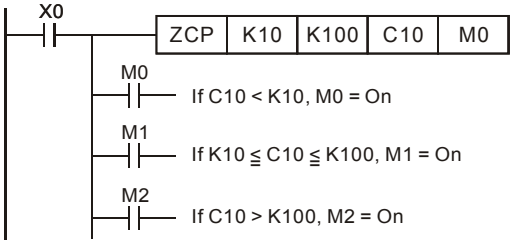
Флаги: Нет

Описание

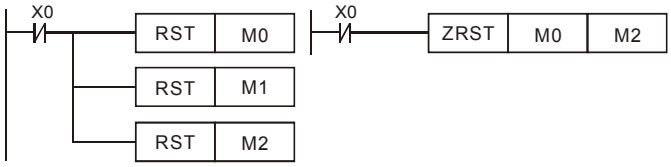
1. S1: Нижний предел сравнения S2: Верхний предел сравнения S: Сравниваемая величина D: Результат сравнения
2. S сравнивается с S1 и S2, результат сохраняется в D.
3. Если S1 > S2, команда использует S1 в качестве нижнего/верхнего предела.
4. Сравниваемые величины сравниваются алгебраически и являются знаковыми двоичными значениями. Если b15 = 1 в 16-битной команде или b31=1 в 32-битной команде, то значение считается отрицательным двоичным числом.

Пример

1. При назначении операнда M0 операнд D автоматически занимает M0, M1 и M2.
2. При X0 = On команда ZCP будет выполнена и один из операндов M0, M1, M2 будет включен. Если X0 = Off команда ZCP не выполняется и состояния M0, M1, M2 не изменяются.
3. Если требуется обеспечить результаты сравнения ≥, ≤ и ≠, необходимо использовать последовательно-параллельное соединение Y0 ~ Y2.



4. Для сброса результатов сравнения используется команда RST или ZRST.



API				
12	D	**MOV**	P	(S) (D)	Передача данных

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примечания: Нет

16-битная команда (5 шагов)
MOV MOVP

32-битная команда (9 шагов)
- - - -

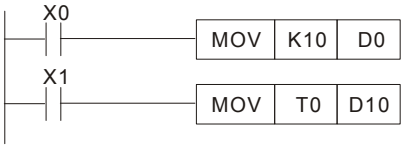
Флаги: Нет

Описание

1. S: Источник данных D: Приемник данных
2. При выполнении команды содержимое из S будет передано в D. Если команда не выполнена, то содержимое D не изменяется.

Пример

1. Если X0 = Off, содержимое D10 не изменится. Если X0 = On, значение K10 будет передано в регистр данных D10.
2. Если X1 = Off, содержимое D10 не изменится. Если X1 = On, текущее значение T0 будет передано в регистр данных D10.



API	BMOV	S D n	Send all
15		P	

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S						*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*
n				*	*						

Примечания:

Диапазон n＝1~512

16-битная команда (7 шагов)
BMOV BMOVP

32-битная команда
- - - -

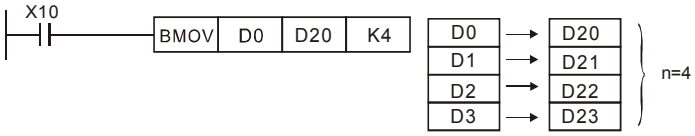
Флаги: Нет

Описание

1. S: Источник данных D: Приемник данных n: Количество передаваемых данных
2. Содержимое n регистров, начиная с операнда, определенного S, будет передано в n регистров, начиная с операнда, определенного D. Если n превышает действительное количество доступных операндов-источников данных, то будут использованы только операнды, находящиеся в допустимом диапазоне.

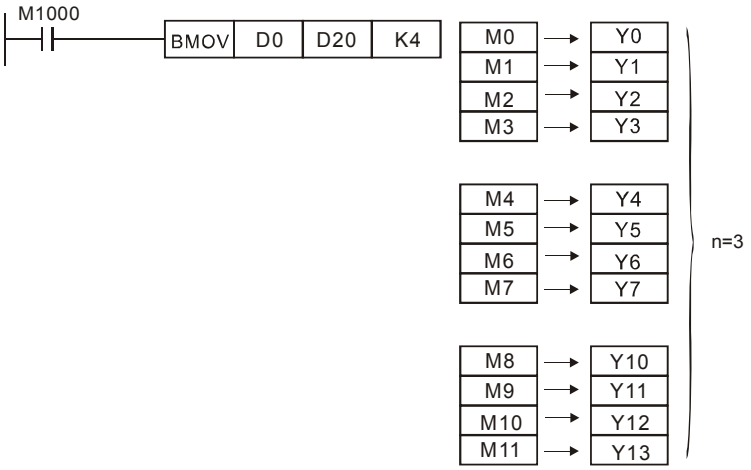
Пример 1

Если X10 = On, содержимое регистров D0 ~ D3 будет передано в 4 регистра D20 ~ D23.



Пример 2

Если передаются битовые операнды KnX, KnY, KnM и KnS, количество разрядов S и D должны быть одинаковы и равны n.



Пример 3

Для избегания пересечения адресов источников и приемников данных и возможных ошибок при этом, необходимо внимательно распределять адреса операндов.

Если S > D, команда BMOV выполняется в следующем порядке: ①→②→③.

Если S < D, команда BMOV выполняется в следующем порядке: ③→②→①.

API					
20	D	**ADD**	P	(S1) (S2) (D)	Сложение

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примечания: Нет

16-битные команды (7 шагов)

ADD ADDP

32-битные команды (13 шагов)

- - - -

Флаги: M1020 Ноль
M1021 Заем
M1022 Перенос

Описание

1. S1: Первое слагаемое S2: Второе слагаемое D: Сумма
2. Команда выполняет сложение S1 и S2 в двоичном формате и сохраняет результат по адресу D.
3. Старший бит указывает знак числа, 0 – положительное, 1 – отрицательное.
4. При определенных результатах устанавливаются флаги.

16-битная команда:

A. Результат ＝ 0, ноль, M1020 = On.
B. Результат ＜ -32,768, заем, M1021 = On.
C. Результат ＞ 32,767, перенос, M1022 = On.

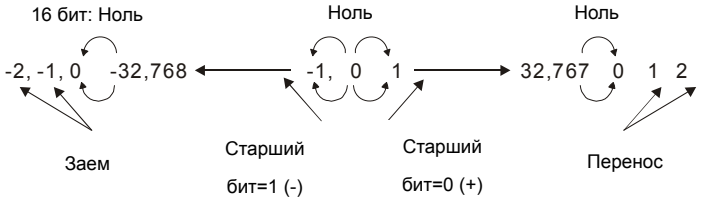
Пример

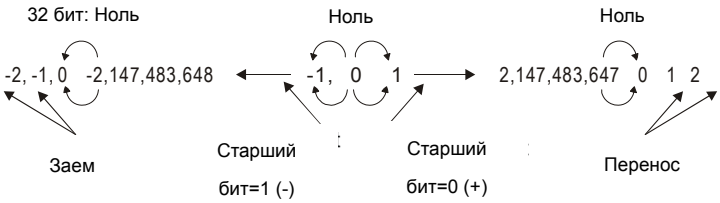
16-битная команда

Если X0 = On, производится сложение содержимого D0 и D10, сумма сохраняется в D20.

Примечание

Признаки и знак числа:





API				
21	D	**SUB**	P	(S1) (S2) (D)	Вычитание

	Биты			Слова								16-битная команда (7 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	SUB SUBP

S1				*	*	*	*	*	*	*	*	
S2				*	*	*	*	*	*	*	*	32-битная команда (13 шагов) - - - -
D							*	*	*	*	*	
Примечания: Нет												Флаги: M1020 Ноль M1021 Заем M1022 Перенос

Описание

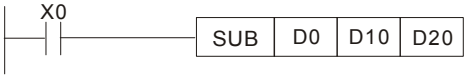
1. S1: Уменьшаемое S2: Вычитаемое D: Разность
2. Команда производит вычитание S2 из S1 в двоичном формате и сохраняет результат в D.
3. Старший бит указывает знак числа, 0 – положительное, 1 – отрицательное.
4. При определенных результатах устанавливаются флаги.
   16-битная команда:

Результат = 0, ноль, M1020 = On.
Результат < -32,768, заем, M1021 = On.
Результат > 32,767, перенос, M1022 = On.

Пример

16-битное вычитание:

Если X0 = On, содержимое D10 вычитается из D0, результат сохраняется в D20.



API					
22	D	**MUL**	P	(S1) (S2) (D)	Умножение

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примечания:
В 16-битных командах, D занимает 2 последовательных операнда.

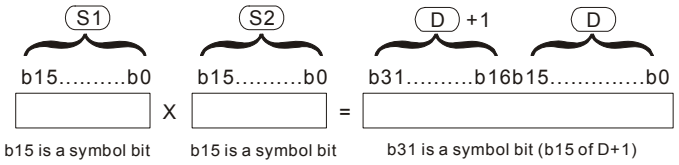
16-битная команда (7 шагов)
MUL MULP

32-битная команда (13 шагов)
- - - -

Флаги: Нет

Описание

1. S1: Множитель S2: Множитель D: Произведение
2. Команда производит умножение S1 на S2 в двоичном формате и сохраняет результат в D. Обратите внимание на знаковый бит данных S1, S2 и D при использовании 16 и 32-битных команд. 16-битная команда:



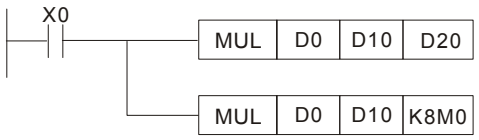
Знаковый бит=0 – положительное значение

Знаковый бит=1 – отрицательное значение

Если D – битовый операнд и его размер K1 ~ K4 для 16-битной операции, то результат займет 2 группы 16-битных данных.

Пример

16-бит из D0 умножаются на 16-бит из D10, получается 32-битный результат. Старшие 16 бит сохраняются в D21, младшие 16 бит сохраняются в D20. Старший бит обозначает знак результата.



API					
23	D	DIV	P	(S1) (S2) (D)	Деление

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примечания:
В 16-битных командах **D** занимает 2 последовательных операнда.

16-битная команда (7 шагов)
DIV DIVP

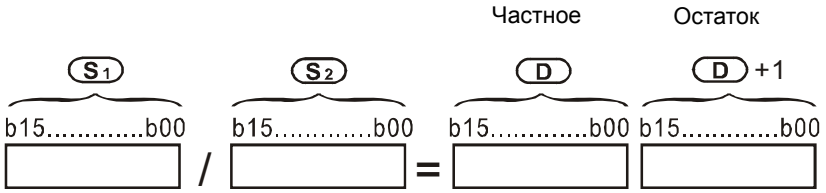
32-битная команда (13 шагов)
- - - -

Флаги: Нет

Описание

1. S1: Делимое S2: Делитель D: Частное и остаток
2. Команда производит деление S1 на S2 в двоичном формате и сохраняет результат в D. Обратите внимание на знаковый бит данных S1, S2 и D при использовании 16 и 32-битных команд.

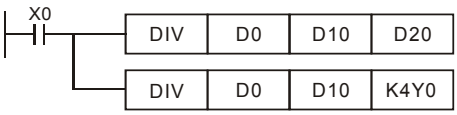
16-битная команда:



Если D – битовый операнд, то он располагается в K1~K14 до 16 бит и занимает 2 последовательных набора частных и остатков.

Пример

Если X0 = On, D0 делится на D10, частное сохраняется в D20, остаток в D21. Старший бит обозначает знак результата.



API					
24	D	**INC**	P	(D)	Инкрементирование

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D							*	*	*	*	*

Примечания: Нет

16-битная команда (3 шага)
INC INCP

32-битная команда (5 шагов)
- - - -

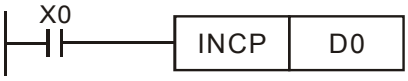
Флаги: Нет

Описание

1. D: Операнд
2. Команда прибавляет “1” к значению D в каждом цикле программы, когда команда выполняется.
3. Существует импульсный вариант команды (INCP).
4. При 16-битном операнде, прибавление 1 к 32 767 даст в результате -32 768. При 32-битном операнде, прибавление 1 к 2 147 483 647 даст в результате -2 147 483 648.

Пример

При наличии сигнала X0 содержимое D0 увеличится на 1.



API					
25	D	**DEC**	P	(D)	Декрементирование

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D				*	*	*	*	*			

Примечания: Нет

16-битная команда (3 шага)
DEC DECP

32-битная команда (5 шагов)
- - - -

Флаги: Нет

Описание

1. D: Операнд
2. Команда вычитает “1” из значения D в каждом цикле программы, когда команда выполняется.
3. Существует импульсный вариант команды (DECP).
4. При 16-битном операнде, вычитание 1 из -32 768 даст в результате 32767. При 32-битном операнде, вычитание 1 из -2 147 483 648 даст в результате 2 147 483 647.

Пример

При наличии сигнала X0 содержимое D0 уменьшится на 1.

API				
30	**ROR**	**P**	(D) (n)	Сдвиг вправо

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D							*	*	*	*	*
n				*	*						

Примечания:
D: если используются KnY и KnM, возможно только K4 (16 бит)
n: n=K1~K16 (16 бит)

16-битная команда (5 шагов)
ROR RORP

32-битная команда
- - - -

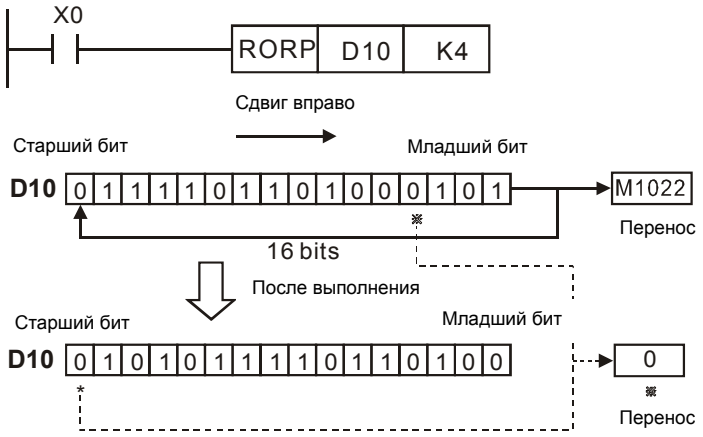
Флаги: M1022 Перенос

Описание

1. D: Операнд n: Количество битов сдвига
2. Команда сдвигает содержимое **D** вправо на **n** бит.
3. Существует импульсный вариант команды (RORP).

Пример

При наличии сигнала X0, 16 бит в D10 сдвигаются вправо, как показано ниже. Бит, обозначенный знаком ※, будет передан во флаг переноса M1022.



API				
31	**ROL**	**P**	(D) (n)	Сдвиг влево

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D							*	*	*	*	*
n				*	*						

Примечания:
если используются KnY и KnM, возможно только K4 (16 бит)
n: n=K1~K16 (16 бит)

16-битная команда (5 шагов)
ROL ROLP

32-битная команда
- - - -

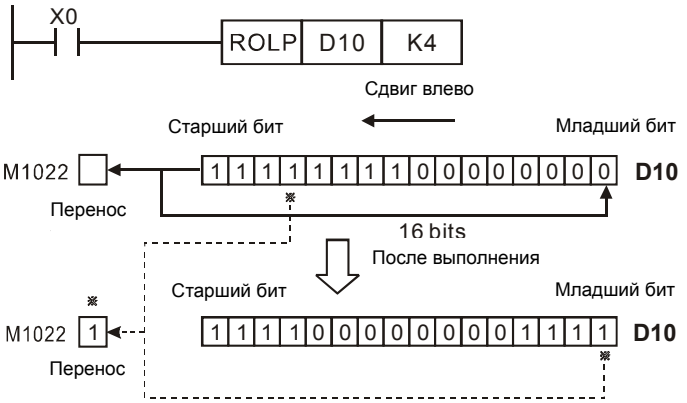
Флаги: M1022 Перенос

Описание

1. D: Операнд n: Количество битов сдвига
2. Команда сдвигает содержимое **D** влево на **n** бит.
3. Существует импульсный вариант команды (ROLP).

Пример

При наличии сигнала X0, 16 бит в D10 сдвигаются влево, как показано ниже. Бит, обозначенный знаком ※, будет передан во флаг переноса M1022.



API				
40	**ZRST**	**P**	(D1) (D2)	Сброс

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D1		*	*						*	*	*
D2		*	*						*	*	*

16-битная команда (5 шагов)
ZRST ZRSTP

32-битная команда
- - - -

Примечания: Операнды D_1 и D_2 должны быть одного типа. Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.	Флаги: Нет

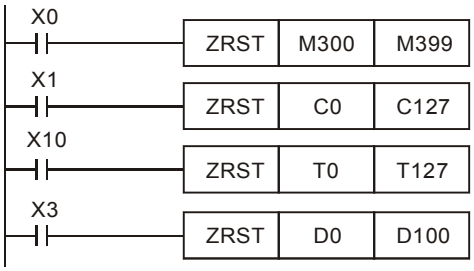
Описание

D_1: Начало диапазона операндов **D_2**: Конец диапазона операндов

Если **D_1** > **D_2**, только операнд **D_2** будет сброшен.

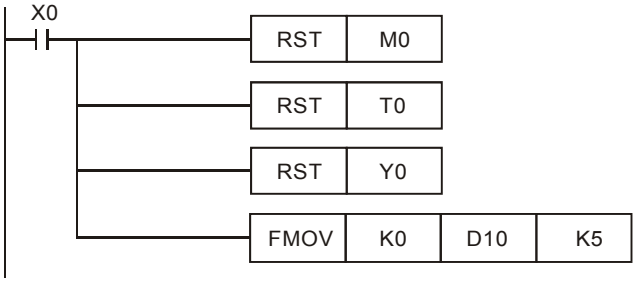
Пример

1. Если X0 = On, производится сброс внутренних реле M300 ~ M399.
2. Если X1 = On, производится сброс счетчиков C0 ~ C127 (текущее значение = 0; контакты выключены).
3. Если X10 = On, производится сброс таймеров T0 ~ T127 (текущее значение = 0; контакты выключены).
4. Если X3 = On, , производится сброс регистров данных D0 ~ D100.



Примечание

1. Операнды, например, битовые Y, M, S и 16-битные T, C, D, могут использовать команду RST.
2. Команда API 16 FMOV осуществляет передачу K0 в 16-битные операнды T, C, D или битовые регистры KnY, KnM, KnS для сброса.



API					
49	D	FLT	P	(S) (D)	Преобразование целого числа в число с плавающей запятой

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D1		*	*						*	*	*
D2		*	*						*	*	*

Примечания:
Операнды D_1 и D_2 должны быть одного типа.
$D_1 \leqq D_2$
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DFLT DFLTP

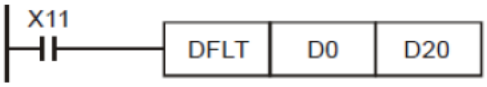
Флаги: Нет

Описание

- **S**: Источник данных **D**: Адрес хранения результата преобразования
- Данные **S** преобразуются из целого двоичного числа в двоичное число с плавающей запятой (2 знака после запятой)

Пример

При включении X11 соответствующее целое число преобразуется в число с плавающей запятой и сохраняется в D20 и D21.



API 150		MODRW	P	S1 S2 S3 S n	Чтение/запись по MODBUS

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D1				*	*				*	*	*
D2									*	*	*

16-битная команда (5 шагов)
MODRW MODRWP

32-битная команда
- - - -

Примечания:
Операнды D_1 и D_2 должны быть одного типа.
$D_1 \leqq D_2$
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

Флаги: M1077 M1078 M1079

Описание

- **S1**: Адрес подключенного устройства **S2**: Функциональный код связи **S3**: Адрес читаемых данных **S**: Регистр чтения/записи данных
- Перед применением команды установите порт COM1 в качестве порта связи ПЛК (задайте параметр 09-31 = -12). Затем задайте соответствующие скорость и формат связи (параметры 09-01 и 09-04). S2: Функциональный код, определяется параметрами таблицы:

Функция	Описание
02	Чтение с входа
03	Чтение слова
06	Запись одиночного слова
0F	Запись нескольких реле
10	Запись нескольких слов

- После выполнения команды флаги M1077, M1078 и M1079 обнулятся.
- Пример управления ПЧ CP2000 с помощью ПЛК, имеющего номер станции 20.

Управление ведомого ПЧ:

№	Пример	Команда MODRW				
		S1	S2	S3	S4	n
		№ станции	Функц. код	Адрес	Регистр	Длина
1	Чтение параметров 01-00 ~ 01-03, четыре массива считанных данных сохраняются в регистры D0…D3	K10	H3	H100	D0	K4
2	Чтение с адреса ПЧ начиная с H2100 ~ H2104, три массива считанных данных сохраняются в регистры D5 ~ D7	K10	H3	H2100	D5	K3
3	Запись в 05-00 ~ 01-03, три массива данных записываются в регистры D10 ~D2	K10	H10	H500	D10	K3
4	Запись по адресу ПЧ начиная с H2000~H2104, два массива данных записываются в регистры D15~D16	K10	H10	H2000	D15	K2

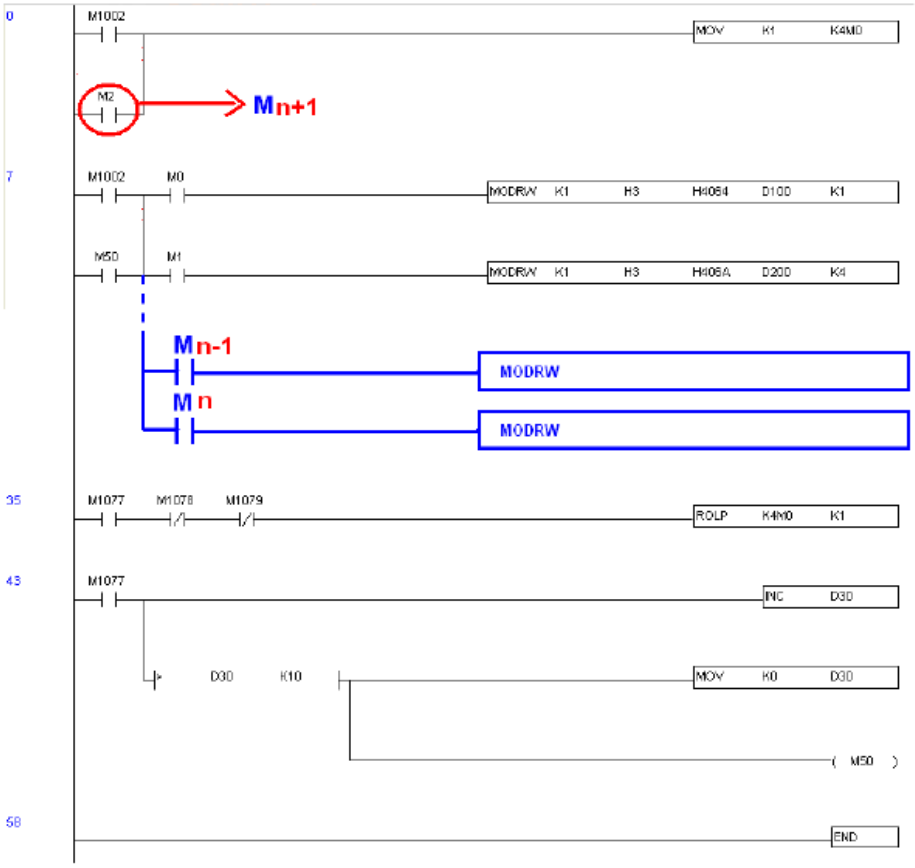
Управление ведомого ПЛК:

№	Пример	Команда MODRW				
		S1	S2	S3	S4	n
		№ станции	Функц. код	Адрес	Регистр	Длина
1	Чтение X0~X3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D0	K20	H2	H400	D0	K4
2	Чтение Y0~Y3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D1	K20	H2	H500	D1	K4
3	Чтение M0~M3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D2	K20	H2	H800	D2	K4
4	Чтение T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D3	K20	H2	H600	D3	K4
5	Чтение C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D4	K20	H2	HE00	D4	K4
6	Чтение T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D10…D13	K20	H3	H600	D10	K4
7	Чтение C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D20…D23	K20	H3	HE00	D20	K4
8	Чтение D0~D3 ведомого ПЛК, 4					

	массива данных сохраняются в регистры D30…D33	K20	H3	H1000	D30	K4
9	Запись в Y0~Y3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D1	K20	HF	H500	D1	K4
10	Запись в M0~M3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D2	K20	HF	H800	D2	K4
11	Запись в T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D3	K20	HF	H600	D3	K4
12	Запись в C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D4	K20	HF	HE00	D4	K4
13	Запись в T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D10…D13	K20	H10	H600	D10	K4
14	Запись в C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D20…D23	K20	H10	HE00	D20	K4
15	Запись в D0~D3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D30…D33	K20	H10	H1000	D30	K4

Пример

- При начале работы ПЛК включается M0 и команда MODRW начинает выполнение.
- Если команда MODRW корректно и однократно запущена, а команда ROL выполняется, M1 снова включается.
- При отправке ответа от ведомого устройства, M50 включится после проведения 10 циклов сканирования ПЛК, после этого команда MODRW начнет выполняться.
  Если команда MODRW корректно и однократно запущена, а команда ROL выполняется, M2 снова включается. Пока M2 повторяется, меняется K4M0 на K1 и, как только M0 включается, команда снова выполняеся. При необходимости добавления команд, добавьте команду согласно схеме ниже (синий участок) и M поменяется на Mn+1.



API					
110	D	DECMP	P	(S1) (S2) (D)	Сравнение чисел с плавающей запятой

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D				*	*						*

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DECMP DECMPP

Примечания:
Операнд D: Результат сравнения, занимает 3 последовательных адреса
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

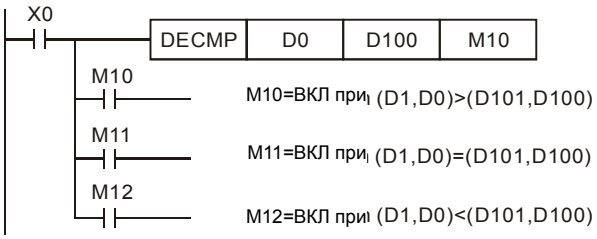
Флаги: нет

Описание

- **S_1**: 1-е сравниваемое значение **S_2**: 2-е сравниваемое значение **D**: Результат сравнения, 3 последовательных адреса
- Данные **S_1** сравниваются с данными **S_2** и результат (>, =, <) отображается в трех последовательных операндах **D**.
- Если в качестве исходного значения **S_1** или **S_2** выступает константа K или H, значение автоматически конвертируется в двоичное с плавающей запятой.

Пример

- Если указано устройство M10, M10~M12 используются автоматически.
- Когда X0 включен, один из M10~M12 включается. Когда X0 выключен, команда DECMP не выполняется, M10~M12 сохраняет свое предыдущее состояние до выключения X0.
- Можно комбинировать M10~M12 для отображения результата в виде ≤, ≥, ≠.
- Команды RST или ZRST могут быть применены для сброса результата сравнения.



API					
111	D	**DEZCP**	P	S_1 S_2 S D	Зонное сравнение чисел с плавающей запятой

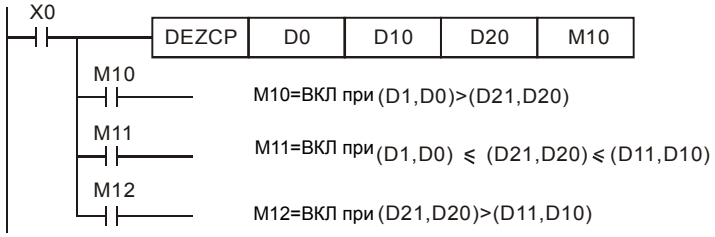
	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	
S1				*	*						*	16-битная команда (5 шагов) - - - -
S2				*	*						*	
S				*	*						*	32-битная команда DEZCP DEZCPP
D				*	*						*	
Примечания: Операнд D: Результат сравнения, занимает 3 последовательных адреса Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S_1**: Нижняя граница зоны сравнения **S_2**: Верхняя граница зоны сравнения **S**: Сравнительное значение **D**: Результат (3 последовательных операнда)
- Данные **S** сравниваются с данными диапазона **S_1 ~ S_2** и результат (>, =, <) отображается в 3-х последовательных операндах **D**.
- Если исходный операнд **S_1** или **S_2** имеет значение константы K или H, константа автоматически конвертируется в двоичное число с плавающей запятой.
- Операнд **S_1** должен быть меньше операнда **S_2**. Если **S_1** > **S_2**, команда определяет **S_2** как 1^e сравниваемое значение и проводит операцию в нормальном режиме.

Пример

- При назначенном устройстве M10, M10~M12 используются автоматически.
- Когда X0 включен, один из M10~M12 включается. Когда X0 выключен, команда DEZCP не выполняется, M10~M12 сохраняют предыдущее значение до выключения X0.
- Команды RST или ZRST можно применять для сброса результата сравнения.



