

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ В ЛИТОМ КОРПУСЕ



Термо-Магнитный Расцепитель



F01 / F02 (16A ... 225A)

F11M (16A ... 125A)



F10 / F11 (16A ... 125A)



F12 (16A ... 160A)

F12S (160A)



F12N (16A ... 160A)

F12R (ELCB) (50A ... 160A)



F21 (16A ... 160A)



F31 / F32 / F33 (16A ... 250A)

F31S (160A ... 250A)



F51 / F52 / F53 (125A ... 400A)

F51N / F52N / F53N (125A ... 400A)



F61 / F62 (300A ... 400A)

F61S (300A ... 400A)



F71 (300A ... 800A)



F82 / F83 (400A ... 800A)

F82N / F83N (400A ... 800A)

Электронные Прерыватели



F82E / F83E (300A ... 800A)

F82EN / F83EN (300A ... 800A)



F91E / F92E (1000A ... 1250A)

F91EN / F92EN (1000A ... 1250A)



F101E / F102E (1000A ... 1600A)



F111E / F112E (1600A ... 2500A)

Содержание

Техническая таблица	1
Общие характеристики	4
Виды размыкателей	4
Детали размыкателей	5
Разъединитель для защиты от утечки на землю (ELCB)	7
Реле утечки	8
Тороидальный трансформатор	8
Артикулы	9
Размыкатели для релейной защиты электрических сетей	9
Размыкатели для защиты цепи генератора	9
Размыкатели для защиты цепи электродвигателя	10
Размыкатели трехфазной электроцепи	10
Термомагнитные размыкатели однофазной цепи	10
Максимальная токовая нагрузка продуктов в различных состояниях	11
Использование размыкателей в цепях постоянного тока	11
Размыкатели для защиты цепей с конденсатором	12
Размыкатели, используемые в главных распределительных шитах низкого напряжения	12
Распределительные трансформаторы	13
Подробные расчеты в отношении короткого замыкания	13
Избирательность	15
Последовательное подключение	18
Дополнительное оборудование	19
Расцепитель пониженного напряжения	19
Выносная поворотная рукоятка	19
Закрывающий механизм с ключом	19
Отпускание расцепителя с шунтовой катушкой	19
Блок вспомогательных контактов	20
Крышка блока разъемов	20
Удлинитель	21
Механизмы управления двигателем	22
Сеть - переключающее реле генератора	23
Система инвертера с автоматическим выключателем в литом корпусе (с электроприводом) + механический замок	24
Устройства автоматического включения резерва низкого напряжения	25
Статические характеристики	27
Таблица потери энергии	30
Электрические характеристики проводниковых материалов	31
Технические чертежи	32

IEC / EN 60947-2 CE

Положение при установке	: свободное
Угол возвышения	: 2000 м (макс)
Относительная влажность	: %50 (40°C) , %90 (20°C) ^①
Температура окружающей среды	: от -20°C до +60°C
Степень загрязнений	: III
Степень защиты	: IP40 (в зоне сборки)



Значения токовой нагрузки размыкателей, приведенных в каталоге, действительны для указанных температурных условий и норм. Токовая нагрузка товаров уменьшается при их использовании в закрытом помещении (не вентилируемом).

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

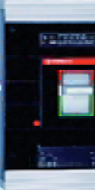
Термо-Магнитный Расцепитель

									
Тип		F01	F02	F11M	F10	F11	F12	F12S	F12R (ELCB)
Номинальный ток - In (40, 50 или 55°C)	A	16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,225		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125	16,20,25,32,40,50,63,80,100,125		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160	160	50,63,80,100,125,160
Число полюсов		1		1	3		3,4	3	4
Номинальное рабочее напряжение - Uc (a.c.) 50-60 Hz	V	240		240	415		415	415	415
Номинальное напряжение изоляции - Ui (a.c.) 50-60 Hz	V	750		750	750		750	750	750
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение - Uimp	kV	8		8	8		8	8	8
Тест напряжения (1 мин.) (a.c.) 50-60 Hz	V	3.000		3.000	3.000		3.000	3.000	3.000
Участок регулирования номинального тока - I1	A	Fixed		Fixed	Fixed		(0,8-1)In	Fixed	Fixed
Участок регулирования импульсного тока - I2	① A	① 8xIn		① 10xIn ⑦	① 10xIn ⑦		① 10xIn⑦	① 10xIn ⑦	① 10xIn⑦
Макс. гарантированная отключающая способность при коротком замыкании - Icu	②								
(a.c.) 50-60 Hz 220/240 V (kA rms)		35	65	25	25	35	35	35	35
(a.c.) 50-60 Hz 380/415 V (kA rms)		12	14	6	20	25	25	25	25
(a.c.) 50-60 Hz 440 V (kA rms)		-	-	-	12	16	20	20	20
(a.c.) 50-60 Hz 500 V (kA rms)		-	-	-	8	10	12	12	12
(a.c.) 50-60 Hz 690 V (kA rms)		-	-	-	6	6	8	8	8
(d.c.) 250 V ③ (kA rms)		10	10	8	15	15	15	15	15
Гарантированная отключающая способность при коротком замыкании 15V~ ④ (kA rms)		%100 (240V~)		%75	%75	%75	%75	%75	%75
Отключающая способность - Icm 415 V~	kA peak	74	143 ①	52	32	52	52	52	52
Время отключения (короткое замыкание)	ms	<7		<10	<10		<10	<10	<10
Категория (EN 60947-2 / IEC 60947-2)		A		A	A		A	A	A
Термический постоянный - Магнитный постоянный									
Термический регулируемый - Магнитный постоянный									
Термический регулируемый - Магнитный регулируемый		—		—	—		—	—	—
Термический постоянный - Магнитный регулируемый		—		—	—		—	—	—
Узел с микропроцессором (электронный)		—		—	—		—	—	—
Порог дифференциального тока (только для F12R)	mA	—		—	—		—	—	30-100-300
Время задержки (только для F12R)	ms	—		—	—		—	—	50-150-300
Свойства ограничителя									
Механический срок службы	Функционирование	>15.000		>15.000	>15.000		>15.000	>15.000	>15.000
Электрический срок службы	Функционирование	3000		3000	3000		3000	3000	3000
Вес	kg	0,85		0,40	0,95		1 / 1,5	1	1,7
Минимальное сечение соединений ⑤	mm²	2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50	2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70	2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70	2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70
Размер входной/выходной клеммы выключателя	mm	20,5 / 19,7		12,6 / 12,6	12,6 / 12,6		14,6 / 14,6	14,6 / 14,6	14,6 / 14,6
Максимальный - минимальный усилие затягивания	Nm	7 - 10		4 - 6	4 - 6		4 - 6	4 - 6	4 - 6
Катушка низкого напряжения ⑥		—						—	
Катушка с дистанционным выключением ⑥		—						—	
Блок вспомогательных контактов ⑥		—						—	
Механизм управления мотором		—		—	—		—	—	—
Удлиняющаяся вращающаяся рукоятка привода		—		—	—		—	—	—
Блокирующий механизм с выключателем		—							
Шинный удлинитель									
Термозащитная крышка		—							
Инверторный (механический) замок		—		—	—		—	—	—
Фазовый барьер		—							
Удлинитель		—		—	—		—	—	—

- Такой знак обозначает серийный выпуск, □ Этот знак обозначает возможность производства по заказу.
- ① Для получения информации о показателях, посмотрите таблицу с техническими данными для того изделия, которое вас интересует
- ② Icu: тест O - t - CO (O маневр расцепления, CO : маневр отключения t : время задержки)
- ③ Для случаев последовательного подключения прерывателей цепи с двумя полюсами.

- ④ Ics : Тест O - t - CO - t - CO { O : маневр расцепления, CO : маневр отключения, t : время задержки}
- ⑤ Сечение соединений дается в соответствии со стандартом TS EN 60947 - 1.
- ⑥ Для прерывателей цепи типа F61F62,F91E,F92E,F101E,F102E,F111E и F112E, в стандартном варианте производятся длинные шины.
- Для силы тока 16A...50A, 600A максимальная магнитная индукция является стандартной.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

													
F21	F31	F32	F33	F31S	F51	F52	F53	F61	F62	F61S	F71	F82	F83
16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160	16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,225,250			160,200,225,250	125,160,200,225,250,300,400			300,400		300,400	300,400,500,630,800	400,500,630,800	
3	3			3	3, 4			3		3	3	3, 4	
415	415			415	415			415		415	415	415	
750	750			750	750			750		750	750	750	
8	8			8	8			8		8	8	8	
3.000	3.000			3.000	3.000			3.000		3.000	3.000	3.000	
(0,7-1)In	(0,7-1)In			Fixed	(0,7-1)In			(0,7-1)In		Fixed	(0,7-1)In	(0,7-1)In ⑧	
①8xIn or (5-10)xIn⑨	①8xIn or (5-10)xIn			8xIn	⑩			(5-10)xIn		10xIn	(5-10)xIn	(5-8)In	
					(4-10)In								
50	65	85	100	65	65	85	100	35	65	35	42	75	100
25	35	50	70	35	35	50	70	25	35	25	35	50	70
20	25	32	40	25	25	35	50	20	25	20	30	30	50
12	18	22	25	18	20	25	40	12	18	12	25	20	42
8	12	13	14	12	14	16	18	8	12	8	20	20	25
15	22	22	22	22	22	22	22	15	22	—	20	20	20
%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%75	%100	%75	%100	%75	%100	%75
53	74	105	154	74	74	105	154	52	74	74	74	105	154
<10	<7			<7	<7			<10		<10	<10	<10	
A	A			A	A			A		A	A	A	
													
													
													
													
													
													
													
													
>15.000	>15.000			>15.000	>15.000			> 15.000		> 15.000	> 15.000	> 15.000	
3000	3000			3000	3000			3000		3000	3000	3000	
1,1	2,3			2,3	5			5,8		5,8	8	10	
2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70	2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120			2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120	50,70,95,95,120,185,240			185,240		185,240	185,240,2(30x5),2(40x5),40x12	240,2(30x5),2(40x5),40x12	
17,9 / 17,9	23,5 / 25,5			23,5 / 23,5	25 / 25			31 / 30,7		31 / 30,7	52,8 / 52,5	52,4 / 52,4	
4 - 6	7 - 10			7 - 10	18 - 25			18 - 25		18 - 25	30 - 40	30 - 40	
													
													
													
													
													
													
													
													
													
													

Тип

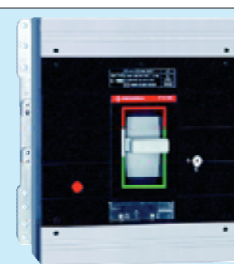
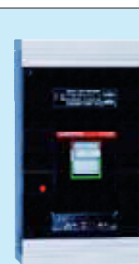
- ① Для 800A де 500 - 800A диапазон терморегулировки является стандартным.
- ② Диапазон регулирования для силы тока 160A - (0,8-1) In
- ③ Диапазон регулирования для силы тока 125, 160A - (5-10) In, а для 400A - (3-8) In
- ④ Значение напряжения - 240В~ для размыкателей F01 - F02

Примечание: Размыкатели F21 и F31 производятся как с фиксированным термомагнитным порогом срабатывания, так и с регулируемым термомагнитным порогом ((5-10)In) в зависимости от запроса.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Электронные Прерыватели

• В электронных прерывателях цепи "Federal", предназначенных для защиты от токов короткого замыкания, в качестве дополнительной защиты кроме электронного выключателя, имеются механические выключатели каждой фазы, работающие от силы магнитного поля, образующегося от токов короткого замыкания. Таким образом, в случаях неисправности электронной карты, при возникновении избыточных токов в виде короткого замыкания, срабатывает механическое отключающее устройство, полностью устраняя риск возможного не включения прерывателя. Это свойство является самым главным преимуществом прерывателя цепи "Federal".



Тип	F82E	F83E	F91E	F92E	F101E	F102E	F111E	F112E
Номинальный ток - In (40, 50 или 55°C)	A	300,400,500,630,800	1000,1250		1000,1250,1600		1600,2000,2500	
Число полюсов		3, 4	3, 4		3		3	
Номинальное рабочее напряжение - U _c (a.c.) 50-60 Hz	V	415	415		415		415	
Номинальное напряжение изоляции - U _i (a.c.) 50-60 Hz	V	750	750		750		750	
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение - U _{imp}	kV	8	8		8		8	
Тест напряжения (1 мин.) (a.c.) 50-60 Hz	V	3.000	3.000		3.000		3.000	
Участок регулирования номинального тока - I ¹	A	(0,4-1)In	(0,4-1)In		(0,4-1)In		(0,4-1)In	
Участок регулирования импульсного тока - I ²	A	(2-10)I ¹	(2-10)I ¹		(2-10)I ¹		(2-10)I ¹	
Макс. гарантированная отключающая способность при коротком замыкании - I _{cu}								
(a.c.) 50-60 Hz 220/240 V (kA rms)		75 100	80 100		80 100		85 125	
(a.c.) 50-60 Hz 380/415 V (kA rms)		50 70	50 65		50 70		50 70	
(a.c.) 50-60 Hz 440 V (kA rms)		35 50	35 45		40 45		35 50	
(a.c.) 50-60 Hz 500 V (kA rms)		30 42	25 35		25 35		30 42	
(a.c.) 50-60 Hz 690 V (kA rms)		20 25	18 25		20 25		20 25	
(d.c.) 250 V (kA rms)		—	—		—		—	
Гарантированная отключающая способность при коротком замыкании - I _{cs}	%	75	50	50	50	50	100	50
Отключающая способность - I _{cm} 415 V~	kA peak	105 154	105 143		105 143		105 143	
Время отключения (короткое замыкание)	ms	<10	<20		<20		<20	
Категория (EN 60947-2 / IEC 60947-2)		A	A		A		A	
Термический постоянный - Магнитный постоянный		□	□		□		□	
Термический регулируемый - Магнитный постоянный		□	□		□		□	
Термический регулируемый - Магнитный регулируемый		■	■		■		■	
Термический постоянный - Магнитный регулируемый		□	□		□		□	
Узел с микропроцессором (электронный)		■	■		■		■	
Свойства ограничителя		■ ⑦	— ⑦		■ ⑦		■ ⑦	
Механический срок службы	Функционирование	> 15.000	>15.000		>15.000		> 15.000	
Электрический срок службы	Функционирование	3000	3000		3000		3000	
Вес	kg	10	18,5		27		54	
Минимальное сечение соединений ⑤	mm ²	185,240,2(30x5), 2(40x5),40x12	40x15 , 2(40x12)		2(40x10),2(40x15)		80x15 , 2(80x10), 2(80x15)	
Размер входной/выходной клеммы выключателя	mm	52,4 / 52,4	45,7 / 45,7		46,5 / 46,5		85,5 / 85,5	
Максимальный - минимальный усилие затягивания	Nm	30 - 40	35 - 50		35 - 50		35 - 50	
Катушка низкого напряжения ④		□	□		□		□	
Катушка с дистанционным выключением ⑧		□	□		□		□	
Блок вспомогательных контактов ⑧		□	□		□		□	
Механизм управления мотором		□	□		□		□	
Удлиняющаяся вращающаяся рукоятка привода		□	□		—		—	
Блокирующий механизм с выключателем		□	□		■		■	
Шинный удлинитель		□	■ ⑥		■ ⑥		■ ⑥	
Термозащитная крышка		■	■		■		■	
Инверторный (механический) замок		□	□		—		□	
Фазовый барьер		□	□		□		—	
Удлинитель		■	■		■		■	

- □ стандартный, ▢ по запросу.
- ④ см. таблицы с техническими характеристиками для соответствующих товаров
- ⑤ Icu: тест O - t-CO (O: Open maneuver, CO: Close - Open maneuver, t: ожидание)
- ⑥ Для последовательного подключения двух полюсов размыкателя
- ⑦ Ics: O - t - CO - t - CO тест (O: Open maneuver, CO: Close - Open maneuver, t: ожидание)
- ⑧ Секции для подключения указаны в соответствии со стандартом EN 60947-1
- ⑨ Размыкатели типов F91E, F92E, F101E, F102E, F111E и F112E произведены с длинными сборными шинами, что является стандартом.

- ⑩ В качестве дополнительной защиты против токов короткого замыкания для электронных размыкателей Federal предусмотрен механизм механического размыкания цепи, взаимодействующий с магнитным полем тока короткого замыкания и размещенный на каждой фазе. Таким образом, блок устройства механического расцепления открывается под воздействием токов мгновенного срабатывания, таких как короткое замыкание, а риск несрабатывания размыкания в случае сбоя электронной платы был устранен.
- ⑪ Это значительное преимущество размыкателей цепи Federal
- ⑫ Дополнительные устройства могут быть легко установлены пользователем, для чего следует открыть верхнюю крышку размыкателя. (Подключение к электросети)

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

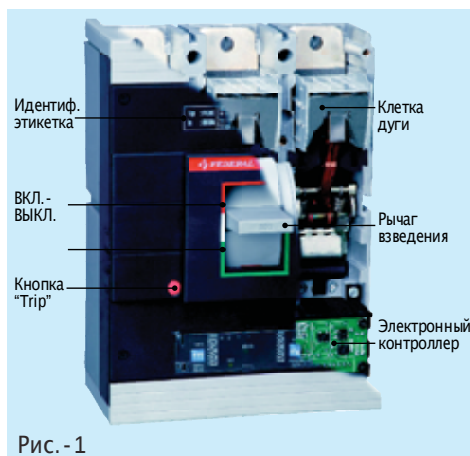
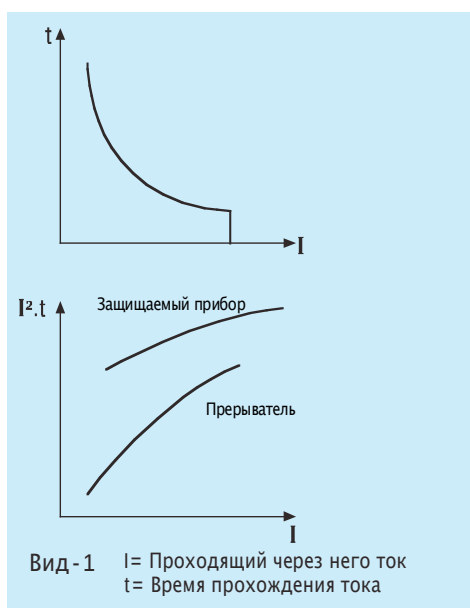
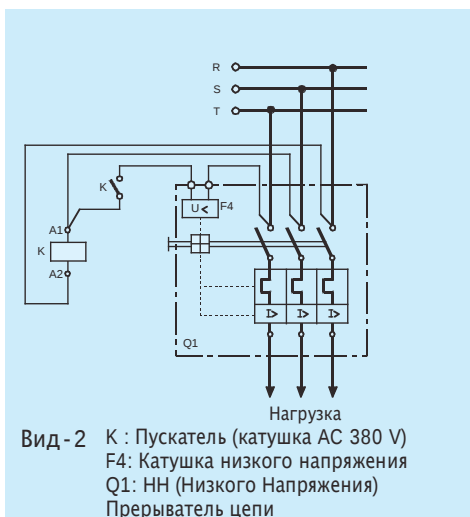


Рис. - 1



Вид - 1 I = Проходящий через него ток
 t = Время прохождения тока



Вид - 2 К : Пускатель (катушка AC 380 V)
F4: Катушка низкого напряжения
Q1: НН (Низкого Напряжения)
Прерыватель цепи

Прерыватель, автоматическое устройство, через которое проходит, распределяется и подается ток в стандартных рабочих условиях, и которое прерывает подачу тока в аварийной ситуации, отключает ток, если его величина в течение заданного отрезка времени превышает некоторую заданную величину и может привести к короткому замыканию или перегрузке цепи, то есть по сути представляет собой предохранитель с механическим выключателем, способный автоматически прерывать поступление тока.

Принцип работы прерывателей цепи:

Еще одной основной функцией прерывателей, кроме включения-отключения электроцепи, является защита цепи от рабочих параметров, выходящих за рамки технических условий. Для обеспечения защитного действия, в прибор встроены некоторые специальные узлы. В соответствии с описанием в стандарте TS EN 60947-2, выключателям прерывателей НН (Низкого Напряжения), дается название расцепителей.

Узлы:

- Расцепители перегрузки (Отключающее устройство избыточного тока)
- Расцепители низкого напряжения (Отключающее устройство низкого напряжения)
- Шунтовые расцепители (Дистанционное отключающее устройство)

Все прерыватели цепи оснащены расцепителями перегрузки. Однако расцепители низкого напряжения и катушка дистанционного включения не являются стандартными комплектующими прерывателей цепи и могут устанавливаться дополнительно, при необходимости и по заказу пользователя.

Расцепители перегрузки:

Перегрузкой тока называют любые значения, превышающие показатель номинального тока.

Возникновение избыточного тока:

Образуются в результате возникновения превышения потребляемого тока в электроцепи или короткого замыкания. Каждый вид избыточного тока является довольно опасным для электроцепи. Превышение величины номинального тока становится причиной возникновения в электроцепи термических и динамических перегрузок.

- Превышение величины тока становится причиной роста потребляемой энергии и несмотря на то, что обычно избыточный ток не бывает очень высоким, величина превышения может достигать 2-3-х кратной величины от номинального тока.
- Показатели силы тока, образуемые в результате короткого замыкания, меняются в зависимости от характеристики той электроцепи, в которой они образуются. Например в цепи с трансформатором мощностью 100 kVA могут достигать до 3,2kA, с трансформатором мощностью 2500 kVA - до 60 kA.

У любых электрических устройств, включая трансформатор, генератор, мотор, кабель и т.п., имеется свой показатель термоустойчивости ($I_2.t$), позволяющий выдерживать термические перегрузки не допуская неисправности. Как видно из формулы, при этом одинаково большое значение имеют показатели как силы тока, так и времени прохождения тока. Для того, чтобы обеспечить удержание показателя $I_2.t$ ниже предельного значения, необходимо укоротить время прохождения тока в случае превышения номинального показателя. Прерыватели тока силовой цепи обеспечивают подачу напряжения на защищаемый прибор ниже предельного значения $I_2.t$, гарантируя надежную защиту (Вид - 1).

Расцепители перегрузки делятся на две группы:

1. Расцепители, срабатываемые в условиях

перегрузки,

2. Расцепители, срабатываемые в условиях короткого замыкания.

Расцепители, срабатываемые в условиях перегрузки:

В случаях превышения силы тока номинального показателя тока потребляемого в цепи с прерывателем, участок переходит в режим работы с обратной-зависимой задержкой времени. С повышением величины тока, время отключения сокращается.

Расцепители, срабатываемые в условиях короткого замыкания:

В случае превышения величины тока короткого замыкания от заданного предельного значения расцепителя, участок переходит из режима с короткой задержкой времени в режим мгновенного размыкания.

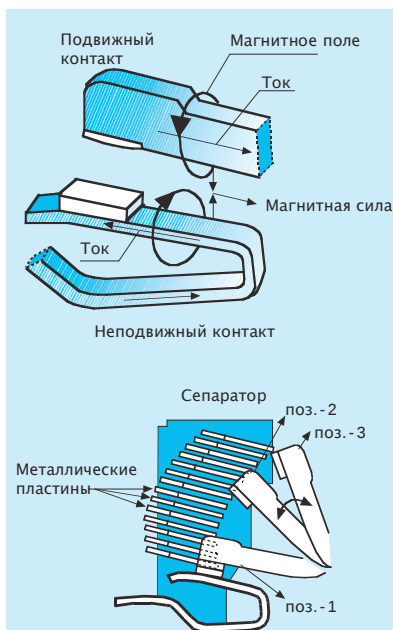
Расцепители низкого напряжения:

Падение напряжения в электроцепи ниже определенного предела показателя или обрыв одной из трех фаз, могут стать причиной неисправности электроприбора. Например, при обрыве одной из фаз мотора, остальные две окажутся перегруженными и мотор выйдет из строя. Для того, чтобы предотвратить случаи подобных поломок, по желанию пользователя устанавливается катушка низкого напряжения. В связи с тем, что питание катушки низкого напряжения обычно обеспечивается двумя фазами, для третьей фазы устанавливается контроллер-пускатель. (Вид-2). Шунтовые расцепители применяются для дистанционного отключения прерывателей цепи. Участок с одним шунтом может обеспечить отключение системы при перепадах потребляемого напряжения в пределах от 70 до 110%.

ВИДЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ:

Автоматические выключатели в зависимости от подвидов расцепителей напряжения и избыточного тока производятся двух разных видов. Это термомагнитные и электронные расцепители: функция термозащиты, ($1,1-3$) $\times I_n$: (для защиты в условиях повышенной нагрузки). Биметалл, обеспечивающий термозащиту (защиту от перегрева), состоит из двух, соединенных между собой металлических полосок, с различным коэффициентом удлинения при нагреве. Биметалл, обеспечивающий термозащиту (защиту от перегрева), состоит из двух, соединенных между собой металлических полосок, с различным коэффициентом удлинения при нагреве. Когда превышена температура переключения биметалла, биметаллическая полоска сгибается по направлению к менее удлиняющейся и открывает контакты, разрывая электрическую цепь. При отсутствии протекающего тока устройство охлаждается, и биметаллическая полоска возвращается к своей нормальной форме, закрывая контакты и вновь замыкая электрическую цепь. Биметаллический предохранитель продолжает циклически размыкаться и замыкаться до тех пор, пока с цепи не снято напряжение, либо причина аварийной перегрузки не устранена. Скорость сгибания биметалла напрямую зависит от величины силы тока, проходящего через прерыватель. В первую очередь потому-что увеличение силы тока означает повышение температуры. Таким образом, функция защиты электроцепи от избыточного тока, значение которого превышает номинальную величину, осуществляется с помощью биметаллических предохранителей. Функция магнитной защиты, $>3 \times I_n$ (для защиты в условиях короткого замыкания)

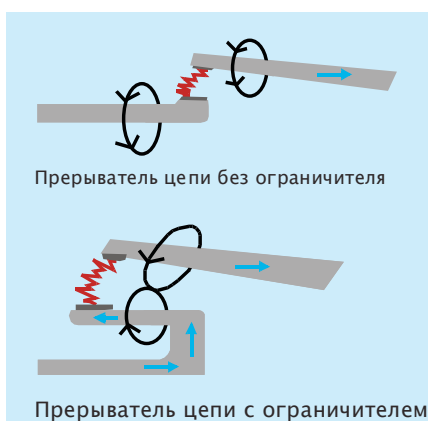
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА



Вид - 3



Вид - 4



Единственная разница между прерывателями с ограничителем и без ограничителя состоит в конструкции неподвижных контактов. Неподвижные контакты прерывателей с ограничителем обладают конструкцией, способной оказывать толчок на подвижный контакт путем возникновения обратной магнитной силы при изменении направления движения тока.

Еще одной функцией прерывателя, является защита цепи, к которой он подключен, от короткого замыкания. Короткое замыкание; может возникнуть от нарушения изоляции и контакта фаз между собой или контакта между фазой - землей. В связи с тем, что при возникновении короткого замыкания сила тока протекающего через проводку резко возрастает, для обеспечения термической защиты, необходимо гарантировать прерывание подачи энергии в систему еще более краткий промежуток времени. Для защиты нагрузки цепи, к которой подключен прерыватель, необходимо отрегулировать его на мгновенное срабатывание. Участок, осуществляющий эту функцию, работает с помощью механического отключающего устройства, приводимого в действие магнитной силой того магнитного поля, которое образуется током короткого замыкания.

Электронный расцепитель избыточного тока в прерывателях цепи:

Одной из особенностей, отличающих электронный прерыватель цепи от термо-магнитного прерывателя, является возможность контролирования участка с избыточным током с помощью электронной цепи. Электронный контроль осуществляется через микропроцессор. В процессе разработки дизайна электронной цепи принималась во внимание вероятность возникновения в рабочих режимах самых сложных ситуаций. Обеспечено прямое отключение в процессе возрастания тока при коротком замыкании не допуская включения в работу электронной цепи. Таким образом, гарантируется полное устранение вероятности выхода из строя электронной цепи. При желании, электронные прерыватели цепи "Federal", могут подключаться к компьютерной сети через протокол RS-232. Тем самым; -Вместо прибора для записи показателей тока, можно использовать память компьютера -обеспечивается возможность получения максимальных, минимальных, усредненных показателей потребляемого тока в различных промежутки времени (ночью-днем) и т.п. -обеспечивается возможность мгновенного доступа к статистическим данным -обеспечивается возможность настройки времени срабатывания прерывателя в момент возникновения избыточного тока -обеспечивается возможность точного регулирования и внесения изменений в показатели номинального тока и импульсного тока прерывателя с помощью компьютера -обеспечивается возможность подачи команды включения извне. Имеется довольно обширный предел регулирования показателей номинального и импульсного тока электрических прерывателей цепи. Это свойство обеспечивает возможность широкого использования прерывателей. Кроме того, на электронные прерыватели цепи не влияет температура окружающей среды.

Принцип работы прерывателя цепи с ограничителем:

Позиция подвижного контакта прерывателя во время включения и отключения с помощью рукоятки: при включении «ON» находится в поз. -1; при отключении «OFF» - в поз. -3 (Вид - 3). В прерывателях, не имеющих ограничителя, во время возникновения в цепи короткого замыкания, с помощью магнитного поля срабатывает механизм отключения, после чего рукоятка прерывателя переходит в позицию «trip». Время отключения колеблется в пределах 10-20 ms. Что касается прерывателей "Federal" с ограничителями, в дополнение к перечисленному выше; обратная сила магнитного поля, образующегося коротким замыканием, переводит подвижный контакт из поз. -1 в поз. -2, и оставляет в этом положении.

То есть, самостоятельно контакт не может возвратиться в позицию «ON». Отключение подвижного контакта происходит уже в первую миль в секунду короткого замыкания. Перевод контакта в поз. -2 происходит в первые две миль в секунду, а комплексное отсечение дуги завершается не позднее чем за 3-5 миль в секунду. Магнитные поля, образующиеся одновременно с возникновением короткого замыкания, осуществляют перевод механизма прерывателя в позицию «OFF», а при помощи механизма отключения, выполняется перевод подвижного контакта, находящегося на поз. -2, в поз. -3 и рукоятки прерывателя в позицию «trip», оставляя в этом положении. Величина тока, с помощью которого выполняется перевод подвижного контакта с поз. -1 в поз. -2, является намного ниже расчетной величины тока короткого замыкания. Величина лимитированного тока составляет одну восьмую или даже одну десятую фиксированной величины тока короткого замыкания (Вид - 4). Без прерывателя с ограничителем, расчетный ток короткого замыкания, хоть и недолго, но будет протекать по цепи.

