

Інструкція з монтажу та експлуатації

IQA

ОПИС ІНТЕРФЕЙСУ



ЦИФРОВИЙ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРИЛАД

Інструкція з монтажу та експлуатації

Розділ	Зміст
1.	Вступ
2.	Екран вибору параметрів зв'язку
	2.1 Налаштування адреси
	2.2 Швидкість передачі RS 485
	2.3 Контроль парності RS 485
	2.4 Вихід з параметрів зв'язку
3.	Вихід RS 485 (ModBus)
	3.1 Доступ до регістрів 3X та 4X для зчитування виміряних значень
	3.2 Доступ до регістру 4X для зчитування та запису налаштувань
	3.3 Доступ до регістру 4X для зчитування та запису довготривалої енергії
	3.4 Користувацькі призначувані регістри Modbus
4.	Збір даних
	4.1 Збір даних на основі подій
	4.2 Збір даних за часом
	4.3 Збір даних профілю навантаження
5.	Підключення RS 485

1. Вступ

Багатофункціональний лічильник електроенергії — це цифровий панельний прилад у корпусі для монтажу на панель, розміром 96 × 96 мм, стандарту DIN квадратний, який вимірює основні електричні параметри в мережах 3 фази 4 дроти / 3 дроти / 1 фаза та замінює декілька аналогових панельних приладів. Він вимірює такі електричні параметри, як змінна напруга, струм, частота, потужність, енергія (активна / реактивна / повна), кут зсуву фаз, коефіцієнт потужності, окремі гармоніки та багато інших. Прилад поєднує технологію високочастотного вимірювання (усі вимірювання напруги та струму виконуються за методом True RMS до 31-ї гармоніки) з РК-дисплеєм із підсвічуванням.

Прилад можна налаштувати та програмувати на місці для таких параметрів: первинна обмотка трансформатора напруги (PT Primary), вторинна обмотка трансформатора напруги (PT Secondary), первинна обмотка трансформатора струму (CT Primary), вторинна обмотка трансформатора струму (CT Secondary), системи 3-фазна 3-провідна, 3-фазна 4-провідна, 1-фазна 2-провідна.

На передній панелі розташовано три кнопки, за допомогою яких користувач може переглядати різні екрани та налаштувати прилад. Також на передній панелі є імпульсний червоний світлодіод, що блимає з частотою, пропорційною виміряній потужності.



Робота через стандартний RS485 також можлива. Через цей інтерфейс налаштовуються та програмуються всі параметри. Для Modbus необхідно правильно встановити адресу, швидкість передачі та контроль парності.

Документ описує інтерфейс між головним пристроєм і лічильником для передачі електричних змінних через Modbus по RS485.

2. Екран вибору параметрів зв'язку

Під час використання USB-порту для зв'язку налаштування мають бути:

Адреса пристрою : 001 Швидкість передачі : 57600
Контроль парності : Відсутній Стоп-біт : 1

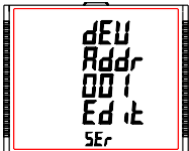
2.1 Налаштування адреси



Цей екран застосовується лише для виходу RS 485. Тут користувач може встановити адресу RS 485 для лічильника.

Допустимий діапазон адрес — від 1 до 247.

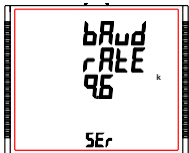
Натисніть клавішу «▲», щоб перейти до екрану «Швидкість передачі RS 485» (див. розділ 2.2), або натисніть клавішу «▼», щоб перейти до екрану «Вихід із параметрів зв'язку» (див. розділ 2.4).



Натисніть «←», щоб увійти в режим редагування, з'явиться запит першої цифри (мигаюча цифра показує позицію курсора). Натискайте клавіші «▲» та «▼», щоб змінювати значення першої цифри. Натисніть «←», щоб перейти до наступної цифри.

Аналогічно введіть другу та третю цифри адреси. Після введення третьої цифри натискання «←» підтверджує вибір і показує екран «Налаштування адреси» (див. розділ 3.2.2.1).

2.2 Швидкість передачі RS 485



Цей екран дозволяє встановити швидкість передачі (Baud Rate) порту RS 485. Значення на екрані вказані в кбодах (kbaud).

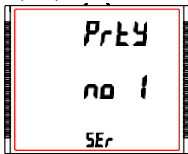
Натискання клавіші «▲» підтверджує поточне значення і переходить до екрану «Вибір парності RS 485» (див. розділ 2.3). Натискання клавіші «▼» підтверджує поточне значення і повертається до екрану «Налаштування адреси» (див. розділ 2.1).

Натискання клавіші «←» переходить у режим редагування швидкості передачі, а клавіші «▲» і «▼» перемикають значення між 4,8; 9,6; 19,2; 38,4 та 57,6 кбод.

Натискання клавіші «←» встановлює вибране значення і показує екран «Швидкість передачі RS 485» (див. розділ 2.2).

2.3 Контроль парності RS 485

Цей екран дозволяє встановити парність та кількість стоп-бітів порту RS 485.



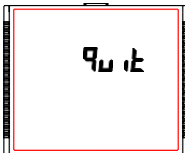
Натискання клавіші «▲» підтверджує поточне значення і переходить до екрану «Вихід із параметрів зв'язку» (див. розділ 2.4).

Аналогічно, натискання клавіші «▼» підтверджує значення і повертається до екрану «Швидкість передачі RS 485» (див. розділ 2.2).

Натискання клавіші «←» переходить у режим редагування парності та стоп-бітів. Клавіші «▲» та «▼» перемикають значення між **no 1**: без парності з одним стоп-бітом, **no 2**: без парності з двома стоп-бітами, **E**: парність парна з одним стоп-бітом, **odd**: парність непарна з одним стоп-бітом.

Натискання клавіші «←» встановлює вибране значення і повертається до екрану «Вибір парності RS 485» (див. розділ 2.3)

2.4 Вихід з параметрів зв'язку



Цей екран дозволяє вийти з налаштувань «Вибір параметрів зв'язку».

Натискання клавіші «▲» переходить до екрану «Вибір параметрів зв'язку» (див. розділ 2.1).

Аналогічно, натискання клавіші «▼» переходить до екрану «Парність RS 485» (див. розділ 2.3).

Натискання клавіші «←» переходить до екрану «Вибір параметрів зв'язку» (див. розділ 2).

3. Вихід RS 485 (ModBus) :

Багатофункціональний прилад підтримує протокол MODBUS (RS485) RTU (2-жильний).

Підключення слід здійснювати за допомогою екранованого крученого кабелю. Всі контакти «А» та «В» з'єднуються послідовно (лінійно). Екрани кабелів потрібно підключити до клеми «Gnd». Щоб уникнути можливих петель струму, заземлення має бути підключене в одній точці мережі. Петлева (кільцева) топологія не потребує навантажувальних резисторів. Лінійна топологія може потребувати або не потребувати термінуючих резисторів залежно від типу та довжини кабелю. Імпеданс термінуючого резистора повинен відповідати імпедансу кабелю і бути встановленим на обох кінцях лінії. Кабель слід термінувати на обох кінцях резистором 120 Ом (мінімум 1/4 Вт).

Максимальна довжина мережі RS485 — 1,2 км. В мережу RS485, включно з головним пристроєм (Master), можна підключити до 32 приладів. Допустимий діапазон адрес для лічильника — від 1 до 247 для 32 приладів. Режим трансляції (адреса 0) не підтримується.

Максимальна затримка відповіді лічильника — 300 мс, тобто максимально допустимий час перед виходом першого символу відповіді.

Після відправлення будь-якого запиту через програмне забезпечення (Master) має пройти 300 мс, перш ніж припустити, що лічильник не відповідає. Якщо підлеглий пристрій (Slave) не відповідає протягом 300 мс, Master може ігнорувати попередній запит і надіслати новий.

Кожен байт у режимі RTU має наступний формат:

	8-бітний двійковий код, шістнадцяткові символи 0-9, A-F У кожному 8-бітному полі повідомлення містяться 2 шістнадцяткові символи
Формат байтів даних	4 байти (32 біти) на параметр. Формат з плаваючою комою (відповідно до IEEE 754). Спершу йде старший байт (альтернативно — спершу молодший байт)
Байти перевірки помилок	2-байтовий циклічний надлишковий код (CRC)
Формат байта	1 стартовий біт, 8 біт даних, молодший біт передається першим, 1 біт для парності (парна/непарна), 1 стоповий біт, якщо використовується парність; 1 або 2 стопові біти, якщо парність відсутня

Швидкість передачі даних (Baud Rate) вибирається користувачем на передній панелі зі значень: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 біт/с.

Код функції :

03	Читання збережених регістрів	читання вмісту регістрів з можливістю читання/запису (4X)
04	Читання вхідних регістрів	читання вмісту лише для читання (3X)
16	Запис у кілька регістрів	встановлення вмісту регістрів з можливістю читання/запису (4X)

Виняткові випадки : Код винятку генерується, коли лічильник отримує ModBus-запит з правильною парністю та перевіркою помилок, але з іншою помилкою (наприклад, спроба встановити змінну з плаваючою комою у недопустиме значення). Відповідь буде містити «Код функції», побітово об'єднаний з HEX (80H). Перелік кодів винятків наведено нижче

01	Неприпустимий код функції	код функції не підтримується лічильником
02	Неприпустима адреса даних	спроба звернутися до недійсної адреси або спроба часткового читання чи запису значення з плаваючою комою
03	Неприпустиме значення даних	спроба встановити змінну з плаваючою комою у недопустиме значення

3.1 Доступ до регістрів 3X та 4X для зчитування вимірних значень:

Два послідовні 16-бітні регістри представляють один параметр. Адреси регістрів 3X та 4X, що використовуються для параметрів, вимірюваних приладом, наведено в **таблиці 1**. Кожен параметр зберігається як у регістрах 3X, так і в регістрах 4X. Коди Modbus 04 та 03 використовуються для доступу до всіх параметрів у регістрах 3X і 4X відповідно.

Приклад :

Для зчитування параметра,

Voltage2 з регістрів 3X: початкова адреса = 00 02

кількість регістрів = 02

Watt2 з регістрів 4X:

початкова адреса = 00 0E

кількість регістрів = 02

Примітка: Кількість регістрів = кількість параметрів × 2.

Кожен запит на зчитування даних повинен містити не більше 40 параметрів. Перевищення ліміту у 40 параметрів призведе до повернення коду винятку ModBus.

Запит на читання регістрів 3X:

01 (Hex)	04 (Hex)	00 (Hex)	02(Hex)	00 (Hex)	02(Hex)	30 (Hex)	0A (Hex)
Адреса пристрою	Код функції	Старший байт початкової адреси	Молодший байт початкової адреси	Старший байт кількості регістрів	Молодший байт кількості регістрів	CRC молодший байт	CRC старший байт

Відповідь 3X: Voltage 2 (219,254 В)

01 (Hex)	04 (Hex)	04 (Hex)	43 (Hex)	5B (Hex)	41 (Hex)	21 (Hex)	6F (Hex)	9B (Hex)
Адреса пристрою	Код функції	Кількість байтів	Старший байт регістру 1	Молодший байт регістру 1	Старший байт регістру 2	Молодший байт регістру 2	CRC молодший байт	CRC старший байт

Кількість байтів: Загальна кількість отриманих байтів даних.