API					
116	D	**RAD**	P	(S) (D)	Перевод градусов в радианы

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D				*	*						*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DRAD DRADP

Флаги: нет

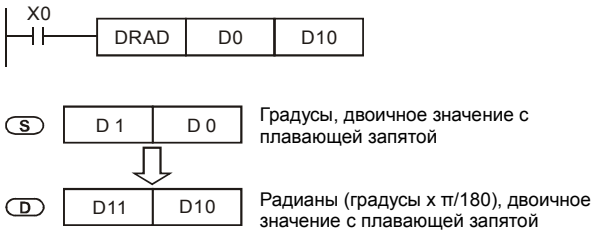
Описание

- **S**: Источник данных (градусы) **D**: Результат преобразования (радианы)

- Преобразование осуществляется по формуле:
  Рад = град × (π/180)

Пример

Когда X0 включен, происходит преобразование значения в градусах двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) в радианы и результат сохраняется в том же формате в (D11, D10).



API					
117	D	DEG	P	S D	Перевод радиан в градусы

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D				*	*						*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DDEG DDEGP

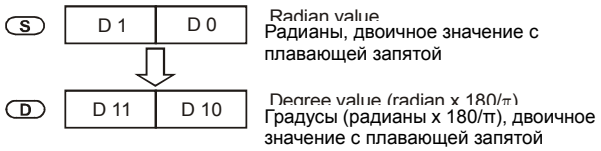
Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных (радианы) **D**: Результат (градусы)
- Преобразование осуществляется по формуле:
  Град = Рад × (180/π)

Пример

Когда X0 включен, происходит преобразование значения в радианах двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) в градусы и результат сохраняется в том же формате в (D11, D10).



API					
120	D	**EADD**	P	S1 S2 D	Сложение чисел с плавающей запятой

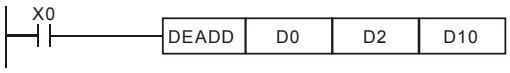
	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (5 шагов) - - - -
S1				*	*						*	
S2				*	*						*	32-битная команда DEADD DEADDP
D				*	*						*	
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

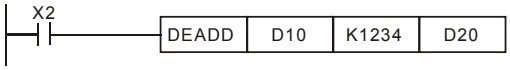
- **S_1**: Слагаемое **S_2**: Слагаемое **D**: Результат сложения
- **S_1** + **S_2** = **D**. Числа с плавающей запятой в **S_1** и **S_2** складываются и результат сохраняется в **D**.
- Если значения исходных операндов **S_1** или **S_2** являются константой K или H, перед операцией сложения константа автоматически преобразуется в двоичное число с плавающей запятой

Пример

При включенном X0, складываются двоичные значения с плавающей запятой из (D1, D0) и (D3, D2), результат сохраняется в (D11, D10).



При включенном X2, складываются двоичное значение с плавающей запятой (D11, D10) с K1234 (автоматически преобразованное в двоичное значение с плавающей запятой) и результат сохраняется в (D21, D20).



API					
		ESUB		S1 S2 D	Вычитание чисел с плавающей запятой

121	D		P		

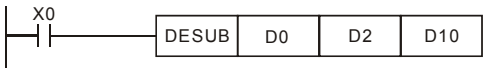
	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (5 шагов) - - - -
S1				*	*						*	
S2				*	*						*	32-битная команда DESUB DESUBP
D				*	*						*	
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

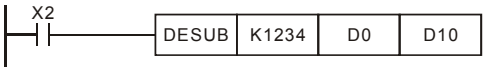
- **S_1**: Исходное **S_2**: Вычитаемое **D**: Результат
- **S_1** - **S_2** = **D**. Числа с плавающей запятой в **S_1** и **S_2** складываются и результат сохраняется в **D**.
- Если значения исходных операндов **S_1** или **S_2** являются константой K или H, перед операцией вычитания константа автоматически преобразуется в двоичное число с плавающей запятой

Пример

При включенном X0, двоичное значение с плавающей запятой из (D3, D2) вычитается из двоичного значения с плавающей запятой (D1, D0) и результат сохраняется в (D11, D10).



При включенном X2, K1234 (автоматически преобразованное в двоичное с плавающей запятой) вычитается из числа в (D1, D0) и результат созраняется в (D11, D10).



API					
122	D	EMUL	P	S1 S2 D	Умножение чисел с плавающей запятой

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D				*	*						*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DEMUL DEMULP

Флаги: нет

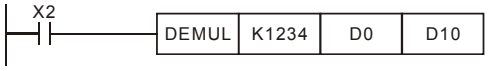
Описание

- **S_1**: Множимое значение **S_2**: Множитель **D**: Результат умножения
- **$S_1 \times S_2 = D$**. Число с плавающей запятой из **S_1** перемножается с числом с плавающей запятой из **S_2** и результат сохраняется в **D**. Формат множителей – двоичный с плавающей запятой.
- Если значения исходных операндов **S_1** или **S_2** являются константой K или H, перед операцией умножения константа автоматически преобразуется в двоичное число с плавающей запятой.
- **S_1** и **S_2** могут находиться в одном и том же регистре. В этом случае, если команда задана в режиме «непрерывного выполнения» (в основном, команда DEMUL) и включен контакт управляемого устройства, регистр будет умножаться только один раз в каждом цикле.

Пример

При включенном X1, двоичное число с плавающей запятой (D1, D0) перемножается с числом (D11, D10) и результат сохраняется в (D21, D20).

При включенном X2, K1234 (автоматически преобразованное в двоичное с плавающей запятой) перемножается с числом (D1, D0) и результат сохраняется в (D11, D10).



API					
123	D	EDIV	P	S1 S2 D	Деление чисел с плавающей запятой

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (5 шагов) - - - -
S1				*	*						*	
S2				*	*						*	32-битная команда DEDIV DEDIVP
D				*	*						*	
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S_1**: Делимое **S_2**: Делитель **D**: Результат (частное и остаток)
- **S_1** ÷ **S_2** = **D**. Число с плавающей запятой **S_1** делится на число с плавающей запятой в **S_2** и результат сохраняется в **D**. Числа – в двоичном формате.
- Если значения исходных операндов **S_1** или **S_2** являются константой K или H, перед операцией деления константа автоматически преобразуется в двоичное число с плавающей запятой.
- Если **S_2** = 0, возникает ошибка и команда не выполняется.

Пример

При включенном X1, двоичное число с плавающей запятой (D1, D0) делится на число (D11, D10) и результат (частное и остаток) сохраняется в (D21, D20).

При включенном X2, K1234 (автоматически преобразованное в двоичное с плавающей запятой) делится на число (D1, D0) и результат сохраняется в (D11, D10).

API					
124	D	EXP	P	S D	Вычисление экспоненты в формате с плавающей запятой

	Биты	Слова	16-битная команда (5 шагов)

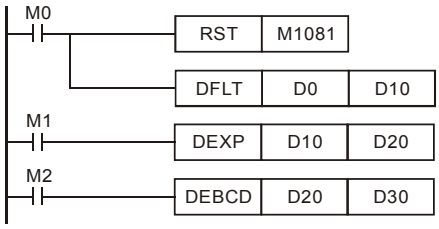
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	
D				*	*						*	32-битная команда DEXP DEXPP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S**: Экспонента **D**: Результат
- Основание e = 2.71828 и экспонента имеет значение **S.**
- EXP [**S +1, S**] = [**D** +1, **D**]
- Операнд **S** может иметь положительное или отрицательное значение. Регистр **D** - в 32-битном формате. Значение **S** перед выполнением команды должно быть преобразовано в двоичное с плавающей запятой.
- Содержимое **D**: e^{S}, e =2.71828 и **S** является значением экспоненты.

Пример

1. Когда M0 включен, число в (D1, D0) преобразуется в двоичное с плавающей запятой и сохраняется в (D11, D10).
2. Когда M1 включен, находится экспонента числа в (D11, D10). Результат записывается в (D21, D20) в двоичном формате с плавающей запятой.
3. Когда M2 включен, двоичное число в (D21, D20) преобразуется в десятичное с плавающей запятой и сохраняется в (D31, D30). (D31 указывает степень 10 для D30).



API		LN		(S) (D)	Вычисление натурального логарифма числа с

125	D		P		плавающей запятой

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D				*	*						*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DLN DLNP

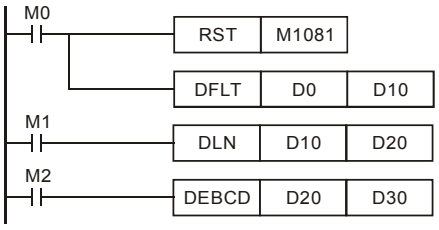
Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник **D**: Результат
- Вычисление натурального логарифма (LN) операнда **S**:
  LN[**S** +1, **S**]=[**D** +1, **D**]
- Операнд **S** может иметь только положительное значение. Регистр **D** - в 32-битном формате. Значение **S** перед выполнением команды должно быть преобразовано в двоичное с плавающей запятой.
- e^D = **S**. Содержимое **D** = LN **S,** где значение **S** задается пользователем.

Пример

1. Когда M0 включен, число в (D1, D0) преобразуется в двоичное с плавающей запятой и сохраняется в (D11, D10).
2. Когда M1 включен, находится натуральный логарифм числа в (D11, D10). Результат записывается в (D21, D20) в двоичном формате с плавающей запятой.
3. Когда M2 включен, двоичное число в (D21, D20) преобразуется в десятичное с плавающей запятой и сохраняется в (D31, D30). (D31 указывает степень 10 для D30).



API		ESQR		S D	Квадратный корень в формате с плавающей

127	**D**		**P**	запятой

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D				*	*						*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда
DESQR DESQRP

Флаги: нет

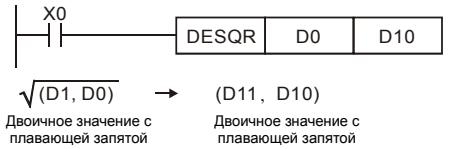
Описание

- **S**: Источник данных **D**: Результат операции
- Эта команда вычисляет квадратный корень из числа с плавающей запятой в **S** и сохраняет результат в **D**. Исходные данные и результат - в двоичном формате с плавающей запятой.
- Если значения исходного операнда **S** являются константой K или H, перед операцией деления константа автоматически преобразуется в двоичное число с плавающей запятой.

Пример

Пример программы 1:

Когда X0 включен, вычисляется квадратный корень двоичного значения с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняется в (D11, D10).



Пример программы 2:

Когда X2 включен, квадратный корень из K1234 (автоматически преобразованной в двоичное с плавающей запятой) сохраняется в (D11, D10).

API		**INT**		S D	Преобразование числа с плавающей запятой в

129	D		P		целое

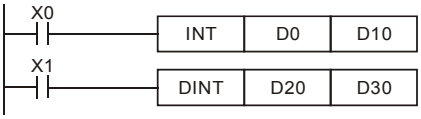
	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S											*	32-битная команда
D											*	DINT DINTP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных **D**: Результат операции
- Двоичное с плавающей запятой значение из **S** преобразуется в двоичное целое и результат сохраняется в **D**. Десятичные знаки в результате операции отбрасываются.
- Эта команда противоположна команде API 49 (FLT).

Пример

1. Когда X0 включен, двоичные значения с плавющей запятой из (D1, D0) преобразуются в двоичные целые и сохраняются в D10. Десятичные отбрасываются.
2. Когда X1 включен, двоичные значения с плавющей запятой из (D21, D20) преобразуются в двоичные целые и сохраняются в (D31, D30). Десятичные результата отбрасываются.



API		SIN		(S) (D)	Вычисление синуса

130	D		P		

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

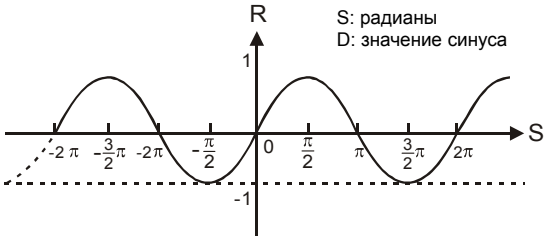
32-битная команда
DSIN DSINP

Флаги: нет

Описание

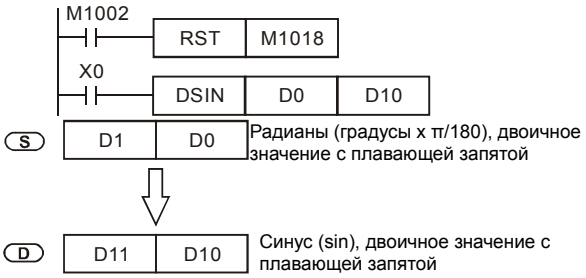
- **S**: Источник данных (0°＜**S**＜360°) **D**: Результат операции
- Команда SIN вычисляет синус **S** и сохраняет результат в **D**.
- Значение **S** может быть установлено в радианах или градусах флагом M1018.
- Режим – радианы. RAD = град ×π/180.

На рис. показано соотношение исходных данных в рад. и результата операции:



Пример

Когда X0 включен, команда DSIN вычисляет синус двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.

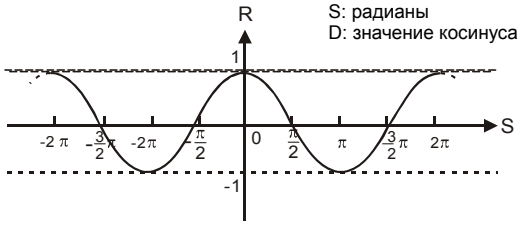


API 131	D	COS	P	S D	Вычисление косинуса

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	32-битная команда
D											*	DCOS DCOSP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

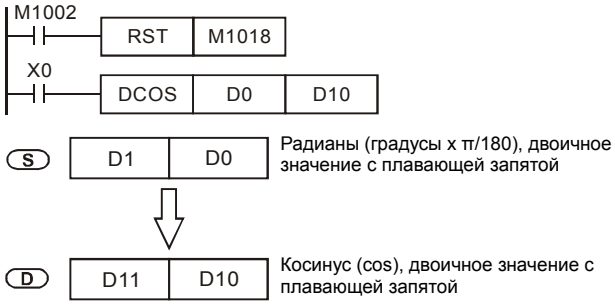
- **S**: Источник данных (0°＜**S**＜360°) **D**: Результат операции
- Команда COS вычисляет косинус числа из **S** и сохраняет результат в **D**.
- Значение в **S** выбирается флагом M1018 в радианах или градусах.
  M1018 выключен – радианы. Рад. = град. ×π/180.
  M1018 включен – градусы. Диапазон: 0°＜град.＜360°.
- Флаг: M1018 (Флаг переключения град/рад).
  На рис. показано соотношение исходных данных в рад. и результата операции:



- Если результат в **D** равен 0, включается флаг нуля M1020.

Пример

M1018 выключен - радианы. Когда X0 включен, команда DCOS вычисляет косинус двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



API					
132	D	TAN	P	S D	Вычисление тангенса

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	32-битная команда
D											*	DTAN DTANP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

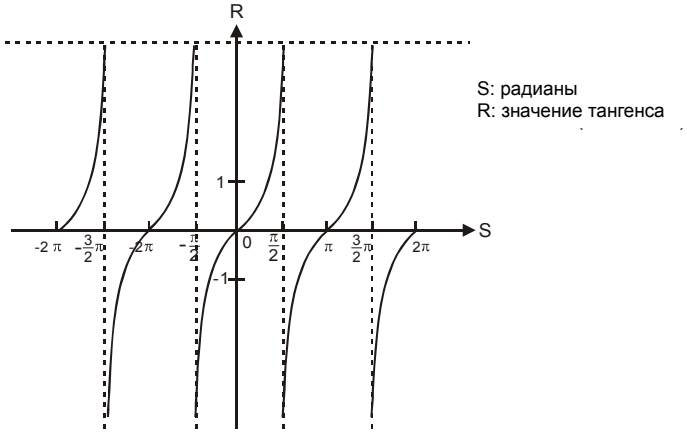
- **S**: Источник данных (0°＜**S**＜360°) **D**: Результат операции
- Команда TAN вычисляет тангенс значения в **S** и сохраняет результат в **D**.
- Значение в **S** устанавливается в радианах или градусах флагом M1018.

M1018 выключен – радианы. RAD = град ×π/180.

M1018 включен – градусы. Диапазон: 0°＜град＜360°.

- Флаг: M1018 (Флаг переключения град/рад).

На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:

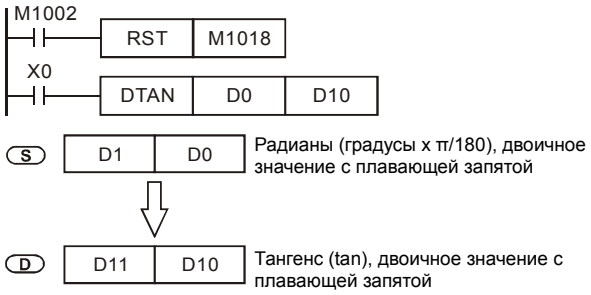


- Если результат в **D** равен 0, включается флаг нуля M1020.

Пример

M1018 выключен - радианы. Когда X0 включен, команда DTAN вычисляет тангенс двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с

плавающей запятой.



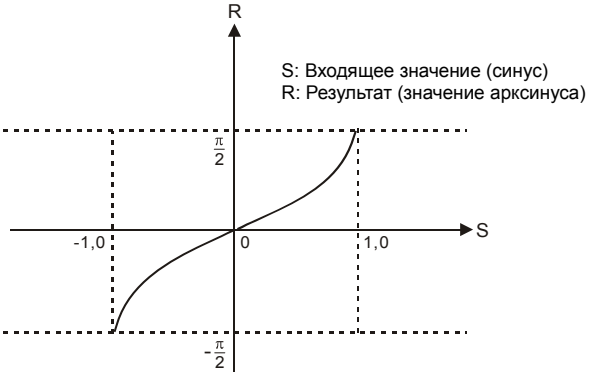
API					
133	D	ASIN	P	S D	Вычисление арксинуса

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	32-битная команда
D											*	DASIN DASINP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

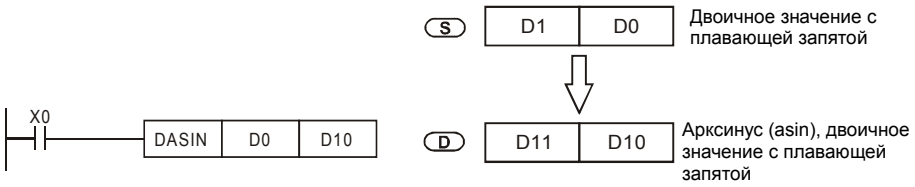
- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Команда ASIN вычисляет арксинус значения в **S** и сохраняет результат в **D.**
- Значение ASIN = SIN^{-1}

На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:



Пример

Когда X0 включен, команда DASIN вычисляет арксинус в двоичном формате с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



API					
134	D	ACOS	P	S D	Вычисление арккосинуса

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

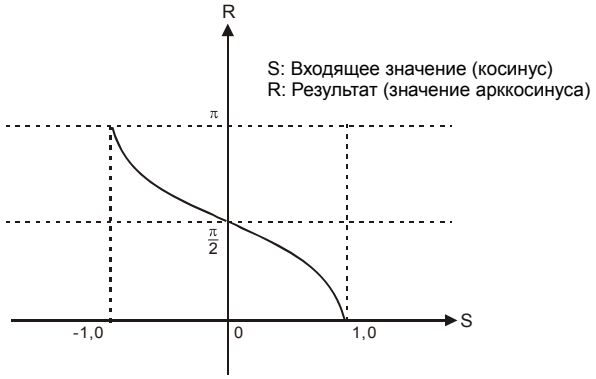
32-битная команда
DACOS DACOSP

Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Команда ACOS вычисляет арккосинус значения в **S** и сохраняет результат в **D.**
- Значение ACOS = COS^{-1}

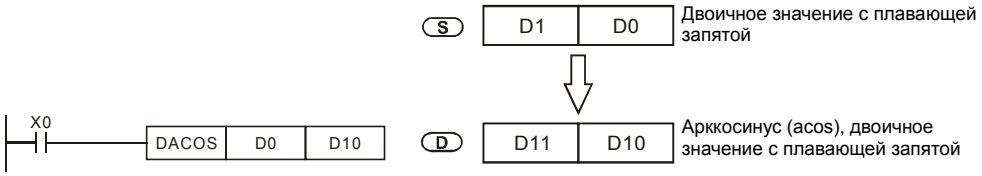
На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:



Пример

Когда X0 включен, команда DACOS вычисляет арккосинус в двоичном формате с плавающей

запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



API 135	D	ATAN	P	S D	Вычисление арктангенса

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

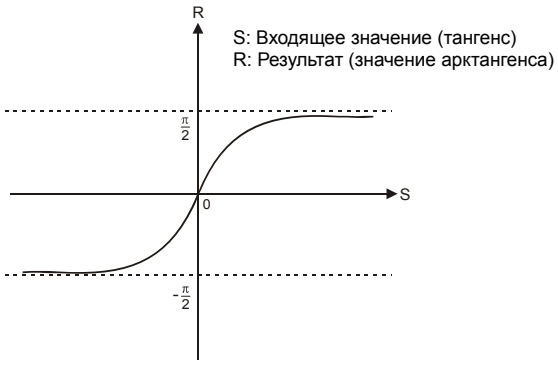
32-битная команда
DATAN DATANP

Флаги: нет

Описание

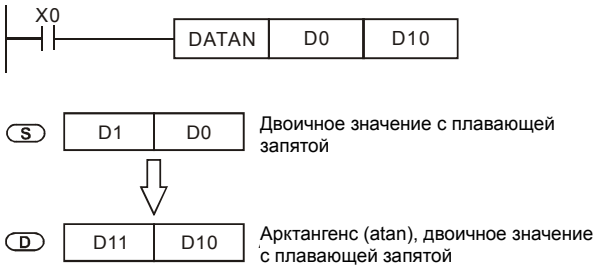
- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Команда ATAN вычисляет арктангенс значения в **S** и сохраняет результат в **D.**
- Значение ATAN = TAN^{-1}

На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:



Пример

Когда X0 включен, команда DATAN вычисляет арктангенс в двоичном формате с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



API					
136	D	SINH	P	S D	Вычисление гиперболического синуса

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	32-битная команда
D											*	DSINH DSINHP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Гиперболический синус $=(e_s-e_{-s})/2$

Пример

При включении X0, в качестве исходного значения принимается двоичное число с плавающей запятой (D1, D0). Рассчитывается значение гиперболического синуса и результат сохраняется в (D11, D10) в виде двоичного числа с плавающей запятой.

API					
137	D	**COSH**	P	(S) (D)	Вычисление гиперболического косинуса

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	32-битная команда
D											*	DCOSH DCOSHP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Гиперболический синус =(e_s+e_{-s})/2

Пример

При включении X0, в качестве исходного значения принимается двоичное число с плавающей запятой (D1, D0). Рассчитывается значение гиперболического косинуса и результат сохраняется в (D11, D10) в виде двоичного числа с плавающей запятой.

API					
138	D	**TANH**	P	(S) (D)	Вычисление гиперболического тангенса

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S				*	*						*	32-битная команда
D											*	DTANH DTANHP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Гиперболический тангенс = $(e^{s}-e^{-s})/(e^{s}+e^{-s})$

Пример

При включении X0, в качестве исходного значения принимается двоичное число с плавающей запятой (D1, D0). Рассчитывается значение гиперболического тангенса и результат сохраняется в (D11, D10) в виде двоичного числа с плавающей запятой.

API					
160	TCMP	P	S1 S2 S3 S D	Сравнение времени

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	TCMP TCMPP
S1				*	*	*	*	*	*	*	*	
S2				*	*	*	*	*	*	*	*	32-битная команда
S3				*	*	*	*	*	*	*	*	- - - -
S									*	*	*	Флаги: нет
D		*	*									

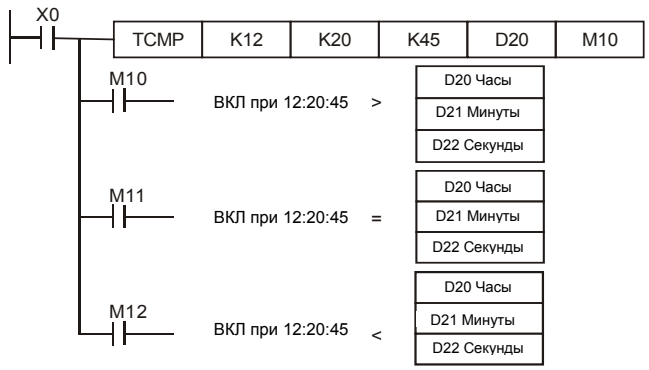
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.	

Описание

- **S_1**: Часы (K0~K23) **S_2**: Минуты (K0~K59) **S_3**: Секунды (K0~K59) **S**: Текущее значение реального времени (RTC) (занимает 3 последовательных адреса) **D**: Результат (занимает 3 последовательных адреса)
- Команда TCMP сравнивает значение времени, заданное в **S_1**, **S_2**, **S_3** с текущим значением RTC-времени в **S** и сохраняет результат в **D**.
- **S:** «Час» текущего RTC-времени (K0~K23) **S** +1: «Минута» текущего RTC-времени. (K0~K59) **S** +2**:** «Секунда» текущего RTC-времени (K0~K59).
- Если значение **S** выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).

Пример

1. При включенном X0, текущее RTC-время в D20~D22 сравнивается с заданным значением 12:20:45. Результат отображается состоянием M10~M12. Когда X0 выключается, команда прекращает работу, однако состояние M10~M12 не меняется.
2. Подключение M10 ~ M12 последовательно или параллельно позволит отобразить результат в виде ≧, ≦ и ≠.



API				
161	**TZCP**	**P**	S_1 S_2 S_3 S D	Зонное сравнение времени

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
S3				∗	∗	∗	∗	∗	∗	∗	∗
S									∗	∗	∗
D		∗	∗								

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
TZCP TZCPP

32-битная команда
- - - -

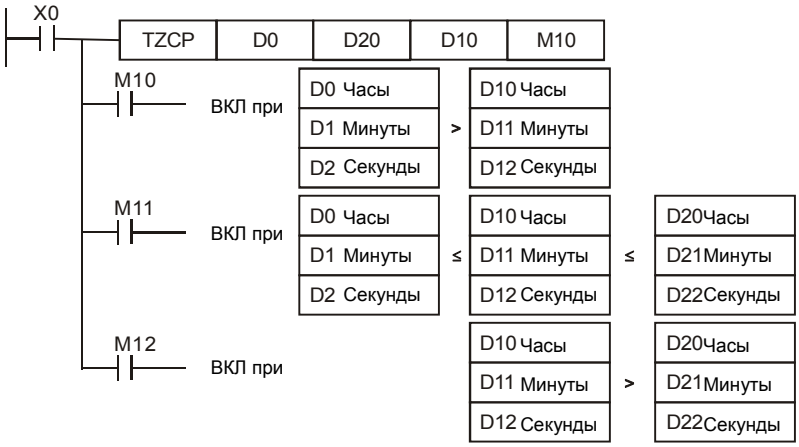
Флаги: нет

Описание

- S_1: Нижняя граница времени для сравнения (занимает 3 последовательных адреса) S_2: Верхняя граница времени для сравнения (занимает 3 последовательных адреса) **S**: Текущее реальное время RTC (занимает 3 последовательных адреса) **D**: Результат (занимает 3 последовательных адреса)
- Команда TZCP сравнивает текущее RTC-время в **S** с диапазоном времени, заданным в S_1~S_2 и сохраняет результат в **D**.
- S_1, S_1 +1, S_1 +2: Часы, минуты и секунды нижней границы сравниваемого времени.
- S_2, S_2 +1, S_2 +2: Часы, минуты и секунды верхней границы сравниваемого времени.
- **S**, **S** +1, **S** +2: Часы, минуты и секунды текущего RTC-времени.
- Если значение S_1, S_1 выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).
- Если **S** < S_1 и **S** < S_2, включается **D**. Когда **S** > S_1 и **S** > S_2, включается **D**+2. Для прочих условий, включается **D** + 1. (нижняя граница S_1 должна быть меньше верхней S_2.)

Пример

Когда X0 включен, выполняется команда TZCP и включаются M10~M12, отображающие результат сравнения. Когда X0 выключен, команда прекращает работу, но состояние M10~M12 не меняется.



API					
162		**TADD**	**P**	S_1 S_2 D	Сложение времени

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	
S1									*	*	*	
S2									*	*	*	
D									*	*	*	

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
TADD TADDP

32-битная команда
- - - -

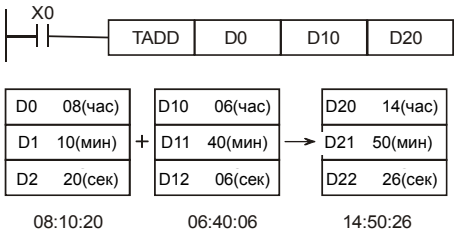
Флаги: нет

Описание

- **S_1**: Слагаемое время (занимает 3 последовательных адреса) **S_2**: Слагаемое время (занимает 3 последовательных адреса) **D**: Результат (занимает 3 последовательных адреса)
- Команда TADD складывает значение времени (часы, минуты, секунды) из **S_1** со значением времени (часы, минуты, секунды) из **S_2** и сохраняет результат в **D**.
- Если значение **S_1**, **S_1** выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).
- Если результат больше 24 ч, включается флаг переноса M1022 и значение в **D** будет “сумма минус 24 ч”.
- Если сумма равна 0 (00:00:00), включается флаг нуля M1020.