Преимущества прерывателя "Federal" с ограничителем:

-Прерыватели цепи, с ограничением тока до 90%, что зависит от типа прерывателя, обеспечивают защиту трансформаторов, электропроводки и других устройств цепи -чрезвычайно низкий уровень возможности образования взрыва и дуги, гарантирует жизненную безопасность и защиту от повреждения других устройств электроцита.

ДЕТАЛИ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Корпус и крышка: В качестве материала корпуса и крышки прерывателей, автоматических выключателей использовалась полиэфирная смола и стекловолокно, в соответствии с нормативами EN 60512-20-2. Предпочтение именно этому материалу, называемому в литературе ВМС (объемный ламинированный композит), было отдано в связи с требованиями сегодняшнего дня, высокими электрическими и механическими показателями и термостойкостью, позволяющей выдерживать постоянную температуру до 160°C. В соответствии со стандартом IEC 695-2-1, материал ВМС не воспламеняется от прикосновения раскаленной проволоки температурой 960°C.

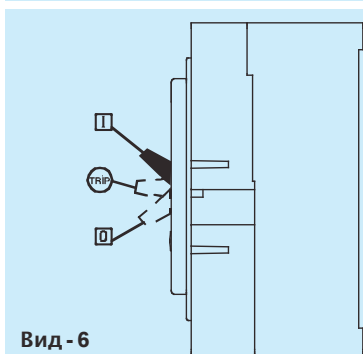
Биметалл: Биметалл, обеспечивающий термозащиту, состоит из двух, соединенных между собой металлических полосок, с различным коэффициентом удлинения при нагреве. Когда превышена температура переключения биметалла, биметаллическая полоска гнется по направлению к менее удлиняющейся и открывает контакты, разрывая электрическую цепь. При отсутствии протекающего тока устройство охлаждается, и биметаллическая полоска возвращается к своей нормальной форме, закрывая контакты и вновь замыкая электрическую цепь.

Контакты: Сплавы, используемые для устройства контактов в прерывателях, выбираются с учетом величины отсекаемого и пропускаемого тока и конструкции. Обычно в прерывателях применяются контакты из сплава серебра, графита, никеля, вольфрама.

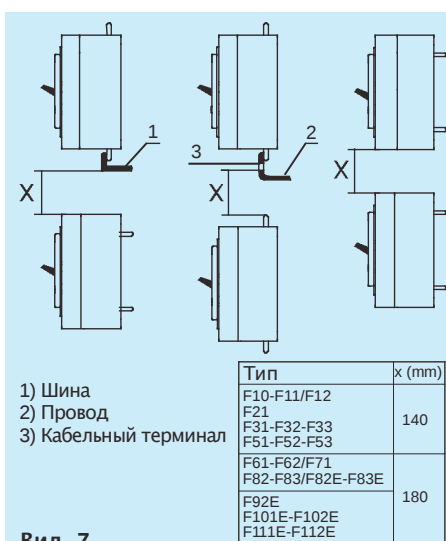
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА



Вид - 5

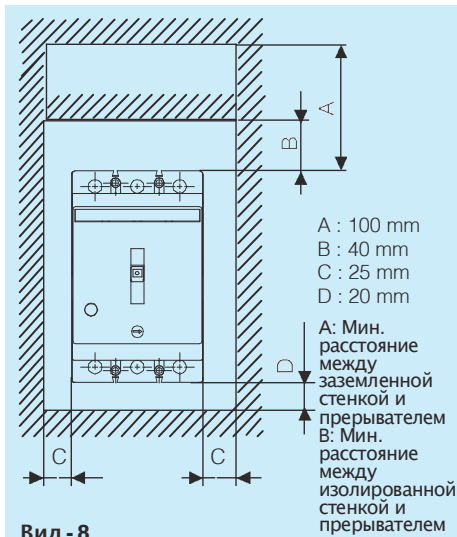


Вид - 6



Вид - 7

Тип	x (mm)
F10-F11/F12 F21 F31-F32-F33 F51-F52-F53	140
F61-F62/F71 F82-F83/F82E-F83E	180
F92E F101E-F102E F111E-F112E	



Вид - 8

Контакты, выпускаемые из более мягкого сплава серебро-графит, используются для устройства неподвижных (нижних) контактов, из более твердого сплава серебро-вольфрам для устройства подвижных (верхних) контактов. Подвижным контактам придана выпуклая форма. Благодаря этому, выпуклые контакты из твердого сплава оказываются плотно прижатыми к неподвижному контакту при каждом включении-отключении. Таким образом, обеспечивается минимальное переходное сопротивление в месте касания контактов, необходимо чтобы подвижный контакт был плотно прижат к неподвижному контакту. Но при этом, прижимная сила не должна быть выше требуемой, потому что это превышение приведет к неисправности контактов и сократит срок их службы. Огромное значение для гарантии безупречного включения - отключения, придается материалу, из которого производятся контакты.

Дугогасительная камера (сепаратор):

Сепараторы применяются с целью гашения дуги во время включения прерывателей, работающих под напряжением. При расцеплении подвижного контакта с неподвижным, между контактами еще какое-то время продолжает происходить передача тока, это свойство и получило название дуги. Необходимо обеспечивать моментальное гашение дуги, возникающей подобным образом.

Гашение дуги:

Магнитное поле, образующееся в зоне дуги, направляет дугу к сепараторам (гасителям). При этом дуга удлиняется, делается более тонкой, и попадая между пластинами дугогасителя, обрывается (Вид-5). Благодаря свойствам материала, применяемого для производства боковых стенок сепараторов и повышению температуры в месте образования дуги, появляется газ. Этот газ, также играет немаловажную роль в процессе гашения дуги.

Способ применения прерывателя цепи:

Имеется 3 позиции, по которым определяется положение прерывателя. Эти положения показаны на рис. «Вид-6».

Позиция «ON/I»: Показывает, что контакты прерывателя выключены. В этом случае рукоятка прерывателя находится в самом верхнем положении.

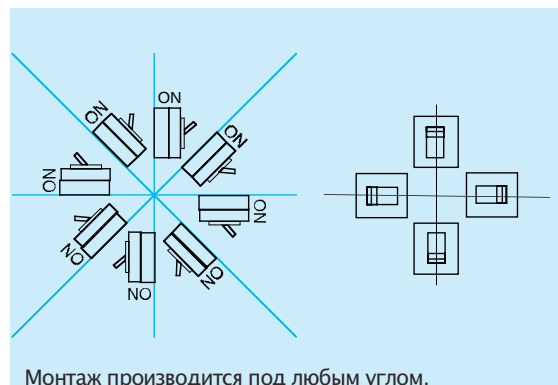
Позиция «TRIP»: Показывает отключение прерывателя при возникновении одной из аварийных ситуаций (перегрузки или короткого замыкания). В этом случае рукоятка прерывателя находится между позициями «ON» и «OFF». Для того, чтобы снова включить прерыватель в работу и перевести из позиции «Trip» в позицию «ON», необходимо нажать на рукоятку прерывателя и передвинуть ее по направлению вниз, к надписи «OFF».

Установка прерывателя осуществляется вместе со звуком «щелчка». Чтобы отключить прерыватель, рукоятку поднимают в сторону надписи «ON».

Позиция OFF/0: Показывает, что контакты прерывателя находятся в открытом положении. В этом случае рукоятка находится в самом низу.

Монтаж: Положения, на которое необходимо обращать особое внимание в процессе монтажа прерывателя, перечислены ниже.

- Место, предназначенное для монтажа прерывателя, должно быть сухим и чистым.
- Прерыватель должен монтироваться в таком месте, где он не будет подвергаться воздействию разрезающих газов и паров.
- Если среда, в которой будет работать прерыватель пыльная и влажная, необходимо обязательно позаботиться об устройстве соответствующей защитной коробки и устанавливать предохранитель внутри такой защиты.
- процессе работы, прерыватель не должен подвергаться вибрации или импульсным ударам.
- Минимальное расстояние между двумя прерывателями, монтируемыми один сверху другого, должно соответствовать показанному на рис. «Вид-7».
- Минимальное расстояние между прерывателем и заземленной или изолированной стенкой, должно соответствовать показанному на рис. «Вид-8».
- Форма подключения соединительных клемм (в выключателях типа F31 и F51) меняется в зависимости от того как выполняется такое подключение, с лицевой или с обратной стороны. При необходимости, соединительные клеммы можно демонтировать и устанавливать вновь в перевернутом положении.
- Подключение контрольно-измерительных приборов к электрокабелю, должно выполняться от терминала прерывателя, с применением соединительных шин. (для выполнения соединений с кабельным наконечником, запрашивайте от завода изготовителя шинные удлинители.)
- В подключениях с многожильным проводом к клеммам прерывателя, используется метод сплавки концов с обязательным применением концевой муфты.
- В случаях выполнения соединений прерывателя с использованием медных шин, электропроводящие шины окрашиваются, а для снижения к минимуму риска пропуска, острые концы шин делают закругленными.
- В выемку между двумя шинами в корпусе прерывателя необходимо обязательно устанавливать фазовые барьеры.
- Все виды заземления выполняются в соответствии с местными предписаниями.



Монтаж производится под любым углом.



Подключение к источнику энергии производится от верхней или нижней клеммы

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ УТЕЧКИ НА ЗЕМЛЮ (ELCB)



The circuit breaker is a mechanical opening-closing device, which is used for closing, breaking, separating circuit and carrying current of that circuit under ordinary conditions and for automatically breaking the circuit under extraordinary conditions like short circuit and over current.

Operating Principle of the Circuit Breaker:

The most important function of the circuit breaker, in addition to opening-closing the circuit, is to protect the circuit under extraordinary conditions.

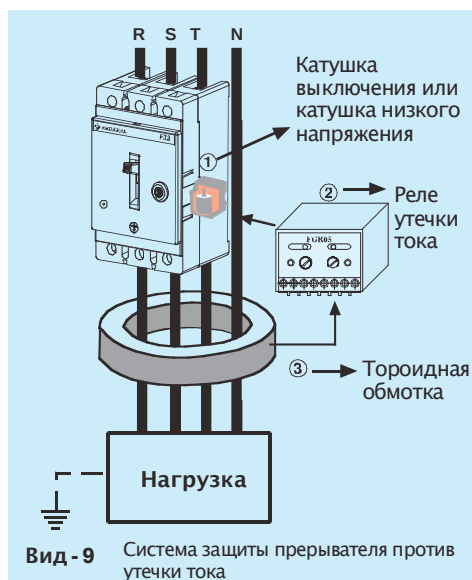
There are some units inside the device to let the breaker fulfill its protection functions. Opening units of LV circuit breakers are described as release mechanism in TS EN 60947-2 standard.

Releases :

- Over current releases (Over current opening unit)
- Under voltage releases (Low voltage opening unit)
- Shunt Trip releases (Remote release unit)

All the circuit breakers are equipped with over current releases. However, under voltage and shunt trip - release coil is not a standard accessory and added to the circuit breaker as per requirement.

Автоматические выключатели с системами защиты от утечки тока на землю :

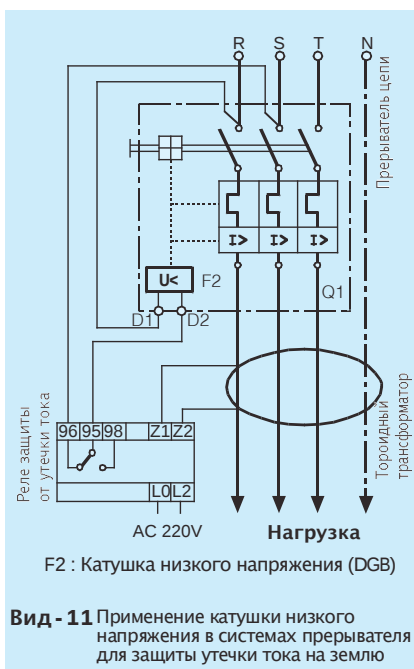
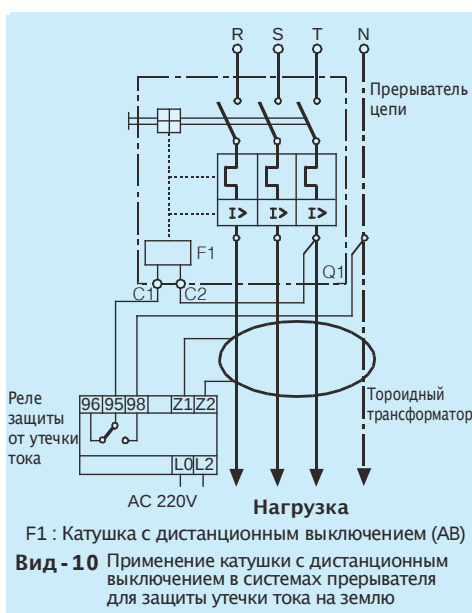


Вероятная утечка тока на землю в электрических цепях, включая самую незначительную ($> 30 \text{ mA}$), представляет довольно большую опасность с точки зрения жизненной и противопожарной безопасности. Для предупреждения утечки тока на землю такой незначительной величины, что обычный прерыватель на нее не реагирует, необходимо устанавливать дополнительную защиту против утечки токов на землю. В автоматических выключателях с электронным расцепителем имеется возможность установки системы защиты от утечки токов на землю без необходимости присоединения дополнительного механизма извне. С такой системой гарантируется защита с точностью до $(0,1-1) \times I_n$. В прерывателях без электроники и в электронных прерывателях с утечкой тока, показатели которого меньше приведенных выше величин, нуждающихся в системах дополнительной защиты, защита от утечки токов на землю осуществляется с помощью комбинации из тороидного трансформатора и реле - улавливателя утечки тока.

Однако, для обеспечения выключения защиты утечки токов на землю в прерывателях с подобной системой, сначала прерыватель должен быть оснащен катушкой с дистанционным выключением или катушкой низкого напряжения (Вид-9). Выбор типа реле защиты утечки тока на землю производится с учетом показателей ошибочных токов, видов защиты и характеристик, отличающих выбранный тип реле среди других реле, реагирующих на утечку тока. В соответствии с принятыми стандартами, этот показатель в вопросе защиты жизненной безопасности составляет 30 mA , и пожарной защиты - $(300-500) \text{ mA}$.

Монтаж:

Через центр тороидного трансформатора протягивают все фазы и нейтральный кабель (если есть). Провода заземления ни в коем случае не должны проходить через тороид. Вторичные провода тороида реле защиты утечки тока на землю (Z1-Z2) подключают к терминалам и на входе реле обеспечивают подачу напряжения такой величины, какая указана на табличке реле.



Для включения автоматического выключателя в случае неправильного заземления, необходимо чтобы автоматический выключатель был обязательно соединен с катушкой с дистанционным выключением или катушкой низкого напряжения. Обычно, если автоматический выключатель подключен к катушке с дистанционным выключением, энергия, поступающая к катушке выключения должна проходить по открытому контакту катушки улавливателя утечки тока на землю (Вид - 10). А если автоматический выключатель оснащен катушкой низкого напряжения, энергия, поступающая к катушке низкого напряжения должна проходить по верхней части прерывателя и закрытому контакту реле защиты утечки тока на землю (Вид - 11).

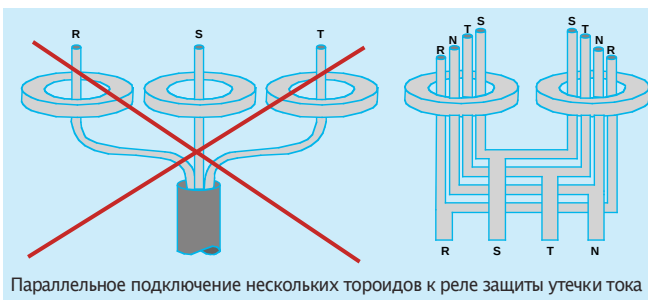
Положения, на которые необходимо обращать особое внимание в процессе монтажа:

- По возможности, все провода должны проходить через центр тороидного трансформатора.
- Тороид необходимо выбирать с соответствующим диаметром. Применение тороида с большим чем это необходимо диаметром, становится причиной падения чувствительности прибора.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Разные соединения:

- Если нет возможности пропустить все провода через один тороид большого диаметра, допускается параллельное подключение нескольких тороидов к одному реле защиты утечки тока. Однако в этом случае наблюдается падение чувствительности прибора и повышение порога срабатывания.
- Если тороид невозможно разместить в кругу больших основных электропроводящих шин, для сбалансированных нагрузок рекомендуется разместить в месте подключения нейтрального провода - заземления.



Реле защиты от утечки тока на землю:



Реле защиты от утечки тока на землю (FGR)

В зависимости от сигналов, поступающих от тороидного трансформатора, во время реагирования системы на появление утечки тока, катушка отключения или катушка низкого напряжения, встроенные в прерыватель цепи, обеспечивают срабатывание прерывателя цепи. Регулирование рабочих параметров и утечки тока и времени отключения, осуществляется с помощью реле.

Тип	FGR05
Регулировка тока короткого замыкания	0,03-3A
Артикул	8AT-N0000-050 0
Настройка времени открытия	0,05-3sn
Источник	220 V AC (50/60 Hz)
Выходное реле	3A, 250 V AC
Перезапуск	Ручной/Электрический (удаленный)
Максимальный выдерживаемый ток	0,5-1-Idn
Допуск времени	± %15
Зафиксированные характеристики	времени
Температура хранения	-20 / 70°C
Рабочая	-20 / 60°C
влажность	Влажность/RH без liqu
Установка	Рaпо / 35 мм DIN - RAY

Тороидный трансформатор:



Тороидный трансформатор

Для обеспечения срабатывания прерывателя в случае возникновения утечки тока, включая малые величины утечки тока на землю, необходимо задействовать в системе как реле защиты от утечки тока на землю, так и тороидный трансформатор.

Диаметр тороидного трансформатора (mm) Ø	Код заказа
60 mm	8AT-R0000-006 0
110 mm	8AT-R0000-011 0
160 mm	8AT-R0000-016 0
210 mm	8AT-R0000-022 0

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Автоматические выключатели для защиты городской электросети: В городских электросетях нет моторов большой мощности и других устройств, способных вызывать пусковое сопротивление, к тому же, они имеют довольно большую длину. Для защиты линий городских сетей от возможного короткого замыкания на концах линий, необходимо обеспечить срабатывание прерывателя НН (Низкого Напряжения). Поэтому, поле магнитного регулирования применяемого для защиты городской электросети прерывателя, должно обеспечивать возможность настройки в пределах $(4 - 8) \times I_n$.

Трехфазные термо-магнитные прерыватели цепи для защиты городской электросети:

Номинал. ток I_n (А)	Поле регулирования номинал. тока I_{11} (А)	Ток вкл. коротк. замык. I_2 (А)	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа
16 - 40 50 - 125	Фиксиров	600А 10 I_n	F10 20kA	9AM-TDS43-0□	F11 25kA	9AM-TSS43-0□ □		
16 - 40 50 - 160	(0,8-1) I_n (0,8-1) I_n	600А 10 I_n	F12 25kA	9AR-TSS43-0□	F12R 25kA	9AR-TSS43-0□		
16 - 25 32 - 125 160	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n (0,8-1) I_n	200А 8 I_n 8 I_n	F21 25kA	9AA-TSS43-0□				
16 - 25 32 - 250 160 - 250	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n (0,7-1) I_n	200А 8 I_n (5-10) I_n	F31 35kA	9AB-TSS43-0□	F32 50kA	9AB-TMS43-0□□	F33 70kA	9AB-THS43-0□
125 - 200 225 - 400	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n	(5-10) I_n (4-10) I_n	F51 35kA	9AD-TSS43-0□ □	F52 50kA	9AD-TMS43-0□	F53 70kA	9AD-THS43-0□ □
300 - 400	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n	(5-10) I_n	F61 25kA	9AP-TSS43-0□ □	F62 35kA	9AP-TMS43-0□ □		
400 - 800	(0,7-1) I_n		F71 35kA	9AF-TSS43-0□				
	(0,7-1) I_n	(5-8) I_n	F82 50kA	9AG-TMS43-0□□	F83 70kA	9AG-THS43-0□□		

□ Укажите значение в амперах

Автоматические выключатели для защиты электроцепи генераторов: В связи с тем, что токи, могущие стать причиной короткого замыкания в генераторах, имеют очень малую величину, прерыватель, устанавливаемый для защиты цепи генератора, должен иметь поле магнитного регулирования между $(3 - 5) \times I_n$.

Трехфазные термо-магнитные прерыватели для защиты цепи генератора:

Номинал. ток I_n (А)	Поле регулирования номинал. тока I_{11} (А)	Ток вкл. коротк. замык. I_2 (А)	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа
16 - 32 40 - 63 80 - 125 160	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n (0,7-1) I_n (0,8-1) I_n	160А 5 I_n 4 I_n 4 I_n	F21 25kA	9AA-TSJ43-0□ □				
16 - 32 40 - 63 80 - 250	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n (0,7-1) I_n	160А 5 I_n 4 I_n	F31 35kA	9AB-TSJ43-0□ □	F32 50kA	9AB-TMJ43-0□ □	F33 70kA	9AB-TJH43-0□ □

□ Укажите значение в амперах

Ток короткого замыкания генератора

Srg Номинальная мощность (kVA)
 Ur Номинальное напряжение (V)
 Ikg Ток короткого замыкания (A)
 Irg Номинальный ток (A)
 Xd% Временная дроссельное (реактивное) сопротивление (%)
 (Если показатель реактивности в течение отрезка времени 5-30 ms с импедансом примерно 5-20%)

Расчет производится по следующей формуле

$$I_{kg} = \frac{I_{rg} \cdot 100}{X_d \%} \quad I_{rg} = \frac{S_{rg}}{\sqrt{3} \cdot U_r}$$

Прерыватель цепи для защиты цепи генератора выбирается с учетом следующих критерий

Для цепи с одним генератором $I_{cu} \geq I_{kg}$
 Для идентичных генераторов числом n с параллельным подключением $I_{cu} \geq I_{kg} \times (n-1)$
 Для генераторов, параллельно подключаемых к сети $I_{cu} \geq I_{knet}$.

Генератор			Прерыватель
kVA	kW	A	A
9.4	7.5	13.6	16
12.5	10	18.2	20
18.7	15	27.3	32
25	20	36.4	40
31.3	25	45.5	50
37.5	30	54.6	63
50	40	73	80
62.5	50	91	100
75	60	109	125
100	80	146	160
125	100	182	200
156	125	228	250
187	150	273	300
250	200	364	400
312	250	455	500
375	300	546	630
500	400	730	800
625	500	910	1000
750	600	1090	1250
1000	800	1460	1600
1250	1000	1820	2000
1563	1250	2280	2500

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Автоматические выключатели для защиты электроцепи моторов: В момент первого пуска мотора, в течение короткого отрезка времени поступает ток большой величины. Поле магнитного регулирования прерывателя, выбираемого для обеспечения возможности продолжительной эксплуатации и защиты системы, должно быть между $(8 - 12) \times I_n$.

Трехфазные термо-магнитные прерыватели для защиты цепи с моторами:

Номинал. ток I_n (A)	Поле регулирования номинал. тока I_1 (A)	Ток вкл. коротк. замык. I_2 (A)	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа
16 - 20 32 - 125 160	(0,7-1) I_n (0,7-1) I_n (0,8-1) I_n	200A 10 I_n 10 I_n	F21 25kA	9AA-TSM43-0□ □				
16 - 20 32 - 250	(0,7-1) I_n	200A 10 I_n	F31 35kA	9AA-TSM43-0□ □	F32 50kA	9AB-TMM43-0□ □	F33 70kA	9AB-TMM43-0□ □

□ Укажите значение в амперах

Мощность двигателя		Номинальный ток двигателя	Номинальный ток расцепителя	Мощность двигателя		Номинальный ток двигателя	Номинальный ток расцепителя
(kW)	(Hr)	(A)	(A)	(kW)	(Hr)	(A)	(A)
5,5	7,5	11,5	16	59	80	112	125
9	12	18,5	20	80	110	147	160
11	15	22,5	25	100	136	188	200
15	20	30	32	132	175	243	250
18,5	25	36	40	140	190	260	300
22	30	43	50	160	220	292	300
30	40	58	63	200	270	368	400
37	50	72	80	250	340	465	500
40	54	79	100	315	430	580	630
51	70	98	100				

Примечание: Данные расцепители обеспечивают защиту от короткого замыкания. Следует обеспечить защиту от перегрузок путем подключения к контакторам электротепловых реле.

Трехфазные автоматические выключатели с электронным расцепителем:

Номинал. ток I_n (A)	Поле регулирования номинал. тока I_1 (A)	Ток вкл. коротк. замык. I_2 (A)	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа
300 - 800	(0,4-1) I_n	(2-10) $\times I_1$	F82E 50kA	9AG-EMS43-□ □	F83E 70kA	9AG-EHS43-□ □
1000 - 1250			F91E 50kA	9AG-EMS43-□ □	F92E 65kA	9AG-EHS43-□ □
1000 - 1600			F101E 50kA	9AI-EMS43-□ □	F102E 70kA	9AI-EHS43-□ □
1600 - 2500			F111E 50kA	9AG-EMS43-□ □	F112E 70kA	9AG-EHS43-□ □

Время задержки для тока вкл. короткого замыкания может регулироваться (по желанию) в пределах t_2 : 100-150-200-250-300-350-400 ms.

□ Укажите значение в амперах

Однофазные термо-магнитные автоматические :

Номинал. ток I_n (A)	Поле регулирования номинал. тока I_1 (A)	Ток вкл. коротк. замык. I_2 (A)	Тип	Код заказа	Тип	Код заказа
16 20 - 63 80 100 - 225	I_n	10 I_n 8 I_n 10 I_n 8 I_n	F01 35kA	9AB-TSS41-0□	F02 65kA	9AB-THS43-0□
16 - 40 50 - 125		500A 10 I_n	F11M 25kA	9AB-THS43-0□		

Причины перенапряжения в низковольтных установках и необходимые меры предосторожности:

Как известно, в электрических установках время от времени может возникнуть перенапряжение. Подобное перенапряжение возникает в виде кратковременного мгновенного шока из-за попадания молнии или так называемого переключения во время включения и выключения приборов, как трансформатор, конденсатор, бобина, и т.д. Такие временные явления, возникающие время от времени преобразуются в скачок или короткое замыкание между фазами или между фазой и заземлением. Грязь, пыль и влага на изолирующей защите повышает

вероятность возникновения скачка. При запуске низковольтных трансформаторов во время выключения цепи возникают кратковременные токи повышенного намагничивания. Первичное пиковое значение подобного тока может увеличиваться до 16-35 раз номинального значения тока в трансформаторах мощностью от 50 кВА до 1500 кВА, и 10-16 раз в трансформаторах мощностью более 1500 кВА. Токи временного намагничивания угасают в течение короткого времени (несколько миллисекунд). При выборе приборов

переключения для трансформаторов необходимо учитывать эти токи намагничивания. Кроме того, некоторые электронные приборы (моторы, работающие на холостом ходу, неактивные трансформаторы, промышленные сварочные аппараты, флуоресцентные лампы с электронным балластом и другие подобные электронные приборы) при запуске образуют гармонический ток и напряжение, в разы превышающие основную частоту сети. Для защиты установок от подобных токов и напряжения необходимо установить

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Гармонические фильтровые реакторы на входе низковольтных щитков и таким образом принять меры против повреждения приборов гармоническим током и напряжением.

Перенапряжение может возникать из-за ряда других причин, кроме указанных выше. Для предотвращения достижения критического уровня перенапряжения, прежде всего, нужно соединить подходящий разрядник (сертифицированного качества) на стороне среднего напряжения и низкого напряжения трансформатора.

Заземление системы нужно выполнить качественным образом. Например, сопротивления заземления сети

заземления, окружающей трансформаторную станцию для защитного заземления, условно обозначается RE, и принимается значение $RE = 5 \text{ Ом}$. Когда возникает короткое замыкание фазы и заземления на стороне среднего напряжения трансформатора, ток короткого замыкания потечет в землю и в земле возникает потенциал. Если значение тока короткого замыкания составляет 6.000 Ампер, то напряжение в $5 \times 6000 = 30.000$ Вольт распределяется внутри центральной сети заземления трансформатора. Если по ошибке рабочее заземление низкого напряжения соединено с защитным заземлением

среднего напряжения, это повлияет и на низковольтную установку, соединенную с рабочим заземлением, и может серьезно повредить данную низковольтную установку. Значение перенапряжения, возникшего из-за короткого замыкания фазы и заземления на стороне среднего напряжения, значительно уменьшается на расстоянии 20м от трансформаторной станции и теряет свое влияние. Поэтому, рабочее заземление на трансформаторной станции должно быть установлено на расстоянии не менее 20м от защитного заземления.

Влияние температуры среды на номинальный рабочий ток прерывателя:

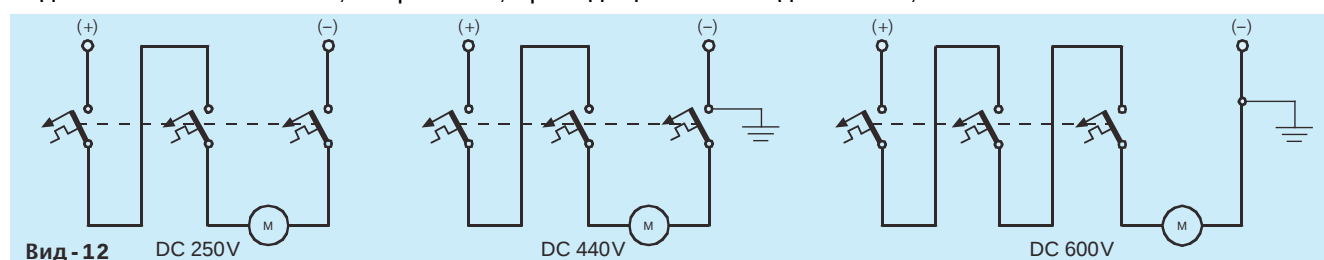
Данные таблицы, показывают максимальный показатель рабочего тока с учетом функциональности прерывателя в зависимости от температуры рабочей среды. С повышением температуры рабочей среды прерывателя, понижается допустимый предел рабочего тока прерывателя. Поэтому, прежде всего необходимо провести калибровку показателей номинального тока в соответствии с температурой среды и с учетом температуры той среды, где будет устанавливаться прерыватель или выбрать прерыватель, пользуясь данными таблицы, обращая внимание на соответствующую величину рабочего тока. Прерыватель, выбираемый с калибровкой температуры рабочей среды, установленный в той среде, для которой он предназначался, будет срабатывать еще до достижения номинальных значений. Понижение температуры среды станет причиной более позднего срабатывания, т.е. после достижения номинальных значений.