Запит на читання регістрів 4X:

01 (Hex)	03 (Hex)	00 (Hex)	0E(Hex)	00 (Hex)	02(Hex)	E0 (Hex)	C9 (Hex)
Адреса пристрою	Код функції	Старший байт початкової адреси	Молодший байт початкової адреси	Старший байт кількості регістрів	Молодший байт кількості регістрів	CRC молодший байт	CRC старший байт

Відповідь 4X: Watt2 (2000 Вт)

01 (Hex)	03 (Hex)	04 (Hex)	44 (Hex)	FA (Hex)	00 (Hex)	00 (Hex)	CE (Hex)	F2 (Hex)
Адреса пристрою	Код функції	Кількість байтів	Старший байт регістру 1	Молодший байт регістру 1	Старший байт регістру 2	Молодший байт регістру 2	CRC молодший байт	CRC старший байт

Кількість байтів: кількість байтів, запитана користувачем у запиті.

Старший байт початкової адреси: старші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Молодший байт початкової адреси: молодші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Старший байт кількості регістрів: старші 8 біт кількості запитуваних регістрів.

Молодший байт кількості регістрів: молодші 8 біт кількості запитуваних регістрів.

Старший байт першого регістру даних: старші 8 біт першого регістру даних запитуваного параметра.

Молодший байт першого регістру даних: молодші 8 біт першого регістру даних запитуваного параметра.

Старший байт другого регістру даних: старші 8 біт другого регістру даних запитуваного параметра.

Молодший байт другого регістру даних: молодші 8 біт другого регістру даних запитуваного параметра.

(Примітка: два послідовні 16-бітні регістри представляють один параметр.)

ТАБЛИЦЯ 1: Адреси реєстрів 3X та 4X для вимірюваних параметрів

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30001	40001	1	Напруга 1	00	00	00	00
30003	40003	2	Напруга 2	00	02	00	02
30005	40005	3	Напруга 3	00	04	00	04
30007	40007	4	Струм 1	00	06	00	06
30009	40009	5	Струм 2	00	08	00	08
30011	40011	6	Струм 3	00	0A	00	0A
30013	40013	7	Активна потужність 1	00	0C	00	0C
30015	40015	8	Активна потужність 2	00	0E	00	0E
30017	40017	9	Активна потужність 3	00	10	00	10
30019	40019	10	Повна потужність 1	00	12	00	12
30021	40021	11	Повна потужність 2	00	14	00	14
30023	40023	12	Повна потужність 3	00	16	00	16
30025	40025	13	Реактивна потужність 1	00	18	00	18
30027	40027	14	Реактивна потужність 2	00	1A	00	1A
30029	40029	15	Реактивна потужність 3	00	1C	00	1C
30031	40031	16	Коефіцієнт потужності 1	00	1E	00	1E
30033	40033	17	Коефіцієнт потужності 2	00	20	00	20
30035	40035	18	Коефіцієнт потужності 3	00	22	00	22
30037	40037	19	Фазовий кут 1	00	24	00	24
30039	40039	20	Фазовий кут 2	00	26	00	26
30041	40041	21	Фазовий кут 3	00	28	00	28
30043	40043	22	Середня напруга	00	2A	00	2A
30045	40045	23	Сумарна напруга	00	2C	00	2C
30047	40047	24	Середній струм	00	2E	00	2E
30049	40049	25	Сумарний струм	00	30	00	30
30051	40051	26	Сер. активна потужність	00	32	00	32
30053	40053	27	Сум. активна потужність	00	34	00	34
30055	40055	28	Сер. повна потужність	00	36	00	36
30057	40057	29	Сум. повна потужність	00	38	00	38
30059	40059	30	Сер. реакт. потужність	00	3A	00	3A

ТАБЛИЦЯ 1: Продовження...

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший	старший байт	молодший байт
30061	40061	31	Сум. реакт. потужність	00	3С	00	3С
30063	40063	32	Сер. коеф. потужності	00	3Е	00	3Е
30065	40065	33	Сум. коеф. потужності	00	40	00	40
30067	40067	34	Середній фазовий кут	00	42	00	42
30069	40069	35	Сумарний фазовий кут	00	44	00	44
30071	40071	36	Частота	00	46	00	46
30073	40073	37	Імпорт. активна енергія	00	48	00	48
30075	40075	38	Експорт. активна енергія	00	4А	00	4А
30077	40077	39	Реакт. енергія смісна	00	4С	00	4С
30079	40079	40	Реакт. енергія індукт.	00	4Е	00	4Е
30081	40081	41	Повна енергія	00	50	00	50
30085	40085	43	Попит на акт. потужність	00	54	00	54
30087	40087	44	Макс. попит на актив. потуж.	00	56	00	56
30089	40089	45	Попит на активну потуж. експ.	00	58	00	58
30091	40091	46	Макс. попит на активну потуж. експорту	00	5А	00	5А
30093	40093	47	Попит на реактивну потужність смісну	00	5С	00	5С
30095	40095	48	Макс. попит на реактивну потужність смісну	00	5Е	00	5Е
30097	40097	49	Попит на реакт. потуж. індукт.	00	60	00	60
30099	40099	50	Макс. попит на реакт. потуж. індуктивну	00	62	00	62
30101	40101	51	Попит на повн. потужн.	00	64	00	64
30103	40103	52	Макс. попит на повну потуж.	00	66	00	66
30105	40105	53	Попит на струм	00	68	00	68
30107	40107	54	Макс. попит на струм	00	6А	00	6А
30109	40109	55	К-сть переповерхень імпорт. активної енергії	00	6С	00	6С
30111	40111	56	Імпорт. активна енергія	00	6Е	00	6Е
30113	40113	57	К-сть переповерхень експорт. активної енергії	00	70	00	70
30115	40115	58	Експорт. активна енергія	00	72	00	72
30117	40117	59	К-сть переповерхень реакт. енергії смісної	00	74	00	74
30119	40119	60	Реакт. енергія смісна	00	76	00	76
30121	40121	61	К-сть переповерхень реакт. енергії індуктивної	00	78	00	78

ТАБЛИЦЯ 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30123	40123	62	Реактивна енергія індуктивна	00	7A	00	7A
30125	40125	63	К-сть переповнень пов.енергії	00	7C	00	7C
30127	40127	64	Повна енергія	00	7E	00	7E
30133	40133	67	Макс. напруга в системі	00	84	00	84
30135	40135	68	Мінімальна напруга в системі	00	86	00	86
30137	40137	69	Обертів на шплинту (RPM)	00	88	00	88
30139	40139	70	Частота імпульсів	00	8A	00	8A
30141	40141	71	Макс. струм у системі	00	8C	00	8C
30143	40143	72	Мін. струм у системі	00	8E	00	8E
30145	40145	73	Імпорт. акт. енерг. зап. від ч-ти оновл.	00	90	00	90
30147	40147	74	Експорт. акт. енерг. зап. від ч-ти оновл.	00	92	00	92
30149	40149	75	Реакт.енерг. смн. зап. від ч-ти оновл.	00	94	00	94
30151	40151	76	Реакт. енерг. інд. зап. від ч-ти оновл.	00	96	00	96
30153	40153	77	Пов. енерг. залежно від ч-ти оновлення	00	98	00	98
30157	40157	79	К-сть переп. імпл. акт. ен. зап. від ч-ти онов.*	00	9C	00	9C
30159	40159	80	К-сть переп. екс. акт. ен. зап. від ч-ти оновл.*	00	9E	00	9E
30161	40161	81	К-сть пер. реак. ен. смн. зап. від ч-ти оновл.	00	A0	00	A0
30163	40163	82	К-сть переп. реак. ен. інд. зап. від ч-ти оновл.	00	A2	00	A2
30165	40165	83	К-сть переп. пов. енерг. зап. від ч-ти оновл.	00	A4	00	A4
30169	40169	85	Старі дані к-сті переп. імпорт. акт. енерг.	00	A8	00	A8
30171	40171	86	Стара імпортована активна енергія	00	AA	00	AA
30173	40173	87	Старі дані к-ті переп. експорт. акт. енерг.	00	AC	00	AC
30175	40175	88	Стара експортована активна енергія	00	AE	00	AE
30177	40177	89	Старі дані к-сті переп. реакт. енерг. смн.	00	B0	00	B0
30179	40179	90	Стара реактивна енергія змісна	00	B2	00	B2
30181	40181	91	Старі дані к-сті переп. реакт. енерг. інд.	00	B4	00	B4
30183	40183	92	Стара реактивна енергія індуктивна	00	B6	00	B6
30185	40185	93	Старі дані к-сті переповнень пов. енергії	00	B8	00	B8
30187	40187	94	Стара повна енергія	00	BA	00	BA

ТАБЛИЦЯ 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30201	40201	101	Напруга між фазами V12	00	C8	00	C8
30203	40203	102	Напруга між фазами V23	00	CA	00	CA
30205	40205	103	Напруга між фазами V31	00	CC	00	CC
30207	40207	104	Загальні гармоніки напруги фази R	00	CE	00	CE
30209	40209	105	Загальні гармоніки напруги фази Y	00	D0	00	D0
30211	40211	106	Загальні гармоніки напруги фази B	00	D2	00	D2
30213	40213	107	Загальні гармоніки струму фази R	00	D4	00	D4
30215	40215	108	Загальні гармоніки струму фази Y	00	D6	00	D6
30217	40217	109	Загальні гармоніки струму фази B	00	D8	00	D8
30219	40219	110	Загальні гармоніки напруги системи	00	DA	00	DA
30221	40221	111	Загальні гармоніки струму системи	00	DC	00	DC
30225	40225	113	Струм нейтралі	00	E0	00	E0
30227	40227	114	Години роботи	00	E2	00	E2
30229	40229	115	Час увімкнення	00	E4	00	E4
30231	40231	116	Кількість переривань	00	E6	00	E6
30251	40251	126	Старий час роботи	00	FA	00	FA
30255	40255	128	Старий час увімкнення	00	FE	00	FE
30263	40263	132	Стара кількість переривань	01	06	01	06
30267	40267	134	Статус реле 1	01	0A	01	0A
30269	40269	135	Статус реле 2	01	0C	01	0C
30271	40271	136	Старий макс. імпорт активної потужності	01	0E	01	0E
30273	40273	137	Старий макс. експорт активної потужності	01	10	01	10
30275	40275	138	Старий макс. попит смісної реак. енергії	01	12	01	12
30277	40277	139	Старий макс. попит індуктивної реак. енергії	01	14	01	14
30279	40279	140	Старий макс. попит повної потужності	01	16	01	16
30281	40281	141	Старий максимальний попит струму	01	18	01	18

*Примітка:

1. Значення оновлюються залежно від частоти оновлення, яку користувач може встановити. Наприклад, якщо користувач встановить частоту оновлення 15 хв, значення в цих регістрах (позначених *) оновлюватимуться кожні 15 хвилин.

ТАБЛИЦЯ 1: Продовження...