Пример

Когда X0 включен, значение времени в D0~D2 суммируется со значением времени в D10~D12. Результат сохраняется в D20~D22.



API 163		TSUB	P	S1 S2 D	Вычитание времени

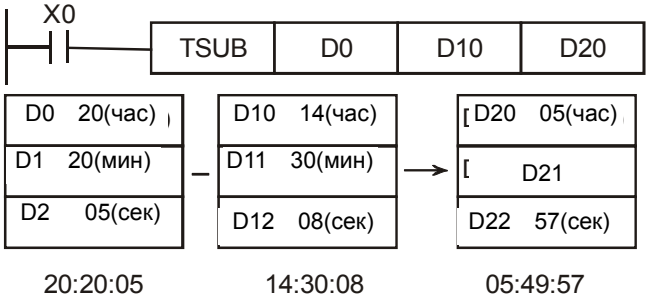
	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов) TSUB TSUBP
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	
S1									*	*	*	
S2									*	*	*	32-битная команда - - - -
D									*	*	*	
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S_1**: Уменьшаемое время (занимает 3 последовательных адреса) **S_2**: Вычитаемое время (занимает 3 последовательных адреса) **D**: Разность (занимает 3 последовательных адреса)
- Команда TSUB вычитает из значения времени (часы, минуты, секунды) из **S_1** значение времени (часы, минуты, секунды) из **S_2** и сохраняет результат в **D**.
- Если значение **S_1**, **S_1** выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).
- Если разность меньше 0, включается флаг заимствования M1020 и в **D** результат будет “отрицательное значение плюс 24 часа”.
- Если разность равна 0 (00:00:00), включается флаг нуля M1020.

Пример

Когда X0 включен, команда TSUB вычитает из значения D0~D2 значение времени в D10~D12. Результат сохраняется в D20~D22.



API 166	TRD	P	D	Чтение времени

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D									*	*	*

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
TRD TRDP

32-битная команда
- - - -

Флаги: нет

Описание

- **D**: Текущее значение реального времени (RTC) (занимает 7 последовательных адресов)
- Команда TRD читает 7 данных реального времени (RTC) – год, день недели, месяц, день (число), час, минута, секунда из D1319~D1313 и сохраняет считанные данные в **D.**

Пример

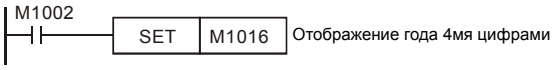
Когда X0 включен, команда TRD читает значение реального времени в специальные регистры D0~D6.

Содержимое D1318: 1 = Пн; 2 = Вт … 7 = Вс.

Специальный регистр D	Позиция	Содержимое		Регистр D	Позиция
D1319	Год	00~99	→	D0	Год
D1318	День (Пн.~Вс.)	1~7	→	D1	День (Пн.~Вс.)
D1317	Месяц	1~12	→	D2	Месяц
D1316	Число	1~31	→	D3	Число
D1315	Час	0~23	→	D4	Час
D1314	Минута	0~59	→	D5	Минута
D1313	Секунда	0~59	→	D6	Секунда

Индикация 4-циферного значения года:

D1319 сохраняет только 2-циферное значение года. Если требуются 4 цифры, введите в начале программы следующую команду:



API					
170	D	GRY	P	S D	Преобразование числа в код Грея

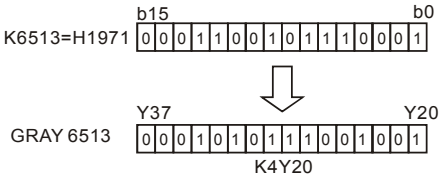
	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов) GRY GRYP
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	
S				*	*	*	*	*	*	*	*	
D							*	*	*	*	*	32-битная команда DGRY DGRYP
Примечания: Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных **D**: Результат операции (код Грея)
- Команда GRY преобразует двоичное значение из **S** в код Грея, сохраняя результат в специальном регистре **D**.
- Диапазон **S**:
  16-битная команда: 0~32,767, 32-битная команда: 0~2,147,483,647
- Если значение операнда **S** выходит за пределы допустимого диапазона, возникает ошибка. Команда прекращает выполнение.

Пример

При включенном X0 команда GRY преобразует K6513 в код Грея. Результат сохраняется в K4Y20, т.е. Y20 ~ Y37.



API					
171	D	GBIN	P	(S) (D)	Преобразование кода Грея в число

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	
S				*	*	*	*	*	*	*	*	
D							*	*	*	*	*	

16-битная команда (5 шагов)
GBIN GBINP

32-битная команда
DGBIN DGBINP

Примечания:
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

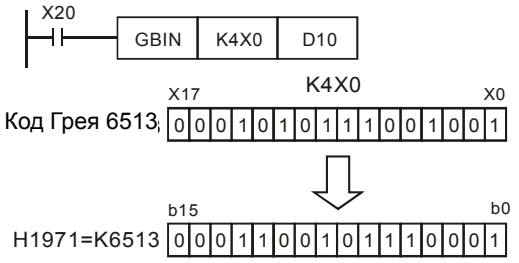
Флаги: нет

Описание

- **S**: Источник данных **D**: Результат операции (двоичное значение)
- Команда GBIN преобразует код Грея из **S** to в двоичное значение и сохраняет результат в специальный регистр **D**.
- Эта команда может применяться для чтения значения абсолютных энкодеров (генерирующих код Грея), связанного с входами ПЛК. Код Грея преобразуется и сохраняется в специальном регистре.
- Диапазон **S**:
  16-битная команда: 0~32,767
  32-битная команда: 0~2,147,483,647
- Если значение операнда **S** выходит за пределы допустимого диапазона, возникает ошибка и выполнение команды прекращается.

Пример

При включенном X20 код Грея от абсолютного энкодера, подключенного к входам X0~X17, преобразуется в двоичное значение и сохраняется в D10.



API				
215~ 217	D	**LD#**	(S1) (S2)	Контактная логическая операция LD#

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: #: &, |, ^
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
LD# ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DLD# - - -

Флаги: Нет

Описание

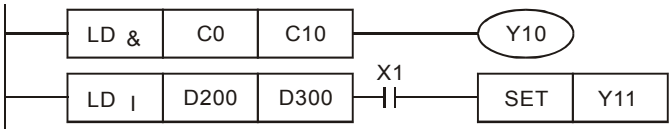
1. **S_1**: Источник данных 1 **S_2**: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое **S_1** и **S_2**. Если результат не равен “0”, выполнение команды продолжается. Если результат равен “0”, выполнение команды прерывается.
3. Команда LD# (**#:** &, |, ^) используется для прямого подключение к шине питания.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
215	LD&	**D**LD&	S_1 & S_2 $\neq 0$	S_1 & S_2 $=0$
216	LD|	**D**LD|	S_1 | S_2 $\neq 0$	S_1 | S_2 $=0$
217	LD^	**D**LD^	S_1 ^ S_2 $\neq 0$	S_1 ^ S_2 $=0$

4. **&:** Логическая операция “И”
5. **|:** Логическая операция “ИЛИ”
6. **^:** Логическая операция “Исключающее ИЛИ”

Пример

1. Если результат логической операции И для C1 и C10 ≠ 0, Y10 = On.
2. Если результат логической операции ИЛИ для D200 и D300 ≠ 0 и X1 = On, Y11 = On.



API				
		LD#	(S1) (S2)	Контактная логическая операция LD#

215~ 217	**D**				

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: #: &, |, ^
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
LD# ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DLD# - - -

Флаги: Нет

Описание

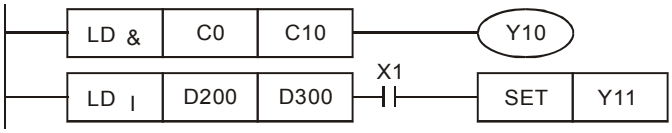
7. **S_1**: Источник данных 1 **S_2**: Источник данных 2
8. Команда сравнивает содержимое **S_1** и **S_2**. Если результат не равен “0”, выполнение команды продолжается. Если результат равен “0”, выполнение команды прерывается.
9. Команда LD# (**#:** &, |, ^) используется для прямого подключение к шине питания.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
215	LD&	**D**LD&	S_1 & S_2 $\neq 0$	S_1 & S_2 $=0$
216	LD|	**D**LD|	S_1 | S_2 $\neq 0$	S_1 | S_2 $=0$
217	LD^	**D**LD^	S_1 ^ S_2 $\neq 0$	S_1 ^ S_2 $=0$

10. **&:** Логическая операция “И”
11. **|:** Логическая операция “ИЛИ”
12. **^:** Логическая операция “Исключающее ИЛИ”

Пример

3. Если результат логической операции И для C1 и C10 ≠ 0, Y10 = On.
4. Если результат логической операции ИЛИ для D200 и D300 ≠ 0 и X1 = On, Y11 = On.



API	**AND#**		(S1) (S2)	Контактная логическая операция AND#

218~ 220	**D**				

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: #: &, |, ^
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
AND# ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DAND# - - -

Флаги: Нет

Описание

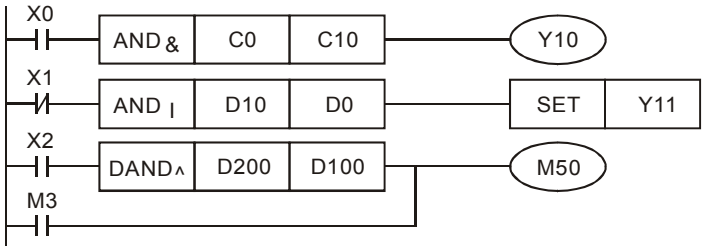
1. **S_1**: Источник данных 1 **S_2**: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое **S_1** и **S_2**. Если результат не равен “0”, выполнение команды продолжается. Если результат равен “0”, выполнение команды прерывается.
3. Команда AND # (**#:** &, |, ^) используется для последовательного подключения контактов.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
218	AND&	**D**AND&	S_1 & S_2 $\neq 0$	S_1 & S_2 $=0$
219	AND|	**D**AND|	S_1 | S_2 $\neq 0$	S_1 | S_2 $=0$
220	AND^	**D**AND^	S_1 ^ S_2 $\neq 0$	S_1 ^ S_2 $=0$

4. **&:** Логическая операция “И”
5. **|:** Логическая операция “ИЛИ”
6. **^:** Логическая операция “Исключающее ИЛИ”

Пример

1. Если X0 = On и результат логического “И” для C0 и C10 ≠ 0, Y10 = On.
2. Если X1 = Off и результат логического “ИЛИ” для D10 и D0 ≠ 0, Y11 = On.
3. Если X2 = On и результат логического “Исключающего ИЛИ” для 32-битных регистра D200 (D201) и 32-битного регистра D100 (D101) ≠ 0 или M3 = On, M50 = On.



API					
221~ 223	D	**OR#**		(S1) (S2)	Контактная логическая операция OR#

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: #: &, |, ^
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
OR# ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DOR# - - -

Флаги: Нет

Описание

1. S_1: Источник данных 1 S_2: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое S_1 и S_2. Если результат не равен “0”, выполнение команды продолжается. Если результат равен “0”, выполнение команды прерывается.
3. Команда OR # (**#:** &, |, ^) используется для параллельного подключения контактов.

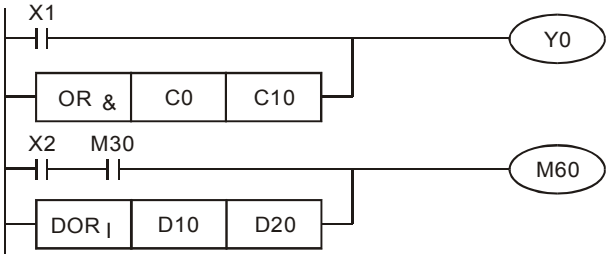
API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
221	OR&	**D**OR&	S_1 & S_2 $\neq 0$	S_1 & S_2 $=0$
222	OR|	**D**OR|	S_1 | S_2 $\neq 0$	S_1 | S_2 $=0$
223	OR^	**D**OR^	S_1 ^ S_2 $\neq 0$	S_1 ^ S_2 $=0$

4. **&:** Логическая операция “И”
5. **|:** Логическая операция “ИЛИ”
6. **^:** Логическая операция “Исключающее ИЛИ”

Пример

Если X1 = On или результат логического “И” для C0 и C10 ≠ 0, Y10 = On.

■ M60 будет включен, если X2 и M30 включены и выполняется одно из следующих двух условий: 1. Результат операции “ИЛИ” для 32-битного регистра D10 (D11) и 32-битного регистра D20(D21) не равен 0. 2. Результат “Исключающего ИЛИ” для 32-битного счетчика C235 и 32-битного регистра D200 (D201) не равен 0.



API					
224~ 230	D	LD※		(S1) (S2)	Сравнение※

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
LD※ ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DLD※ - - -

Флаги: Нет

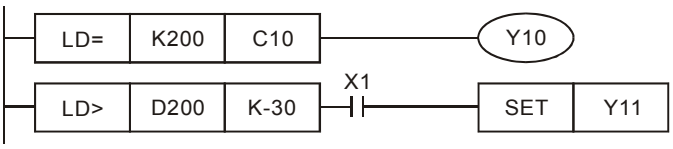
Описание

1. S_1: Источник данных 1 S_2: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое S_1 и S_2. Например, при использовании команды API224 (LD=), если результат “=”, выполнение команды продолжается. Если результат “≠”, выполнение команды прерывается.
3. Команда LD※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для прямого подключение к шине питания.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
224	LD＝	**D**LD＝	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
225	LD＞	**D**LD＞	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
226	LD＜	**D**LD＜	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
228	LD＜＞	**D**LD＜＞	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
229	LD＜＝	**D**LD＜＝	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
230	LD＞＝	**D**LD＞＝	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Пример

1. Если содержимое C10 = K200, Y10 = On.
2. Если содержимое D200 > K-30 и X1 = On, Y11= On.



API					
232~238	**D**	**AND※**		(S1) (S2)	Сравнение AND※

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битные команды (5 шагов)
AND※ ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DAND※ - - -

Флаги: Нет

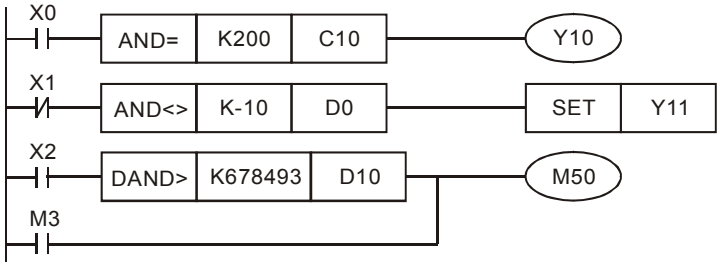
Описание

1. S_1: Источник данных 1 S_2: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое S_1 and S_2. Например, при использовании команды API232 (AND=), если результат "=", выполнение команды продолжается. Если результат "≠", выполнение команды прерывается.
3. AND※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для последовательного подключения контактов.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
232	AND＝	**D**AND＝	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
233	AND＞	**D**AND＞	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
234	AND＜	**D**AND＜	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
236	AND＜＞	**D**AND＜＞	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
237	AND＜＝	**D**AND＜＝	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
238	AND＞＝	**D**AND＞＝	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Пример

1. Если X0 = On и содержимое C10 = K200, Y10 = On.
2. Если X1 = Off и содержимое D0 ≠ K-10, Y11= On.
3. Если X2 = On и содержимое 32-битного регистра D0 (D11) < 678 493 или M3 = On, M50 = On.



API					
240~ 246	**D**	**OR※**		(S1) (S2)	Сравнение OR※

	Биты	Слова	16-битная команда (5 шагов)

	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

OR※ ZRSTP

32-битная команда (9 шагов)
DOR※ - - -

Флаги: Нет

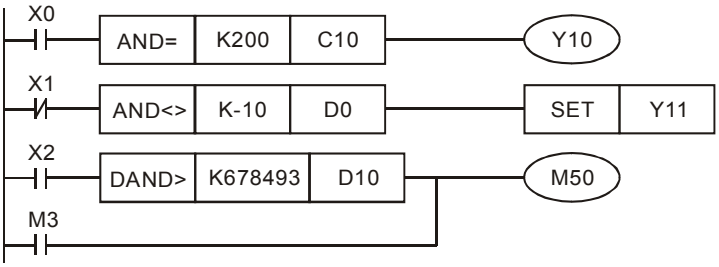
Описание

1. S_1: Источник данных 1 S_2: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое S_1 и S_2. Например, при использовании команды API240 (OR=), если результат "=", выполнение команды продолжается. Если результат "≠", выполнение команды прерывается.
3. OR※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для параллельного подключения контактов.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
232	AND＝	**D**AND＝	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
233	AND＞	**D**AND＞	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
234	AND＜	**D**AND＜	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
236	AND＜＞	**D**AND＜＞	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
237	AND＜＝	**D**AND＜＝	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
238	AND＞＝	**D**AND＞＝	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Пример

Если X1 = On и содержимое C10 = K200, Y0 = On.
Если X1 = Off и содержимое D0 ≠ K-10, Y11= On.
M50 будет включен, если X2=On и содержимое 32-битного регистра D0(D11) < 678 493 или M3= On.



API				
275~280	**FLD※**		(S1) (S2)	Операции сравнения контактного типа с плавающей запятой FLD※

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1									*	*	*
S2									*	*	*

Примечания: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда (9 шагов)
FLD※ - - -

Флаги: Нет

Описание

S_1: Источник данных 1 S_2: Источник данных 2

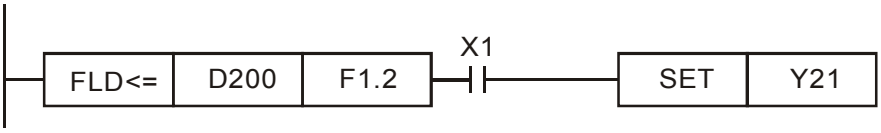
Команда сравнивает содержимое S_1 и S_2. Например, при использовании команды API240 (OR=), если результат "=", выполнение команды продолжается. Если результат "≠", выполнение команды прерывается.

OR※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для параллельного подключения контактов.

API No.	16-битная команда	32-битная команда	Условие непрерывности	Условие остановки выполнения
232	AND＝	**D**AND＝	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
233	AND＞	**D**AND＞	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
234	AND＜	**D**AND＜	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
236	AND＜＞	**D**AND＜＞	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
237	AND＜＝	**D**AND＜＝	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
238	AND＞＝	**D**AND＞＝	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Пример

Когда содержимое в D200(D201) ≤ F1.2 и X1 включен, Y21 включается и фиксируется.



API				
281~ 286	**FAND※**	(S1) (S2)	Операции сравнения контактного типа (последовательное соединение) с плавающей запятой AND※	

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	
S1									*	*	*	
S2									*	*	*	

Примечания: ※:=, >, <, <>, ≤, ≥
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

16-битная команда (5 шагов)
- - - -

32-битная команда (9 шагов)
FAND※ - - -

Флаги: Нет

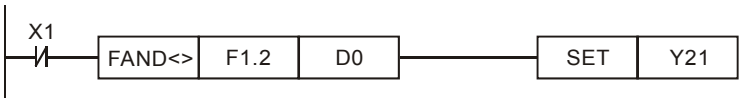
Описание

- **S_1**: Источник 1 **S_2**: Источник 2
- Эта команда сравнивает содержимое **S_1** и **S_2**. Возьмем “FAND=” для примера, если результат сравнения “=” команда продолжает работу. Если результат “≠” команда прекращает работу.
- Пользователь может указать значения с плавающей запятой непосредственно в операндах **S_1** и **S_2** (например, F1.2) или сохранить значение с плавающей запятой в регистрах D для дальнейших операций.
- FAND※ команда использует последовательное соединение контактов.

API	32-битная команда	Условие продолжения	Условие прекращения
281	FAND＝	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
282	FAND＞	$S_1 > S_2$	$S_1 \leqq S_2$
283	FAND＜	$S_1 < S_2$	$S_1 \geqq S_2$
284	FAND＜＞	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
285	FAND＜＝	$S_1 \leqq S_2$	$S_1 > S_2$
286	FAND＞＝	$S_1 \geqq S_2$	$S_1 < S_2$

Пример

Когда X1 выключен, и содержимое D100(D101) не равно F1.2, Y21 включается и фиксируется.



API				
287~ 292	**FOR※**	(S1) (S2)	Операции сравнения контактного типа (параллельное соединение) с плавающей запятой OR※	

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	- - - -
S1									*	*	*	
S2									*	*	*	32-битная команда (9 шагов) FOR※ - - -
Примечания: ※:=, >, <, <>, ≤, ≥ Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.												Флаги: Нет

Описание

- **S_1**: Источник 1 **S_2**: Источник 2
- Эта команда сравнивает содержимое **S_1** и **S_2**. Возьмем “FOR=” для примера, если результат сравнения “=” команда продолжает работу. Если результат “≠” команда прекращает работу.
- Пользователь может указать значения с плавающей запятой непосредственно в операндах **S_1** и **S_2** (например, F1.2) или сохранить значение с плавающей запятой в регистрах D для дальнейших операций.
- FOR※ команда использует параллельное соединение контактов.

API	32-битная команда	Условие продолжения	Условие прекращения
287	FOR＝	**S_1＝S_2**	**S_1≠S_2**
288	FOR＞	**S_1＞S_2**	**S_1≦S_2**
289	FOR＜	**S_1＜S_2**	**S_1≧S_2**
290	FOR＜＞	**S_1≠S_2**	**S_1＝S_2**
291	FOR＜＝	**S_1≦S_2**	**S_1＞S_2**
292	FOR＞＝	**S_1≧S_2**	**S_1＜S_2**

Пример

Когда X2 и M30 оба включены и содержимое в D100(D101) ≥ F1.234, M60 включен.

16-6-5 Описание специальных команд для работы с приводом

API				
139	**RPR**	**P**	(S1) (S2)	Чтение параметров привода

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	RPR RPRP
S1				*	*						*	32-битная команда
S2											*	- - - —
Примечания: Нет												Флаги: Нет

Описание S1: Адрес чтения данных S2: Регистр для сохранения данных

API				
140	**WPR**	**P**	(S1) (S2)	Запись параметров привода

	Биты			Слова								16-битная команда (5 шагов)
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	WPR WPRP
S1				*	*						*	32-битная команда
S2				*	*						*	- - - —
Примечания: Нет												Флаги: Нет

Описание S1: Данные для записи; S2: Адрес параметров для записи данных.

Пример

1. Команда считывает данные в параметре H2100 из CFP2000 и записывает в D0; данные в параметре H2101 считываются и записываются в D1.
2. Если M0=On, данные из D10 будут записаны в H2001 CFP2000.
3. Если M1=ON, значение H2 будет записано в Pr. H2001 CFP2000 – это команда запуска ПЧ.
4. Если M2=ON, значение H1 будет записано в H2000 CFP2000 – это команда остановки ПЧ.
5. При успешном окончании записи данных включается M1017.

API				
141	**FPID**	**P**	(S1) (S2) (S3) (S4)	ПИД регулятор ПЧ

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*
S4				*	*						*

Примечания: Нет

16-битная команда (9 шагов)
FPID FPIDP

32-битная команда
- - - -

Флаги: Нет

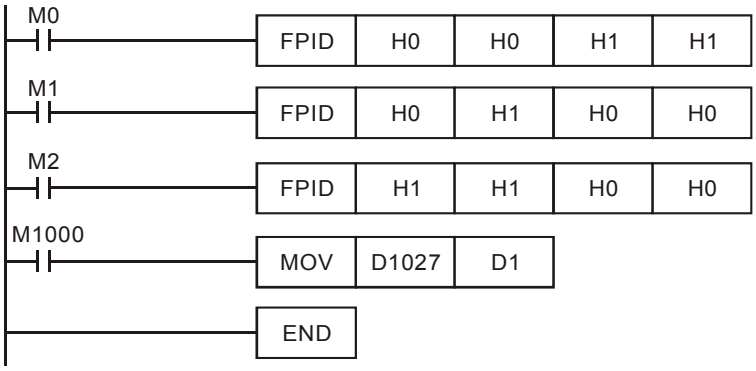
Описание

1. S1: Выбор источника обратной связи ПИД регулятора (0-6), S2: Пропорциональный коэффициент (0-100), S3: Время интегрирования (0-10000), S4: Коэффициент дифференцирования (0-100)

2. Команда позволяет напрямую управлять параметрами ПИД регулятора привода: Pr.08.00 Выбор источника обратной связи ПИД регулятора, Pr.08.01 Пропорциональный коэффициент (P), Pr.08.02 Время интегрирования (I) и Pr.08.03 Коэффициент дифференцирования (D)

Пример

1. Если M0=ON, то S1=0 (ПИД регулятор отключен), S2=0, S3=1 (единица измерения: 0.01 секунды) и S4=1 (единица измерения: 0.01 секунды).
2. Если M1=ON, то S1=0 (ПИД регулятор отключен), S2=1 (единица измерения: 0.01), S3=0 и S4=0.
3. Если M2=ON, то S1=1(отрицательная обратная связь, вход AVI), S2=1 (единица измерения: 0.01), S3=0 и S4=0.
4. D1027: задание частоты, рассчитанное ПИД регулятором.



API				
142	**FREQ**	**P**	(S1) (S2) (S3)	Команда управления ПЧ

	Биты			Слова							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*
Примечания: Нет											

16-битная команда (7 шагов)
FREQ FREQP

32-битная команда
- - - –

Флаги: M1028

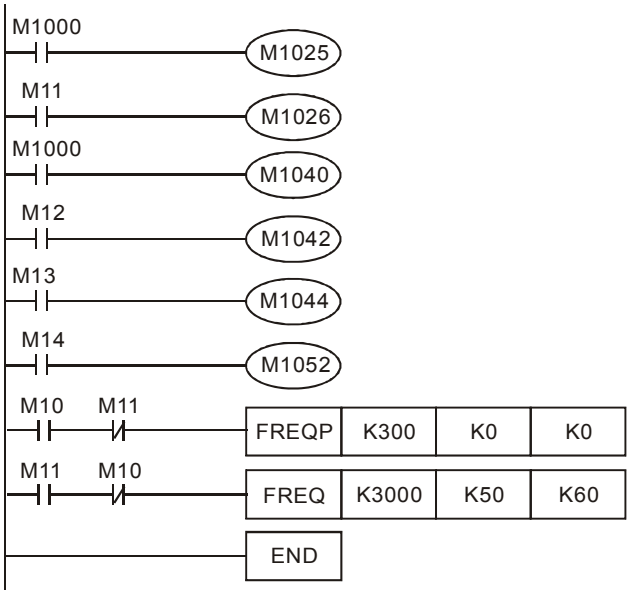
Описание

1. S1: заданная частота, S2: время разгона, S3: время замедления
2. Команда позволяет управлять частотой и временем разгона/замедления привода. Описание специальных регистров управления показано ниже:

M1025: управление пуском (On)/остановом (Off) привода. (Пуск возможен, если команда Servo = On (M1040 On).)
M1026: Направление вращения FWD (On)/REV (Off) привода.
M1040: управление командой Servo On (On)/ Servo Off (Off).
M1042: разрешение быстрого останова(ON)/ запрещение быстрого останова (Off)
M1044: разрешение останова (On)/ запрещение останова (Off)
M1052: блокировка частоты (On)/ отмена блокировки частоты (Off)

Пример

1. M1025: управление пуском (On)/остановом (Off) привода. M1026: Направление вращения FWD (On)/REV (Off) привода. M1015: частота достигнута.
   2. Если M10=ON, будет задана частота K300(3.00 Гц) и время разгон/замедления = 0.
   3. Если M11=ON, будет задана частота K3000(30.00 Гц), время разгона = 50 и время замедления = 60.



API		CANRX		(S1) (S2) (S3) (D)	Чтение данных ведомого устройства CANopen
261			P		

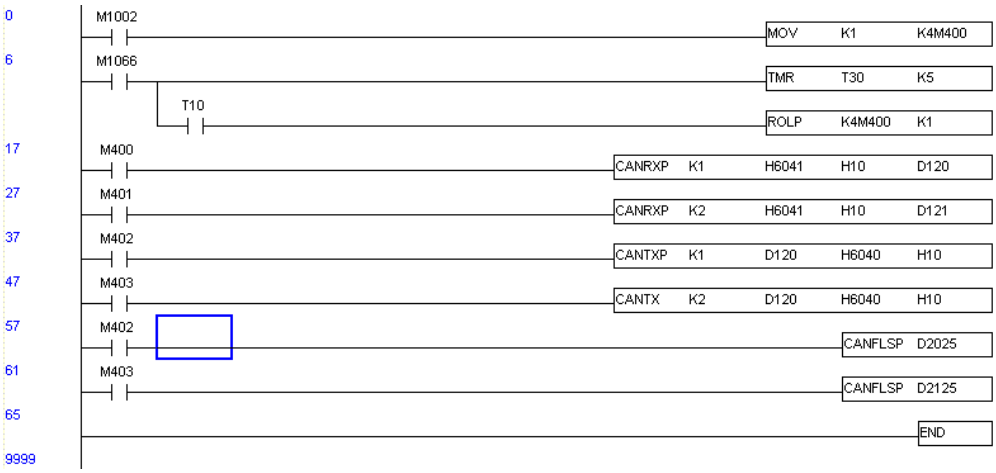
	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (7 шагов) FREQ FREQP
S1				*	*							
S2				*	*							32-битная команда - - - —
S3				*	*							
D									*	*	*	Флаги: M1028
Примечания: Нет												

Описание

- S1: Номер ведомого устройства, S2: главный индекс, S3: субиндекс + длина в битах, D: адрес сохранения
- Команда CANRX осуществляет чтение данных соответствующего ведомого устройства. При выполнении производится отправка SDO-сообщения ведомому устройству. В это время M1066 и M1067=0, но по окончании чтения M1066 будет установлен в 1. Если получен корректный ответ, значение будет сохранено в указанном регистре, и M1067 установлен в 1. Если получен неверный ответ, то производится запись сообщения об ошибке в D1076~D1079.