In(A)	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
Термомагнитные расцепители					
16	17,1	16,6	16,0	15,2	14,6
20	21,4	20,8	20,0	19,0	18,2
25	26,7	26,0	25,0	23,8	22,8
32	34,2	33,3	32,0	30,4	29,1
40	42,8	41,6	40,0	38,0	36,4
50	53,5	52,0	50,0	47,5	45,5
63	67,4	65,5	63,0	59,9	57,3
80	85,6	83,2	80,0	76,0	72,8
100	107,0	104,0	100,0	95,0	91,0
125	133,8	130,0	125,0	118,8	113,8
160	171,2	166,4	160,0	152,0	145,6
200	214,0	208,0	200,0	190,0	182,0
200	240,8	234,0	225,0	213,8	204,8
250	267,5	260,0	250,0	237,5	227,5
300	321,0	312,0	300,0	285,0	273,0
400	428,0	416,0	400,0	380,0	364,0
500	535,0	520,0	500,0	475,0	455,0
630	674,1	655,2	630,0	598,5	573,3
800	856,0	832,0	800,0	760,0	728,0

Пример: Максимальный показатель рабочего тока прерывателя типа F31, откалиброванного для работы при температуре до 40°C, с показателем номинального тока 100 А, после повышения температуры среды до 50°C, будет равен 95 А.

Применение прерывателей в цепях с прямым током:

Термо-магнитные прерыватели без электроники, могут надежно использоваться для подключения выключателей в цепях с током DC. Как показано на рис. «Вид -12», с напряжением выше 250 В, с 2 или 3 последовательно подключенными полюсами, напряжение, приходящееся на каждый полюс, снижается.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Таблица выбора прерывателей для защиты цепей с 3-х фазными конденсаторами:
(для: 400 V, температура среды 40°C)

Конденсатор		Прерыватель
Мощность (kVA)	Номинальный ток (A)	Номинальный ток In (A)
5	7.6	16
10	15.2	25
15	22	40
20	29	63
25	36	80
30	43	100
40	58	100
50	72	125
60	87	125
80	115	160
100	144	200
150	216	300
200	288	400
250	361	500
300	433	630
350	505	800
400	577	800
500	722	1000
550	793	1250
600	866	1250

Прерыватели, используемые в главных распределительных электроцитах распределительных трансформаторов НН: (с напряжением до 36kV)

Мощность трансформ. Sn (kVA)	Номин. Ток In (A)	Номин. ток прерыват. In (A)	Напряж. короткого замыкания Usc (%)	3-х фазный ток короткого замыкания Isc (rms) (A)
40	58	63	4,5	1283
50	72	80	4,5	1603
63	91	100	4,5	2020
80	115	125	4,5	2566
100	144	160	4,5	3207
125	180	200	4,5	4009
160	231	250	4,5	5132
200	289	300	4,5	6415
250	361	400	4,5	8019
315	455	500	4,5	10103
400	578	630	4,5	12830
500	723	800	4,5	16038
630	910	1000	4,5	20207
800	1156	1250	6	19245
1000	1445	1600	6	24057
1250	1805	2000	6	30071
1600	2312	2500	6	38491
2000	2900	3000	6	48113
2500	3600	4000	6	60142

Автоматические выключатели для защиты конденсаторных цепей, должны обладать следующими характеристиками:

Выдерживать временные значения силы тока, образующиеся при включении и отключении конденсаторных цепей.

Выдерживать периодические и стабильные перепады избыточного тока, образующиеся от гармонических напряжений, и токи потребления, могущие повышать мощность до 15%.

Иметь долгий механический и электрический срок службы.

Прерыватель должен выбираться таким образом, чтобы также гарантировать защиту идущего за ним пускателя. Обладать способностью отсекал конденсатор от цепи в случае возникновения в электротерминале тока короткого замыкания.

В соответствии с нормативами ЕС 60831-1, конденсаторы могут непрерывно работать и в случае достижения 1,3 от значений номинального тока, и при мощности, превышающей расчетный показатель на 15%.

Исходя из этого, максимальный ток, проходящий по цепи, может достигать $1,5 \times I_{sc}$.

$S_{max} = 1.3 \times 1.15 \times I_{sc}$

Пример: Если номинальный ток прерывателя цепи, подключаемого к трансформатору распределительного электроцита мощностью 1600 kVA, составляет 2500A, необходимо выбирать прерыватель с минимальной способностью расцепления при возникновении короткого замыкания 50 kA. Кроме того, на второстепенных выходах прерывателя, минимальная способность расцепления при возникновении короткого замыкания должна быть 50 kA.

Максимальный ток короткого замыкания на участке нагрузки распределительного трансформатора:

В трансформаторах с напряжением на участке со средним напряжением 36 kV и на участке выхода 0,4 kV, трехфазный ток короткого замыкания между концами с низким напряжением, находят по формуле, которая приводится ниже.

Sn : Номинальная мощность трансформатора (kVA)

In : Номинальный ток трансформатора (A)

Un : Выходное напряжение между фазами трансформатора без нагрузки (V)

Usc : Напряжение короткого замыкания трансформатора (%)

Isc : Максимальный 3-х фазный ток короткого замыкания во вторичных соединениях трансформатора (rms) (A)

$$I_{sc}(rms) = \frac{S \times 100}{1,73 \times U_n \times U_{sc}}$$

Пример:

Что случится при возникновении непрерывного короткого замыкания во вторичных соединениях трансформатора мощность 630 kVA (Un: 400 V, Usc: 4,5%)?

$$I_{sc}(rms) = \frac{630 \times 100}{1,73 \times 400 \times 4,5} = 20207 \text{ A}$$

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Расчет короткого замыкания для любого участка цепи:

$$I_{SC} = \frac{U_n}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{R_t^2 + X_t^2}}} \text{ (kA)}$$

R_t : Общее сопротивление (mΩ)
 X_t : Общее дроссельное (реактивное) сопротивление (mΩ)

Примечание: Показатель Rms обозначает единицу измерения, используемую в записях показателей альтернативных напряжений и токов. Этот показатель обозначает величину AC (переменного тока) равноценную эффективному или DC (прямоугольному току). Например, напряжение в сети с переменным током AC лампы с напряжением 12V, используемой в сетях с прямым током, обозначают записью 12V ACrms. Показатель AC rms = Пик показателя AC / 1.41

Детальный расчет короткого замыкания для любого участка системы:

Участок системы	Сопротивление (mΩ)	Дроссельное сопротивление (mΩ)	Схема одной линии	Участок системы	Сопротивление (mΩ)	Дроссельное сопротивление (mΩ)
Участок электросети	$R_1 = Z_1 \times \cos \varphi \times 10^{-3}$ $\cos \varphi = 0.15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_1}$ (Импеданс электросети в системе внутренней связи)	$X_1 = Z_1 \times \sin \varphi \times 10^{-3}$ $\sin \varphi = 0.98$		На участке электросети P1=500 MVA	$R_1 = \frac{400^2}{500} \times 0.15 \times 10^{-3}$ R1=0.05 mΩ	$X_1 = \frac{400^2}{500} \times 0.98 \times 10^{-3}$ X1=0.31 mΩ
Трансформатор	$R_2 = \frac{P_c \times U^2}{S^2} \times 10^{-3}$ Pc=Потеря меди при нагрузке (W) S=Условная мощность трансформатора (kVA)	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{sc}}{100} \times \frac{U^2}{S}$ Z2=Импеданс трансформатора		Трансформатор S=800 kVA Usc=%6 U=400 V Pc=9700 W	$R_2 = \frac{9700 \times 400^2 \times 10^{-3}}{800^2}$ R2=2.42 mΩ	$X_2 = \sqrt{\left(\frac{6}{100} \times \frac{400^2}{800}\right)^2 - (2.42)^2}$ X2=11.75 mΩ
Кабели (1)	$R_3 = \frac{L}{k \cdot S} \times 10^3$ k=56 (Cu) или 36 (Al) k=Проводимость $\left(\frac{m}{\Omega mm^2}\right)$	$X_3 = 0.07L$ (Трехфазные кабели) $X_3 = 0.15L$ (Однофазные кабели) L : Длина кабеля (m) S : Сечение кабеля (mm²)		Кабели подключения трансформатора к прерывателю цепи 2 (3x240) mm² на каждую фазу медь L=4 m	$R_3 = \frac{4 \times 10^3}{56 \times 240 \times 2}$ R3=0.14 mΩ	$X_3 = 0.07 \times \frac{4}{2}$ X3=0.14 mΩ
Шины	$R_3 = \frac{L}{k \cdot S} \times 10^3$ k=56 (Cu) или 36 (Al) k=Проводимость $\left(\frac{m}{\Omega mm^2}\right)$	$X_3 = 0.15 L$ L : Длина шины (m) S : Сечение шины (mm²)		Прерыватель	R4=0	X4=0
Прерыватель цепи	R4 нарушение допускается	X4 нарушение допускается		Выходная шина номер 2 (Al) 10x80 mm² на каждую фазу L=3 m	$R_5 = \frac{3 \times 10^3}{36 \times 800}$ R5=0.10 mΩ	$X_5 = 0.15 \times 3$ X5=0.45 mΩ
Расчет токов короткого замыкания (kA)				Прерыватель	R6=0	X6=0
Сопротивление (mΩ)	Дроссельное сопротивление (mΩ)	Ток короткого замыкания (kA)		Провода соединений второстепенного и главного щита низкого напряжения (3x185 mm²) на каждую фазу медь L= 70 m	$R_7 = \frac{70 \times 10^3}{56 \times 185}$ R7=6.75 mΩ	$X_7 = 0.07 \times 70$ X7=4.9 mΩ
M1 Rt1=R1+R2+R3 Rt1=2.61	Xt1=X1+X2+X3 Xt1=12.2	$\frac{400}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{2.61^2 + 12.2^2}}} = 18.52 \text{kA}$				
M2 Rt2=Rt1+R4+R5 Rt2=2.71	Xt2=Xt1+X4+X5 Xt2=12.65	$\frac{400}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{2.71^2 + 12.65^2}}} = 17.86 \text{kA}$				
M3 Rt3=Rt2+R6+R7 Rt3=9.46	Xt3=Xt2+X6+X7 Xt3=17.55	$\frac{400}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{9.46^2 + 17.55^2}}} = 11.58 \text{kA}$				
(1) Если на каждую фазу приходится более одного провода с параллельным подключением, необходимо разделить суммарное сопротивление на дроссельное сопротивление одного кабеля на число кабелей.						

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Расчет тока короткого замыкания на любом участке электросети: С помощью нижеприведенной таблицы, при условии наличия известных показателей сечения, вида и длины кабеля, обеспечивается возможность быстрого расчета тока короткого замыкания на любом участке электросети.

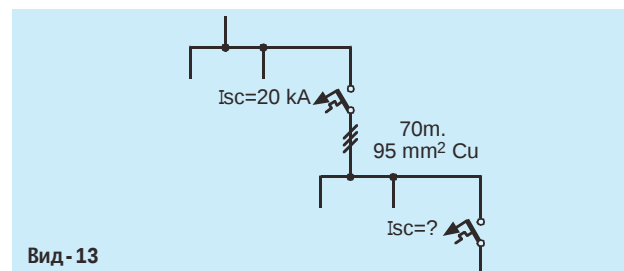
380 V										
Кабель (mm ²) Cu	Al	Длина кабеля (m)								
1,5	2,5	—	—	—	1	—	—	2	—	3
2,5	4	—	—	1	—	—	2	3	4	5
4	6	—	1	—	—	2	3	4	6	8
6	10	1	—	—	2	3	4	6	9	12
10	16	1	2	—	3	5	7	10	15	20
16	25	2	—	3	5	8	11	16	24	32
25	35	3	4	5	8	13	18	25	38	50
35	50	4	5	7	11	18	25	35	53	70
50	70	5	8	10	15	25	35	50	75	100
70	120	7	11	14	21	35	49	70	105	140
95	150	10	14	19	29	48	67	95	143	190
120	185	12	18	24	36	60	84	120	180	240
150	240	13	20	26	39	65	91	130	195	260
185	300	15	23	30	46	77	108	154	231	308
240		19	28	38	57	96	136	192	283	284
300		24	36	48	72	120	168	240	360	480
Isc электросеть (kA)	Isc Ток короткого замыкания на участке нагрузки (kA)									
100	65	51	42	30	19	14	10	7	5	
90	62	49	41	29	19	14	10	7	5	
80	58	47	39	29	18	13	10	7	5	
70	52	44	37	28	18	13	10	6	5	
60	47	40	35	27	18	13	9	6	5	
50	41	36	32	25	17	13	9	6	5	
45	38	34	30	24	17	13	9	6	5	
40	35	32	28	23	16	13	9	6	5	
35	31	28	26	21	16	12	9	6	5	
30	27	25	23	20	15	12	9	6	5	
25	23	22	20	18	14	11	9	6	5	
22	21	20	19	18	13	11	9	6	5	
15	14	14	13	12	11	9	7	6	4	
10	10	10	9	9	8	7	6	5	4	
7	7	7	7	6	6	5	5	4	3	
5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	
4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	

Чтение таблицы: В таблице предоставляются данные сечения кабеля и тока короткого замыкания в электросети. В строках с данными сечения кабеля даются значения длины кабеля. Значение тока короткого замыкания в электросети дается в пересечении значений длины и сечения кабеля. Этот показатель обозначает силу тока короткого замыкания, образуемого в кабеле электросети.

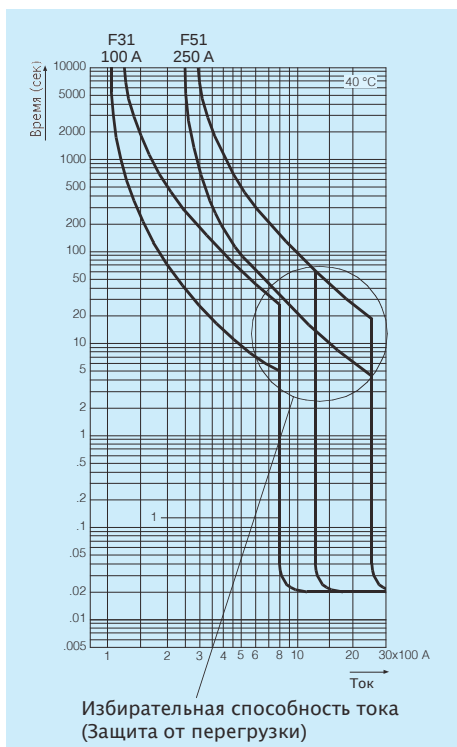
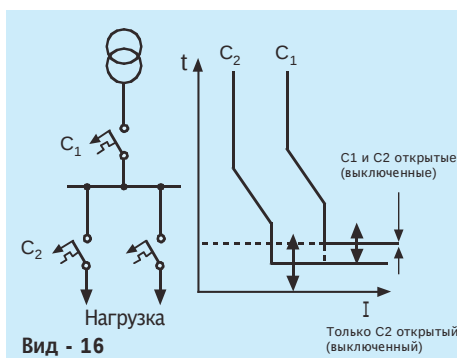
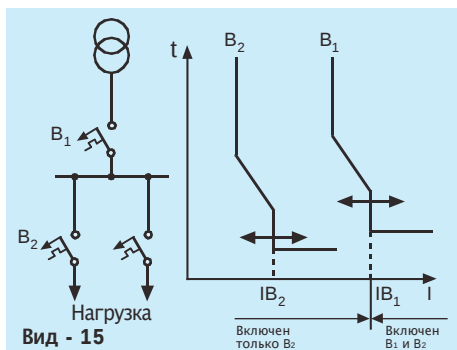
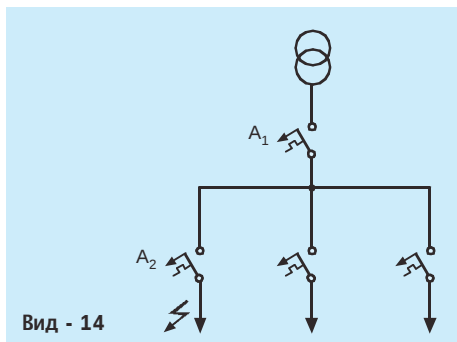
415 V										
Кабель (mm ²) Cu	Al	Длина кабеля (m)								
1,5	2,5	—	—	—	—	1	—	2	3	5
2,5	4	—	—	—	1	2	3	4	5	8
4	6	—	—	1	2	3	4	6	8	12
6	10	—	1	2	3	4	6	9	13	19
10	16	—	2	3	5	7	10	15	20	30
16	25	2	3	5	8	11	16	24	32	48
25	35	4	5	8	13	17	25	38	50	75
35	50	5	7	11	18	24	35	53	70	105
50	70	9	12	18	30	42	60	89	120	179
70	120	11	15	23	38	53	75	113	151	226
95	150	14	19	29	48	66	95	143	190	285
120	185	18	24	36	60	84	120	180	240	360
150	240	19	26	39	65	91	130	195	260	391
185	300	23	30	46	77	107	154	231	308	462
240		28	38	57	96	134	192	288	384	576
300		36	48	72	120	168	240	360	480	720
Isc электросеть (kA)	Isc Ток короткого замыкания на участке нагрузки (kA)									
100	45	40	25	20	12	8	5	4	3	
90	45	35	25	20	12	8	5	4	3	
80	45	35	25	15	12	8	5	4	3	
70	40	35	25	15	12	8	5	4	3	
60	40	35	25	15	12	8	5	4	3	
50	35	30	25	15	12	8	5	4	3	
45	35	30	25	15	12	8	5	4	3	
40	30	30	25	15	12	8	5	4	3	
35	30	25	20	15	10	8	5	4	3	
30	25	25	20	15	10	7	5	4	3	
25	25	20	20	12	10	7	5	4	3	
22	22	20	17	12	10	7	5	4	3	
15	15	15	12	10	8	6	5	4	3	
10	10	10	10	8	7	6	4	3	2	
7	7	6	6	6	5	4	4	3	2	
5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	
4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	

Пример:

Например, для щита мощностью 380V с кабелем длиной 70м и сечением кабеля 95 mm² (Cu), выбирается показатель длины на разряд ниже (67м). В этой колонке, при показателе тока короткого замыкания электросети 20kA в пересечении выбирается показатель на один разряд выше (Isc: 22kA), в результате чего получается, что вероятный ток короткого замыкания будет иметь величину 11kA (Вид- 13). Это означает, что прерыватель, устанавливаемый на этом участке электроцепи, должен обладать способностью расцепления при возникновении тока короткого (Icu) свыше 11kA.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА



Избирательная способность:

Избирательной способностью называют способность координации элементов автоматической защиты, встроенных в прибор защиты, находящийся поблизости от любой точки электросети, в которой может возникнуть какая-либо аварийная ситуация (перегрузка или короткое замыкание), с целью исправления ошибки только по верхней линии и вокруг прибора. Например; перегрузка или короткое замыкание возникли на участке с прерывателем A2, и если после поступления команды об ошибке срабатывает только прерыватель A2, а A1 продолжает оставаться выключенным, значит у цепи имеется избирательная способность (Вид-14). В случаях, когда вышеприведенные условия не могут быть выполнены по причине недостатка номинального тока короткого замыкания, присутствует частичная избирательная способность. Свойство избирательной способности применяют на многих промышленных, коммерческих и т.п. предприятиях с целью обеспечения непрерывного производства. Избирательная способность обеспечивается показателями пускового тока (I₁) и времени включения (t) прерывателя цепи. Так например;

Избирательная способность тока:

Допустим, что в прерывателе цепи B1 на рис. «Вид-1» величина номинального тока IB1 больше номинального тока IB2 прерывателя B2. Избирательная способность обеспечит срабатывание выключателя цепи B2 меньшей величиной тока IB1. Чтобы превратить эту избирательную способность в полную, необходимо в прерыватель цепи B2 встроить ограничитель тока. Потому что с наличием прерывателей, оснащенных ограничителем тока, обеспечивается ограничение токов короткого замыкания и убыстрятся время срабатывания прерывателя (меньше 10 миль в секунду). То есть, таким образом гарантируется защита цепи как от избыточных токов, так и от короткого замыкания.

Избирательная способность времени:

Благодаря возможности регулирования времени короткой задержки, предоставляемой прерывателем, обеспечивается избирательная способность со сравнением параметров срабатывания других прерывателей цепи данной системы. Как видно из рис. «Вид-16», после составления рабочих кривых прерывателей C1 и C2 регулирование времени задержки прерывателя C1 производится путем повышения в соответствии с данными прерывателя C2, что будет гарантировать избирательную способность. Здесь, для выдерживания прерывателем C1 времени короткой задержки, в систему необходимо установить электродинамик, параметры которого будут соответствовать параметрам номинального тока данной цепи. Задержка (в стороне трансформатора) должна быть > времени задержки (в стороне нагрузки).

Таблица избирательной способности:

Таблица избирательной способности предоставляет данные тока срабатывания прерывателя, находящегося наиболее близко к нагрузке. Комбинации, гарантирующие избирательную способность, показаны на темных участках. Кривые термического и магнитного срабатывания прерывателя внутри этих участков имеют такое построение, чтобы ни в коем случае между ними не допускались какие-либо помехи. Для расположенных по бокам таблиц избирательной способности, использовались данные, превышающие в 1,5 и выше раза данные максимального номинального тока срабатывания прерывателя для защиты

электросети и номинального тока срабатывания прерывателя для защиты от перегрузки.

$I_2 =$ Короткозамкнутый Ток

Автоматического Выключателя (A)

$$\frac{I_2 \text{ (На Сторону Трансформатора)}}{I_2 \text{ (На Сторону Нагрузки)}} \geq 1,5$$

Границы избирательной способности:

Показатель тока срабатывания элементов защиты по каждому из двух видов в момент перехода границ избирательной способности. В качестве лимитированных показателей тока в таблицах избирательной способности, дается верхний предел величины тока включения короткого замыкания прерывателя для защиты электросети.

Кривая тока - времени предохранителя 400A NH в цепи с прерывателем 400A:

В соответствии с нормативами EN 60947-2, прерыватель цепи, должен работать таким образом:

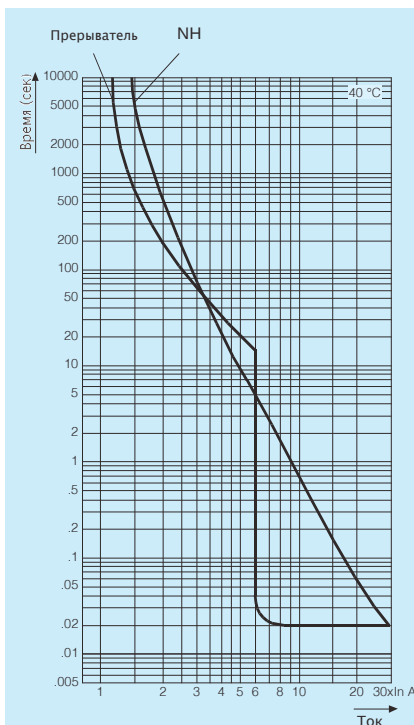
При $1,05 I_n$ - в течение 2-х часов, без срабатывания,
При $1,3 I_n$ - срабатывать в течение 2-х часов.

На практике, это время регулируется в пределах 5-10 минут.

В соответствии с нормативами EN 60269-1, предохранитель NH должен работать таким образом:

При $1,25 I_n$ - в течение 3-х часов, без срабатывания,
При $1,6 I_n$ - срабатывать в течение 3-х часов.

Учитывая вышесказанное, прерыватели цепи при возникновении избыточных токов, должны срабатывать раньше предохранителей NH, что гарантирует более качественную защиту особенно от перегрузок. (Вид- 17) Предохранитель NH, является устройством для защиты цепей от короткого замыкания.



Кривая тока - времени предохранителя 400A NH в цепи с прерывателем 400A

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Участок нагрузки нагрузки I_1 (A) ↓	Участок трансф. I_n (A) → Граница избирательной способности (A)	Автоматические выключатели для защиты																	
		F21-F22/ F31-F32-F33											F51-F52-F53		F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83E				
		16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	200	250	300	400	500	630	800
Автоматический выключатель для защиты электросети F10-F11 F12 F21-F22 F31-F32-F33	16																		
	25																		
	32																		
	40																		
	50																		
	63																		
	80																		
	100																		
	125																		
	160																		
200																			
Автоматический выключатель для защиты мотора F10-F11 F12 F21-F22 F31-F32-F33	16																		
	25																		
	32																		
	40																		
	50																		
	63																		
	80																		
	100																		
	125																		
	160																		
200																			
Автоматический выключатель для защиты генератора F10-F11 F12 F21-F22 F31-F32-F33	16																		
	25																		
	32																		
	40																		
	50																		
	63																		
	80																		
	100																		
	125																		
	160																		
200																			

Пример:

Номинальный ток на участке трансформатора составляет 100 А. Если в системе имеется прерыватель для защиты электросети, для полного обеспечения избирательной способности, необходимо сразу под этим прерывателем, со стороны второстепенных соединений (участок нагрузки) установить прерыватель цепи.

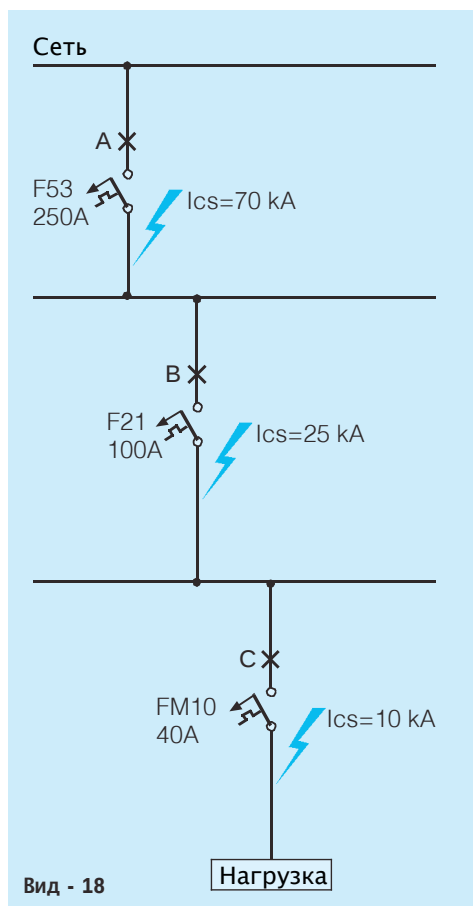
С защитой электросети : Не больше 63 А
С защитой мотора : Не больше 40 А
С защитой генератора : Не больше 80 А

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Участок нагрузки		Автоматические выключатели для защиты											
I ₁ (A)	Участок трансф. I ₂ (A) →	F51-F52-F53		F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83E					F91E-F92E F101E-F102E		F111E-F112E		
		200	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
	↓	Граница избирательной способности (A)	2000	2500	2400	3200	4000	5040	6400	10000	12500	16000	20000
Автоматический выключатель для защиты электросети	200												
	250												
	300												
	400												
	F51-F52-F53												
	F61-F62												
	F71												
	F82-F83												
Автоматический выключатель для защиты мотора	200												
	250												
	300												
	F51-F52-F53												
	F61-F62												
	F71												
	F82-F83												
	630												
Автоматический выключатель для защиты генератора	200												
	250												
	300												
	400												
	F51-F52-F53												
	F61-F62												
	F71												
	F82-F83												
800													

Участок нагрузки		Автоматические выключатели цепи для защиты											
I ₁ (A) ↓	Участок трансф. In (A) →	F51		F61-F62/F71/F82-F83					F91E-F92E F101E-F102E		F112E		
		200	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
	Граница избирательной способности (A)		2400	3000	3600	4800	6000	7560	9600	10000	12500	16000	20000
Автоматический выключатель для защиты электросети	200												
	250												
	300												
	F51-F52-F53												
	F61-F62												
	F71												
	F82-F83												
	F82E-F83E												
Автоматический выключатель цепи для защиты мотора	200												
	250												
	300												
	F51-F52-F53												
	F61-F62												
	F71												
	F82-F83												
	F82E-F83E												
Автоматический выключатель для защиты генератора	200												
	250												
	300												
	F51-F52-F53												
	F61-F62												
	F71												
	F82-F83												
	F82E-F83E												

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА



Последовательное подключение:

Последовательное подключение, способ размещения, предоставляющий возможность применения на участке нагрузки прерывателей более низкой себестоимости, пользуясь способностью прерывателей ограничивать силу тока (с ограничителями). Компактные прерыватели цепи, устанавливаемые на участке электросети, выполняют функцию защиты от перегрузки и избыточного тока короткого замыкания. Эти приборы обеспечивают возможность установки между точек их подключения прерывателей с более слабой способностью размыкания при возникновении токов короткого замыкания. В связи с тем, что прерыватели с ограничителями контролируют всю электрическую цепь, прерыватели цепи, последовательно подключаемые в цепь на участке нагрузки, сохраняют способность гарантировать эффективность работы выключателей всех приборов.

Применение последовательного подключения:

При последовательном подключении, устройства прерывателей цепи могут подключаться к разным электропитаниям. Таким образом, последовательное подключение предоставляет возможность применять в месте подключения прибора и вероятного возникновения тока короткого замыкания (Ics) прерыватели более малых мощностей. В точках необходимости повышенного внимания, с целью отключения

прибора от электросети в случаях возникновения короткого замыкания, обязательно устанавливается прерыватель достаточной для этого мощности.

Осуществление координации между прерывателями цепи:

Применение прерывателя низкой мощности для отключения цепи в случае возникновения токов короткого замыкания только в том месте, где он устанавливается, допускается только с условием наличия другого прерывателя для защиты электросети, обладающего достаточной мощностью. В таких случаях, необходимо обеспечить координацию характеристик и работы устройств, через которые поступает энергия от электросети, устройств защиты участка нагрузки, и проводов, которые защищают эти устройства, таким образом, чтобы гарантировалось выдерживание поступающей энергии без превышения допусков и без повреждения линии.