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30293	40293	147	Хвилина RTC	01	24	01	24
30295	40295	148	Година RTC	01	26	01	26
30297	40297	149	День RTC	01	28	01	28
30299	40299	150	Дата RTC	01	2A	01	2A
30301	40301	151	Місяць RTC	01	2C	01	2C
30303	40303	152	Рік RTC	01	2E	01	2E
30305	40305	153	Повна дата RTC	01	30	01	30
30307	40307	154	Повний час RTC	01	32	01	32
30333	40333	167	Індикатор фази	01	4C	01	4C
30337	40337	169	Зарезервовано	01	50	01	50
30345	40345	173	Хвилина RTC при вимкненні живлення	01	58	01	58
30347	40347	174	Година RTC при вимкненні живлення	01	5A	01	5A
30349	40349	175	День RTC при вимкненні живлення	01	5C	01	5C
30351	40351	176	Дата RTC при вимкненні живлення	01	5E	01	5E
30353	40353	177	Місяць RTC при вимкненні живлення	01	60	01	60
30355	40355	178	Рік RTC при вимкненні живлення	01	62	01	62
30357	40357	179	Затримка вмикання таймера 1	01	64	01	64
30359	40359	180	Затримка вмикання таймера 2	01	66	01	66
30361	40361	181	Затримка вимкнення таймера 1	01	68	01	68
30363	40363	182	Затримка вимкнення таймера 2	01	6A	01	6A
30365	40365	183	Кількість циклів таймера 1	01	6C	01	6C
30367	40367	184	Кількість циклів таймера 2	01	6E	01	6E
30401	40401	201	Гармоніка напруги R - 1	01	90	01	90
30403	40403	202	Гармоніка струму R - 1	01	92	01	92
30405	40405	203	Гармоніка напруги R - 2	01	94	01	94

ТАБЛИЦА 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30407	40407	204	Гармоніка IR-2	01	96	01	96
30409	40409	205	Гармоніка VR-3	01	98	01	98
30411	40411	206	Гармоніка IR-3	01	9A	01	9A
30413	40413	207	Гармоніка VR-4	01	9C	01	9C
30415	40415	208	Гармоніка IR-4	01	9E	01	9E
30417	40417	209	Гармоніка VR-5	01	A0	01	A0
30419	40419	210	Гармоніка IR-5	01	A2	01	A2
30421	40421	211	Гармоніка VR-6	01	A4	01	A4
30423	40423	212	Гармоніка IR-6	01	A6	01	A6
30425	40425	213	Гармоніка VR-7	01	A8	01	A8
30427	40427	214	Гармоніка IR-7	01	AA	01	AA
30429	40429	215	Гармоніка VR-8	01	AC	01	AC
30431	40431	216	Гармоніка IR-8	01	AE	01	AE
30433	40433	217	Гармоніка VR-9	01	B0	01	B0
30435	40435	218	Гармоніка IR-9	01	B2	01	B2
30437	40437	219	Гармоніка VR-10	01	B4	01	B4
30439	40439	220	Гармоніка IR-10	01	B6	01	B6
30441	40441	221	Гармоніка VR-11	01	B8	01	B8
30443	40443	222	Гармоніка IR-11	01	BA	01	BA
30445	40445	223	Гармоніка VR-12	01	BC	01	BC
30447	40447	224	Гармоніка IR-12	01	BE	01	BE
30449	40449	225	Гармоніка VR-13	01	C0	01	C0
30451	40451	226	Гармоніка IR-13	01	C2	01	C2
30453	40453	227	Гармоніка VR-14	01	C4	01	C4
30455	40455	228	Гармоніка IR-14	01	C6	01	C6
30457	40457	229	Гармоніка VR-15	01	C8	01	C8
30459	40459	230	Гармоніка IR-15	01	CA	01	CA
30461	40461	231	Гармоніка VR-16	01	CC	01	CC
30463	40463	232	Гармоніка IR-16	01	CE	01	CE
30465	40465	233	Гармоніка VR-17	01	D0	01	D0

ТАБЛИЦА 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30467	40467	234	IR Гармоніка-17	01	D2	01	D2
30469	40469	235	VR Гармоніка-18	01	D4	01	D4
30471	40471	236	IR Гармоніка-18	01	D6	01	D6
30473	40473	237	VR Гармоніка-19	01	D8	01	D8
30475	40475	238	IR Гармоніка-19	01	DA	01	DA
30477	40477	239	VR Гармоніка-20	01	DC	01	DC
30479	40479	240	IR Гармоніка-20	01	DE	01	DE
30481	40481	241	VR Гармоніка-21	01	E0	01	E0
30483	40483	242	IR Гармоніка-21	01	E2	01	E2
30485	40485	243	VR Гармоніка-22	01	E4	01	E4
30487	40487	244	IR Гармоніка-22	01	E6	01	E6
30489	40489	245	VR Гармоніка-23	01	E8	01	E8
30491	40491	246	IR Гармоніка-23	01	EA	01	EA
30493	40493	247	VR Гармоніка-24	01	EC	01	EC
30495	40495	248	IR Гармоніка-24	01	EE	01	EE
30497	40497	249	VR Гармоніка-25	01	F0	01	F0
30499	40499	250	IR Гармоніка-25	01	F2	01	F2
30501	40501	251	VR Гармоніка-26	01	F4	01	F4
30503	40503	252	IR Гармоніка-26	01	F6	01	F6
30505	40505	253	VR Гармоніка-27	01	F8	01	F8
30507	40507	254	IR Гармоніка-27	01	FA	01	FA
30509	40509	255	VR Гармоніка-28	01	FC	01	FC
30511	40511	256	IR Гармоніка-28	01	FE	01	FE
30513	40513	257	VR Гармоніка-29	02	00	02	00
30515	40515	258	IR Гармоніка-29	02	02	02	02
30517	40517	259	VR Гармоніка-30	02	04	02	04
30519	40519	260	IR Гармоніка-30	02	06	02	06
30521	40521	261	VR Гармоніка-31	02	08	02	08
30523	40523	262	IR Гармоніка-31	02	0A	02	0A
30525	40525	263	VR Гармоніка-32	02	0C	02	0C

ТАБЛИЦА 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30527	40527	264	IR Гармоніка-32	02	0E	02	0E
30529	40529	265	VY Гармоніка-1	02	10	02	10
30531	40531	266	IY Гармоніка-1	02	12	02	12
30533	40533	267	VY Гармоніка-2	02	14	02	14
30535	40535	268	IY Гармоніка-2	02	16	02	16
30537	40537	269	VY Гармоніка-3	02	18	02	18
30539	40539	270	IY Гармоніка-3	02	1A	02	1A
30541	40541	271	VY Гармоніка-4	02	1C	02	1C
30543	40543	272	IY Гармоніка-4	02	1E	02	1E
30545	40545	273	VY Гармоніка-5	02	20	02	20
30547	40547	274	IY Гармоніка-5	02	22	02	22
30549	40549	275	VY Гармоніка-6	02	24	02	24
30551	40551	276	IY Гармоніка-6	02	26	02	26
30553	40553	277	VY Гармоніка-7	02	28	02	28
30555	40555	278	IY Гармоніка-7	02	2A	02	2A
30557	40557	279	VY Гармоніка-8	02	2C	02	2C
30559	40559	280	IY Гармоніка-8	02	2E	02	2E
30561	40561	281	VY Гармоніка-9	02	30	02	30
30563	40563	282	IY Гармоніка-9	02	32	02	32
30565	40565	283	VY Гармоніка-10	02	34	02	34
30567	40567	284	IY Гармоніка-10	02	36	02	36
30569	40569	285	VY Гармоніка-11	02	38	02	38
30571	40571	286	IY Гармоніка-11	02	3A	02	3A
30573	40573	287	VY Гармоніка-12	02	3C	02	3C
30575	40575	288	IY Гармоніка-12	02	3E	02	3E
30577	40577	289	VY Гармоніка-13	02	40	02	40
30579	40579	290	IY Гармоніка-13	02	42	02	42
30581	40581	291	VY Гармоніка-14	02	44	02	44
30583	40583	292	IY Гармоніка-14	02	46	02	46
30585	40585	293	VY Гармоніка-15	02	48	02	48

ТАБЛИЦА 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30587	40587	294	IY Гармоніка-15	02	4A	02	4A
30589	40589	295	IY Гармоніка-16	02	4C	02	4C
30591	40591	296	IY Гармоніка-16	02	4E	02	4E
30593	40593	297	IY Гармоніка-17	02	50	02	50
30595	40595	298	IY Гармоніка-17	02	52	02	52
30597	40597	299	IY Гармоніка-18	02	54	02	54
30599	40599	300	IY Гармоніка-18	02	56	02	56
30601	40601	301	IY Гармоніка-19	02	58	02	58
30603	40603	302	IY Гармоніка-19	02	5A	02	5A
30605	40605	303	IY Гармоніка-20	02	5C	02	5C
30607	40607	304	IY Гармоніка-20	02	5E	02	5E
30609	40609	305	IY Гармоніка-21	02	60	02	60
30611	40611	306	IY Гармоніка-21	02	62	02	62
30613	40613	307	IY Гармоніка-22	02	64	02	64
30615	40615	308	IY Гармоніка-22	02	66	02	66
30617	40617	309	IY Гармоніка-23	02	68	02	68
30619	40619	310	IY Гармоніка-23	02	6A	02	6A
30621	40621	311	IY Гармоніка-24	02	6C	02	6C
30623	40623	312	IY Гармоніка-24	02	6E	02	6E
30625	40625	313	IY Гармоніка-25	02	70	02	70
30627	40627	314	IY Гармоніка-25	02	72	02	72
30629	40629	315	IY Гармоніка-26	02	74	02	74
30631	40631	316	IY Гармоніка-26	02	76	02	76
30633	40633	317	IY Гармоніка-27	02	78	02	78
30635	40635	318	IY Гармоніка-27	02	7A	02	7A
30637	40637	319	IY Гармоніка-28	02	7C	02	7C
30639	40639	320	IY Гармоніка-28	02	7E	02	7E
30641	40641	321	IY Гармоніка-29	02	80	02	80
30643	40643	322	IY Гармоніка-29	02	82	02	82
30645	40645	323	IY Гармоніка-30	02	84	02	84

ТАБЛИЦЯ 1: Продовження..

Адреса (3Х)	Адреса (4Х)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3Х		Початкова адреса 4Х	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30647	40647	324	IY Гармоніка-30	02	86	02	86
30649	40649	325	IY Гармоніка-31	02	88	02	88
30651	40651	326	IY Гармоніка-31	02	8A	02	8A
30653	40653	327	IY Гармоніка-32	02	8C	02	8C
30655	40655	328	IY Гармоніка-32	02	8E	02	8E
30657	40657	329	VB Гармоніка-1	02	90	02	90
30659	40659	330	VB Гармоніка-1	02	92	02	92
30661	40661	331	VB Гармоніка-2	02	94	02	94
30663	40663	332	VB Гармоніка-2	02	96	02	96
30665	40665	333	VB Гармоніка-3	02	98	02	98
30667	40667	334	VB Гармоніка-3	02	9A	02	9A
30669	40669	335	VB Гармоніка-4	02	9C	02	9C
30671	40671	336	VB Гармоніка-4	02	9E	02	9E
30673	40673	337	VB Гармоніка-5	02	A0	02	A0
30675	40675	338	VB Гармоніка-5	02	A2	02	A2
30677	40677	339	VB Гармоніка-6	02	A4	02	A4
30679	40679	340	VB Гармоніка-6	02	A6	02	A6
30681	40681	341	VB Гармоніка-7	02	A8	02	A8
30683	40683	342	VB Гармоніка-7	02	AA	02	AA
30685	40685	343	VB Гармоніка-8	02	AC	02	AC
30687	40687	344	VB Гармоніка-8	02	AE	02	AE
30689	40689	345	VB Гармоніка-9	02	B0	02	B0
30691	40691	346	VB Гармоніка-9	02	B2	02	B2
30693	40693	347	VB Гармоніка-10	02	B4	02	B4
30695	40695	348	VB Гармоніка-10	02	B6	02	B6
30697	40697	349	VB Гармоніка-11	02	B8	02	B8
30699	40699	350	VB Гармоніка-11	02	BA	02	BA
30701	40701	351	VB Гармоніка-12	02	BC	02	BC
30703	40703	352	VB Гармоніка-12	02	BE	02	BE
30705	40705	353	VB Гармоніка-13	02	C0	02	C0