Пример

M1002: активация ПЛК и изменение K4M400=K1. После изменения при M1066=1 будут отображаться различные сообщения.



API		CANTX		(S1) (S2) (S3) (S4)	Запись данных ведомого устройства CANopen
264			P		

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (7 шагов) FREQ FREQP
S1				*	*							
S2				*	*				*	*	*	32-битная команда - - - —
S3				*	*							
S4				*	*							Флаги: M1028
Примечания: Нет												

Описание

- S1: Номер ведомого устройства , S2: адрес для записи
- S3: главный индекс, S4: субиндекс + длина в битах
- Команда CANTX осуществляет чтение данных соответствующего ведомого устройства. При выполнении производится отправка SDO-сообщения ведомому устройству. В это время M1066 и M1067=0, но по окончании чтения M1066 будет установлен в 1. Если получен корректный ответ, значение будет сохранено в указанном регистре, и M1067 установлен в 1. Если получен неверный ответ, то производится запись сообщения об ошибке в D1076~D1079.

API		CANFLS		(S1) (S2) (S3) (D)	Обновление специального регистра D CANopen
265			P		

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (7 шагов) FREQ FREQP
D				*	*							32-битная команда - - - —
Примечания: Нет												Флаги: M1028

Описание

- D: специальный регистр D для обновления.
- Команда CANFLS обновляет специальный регистр D. При выполнении в режиме только чтения команда посылает сообщение, такое же как CANRX, ведомому устройству, и оно отвечает в отдельный специальный D. При выполнении в режиме чтения/записи команда посылает сообщение, такое же как CANTX, ведомому устройству и сохраняет специальный регистр D в соответствующем ведомом устройстве.
- M1066 и M1067 = 0. По окончании чтения M1066 = 1 и значение будет записано в указанный регистр, если ответ ведомого устройства корректный. Если ответ неверный, M1067 = 0 и сообщение об ошибке будет записано в D1076~D1079.

API					
320	D	**ICOMR**	P	S1 S2 S3 D	Считывающее устройство внутренней коммуникации

	Биты			Слова								
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	16-битная команда (7 шагов) ICOMR ICOMRP
S1				*	*						*	
S2				*	*						*	32-битная команда - - - —
S3				*	*						*	
D				*	*						*	Флаги: M1077 M1078 M1079
Примечания: Нет												

Описание

- **S1:** номер ведомой станции **S2:** выбор устройства (0: ПЧ, 1: встроенный ПЛК) **S3:** адрес для чтения **D:** сохранение считанного значения
- Команда ICOMR считывает значение из регистров ПЧ или встроенного ПЛК.

API					
321	D	**ICOMW**	P	D	Записывающее устройство внутренней коммуникации

	Биты	Слова	16-битная команда (7 шагов)

	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*
D				*	*						*
Примечания: Нет											

ICOMW ICOMWP

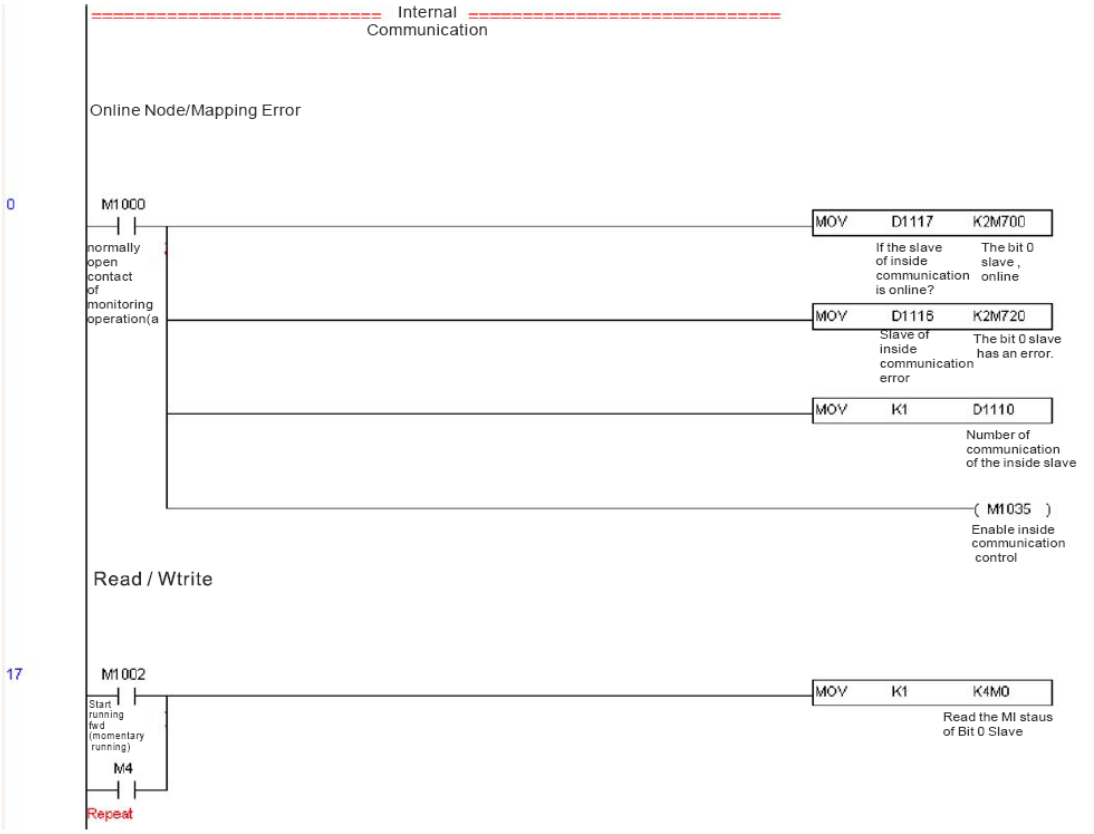
32-битная команда
DICOMW DICOMWP

Флаги: M1077 M1078 M1079

Описание

- **S1:** номер ведомой станции **S2:** выбор устройства (0: ПЧ, 1: встроенный ПЛК) **S3:** адрес для чтения **D:** сохранение считанного значения
- Команда ICOMW Записывает значение в регистры ПЧ или встроенного ПЛК.

Пример



16-7 Ошибки и устранение

Код	ID	Описание	Действия по устранению
PLiC	48	Отсутствие сигнала внутренней коммуникации	Проверьте соединение провода к порту COM1
PLod	50	Ошибка записи данных	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLSv	51	Ошибка записи данных при выполнении	Выключите и включите питание и загрузите программу снова.
PLdA	52	Ошибка чтения программы	Повторите чтение. Если ошибка повторяется, свяжитесь с поставщиком.
PLFn	53	Ошибка команды при загрузке программы	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLor	54	Размер программы превышает объем памяти	Выключите и включите питание и загрузите программу снова.
PLFF	55	Ошибка команды при выполнении	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLSn	56	Ошибка контрольной суммы	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLEd	57	В программе отсутствует команда END	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLCr	58	Команда MC непрерывно используется более чем 9 раз	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLdF	59	Ошибка загрузки программы	Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.
PLSF	60	Превышение времени цикла ПЛК	Проверьте программный код и загрузите программу снова.

16-8 Ведущее устройство CANopen

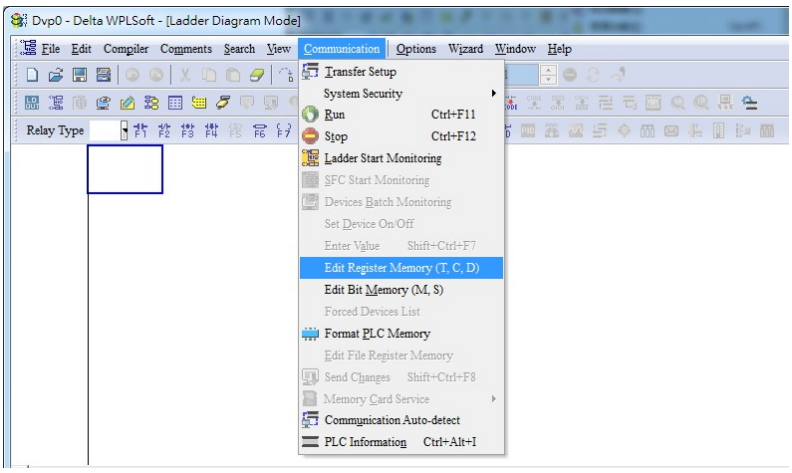
Управление несколькими приводами и устройствами может быть организовано на базе CFP2000, если устройства поддерживают CANopen. Один CFP2000 может выступать ведущим устройством для реализации простого синхронного управления (управление скоростью). Настройка содержит 7 шагов:

Шаг 1: Включение режима ведущего устройства CANopen

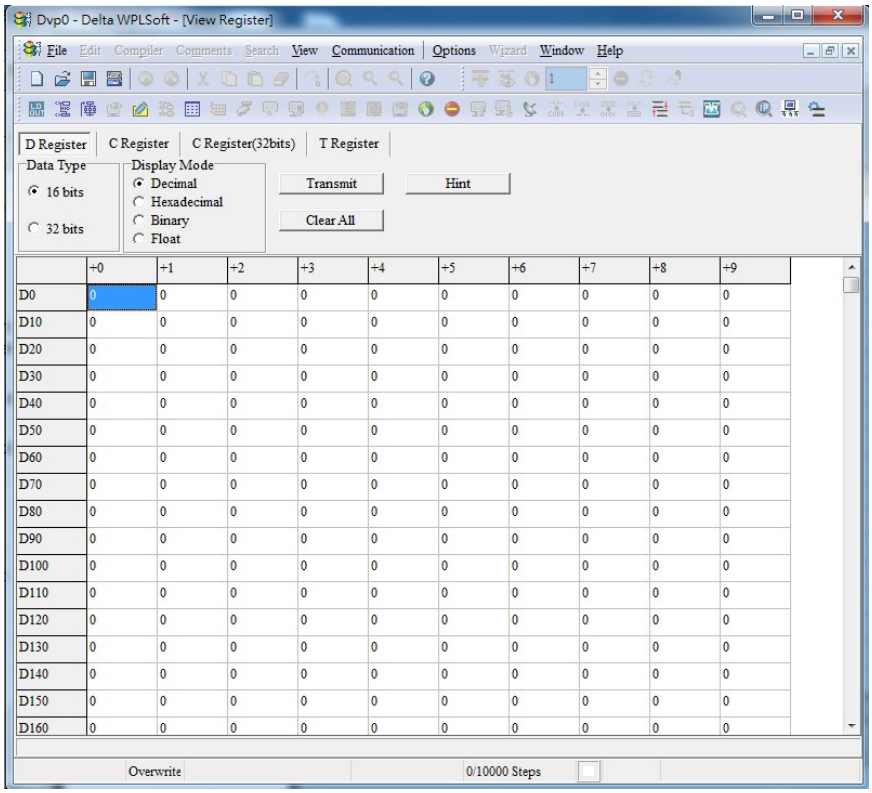
1. Установите Pr.09-45 = 1. (Для активации функции ведущего устройства после настройки выключите питание и перезагрузите. На пульте KPC-CC01 будет выведено “CAN Master”.)
2. Установите Pr.00-02 = 6 для сброса ПЛК. (Примечание: Данное действие удалит программу ПЛК и установит регистры ПЛК на заводские значения.)
3. Выключите питание и перезагрузите.
4. Установите ПЛК на ”**PLC Stop mode**” с помощью пульта KPC-CC01. (Если используется пульт KPC-CE01, установите управление PLC на ”PLC 2”. Если привод пришел непосредственно с завода, соответственно ПЛК не содержит программы, на пульте будет выведен код ошибки PLFF.)

Шаг 2: Конфигурирование специальных регистров D в ведущем устройстве

1. С помощью программы WPLSoft, когда подключен коммуникационный кабель RS-485, установите статус ПЛК “СТОП”. (Если ПЛК установлен в режим “ПЛК Стоп”, то статус ПЛК должен быть “стоп” сразу.)
2. Контроль адреса ведомого устройства и соответствующей станции. Например, управление двумя станциями (максимально 8 станций при синхронном управлении), если адреса станций 21 и 22, установите D2000 и D2100 на значения 20 и 21, и потом установите D2200, D2300, D2400, D2500, D2600 и D2700 = 0. Настройка может быть сделана с помощью редактора программы WPL как показано ниже:
   - Откройте Open WPL Editor **> communication> Edit Register Memory(T C D)**

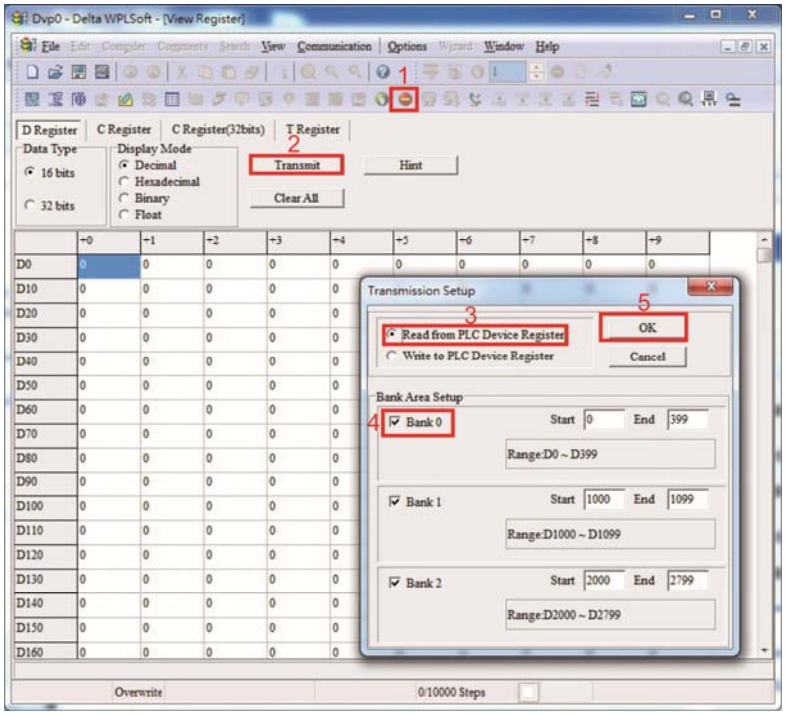


- Когда появится окно “Register”, нажмите “Transmit”.



Если загружена новая программа в ПЛК и никаких настроек еще не сделано, вы можете прочитать данные по умолчанию из конвертера и просто отредактировать программу в соответствии с текущим приложением. Однако, если настройки уже сделаны, специальный регистр D в области CANopen отобразит сохраненный статус (область для D CANopen расположена между D1090 и D1099 а также D2000 и D2799). Предполагая, что

это новая программа, мы сначала прочитаем данные по умолчанию из конвертера; проверьте коммуникационный формат, если нет линии связи (номер станции ПЛК по умолчанию равен 2, 9600, 7N2, ASCII). Выполните следующие действия: 1. Переключите ПЛК в состояние «Стоп»; 2. Нажмите кнопку передачи; 3. Щелкните по функции чтения из памяти после выхода из окна; 4. Игнорируем D0-D399; 5. Нажмите кнопку подтверждения).



После прочтения данных необходимо выполнить некоторые настройки специальных регистров D. Прежде чем продолжить, мы сначала представим значения D и диапазон настройки. Диапазон D CAN-карт Master D от D1070 до D1099 и от D2000 до D2799; этот диапазон делится на 3 блока:

Первый блок используется для отображения текущего состояния CANopen и имеет диапазон от D1070 до D1089;

второй блок используется для базовых настроек CANopen и имеет диапазон от D1090 до D1099;

третий блок является областью отображения и управления Slave станцией и имеет диапазон от D2000 до D2799;

Поэтому эти области вводятся следующим образом:

Первый содержит текущее отображение состояния CANopen:

Когда Master инициализирует рабочую станцию, мы можем узнать по значению в D1070, было ли завершено конфигурирование Slave устройства; наличие ошибок в процессе настройки (регистр D1071) и соответствие конфигурации (регистр D1074).

После входа в обычное управление, по значению D1073 можно узнать, находится ли Slave устройство в автономном режиме. Кроме того, мы можем проверять информацию чтения / записи Slave устройства с помощью команд CANRX, CANTX и CANFLS; информацию об ошибке можно получить в регистрах от D1076 до D1079 при возникновении сбоя чтения / записи.

Регистр D	Функция	R/W
D1070	Канал инициализации, открытый CANopen (Бит0=Машинный код0 …….)	R
D1071	Ошибка инициализации CANopen (Бит0=Машинный код0 …….)	R
D1072	Зарезервирован	-
D1073	Обрыв канала CANopen (Бит0=Машинный код0 …….)	R
D1074	Код ошибки Master устройства 0: Нет ошибок 1: Ошибка настройки Slave станции 2: Ошибка настройки цикла синхронизации (малый)	R
D1075	Зарезервирован	-
D1076	Ошибка сообщения SDO (значение основного индекса)	R
D1077	Ошибка сообщения SDO (значение второго индекса)	R
D1078	Ошибка сообщения SDO (младш. кода ошибки)	R
D1079	Ошибка сообщения SDO (старш. кода ошибки)	R

Вторая область предназначена для базовых настроек CANopen: (ПЛК должен быть остановлен, при использовании этой области для настройки)

Установка времени обмена информацией для Master и Slave станций,

Регистр D	Функция	По умолч.	R/W
D1090	Настройка цикла синхронизации	4	RW

Используйте регистр D1090 для установления времени синхронизации:

$$\text{Sync time} \geq \frac{1M}{Rate} * \frac{N}{4}$$

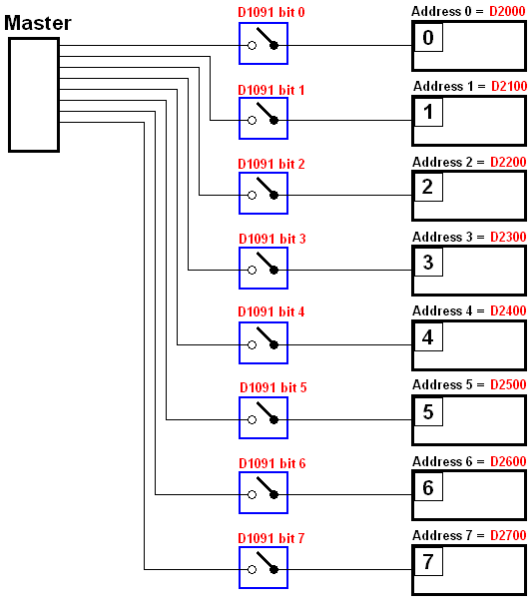
N: TXPDO + RXPDO

Например, когда скорость связи составляет 500 Кбит/с, TXPDO + RXPDO имеет 8 наборов, а для времени синхронизации потребуется более 4 мс.

Мы также должны определить, сколько будет открыто Slave станций. D1091 - это канал для определения открытия станции, а D2000 + 100 * n - номер станции, определяющий этот канал. См. Подробное объяснение ниже.

Номер Slave станции **n**=0-7

Регистр D	Функция	R/W
D1091	Задает открытие/закрытие Slave станции (бит0-бит7 соответствует номерам Slave станций 0-7)	RW
D2000+100*n	Номер Slave станции	RW



Если Slave устройства имеют медленный пуск, Master может задерживать старт на короткое время перед выполнением конфигурации Slave станции; эта временная задержка может быть установлена с помощью D1092.

Регистр D	Функция	По умолч.	R/W
D1092	Задержка старта перед инициализацией	0	RW

При инициализации Slave устройства можно также задать время задержки для определения наличия отказа. Если скорость связи относительно медленная, можно настроить время задержки так, чтобы точно определить завершение инициализации, несмотря на значительное время, требуемое для инициализации Slave устройства.

Регистр D	Функция	По умолч.	R/W
D1099	Время задержки определения завершения инициализации Диапазон: 1 - 60000 сек	15 сек.	RW

После завершения связи система должна определить наличие паузы связи с Slave станцией. D1093 используется для установки времени обнаружения, а D1094 задает количество последовательных ошибок, которые определять обрыв связи.

Регистр D	Функция	По умолч.	R/W
D1093	Время обнаружения обрыва	1000 мс	RW
D1094	Число обнаруженных обрывов	3	RW

Тип пакета, передаваемый PDO, устанавливается до установления нормальной связи и обычно не требует настройки.

Регистр D	Функция	По умолч.	R/W
D1097	Соответствующий тип передачи в режиме реального времени (PDO) Диапазон: 1~240	1	RW

Регистр D	Функция	По умолч.	R/W
D1098	Соответствующий тип приема в режиме реального времени (PDO) Диапазон: 1~240	1	RW

Третий блок - это область отображения и управления Slave станцией.

CANopen предоставляет метод PDO для выполнения сопоставления памяти Master и Slave станций и позволяет Master устройству напрямую получать доступ к данным чтения/записи в определенной области памяти. Master устройство автоматически выполняет обмен данными с соответствующим Slave устройством, а значения чтения/записи могут быть видны непосредственно из области специальных регистров D после обмена в реальном времени (M1034=1раз). CFP2000 в настоящее время поддерживает отображение в реальном времени четырех PDO, существует два типа PDO RXPDO (чтение информации Slave устройства) и TXPDO (запись на Slave устройство). Кроме того, для облегчения контроля CFP2000 не может выполнять сопоставление обычно используемых регистров; ниже приведен обзор отображения PDO

TXPDO							
PDO4 (Момент)		PDO3 (Положение)		PDO2 (Удаленный вв/выв)		PDO1 (Скорость)	
Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D
Управляющее слово	D2008+100*n	Управляющее слово	D2008+100*n	Slave устройство DO	D2027+100*n	Управляющее слово	D2008+100*n
Заданный момент	D2017+100*n	Заданное положение	D2020+100*n D2021+100*n	Slave устройство AO1	D2031+100*n	Заданная скорость	D2012+100*n
Режим управления	D2010+100*n	Управляющее слово	D2010+100*n	Slave устройство AO2	D2032+100*n		
				Slave устройство AO3	D2033+100*n		

RXPDO							
PDO4 (Момент)		PDO3 (Положение)		PDO2 (Удаленный вв/выв)		PDO1 (Скорость)	
Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D
Режимное слово	D2009+100*n	Режимное слово	D2009+100*n	Slave устройство DI	D2026+100*n	Режимное слово	D2009+100*n
Текущий момент	D2018+100*n	Текущее положение	D2022+100*n D2023+100*n	Slave устройство AI1	D2028+100*n	Текущая частота	D2013+100*n
Текущий режим	D2011+100*n	Текущий режим	D2011+100*n	Slave устройство AI2	D2029+100*n		
				Slave устройство AI3	D2030+100*n		

Для использования требуется просто открыть соответствующий PDO, где TXPDO использует настройки D2034 + 100 * n, а RXPDO использует настройки D2067 + 100 * n.

Две области специальных регистров D определяются следующим образом:

	PDO4		PDO3		PDO2		PDO1	
Определение по умолчанию	Момент		Положение		Удаленный ввод/вывод		Скорость	
Бит	15	14 ~ 12	11	10 ~ 8	7	6 ~ 4	3	2 ~ 0
Определение	En	Длина:	En	Длина:	En	Длина:	En	Длина:

En: указывает, используется ли PDO

Длина: указывает на отображение нескольких переменных

В простом примере, если мы хотим управлять Slave устройством CFP2000 и заставить его работать в режиме скорости, нам нужно только выполнить следующие настройки:

D2034+100*n =000Ah

Длина	TX PDO							
	PDO4		PDO3		PDO2		PDO1	
	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D
1	Управляющее слово	D2008+100*n	Управляющее слово	D2008+100*n	Slave устройство DO	D2027+100*n	Управляющее слово	D2008+100*n
2	Заданный момент	D2017+100*n	Заданное положение	D2020+100*n D2021+100*n	Slave устройство AO1	D2031+100*n	Заданная скорость	D2012+100*n
3	Режим управления	D2010+100*n	Управляющее слово	D2010+100*n	Slave устройство AO2	D2032+100*n		
4					Slave устройство AO3	D2033+100*n		

	PDO4		PDO3		PDO2		PDO1	
Определение по умолч.	Момент		Положение		Удаленный ввод/вывод		Скорость	
Бит	15	14 ~ 12	11	10 ~ 8	7	6 ~ 4	3	2 ~ 0
Определение	0	0	0	0	0	0	1	2

D2067+100*n =000Ah

Длина	TX PDO							
	PDO4		PDO4		PDO4		PDO4	
	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D	Описание	Регистр D
1	Режимное слово	D2009+100*n	Режимное слово	D2009+100*n	Slave устройство DO	D2026+100*n	Режимное слово	D2009+100*n
2	Текущий момент	D2018+100*n	Текущая позиция	D2022+100*n D2023+100*n	Slave устройство AO1	D2028+100*n	Текущая частота	D2013+100*n
3	Текущий режим	D2011+100*n	Текущий режим	D2011+100*n	Slave устройство AO2	D2029+100*n		
4					Slave устройство AO3	D2030+100*n		

	PDO4		PDO3		PDO2		PDO1	
Определение по умолч.	Момент		Положение		Удаленный ввод/вывод		Скорость	
Бит	15	14 ~ 12	11	10 ~ 8	7	6 ~ 4	3	2 ~ 0
Определение	0	0	0	0	0	0	1	2

Запустите ПЛК после завершения настроек. Теперь подождите успешную инициализацию CANopen (M1059=1 (включен) и M1061=0(выключен)), а затем инициируйте область памяти CANopen (M1034=1 (включен)). Управляющее слово и задание частоты теперь автоматически обновляются для соответствующего Slave устройства (D2008+n*100 и D2012+n*100), а состояние и слово состояния Slave устройства также будут автоматически отправляться обратно на Master станцию (D2009+n*100 и D2013+n*100). Это также иллюстрирует, как Master устройство может справиться с этими задачами посредством операций чтения / записи в области специальных регистров D.