3-х ступенчатое последовательное подключение:

Последовательное подключение прерывателей А, В и С, в зависимости от данных их спецификации, может осуществляться двумя способами. Для последовательного подключения прерывателя А, устанавливаемого для защиты электросети, он должен применяться вместе с прерывателями В и С. Здесь необходимо проконтролировать следующие комбинации; (А+В и А+С) и (А+В и В+С) на предмет наличия способности расцепления в случаях необходимости. (Вид - 18)

Таблица Последовательностных Соединений

		Участок электросети																					
		F10	F11	F21	F61	F12	F31	F51	F62	F71	F32	F52	F82	F91	F101	F111	F92	F102	F112	F33	F53	F83	
		20	25					35				50					65	70					
Участок нагрузки	F10	20	-	25	25	20	25	35	25	20	-	45	25	20	-	-	-	-	-	45	25	20	
	F11	25	-	-	-	25	25	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70	
	F21		-	-	-	25	25	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70	
	F61		-	-	-	-	25	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	70	
	F12		-	-	-	-	-	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70	
	F31		-	-	-	-	-	-	-	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70	
	F51	35	-	-	-	-	-	-	-	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	70	70	70	
	F62		-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	70		
	F71		-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	70		
	F32		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	50	65	70	70	70	70	70	
	F52	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	70	70	70	70	70
	F82		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	70	70	-	-	70
	F33		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
	F53		70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F83			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Катушка низкого напряжения (Расцепитель низкого напряжения):
Применяется с целью гарантии срабатывания прерывателя в случаях отключения подачи электроэнергии или падения напряжения ниже 70% от номинального значения. Для отключения расцепляющего действия прерывателя напряжение должно составлять не менее 85% от рабочего значения или выше. Невозможно отключить прерыватель пока на катушку низкого напряжения не поступит напряжение.



F71 Катушка низкого напряжения

Тип	Рабочее напряж.	Пусковое напряжение	Напряжение расцепл. (Trip)	Код заказа
F21	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AA-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 266 V≈	9AA-CA000-0380
F31-F32-F33	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AB-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 266 V≈	9AB-CA000-0380
F51-F52-F53	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AD-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 266 V≈	9AD-CA000-0380
F61-F62	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AE-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V≈	9AE-CA000-0380
F71	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AF-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V≈	9AF-CA000-0380
F91E-F92E	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AH-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V≈	9AH-CA000-0380
F101E-F102E	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AI-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V≈	9AI-CA000-0380
F111E-F112E	220 V~	> 187 V~	< 154 V≈	9AK-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V≈	9AK-CA000-0380

Примечание : Если на катушку низкого напряжения не поступает энергия, привести в действие прерыватель цепи невозможно.
“—” DC, “~” AC, “≈” DC-AC

Удлиняющаяся вращающаяся рукоятка привода:

Применяется с целью функционирования включения - отключения прерывателей цепи. Применяется при необходимости централизованного управления прерывателя не находящегося внизу - вверху.

Тип	Код заказа
F31-F32-F33	8AB-G000-0000
F51-F52-F53	8AD-G000-0000
F71	8AF-G000-0000
F82-F83/F82E-F83E	8AG-G000-0000
F91E-F92E	8AH-G000-0000

Примечание: Подключение к электросети не предусмотрено.

F31 - F32 - F33
Удлиняющаяся
вращающаяся рукоятка
привода



Удлинитель ручки управления



Удлинитель ручки управления:

F82E - F83E - F91E - F92E - F101E - F102E	8AG-UK100-0000
F111E - F112E	8AG-UK000-0000

Блокирующий механизм с выключателем:

Блокирующий механизм, приводимый в действие обслуживающим прерывателем в случаях срабатывания (trip), осуществляет механическую блокировку позиций прерывателя «ON» и «OFF» предотвращая самопроизвольное включение и отключение.

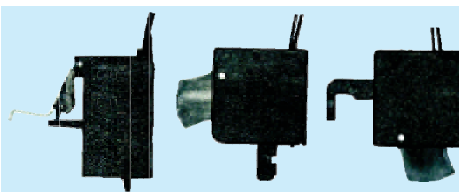
Тип	Код заказа	Тип	Код заказа
F10-F11-F12	8AL-E0000-0000	F71	8AF-E0000-0000
F21	8AA-E0000-0000	F82-F83/F82E-F83E	8AG-E0000-0000
F31-F32-F33	8AB-E0000-0000	F91E-F92E	8AH-E0000-0000
F51-F52-F53	8AD-E0000-0000	F101E-F102E	Standard
F61-F62	8AE-E0000-0000	F111E-F112E	Standard

Примечание: Подключение к электросети не предусмотрено.

Блокирующий механизм с выключателем



Катушка с дистанционным выключением



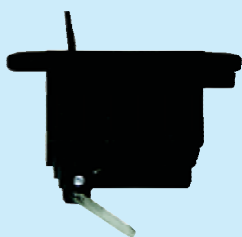
Катушка с дистанционным выключением (Поле шунтирующих устройств):

Применяются для дистанционного выключения прерывателей цепи. С помощью катушки предоставляется возможность подачи напряжения на выключающее реле в то время, когда прерыватель находится в отключенном положении (ON), выключения прерывателя с переводом в позицию «Trip». Реле выключения, работающие в сети с напряжением AC и DC, производятся для разных величин напряжения, приведенных в таблице. В соответствии с требованиями стандартов, работа катушек выключения должна гарантироваться с напряжением в пределах от 70 до 110% от номинального значения напряжения.

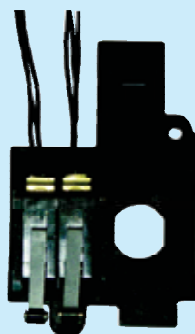
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Рабочее напряжение	F12	F21	F31-F32-F33	F51-F52-F53	F61-F62	F71	F82-F83 F82E-F83E	F91E-F92E	F101E F102E	F111E-F112E
110 V ~	8AM-BA000-0110	8AA-BA000-0110	8AB-BA000-0110	8AD-BA000-0110	8AP-BA000-0110	8AF-BA000-0110	8AG-BA000-0110	8AH-BA000-0110	8AI-BA000-0110	8AK-BA000-0110
220 V ~	8AM-BA000-0220	8AA-BA000-0220	8AB-BA000-0220	8AD-BA000-0220	8AP-BA000-0220	8AF-BA000-0220	8AG-BA000-0220	8AH-BA000-0220	8AI-BA000-0220	8AK-BA000-0220
380 V ~	8AM-BA000-0380	8AA-BA000-0380	8AB-BA000-0380	8AD-BA000-0380	8AP-BA000-0380	8AF-BA000-0380	8AG-BA000-0380	8AH-BA000-0380	8AI-BA000-0380	8AK-BA000-0380
24 V -	8AM-BD000-0024	8AA-BD000-0024	8AB-BD000-0024	8AD-BD000-0024	8AP-BD000-0024	8AF-BD000-0024	8AG-BD000-0024	8AH-BD000-0024	8AI-BD000-0024	8AK-BD000-0024
48 V -	8AM-BD000-0048	8AA-BD000-0048	8AB-BD000-0048	8AD-BD000-0048	8AP-BD000-0048	8AF-BD000-0048	8AG-BD000-0048	8AH-BD000-0048	8AI-BD000-0048	8AK-BD000-0048
110 V -	8AM-BD000-0110	8AA-BD000-0110	8AB-BD000-0110	8AD-BD000-0110	8AP-BD000-0110	8AF-BD000-0110	8AG-BD000-0110	8AH-BD000-0110	8AI-BD000-0110	8AK-BD000-0110
220 V -	8AM-BD000-0220	8AA-BD000-0220	8AB-BD000-0220	8AD-BD000-0220	8AP-BD000-0220	8AF-BD000-0220	8AG-BD000-0220	8AH-BD000-0220	8AI-BD000-0220	8AK-BD000-0220

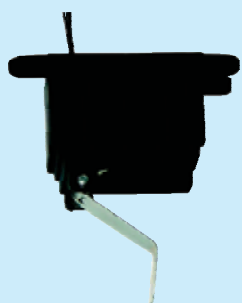
F31-F32-F33 / F51-F52-F53



F92E



F71



Блок вспомогательных контактов

Блок вспомогательных контактов:

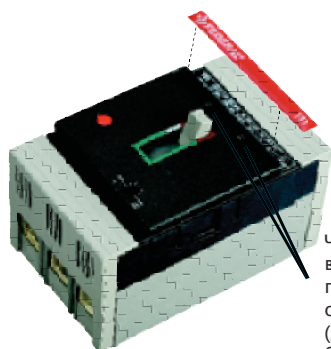
Применяется для питания электрической сигнализации в соответствии с рабочей позицией прерывателей цепи. Вспомогательные контакты включаются и выключаются при включении и выключении основных контактов, осуществляют функции передатчика сообщений и блокировки.

NC : Вкл. контакт в норм. режиме

NO : Выкл. контакт в норм. режиме

Тип	Контакт	Устройство	Рабочее напряжение	Номинал. ток	Код заказа
F10-F11-F12	1	1	250 V~	2 A	8AL-A0011-0000
F21	1	1	250 V~	2 A	8AA-A0011-0000
F31-F32-F33	1	1	250 V~	2 A	8AB-A0011-0000
	2	2	250 V~	2 A	8AB-A0022-0000
F51-F52-F53	1	1	250 V~	2 A	8AD-A0011-0000
	2	2	250 V~	2 A	8AD-A0022-0000
F61-F62	1	1	400 V~	4 A	8AE-A0011-0000
F71	1	1	400 V~	4 A	8AF-A0011-0000
	2	2	400 V~	4 A	8AF-A0022-0000
F82-F83/F82E-F83E	1	1	400 V~	4 A	8AG-A0011-0000
	2	2	400 V~	4 A	8AG-A0022-0000
F92E	1	1	400 V~	4 A	8AH-A0011-0000
	2	2	400 V~	4 A	8AH-A0022-0000
F101E-F102E	1	1	400 V~	4 A	8AJ-A0011-0000
	2	2	400 V~	4 A	8AJ-A0022-0000
F111E-F112E	1	1	400 V~	4 A	8AK-A0011-0000
	2	2	400 V~	4 A	8AK-A0022-0000

“—” DC, “~” AC, “ $\sim$ ” DC-AC



Чтобы монтировать вспомогательных приспособлений надо отвинчивать (демонтировать) болтами.

F10...F112E

Термозащитная крышка

Изоляционная крышка:

Для предотвращения возможности ручного контакта к участкам подключения прерывателей цепи (шинам или кабельным терминалам), необходимо обеспечить надежную изоляцию. Кроме того, такую изоляцию терминалов друг от друга гарантирует изоляционная крышка, устанавливаемая в каналы между полюсами. В стандартном варианте изоляционной крышкой оснащаются все прерыватели.

Тип	Код заказа
F10-F11	8AM-F0000-0000
F12	8AR-F0000-0000
F21	8AA-F0000-0000
F31-F32-F33	8AB-F0000-0000
F51-F52-F53	8AD-F0000-0000
F61-F62	8AP-F0000-0000

Тип	Код заказа
F71	8AF-F0000-0000
F82-F83/F82E-F83E	8AG-F0000-0000
F91E-F92E	8AH-F0000-0000
F101E-F102E	8AI-F0000-0000
F111E-F112E	8AK-F0000-0000

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

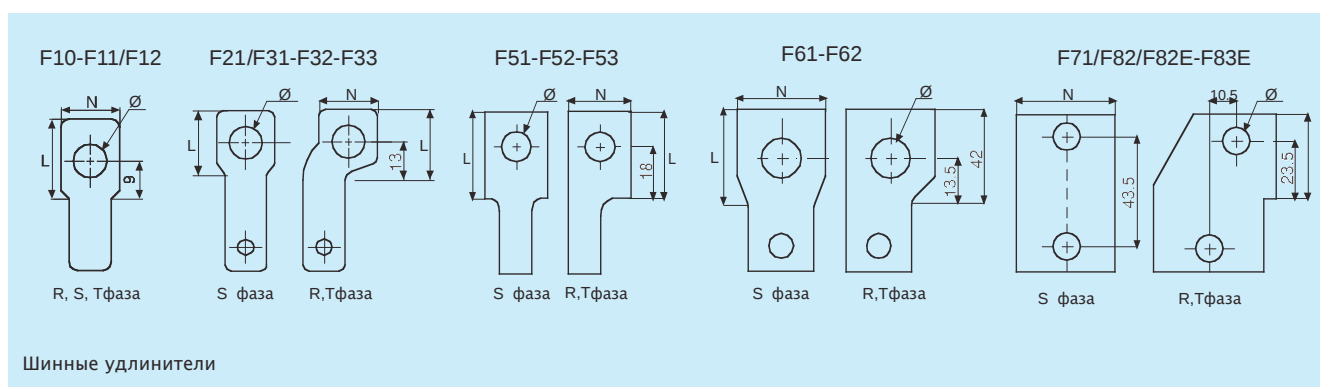
Шинные удлинители :

Назначение шинных удлинителей состоит в обеспечении легкого и прочного подключения прерывателей к кабельным терминалам или шинам. Шины производятся из электролитной меди с серебряным покрытием.

Тип	Длина L (mm)	Ширина N (mm)	Толщина P (mm)	Диаметр отверстия Ø	Сила затяжки (Nm)	Номин. ток (A)	Кол-во (шт.)	Код заказа
F10-F11	36	14	3	M8	10	16 A - 125 A	6	8AM-H3000-0125
F12	36	14	3	M8	10	16 A - 160 A	6	8AM-H3000-0125
F21	16	18	3	M8	10	16 A - 160 A	6	8AB-H5000-0125
F31-F32-F33	35	18	5	M8	10	125 - 250 A	6	8AB-H5000-0125
F51-F52-F53	35	25	5	M12	25	160 A - 400 A	6	8AD-H5001-0250
F61-F62	42	38	8	M10	25	300 A - 400 A	6	8AE-H5000-0300
F71 F82-F83 F82E-F83E	31	40	5	M10	40	300 A	6	8AF-H△△△00-0□□□
	31	40	6	M10	40	400 A - 500 A	6	
	31	40	8	M10	40	630 A	6	8AG-H△△△00-0□□□
	31	40	12	M10	40	800 A	6	

□□□ : Укажите силу тока в амперах.

△△△ : Укажите толщину шины. (войти: для 300A - 5, для 400A - 500A - 6, для 630A - 8, для 800A - 12)



Соединительные терминалы: По желанию заказчика соединительные терминалы могут поставляться с головками под отвертку или ключ шестигранник.

Тип	Число проводов	Сечение каб. (mm ²)	Диаметр каб. Ø (mm)	Сила затяжки (Nm)	Тип головки винта	Кол-во (шт.)
F10-F11/F12	1	2.5...50	6	6	Отвертка	3
F21/F31-F32-F33	1	2.5...120	12	10	Аллен	3
F21/F31-F32-F33	1	2.5...95	12	6	Отвертка	3
F31-F32-F33	1	10...120	13	12	Аллен	3
F51-F52-F53	1	95...120	13	25	Аллен	3

Примечание: Клеммы расцепителя F31-F32-F33 могут быть произведены под болт с шестигранным отверстием в головке или под головку винта по запросу.

Без расширения зажимы кабеля имеют секцию кабеля 95 мм², которую можно подсоединить непосредственно к корпусу расцепителя F31-F32-F33 / F51-F52-F53.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА



F31-F32-F33/F51 Механизм управления мотором

Механизмы управления мотором:

Применяется для обеспечения дистанционного включения - выключения прерывателей цепи. Кроме того, благодаря наличию зажима на его поверхности, предоставляется возможность ручного механического включения - выключения. Механизм управления мотором монтируется на верхнюю крышку прерывателя цепи. Обладает способностью механической блокировки замка.

F31-F32-F33 Механизм управления мотором:

Технические характеристики :

Код заказа	8AB-DA000-0220
Рабочее напряжение	220 V AC *
Мощность	100 W
Время отключения	1 Сек
Время включения	1 Сек



F71/F82-F83/F82E-F83E/F92E/F101E-F102E
Механизм управления мотором

F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E

Механизм управления мотором:

Технические характеристики :

Код заказа

F71	8AF-DA000-0220
F82-F83 / F82E-F83E	8AG-DA000-0220
F91E-F92E	8AH-DA000-0220
F101E-F102E	8AN-DA000-0220
Рабочее напряжение	220 V AC *
Мощность	100 W
Время отключения	4 Сек
Время включения	3.5 Сек



F111E-F112E Механизм управления мотором

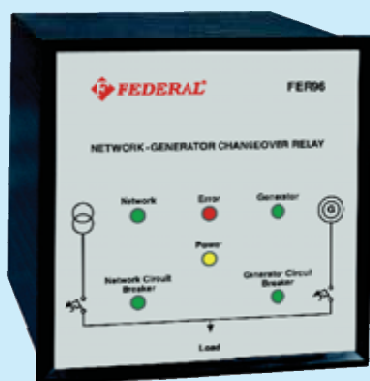
F111E-F112E Механизм управления мотором:

Технические характеристики :

Код заказа

F111E-F112E	8AK-DA000-0220
Рабочее напряжение	220 V AC *
Мощность	500 W
Время отключения	1.5 Сек
Время включения	1.5 Сек

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА



Контакты выхода	: 250V AC, 10A
Напряжение питания	: 12V AC
Входное напряжение	: 220 V AC
Размер	: 96x96 mm
Код заказа	: 9HK-DF000-0000

Генератор имеет огромное значение и просто необходимо для установки в сетях с частым отключением подачи электричества, что может привести к большим убыткам. Однако ручное включение генератора, даже у самого опытного обслуживающего персонала, может занимать несколько минут. После повторной подачи электроэнергии, генераторы с ручным управлением необходимо опять отключить от сети и для перевода цепи на питание от городской сети, включить рубильник. Эти действия становятся причиной не только времени, но и производительности. Для того, чтобы устранить подобные недостатки, необходимо воспользоваться возможностью устройства автоматики и перевода работы и управления электросети - генератора в автоматический режим.

Реле-инвертор цепи генератора:
Цель применения инвертирующего устройства в местах с двумя прерывателями, состоит в обеспечении автоматического перехода между электросетью и генератором. Реле обладает способностью контролирования питания и состояния положения выключателей линии, на которой оно установлено. Существует возможность подключения к контакту ошибок аварийного сигнала и катушки включения.

Установка автоматики электросети-генератора, именуемой по другому системой автоматического инвертирования, не только очень легко выполняется, но и имеет большое значение. В первую очередь, это относится к устранению вероятности таких ошибок, при которых электросеть и генератор окажутся одновременно включенными в работу, что может привести к конфликту между фазами и стать причиной возникновения короткого замыкания. Для полного исключения вероятности подобных ошибок и гарантии безопасности системы, применяют механической блокирующее устройство (механический замок). В связи с тем, для приведения в действие этого устройства не потребуются электричество, а только механическая сила, в случаях возникновения ошибки в сети, обеспечивается блокирование выключателей «ON» или «OFF» каждого из двух прерывателей в требуемой позиции.

Механический замок: Код заказа

F31	8AB-V0000-0000
-----	----------------

F71	8AF-V0000-0000
-----	----------------

F82-F83-F82E-F83E 8AG-V0000-0000

F91E-F92E 8AH-V0000-0000

F111E-F112E	8AK-V0000-0000
-------------	----------------

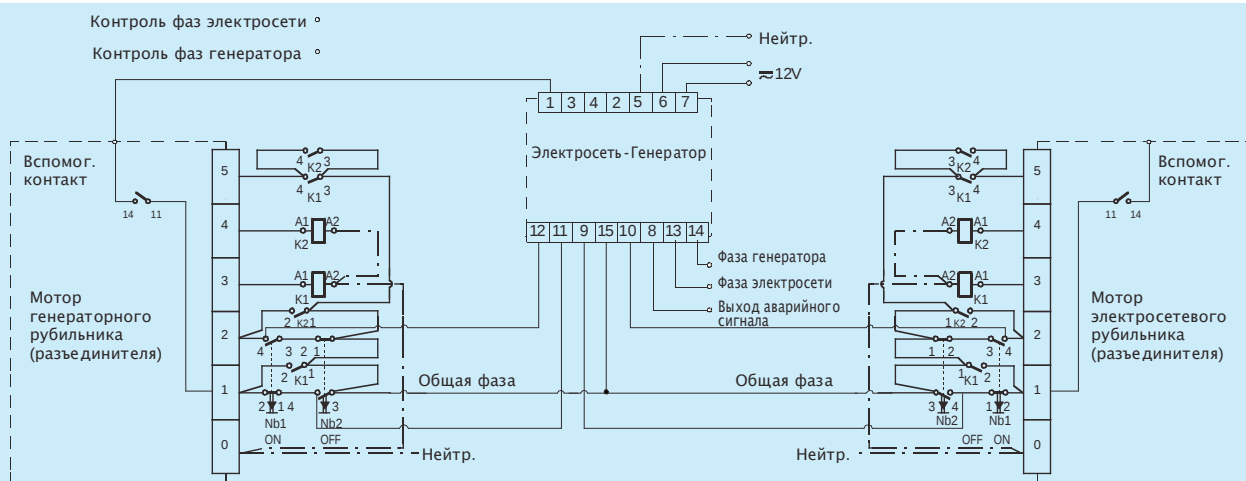


Схема подключения автоматических инвертирующих выключателей с мотором для типов F31-F32-F33

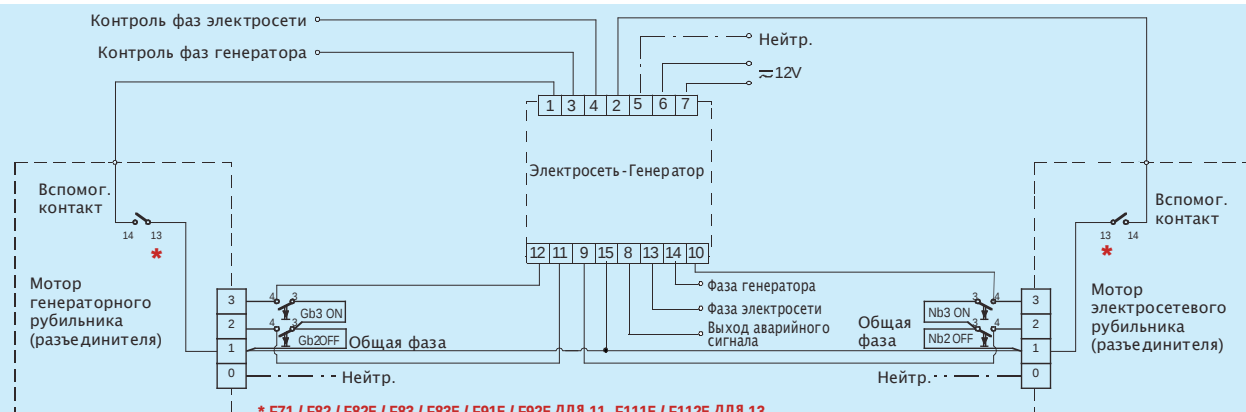
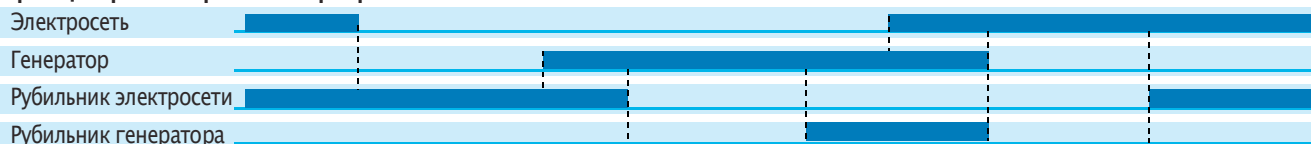


Схема подключения автоматических инвертирующих выключателей с мотором для типов F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F111E-F112E

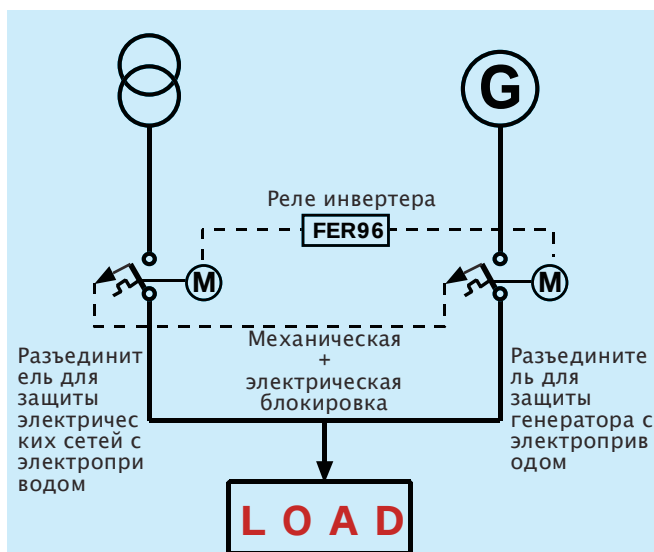
Принцип работы реле инвертора:



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Система инвертера с автоматическим выключателем в литом корпусе (с электроприводом) + механический замок

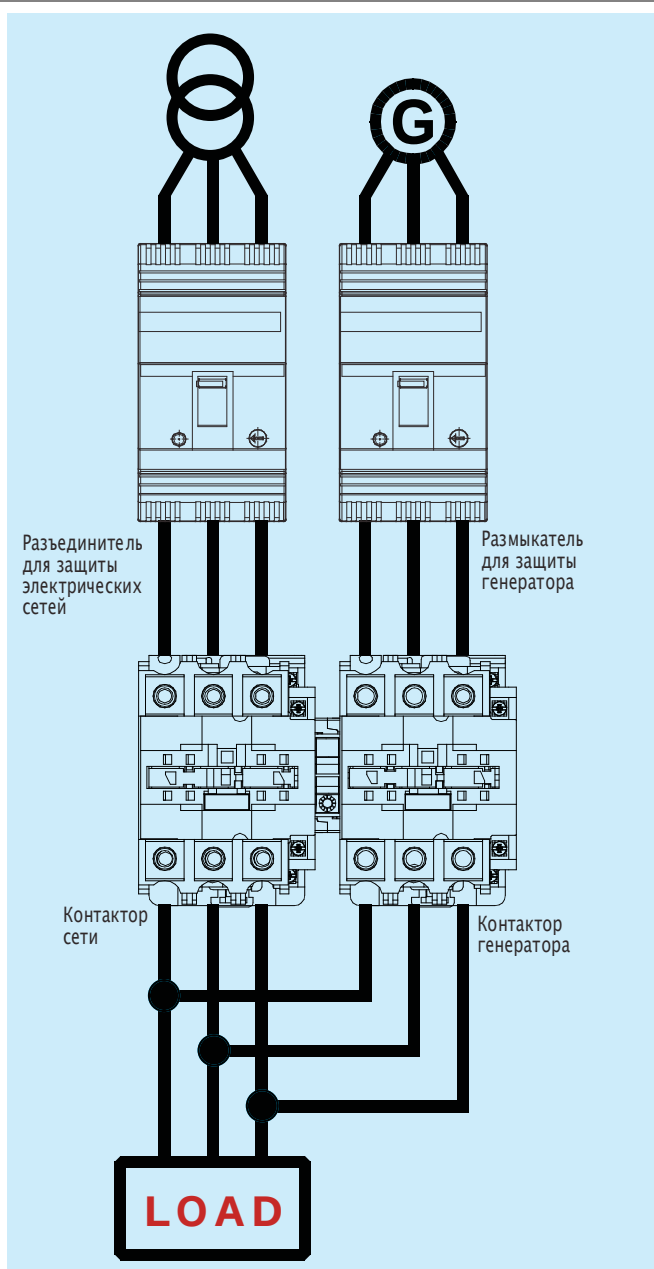
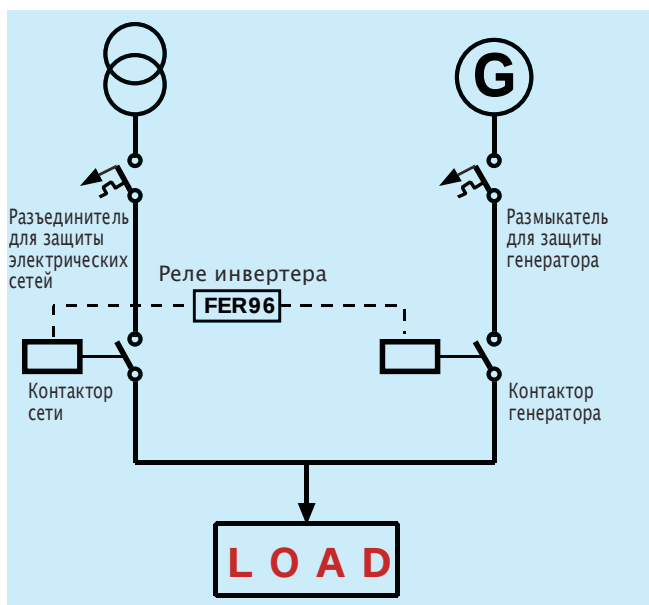
F31	8AB-V2000-0000
F71	8AF-V2000-0000
F82-F83-F82E-F83E	8AG-V2000-0000
F91E-F92E	8AH-V2000-0000
F101E-F102E	8AI-V2000-0000
F111E-F112E	8AK-V2000-0000



Альтернативный инвертер

Сеть: системы генератора могут быть оснащены компактными расцепителями с механизмом управления двигателем или комбинацией компактного расцепителя с контактором. Как показано на диаграмме справа, компактные расцепители используются для защиты от сверхтоков и короткого замыкания, тогда как контакторы используются для переключения.

Система инвертера может быть оснащена системой механической или электрической блокировки для моделей контакторов вплоть до FC95D и только электрической блокировкой для контакторов моделей от FC115D до FC750D. Система инвертера для диапазона токов от 300A до 2500A может быть оснащена системой механической, а также электрической блокировки с использованием контакторов высокого напряжения.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

Устройства автоматического включения резерва низкого напряжения

На предприятиях, где часто происходят разрывы электрической цепи, и где требуется независимый источник питания, где сбой в подаче электроэнергии привести к значительному ущербу (например, в больницах, торговых центрах, банках, фабриках и т.д.), данные устройства можно безопасно использовать для переключения нагрузки на резервный источник питания.