ТАБЛИЦА 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30707	40707	354	Гармоніка IB-13	02	C2	02	C2
30709	40709	355	Гармоніка VB-14	02	C4	02	C4
30711	40711	356	Гармоніка IB-14	02	C6	02	C6
30713	40713	357	Гармоніка VB-15	02	C8	02	C8
30715	40715	358	Гармоніка IB-15	02	CA	02	CA
30717	40717	359	Гармоніка VB-16	02	CC	02	CC
30719	40719	360	Гармоніка IB-16	02	CE	02	CE
30721	40721	361	Гармоніка VB-17	02	D0	02	D0
30723	40723	362	Гармоніка IB-17	02	D2	02	D2
30725	40725	363	Гармоніка VB-18	02	D4	02	D4
30727	40727	364	Гармоніка IB-18	02	D6	02	D6
30729	40729	365	Гармоніка VB-19	02	D8	02	D8
30731	40731	366	Гармоніка IB-19	02	DA	02	DA
30733	40733	367	Гармоніка VB-20	02	DC	02	DC
30735	40735	368	Гармоніка IB-20	02	DE	02	DE
30737	40737	369	Гармоніка VB-21	02	E0	02	E0
30739	40739	370	Гармоніка IB-21	02	E2	02	E2
30741	40741	371	Гармоніка VB-22	02	E4	02	E4
30743	40743	372	Гармоніка IB-22	02	E6	02	E6
30745	40745	373	Гармоніка VB-23	02	E8	02	E8
30747	40747	374	Гармоніка IB-23	02	EA	02	EA
30749	40749	375	Гармоніка VB-24	02	EC	02	EC
30751	40751	376	Гармоніка IB-24	02	EE	02	EE
30753	40753	377	Гармоніка VB-25	02	F0	02	F0
30755	40755	378	Гармоніка IB-25	02	F2	02	F2
30757	40757	379	Гармоніка VB-26	02	F4	02	F4
30759	40759	380	Гармоніка IB-26	02	F6	02	F6
30761	40761	381	Гармоніка VB-27	02	F8	02	F8
30763	40763	382	Гармоніка IB-27	02	FA	02	FA
30765	40765	383	Гармоніка VB-28	02	FC	02	FC

ТАБЛИЦЯ 1: Продовження..

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Номер параметра	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса 4X	
				старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30767	40767	384	Гармоніка ІВ-28	02	FE	02	FE
30769	40769	385	Гармоніка VB-29	03	00	03	00
30771	40771	386	Гармоніка ІВ-29	03	02	03	02
30773	40773	387	Гармоніка VB-30	03	04	03	04
30775	40775	388	Гармоніка ІВ-30	03	06	03	06
30777	40777	389	Гармоніка VB-31	03	08	03	08
30779	40779	390	Гармоніка ІВ-31	03	0A	03	0A
30781	40781	391	Гармоніка VB-32	03	0C	03	0C
30783	40783	392	Гармоніка ІВ-32	03	0E	03	0E

Примітка : 1. Параметри 1, 2, 3 — це напруга L-N для 3P 4W та напруга L-L для 3P 3W.

1. Статус виходу реле 1/2 показує, чи реле знаходиться під напругою або знеструмлене.
 1 :- реле під напругою 0:- реле знеструмлене

ТАБЛИЦЯ 2: Адреси реєстрів 3X і 4X для 32-бітного цілого значення енергії

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса	
			старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30801	40801	Активна енергія імпорту	03	20	03	20
30803	40803	Активна енергія експорту	03	22	03	22
30805	40805	Реактивна енергія емісна	03	24	03	24
30807	40807	Реактивна енергія індуктивна	03	26	03	26
30809	40809	Повна (активна) енергія	03	28	03	28
30813	40813	Кількість переповнень акт. енергії імпорту	03	2C	03	2C
30815	40815	Кількість переповнень акт. енергії експорту	03	2E	03	2E
30817	40817	Кількість переповнень реакт. емісійної енергії	03	30	03	30
30819	40819	Кількість переповнень реакт. індукт. енергії	03	32	03	32
30821	40821	Кількість переповнень повної енергії	03	34	03	34
30825	40825	Час роботи активної енергії імпорту*	03	38	03	38
30827	40827	Час роботи активної енергії експорту*	03	3A	03	3A
30829	40829	Час роботи реактивної емісійної енергії*	03	3C	03	3C

ТАБЛИЦЯ 2: Адреси реєстрів 3X та 4X для 32-бітної цілочисельної енергії

Адреса (3X)	Адреса (4X)	Параметр	Початкова адреса 3X		Початкова адреса	
			старший байт	молодший байт	старший байт	молодший байт
30831	40831	Час роботи реакт. енергії імпорту*	03	3E	03	3E
30833	40833	Час роботи повної енергії*	03	40	03	40
30837	40837	Час роботи переповнення акт. енергії імпорту*	03	44	03	44
30839	40839	Час роботи переповнення акт. енергії експорту*	03	46	03	46
30841	40841	Час роботи пер. реакт. ємн. енерг.*	03	48	03	48
30843	40843	Час роботи пер. реакт. інд. енерг.*	03	4A	03	4A
30845	40845	Час роботи перепов. пов. енерг.*	03	4C	03	4C
30849	40849	Стара к-сть перепов. акт. енерг. імпорту	03	50	03	50
30851	40851	Стара активна енергія імпорту	03	52	03	52
30853	40853	Стара к-сть пер. акт. енерг. експ.	03	54	03	54
30855	40855	Стара активна енергія експорту	03	56	03	56
30857	40857	Стара к-сть пер. реакт. ємн. енерг.	03	58	03	58
30859	40859	Стара реактивна ємнісна енергія	03	5A	03	5A
30861	40861	Стара к-сть пер. реакт. інд. енерг.	03	5C	03	5C
30863	40863	Стара реактивна індуктивна енергія	03	5E	03	5E
30865	40865	Стара к-сть перепов. пов. енергії	03	60	03	60
30867	40867	Стара повна енергія	03	62	03	62

***Примітка:**

1. Значення оновлюються залежно від встановленої користувачем частоти оновлення. Наприклад, якщо користувач встановлює частоту оновлення 15 хв, значення в цих реєстрах (позначених *) оновлюватимуться кожні 15 хвилин.

3.2 Доступ до регістру 4X для зчитування та запису налаштувань:

Кожне налаштування зберігається в регістрах 4X. Код ModBus 03 використовується для читання поточного налаштування, а код 16 — для запису/зміни налаштування. Див. ТАБЛИЦЮ 3 для адрес регістрів 4X.

Приклад: Читання типу системи

Тип системи: Початкова адреса = 177A (Hex)

Кількість регістрів = 02

Примітка: Кількість регістрів = Кількість параметрів × 2

Запит :

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	03 (Hex)
Старший байт початк. адреси	17 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	7A (Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02 (Hex)
CRC молодший байт	E4 (Hex)
CRC старший байт	09 (Hex)

Старший байт початкової адреси: Старші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Молодший байт початкової адреси: Молодші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Старший байт кількості регістрів: Старші 8 біт кількості запитаних регістрів.

Молодший байт кількості регістрів: Молодші 8 біт кількості запитаних регістрів.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

Відповідь: Тип системи (3-фазна 4-провідна = 3)

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	03 (Hex)
Кількість байтів	04 (Hex)
Старший байт даних регістра 1	40 (Hex)
Молодший байт даних рег. 1	40 (Hex)
Старший байт даних регістра 2	00 (Hex)
Молодший байт даних рег. 2	00 (Hex)
CRC молодший байт	EE (Hex)
CRC старший байт	27 (Hex)

Кількість байтів: Загальна кількість отриманих байтів даних.

Старший байт даних регістра 1: Старші 8 біт даних першого регістра параметра.

Молодший байт даних регістра 1: Молодші 8 біт даних першого регістра параметра.

Старший байт даних регістра 2: Старші 8 біт даних другого регістра параметра.

Молодший байт даних регістра 2: Молодші 8 біт даних другого регістра параметра.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

Приклад: Запис типу системи

Тип системи: Початкова адреса = 177A (Hex)
Кількість регістрів = 02

Запит: (Змінити тип системи на 3-фазна 3-провідна = 2)

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	17 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	7A(Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)
Кількість байт	04 (Hex)
Регістр даних 1 (старший байт)	40 (Hex)
Регістр даних 1 (молодш. байт)	00(Hex)
Регістр даних 2 (старший байт)	00(Hex)
Регістр даних 2 (молодш. байт)	00(Hex)
CRC молодший байт	66 (Hex)
CRC старший байт	10 (Hex)

Кількість байтів: Загальна кількість отриманих байтів даних.

Старший байт даних регістра 1: Старші 8 біт даних регістра 1 запитаного параметра.

Молодший байт даних регістра 1: Молодші 8 біт даних регістра 1 запитаного параметра.

Старший байт даних регістра 2: Старші 8 біт даних регістра 2 запитаного параметра.

Молодший байт даних регістра 2: Молодші 8 біт даних регістра 2 запитаного параметра.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

Відповідь:

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	17 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	7A(Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)
CRC молодший байт	61 (Hex)
CRC старший байт	CA (Hex)

Старший байт початкової адреси: Старші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Молодший байт початкової адреси: Молодші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Старший байт кількості регістрів: Старші 8 біт кількості запитуваних регістрів.

Молодший байт кількості регістрів: Молодші 8 біт кількості запитуваних регістрів.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

3.3 Доступ до регістру 4X для зчитування та запису довготривалої енергії

Для встановлення початкового значення енергії у форматі довгого лічильника слід використовувати наступний формат запити. Для запису початкового значення енергії спочатку надішліть запит на розблокування параметра.

Запит: (Запит на розблокування для введення активної імпоротної енергії)

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	03(Hex)
Молодший байт початк. адреси	20(Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)
Кількість байт	04 (Hex)
Регістр даних 1 (старший байт)	00 (Hex)
Регістр даних 1 (молодш. байт)	00(Hex)
Регістр даних 2 (старший байт)	00(Hex)
Регістр даних 2 (молодш. байт)	01(Hex)
CRC молодший байт	66 (Hex)
CRC старший байт	10 (Hex)

Кількість байтів: Загальна кількість переданих байтів даних.

Старший байт даних регістра 1: Старші 8 біт даних першого регістра параметра.

Молодший байт даних регістра 1: Молодші 8 біт даних першого регістра параметра.

Старший байт даних регістра 2: Старші 8 біт даних другого регістра параметра.

Молодший байт даних регістра 2: Молодші 8 біт даних другого регістра параметра.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

Відповідь:

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	03 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	20(Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)
CRC молодший байт	61 (Hex)
CRC старший байт	CA (Hex)

Старший байт початкової адреси: Старші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Молодший байт початкової адреси: Молодші 8 біт початкової адреси запитуваного параметра.

Старший байт кількості регістрів: Старші 8 біт кількості запитаних регістрів.

Молодший байт кількості регістрів: Молодші 8 біт кількості запитаних регістрів.

Після надсилання запиту на розблокування, надішліть запит на запис початкового значення енергії. Наприклад: запит на запис початкового значення енергії 999999999 для активного імпорту енергії

Примітка: див. таблицю №10 для вибору параметрів енергії.