Кроме того, следует отметить, что по удаленному вводу-выводу PDO2 можно получать данные о текущем состоянии дискретных и аналоговых входов Slave устройства, а также управлять состояниями дискретных и аналоговых выходов Slave устройства. Тем не менее,

после введения полностью автоматического отображения специальных регистров D, Master CFP2000 CANopen также предоставляет дополнительную информацию. Например, в режиме скорости, настройки разгона/торможения, возможно, будут обновлены. Поэтому специальный регистр D также хранит некоторую редко используемую информацию в режиме реального времени, эти команды могут быть обновлены с помощью команды CANFLS. Ниже представлена текущая область преобразования данных CANopen CFP2000, которая имеет диапазон D2001+100*n - D2033+100*n:

1. Диапазон n равен 0-7
2. ● Показывает PDOTX, ▲Показывает PDORX; немаркированные регистры D могут быть обновлены с помощью команды CANFLS

Регистр D	Функция	По умолч.	PDO по умолч.				R/W
			1	2	3	4	
D2000+100*n	Номер n Slave станции Диапазон: 0~127 0: CANopen не работает	0					RW
D2002+100*n	Заводской код Slave станции номер n (младш.)	0					R
D2003+100*n	Заводской код Slave станции номер n (старш.)	0					R
D2004+100*n	Заводской код продукта Slave станции номер n (младш.)	0					R
D2005+100*n	Заводской код продукта Slave станции номер n (старш.)	0					R

Базовые настройки

Регистр D	Функция	По умолч.	PDO по умолч.				R/W
			1	2	3	4	
D2006+100*n	Способ обработки разрыва связи Slave станции номер n	0					RW
D2007+100*n	Код ошибки Slave станции номер n	0					R
D2008+100*n	Управляющее слово Slave станции номер n	0	●		●	●	RW
D2009+100*n	Слово состояния Slave станции номер n	0	▲		▲	▲	R
D2010+100*n	Режим управления Slave станции номер n	2					RW
D2011+100*n	Текущий режим Slave станции номер n	2					R

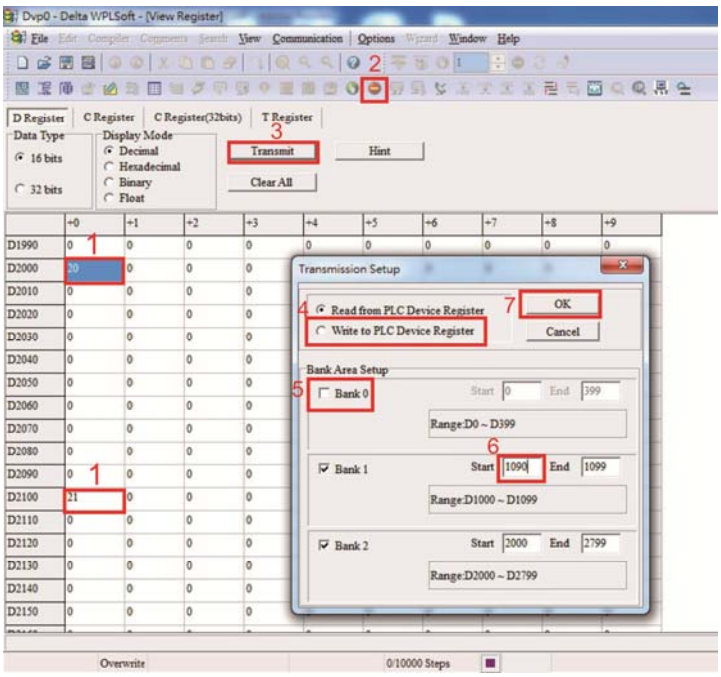
Управление скоростью

Регистр D	Функция	По умолч.	PDO по умолч.				R/W
			1	2	3	4	
D2001+100*n	Ограничение момента на Slave станции номер n	0					RW
D2012+100*n	Заданная скорость Slave станции номер n (об/мин)	0	●				RW
D2013+100*n	Текущая скорость Slave станции номер n (об/мин)	0	▲				R
D2014+100*n	Ошибка скорости Slave станции номер n (об/мин)	0					R
D2015+100*n	Время разгона для Slave станции номер n (мс)	1000					RW
D2016+100*n	Время торможения для Slave станции номер n (мс)	1000					RW

Удаленный ввод/вывод

Регистр D	Функция	По умолч.	PDO по умолч.				R/W
			1	2	3	4	
D2026+100*n	Состояние MI Slave станции номер n	0		▲			R
D2027+100*n	Настройка MO Slave станции номер n	0		●			RW
D2028+100*n	Состояние AI1 Slave станции номер n	0		▲			R
D2029+100*n	Состояние AI2 Slave станции номер n	0		▲			R
D2030+100*n	Состояние AI3 Slave станции номер n	0		▲			R
D2031+100*n	Настройка AO1 Slave станции номер n	0		●			RW
D2032+100*n	Настройка AO2 Slave станции номер n	0		●			RW
D2033+100*n	Настройка AO3 Slave станции номер n	0		●			RW

Получив определение специальных регистров D, вернемся к шагам настройки. После ввода значений, соответствующих D1090-D1099, D2000+100*n, D2034+100*n и D2067+100*n, мы не можем начать выполнять загрузку, которая выполняется в соответствии со следующими шагами: (1. D2000 и D2100 заданы как 20 и 21, а D2200, D2300, D2400, D2500, D2600 и D2700 заданы как 0, если значение 0 вызывает проблемы, D1091 может быть задан как 3, а Slave станции с 2 по 7 могут быть закрыты. 2. Переключите ПЛК в состояние «Стоп» 3. Нажмите кнопку передачи. 4. Нажмите кнопку «Запись» после выхода из окна. 5. Игнорируйте D0-D399. 6. Измените второй диапазон на D1090-D1099. 7. Нажмите «Подтвердить»).



- Для задания D1091 можно использовать другой метод: определить, какая из Slave станций с 0 по 7 не используется, и задать соответствующие биты как 0. Например, если нет необходимости управлять Slave станциями 2, 6 и 7, просто установите D1091=003B, и метод настройки будет таким же, как описано выше: Использовать WPL для начала связи --> использовать функцию редактирования регистра (TCD) для выполнения настроек.

Шаг 3: Установка номера ведущего устройства и скорости связи

- ☑ Установите номер ведущего устройства (по умолчанию: Pr.09-46=100). Не устанавливайте ведущему устройству такой же номер, как и у ведомого.
- ☑ Установите параметр связи CANopen Pr.09-37. Независимо от того, ведущим или ведомым является привод, параметр Pr.09-37 должен быть установлен.

Шаг 4: Программирование

Соответствующее действие в режиме реального времени: чтение/запись данных производится из соответствующих специальных регистров D.

Соответствующее действие без использования реального времени:

Чтение: Производится командой CANRX. По окончании чтения M1066=1. Если чтение прошло успешно, M1067 =1; если возникли ошибки, M1067= 0.

Запись: Производится командой CANTX. По окончании записи M1066 =1. Если запись прошла успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067 =0.

Обновление: Производится командой CANFLS. (Если специальный регистр D определен как RW, ведущее устройство запишет значение в ведомое. Если специальный регистр D определен как RO, данные будут прочитаны из ведомого устройства и записаны в ведущее.) По окончании обновления M1066 = 1. Если обновление прошло успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067=0.

ПРИМЕЧАНИЕ При выполнении команд CANRX, CANTX и CANFLS, устройство будет ожидать M1066 перед началом следующей команды CANRX, CANTX или CANFLS. Когда команды завершены, загрузите программы в привод. (Замечание: Заводские установки протокола связи: ASCII 7N2 9600 и номер станции 2. Измените настройки WPL Editor в **Setting> Communication Setting**.)

Шаг 5: Установка номера ведомого устройства, скорости связи, источников операций и команд

CANopen поддерживается приводами CFP2000 и E-C. Соответствующие параметры CANopen представлены ниже:

	Параметр привода		Значение	Описание
	C2000	E-C		
Адрес ведомого устройства	09-36	09-20	0	CANopen отключен
			1~127	Адрес CANopen
Скорость	09-37	09-21	0	1M

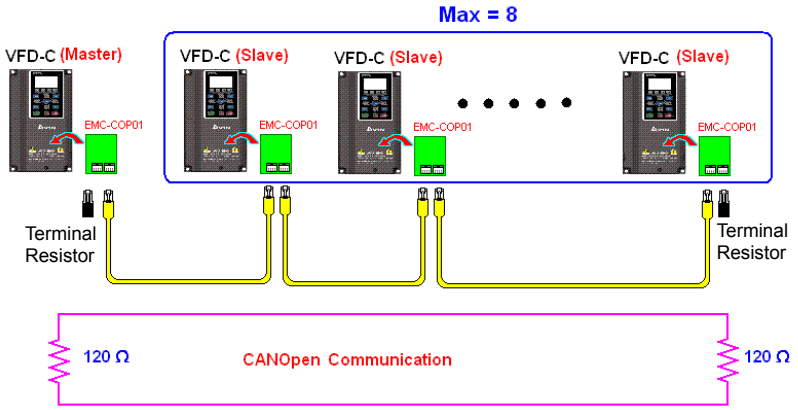
	Параметр привода		Значение	Описание
	C2000	E-C		
CANopen			1	500K
			2	250K
			3	125K
			4	100K
			5	50K
Источник команды работы	00-21	-	3	
	-	02-01	5	
Источник задания частоты	00-20	-	6	
	-	02-00	5	
Источник задания момента	11-33	-	3	
	-	-	-	
Источник задания позиции	11-40	-	3	
	-	-	-	

Сервопривод A2 поддерживает CANopen. Соответствующие номера ведомых устройств и скорости связи представлены ниже:

	Параметр привода	Значение	Описание
	A2		
Адрес ведомого устройства	03-00	1~127	Адрес CANopen
Скорость CANopen	03-01 бит 8-11 XRXX	R= 0	125K
		R= 1	250K
		R= 2	500K
		R= 3	750K
		R= 4	1M
Источник управления/ команды	01-01	B	

Шаг 6: Подключение

В наиболее удаленных концах линии должны быть установлены терминальные резисторы как показано ниже:



Шаг 7: Запуск ПЛК

Загрузите программу и переведите ПЛК в состояние “Работа”. Затем перезагрузите ведомое и ведущее устройства. См. также CANMaster Test 1 vs. 2 driver.dvp.

Пример: Привод CFP2000 (1 ведомое устройство, 2 ведомых устройства)

Шаг 1: Включение режима ведущего устройства CANopen

- ☑ Установите Pr.09-45 = 1. (Для активации функции ведущего устройства после настройки выключите и включите питание. На пульте KPC-CC02 будет выведено “CAN Master”.)
- ☑ Установите Pr.00-02 = 6 для сброса ПЛК. (Примечание: Данное действие удалит программу ПЛК и установит регистры ПЛК на заводские значения.)
- ☑ Выключите питание и перезагрузите.
- ☑ Установите ПЛК на ”**PLC Stop mode**” с помощью пульта KPC-CC02. (Если привод пришел с заводской настройкой, соответственно ПЛК не содержит программы, на пульте будет выведен код ошибки PLFF.)

Шаг 2: Конфигурирование специальных регистров D в ведущем устройства

- ☑ Откройте WPL editor
- ☑ Установите режим ПЛК в PLC Stop (PLC2) с помощью пульта
- ☑ Откройте с помощью WPL editor регистры D1070~D1099 и D2000~D2799
- ☑ Установите D2000=10 и D2100=11
- ☑ Установите D2100, D2200, D2300, D2400, D2500, D2600, D2700=0
- ☑ Загрузите настройка D2000~D2799

Шаг 3: Установка номера ведущего устройства и скорости связи

- ☑ Установите номер ведущего устройства (по умолчанию: Pr.09-46=100). Не устанавливайте ведущему устройству такой же номер, как и у ведомого.
- ☑ Установите скорость связи CANopen 1 M (параметр Pr.09-37 = 0). Независимо от того, ведущим или ведомым является привод, параметр Pr.09-37 должен быть установлен.

Шаг 4: Программирование

Соответствующее действие в режиме реального времени: чтение/запись данных производится из соответствующих специальных регистров D.

Соответствующее действие без использования реального времени:

Чтение: Производится командой CANRX. По окончании чтения M1066=1. Если чтение прошло успешно, M1067 =1; если возникли ошибки, M1067= 0.

Запись: Производится командой CANTX. По окончании записи M1066 =1. Если запись прошла успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067 =0.

Обновление: Производится командой CANFLS. (Если специальный регистр D определен как RW, ведущее устройство запишет значение в ведомое. Если специальный регистр D определен как RO, данные будут прочитаны из ведомого устройства и записаны в ведущее.) По окончании обновления M1066 = 1. Если

обновление прошло успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067=0.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении команд CANRX, CANTX и CANFLS, устройство будет ожидать M1066 перед началом следующей команды CANRX, CANTX или CANFLS.

Когда команды завершены, загрузите программы в привод. (Замечание: Заводские установки протокола связи: ASCII 7N2 9600 и номер станции 2. Измените настройки WPL Editor в **settings > communications settings**)

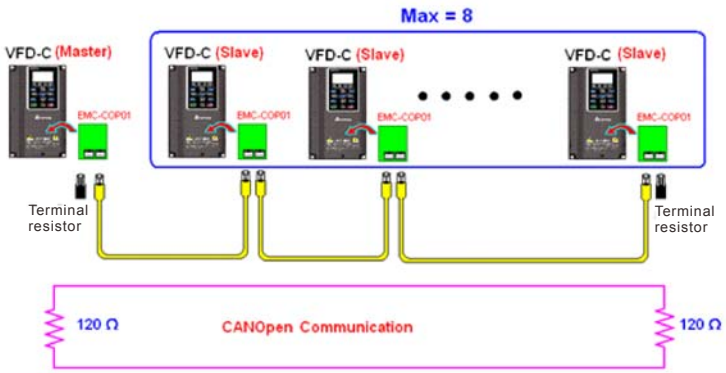
Шаг 5: Установка номера ведомого устройства и скорости связи

Ведомое устройство No.1: 09-37 = 0 (скорость 1M), 09-36=10 (номер станции 10)

Ведомое устройство No.2: 09-37 = 0 (скорость 1M), 09-36=10 (номер станции 11)

Шаг 6: Подключение

В наиболее удаленных концах линии должны быть установлены терминальные резисторы, как показано ниже:



Шаг 7: Запуск ПЛК

Загрузите программу и переведите ПЛК в состояние “Работа”. Затем перезагрузите ведомое и ведущее устройства. См. также CANMaster Test 1 vs. 2 driver.dvp.

16-9 Описание методов управления ПЛК скоростью

Для управления скоростью в режиме SVC необходимо провести автотестирование двигателя.

Режим управления скоростью:

Специальные регистры M, настройки управления:

Специальный регистр M	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
M1025	Состояние ПЧ: (0) Стоп (1) Пуск (также должен быть M1040 =1)	Чтение/запись
M1026	Направление вращения: (0) Прямое (1) Обратное	Чтение/запись
M1040	Питание включено	Чтение/запись
M1042	Быстрый останов	Чтение/запись
M1044	Стоп	Чтение/запись
M1052	Фиксация частоты	Чтение/запись

Специальные регистры M, состояние:

Специальный регистр M	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
M1015	Заданная частота достигнута	Чтение
M1056	Готовность к пуску	Чтение
M1058	Быстрое замедление до останова	Чтение

Специальные регистры D, настройки управления:

Специальный регистр D	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
D1060	Выбор режима (режим скорости = 0)	Чтение/запись

Специальные регистры D, состояние:

Специальный регистр D	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
D1037	Выходная частота ПЧ (0 – 600.00)	Чтение
D1050	Текущий режим (0:Скорость, 1: Позиция, 2: Момент, 3: Homing)	Чтение

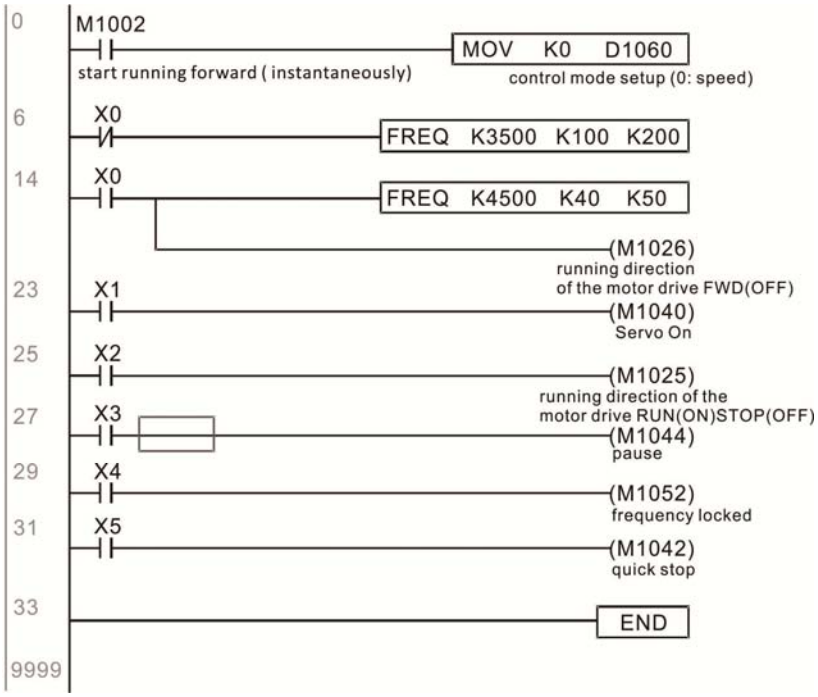
Команды управления для режима управления скоростью:

FREQ(P)	S1	S2	S3
	Заданная скорость	1й шаг времени разгона	1й шаг времени торможения

Пример:

Если привод находится в режиме управления SVC, необходимо провести автотестирование двигателя перед установкой в ПЛК режима управления скоростью.

1. Установка D1060 = 0: ПЧ в режиме управления скоростью (режим по умолчанию).
2. Загрузите команду FREQ в ПЛК для управления частотой ПЧ и временем разгона/торможения.
3. При установке M1040 = 1, ПЧ включается, частота остается равной 0.
4. При установке M1025 = 1, ПЧ разгоняется/замедляется (в зависимости от настроек команды FREQ) додостижения заданной в FREQ частоты.
5. Применение M1052 позволяет зафиксировать рабочую частоту.
6. Применение M1044 позволяет остановить двигатель путем замедления согласно настройкам замедления.
7. Применение M1042 осуществляет быстрый останов. ПЧ будет замедляться с максимально возможной быстротой.
8. Приоритеты команд управления : M1040(Power ON) > M1042(Quick Stop) >M1044(Halt) >M1052(LOCK).



16-10 Внутренняя связь под управлением Master-устройства

Функция «Внутренняя связь» разработана для случаев, когда сети CANopen неприменимы или недоступны. Эта функция заменяет CANopen на RS485 и представляет аналогичную CANopen связь между объеками в реальном времени. Протокол связи применим только к ПЧ серий C2000, CP2000, CFP2000 и CT2000 и реализуют стандартную схему управления Master/Slave. Master может управлять максимум 8 Slave-устройствами.

Внутренняя связь имеет структуру ведущий-ведомый. Настройка сети внутренней связи проста:

Slave-устройства:

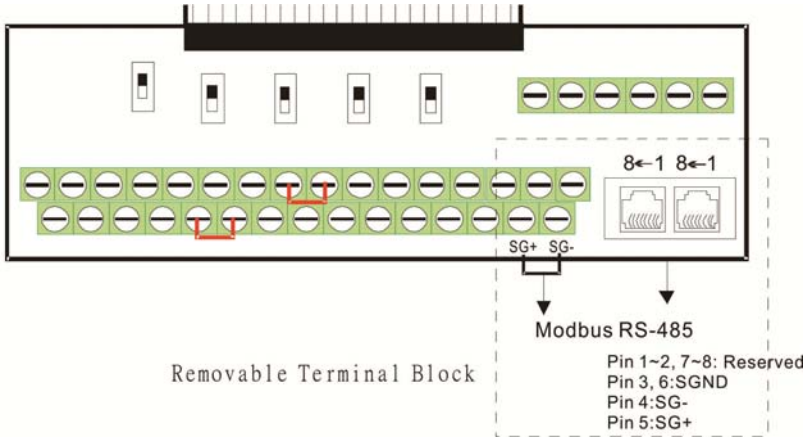
1. Установите параметр 09-31= -1~-8, управление до 8 сетевыми узлами.
2. Установите 00-21=1, выбор управления по RS485.
3. Выбор режима управления по RS485:00-21=2 (по скорости).
4. Настройка Slave не требует включения ПЛК.

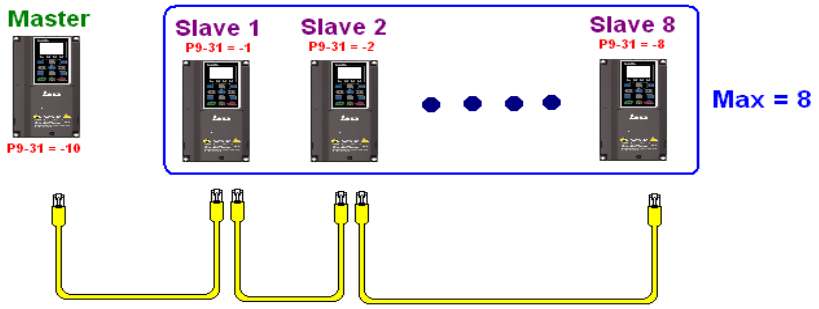
Master-устройство:

Установите 09-31= -10 и включите ПЛК.

Схема подключений:

Соедините Master и Slave кабелем по RS485. ПЧ серии CFP2000 имеют 2 типа портов RS485: (см. главу 06 для подробной информации по клеммным соединениям).





Программирование ПЛК:

1. В программе ПЛК D1110 используется для присвоения номера Slave-устройствам. Диапазон D1110 равен 1~8 (если D1110 равно 0 – назначается устройство Slave 8).
2. После назначения Slave-устройств задайте M1035=1 для управляющего Master-устройства.
3. Запишите управляющие команды по соответствующим адресам Slave-устройств.

Соответствующие регистры для внутренней связи приведены ниже:

Специальные регистры M, настройки управления

Специальные регистры M, настройки управления

Специальный регистр M	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
M1035	Включение управления внутренней связью	Чтение/запись

Специальные регистры D, настройки управления

Специальный регистр D	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
D1110	Количество узлов (объектов в сети) связи (1-8)	Чтение/запись

Специальный регистр D	Описание					Атрибут R/W (Чтение/ запись)
	Назначение	Бит	Приоритет	Режим скорости	Homing режим	
D1120 + 10*N	Управляющие команды для узла внутренней связи N	0	4	Команда запуска	Возврат в начальную точку	Чтение/запись
		1	4	Обратное движение	-	
		2	4	-	-	
		3	3	Кратковременная остановка	-	
		4	4	Фиксация частоты	Кратковременная остановка	
		5	4	JOG	-	
		6	2	Быстрый останов	Быстрый останов	
		7	1	Привод работает	Привод работает	
		11~8	4	Многоскоростной режим	-	

Специальный регистр D	Описание					Атрибут R/W (Чтение/запись)
	Назначение	Бит	Приоритет	Режим скорости	Homing режим	
		13~12	4	Переключение времени замедления	-	
		14	4	Включение битов 13 ~ 8	-	
		15	4	Сброс кодов ошибок	Сброс кодов ошибок	
D1121 + 10*N	Режим управления для узла внутренней связи N			0	3	Чтение/запись
D1122 + 10*N	Список команд для узла внутренней связи N (младш.)			Режим управления скоростью	-	Чтение/запись
D1123 + 10*N	Список команд для узла внутренней связи N (старш.)			-	-	Чтение/запись

※ N = 0 ~ 7

Специальные регистры D, состояние:

Специальный регистр D	Описание	Атрибут R/W (Чтение/запись)
D1115	Время синхронизации цикла связи (мс)	Чтение
D1116	Ошибка узла связи (бит0=Slave1…бит7=Slave8)	Чтение
D1117	Соответствующий узлу онлайн-бит (бит0=Slave1…бит7=Slave8)	Чтение

Специальный регистр D	Описание					Атрибут R/W (Чтение/запись)
	Бит	Режим скорости	Режим позиционирования	Режим момента	Homing режим	
D1126 + 10*N	0	Частота достигнута	Позиция достигнута	Момент достигнут	Homing выполнен	Чтение
	1	Прямое движение	Прямое движение	Прямое движение	Прямое движение	
		Обратное движение	Обратное движение	Обратное движение	Обратное движение	
	2	Тревога	Тревога	Тревога	Тревога	
	3	Ошибка	Ошибка	Ошибка	Ошибка	
	5	JOG				
	6	Быстрый останов	Быстрый останов	Быстрый останов	Быстрый останов	
	7	Привод работает	Привод работает	Привод работает	Привод работает	
D1127 + 10*N		Текущая частота	Текущая позиция	Текущий момент	-	Чтение
D1128 + 10*N		-		-	-	

※ N = 0 ~ 7

Пример: Программирование ПЛК для управления с помощью «внутренней связи» частотой устройства Slave 1 и переключения между значениями 30.00 Гц и 60.00 Гц.

Диаграмма 1: Определение онлайн состояния Slave-устройства и проверка на наличие ошибок. Затем задание узлов связи от 0.

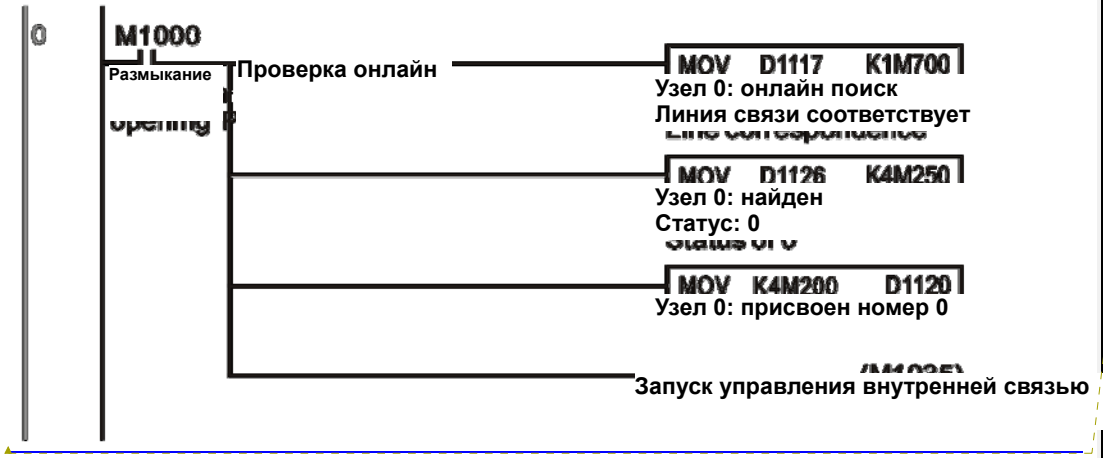
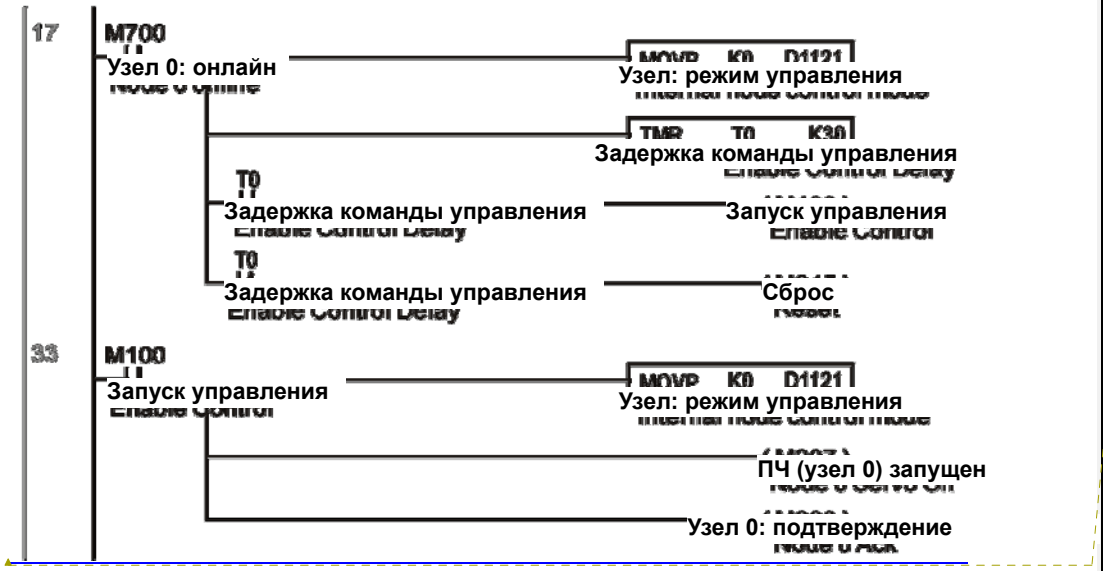


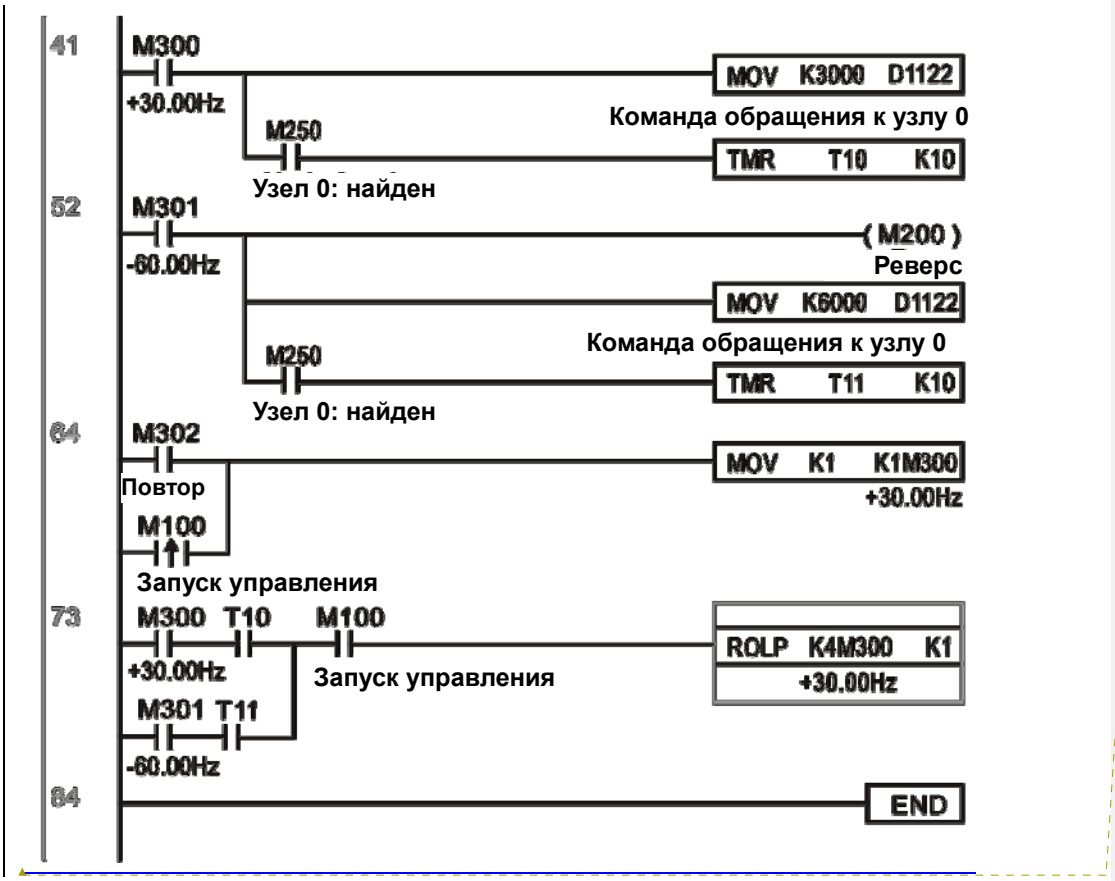
Диаграмма 2: Если состояние Slave 1 проверено, команда управления запустится с задержкой 3 сек.