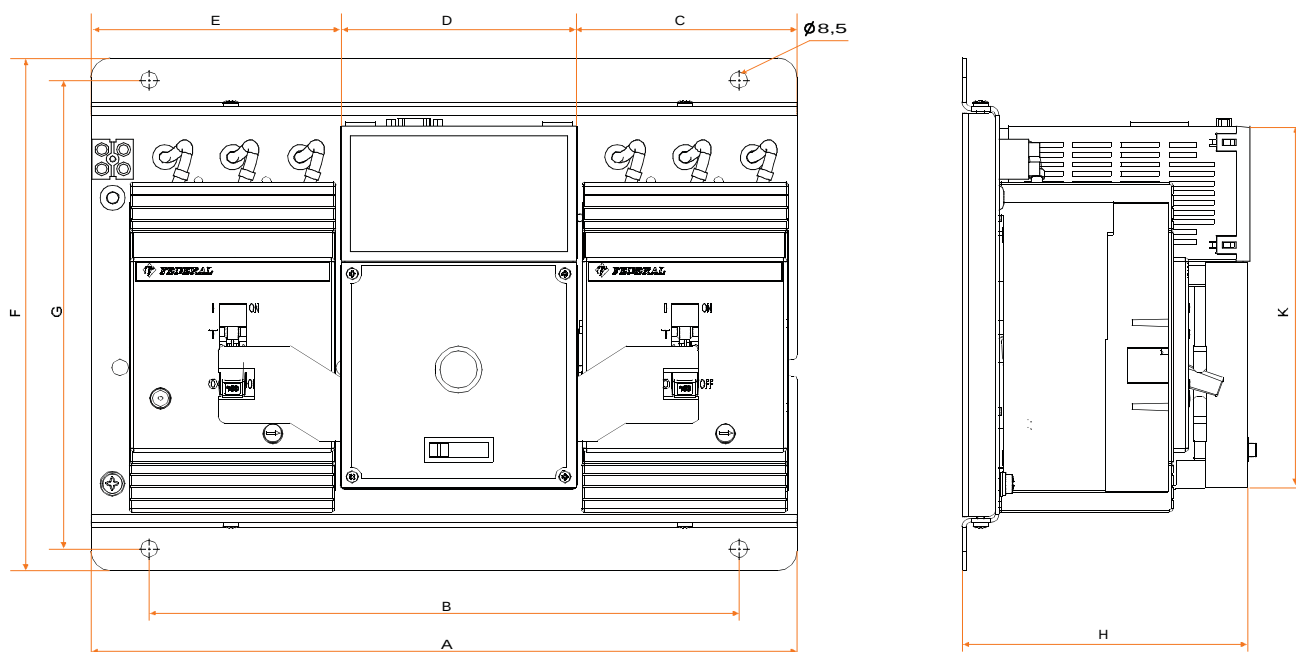
- Допустимая сила тока: от 16А до 1600А
- В системе, в которой используются Federal Automatic Transfer Switch, имеется возможность ручного и автоматического управления.
- В системе Federal Automatic Transfer Switch можно настроить время задержки и время переключения нагрузки в диапазоне 0,1-5 сек.
- В системе, имеющей возможность легкой и безопасной сборки, в ситуациях, когда работают одновременно и электро-энергосистема, и генератор, предусмотрен «интеллектуальный» блок управления, с помощью которого можно отслеживать результаты.



Технические характеристики:

Стандарт	TS EN 60947-6-1
Номинальный ток размыкателя (In)	16А ~ 1600А
Номер полюса	3, 4
Рабочее напряжение	140 - 270V
Время задержки переключения	5 - 90 sn. (регулируется)
Номинальное рабочее напряжение	415V
Срок службы	10.000
Рабочая температура	-20 ~ +60°C
Класс защиты	IP20
Степень загрязнений	III / 3

Технические чертежи и артикулы

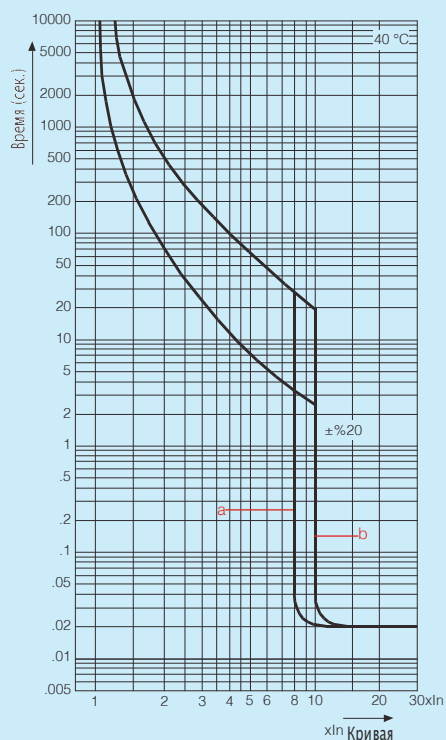


Тип	Размеры									Артикулы
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	
FATS-F3	365	305	114	122	129	265	242	147	247	8AB-ATS00-0000
FATS-F5	445	405	151	122	172	342	311	200	247	8AD-ATS00-0000
FATS-F5N (4 Полюс)	515	475	186	122	207	342	311	200	247	8AD-ATS04-0000
FATS-F7	585	535	219	122	244	346	315	212	247	8AF-ATS00-0000
FATS-F8	585	535	219	122	244	346	315	212	247	8AG-ATS00-0000
FATS-F8N (4 Полюс)	725	645	289	122	314	346	315	212	247	8AG-ATS04-0000
FATS-F9	585	535	219	122	244	436	405	227	247	8AH-ATS00-0000
FATS-F9N (4 Полюс)	725	645	289	122	314	436	405	227	247	8AH-ATS04-0000
FATS-F10	585	535	219	122	244	436	405	257	247	8AI-ATS00-0000

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F01-F02/F10-F11-F12-F12S/F21/F31-F32-33-F31S

Термо-магнитный расцепитель

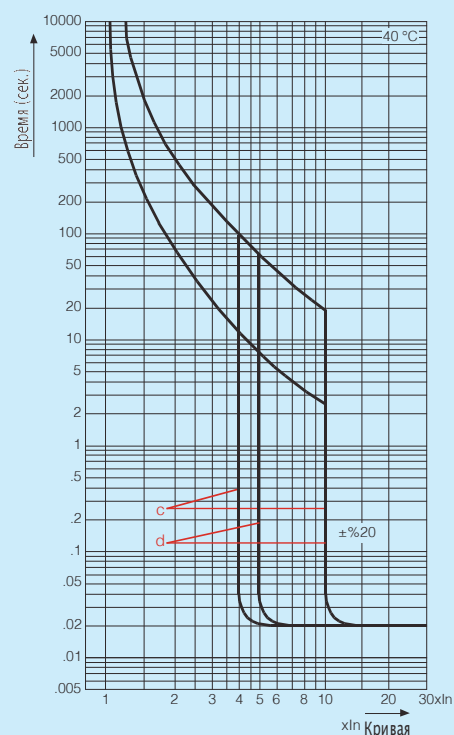


a: F01-F02 / F21-F22 / F31-F32-F33
b: F10-F11 / F12

кривые а и b показывают нижний и верхний предельные значения (допуски) для биметаллов

F51-F52-F53/F61-F62-F61S

Термо-магнитный расцепитель

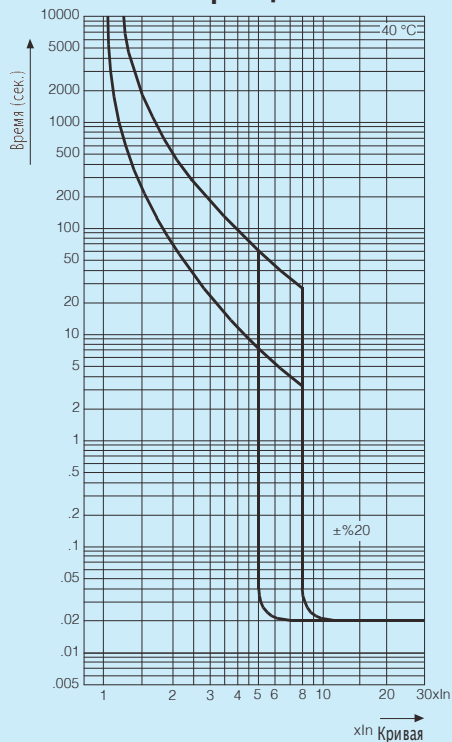


c: F51-F52-F53
d: F61-F62

кривые с и d показывают нижний и верхний предельные значения (допуски) для биметаллов

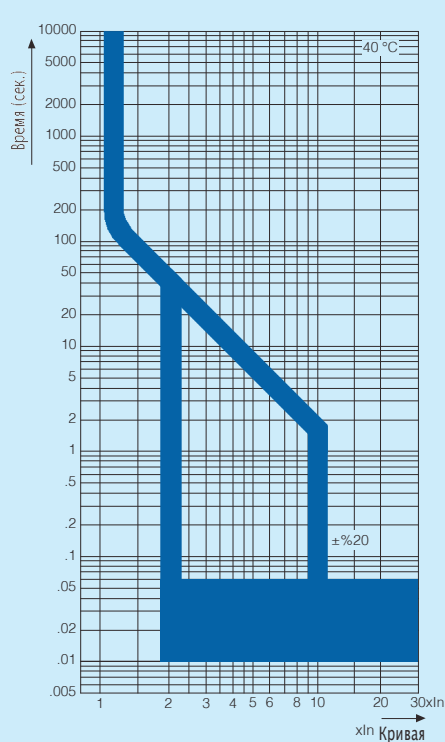
F71/F82-F83

Термо-магнитный расцепитель



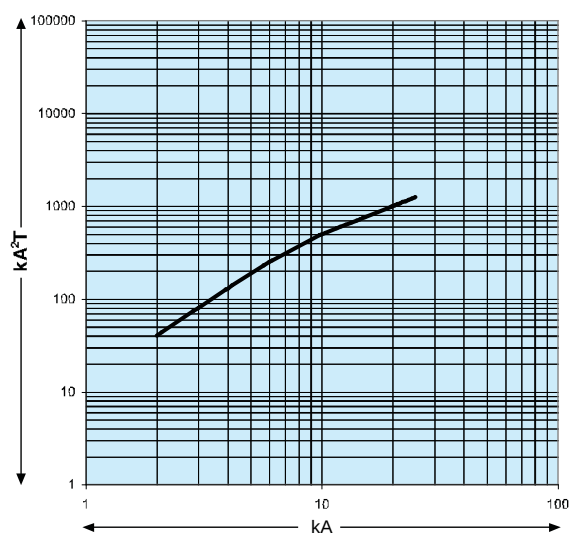
F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E/F111E-F112E

Electronic circuit breaker

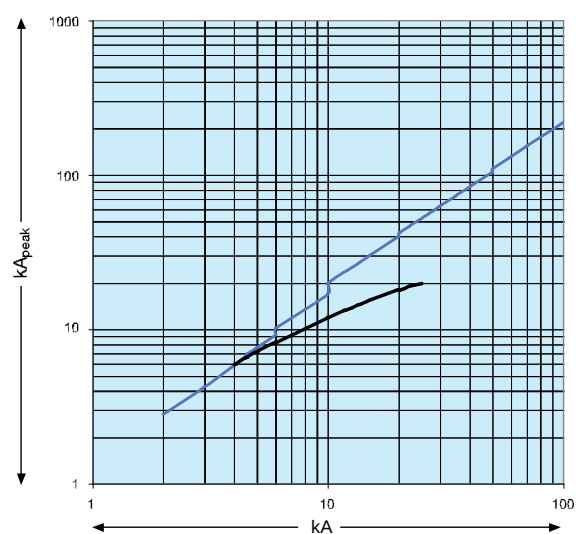


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

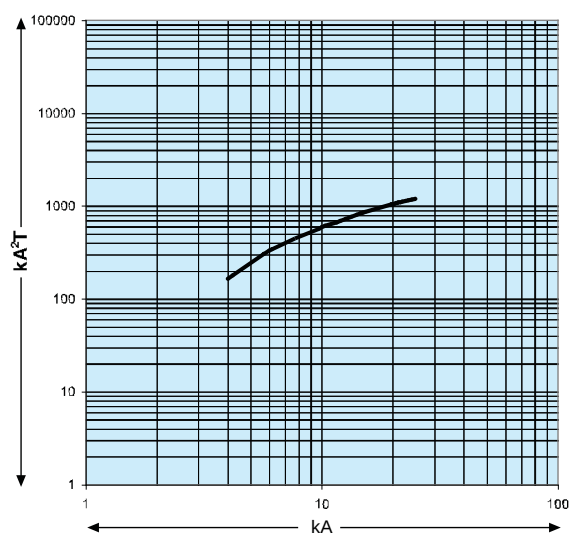
F10-F11-F12-F12S I^2t Кривая



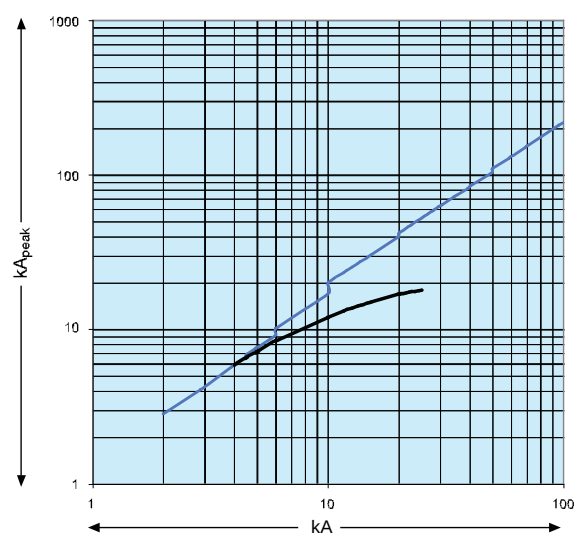
F10-F11-F12-F12S I_{peak} Кривая



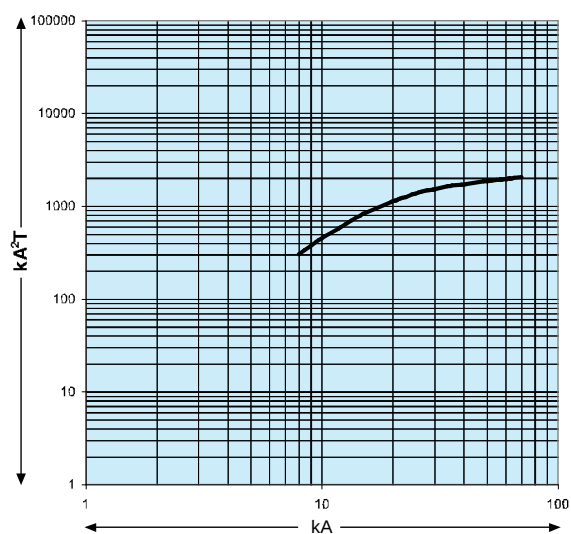
F21 I^2t Кривая



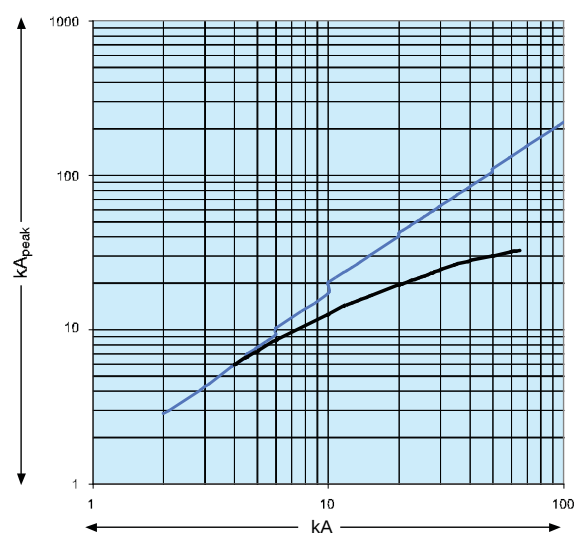
F21 I_{peak} Кривая



F31-F32-F33-F31S I^2t Кривая

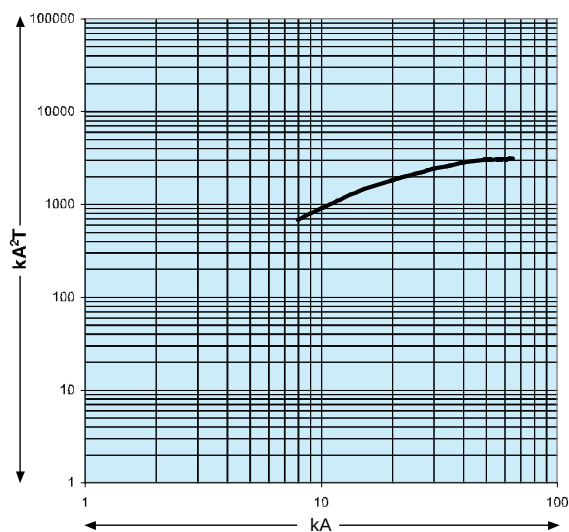


F31-F32-F33-F31S I_{peak} Кривая

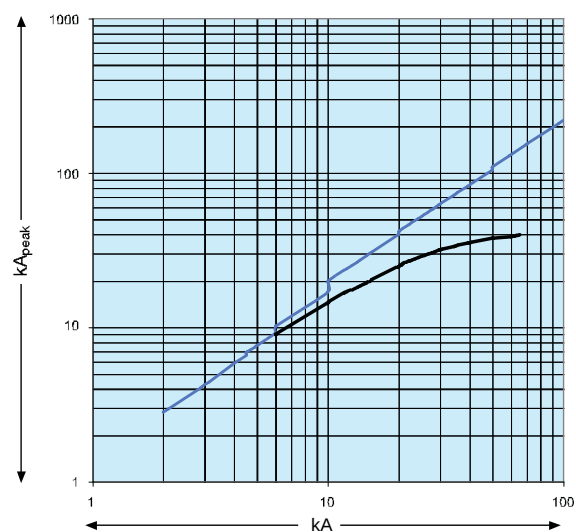


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

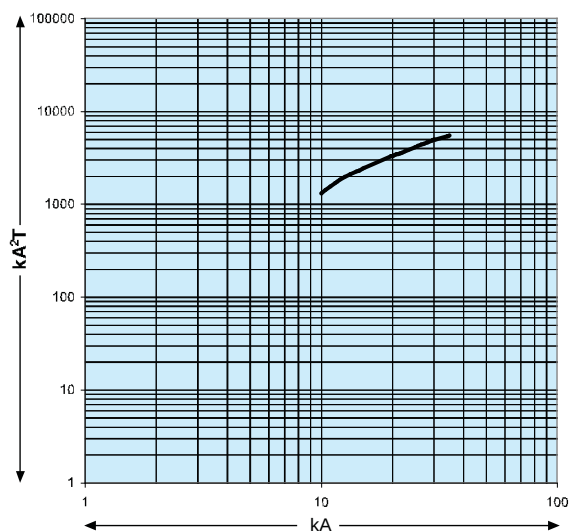
F51-F52-F53 I²T Кривая



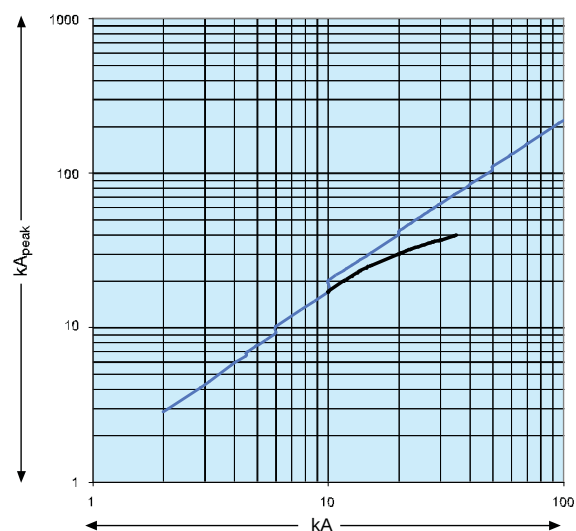
F51-F52-F53 I_{peak} Кривая



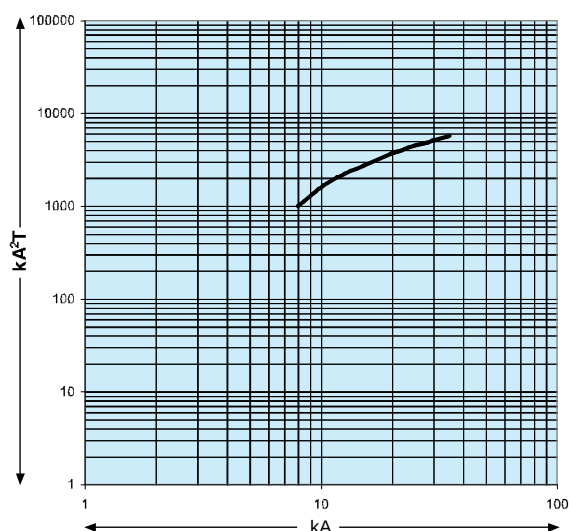
F61-F62-F61S I²T Кривая



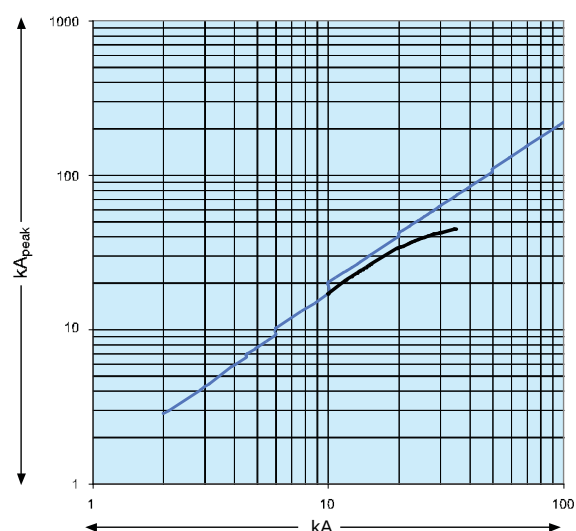
F61-F62-F61S I_{peak} Кривая



F71 I²T Кривая

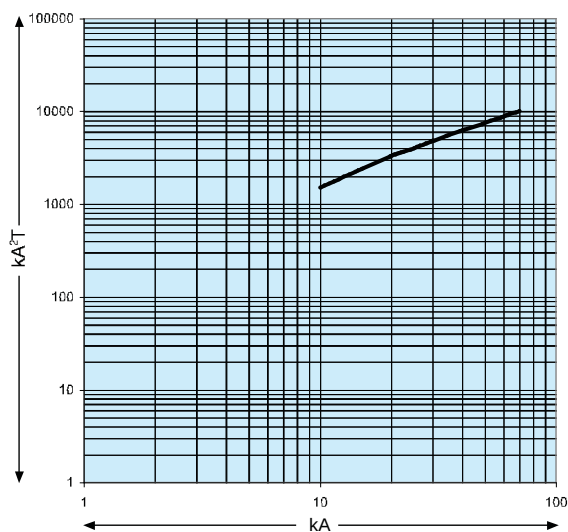


F71 I_{peak} Кривая

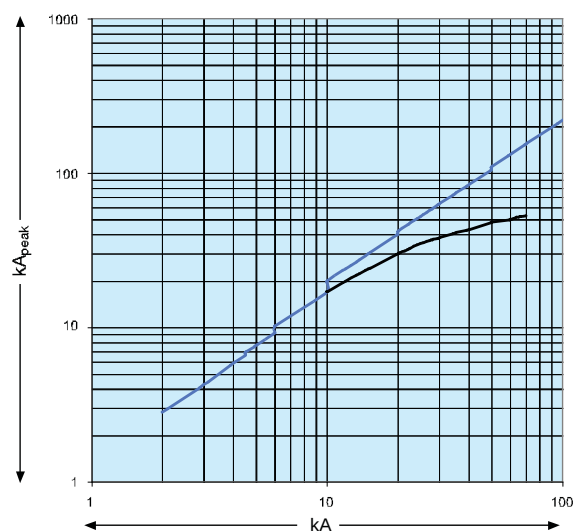


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

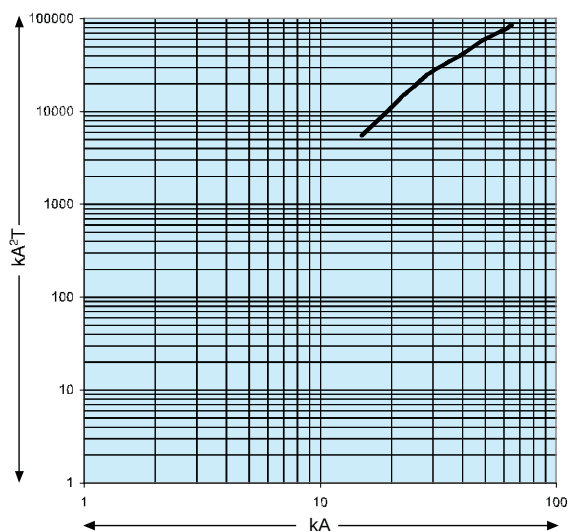
F82-F83-F82E-F83E I^2t Кривая



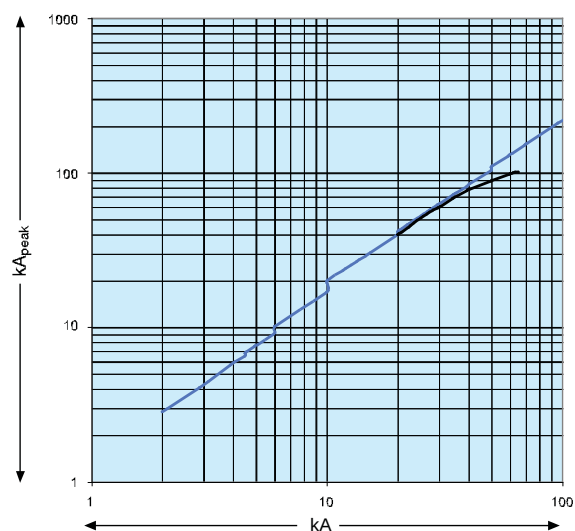
F82-F83-F82E-F83E I_{peak} Кривая



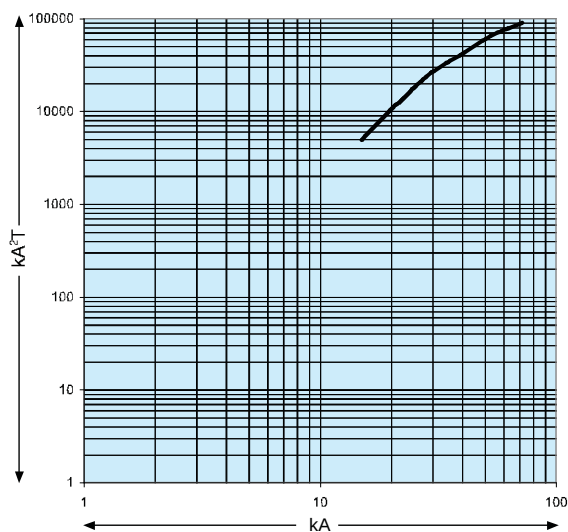
F91E-F92E I^2t Кривая



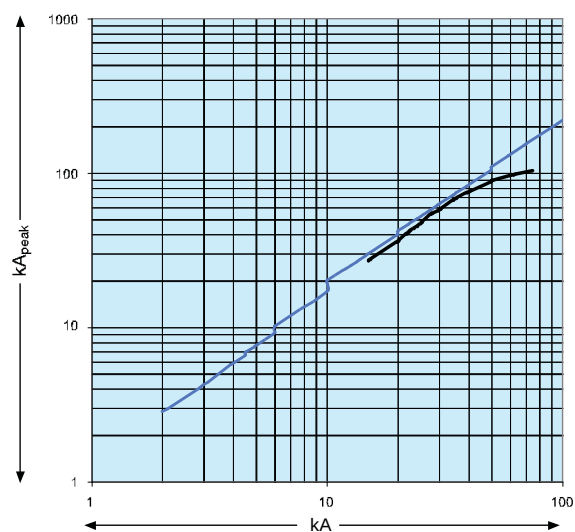
F91E-F92E I_{peak} Кривая



F101E-F102E I^2t Кривая

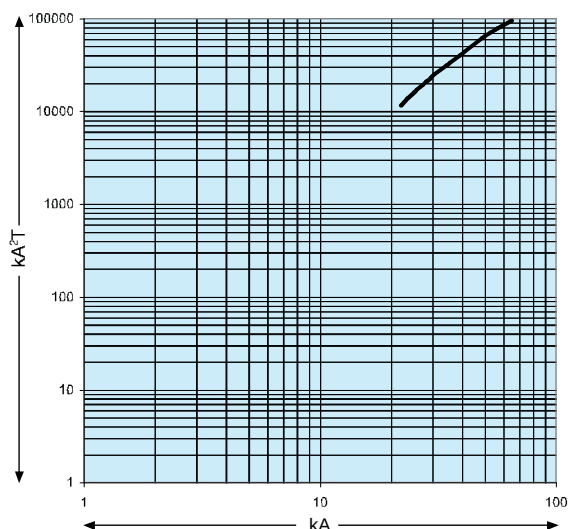


F101E-F102E I_{peak} Кривая

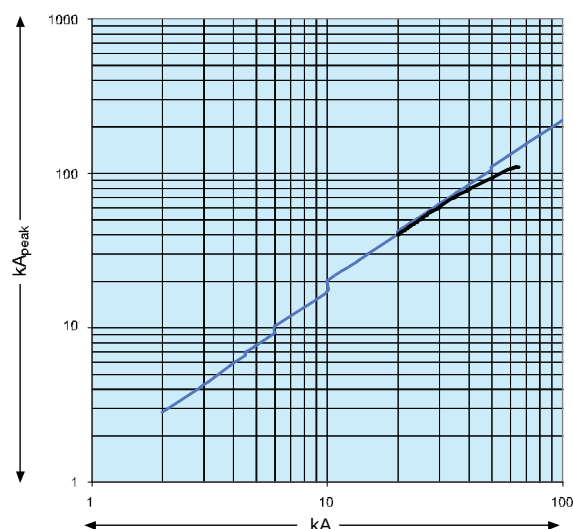


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F111E-F112E I^2t Кривая



F111E-F112E I_{peak} Кривая



Потеря мощности на каждом полюсе (W)																								
Номинальный ток (A)																								
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	225	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
F10	6.5	6.5	7	5	5	6.5	10	8.5	12.5	13														
F11	6.5	6.5	7	5	5	6.5	10	8.5	12.5	13														
F12	6.5	6.5	7	5	5	6.5	10	8.5	12.5	13	13													
F21	3.5	4.5	5	5	5.5	6.5	6.5	11.5	12.5	13	20													
F31	4	4	4	4.5	5.5	7	9.5	8	10.5	12	15	21	25	28										
F32	4	4	4	4.5	5.5	7	9.5	8	10.5	12	15	21	25	28										
F33	4	4	4	4.5	5.5	7	9.5	8	10.5	12	15	21	25	28										
F51										23	20.5	28	23	25.5	36.5	45								
F52										23	20.5	28	23	25.5	36.5									
F53										23	20.5	28	23	25.5	36.5									
F61															26	40								
F62															26	40								
F71															31	30	39	53	54					
F82															32	38	38	53	54					
F83															32	38	38	53	54					
F82E															10	17	26	42	54					
F83E															10	17	26	42	54					
F91E																				55	85			
F92E																				55	85			
F101E																				40	60	100		
F102E																				40	60	100		
F111E																						54	84	132
F112E																						54	84	132