Запит: (Запит на введення активного імпорту енергії)

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	03(Hex)
Молодший байт початк. адреси	20(Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)
Кількість байт	04 (Hex)
Регістр даних 1 (старший байт)	3B (Hex)
Регістр даних 1 (молодш. байт)	9A(Hex)
Регістр даних 2 (старший байт)	C9(Hex)
Регістр даних 2 (молодш. байт)	FF(Hex)
CRC молодший байт	66 (Hex)
CRC старший байт	10 (Hex)

Кількість байтів: Загальна кількість отриманих байтів даних.

Старший байт даних регістра 1: Старші 8 біт даних першого регістра параметра.

Молодший байт даних регістра 1: Молодші 8 біт даних першого регістра параметра.

Старший байт даних регістра 2: Старші 8 біт даних другого регістра параметра.

Молодший байт даних регістра 2: Молодші 8 біт даних другого регістра параметра.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

Значення (3B, 9A, C9, FF) відповідає 999999999.

Відповідь:

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	03 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	20(Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)
CRC молодший байт	61 (Hex)
CRC старший байт	CA (Hex)

Старший байт початкової адреси: Старші 8 біт початкової адреси запитаного параметра.

Молодший байт початкової адреси: Молодші 8 біт початкової адреси запитаного параметра.

Старший байт кількості регістрів: Старші 8 біт кількості запитаних регістрів.

Молодший байт кількості регістрів: Молодші 8 біт кількості запитаних регістрів.

(Примітка: Два послідовних 16-бітних регістри представляють один параметр.)

ТАБЛИЦЯ 3: Адреси реєстрів 4X

Адреса (Реєстр)	№ пам-ра	Параметр	Читати/ Запис	Початк. Адреса Modbus Hex		Зн. За за- мовч.
				старший байт	молодший байт	
46003	1	Час інтеграції попиту	Ч/З	17	72	8
46005	2	Роздільна здатність енергії / одиниця	Ч/З	17	74	2
46011	5	Тип системи	Ч/З	17	7A	3
46013	6	Ширина імпульсу	Ч/З	17	7C	100
46015	7	Скидання параметрів	Ч/З	17	7E	0
46017	8	Кількість полюсів	Ч/З	17	80	2
46019	9	Код налаштування RS485	Ч/З	17	82	-
46021	10	Адреса вузла	Ч/З	17	84	1
46023	11	Дільник імпульсу	Ч/З	17	86	1
46033	16	Первинний трансформатор напруги	Ч/З	17	90	415
46035	17	Первинний трансформатор струму	Ч/З	17	92	5
46039	19	Лічильник скидання цифр енергії	Ч/З	17	96	8
46041	20	Порядок реєстра/порядок слів	Ч/З	17	98	0
46043	21	Вторинний трансформатор струму	Ч/З	17	9A	5
46045	22	Вторинний трансформатор напруги	Ч/З	17	9C	415
46047	23	Вибір виходу реле 1	Ч/З	17	9E	0
46049	24	Вибір параметра імпульсу 1/porig 1	Ч/З	17	A0	0
46051	25	Поріг 1	Ч/З	17	A2	100
46053	26	Гістерезис (Поріг 1)	Ч/З	17	A4	0.5
46055	27	Затримка Поріг 1 (Вкл.)	Ч/З	17	A6	1
46057	28	Затримка Поріг 1 (Викл.)	Ч/З	17	A8	1
46059	29	Вибір виходу реле 2	Ч/З	17	AA	0
46061	30	Вибір параметра імпульсу 2/porig 2	Ч/З	17	AC	0
46063	31	Поріг 2	Ч/З	17	AE	100
46065	32	Гістерезис (Поріг 2)	Ч/З	17	B0	0.5

ТАБЛИЦЯ 3 : Продовження...

Адреса (Регістр)	№ пам-ра	Параметр	Читати/ Запис	Початк. Адреса Modbus Hex		Зн. За за- мовч.
				старший байт	молодший байт	
46067	33	Затримка Ліміт 2 (Вкл.)	Ч/З	17	B2	1
46069	34	Затримка Ліміт 2 (Викл.)	Ч/З	17	B4	1
46071	35	Пароль	Ч/З	17	B6	0000
46073	36	Вибір конфігурації Ліміту 1	Ч/З	17	B8	0
46075	37	Вибір конфігурації Ліміту 2	Ч/З	17	BA	0
46077	38	Автопрокрутка	Ч/З	17	BC	0
46079	39	Відсікання шуму 30 мА	Ч/З	17	BE	0
46081	40	Частота оновлення по MODBUS	Ч/З	17	C0	15
46083	41	Режим скидання до заводських налашт.	Ч/З	17	C2	0
46087	43	Вибір частоти системи	Ч/З	17	C6	50
46089	44	Вибір імпульсу за енергією	Ч/З	17	C8	1
46091	45	Вибір параметра енергії	Ч/З	17	CA	0
46093	46	Введення початк. зн. лічильника енергії	Ч/З	17	CC	0
46095	47	Таймер 1 Вкл./Викл.	Ч/З	17	CE	0
46097	48	Таймер 2 Вкл./Викл.	Ч/З	17	D0	0
46127	63	Повна дата RTC	Ч/З	17	EE	-
46129	64	Повний час RTC	Ч/З	17	F0	-
46131	65	День тижня RTC	Ч	17	F2	0
46133	66	Підсвітка Вкл./Викл.	Ч/З	17	F4	1
46135	67	Контраст	Ч/З	17	F6	3
46137	68	Увімкнення користувачького екрана	Ч/З	17	F8	0
46139	69	Користувачький екран 1	Ч/З	17	FA	1
46141	70	Користувачький екран 2	Ч/З	17	FC	2
46143	71	Користувачький екран 3	Ч/З	17	FE	3
46145	72	Користувачький екран 4	Ч/З	18	00	4
46147	73	Користувачький екран 5	Ч/З	18	02	5
46149	74	Користувачький екран 6	Ч/З	18	04	6
46151	75	Користувачький екран 7	Ч/З	18	06	7
46153	76	Користувачький екран 8	Ч/З	18	08	8

ТАБЛИЦЯ 3 : Продовження...

Адреса (Регістр)	№ пам-ра	Параметр	Читати/ Запис	Початк. Адреса Modbus Hex		Зн. За за-мовч.
				старший байт	молодший байт	
46155	77	Користувацький екран 9	Ч/З	18	0A	9
46157	78	Користувацький екран 10	Ч/З	18	0C	10
46177	88	Серійний номер (старші цифри)	Ч	18	20	-
46181	90	Номер версії	Ч	18	24	-
46183	91	Серійний номер (молодші цифри)	Ч	18	26	-
46185	92	Вибір журналу подій	Ч/З	18	28	0
46187	93	Вибір журналу за часом	Ч/З	18	2A	0
46189	94	Вибір інтервалу журналювання за часом	Ч/З	18	2C	0
46191	95	Кількість параметрів журналу	Ч/З	18	2E	1
46193	96	Параметр журналу 1	Ч/З	18	30	1
46195	97	Параметр журналу 2	Ч/З	18	32	0
46197	98	Параметр журналу 3	Ч/З	18	34	0
46199	99	Параметр журналу 4	Ч/З	18	36	0
46201	100	Параметр журналу 5	Ч/З	18	38	0
46203	101	Параметр журналу 6	Ч/З	18	3A	0
46205	102	Параметр журналу 7	Ч/З	18	3C	0
46207	103	Параметр журналу 8	Ч/З	18	3E	0
46209	104	Параметр журналу 9	Ч/З	18	40	0
46211	105	Параметр журналу 10	Ч/З	18	42	0
46213	106	Параметр журналу 11	Ч/З	18	44	0
46215	107	Параметр журналу 12	Ч/З	18	46	0
46217	108	Параметр журналу 13	Ч/З	18	48	0
46219	109	Параметр журналу 14	Ч/З	18	4A	0
46221	110	Параметр журналу 15	Ч/З	18	4C	0
46223	111	Параметр журналу 16	Ч/З	18	4E	0
46225	112	Параметр журналу 17	Ч/З	18	50	0
46227	113	Параметр журналу 18	Ч/З	18	52	0
46229	114	Параметр журналу 19	Ч/З	18	54	0
46231	115	Параметр журналу 20	Ч/З	18	56	0

ТАБЛИЦЯ 3 : Продовження...

Адреса (Регістр)	№ пам-ра	Параметр	Читати/ Запис	Початк. Адреса Modbus Hex		Зн. За за- мовч.
				старший байт	молодший байт	
46233	116	Параметр журналу 21	Ч/З	18	58	0
46235	117	Параметр журналу 22	Ч/З	18	5A	0
46237	118	Параметр журналу 23	Ч/З	18	5C	0
46239	119	Параметр журналу 24	Ч/З	18	5E	0
46241	120	Параметр журналу 25	Ч/З	18	60	0
46243	121	Параметр журналу 26	Ч/З	18	62	0
46245	122	Параметр журналу 27	Ч/З	18	64	0
46247	123	Параметр журналу 28	Ч/З	18	66	0
46249	124	Параметр журналу 29	Ч/З	18	68	0
46251	125	Параметр журналу 30	Ч/З	18	6A	0
46253	126	Вибір журналу профілю навантаження	Ч/З	18	6C	0
46255	127	Дата початку журналу профілю навантаж.	Ч	18	6E	0
46257	128	IP-адреса	Ч/З	18	71	
46259	129	Маска підмережі	Ч/З	18	73	
46361	130	Шлюз за замовчуванням	Ч/З	18	75	
46363	131	Порт сервера	Ч/З	18	77	

ПРИМІТКА: Wр — захищено від запису, R — Тільки для читання, R/Wр — Читання та захищено від запису.

Пояснення для реєстрів 4Х:

ПРИМІТКА: Запис будь-яких некоректних (неприпустимих) значень у будь-яке з наведених місць призведе до помилки Modbus.

Адреса	Параметр	Опис
46003	Час інтеграції попиту	Період попиту в хвилинах. Допустимі значення: 8, 15, 20 або 30.
46005	Вихід енергії	Встановлення одиниць вимірювання енергії: Вт-год, кВт-год або МВт-год. Записати одне з наступних значень. 1: Енергія у Вт-год 2: Енергія у кВт-год 3: Енергія у МВт-год
46011	Тип системи	Встановлення типу системи. Записати одне з наступних значень. 1: 1-фазна 2-провідна 2: 3-фазна 3-провідна 3: 3-фазна 4-провідна.

Адреса	Параметр	Опис
46013	Ширина імпульсу реле	Ця адреса використовується для встановлення тривалості імпульсу виходу . Запишіть одне з наступних значень: 60 : 60 мс 100 : 100 мс 200 : 200 мс
46015	Скидання параметрів	Ця адреса використовується для скидання різних параметрів. Запишіть відповідне значення, щоб скинути певний параметр. Значення для скидання. 1: Скидання енергії 2: Скидання попиту 3: Скидання мінімальних значень системи 4: Скидання максимальних значень системи 5: Скидання годин роботи та включення 6: Скидання кількості перерв 7: Скидання всіх даних 8: Скидання журналу часу 9: Скидання журналу навантаження
46017	Кількість полюсів	Ця адреса використовується для встановлення кількості полюсів генератора, оберти якого вимірюються. Значення має бути від 2 до 40 і кратне 2.
46019	Код налаштування RS485	Ця адреса використовується для встановлення швидкості передачі, парності та кількості стоп-бітів. Деталі дивіться в Таблиці 4 .
46021	Адреса вузла	Ця адреса використовується для встановлення адреси пристрою в діапазоні від 1 до 247.
46023	Дільник імпульсів	Ця адреса використовується для встановлення дільника імпульсів виходу. Запишіть одне із значень для Wh : 1 : Дільник 1 10 : Дільник 10 100 : Дільник 100 1000 : Дільник 1000 (для kWh або MWh дільник за замовчуванням буде 1).
46033	Первинний трансформатор напруги	Дозволяє встановити первинне значення РТ (у Вольтах лінія-лінія). Діапазон від 100 В до 1200 кВ для всіх типів систем. Залежить також від обмеження потужності на фазу 1800 MVA у поєднанні з СТ первинним.
46035	Первинний трансформатор струму	Дозволяє встановити первинне значення СТ. Діапазон від 1 до 9999. Залежить також від обмеження потужності на фазу 1800 MVA у поєднанні з РТ первинним.