Отформатировано: Цвет шрифта: Красный

Отформатировано

Диаграмма 3: Управляемое устройство Slave 1 осуществляет прямое движение с частотой 30.00 Гц в течение 1 сек. и обратное движение с частотой 60.00 Гц в течение 1 сек. Переключение частоты повторяется.



Отформатировано: Цвет шрифта: Красный

16-11 Удаленное управление входами/выходами по MODBUS (use MODRW)

Встроенный в CFP2000 ПЛК позволяет осуществлять связь по RS-485, функция реализуется командой MODRW. Перед программированием необходимо настроить управление с ПЛК по RS-485, установив параметр 09-31 = -12. После этого стандартная функция RS-485 может использоваться в обмене командами с другими узлами. Скорость связи задается параметром 09-01. Протокол связи – параметром 09-04, текущий узел ПЛК – 09-35.

Поддерживаются следующие функции: Чтение катушки (0x01), чтение входа (0x02), чтение регистра (0x03), запись единичного регистра (0x06), запись нескольких катушек (0x0F) и запись нескольких регистров (0x10). См. описание:

Команда MODRW					Значение	Slave устройство – ПЛК Delta	Slave устройство – ПЧ Delta
S1	S2	S3	S4	S5			
Узел	Ком.	Адр.	Соотв. регистр D	Длина			
K3	H01	H500	D0	K18	Чтение катушки (бит)	Чтение с 3 slave ПЛК 18 бит Y0 ~ Y21, запись на master: бит 0~ бит 15 регистра D0 и бит 0 ~ бит 3 регистра D1	Функция не поддерживается
K3	H02	H400	D10	K10	Чтение входа (бит)	Чтение с 3 slave ПЛК 10 бит X0 ~ X11, запись на master бит 0~ бит 9 регистра D10	Функция не поддерживается
K3	H03	H600	D20	K3	Чтение регистра (слово)	Чтение с 3 slave ПЛК 3 слов T0~T2, запись на master в регистры D20 ~ D22	Чтение с 3 slave ПЧ 3 слов из 06-00~06-02, запись на master в регистры D20 ~ D22
K3	H06	H610	D30	XX	Запись одиночного регистра (слово)	Запись на 3 slave ПЛК в T16 от master из D30	Запись на 3 slave ПЧ в 06-16 от master из D30
K3	H0F	H509	D40	K10	Запись нескольких катушек (бит)	Запись на 3 slave ПЛК в Y11~Y12 от master бит 0~бит 9 регистра из D40	Функция не поддерживается
K3	H10	H602	D50	K4	Запись нескольких регистров (слово)	Запись на 3 slave ПЛК в T2~T5 от master из D50~D53	Запись на 3 slave ПЧ в 06-02 ~ 06-05 от master из D50~D53

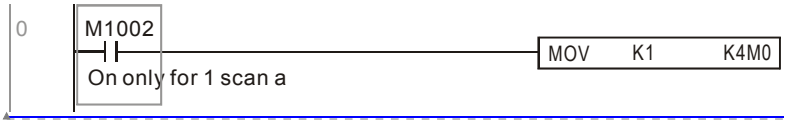
※ XX игнорируется

При выполнении команды MODRW состояние показывается с помощью следующих флагов:

M1077 (чтение/запись выполнены), M1078(ошибка чтения/записи), M1079 (превышение времени ожидания при чтении/записи). Значение флага M1077 будет сброшено на 0 при новом запуске команды MODRW. Однако любая из трех ситуаций – отчет об ошибке, отчет об ошибке данных или превышение времени ожидания без отчета – приведет к включению M1077.

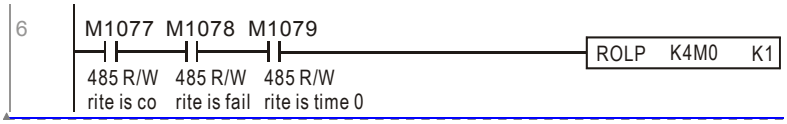
Пример программы: Тестирование

Первая команда подается при включении.



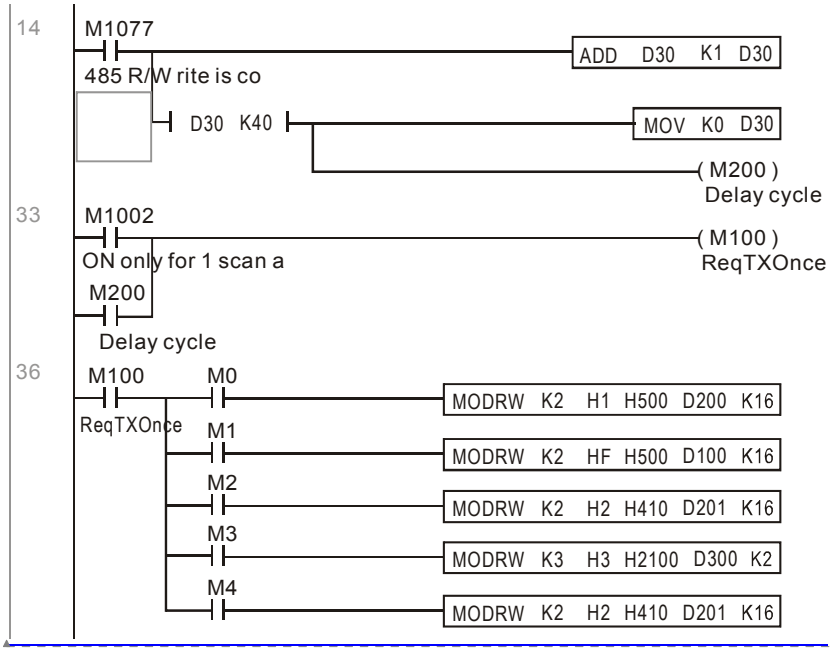
Код поля изменен

Если обратная связь отработала без ошибок, подается следующая команда



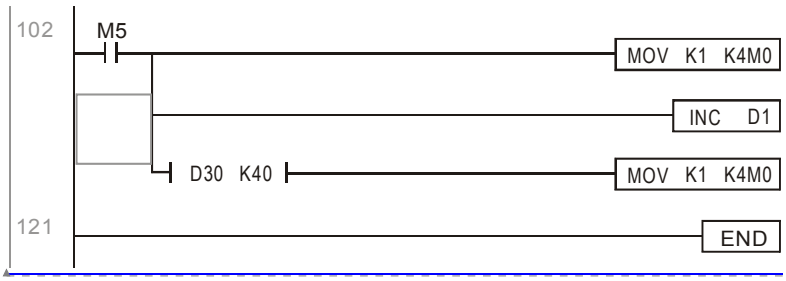
Код поля изменен

При превышении времени или ошибке включается флаг M1077, команда заново начинает работать после истечения времени 30 циклов



Код поля изменен

После завершения выполнения всех команд, происходит повторение



Код поля изменен

Пример: Управление RTU-485.

Шаг 1: Задается протокол связи: 115200，8,N,2，RTU

CFP2000: номер узла ПЛК по умолчанию 2 (9-35)

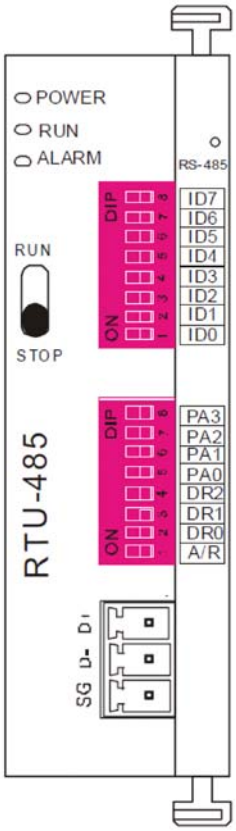
9-31=-12(COM1 управляется ПЛК), 9-01=115.2 (скорость связи 115200)

9-04=13 (протокол 8,N,2，RTU)

RTU485: узел = 8 (как пример)

ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0
0	0	0	0	1	0	0	0

PA3	PA2	PA1	PA0	DR2	DR1	DR0	A/R
1	0	0	0	1	1	1	0



Communication station #:
ID0~ ID7 are defined as 2^0, 2^1, 2^2...2^6, 2^7

Communication protocol

PA3	PA2	PA1	PA0	A/R	Communication Protocol
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	7,E,1 · ASCII
OFF	OFF	OFF	ON	ON	7,O,1 · ASCII
OFF	OFF	ON	OFF	ON	7,E,2 · ASCII
OFF	OFF	ON	ON	ON	7,O,2 · ASCII
OFF	ON	OFF	OFF	ON	7,N,2 · ASCII
OFF	ON	OFF	ON	ON	8,E,1 · ASCII
OFF	ON	ON	OFF	ON	8,O,1 · ASCII
OFF	ON	ON	ON	ON	8,N,1 · ASCII
ON	OFF	OFF	OFF	ON	8,N,2 · ASCII
OFF	ON	OFF	ON	OFF	8,E,1 · RTU
OFF	ON	ON	OFF	OFF	8,O,1 · RTU
OFF	ON	ON	ON	OFF	8,N,1 · RTU
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	8,N,2 · RTU

DR2	DR1	DR0	Communicaton Speed
OFF	OFF	OFF	1,200 bps
OFF	OFF	ON	2,400 bps
OFF	ON	OFF	4,800 bps
OFF	ON	ON	9,600 bps
ON	OFF	OFF	19,200 bps
ON	OFF	ON	38,400 bps
ON	ON	OFF	57,600 bps
ON	ON	ON	115,200 bps

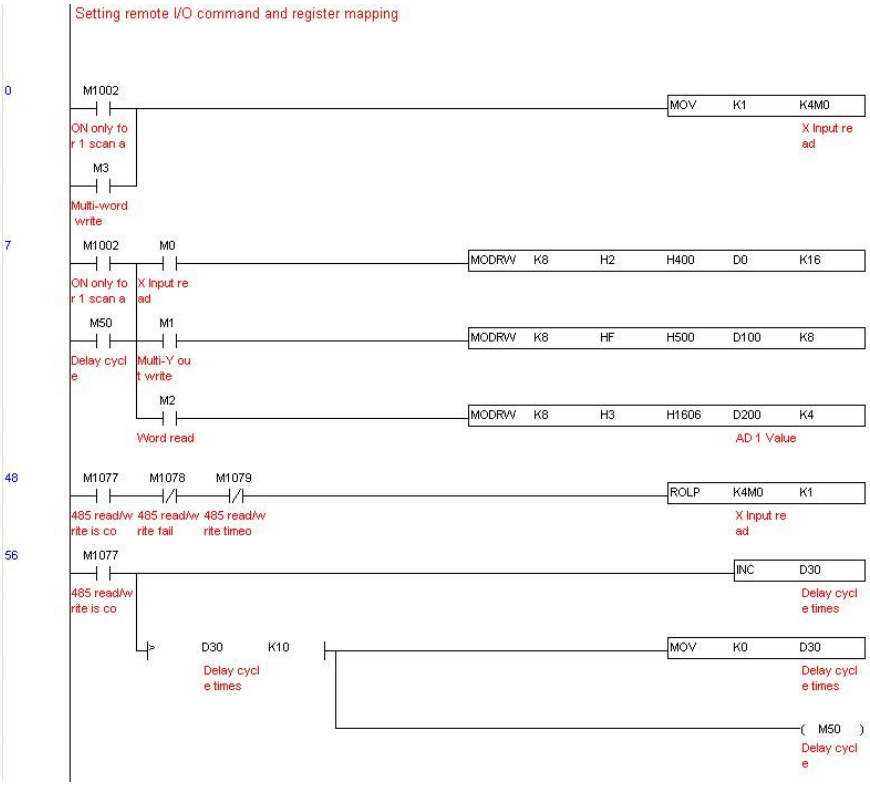
Шаг 2: Установка управляемого оборудования. Можно подключить блоки расширения DVP16-SP(8 вх 8 вых), DVP-04AD (4 аналоговых входа), DVP02DA(2 аналоговых выхода) и DVP-08ST(8 переключателей) на RTU 485 последовательно.

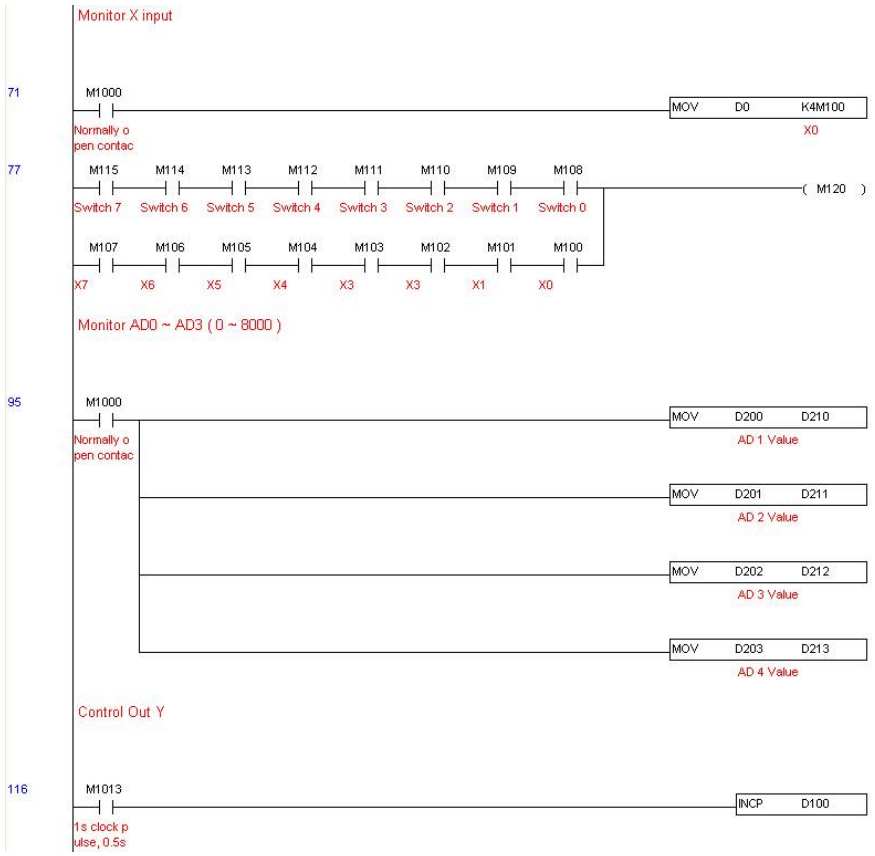
Соответствующие RTU485 клеммы:

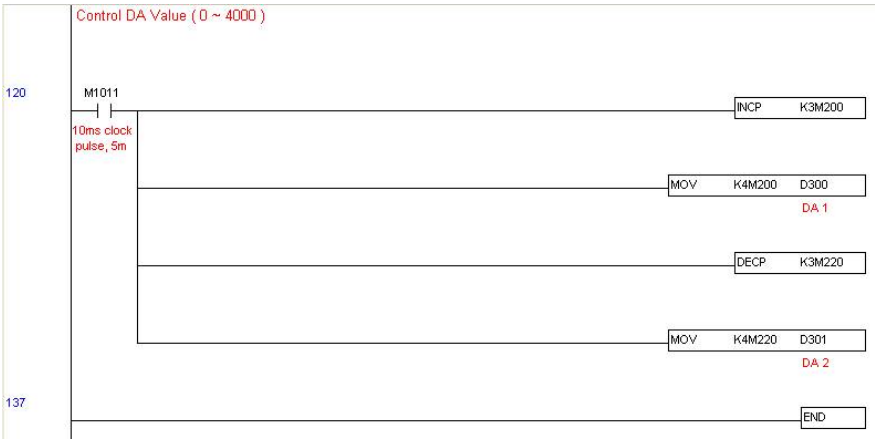
Модуль	Клеммы	Адрес RS-485
DVP16-SP	X0 ~ X7	0400H ~ 0407H
	Y0 ~ Y7	0500H ~ 0507H
DVP-04AD	AD0 ~ AD3	1600H ~ 1603H
DVP02DA	DA0 ~ DA1	1640H ~ 1641H
DVP-08ST	Переключатели 0 ~ 7	0408H ~ 040FH

Шаг 3：Подключение

Шаг 4：Программирование ПЛК

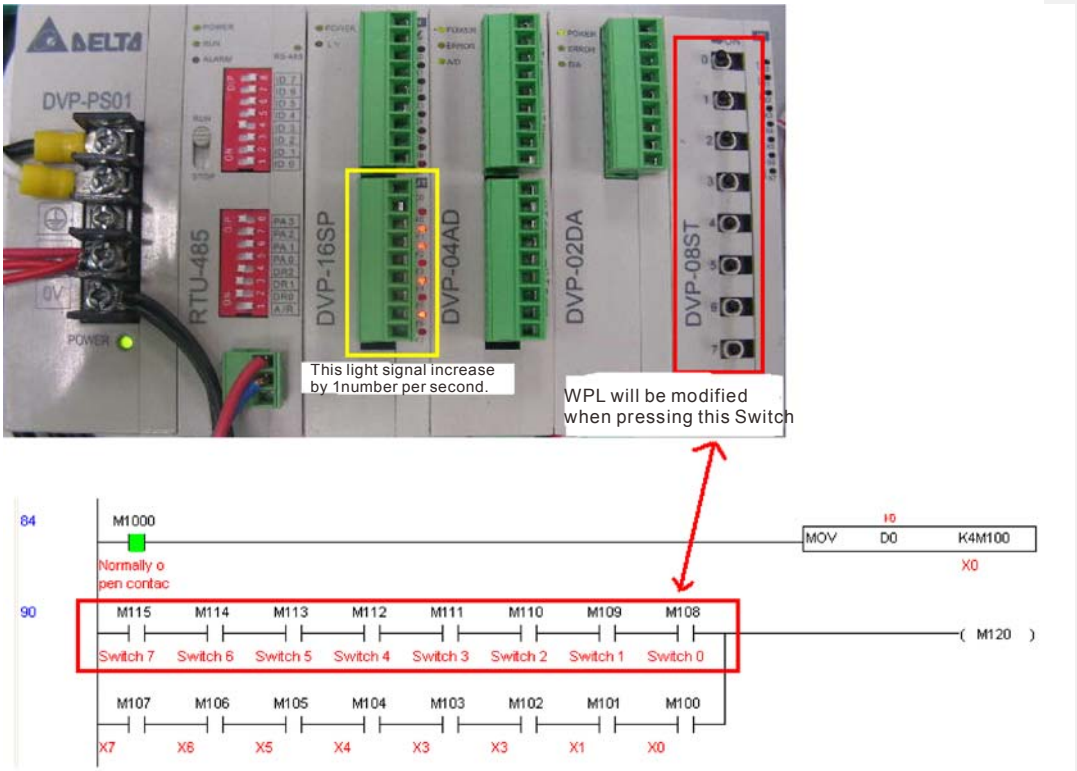



Monitor X input
71
M1000
Normally o
pen contac
MOV D0 K4M100
X0
77
M115 M114 M113 M112 M111 M110 M109 M108
Switch 7 Switch 6 Switch 5 Switch 4 Switch 3 Switch 2 Switch 1 Switch 0
(M120)
M107 M106 M105 M104 M103 M102 M101 M100
X7 X6 X5 X4 X3 X3 X1 X0
Monitor AD0 ~ AD3 (0 ~ 8000)
95
M1000
Normally o
pen contac
MOV D200 D210
AD 1 Value
MOV D201 D211
AD 2 Value
MOV D202 D212
AD 3 Value
MOV D203 D213
AD 4 Value
Control Out Y
116
M1013
1s clock p
ulse, 0.5s
INCP D100

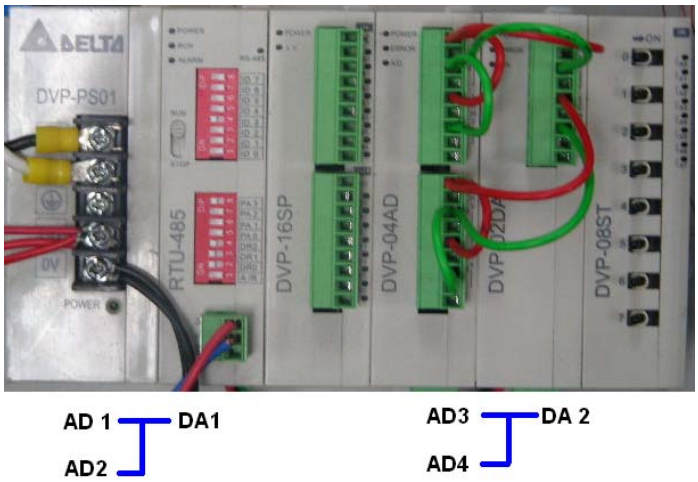

Control DA Value (0 ~ 4000)
120
M1011
10ms clock
pulse, 5m
INCP K3M200
MOV K4M200 D300
DA 1
DECP K3M220
MOV K4M220 D301
DA 2
137
END

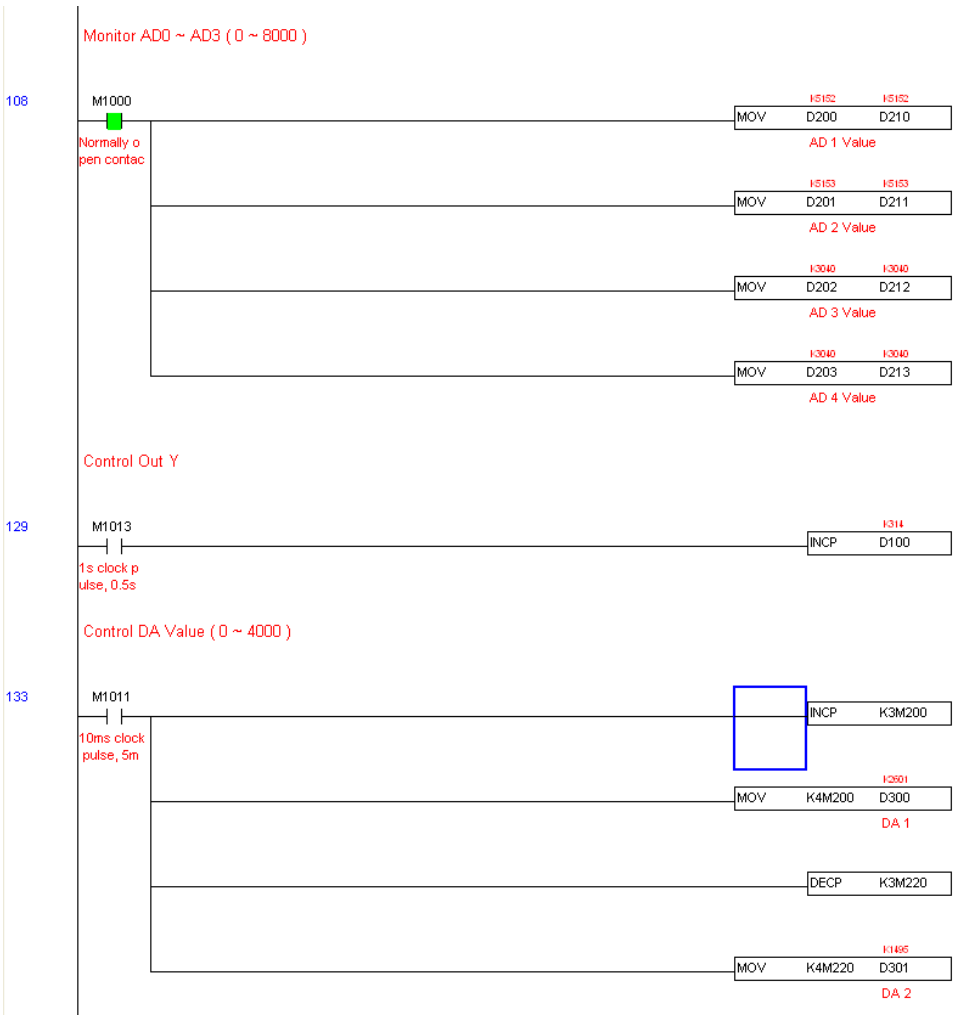
Шаг 5：Действия:

Тестирование входов/выходов: Переключая тумблеры, наблюдаем реакцию M115 ~ M108. Кроме того, наблюдаем реакцию выходов (каждую секунду - следующий) на двоичном дисплее.



Тестирование аналоговых входов/выходов: D200 и D201 достигают двукратного значения D300 и продолжают увеличиваться; D202 и D203 достигают двукратного значения D301 и продолжают уменьшаться.




Monitor AD0 ~ AD3 (0 ~ 8000)
108
M1000
Normally o
pen contac
MOV D200 D210
AD 1 Value
MOV D201 D211
AD 2 Value
MOV D202 D212
AD 3 Value
MOV D203 D213
AD 4 Value
Control Out Y
129
M1013
1s clock p
ulse, 0.5s
INCP D100
Control DA Value (0 ~ 4000)
133
M1011
10ms clock
pulse, 5m
INCP K3M200
MOV K4M200 D300
DA 1
DECP K3M220
MOV K4M220 D301
DA 2

16-13 Функция календаря

Для работы ПЧ CFP2000 пульт (KPC-CC02) должен быть подключен. В настоящее время для календаря поддерживаются команды TCMP (сравнение данных календаря), TZCP (сравнение диапазонов календарных данных), TADD (добавление календарных данных), TSUB (вычитание календарных данных) и TRD (чтение календаря). Обратитесь к описанию соответствующих команд и функций для их использования.

В реальных приложениях встроенный ПЛК может определить, была ли активирована функция календаря; если она была активирована, коды календаря могут отображаться в некоторых приложениях. Основа для активации функции календаря заключается в том, записана ли программа календарного времени (D1063 на D1069) в связи с предыдущими командами или программами календаря.

Отображение времени календаря в настоящее время происходит в регистрах от D1063 до D1069 следующим образом:

Регистр D	Пункт	Содержимое	Атрибут
D1063	Год	20xx (2000~2099)	RO
D1064	Неделя	1~7	RO
D1065	Месяц	1~12	RO
D1066	День	1~31	RO
D1067	Час	0~23	RO
D1068	Минута	0~59	RO
D1069	Секунда	0~59	RO

Специальные реле M для календарной функции:

Регистр D	Пункт	Атрибут
M1068	Ошибка времени календаря	RO
M1076	Ошибка времени календаря или времени ожидания обновления	RO
M1036	Игнорирование предупреждений календаря	RW

* Когда программа записывает команды TCMP, TZCP, TADD или TSUB, если значение превышает допустимый диапазон, M1026 включен.

* Когда на дисплее пульта отображается сообщение PLRA (предупреждение коррекции RTC) или PLrt (предупреждение превышения паузы RTC), M1076 включен.

*Когда M1036 включен, ПЛК игнорирует предупреждающие сообщения календаря.

Предупреждающие сообщения календаря:

Символ	Описание	Сброс	Влияние на работу ПЛК
PLra	Коррекция календарного времени	Перезагрузка питания ПЧ	Не оказывает
PLrt	Превышение времени ожидания обновления календаря	Перезагрузка питания ПЧ	Не оказывает

*При работе календарной функции замена одного пульта на другой приведет к предупреждению PLra.

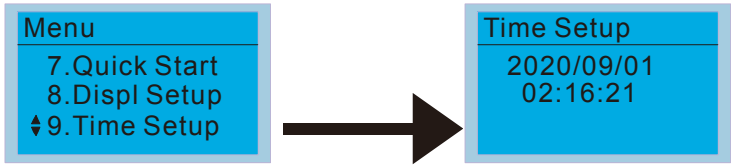
*Отсутствие питания на пульте свыше 7 дней приведет к предупреждению PLra.

*Если при работе ПЧ CFP2000 пульт в нем отсутствует свыше 10 сек., это приведет к предупреждению PLrt.

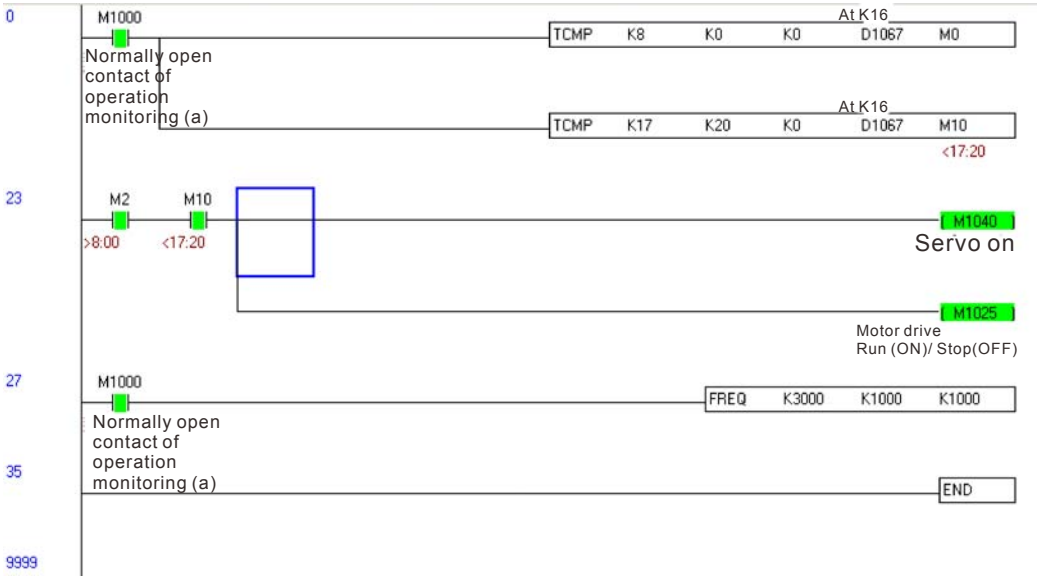
*Если нарушается контакт пульта при работе на время свыше 1 мин, это приведет к предупреждению PLrt.