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

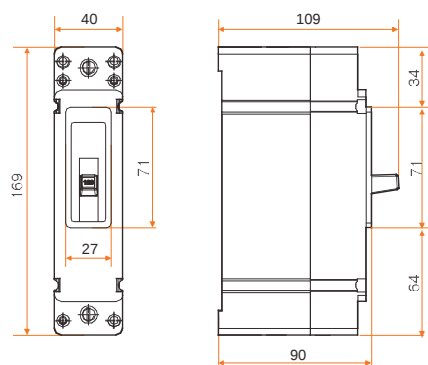
Таблица выбора автоматических выключателей																											
Способность расцепления	кА	70	F33										F53					F83 / F83E					F102E			F112E	
		65	F02										F52					F82 / F82E					F92E				
			F32										F51					F71					F91E				
		35	F01										F51					F62									
			F31										F61														
			F12																								
			F21																								
		25	F11 / F11M																								
		25	F10																								
		20																									
ПРЕРЫВАТЕЛИ СИЛОВОЙ ЦЕПИ КОМПАКТНОГО ТИПА			16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	225	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
			А																								
			Номинальный ток																								

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материал		Самопроводимость (К) м/Ω.мм ²
Серебро	Ag	63
Медь	Cu	58
Золото	Au	45
Алюминий	Al	36
Магний	Mg	23
Молибден	Mo	18
Вольфрам	W	17
Цинк	Zn	16
Кадмий	Cd	13
Медь	Cu (%86)+Zn (%35)	12
Никель	Ni	11
Железо	Fe	10
Платина	Pt	9
Олово	Sn	8
Бронза	Cu (%88)+Sn (%12)	6
Свинец	Pb	4.8
Манганин	Cu (%86)+Mn (%12)+Ni (%2)	2.3
Константан	Cu (%55)+Ni (%45)	2
Висмут	Bi	0.9
Графит	C	0.125
Углерод	C	0.025

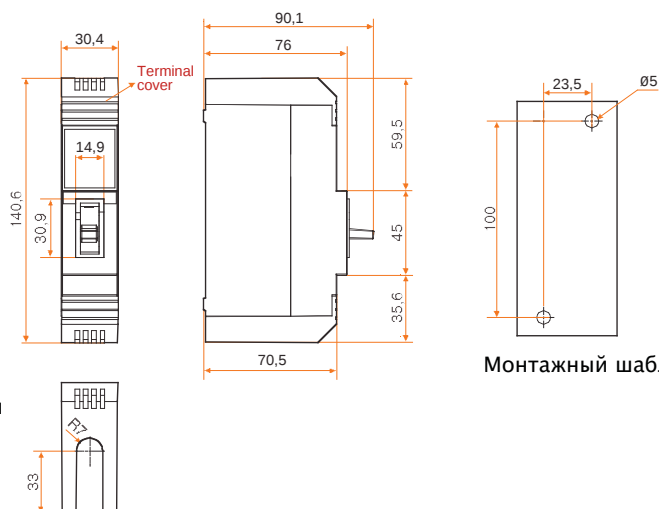
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F01 - F02



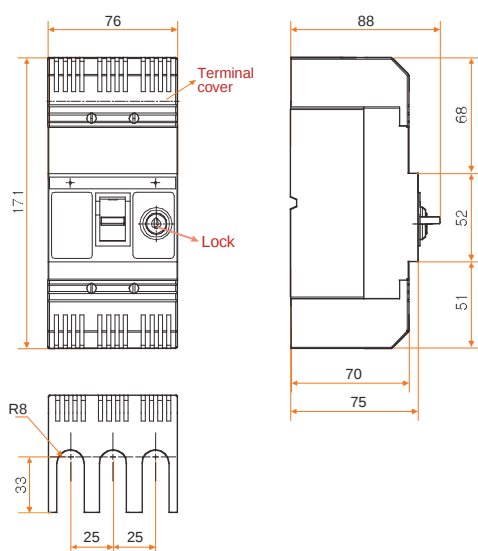
Монтажный шаблон

F11M

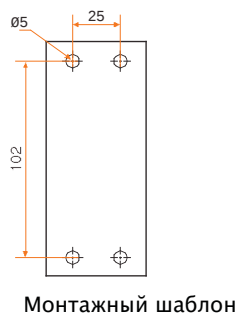
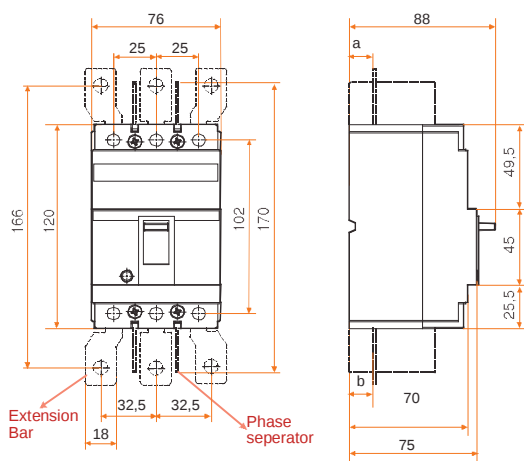
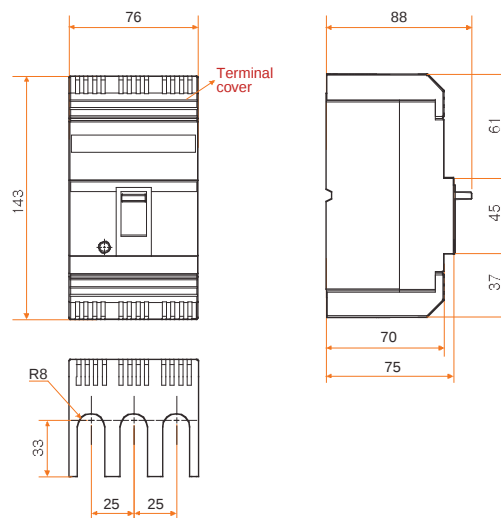


Монтажный шаблон

F10 - F11 WITH LOCK (WITH LONG TERMINAL COVER)



F10 - F11 FIXED (WITH TERMINAL COVER)



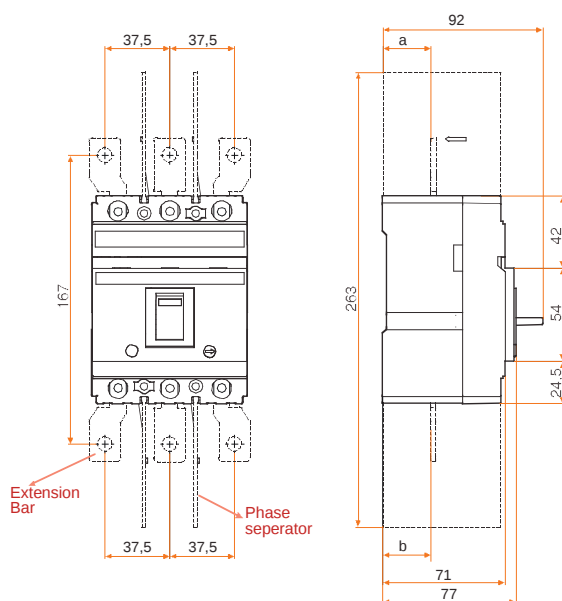
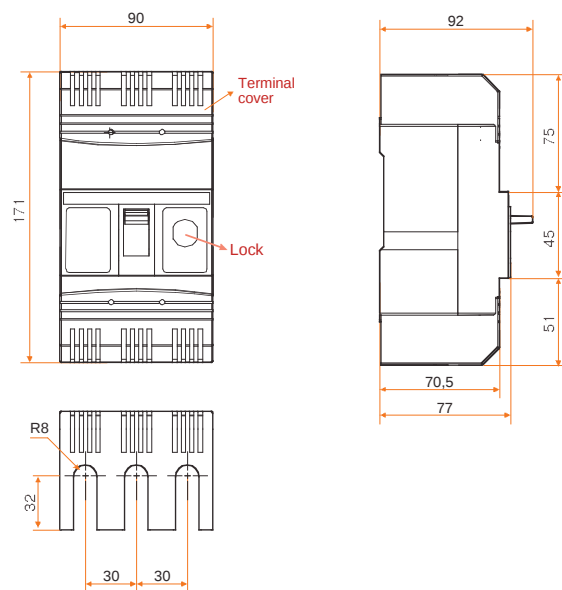
Монтажный шаблон

Current (A)	Dimensions (mm)	
	a	b
16	24,2	22,2
20	24,2	22,2
25	24,2	22,2
32	24,2	23,7
40	24,2	23,7
50	24,2	23,7
63	24,2	23,7
80	24,2	23,7
100	24,2	23,7
125	24,2	23,7

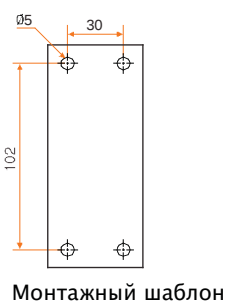
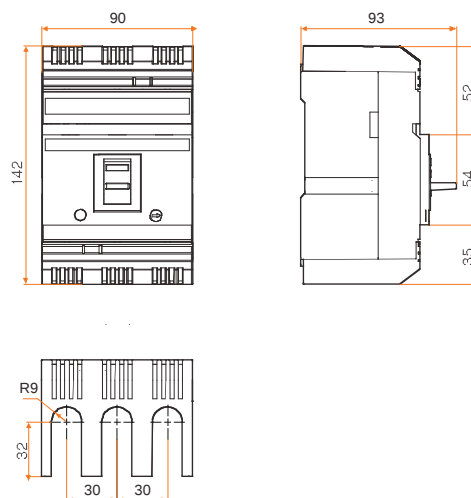
Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F12 WITH LOCK (WITH LONG TERMINAL COVER)



F12 THERMAL ADJUSTABLE (WITH TERMINAL COVER)

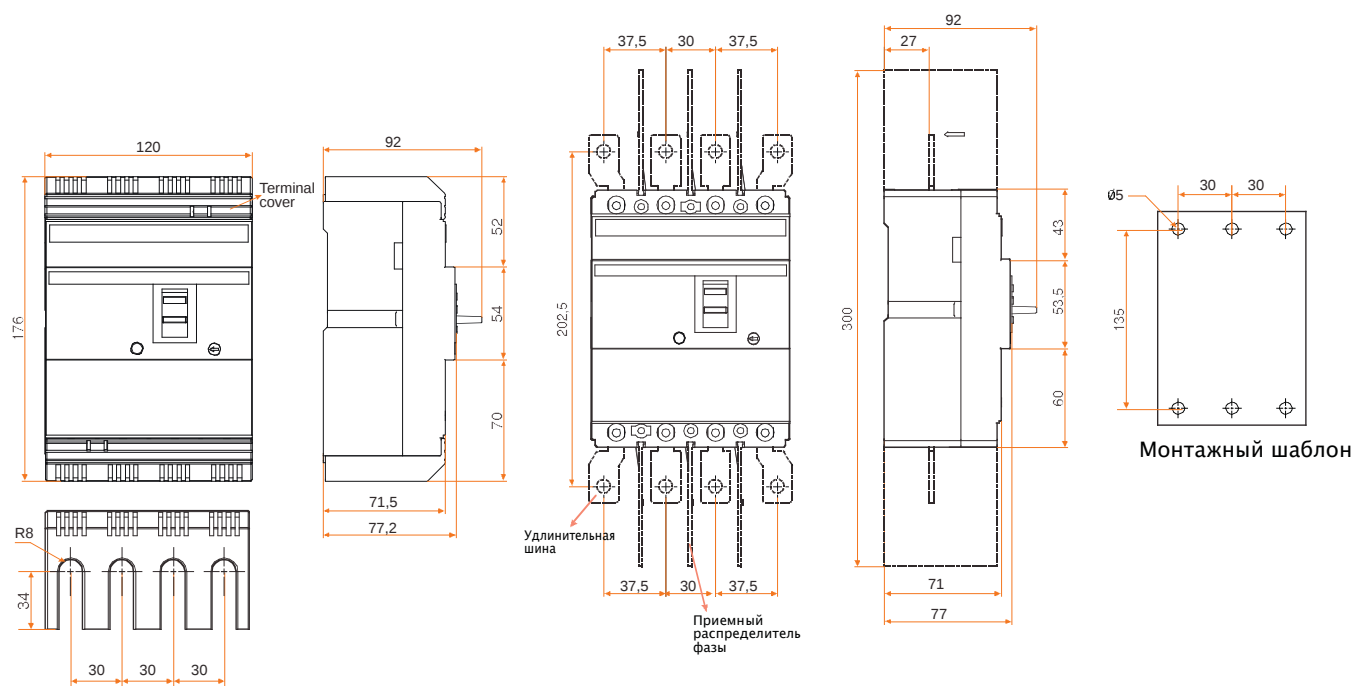


Current (A)	Dimensions (mm)	
	a	b
16	27,5	26
20	27,5	26
25	27,5	26
32	27,5	27
40	27,5	27
50	27,5	27
63	27,5	27
80	27,5	27
100	27,5	27
125	27,5	27
160	27,5	27

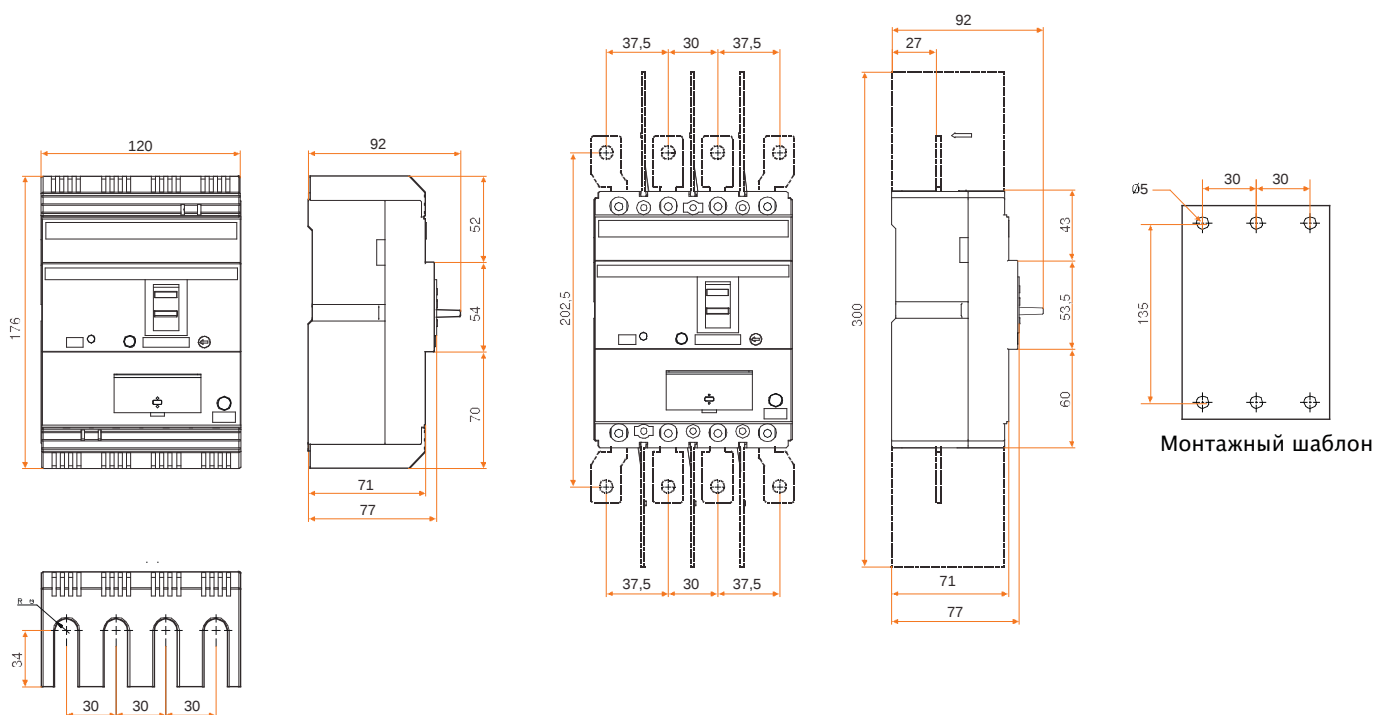
Изделия, обозначенные - - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F12N THERMAL ADJUSTABLE (4 Poles)



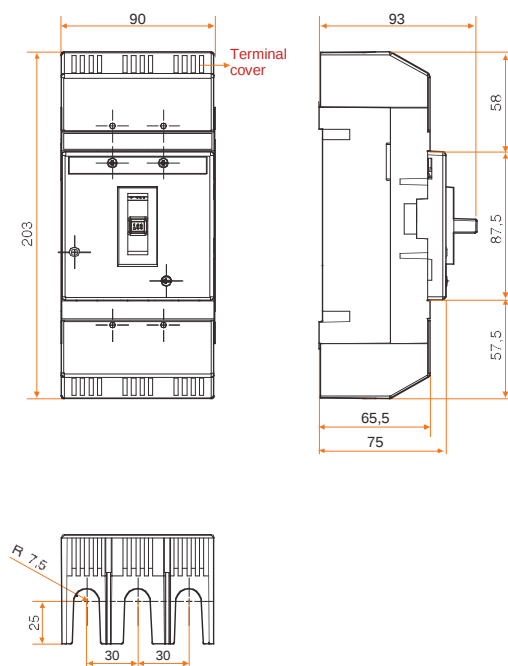
F12R EARTH - LEAKAGE CIRCUIT BREAKER



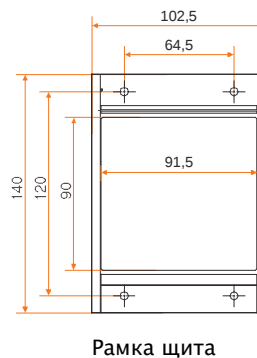
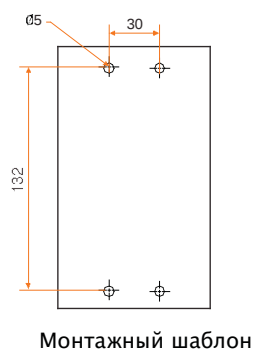
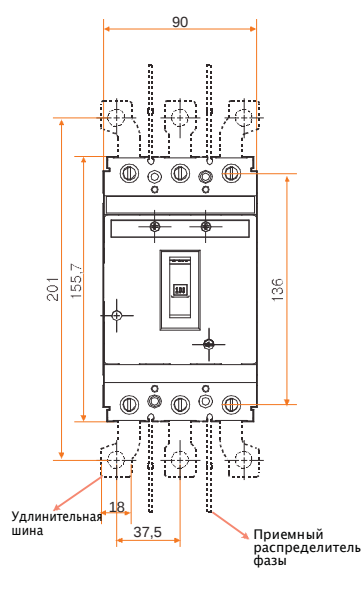
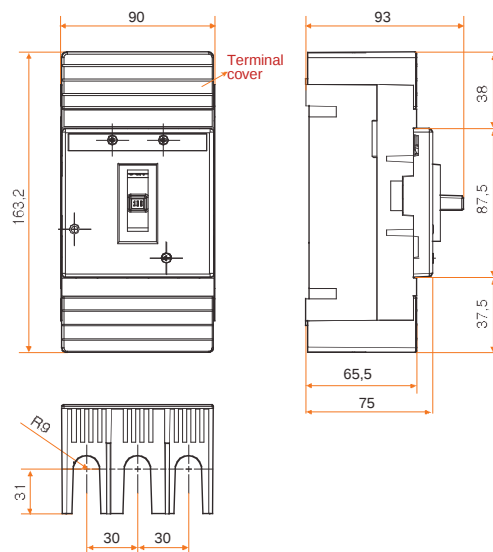
Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F21 WITH LONG TERMINAL COVER



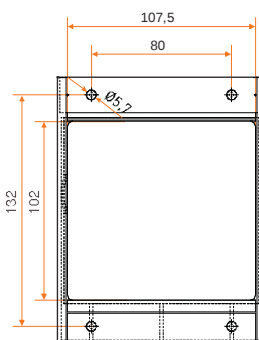
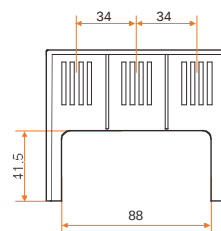
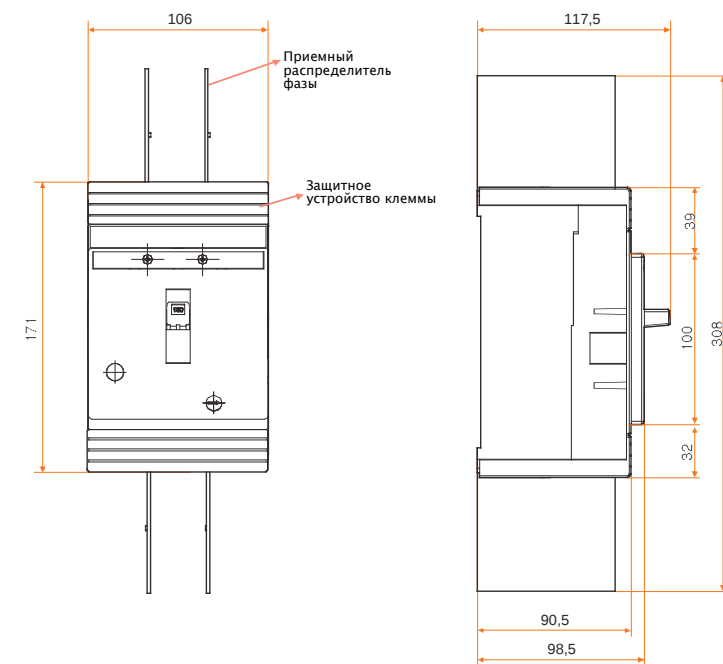
F21 WITH SHORT TERMINAL COVER



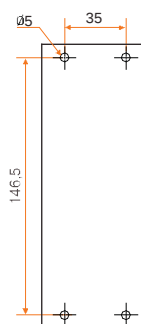
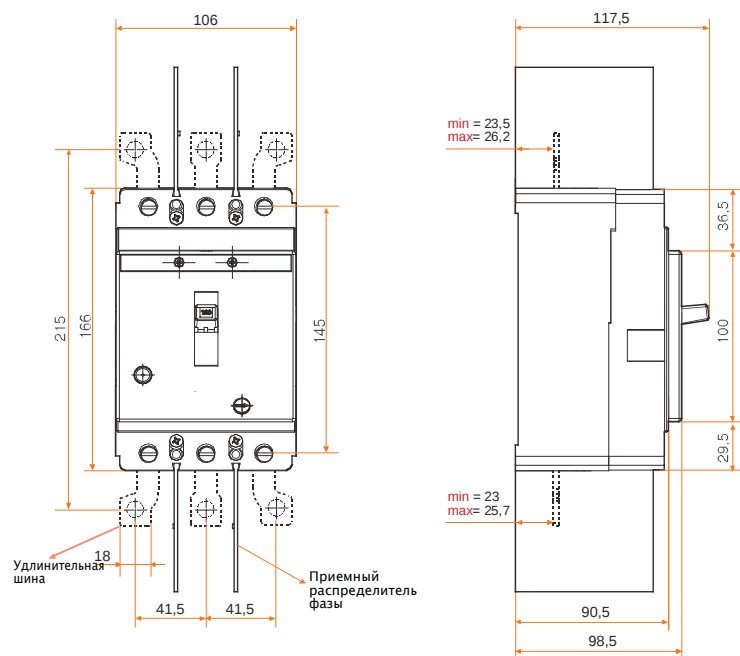
Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F31 - F32 - F33 - F31S



Рамка щита

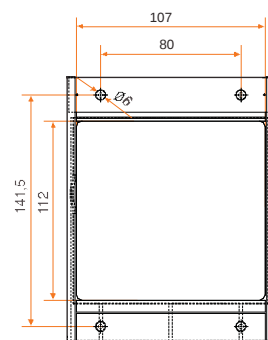
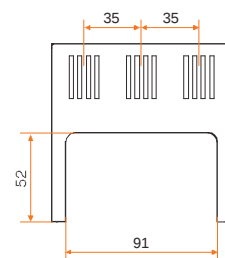
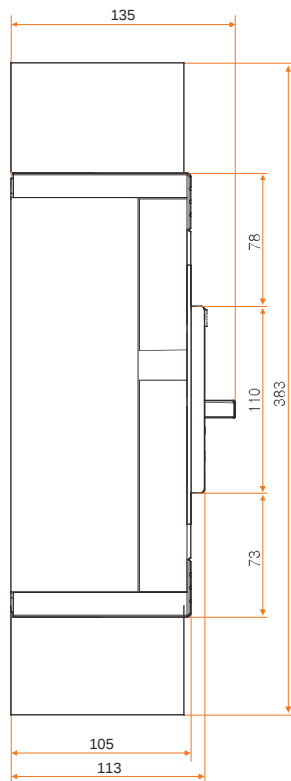
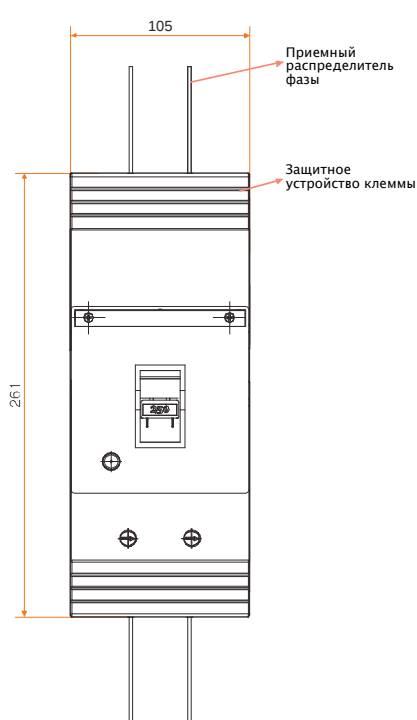


Монтажный шаблон

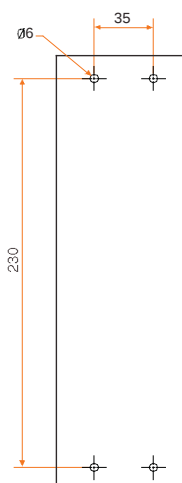
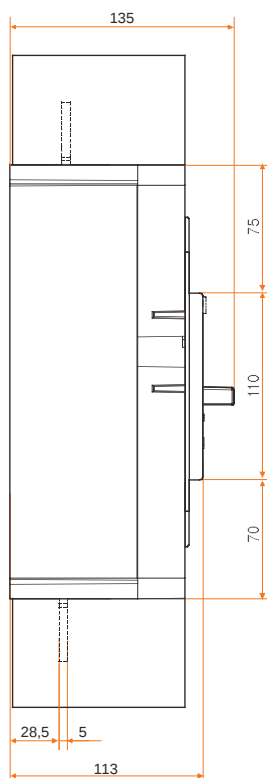
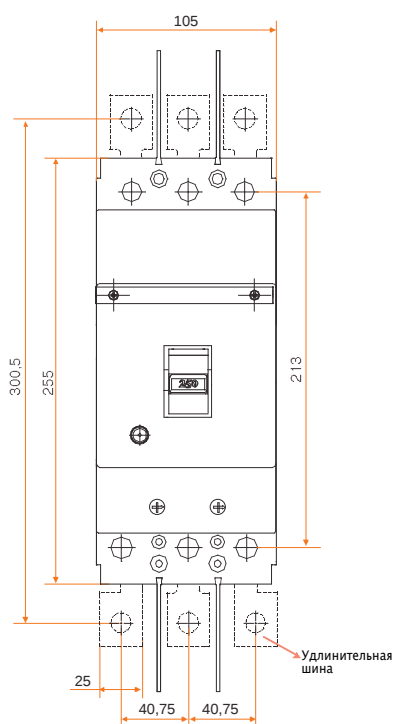
Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F51 - F52 - F53



Рамка щита

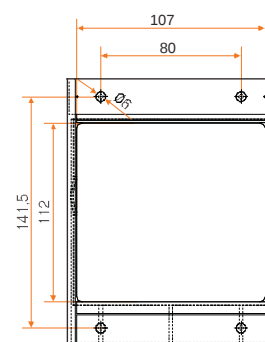
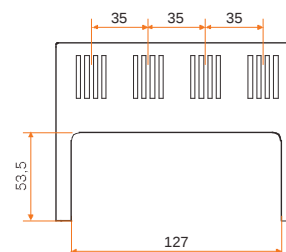
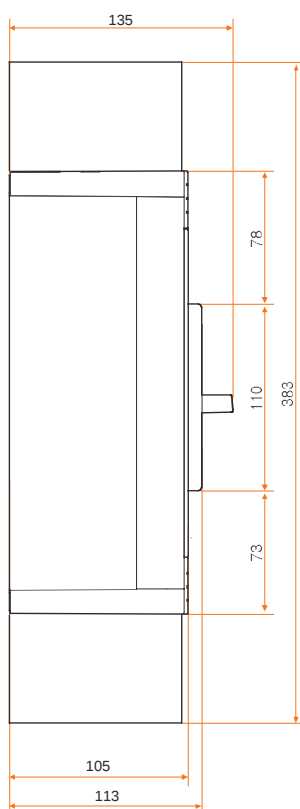
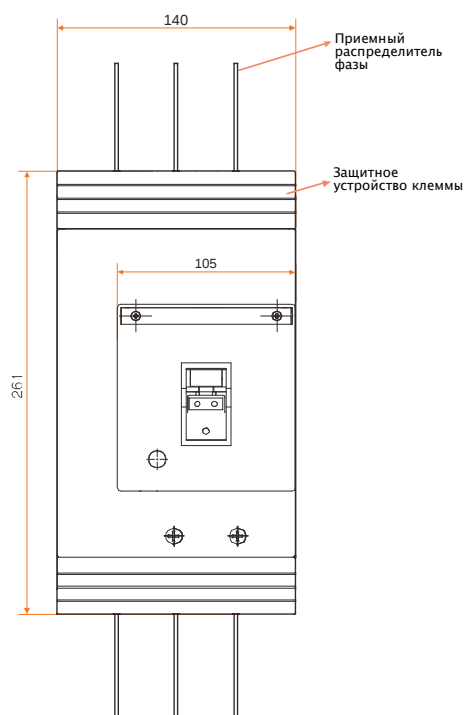