Адреса	Параметр	Опис
46039	Лічильник скидання цифр енергії	Ця адреса використовується для встановлення значення лічильника скидання цифр енергії. Значення скидання можна встановити в діапазоні від 7 до 9.
46041	Порядок слів	Порядок слів контролює порядок, у якому багатофункціональний лічильник приймає або відправляє числа з плаваючою комою: звичайний або обернений порядок регістрів. У звичайному режимі два регістри, що складають число з плаваючою комою, надсилаються зі старшими байтами першими. В оберненому режимі спочатку надсилаються молодші байти. Для встановлення режиму запишіть значення «2141.0» у цей регістр — прилад виявить порядок і встановить його для всіх ModBus операцій з числами з плаваючою комою.
46043	Вторинний трансформатор струму	Ця адреса використовується для читання і запису вторинного значення СТ. Запишіть одне з наступних значень. 1: 1А вторинний трансформатор струму 5: 5А вторинний трансформатор струму Примітка: Для зовнішніх моделей СТ вторинне значення не встановлюється через Modbus.
46045	Вторинний трансформатор напруги	Ця адреса використовується для читання і запису вторинного значення РТ. Діапазон для встановлення від 100 до 600 В лінія-лінія.
46047	Вибір виходу реле 1	Ця адреса використовується для вибору режиму роботи реле: імпульс, таймер, реле RTC або ліміт. Запишіть одне з наступних значень. 0: Імпульсний вихід на реле 10 (десятькове): Режим таймера для реле 40 (десятькове): Режим RTC для реле. 128 (десятькове): Лімітний вихід на реле
46049	Вибір параметра реле 1 / Кількість циклів / Щотижневе повторення	Ця адреса використовується для призначення параметра реле. Для імпульсного реле див. Таблицю 5 , для таймерного — Таблицю 6 , для RTC — Таблицю 7 , для лімітного — Таблицю 8
46051	Ліміт 1 Поріг спрацьовування	Ця адреса використовується для встановлення порогу у відсотках. Допустимі значення: від 10 до 100 для низької тривоги, від 10 до 120 для високої тривоги. Для параметрів енергії діапазон 10-9999999 (див. Таблицю 8)
46053	Ліміт 1 Гістерезис	Ця адреса використовується для встановлення гістерезису у межах від 0,5% до 50,0%.
46055	Затримка вклучення / Час роботи реле 1	Ця адреса використовується для встановлення затримки вклучення або часу роботи в секундах у діапазоні від 1 до 9999. Для RTC реле діапазон 00.00 до 23.59 (години:хвилини).

e

Адреса	Параметр	Опис
46057	Затримка вимкнення реле 1 (відключення живлення) / Час вимкнення	Ця адреса використовується для встановлення затримки відключення або часу вимкнення в секундах у діапазоні від 1 до 9999. Для RTC-реле діапазон становить від 00.00 до 23.59.
46059	Вибір виходу реле 2	Так само, як і для реле 1.
46061	Вибір параметра реле 2 / Кількість циклів / Тижнєве повторення	
46063	Поріг 2 (Ліміт 2)	
46065	Гістерезис ліміту 2	
46067	Затримка включення реле 2 (запуск) / Час включення	
46069	Затримка вимкнення реле 2 (відключення живлення) / Час вимкнення	
46071	Пароль	Ця адреса використовується для встановлення та скидання пароля. Допустимий діапазон пароля — від 0000 до 9999. 1) Якщо пароль встановлено, при читанні цієї адреси повернеться нуль . 2) Якщо пароль не встановлено, при читанні цієї адреси повернеться одиниця . 3) Якщо пароль встановлено, щоб вимкнути захист, спочатку надішліть дійсний пароль на цю адресу, потім запишіть "0000" 4) Якщо пароль встановлено, щоб змінити параметри 4X, спочатку надішліть дійсний пароль на цю адресу, щоб отримати доступ до зміни параметрів 4X. 5) Якщо надіслано неправильний пароль у будь-якому з цих випадків, лічильник поверне помилку виключення 2.
46073	Вибір конфігурації реле 1	Ця адреса використовується для встановлення конфігурації реле 1. Див. ТАБЛИЦЮ 9
46075	Вибір конфігурації ліміту 2	Ця адреса використовується для встановлення конфігурації ліміту 2. Див. ТАБЛИЦЮ 9 .

Адреса	Параметр	Опис
46077	Автопрокрутка	Ця адреса використовується для увімкнення або вимкнення автопрокрутки. Записати 0 : Вимкнути 1 : Увімкнути
46079	Відсікання шуму 30 мА	Ця адреса використовується для увімкнення або вимкнення відсікання шуму 30 мА 0 : Вимкнути 30 (десяток): Увімкнути
46081	Частота оновлення енергії	Ця адреса використовується для встановлення частоти оновлення енергії в відповідних 3X регістрах. Допустимі значення від 1 до 60 хвилин.
46083	Скидання до заводських налаштувань	Ця адреса дозволяє скинути пристрій до заводських налаштувань. Дивіться значення за замовчуванням у ТАБЛИЦІ 3 . Записати 5555 для скидання.
46087	Вибір частоти системи	Ця адреса використовується для встановлення частоти вхідного сигналу. Записати 50 : для 50 Гц, 60 : для 60 Гц
46089	Вибір імпульсу	Ця адреса використовується для вибору енергії, якій буде призначено імпульс. Запис будь-якого іншого значення викликає помилку. 0 : Немає 1 : Активна енергія 2 : Реактивна енергія 3 : Повна (видима) енергія
46091	Вибір параметра енергії	Ця адреса використовується для вибору параметра, стартове значення якого треба встановити. Див. ТАБЛИЦЮ 10 .
46093	Початковий лічильник енергії	Ця адреса використовується для встановлення початкового значення параметра, вибраного за адресою 46091. Значення має відповідати діапазону в ТАБЛИЦІ 10 .
46095	Таймер 1 Старт/Стоп	Ця адреса використовується для запуску або зупинки таймера для реле 1 у режимі таймера: 0 : Stop 1 : Start
46097	Таймер 2 Старт/Стоп	Ця адреса використовується для запуску або зупинки таймера для реле 2 у режимі таймера: 0 : Stop 1 : Start

Адреса	Параметр	Опис
46127	Повна дата RTC	Ця адреса використовується для читання і запису повної дати в форматі "ддммрр" з RTC.
46129	Повний час RTC	Ця адреса використовується для читання і запису повного часу в форматі "гг.хв.сс" з RTC.
46131	День тижня RTC	Ця адреса використовується для читання дня тижня для поточної дати з такими значеннями: 1: Неділя 2: Понеділок 3: Вівторок 4: Середа 5: Четвер 6: П'ятниця 7: Субота
46133	Підсвітка Вкл./Викл.	Ця адреса використовується для увімкнення або вимкнення підсвітки. 1: Підсвітка увімкнена 0: Підсвітка вимкнена
46135	Контраст	Ця адреса використовується для зміни контрасту дисплея. Доступні варіанти від 1 до 4 , зі збільшенням контрасту.
46137	Увімкнення користувачького екрану	Ця адреса використовується для активації або деактивації функції користувачького екрану. 0: Вимкнено 1 to 10: Відповідна кількість користувачьких екранів.
46139- 46157	Користувачькі екрани 1–10	Ці адреси використовуються для призначення номерів екранів користувачьким екранам 1–10 відповідно. Див. таблиці 11 і 12 для номерів екранів.
46177	Вищі цифри серійного номера	Ця адреса тільки для читання, показує вищі 4 цифри (XXXX) повного серійного номера (XXXXZZZZZ) лічильника.
46181	Номер версії	Ця адреса тільки для читання, показує номер версії лічильника.
46183	Нижчі цифри серійного номера	Ця адреса тільки для читання, показує нижчі 6 цифр (ZZZZZZ) повного серійного номера (XXXXZZZZZ) лічильника. Приклад: якщо адреса 46177 показує 119, а 46183 — 20, то серійний номер буде 0119000020.
46185	Вибір журналу подій	Цей реєстр використовується для увімкнення або вимкнення журналу подій. 0: Вимкнено 1: Увімкнено
46187	Вибір журналу часу	Цей реєстр використовується для увімкнення або вимкнення журналу за часом. 0: Вимкнено 1: Увімкнено

Адреса	Параметр	Опис
46189	Вибір інтервалу журналу за часом	Ця адреса використовується для читання і запису інтервалу між послідовними записами журналу за часом у хвиликах. Допустимий діапазон значень: 1-60
46191	Кількість параметрів журналу	Це значення визначає кількість параметрів, які будуть записуватись у журналі за часом. Значення від 1 до 30 .
46193-46251	Параметри журналу 1–30	Ці адреси використовуються для читання і запису параметрів, які слід фіксувати у журналі за часом. Для допустимих значень див. таблицю 12 .
46253	Вибір журналу профілю навантаження	Ця адреса використовується для запуску або зупинки журналу профілю навантаження. 1: Запуск журналу профілю навантаження 0: Зупинка журналу профілю навантаження
46255	Дата початку журналу профілю навантаження	Це значення показує дату початку журналу профілю навантаження. Ця адреса доступна лише для читання.
46357	IP-адреса	Ця адреса використовується для встановлення IP-адреси Ethernet.
46359	Маска підмережі	Ця адреса використовується для встановлення маски підмережі Ethernet.
46361	Шлюз за замовчуванням	Ця адреса використовується для встановлення шлюзу за замовчуванням Ethernet.
46363	Порт сервера	Ця адреса використовується для встановлення порту сервера.

ПРИМІТКА:

Зміна типу системи, співвідношення РТ/СТ, виходу енергії або лічильника скидання цифр енергії призведе до скидання енергії.

ТАБЛИЦЯ 4: Код налаштування RS 485

Швидкість передачі	Парність	Стоп-біт	Десятк. значення
4800	Відсутня	01	0
4800	Відсутня	02	1
4800	Парна	01	2
4800	Непарна	01	3
9600	Відсутня	01	4
9600	Відсутня	02	5
9600	Парна	01	6
9600	Непарна	01	7
19200	Відсутня	01	8
19200	Відсутня	02	9
19200	Парна	01	10
19200	Непарна	01	11
38400	Відсутня	01	12
38400	Відсутня	02	13
38400	Парна	01	14
38400	Непарна	01	15
57600	Відсутня	01	16
57600	Відсутня	02	17
57600	Парна	01	18
57600	Непарна	01	19

Примітка: Коди, які не наведені у наведений вище таблиці, можуть спричинити непередбачувані результати, включно з втраатою зв'язку. Будьте обережні при спробі змінити режим шляхом прямого запису через Modbus.