Практическое применение:

Сначала настраивается время пульта. После нажатия кнопки MENU на клавиатуре выберите в параметрах настройки пункт 9 Time Setup (настройка времени). После выбора этого пункта установите текущее время.



Зададим работу ПЧ в течение времени 8:00-17:20, что показывает следующий пример:



Глава 17 Введение в BACnet

1. Определение BACnet:

BACnet (**b**uilding **a**utomation and **c**ontrol **net**works) является протоколом связи ASHRAE. (**A**merican **S**ociety of **H**eating, **R**efrigerating and Air-Conditioning **E**ngineers, Inc.).
BACnet для CFP2000 базируется на версии 20004.

Правила BACnet связаны с рядом интерфейсов физического уровня. Построение физических уровней внутри CFP2000 достигается интерфейсами MS/TP.

BACnet, реализуемый в CFP2000, поддерживает тип устройств, называемый B-ASC. B-ASC, которые поддерживают шесть типов сервисов: DS-RP-B, DS-RPM-B, DS-WP-B, DM-DDB-B, DM-DOB-B и DM-DCC-B.

2. Объекты BACnet CFP2000:

В CFP2000, BACnet поддерживает 3 типа объектов: Устройство (Device), Аналоговое значение (Analog Value (AV)) и Двоичное значение (Binary Value (BV)). Свойства каждого объекта приведены в таблицах ниже:

Свойства ID		Тип объекта		
		Устройство	Аналоговое значение	Двоичное значение
#4	ACTIVE TEXT			V
#11	APDU_TIMEOUT	V		
#12	APPLICATION_SOFTWARE_VERSION	V		
#28	DESCRIPTION	V	V	V
#30	DEVICE ADDRESS BINDING	V	V	
#36	EVENT STATE		V	V
#44	FIRMWARE_REVISION	V		
#46	INACTIVE TEXT			V
#62	MAX_APDU_LENGTH_ACCEPTED	V		
#63	MAX_INFO_FRAMES	V		
#64	MAX_MASTER	V		
#70	MODEL_NAME	V		
#73	NUMBER_OF_APDU_RETRIES	V		
#75	OBJECT_IDENTIFIER	V *1	V	V
#76	OBJECT_LIST	V		
#77	OBJECT_NAME	V *1	V	V
#79	OBJECT_TYPE	V	V	V
#81	OUT OF SERVICE		V	V
#85	PRESENT VALUE		V *2	V *2

Свойства ID		Тип объекта		
		Устройство	Аналоговое значение	Двоичное значение
#87	PRIORITY ARRAY		V *3	V *3
#96	PROTOCOL_OBJECT_TYPES_SUPPORTED	V		
#97	PROTOCOL_SERVICES_SUPPORTED	V		
#98	PROTOCOL_VERSION	V		
#104	RELINQUISH DEFAULT		V *3	V *3
#107	SEGMENTATION_SUPPORTED	V		
#111	STATUS FLAGS		V	V
#112	SYSTEM_STATUS	V		
#117	UNITS		V	
#120	VENDOR_IDENTIFIER	V		
#121	VENDOR_NAME	V		
#139	PROTOCOL_REVISION	V		
#155	DATABASE_REVISION	V		

*1. Свойства Object_ID и Object_Name для объектов типа Устройство можно записать.

*2. Свойство Present_Value Property некоторых объектов AV и BV является управляемым.

*3. Свойства Priority_Array и Relinquish_Default поддерживаются только управляемыми объектами.

Объекты AV могут быть как управляемыми, так и только для чтения.

- Управляемые: Можно использовать Write_Service для доступа к свойству Present_Value управляемых объектов AV. Таким образом, управляемые объекты AV связываются в CFP2000 с Control_Word и Pr_Word.
- Только для чтения: Можно использовать Read_Service для доступа к свойству Present_Value объектов AV с статусом только для чтения. Таким образом, эти объекты AV только для чтения в CFP2000 ссылаются на Status_Word.

Объекты BV могут быть как управляемыми, так и только для чтения.

- Управляемые: Можно использовать Write_Service для доступа к свойству Present_Value для управляемых объектов BV. Таким образом, управляемые объекты BV связываются в CFP2000 с Control_Bit.
- Только для чтения: Можно использовать Read_Service для доступа к свойству Present_Value объектов BV только для чтения. Таким образом, эти объекты BV только для чтения ссылаются в CFP2000 на Status_Bit.

2.1 Управляемые объекты типа Аналоговое значение (AV)

В CFP2000 существуют объекты AV 000 ~ AV 026, поддерживающие свойство управления Present_Value. Для этих объектов AV мы также можем использовать (многократно) Read_Service для доступа к свойствам Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта	Единицы
AV 000	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 001	RW	FreqRefValue	Значение опорной частоты	Гц
AV 002	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 003	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 004	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 005	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 006	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 007	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 008	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 009	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 010	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 011	RW	(P9-11 map set)	AV11 изменяет данные, отображаемые в P9-11	Зависит от Pr.
AV 012	RW	(P9-12 map set)	AV12 изменяет данные, отображаемые в P9-12	Зависит от Pr.
AV 013	RW	(P9-13 map set)	AV13 изменяет данные, отображаемые в P9-13	Зависит от Pr.
AV 014	RW	(P9-14 map set)	AV14 изменяет данные, отображаемые в P9-14	Зависит от Pr.
AV 015	RW	(P9-15 map set)	AV15 изменяет данные, отображаемые в P9-15	Зависит от Pr.
AV 016	RW	(P9-16 map set)	AV16 изменяет данные, отображаемые в P9-16	Зависит от Pr.
AV 017	RW	(P9-17 map set)	AV17 изменяет данные, отображаемые в P9-17	Зависит от Pr.
AV 018	RW	(P9-18 map set)	AV18 изменяет данные, отображаемые в P9-18	Зависит от Pr.
AV 019	RW	(P9-19 map set)	AV19 изменяет данные, отображаемые в P9-19	Зависит от Pr.
AV 020	RW	(P9-20 map set)	AV20 изменяет данные, отображаемые в P9-20	Зависит от Pr.
AV 021	RW	(P9-21 map set)	AV21 изменяет данные, отображаемые в P9-21	Зависит от Pr.
AV 022	RW	(P9-22 map set)	AV22 изменяет данные, отображаемые в P9-22	Зависит от Pr.
AV 023	RW	(P9-23 map set)	AV23 изменяет данные, отображаемые в P9-23	Зависит от Pr.
AV 024	RW	(P9-24 map set)	AV24 изменяет данные, отображаемые в P9-24	Зависит от Pr.
AV 025	RW	(P9-25 map set)	AV25 изменяет данные, отображаемые в P9-25	Зависит от Pr.
AV 026	RW	(P9-26 map set)	AV26 изменяет данные, отображаемые в P9-26	Зависит от Pr.

2.2 Объекты типа Аналоговое значение (AV) только для чтения

В CFP2000 существуют объекты AV 027 ~ AV 068, поддерживающие свойство только для чтения Present_Value. У этих объектов AV нет свойств Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта	Единицы
AV 027	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 028	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 029	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 030	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 031	R	Выходная частота	Отображение выходной частоты (Гц)	Гц
AV 032	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 033	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 034	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 035	R	Выходной момент	Отображение выходного момента (%)	%
AV 036	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 037	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 038	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 039	R	Слово состояния	Отображает слово состояния, полученное из BV16 ~ BV31	Нет
AV 040	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 041	R	Код типа ПЧ	Код типа ПЧ	Нет
AV 042	R	Код предупреждения	Код предупреждения	Нет
AV 043	R	Код ошибки	Код ошибки	Нет
AV 044	R	Выходной ток	Отображение выходного тока (A)	A
AV 045	R	Напряжение на шине DC	Отображение напряжения на шине DC (В)	В
AV 046	R	Выходное напряжение	Отображение напряжения на U, V, W (В)	В
AV 047	R	Значение счета	Значение счетчика клеммы TRG	Нет
AV 048	R	Угол ротора	Угол ротора для U, V, W	Коэффициент мощности
AV 049	R	Выходная мощность	Текущая выходная мощность haf U, V, W (кВт)	кВт
AV 050	R	Температура IGBT	Температура IGBT	Град. C
AV 051	R	Температура ПЧ	Температура конденсаторов	Град. C
AV 052	R	Текущая частота	Текущая частота (кГц)	кГц
AV 053	R	Значение обратной связи	Значение обратной связи ПИД (%)	%

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта	Единицы
		ПИД		
AV 054	R	Перегрузка	Отображение значения перегрузки (%)	%
AV 055	R	Уровень сбоя заземления	Уровень сбоя заземления (%)	%
AV 056	R	Пульсация напряжения на шине DC	Отображение пульсации напряжения на шине DC (В)	В
AV 057	R	Скорость вентилятора	Скорость вентилятора ПЧ (%)	%
AV 058	R	Выходная скорость	Выходная скорость (об/мин)	об/мин
AV 059	R	кВт/ч	Количество электроэнергии	кВт
AV 060	R	Переключатель пошаговой скорости	Текущее значение переключателя пошаговой скорости	Нет
AV 061	R	Входное значение AVI1	0~10 В соотносится как 0~100%	%
AV 062	R	Входное значение ACI	4~20 мА / 0~10 В соотносится как 0~100%	%
AV 063	R	Входное значение AVI2	0~10 В соотносится как 0~100%	%
AV 064	R	Состояние дискретного входа	См. P2-12	Нет
AV 065	R	Состояние дискретного выхода	См. P2-18	Нет
AV 066	R	Состояние контактов ЦПУ для DI	Состояние контактов ЦПУ для DI	Нет
AV 067	R	Состояние контактов ЦПУ для DO	Состояние контактов ЦПУ для DO	Нет
AV 068	R	Значение D1043 ПЛК	Значение D1043 ПЛК	Нет

2.3 Управляемые объекты типа Двоичное значение (BV)

В CFP2000 существуют объекты BV_000 ~ BV_015, поддерживающие свойство управления Present_Value. Для этих объектов BV мы также можем использовать (многократно) Read_Service для доступа к свойствам Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта
BV 000	RW	ACTIVE CMD	(0)FreqCmd=0;(1)FreqCmd=FreqRefValue
BV 001	RW	FWD/REV CMD	(0)Вперед; (1)Назад
BV 002	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 003	RW	HALT CMD	(0)Нет;(1)По рампе вниз до 0 Гц.
BV 004	RW	LOCK CMD	(0)Нет;(1)Выходная частота остается текущей
BV 005	RW	Зарезервирован	Reserved
BV 006	RW	QSTOP CMD	(0)Нет;(1)Принудительный останов ПЧ
BV 007	RW	ServoPower CMD	(0)Отключение питания(останов на выбеге);(1)Включение питания
BV 008	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 009	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 010	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 011	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 012	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 013	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 014	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 015	RW	RESET	Сброс:(0)Нет действий;(1)Сброс ошибок

2.4 Объекты типа Двоичное значение (BV) только для чтения

В CFP2000 существуют объекты BV 016 ~ AV 031, поддерживающие свойство только для чтения Present_Value. У этих объектов BV нет свойств Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта
BV 016	R	ARRIVE STATE	(0)Нет;(1)Достигнуто (OutputFreq=FreqCmd)
BV 017	R	FWD/REV STATE	(0)Вперед;(1)Назад
BV 018	R	WARN STATE	(0)Нет;(1)Предупреждение
BV 019	R	ERROR STATE	(0)Нет;(1)Ошибка
BV 020	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 021	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 022	R	QSTOP STATE	(0)Нет;(1)Быстрый останов
BV 023	R	ServoPower STATE	0)Отключение питания(останов на выбеге);(1)Включение питания
BV 024	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 025	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 026	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 027	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 028	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 029	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 030	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 031	R	Зарезервирован	Зарезервирован

3. **Шаги настройки BACnet для CFP2000**

Необходимо настроить 2 группы параметров, связанных с функцией BACnet в CFP2000.

Часть1. Параметры, связанные с коммуникацией (группа параметров 9).

Часть 2. Параметры, связанные с системными характеристиками (группа параметров 0).

Часть 1. Группа параметров 9. Параметры коммуникации.

1-1. Задаем Pr09-31=1, BACnet запущен, порт связи COM1 работает с BACnet. При этом формат связи на COM1 меняется на RTU 8, N, 1.
(Примечание: Контакты HW порта COM1 аналогичны для RJ45 и RS485. Когда BACnet включен и занимает порт связи COM1, подключить Modbus, ПЛК, VFDSoft и VFD Explorer через COM1 невозможно).

1-2. Задаем Pr09-50, по умолчанию = 10, номер станции MS/TP BACnet 0~127

1-3. Задаем Pr09-51, по умолчанию = 38400, скорость обмена данными BACnet, 9600, 19200, 38400 или 76800 бит/с.

1-4. Задаем Pr09-52 и Pr09-53, настройка по умолчанию для Идентификатора устройства равна 0x000A (Pr09-52=10, Pr09-53=00). Значением Идентификатора устройства является комбинацией значений Pr09-52 и Pr09-53, диапазон настройки: 0~4194303.
Например, Pr09-53=12(0x0C) и Pr09-52 =3456(0x0D80), тогда значение Идентификатора устройства =12*65536+3456 =789888(0x0C0D80).

1-5. Задаем Pr09-55, по умолчанию =127, т.е. максимально допустимый адрес для узлов сети MS/TP. CFP2000 занимает именно данный адрес.

1-6. Задаем Pr09-56, настройка пароля BACnet. При правильной настройке на дисплее отобразится 8888.

Часть 2. Группа параметров 0. Системные параметры.

2-1. Задаем Pr00-20=1, это означает, что источником задания частоты является интерфейс RS485 (доступ к которому осуществляется через BACnet).

2-2. Задаем Pr00-21=2, это означает, что источником управляющих команд является интерфейс RS485 (доступ к которому осуществляется через BACnet).

Пример:

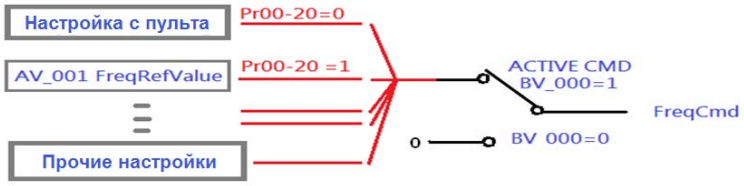
После настройки 2 групп параметров, функция BACnet на CFP2000 будет включена. Таким образом, мы получаем доступ к некоторым объектам BACnet для управления пуском/остановом двигателя, подключенного к ПЧ.

Шаг 1. Write_Service на AV 001, Заданное значение = 60.0 ➔ Настройка заданной частоты.

Шаг 2. Write_Service on BV 007, Заданное значение = Активно ➔ Настройка Servo Power CMD.

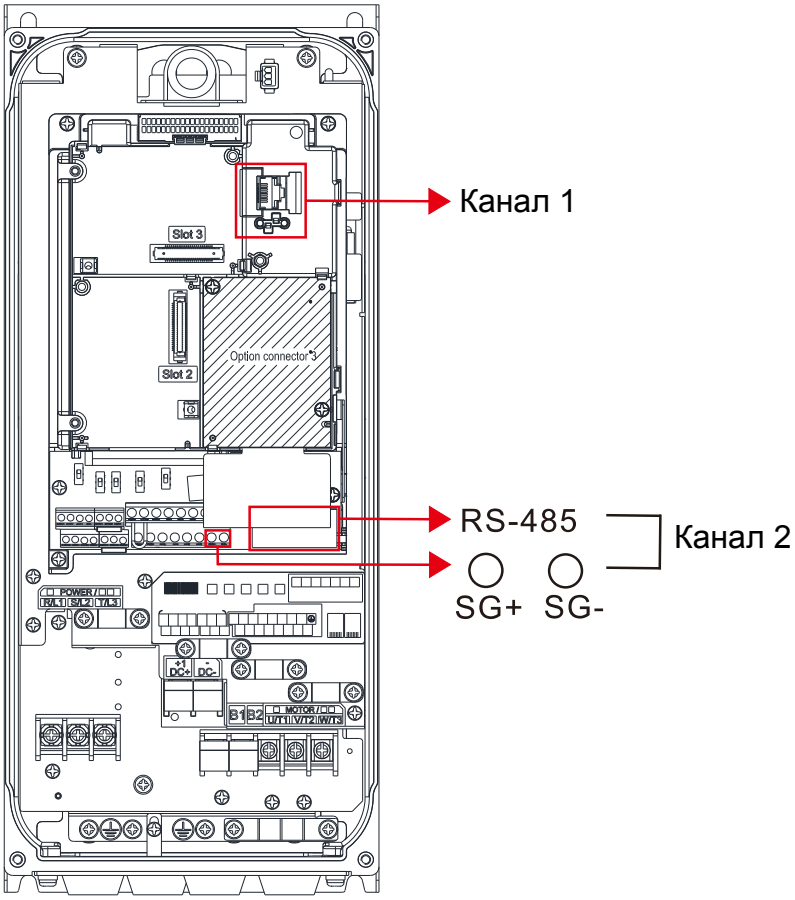
Шаг 3. Write_Service on BV 000, Заданное значение = Активно ➔ Настройка Active CMD.

Шаг 4. Read_Service on AV 031, Заданное значение ➔ Пользователь может видеть выходную частоту.



Примечание. В CFP2000, при различных настройках параметров или функций входов/выходов, можно задавать частоту (FreqCmd) из различных источников. Проверьте настройки пульта, параметров и входов/выходов для определения источника задания частоты.

- Подключите коммуникационный кабель, как показано ниже.
  Контакты HW порта COM1 аналогичны на RJ45 и RS485. Поэтому можно использовать разъем RJ45 или линию RS485 в качестве порта связи COM1.
  Когда BACnet активен, на порту COM1 функция BACnet является приоритетной. Поэтому одновременное подключение MODBUS VFD Soft, VFD Explorer или связи с ПЛК на COM1 невозможно.



Протокол соответствия BACnet

Дата：24 июля 2014 г.

Производитель: Delta Electronics, Inc.

Продукт: CFP2000

Модель: VFD-CFP2000

Версия ПО: Ver 01.04- yyyymm **Версия прошивки:** Ver 01.04 **Протокол BACnet:** 7

Описание продукта:

Delta VFD-CFP2000 – это преобразователь частоты (ПЧ) с встроенной функцией BACnet.

В ПЧ VFD-CFP2000 BACnet подключается через MS/TP, с помощью интерфейса RS485. VFD-CFP2000 обеспечивает функцию связи BACnet, которая определяет его как сервер и поддерживает BIBB, задаваемый BACnet B-ASC.

Функция BACnet в VFD-CFP2000 обеспечивает возможность управления и мониторинга ПЧ VFD-CFP2000.

Стандартизованный профиль устройств BACnet (Annex L):

☐ **BACnet Operator Workstation (B-OWS)_**

☐ **BACnet Building Controller (B-BC)**

☐ **BACnet Advanced Application Controller (B-AAC)_**

■ **BACnet Application Specific Controller (B-ASC)**

☐ **BACnet Smart Sensor (B-SS)**

☐ **BACnet Smart Actuator (B-SA)**

Список поддерживаемых BACnet Building Blocks (Annex K):

Обмен данными (Data Sharing) для BIBB

Data Sharing-ReadProperty-B (DS-RP-B)

Data Sharing-WriteProperty-B (DS-WP-B)

Data Sharing-ReadPropertyMultiple-B (DS-RPM-B)

Управление сетью и устройствами BIBB

Device Management-Dynamic Device Binding-B (DM-DDB-B)

Device Management-Dynamic Object Binding-B (DM-DOB-B)

Device Management-DeviceCommunicationControl-B (DM-DCC-B)

Возможности по сегментации:

☐ Поддерживаются сегментированные запросы Размер окна _____

☐ Поддерживаются сегментированные запросы Размер окна _____

Типы стандартных поддерживаемых объектов:

Аналоговое значение

Двоичное значение

Устройство

Параметры канала передачи данных:

☐ BACnet IP, (Annex J)

☐ BACnet IP, (Annex J), Стороннее устройство

☐ ISO 8802-3, Ethernet (Пункт 7)

☐ ANSI/ATA 878.1, 2.5 Mb. ARCNET (Пункт 8)

☐ ANSI/ATA 878.1, RS-485 ARCNET (Пункт 8), Скорость обмена (бит/с): _____

■ MS/TP master (Пункт 9), Скорость обмена (бит/с): 9600, 19200, 38400, 76800

☐ MS/TP slave (Пункт 9), Скорость обмена (бит/с): _____

☐ Point-To-Point, EIA 232 (Пункт 10), Скорость обмена (бит/с):_____

☐ Point-To-Point, modem, (Пункт 10), Скорость обмена (бит/с): _____

☐ LonTalk, (Пункт 11), среднее: _____

☐ Прочее: _____

Привязка адреса устройства:

Поддерживается ли привязка статического устройства? (В настоящее время это необходимо для двусторонней связи с ведомыми MS/TP и некоторыми другими устройствами.) ☐Да ■Нет

Параметры сети:

☐ Router, Пункт 6 - Список всех конфигураций маршрутизации, т.е., ARCNET-Ethernet, Ethernet-MS/TP и т.д.

☐ Annex H, BACnet Туннельный маршрутизатор по IP

☐ BACnet/IP Устройство управления широковещанием (Broadcast Management Device (BBMD))

Поддерживает BBMD регистрацию сторонних устройств? ☐ Да ☐ Нет

Поддержка символов:

Указание множества наборов символов не означает, что все они могут поддерживаться одновременно.

■ ANSI X3.4 ☐ IBM™/Microsoft™ DBCS ☐ ISO 8859-1

☐ ISO 10646 (UCS-2) ☐ ISO 10646 (UCS-4) ☐ JIS C 6226

Если этот продукт является шлюзом связи, опишите типы оборудования/сетей, не входящих в BACnet, которые поддерживают шлюз:

_____

_____

Свойства объектов

Свойства ID		Тип объекта		
		Устройство	Аналоговое значение	Двоичное значение
#4	ACTIVE TEXT			V
#11	APDU_TIMEOUT	V		
#12	APPLICATION_SOFTWARE_VERSION	V		
#28	DESCRIPTION	V	V	V
#30	DEVICE ADDRESS BINDING	V	V	
#36	EVENT STATE		V	V
#44	FIRMWARE_REVISION	V		
#46	INACTIVE TEXT			V
#62	MAX_APDU_LENGTH_ACCEPTED	V		
#63	MAX_INFO_FRAMES	V		
#64	MAX_MASTER	V		
#70	MODEL_NAME	V		
#73	NUMBER_OF_APDU_RETRIES	V		
#75	OBJECT_IDENTIFIER	V *1	V	V
#76	OBJECT_LIST	V		
#77	OBJECT_NAME	V *1	V	V
#79	OBJECT_TYPE	V	V	V
#81	OUT OF SERVICE		V	V
#85	PRESENT VALUE		V *2	V *2
#87	PRIORITY ARRAY		V *3	V *3
#96	PROTOCOL_OBJECT_TYPES_SUPPORTED	V		
#97	PROTOCOL_SERVICES_SUPPORTED	V		
#98	PROTOCOL_VERSION	V		
#104	RELINQUISH DEFAULT		V *3	V *3
#107	SEGMENTATION_SUPPORTED	V		
#111	STATUS FLAGS		V	V
#112	SYSTEM_STATUS	V		
#117	UNITS		V	
#120	VENDOR_IDENTIFIER	V		
#121	VENDOR_NAME	V		
#139	PROTOCOL_REVISION	V		
#155	DATABASE_REVISION	V		

*1. Свойства Object_ID и Object_Name для объектов типа Устройство можно записать.

*2. Свойство Present_Value Property некоторых объектов AV и BV является управляемым.

*3. Свойства Priority_Array и Relinquish_Default поддерживаются только управляемыми объектами.

Управляемые объекты типа Аналоговое значение

В CFP2000 существуют объекты AV 000 ~ AV 026, поддерживающие свойство управления Present_Value. Для этих объектов AV мы также можем использовать (многократно) Read_Service для доступа к свойствам Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта	Единицы
AV 000	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 001	RW	FreqRefValue	Значение опорной частоты	Гц
AV 002	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 003	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 004	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 005	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 006	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 007	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 008	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 009	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 010	RW	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 011	RW	(P9-11 map set)	AV11 изменяет данные, отображаемые в P9-11	Зависит от Pr.
AV 012	RW	(P9-12 map set)	AV12 изменяет данные, отображаемые в P9-12	Зависит от Pr.
AV 013	RW	(P9-13 map set)	AV13 изменяет данные, отображаемые в P9-13	Зависит от Pr.
AV 014	RW	(P9-14 map set)	AV14 изменяет данные, отображаемые в P9-14	Зависит от Pr.
AV 015	RW	(P9-15 map set)	AV15 изменяет данные, отображаемые в P9-15	Зависит от Pr.
AV 016	RW	(P9-16 map set)	AV16 изменяет данные, отображаемые в P9-16	Зависит от Pr.
AV 017	RW	(P9-17 map set)	AV17 изменяет данные, отображаемые в P9-17	Зависит от Pr.
AV 018	RW	(P9-18 map set)	AV18 изменяет данные, отображаемые в P9-18	Зависит от Pr.
AV 019	RW	(P9-19 map set)	AV19 изменяет данные, отображаемые в P9-19	Зависит от Pr.
AV 020	RW	(P9-20 map set)	AV20 изменяет данные, отображаемые в P9-20	Зависит от Pr.
AV 021	RW	(P9-21 map set)	AV21 изменяет данные, отображаемые в P9-21	Зависит от Pr.
AV 022	RW	(P9-22 map set)	AV22 изменяет данные, отображаемые в P9-22	Зависит от Pr.
AV 023	RW	(P9-23 map set)	AV23 изменяет данные, отображаемые в P9-23	Зависит от Pr.
AV 024	RW	(P9-24 map set)	AV24 изменяет данные, отображаемые в P9-24	Зависит от Pr.
AV 025	RW	(P9-25 map set)	AV25 изменяет данные, отображаемые в P9-25	Зависит от Pr.
AV 026	RW	(P9-26 map set)	AV26 изменяет данные, отображаемые в P9-26	Зависит от Pr.

Объекты типа Аналоговое значение (AV) только для чтения

В CFP2000 существуют объекты AV 027 ~ AV 068, поддерживающие свойство только для чтения Present_Value. У этих объектов AV нет свойств Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта	Единицы
AV 027	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 028	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 029	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 030	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 031	R	Выходная частота	Отображение выходной частоты (Гц)	Гц
AV 032	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 033	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 034	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 035	R	Выходной момент	Отображение выходного момента (%)	%
AV 036	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 037	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 038	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 039	R	Слово состояния	Отображает слово состояния, полученное из BV16 ~ BV31	Нет
AV 040	R	Зарезервирован	Зарезервирован	Нет
AV 041	R	Код типа ПЧ	Код типа ПЧ	Нет
AV 042	R	Код предупреждения	Код предупреждения	Нет
AV 043	R	Код ошибки	Код ошибки	Нет
AV 044	R	Выходной ток	Отображение выходного тока (A)	A
AV 045	R	Напряжение на шине DC	Отображение напряжения на шине DC (В)	В
AV 046	R	Выходное напряжение	Отображение напряжения на U, V, W (В)	В
AV 047	R	Значение счета	Значение счетчика клеммы TRG	Нет
AV 048	R	Угол ротора	Угол ротора для U, V, W	Коэффициент мощности
AV 049	R	Выходная мощность	Текущая выходная мощность haf U, V, W (кВт)	кВт
AV 050	R	Температура IGBT	Температура IGBT	Град. C
AV 051	R	Температура ПЧ	Температура конденсаторов	Град. C
AV 052	R	Текущая частота	Текущая частота (кГц)	кГц
AV 053	R	Значение обратной связи	Значение обратной связи ПИД (%)	%

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта	Единицы
		ПИД		
AV 054	R	Перегрузка	Отображение значения перегрузки (%)	%
AV 055	R	Уровень сбоя заземления	Уровень сбоя заземления (%)	%
AV 056	R	Пульсация напряжения на шине DC	Отображение пульсации напряжения на шине DC (В)	В
AV 057	R	Скорость вентилятора	Скорость вентилятора ПЧ (%)	%
AV 058	R	Выходная скорость	Выходная скорость (об/мин)	об/мин
AV 059	R	кВт/ч	Количество электроэнергии	кВт
AV 060	R	Переключатель пошаговой скорости	Текущее значение переключателя пошаговой скорости	Нет
AV 061	R	Входное значение AVI1	0~10 В соотносится как 0~100%	%
AV 062	R	Входное значение ACI	4~20 мА / 0~10 В соотносится как 0~100%	%
AV 063	R	Входное значение AVI2	0~10 В соотносится как 0~100%	%
AV 064	R	Состояние дискретного входа	См. P2-12	Нет
AV 065	R	Состояние дискретного выхода	См. P2-18	Нет
AV 066	R	Состояние контактов ЦПУ для DI	Состояние контактов ЦПУ для DI	Нет
AV 067	R	Состояние контактов ЦПУ для DO	Состояние контактов ЦПУ для DO	Нет
AV 068	R	Значение D1043 ПЛК	Значение D1043 ПЛК	Нет

Управляемые объекты типа Двоичное значение (BV)

В CFP2000 существуют объекты BV_000 ~ BV_015, поддерживающие свойство управления Present_Value. Для этих объектов BV мы также можем использовать (многократно) Read_Service для доступа к свойствам Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта
BV 000	RW	ACTIVE CMD	(0)FreqCmd=0;(1)FreqCmd=FreqRefValue
BV 001	RW	FWD/REV CMD	(0)Вперед; (1)Назад
BV 002	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 003	RW	HALT CMD	(0)Нет;(1)По рампе вниз до 0 Гц.
BV 004	RW	LOCK CMD	(0)Нет;(1)Выходная частота остается текущей
BV 005	RW	Зарезервирован	Reserved
BV 006	RW	QSTOP CMD	(0)Нет;(1)Принудительный останов ПЧ
BV 007	RW	ServoPower CMD	(0)Отключение питания(останов на выбеге);(1)Включение питания
BV 008	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 009	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 010	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 011	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 012	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 013	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 014	RW	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 015	RW	RESET	Сброс:(0)Нет действий;(1)Сброс ошибок

Объекты типа Двоичное значение (BV) только для чтения

В CFP2000 существуют объекты BV 016 ~ AV 031, поддерживающие свойство только для чтения Present_Value. У этих объектов BV нет свойств Priority_Array и Relinquish_Default.