Монтажный шаблон

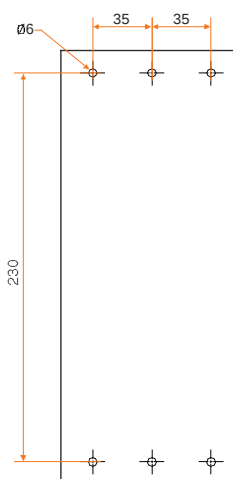
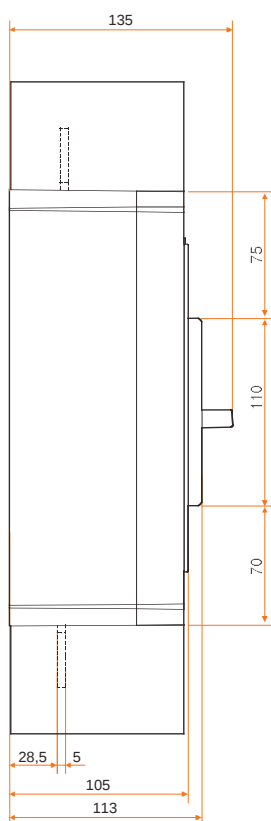
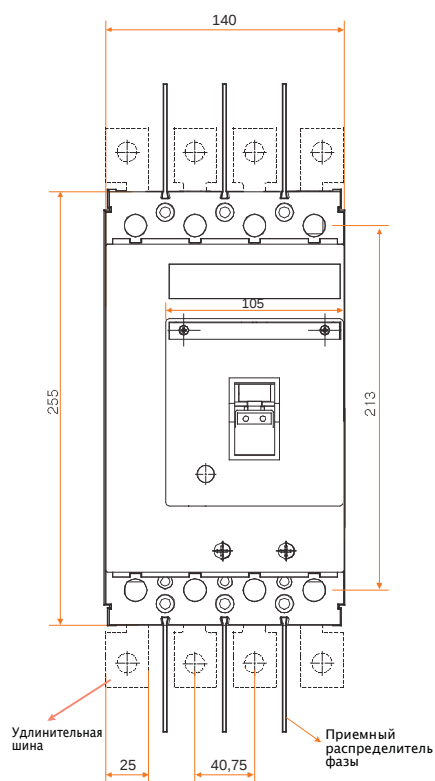
Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F51N - F52N - F53N (4 Poles)



Рамка щита

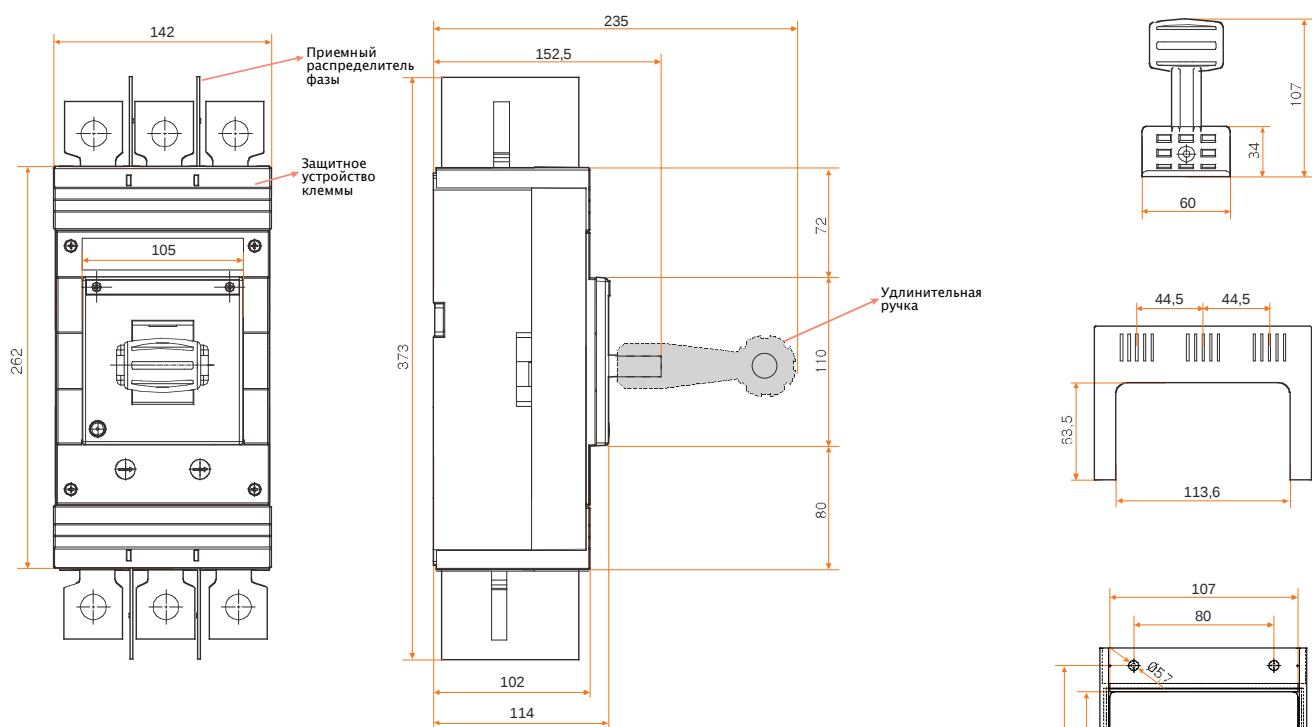


Монтажный шаблон

Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

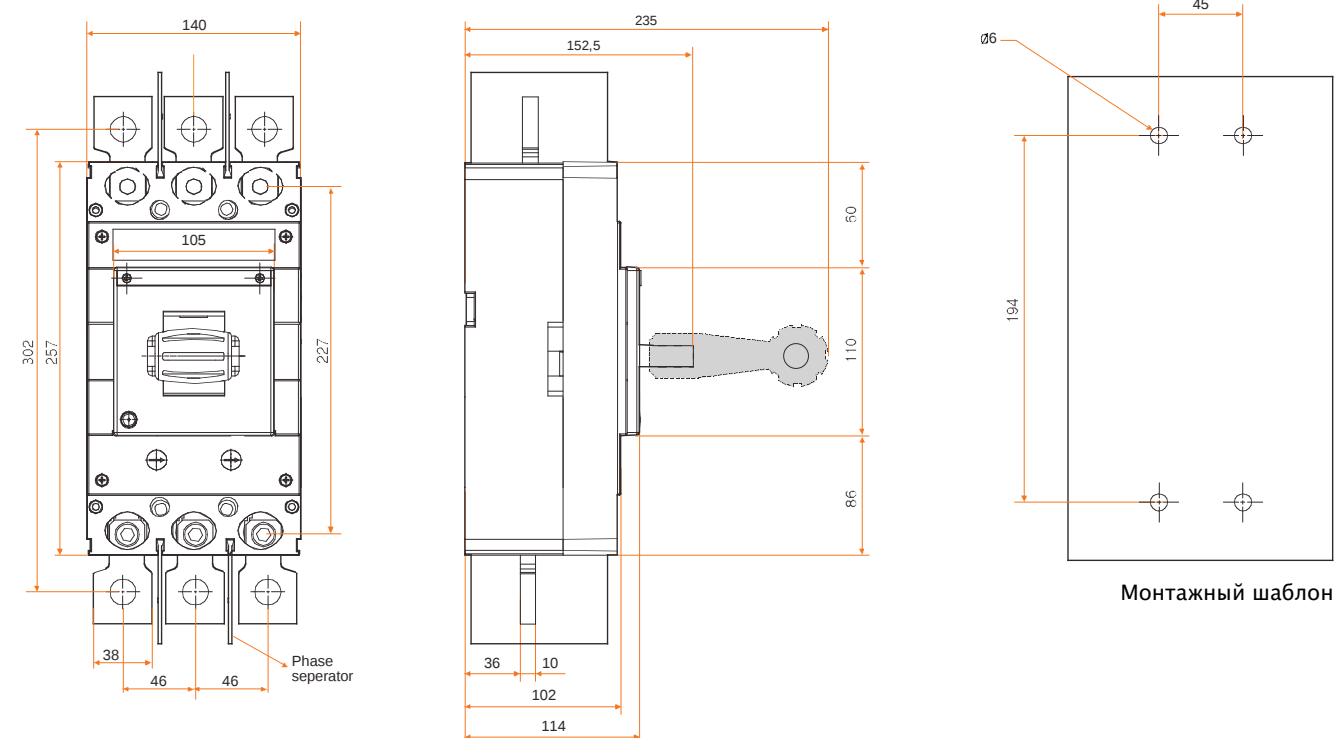
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F61 - F62 - F61S



Рамка щита

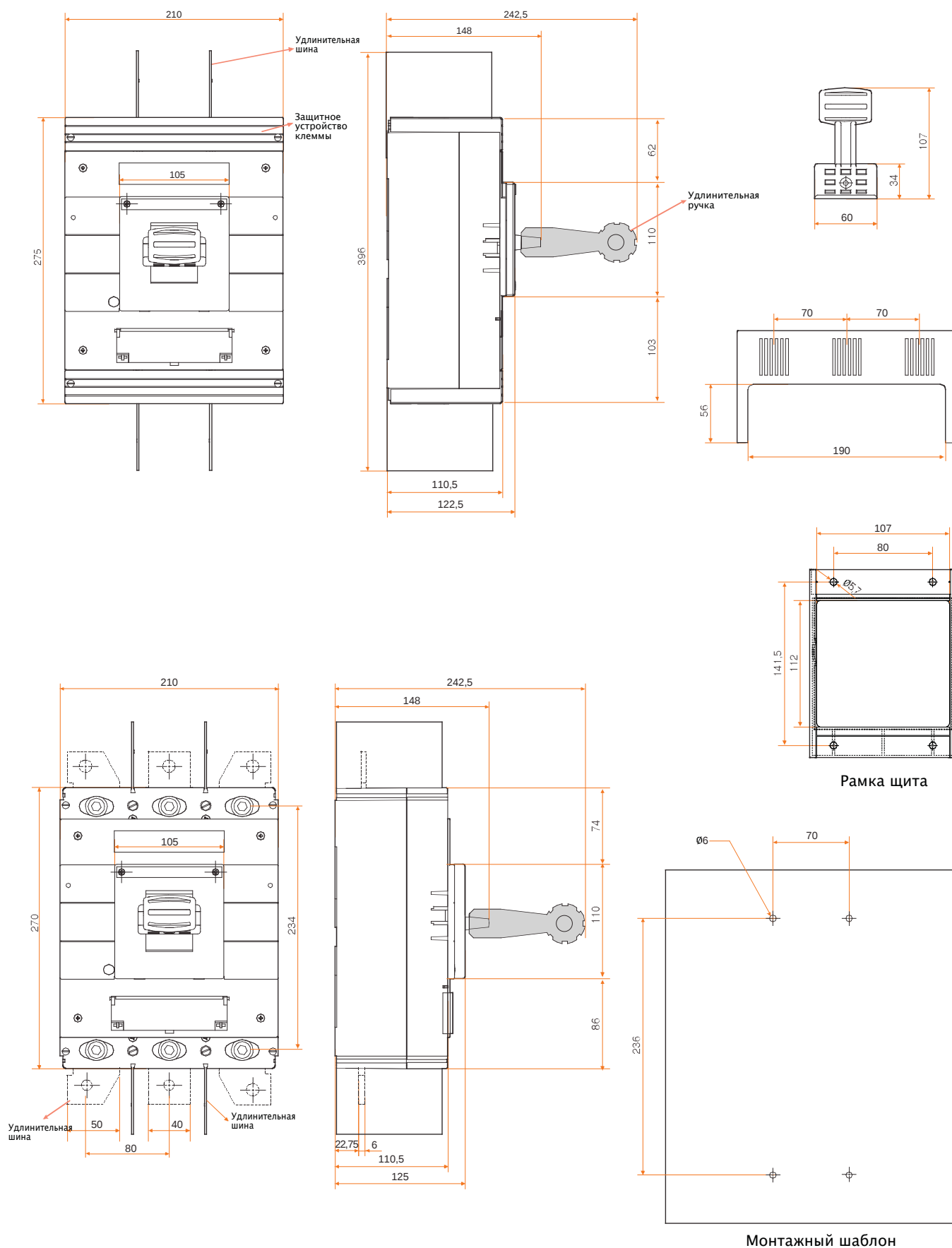
Монтажный шаблон



Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F71



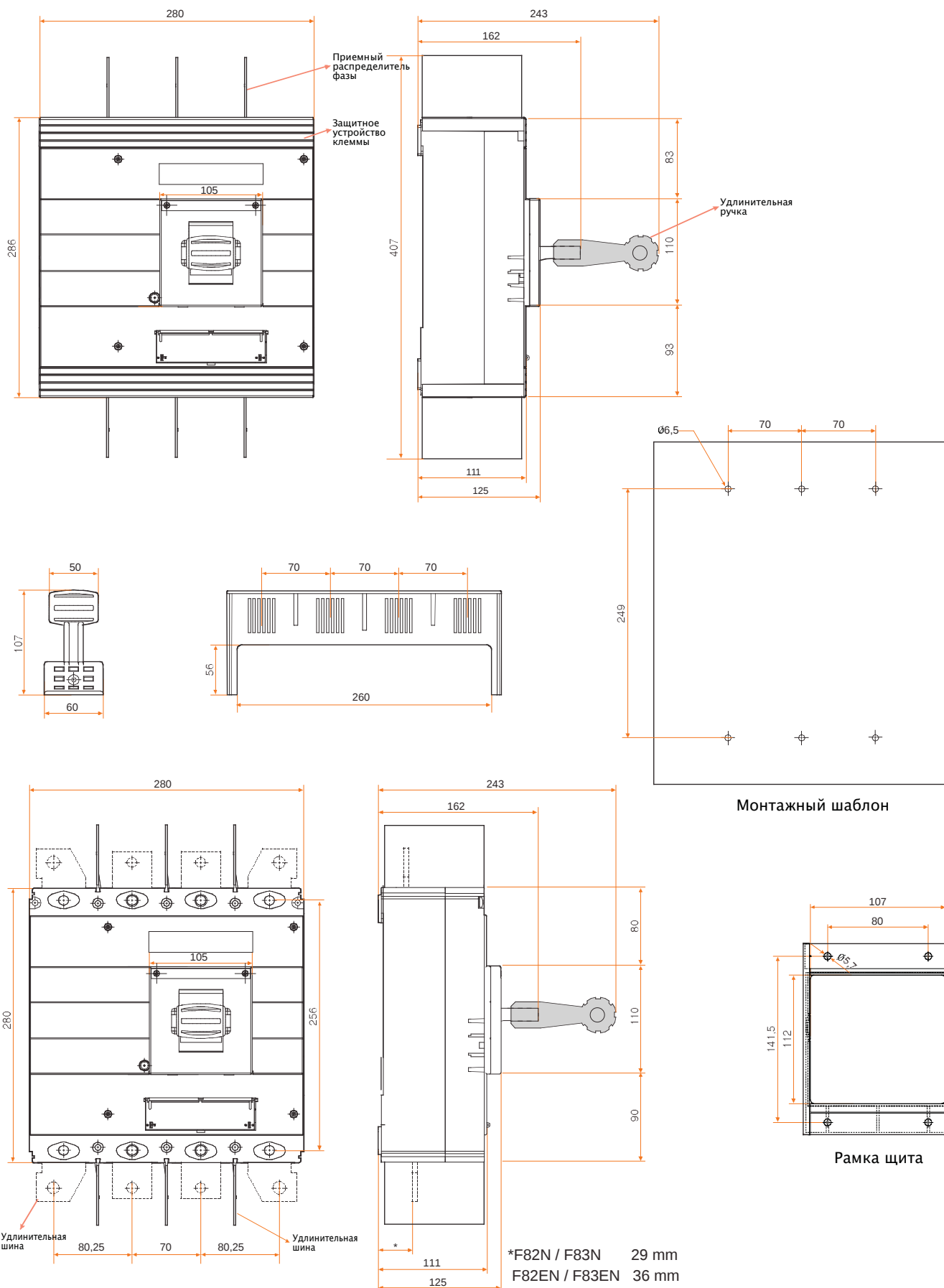
Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

F82 - F83 - F82E - F83E



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

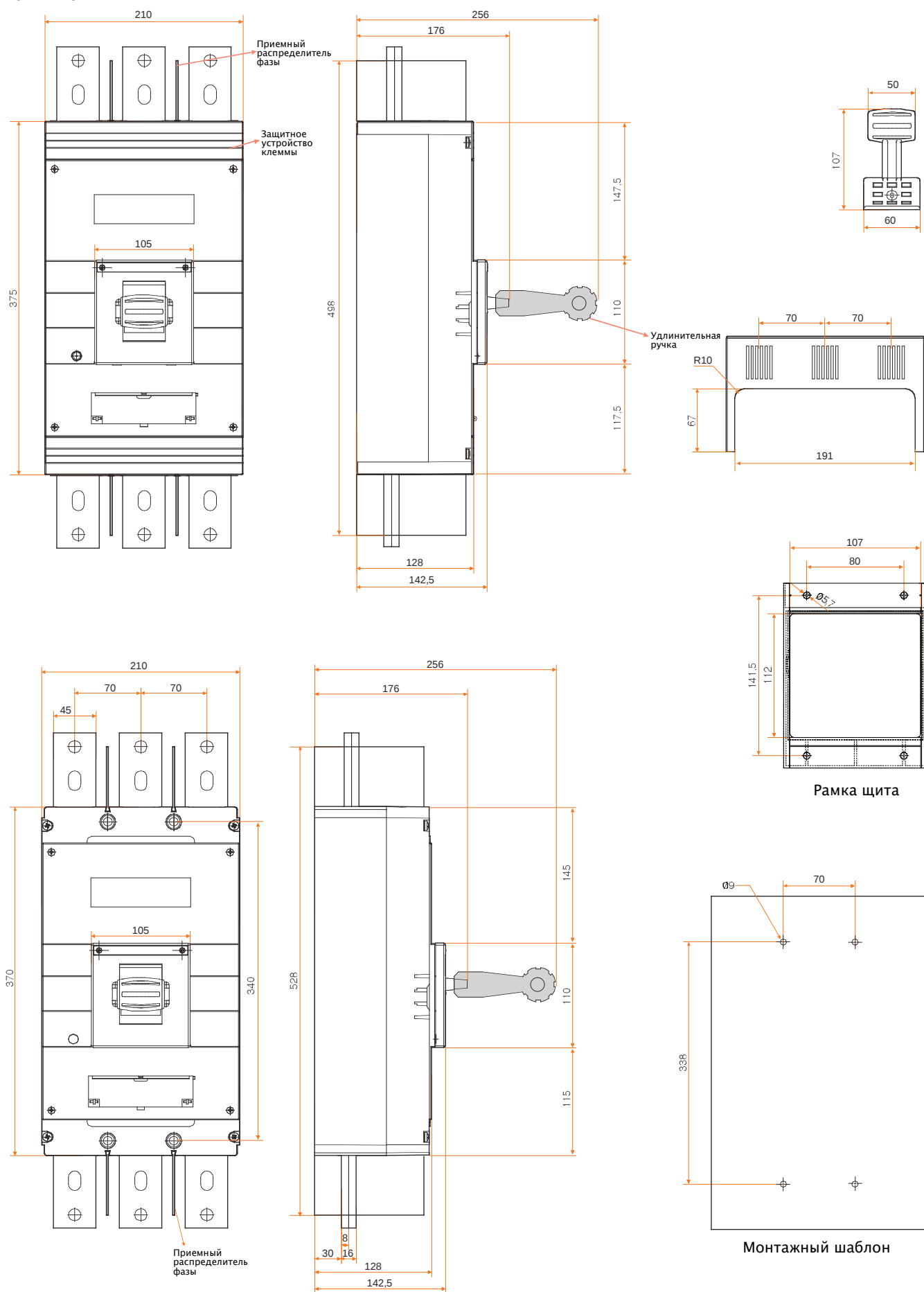
F82N - F83N - F82EN - F83EN



Изделия, обозначенные - - - прерывистой линией, изготавливаются по заказу.

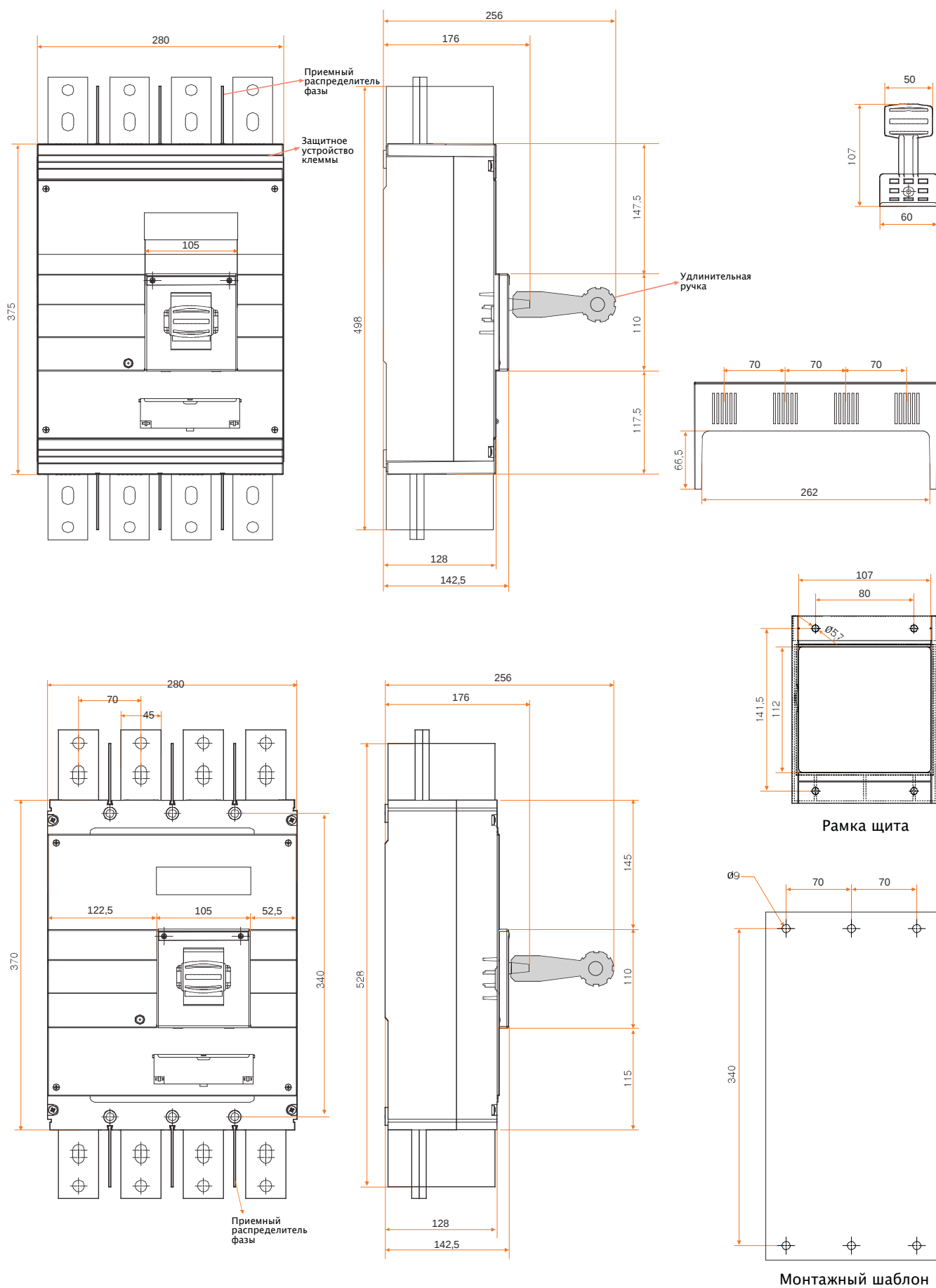
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F91E - F92E



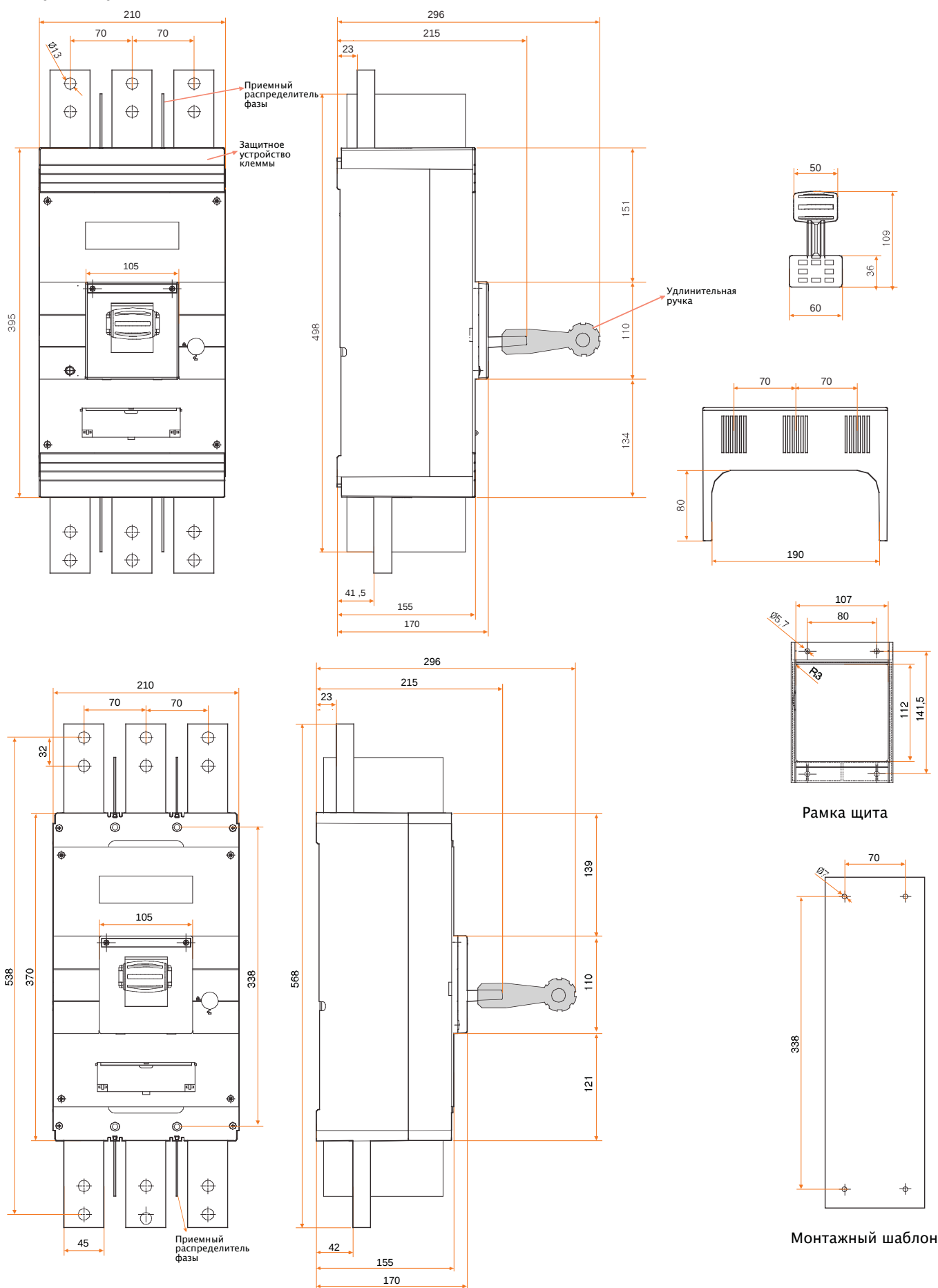
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F91EN -F92EN (4 Poles)



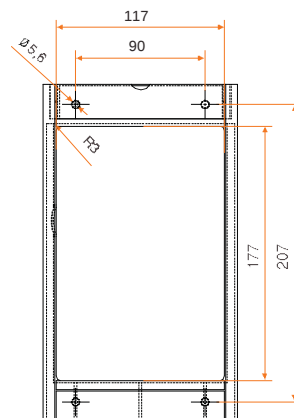
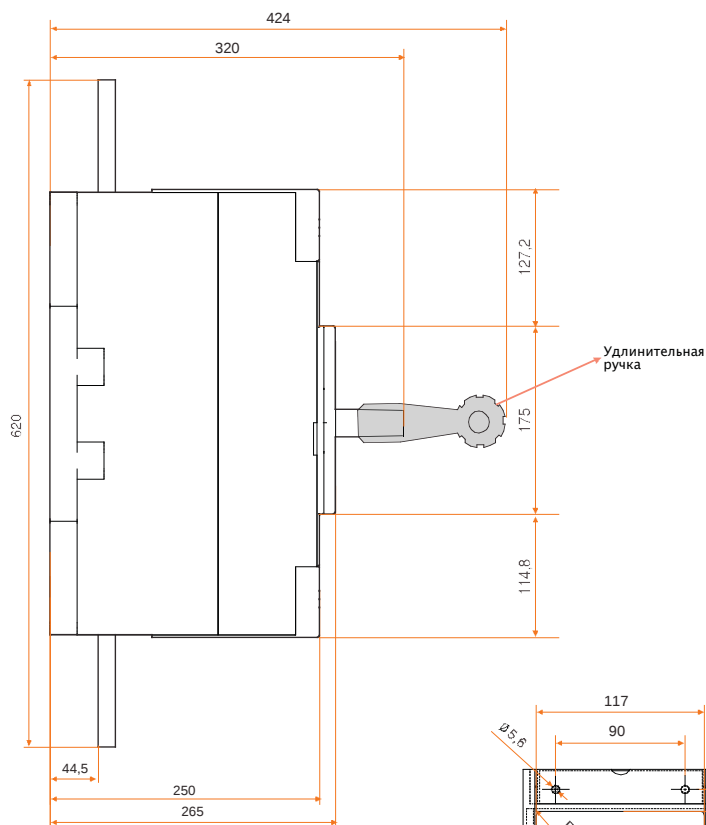
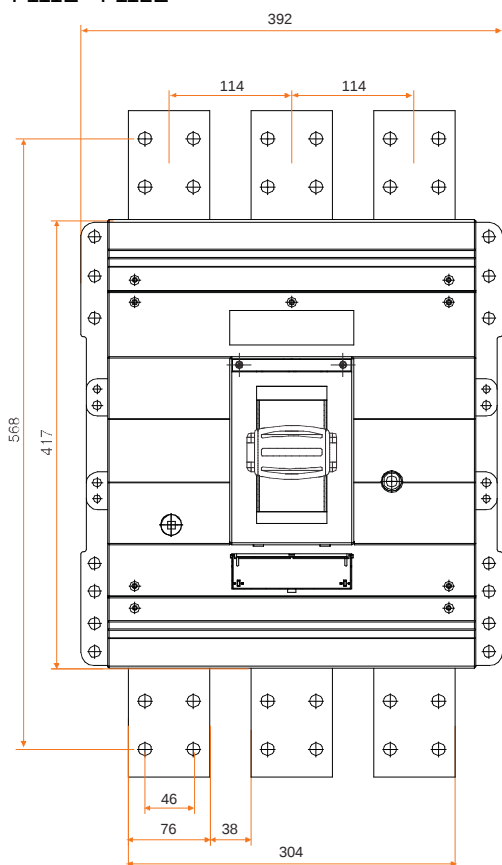
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F101E - F102E