ТАБЛИЦЯ 5: Вибір конфігурації імпульсів

Код	Конфігурація
0	Активна енергія імпорту
1	Активна енергія експорту
2	Смісна реактивна енергія
3	Індуктивна реактивна енергія
4	Повна (видима) енергія

ТАБЛИЦЯ 6: Кількість циклів для таймерного реле

Код	Опис
0	Необмежено
1 до 9999	Фіксована кількість циклів

ТАБЛИЦЯ 7: Щотижнєве повторення для RTC-реле

Код	Опис
1XXXXXXX E{1,2,3,4,5,6,7}	Наприклад, 11010000 означає, що реле буде працювати лише в неділю та вівторок. Біт «E» позначає Увімкнення/Вимкнення
	1 = Неділя, 7 = Субота

ТАБЛИЦЯ 8: Параметри для виходу ліміту

Номер параметра	Параметр	3P 4W	3P 3W	1P 2W	Діапазон встановл. порогу спрацювання	Значення 100%
0	Відсутній	✓	✓	✓	-	-
1	Напруга 1	✓	✓	✓	10 - 120 %	Vном (L-N)
2	Напруга 2	✓	✓	✗	10 - 120 %	Vном (L-N)
3	Напруга 3	✓	✓	✗	10 - 120 %	Vном (L-N)
4	Струм IL1	✓	✓	✓	10 - 120 %	Iном
5	Струм IL2	✓	✓	✗	10 - 120 %	Iном
6	Струм IL3	✓	✓	✗	10 - 120 %	Iном
7	Потужність W1	✓	✗	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
8	Потужність W2	✓	✗	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
9	Потужність W3	✓	✗	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
10	Напруга Va1	✓	✗	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
11	Напруга Va2	✓	✗	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
12	Напруга Va3	✓	✗	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
13	Потужність Var1	✓	✗	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
14	Потужність Var2	✓	✗	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
15	Потужність VAr3	✓	✗	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
16	Коеф. Потужності P1	✓	✗	✓	10 - 90 %	90°
17	Коеф. Потужності P2	✓	✗	✗	10 - 90 %	90°
18	Коеф. Потужності P3	✓	✗	✗	10 - 90 %	90°
19	Кут фази Pa1	✓	✗	✓	10 - 90 %	360°
20	Кут фази Pa2	✓	✗	✗	10 - 90 %	360°
21	Кут фази Pa3	✓	✗	✗	10 - 90 %	360°
22	Середня напруга	✓	✓	✗	10 - 120 %	Vном ⁽²⁾
24	Середній струм	✓	✓	✗	10 - 120 %	Iном
27	Сума потужності Вт	✓	✓	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
29	Сума потужності VA	✓	✓	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
31	Сума потужності VAr	✓	✓	✗	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
32	Середній PF	✓	✓	✗	10 - 90 %	90°
34	Середній Pa	✓	✓	✗	10 - 90 %	360°
36	Частота	✓	✓	✓	10 - 90 %	66 Гц ⁽¹⁾
37	Вхідна активна енергія Wh	✓	✓	✓	10 - 9999999	-

ТАБЛИЦЯ 8: Продовження...

Номер параметра	Параметр	3P 4W	3P 3W	1P 2W	Діапазон встановл. порогу спрацювання	Значення 100%
38	Wh Export	✓	✓	✓	10 - 9999999	-
39	VAi емнісний	✓	✓	✓	10 - 9999999	-
40	VAi індуктивний	✓	✓	✓	10 - 9999999	-
41	BA	✓	✓	✓	10 - 9999999	-
43	Попит потужності (імпорт)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
44	Макс. попит потужності (імпорт)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
45	Попит потужності (експорт)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
46	Макс. попит потужності (експорт)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
47	Попит реакт. потужності (емнісний)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
48	Макс. попит реакт. потужності (емн.)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
49	Попит реакт. потужності (індуктивний)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
50	Макс. попит реакт. потужності (інд.)	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
51	Попит повної потужності	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
52	Макс. попит повної потужності	✓	✓	✓	10 - 120 %	Ном ⁽³⁾
53	Попит струму	✓	✓	✓	10 - 120 %	Іном
54	Максимальний попит струму	✓	✓	✓	10 - 120 %	Іном
101	VL1-L2	✓	✗	✗	10 - 120 %	Вном (L-L)
102	VL2-L3	✓	✗	✗	10 - 120 %	Вном (L-L)
103	VL3-L1	✓	✗	✗	10 - 120 %	Вном (L-L)
113	Струм нейтралі	✓	✗	✗	10 - 120 %	Іном
114	Реле вручну ВІМК.	✓	✓	✓	1	-
115	Реле вручну УВІМК.	✓	✓	✓	1	-

Примітка: Параметри 1, 2, 3 — це напруга L-N для 3P 4W та напруга L-L для 3P 3W.

- (1) Для частоти 0% відповідає 45 Гц, а 100% — 66 Гц.
- (2) Для 3P 4W та 1P 2W номінальне значення — VLN, а для 3P 3W — VLL.
- (3) Номінальне значення потужності обчислюється з номінальної напруги та значень струму.
- (4) Номінальне значення слід враховувати з установленими первинними значеннями ТТ/ТН.
- (5) Для однофазних систем значення фази L1 слід вважати системними значеннями.

ТАБЛИЦЯ 9: Конфігурація реле

Для реле обмеження

Код	Конфігурація
0	Висока тривога та реле під напругою
1	Висока тривога та реле знеструлене
2	Низька тривога та реле під напругою
3	Низька тривога та реле знеструлене

Для реле таймера або RTC

Код	Конфігурація
0	Вмикати при спрацюванні
1	Вимикати при спрацюванні

ТАБЛИЦЯ 10: Вибір енергетичного параметра та запуск відліку

Номер параметра	Параметр	Діапазон
1	Початковий відлік активної енергії (імпорт)	1 до 999999999
2	Початковий відлік активної енергії (експорт)	1 до 999999999
3	Початковий відлік смісної реактивної енергії	1 до 999999999
4	Початковий відлік індуктивної реактивної енергії	1 до 999999999
5	Початковий відлік повної енергії	1 до 999999999
7	Початковий відлік переповнення активної енергії (імпорт)	1 до 9999999
8	Початковий відлік переповнення активної енергії (експорт)	1 до 9999999
9	Початковий відлік переповнення смісної реактивної енергії	1 до 9999999
10	Початковий відлік переповнення індуктивної реактивної енергії	1 до 9999999
11	Початковий відлік переповнення повної енергії	1 до 9999999

ТАБЛИЦЯ 11: Екрани вимірювань та енергії/лічильників для старшої моделі

Екран №	Параметри	На дисплеї			На Modbus		
		3P 4W	3P 3W	1P 2W	3P 4W	3P 3W	1P 2W
1	Системна напруга / Струм / Потужність / Частота	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	L-N напруга	✓	x	x	✓	x	x
3	L-L напруга	✓	✓	x	✓	✓	x
4	Струм, нейтральний струм	✓	✓*	x	✓	✓*	x
5	THD напруги фази	✓	✓	x	✓	✓	x
6	THD струму фази	✓	✓	x	✓	✓	x
7	Фаза L1: VA / VAr / W / PF	✓	x	x	✓	x	x
8	Фаза L2: VA / VAr / W / PF	✓	x	x	✓	x	x
9	Фаза L3: VA / VAr / W / PF	✓	x	x	✓	x	x
10	Кут фази	✓	x	x	✓	x	x
11	Попит VA / A	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Попит VAr емнісний, індуктивний	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Попит W IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Попит W EXP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Макс. попит VA / A	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Макс. попит VAr емнісний, індуктивний	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Макс. попит W IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Макс. попит W EXP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Старий макс. попит VA / A	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	Старий макс. попит VAr емнісний, індуктивний	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Старий макс. попит W IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	Старий макс. попит W EXP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	Обертів системи (RPM) / Частота	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	Системна активна / реактивна / повна потужність	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25	Системна повна, реактивна (потужність), кут фази, PF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	Мін. системна напруга / струм	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27	Макс. системна напруга / струм	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28	%THD напруги / струму системи	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	Зворотність струму	✓	x	✓	x	x	x
30	Помилка чергування фаз	✓	✓	x	✓	✓	x
31	Індикація відсутності фази	✓	x	x	x	x	x
32	RTC (годинник реального часу)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

* Примітка: У системі 3P3W нейтральний струм не відображається, показуються лише лінійні струми.

ТАБЛИЦЯ 11 : Продовження...

Екран №	Параметри	На дисплеї			На Modbus		
		3P 4W	3P 3W	3P 4W	3P 3W	3P 4W	3P 3W
33	Індивідуальні гармоніки V	✓	✓	✓	✓	✓	✓
34	Індивідуальні гармоніки A	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35	Таймер 1: к-сть циклів, затримка ввімк., затримка вимк.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
36	Таймер 2: к-сть циклів, затримка ввімк., затримка вимк.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
37	Активна енергія імпорт (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
38	Активна енергія імпорт	✓	✓	✓	✓	✓	✓
39	Активна енергія експорт (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
40	Активна енергія експорт	✓	✓	✓	✓	✓	✓
41	Реактивна смісна енергія (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
42	Реактивна смісна енергія	✓	✓	✓	✓	✓	✓
43	Реактивна індуктивна енергія (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
44	Реактивна індуктивна енергія	✓	✓	✓	✓	✓	✓
45	Повна енергія (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
46	Повна енергія	✓	✓	✓	✓	✓	✓
47	Напрацювання годин	✓	✓	✓	✓	✓	✓
48	Години роботи	✓	✓	✓	✓	✓	✓
49	Кількість переривань	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	Стара активна енергія імпорт (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
51	Стара активна енергія імпорт	x	x	x	✓	✓	✓
52	Стара активна енергія експорт (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
53	Стара активна енергія експорт	x	x	x	✓	✓	✓
54	Стара реактивна смісна енергія (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
55	Стара реактивна смісна енергія	x	x	x	✓	✓	✓
56	Стара реактивна індуктивна енергія (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
57	Стара реактивна індуктивна енергія	x	x	x	✓	✓	✓
58	Стара повна енергія (переповнення)	x	x	x	✓	✓	✓
59	Стара повна енергія	x	x	x	✓	✓	✓
60	Старе напрацювання годин	x	x	x	✓	✓	✓
61	Старі години роботи	x	x	x	✓	✓	✓
62	Стара кількість переривань	x	x	x	✓	✓	✓

Примітка: (1) Для вибору користувацьких екранів доступні лише екрани (з номером екрана) з 1 по 32.

ТАБЛИЦЯ 12: Список параметрів реєстратора даних

Екран №	Параметри	Старша модель		
		3P 4W	3P 3W	1P 2W
0	Напруга 1	✓	✓	✓
1	Напруга 2	✓	✓	✗
2	Напруга 3	✓	✓	✗
3	Струм 1	✓	✓	✓
4	Струм 2	✓	✓	✗
5	Струм 3	✓	✓	✗
6	Потужність 1	✓	✗	✓
7	Потужність 2	✓	✗	✗
8	Потужність 3	✓	✗	✗
9	Повна потужність 1	✓	✗	✓
10	Повна потужність 2	✓	✗	✗
11	Повна потужність 3	✓	✗	✗
12	Реактивна потужність 1	✓	✗	✓
13	Реактивна потужність 2	✓	✗	✗
14	Реактивна потужність 3	✓	✗	✗
15	Коефіцієнт потужності 1	✓	✗	✓
16	Коефіцієнт потужності 2	✓	✗	✗
17	Коефіцієнт потужності 3	✓	✗	✗
18	Фазовий кут 1	✓	✗	✓
19	Фазовий кут 2	✓	✗	✗
20	Фазовий кут 3	✓	✗	✗
21	Середня напруга	✓	✓	✗
22	Сума напруг	✓	✓	✗
23	Середній струм	✓	✓	✗
24	Сума струмів	✓	✓	✗
25	Середня активна потужність	✓	✓	✗
26	Сума активної потужності	✓	✓	✗
27	Середня повна потужність	✓	✓	✗
28	Сума повної потужності	✓	✓	✗

ТАБЛИЦЯ 12: Продовження...