Номер объекта	R/W	Наименование объекта	Описание объекта
BV 016	R	ARRIVE STATE	(0)Нет;(1)Достигнуто (OutputFreq=FreqCmd)
BV 017	R	FWD/REV STATE	(0)Вперед;(1)Назад
BV 018	R	WARN STATE	(0)Нет;(1)Предупреждение
BV 019	R	ERROR STATE	(0)Нет;(1)Ошибка
BV 020	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 021	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 022	R	QSTOP STATE	(0)Нет;(1)Быстрый останов
BV 023	R	ServoPower STATE	0)Отключение питания(останов на выбеге);(1)Включение питания
BV 024	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 025	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 026	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 027	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 028	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 029	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 030	R	Зарезервирован	Зарезервирован
BV 031	R	Зарезервирован	Зарезервирован

Глава 18 Функция безопасного отключения момента (STO)

18-1 Технические характеристики: показатели безопасности

Показатель	Описание	Стандарт	Значение
STO	Безопасное отключение момента	IEC61508	Канал 1: 80.08% Канал 2: 68.91%
HFT (Type A subsystem)	Допуск на отказы аппаратного обеспечения	IEC61508	1
SIL	Уровень полноты безопасности	IEC61508	SIL 2
		IEC62061	SILCL 2
PFH	Вероятность возникновения опасного случайного аппаратного отказа за час	IEC61508	9.56×10^{-10}
PFD_{av}	Средняя вероятность отказа (случайного аппаратного) при запросе	IEC61508	4.18×10^{-6}
Category	Категория	ISO13849-1	Категория 3
PL	Уровень работоспособности	ISO13849-1	d
$MTTF_d$	Среднее время до опасного отказа	ISO13849-1	Высокое (High)
DC	Диагностические возможности	ISO13849-1	Низкие (Low)

18-2 Описание функции безопасного отключения момента (STO)

Функция безопасного отключения момента (STO) аппаратно выключает подачу напряжения на выходные клеммы преобразователя частоты, и, тем самым, двигатель перестает развивать момент. При работе функции STO используются два независимых канала, которые аппаратно отключают работу драйверов IGBT-модулей и блоков, задающих импульсы управления инвертором.

Примечание

– Для приводов, на которые воздействует постоянный момент (например, подвешенные грузы), использование функции STO в качестве единственной функции обеспечения безопасности недостаточно и необходимо предусмотреть дополнительные меры безопасного предотвращения падения (например, механический удерживающий тормоз).

Принцип работы функции показан в Таблице 1:

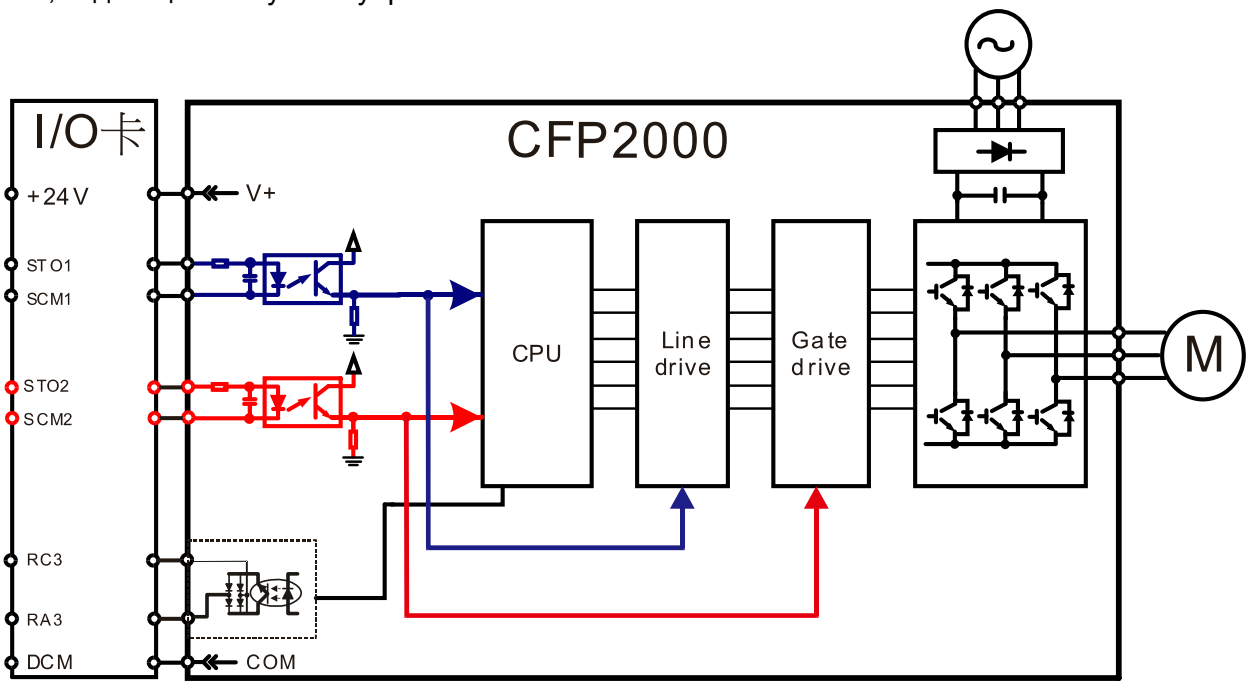
Таблица 1: Описание клемм управления

Сигнал	Канал	Состояние оптрона			
Сигнал STO	STO1~SCM1	Вкл.(High)	Вкл.(High)	Выкл.(Low)	Выкл.(Low)
	STO2~SCM2	Вкл.(High)	Выкл.(Low)	Вкл.(Low)	Выкл.(Low)
Состояние преобразователя частоты					
		Готовность	Режим STL2 (вых. момент выключен)	Режим STL1 (вых. момент выключен)	Режим STO (вых. момент выключен)

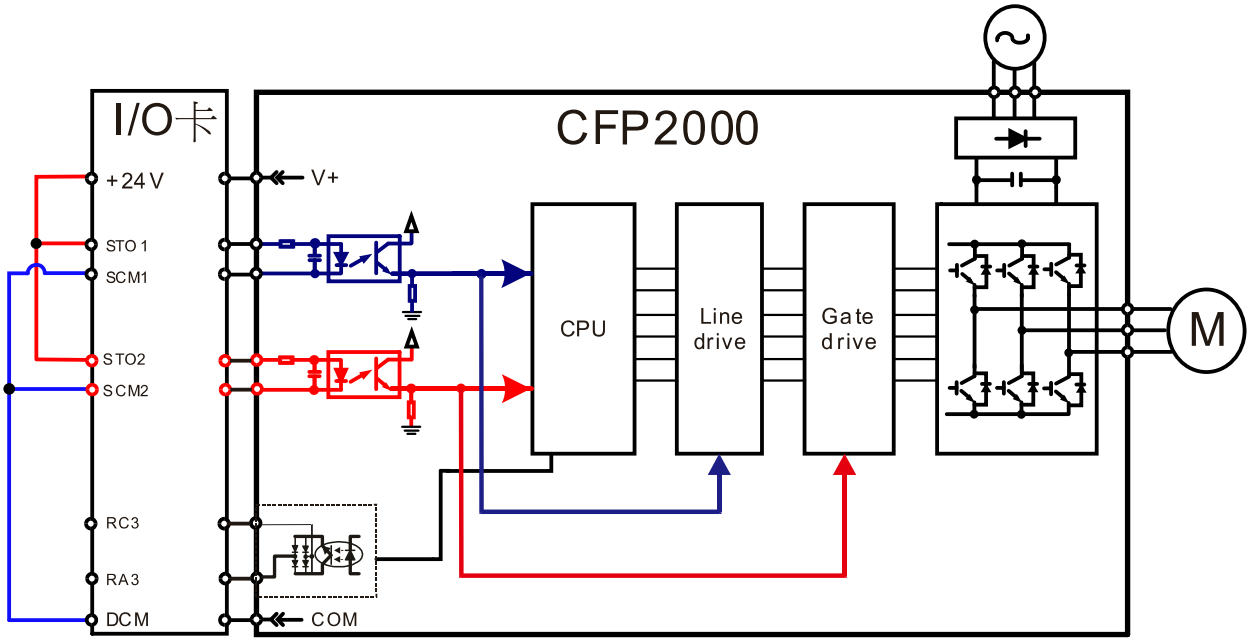
- STO означает безопасное отключение момента
- STL1~STL3 означает некорректную работу функции безопасного отключения момента.
- STL3 означает, что внутренние цепи STO1~SCM1 и STO2~SCM2 работают некорректно.
- STO1~SCM1 Вкл. (High): напряжение 24 В постоянного тока подано на STO1 и SCM1.
- STO2~SCM2 Вкл. (High): напряжение 24 В постоянного тока подано на STO2 и SCM2.
- STO1~SCM1 Выкл. (Low): напряжение 24 В постоянного тока не подано на STO1 и SCM1.
- STO2~SCM2 Выкл. (Low): напряжение 24 В постоянного тока не подано на STO1 и SCM1.

18-3 Принципиальные схемы

18-3-1 Внутренние цепи STO, где Gate drive - это драйвера IGBT-модулей, а Line drive - это блоки, задающие импульсы управления ПЧ:

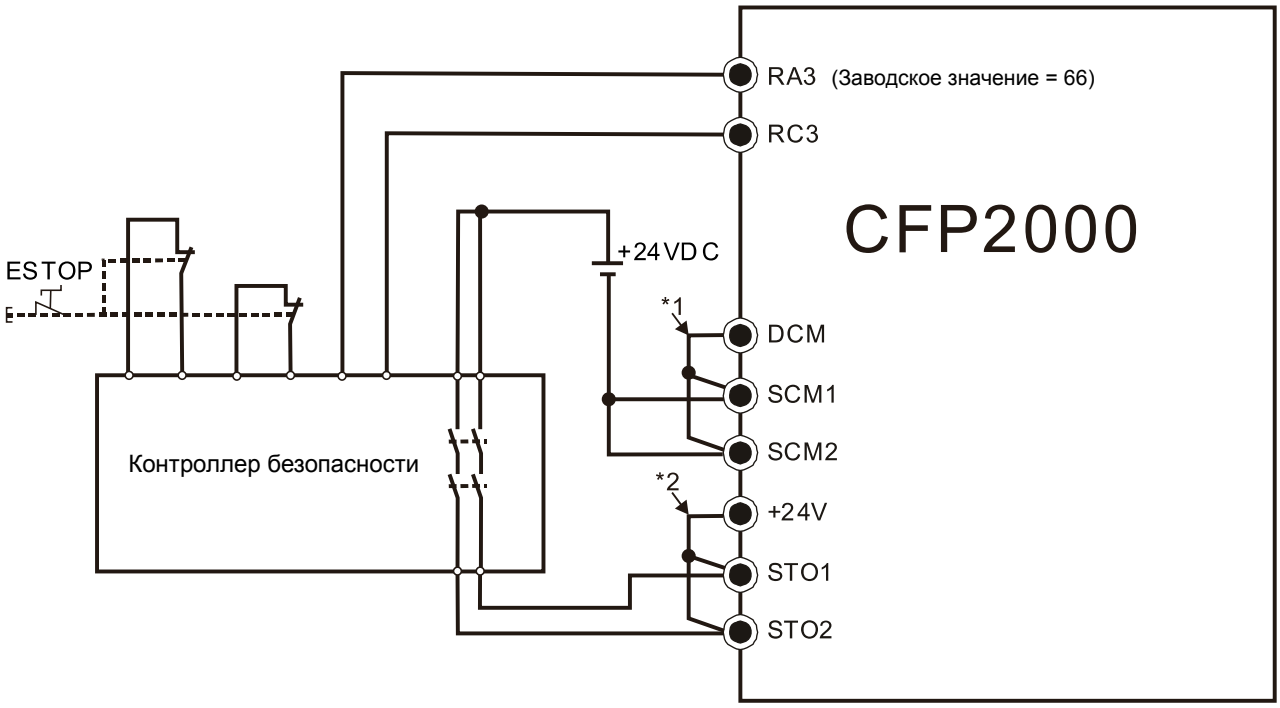


18-3-2 В состоянии поставки функция STO в преобразователе частоты отключена с помощью установленных перемычек +24V-STO1-STO2 и SCM1-SCM2-DCM. См. нижеприведенный рисунок:



18-3-3 Схема подключения контура управления:

1. Удалите перемычки +24V-STO1-STO2 и DCM-SCM1-SCM2.
2. Подключите контроллер безопасности или другие цепи и устройства безопасности (электронные предохранительные коммутационные устройства, активные или пассивные датчики безопасности) согласно ниже приведенной схеме. Выключатель ESTOP для контроллера безопасности должен быть нормально закрытым, что разрешает работу привода при нормальных условиях.
3. При переключении выключателя ESTOP в разомкнутое положение подача напряжения на STO1~SCM1 и STO2~SCM2 прервется и включится режим STO с индикацией STO на экране пульта.



Примечание:
*1: В состоянии поставки преобразователя частоты установлена перемычка SCM1-SCM2-DCM.
*2: В состоянии поставки преобразователя частоты установлены перемычка +24V-STO1-STO2.

18-4 Параметры

✓	06-44	Запоминание аварии STO						
								Заводское значение: 0
		Значение	0: Авария STO запоминается					
			1: Авария STO не запоминается					

📖 Параметр 06-44=0 Авария STO запоминается: После пропадания причин, вызвавших аварию STO, необходимо дополнительно подать команду сброса аварии STO.

📖 Параметр 06-44=1 Авария STO не запоминается: После пропадания причин, вызвавших аварию STO, авария STO сбрасывается автоматически.

📖 Все ошибки STL1~STL3 запоминаются (в режиме STL1~STL3 параметр 06-44 не действует).

📖 ✓	02-13	Многофункциональный дискретный выход 1 (RY 1)	
			Заводское значение: 11
✓	02-14	Многофункциональный дискретный выход 2 (RY 2)	
			Заводское значение: 1
✓	02-15	Многофункциональный дискретный выход 3 (RY 3)	
			Заводское значение: 66
		Значения:	
		66: Выход системы безопасности, НО	
		68: Выход системы безопасности, НЗ	

Значения	Функция	Описание
66	Выход системы безопасности с логикой А	Выход системы безопасности, нормально открытый
68	Выход системы безопасности с логикой В	Выход системы безопасности, нормально замкнутый

Состояние преобразователя частоты	Состояние выходов системы безопасности	
	НО (MO=66)	НЗ (MO=68)
Нормальная работа	Разомкнут	Замкнут
STO	Замкнут	Разомкнут
STL1~STL3	Замкнут	Разомкнут

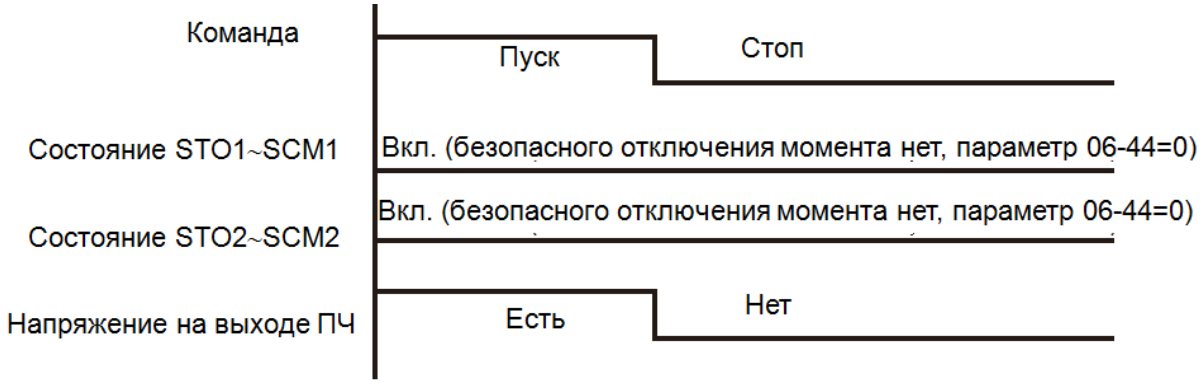
✓	00-04	Содержание многофункционального дисплея						
								Заводское значение: 3
		Значения	45: Версия аппаратной части					

00-04=45	Версия аппаратной части

18-5 Описание циклограмм работы

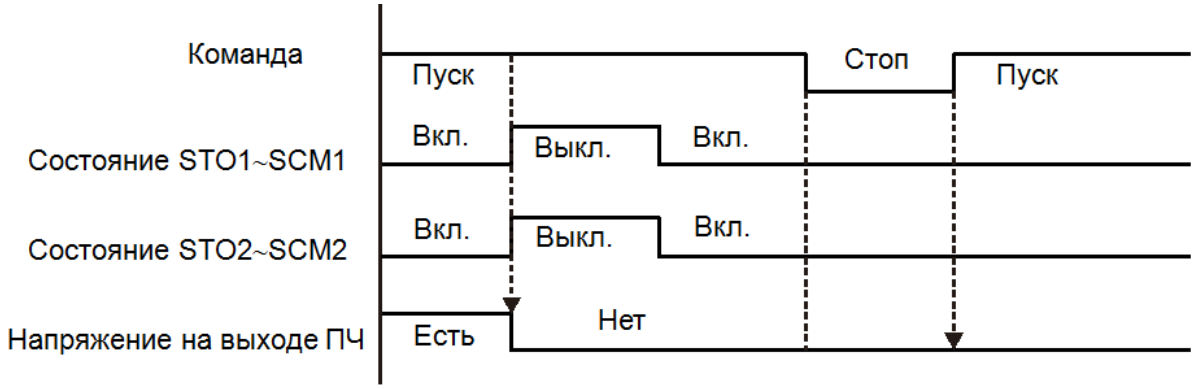
18-5-1 Нормальная работа

При STO1~SCM1 и STO2~SCM2 = Вкл. (безопасного отключения момента нет) ПЧ работает согласно командам RUN/STOP (Пуск/Стоп).



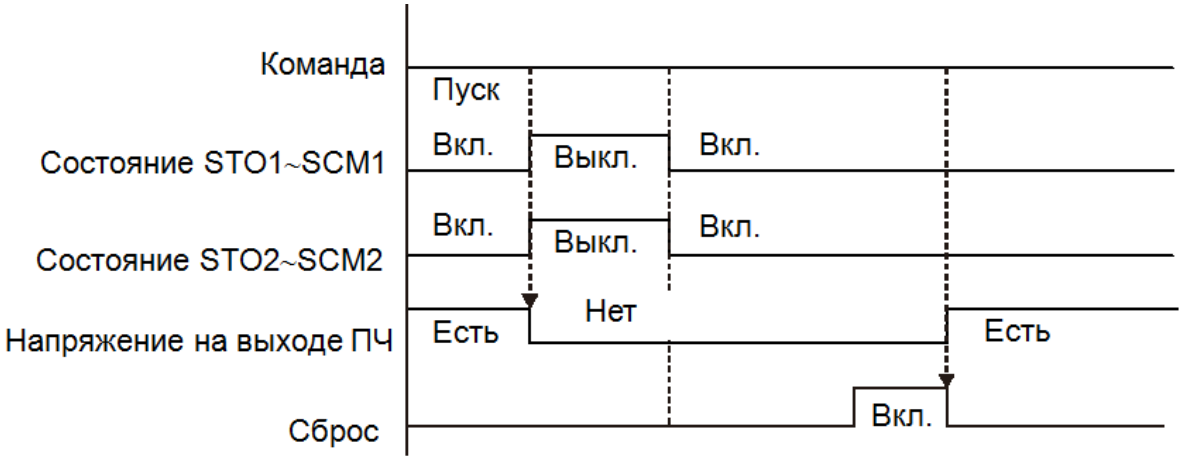
18-5-2-1 Безопасное отключение момента (STO), параметр 06-44=0, параметр 02-35=0

При выключении (пропадании напряжения) STO1~SCM1 и STO2~SCM2 включится функция безопасного отключения момента, и подача напряжения на выход ПЧ прекратится, независимо от текущей команды RUN/STOP (Пуск/Стоп).

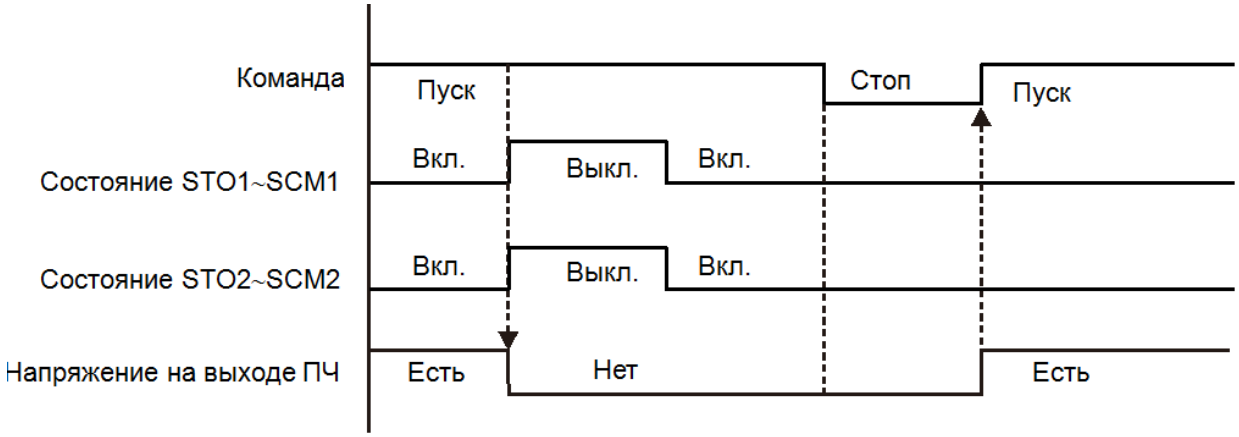


18-5-2-2 Безопасное отключение момента (STO), параметр 06-44=0, параметр 02-35=1

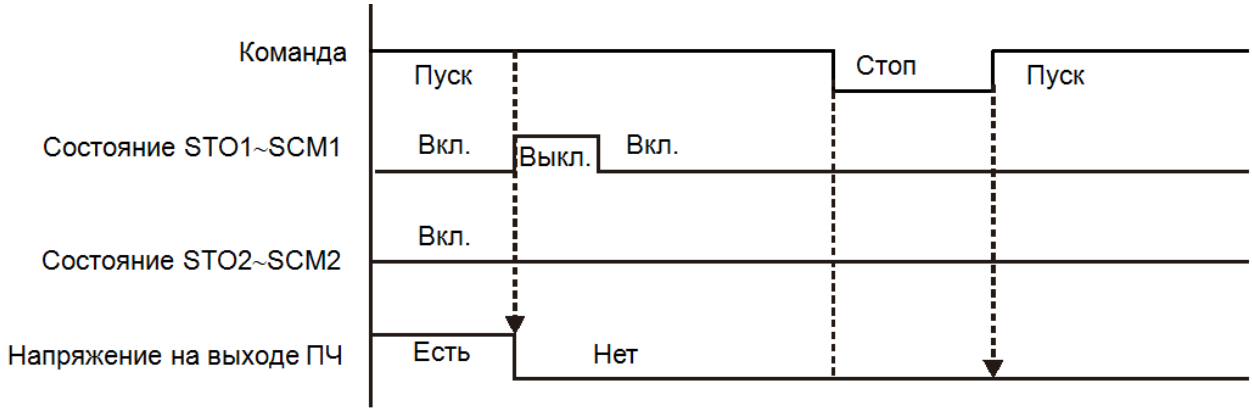
Аналогично выше изложенному пункту 20-5-2-1, но благодаря параметру 02-35=1 (автозапуск привода) после команды Сброса (Reset) при наличии команды Пуск преобразователь частоты немедленно вновь запустится.



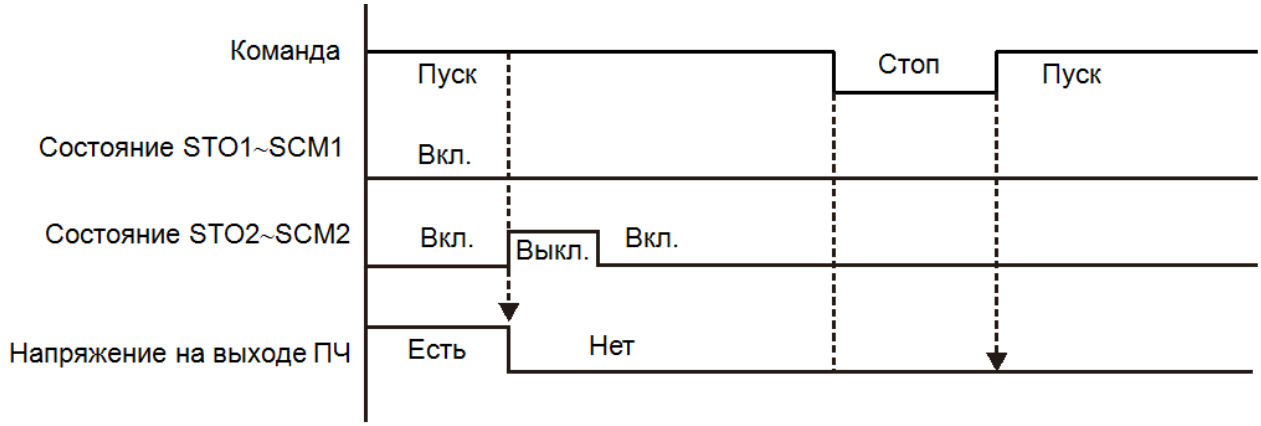
18-5-3 Безопасное отключение момента (STO) и параметр 06-44=1, тревожное сообщение STO не запоминается



18-5-4 Режим STL1



18-5-5 Режим STL2



18-6 Новые коды ошибок для функции STO

	06-17	Последняя запись об аварии
	06-18	2-я запись об аварии
	06-19	3-я запись об аварии
	06-20	4-я запись об аварии
	06-21	5-я запись об аварии
	06-22	6-я запись об аварии
		Значения:
		72：Внутренняя аппаратная ошибка канала 1 (STO1~SCM1)
		76：STO (безопасное отключение крутящего момента)
		77：Внутренняя аппаратная ошибка канала 2 (STO2~SCM2)
		78：Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)

Код ошибки	Название	Описание
76	STO	STO (безопасное отключение крутящего момента)
72	STL1 (STO1~SCM1)	Внутренняя аппаратная ошибка канала 1 (STO1~SCM1)
77	STL2 (STO2~SCM2)	Внутренняя аппаратная ошибка канала 2 (STO2~SCM2)
78	STL3	Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)

18-7 Совместимость версий плат управления преобразователей частоты, встроенных карт вх/вых и прошивок:

CFP2000	Прошивка v1.12	Прошивка v1.20
Плата управления v1.12 + старая карта вх/вых (без входов STO)	Совместимо	Совместимо
Плата управления v1.12 + новая карта вх/вых (с входами STO)	Ошибка	Ошибка
Плата управления v1.20 + старая карта вх/вых (без входов STO)	Ошибка	Ошибка
Плата управления v1.20 control board + новая карта вх/вых (с входами STO)	Ошибка	Совместимо