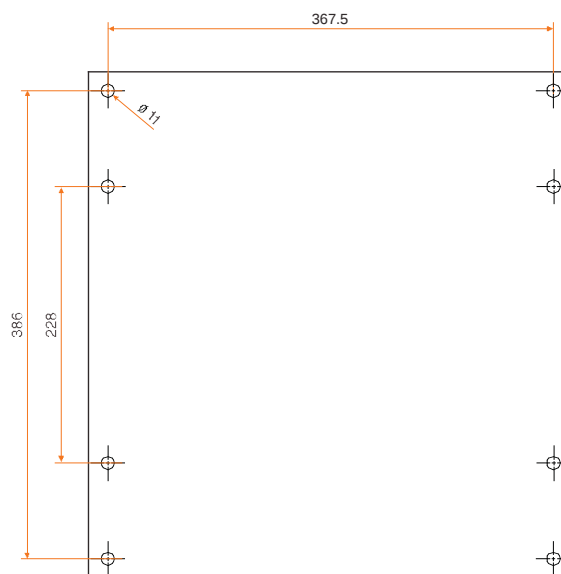
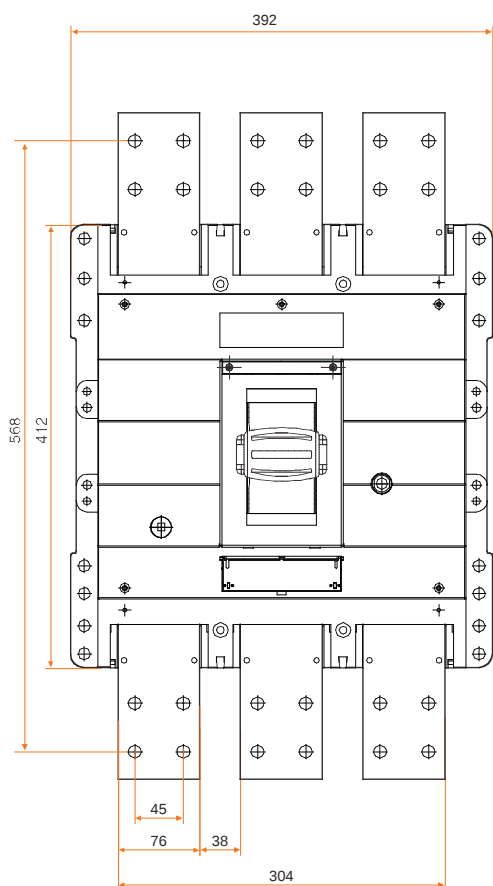
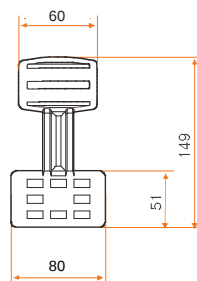


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F111E - F112E



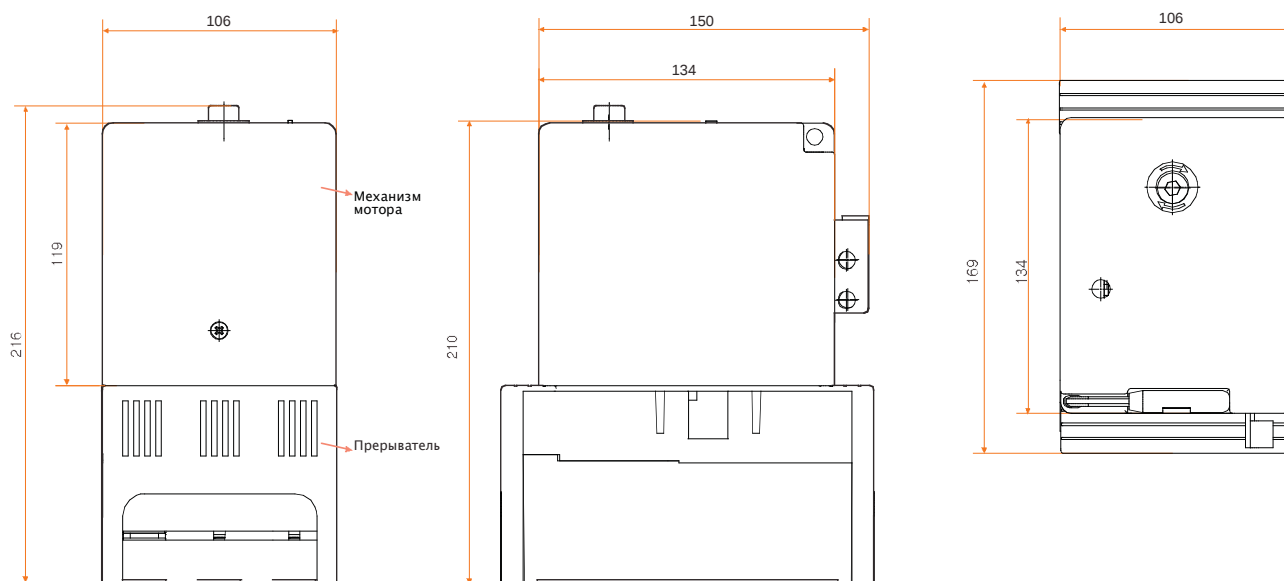
Рамка щита



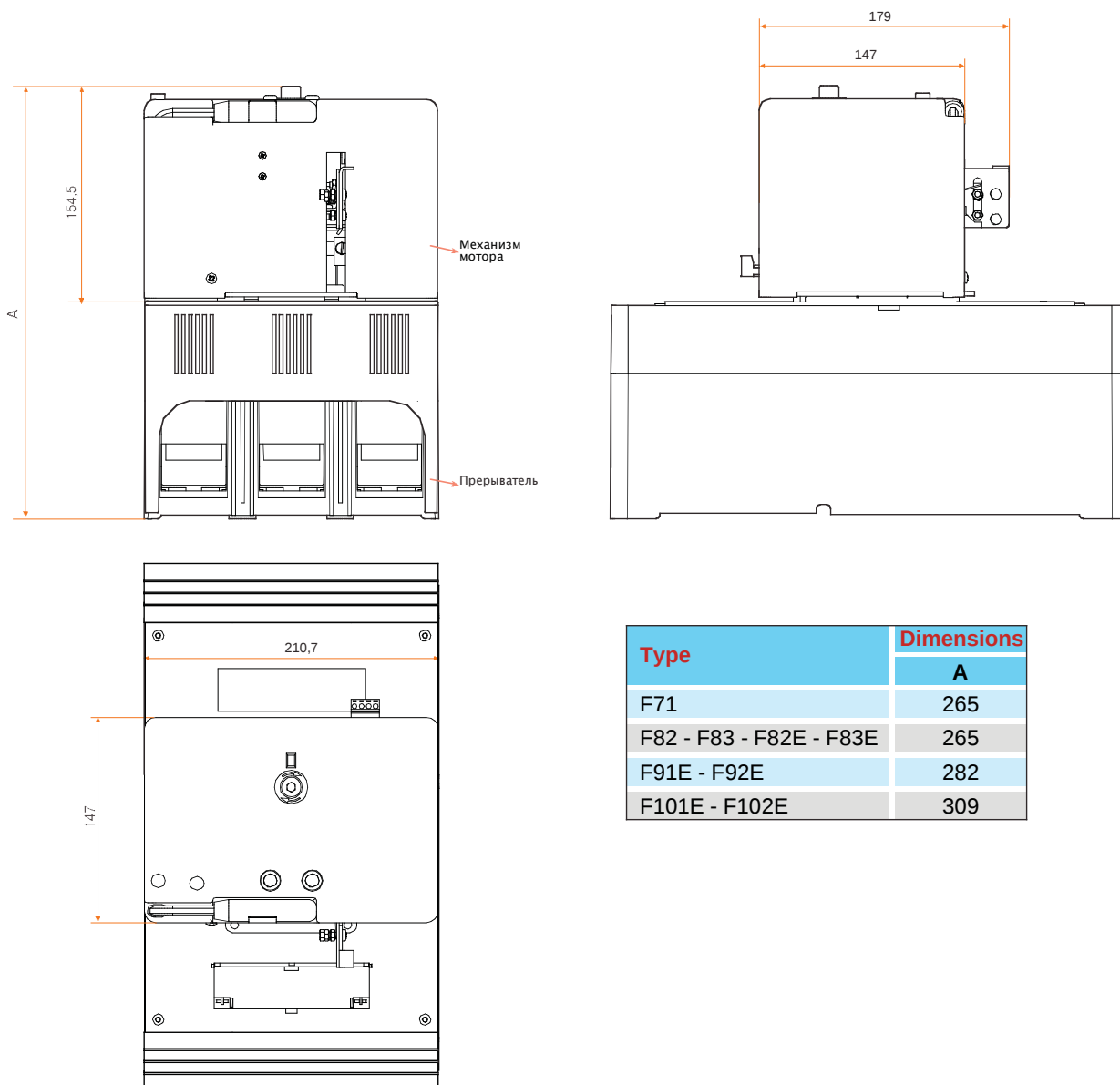
Монтажный шаблон

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F31 - F32 - F33 - F31S MOTOR CONTROL MECHANISM



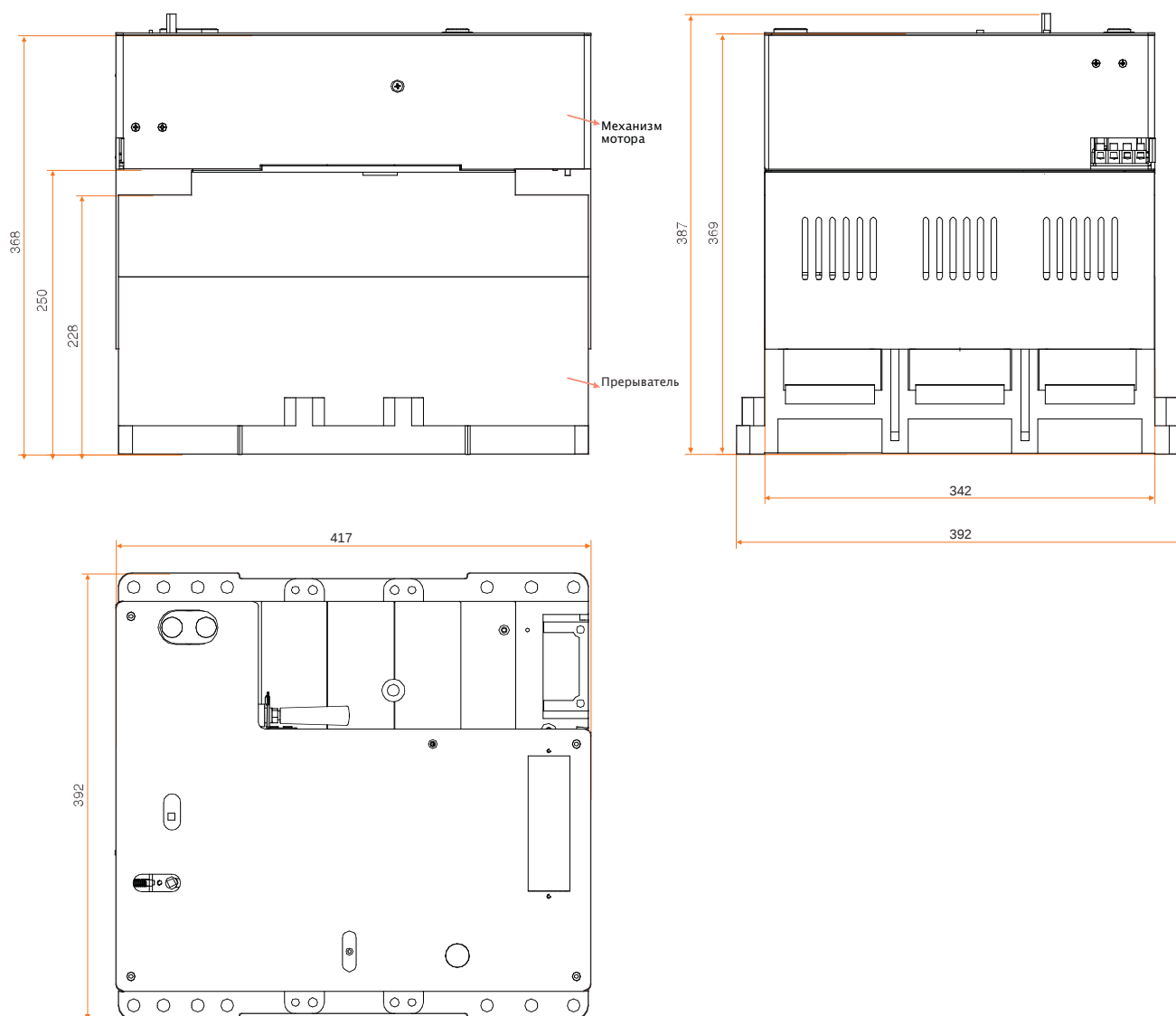
F71 - F82 - F83 - F82E - F83E - F91E - F92E - F101E - F102E MOTOR CONTROL MECHANISM



Type	Dimensions
	A
F71	265
F82 - F83 - F82E - F83E	265
F91E - F92E	282
F101E - F102E	309

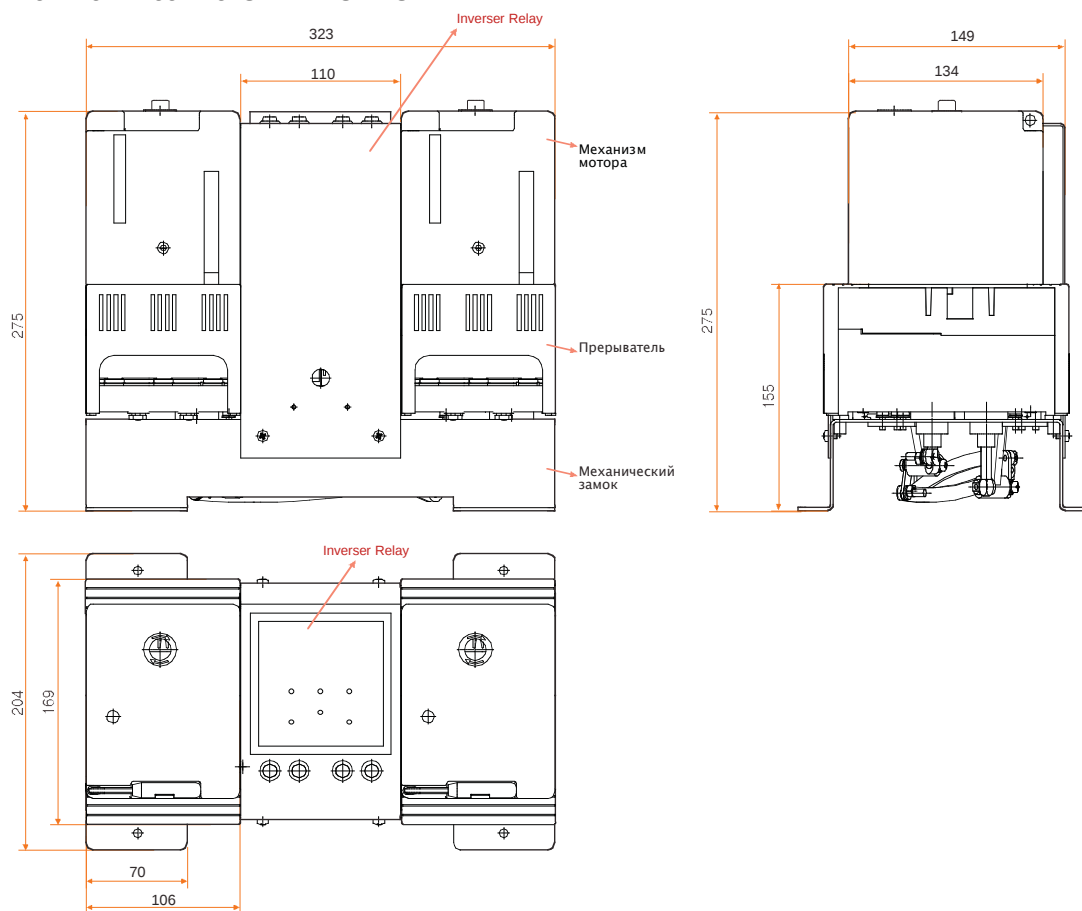
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F111E - F112E MOTOR CONTROL MECHANISM

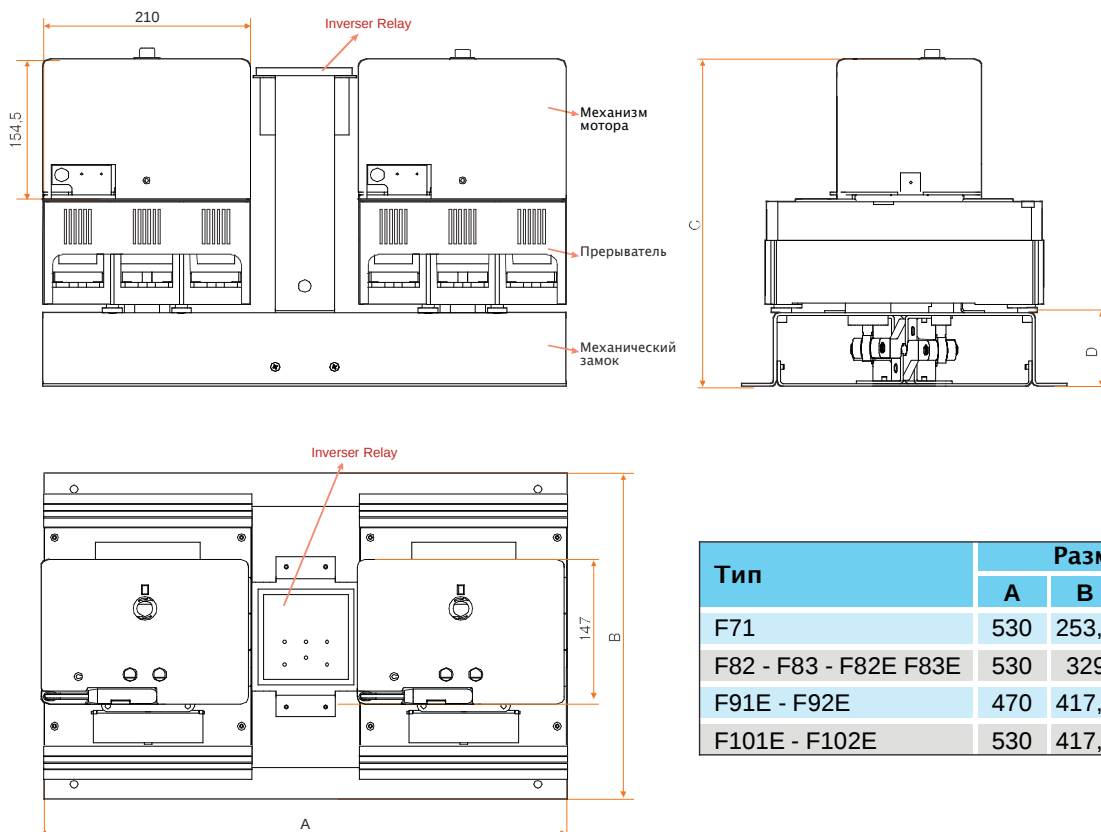


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F31 - F32 - F33 - F31S INVERSER SET



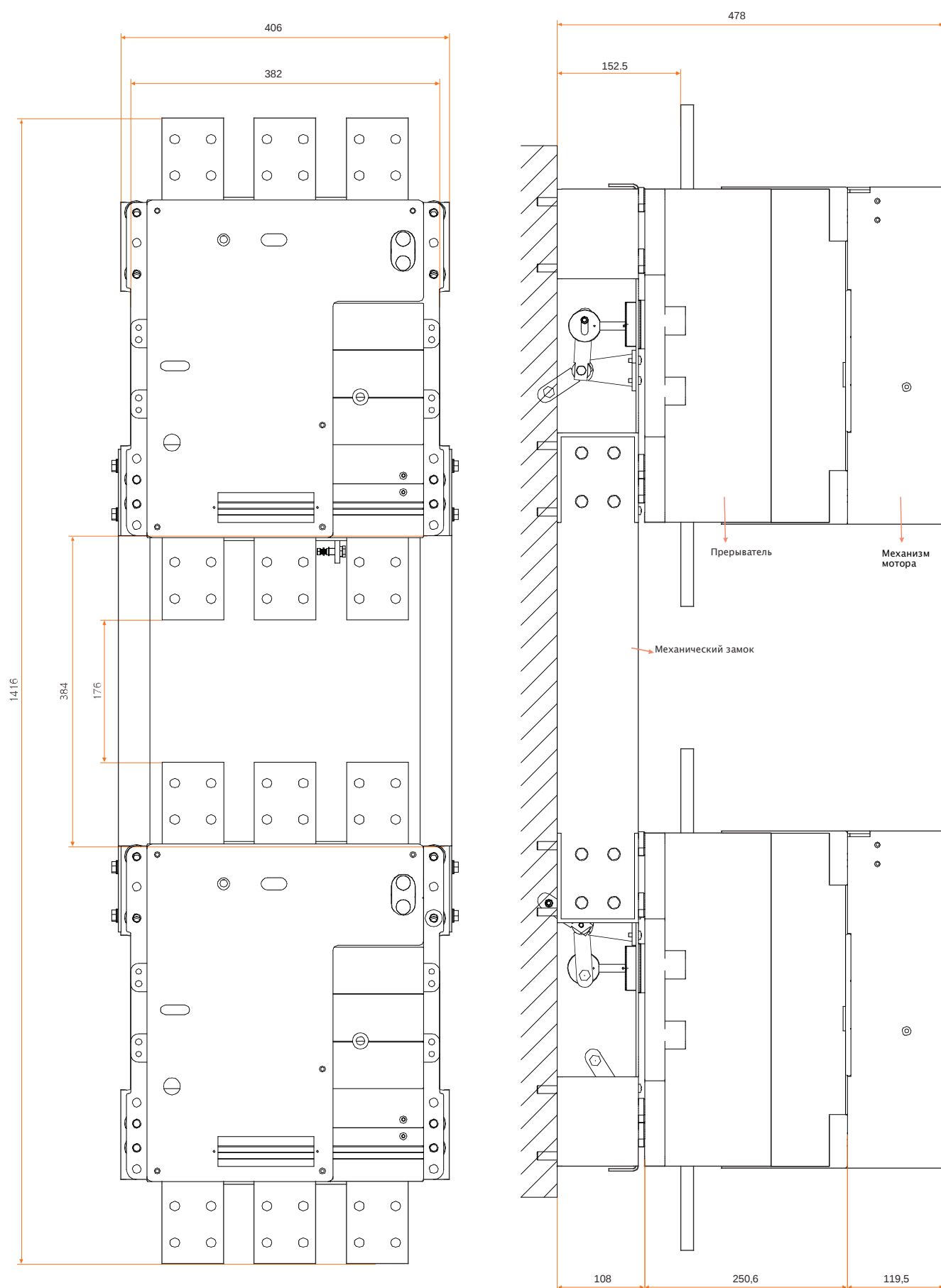
F71 - F82 - F83 - F82E - F83E - F91E - F92E - F101E - F102E INVERSER SET



Тип	Размеры			
	A	B	C	D
F71	530	253,5	332	75
F82 - F83 - F82E F83E	530	329	340,5	75
F91E - F92E	470	417,5	363,5	75
F101E - F102E	530	417,5	395	75

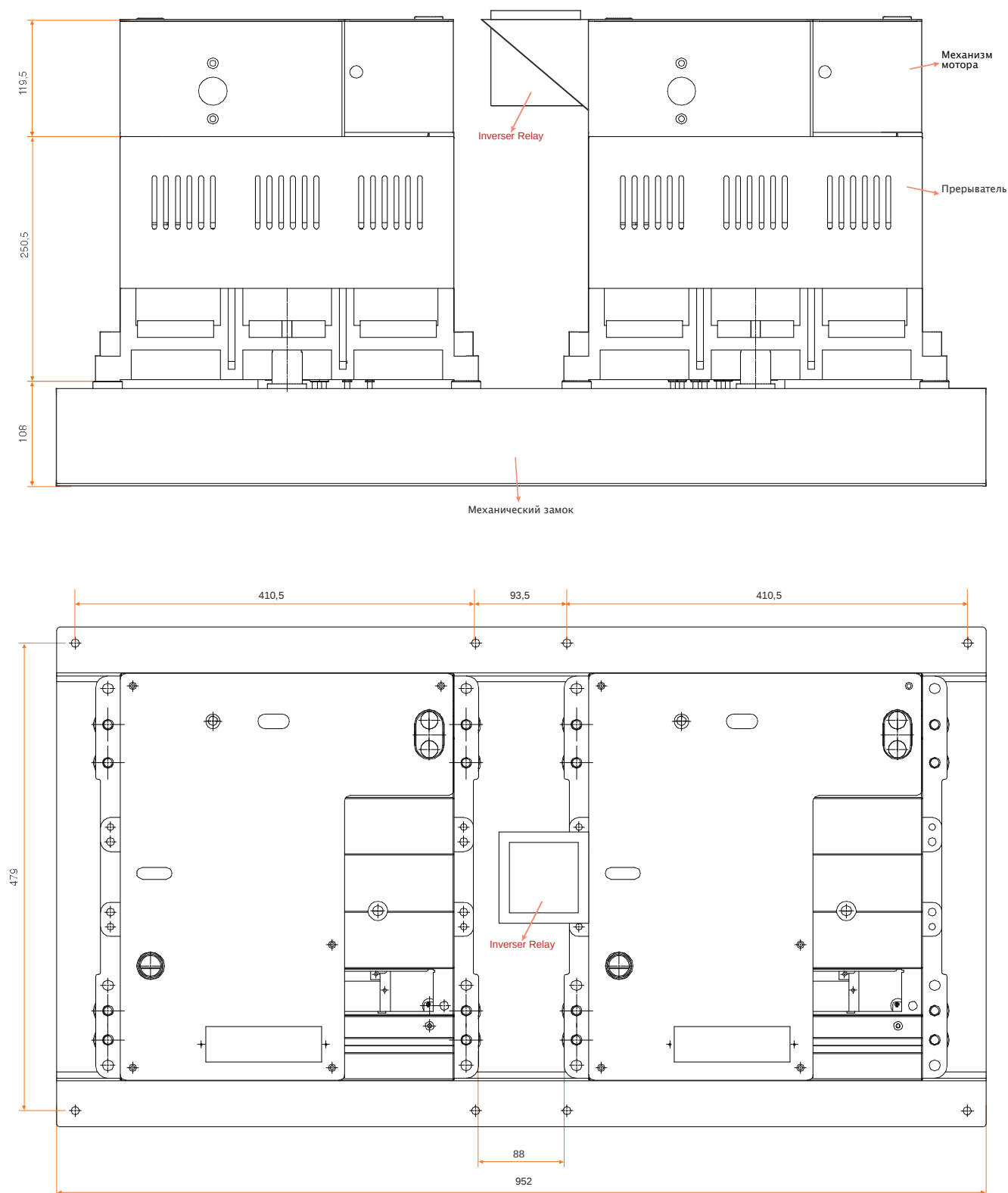
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F111E - F112E INVERSER SET (VERTICAL)



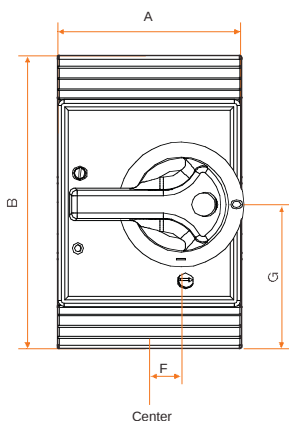
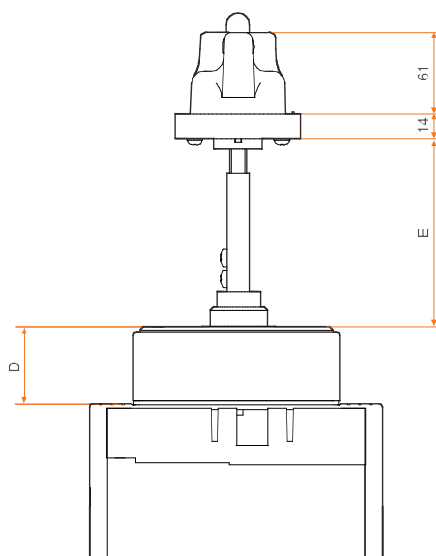
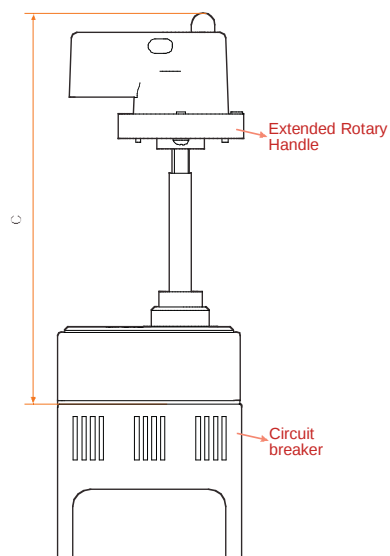
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

F111E - F112E INVERSER SET (HORIZONTAL)

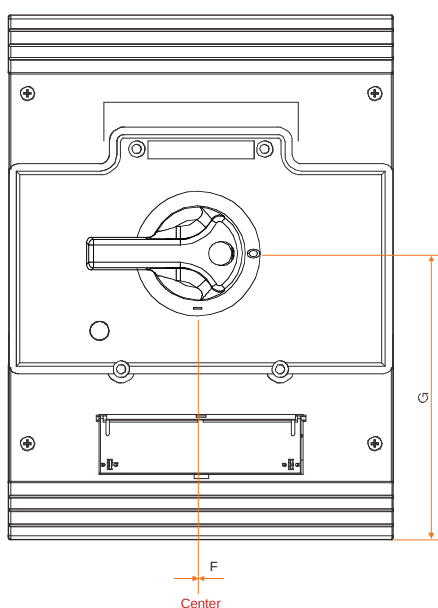


АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАКТНОГО ТИПА

EXTENDED ROTARY HANDLE



Тип	Размеры							G
	A	B	C	D	E		F	
F31 - F32 - F33 - F31S	105	119,5	225	45	min	max	18	85
F51 - F52 - F53	105	119,5	225	45	100	172	18	125
F71	210	135	310	63,5	100	180	0	145
F82 - F83 - F82E - F83E	210	135	310	63,5	100	180	0	142
F91E - F92E	210	135	310	63,5	100	180	0	180



Please ask special design dimensions CD for panel builder.