Екран №	Параметри	Старша модель		
		3P 4W	3P 3W	1P 2W
29	Середня реактивна потужність	✓	✓	✗
30	Сума реактивної потужності	✓	✓	✗
31	Середній коефіцієнт потужності	✓	✓	✗
32	Сума коефіцієнтів потужності	✓	✓	✗
33	Середній фазовий кут	✓	✓	✗
34	Сума фазових кутів	✓	✓	✗
35	Частота	✓	✓	✓
36	Імпортована активна енергія	✓	✓	✓
37	Експортована активна енергія	✓	✓	✓
38	Ємнісна реактивна енергія	✓	✓	✓
39	Індуктивна реактивна енергія	✓	✓	✓
40	Повна енергія	✓	✓	✓
42	Попит активної потужності імпорту	✓	✓	✓
43	Макс. попит активної потужності імпорту	✓	✓	✓
44	Попит активної потужності експорту	✓	✓	✓
45	Макс. попит активної потужності експорту	✓	✓	✓
46	Попит ємнісної реактивної потужності	✓	✓	✓
47	Макс. попит ємнісної реактивної потужності	✓	✓	✓
48	Попит індуктивної реактивної потужності	✓	✓	✓
49	Макс. попит індуктивної реактивної потужності	✓	✓	✓
50	Попит повної потужності	✓	✓	✓
51	Максимальний попит повної потужності	✓	✓	✓
52	Попит струму	✓	✓	✓
53	Максимальний попит струму	✓	✓	✓
54	Лічильник переповнення імр. активної енергії	✓	✓	✓
56	Лічильник переповнення експ. активної енергії	✓	✓	✓
58	Лічильник переповнення ємн. реакт. енергії	✓	✓	✓
60	Лічильник переповнення інд. реакт. енергії	✓	✓	✓
62	Лічильник переповнення повної енергії	✓	✓	✓

ТАБЛИЦЯ 12: Продовження...

Екран №	Параметри	Старша модель		
		3P 4W	3P 3W	1P 2W
66	Максимальна системна напруга	✓	✓	✓
67	Мінімальна системна напруга	✓	✓	✓
68	Частота обертання	✓	✓	✓
70	Максимальний системний струм	✓	✓	✓
71	Мінімальний системний струм	✓	✓	✓
100	Напруга між фазами L1 і L2	✓	✗	✗
101	Напруга між фазами L2 і L3	✓	✗	✗
102	Напруга між фазами L3 і L1	✓	✗	✗
103	Гармонійні спотворення напруги на фазі L1	✓	✓	✓
104	Гармонійні спотворення напруги на фазі L2	✓	✓	✗
105	Гармонійні спотворення напруги на фазі L3	✓	✓	✗
106	Гармонійні спотворення струму на фазі L1	✓	✓	✓
107	Гармонійні спотворення струму на фазі L2	✓	✓	✗
108	Гармонійні спотворення струму на фазі L3	✓	✓	✗
109	Заг. гармонійні спотворення напруги сис.	✓	✓	✓
110	Заг. гармонійні спотворення струму сис.	✓	✓	✓
112	Нейтральний струм	✓	✗	✗
113	Години роботи	✓	✓	✓
114	Години увімкнення	✓	✓	✓
115	Кількість перерв	✓	✓	✓
166	Індикатор фази	✓	✓	✗

3.4 Користувацькі призначувані реєстри Modbus:

Багатофункціональний прилад містить 20 реєстрів, які користувач може призначати самостійно, у діапазоні адрес від 0x400 (31025) до 0x426 (31065) для 3X реєстрів (див. ТАБЛИЦЮ 13) та від 0x400 (41025) до 0x426 (41065) для 4X реєстрів (див. ТАБЛИЦЮ 13).

Будь-які параметри (адреси 3X та 4X реєстрів з ТАБЛИЦІ 1), доступні в приладі, можна відобразити на ці 20 реєстрів, призначених користувачем.

Параметри (адреси 3X і 4X реєстрів), що знаходяться в різних місцях, можна отримати одним запитом, відобразивши їх у суміжні адреси в області реєстрів, призначених користувачем.

Фактичні адреси параметрів (адреси 3X і 4X реєстрів), до яких треба звертатись через адреси від 0x400 до 0x426, задаються у 4X реєстрах від 0x251C до 0x252F (див. ТАБЛИЦЮ 14).

ТАБЛИЦЯ 13: Користувацькі реєстри даних ЗХ для призначення

Адреса (ЗХ)	Адреса (4Х)	Призначений реєстр	Початкова адреса Modbus (Hex)	
			Старший байт	Молодший байт
31025	41025	Призначений реєстр 1	04	00
31027	41027	Призначений реєстр 2	04	02
31029	41029	Призначений реєстр 3	04	04
31031	41031	Призначений реєстр 4	04	06
31033	41033	Призначений реєстр 5	04	08
31035	41035	Призначений реєстр 6	04	0A
31037	41037	Призначений реєстр 7	04	0C
31039	41039	Призначений реєстр 8	04	0E
31041	41041	Призначений реєстр 9	04	10
31043	41043	Призначений реєстр 10	04	12
31045	41045	Призначений реєстр 11	04	14
31047	41047	Призначений реєстр 12	04	16
31049	41049	Призначений реєстр 13	04	18
31051	41051	Призначений реєстр 14	04	1A
31053	41053	Призначений реєстр 15	04	1C
31055	41055	Призначений реєстр 16	04	1E
31057	41057	Призначений реєстр 17	04	20
31059	41059	Призначений реєстр 18	04	22
31061	41061	Призначений реєстр 19	04	24
31063	41063	Призначений реєстр 20	04	26

ТАБЛИЦЯ 14: Призначені користувачем реєстри відображення (4Х реєстри)

Адреса (4Х)	Призначений реєстр	Початкова адреса Modbus (Hex)	
		Старший байт	Молодший байт
49501	Відображена адреса для рег. №0x0400	25	1C
49502	Відображена адреса для рег. №0x0402	25	1D
49503	Відображена адреса для рег. №0x0404	25	1E
49504	Відображена адреса для рег. №0x0406	25	1F
49505	Відображена адреса для рег. №0x0408	25	20
49506	Відображена адреса для рег. №0x040A	25	21
49507	Відображена адреса для рег. №0x040C	25	22
49508	Відображена адреса для рег. №0x040E	25	23
49509	Відображена адреса для рег. №0x0410	25	24

ТАБЛИЦЯ 14: Продовження...

Адреса (4X)	Призначений регістр	Початкова адреса Modbus (Hex)	
		Старший байт	Молодший байт
49510	Відображена адреса для рег. №0x0412	25	25
49511	Відображена адреса для рег. №0x0414	25	26
49512	Відображена адреса для рег. №0x0416	25	27
49513	Відображена адреса для рег. №0x0418	25	28
49514	Відображена адреса для рег. №0x041A	25	29
49515	Відображена адреса для рег. №0x041C	25	2A
49516	Відображена адреса для рег. №0x041E	25	2B
49517	Відображена адреса для рег. №0x0420	25	2C
49518	Відображена адреса для рег. №0x0422	25	2D
49519	Відображена адреса для рег. №0x0424	25	2E
49520	Відображена адреса для рег. №0x0426	25	2F

Призначення параметрів у призначені користувачем регістри:

Щоб отримати доступ до Voltage2 (адреса 3X 0x0002) та Power Factor1 (адреса 3X 0x001E) через призначені користувачем регістри, призначте ці адреси у 4X регістри (Таблиця 14) 0x251C та 0x251D відповідно.

Запит на призначення:

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	25 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	1C (Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)*
Молодший байт к-сті регістрів	02(Hex)*
Кількість байт	04 (Hex)
Регістр даних 1 (старший байт)	00 (Hex)
Регістр даних 1 (молодш. байт)	02 (Hex)
Регістр даних 2 (старший байт)	00 (Hex)
Регістр даних 2 (молодш. байт)	1E (Hex)
CRC молодший байт	CB (Hex)
CRC старший байт	07 (Hex)

} Напруга 2 *
 } (3X адреса
 } 0x0002)
 } Коефіцієнт
 } потужності 1
 } *(3X адреса
 } 0x001E)

Відповідь :

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	10 (Hex)
Старший байт початк. адреси	25 (Hex)
Молодший байт початк. адреси	1C (Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	02 (Hex)
CRC молодший байт	40 (Hex)
CRC старший байт	70 (Hex)

* Примітка: Параметри потрібно призначати кратними двом, тобто 2, 4, 6, 8, ... 20.

Читання даних параметрів через призначені користувачем регістри:

У запиті призначення параметрів Voltage 2 і Power Factor 1 були призначені адресам 0x251C та 0x251D (Таблиця 14), які вказують на користувацькі регістри 3X за адресами 0x400 та 0x402 (Таблиця 13). Отже, щоб прочитати дані Voltage 2 та Power Factor 1, запит на читання має бути таким.

Запит:

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	04 (Hex)
Старший байт початк. адреси	04(Hex)
Молодший байт початк. адреси	00 (Hex)
Старший байт к-сті регістрів	00 (Hex)
Молодший байт к-сті регістрів	04 (Hex)**
CRC молодший байт	F0 (Hex)
CRC старший байт	71 (Hex)

Старший байт початкової адреси:

найстарші 8 біт початкової адреси призначеного користувачем регістру.

Молодший байт початкової адреси:

наймолодші 8 біт початкової адреси призначеного користувачем регістру.

Старший байт кількості регістрів:

найстарші 8 біт кількості запитаних регістрів.

Молодший байт кількості регістрів:

наймолодші 8 біт кількості запитаних регістрів.

**** Примітка:** Два послідовні 16-бітні регістри представляють один параметр. Оскільки запитується два параметри, потрібно чотири регістри

Відповідь: (Напруга 2 = 219.30 В / Коef. потуж. 1 = 1.0)

Адреса пристрою	01 (Hex)
Код функції	04 (Hex)
Кількість байт	08 (Hex)
Регістр даних 1 (старший байт)	43 (Hex)
Регістр даних 1 (молодш. байт)	5B (Hex)
Регістр даних 2 (старший байт)	4E (Hex)
Регістр даних 2 (молодш. байт)	04 (Hex)
Регістр даних 3 (старший байт)	3F (Hex)
Регістр даних 3 (молодш. байт)	80 (Hex)
Регістр даних 4 (старший байт)	00 (Hex)
Регістр даних 4 (молодш. байт)	00 (Hex)
CRC молодший байт	79 (Hex)
CRC старший байт	3F (Hex)

} Напруга 2
Дані

} Коефіцієнт
потужності 1
Дані

Призначені користувачем реєстри відображення		Призначені користувачем реєстри даних	
(Початкова адреса)	(4X реєстри ТАБЛИЦЯ 13)	(Початкова адреса)	(3X реєстри ТАБЛИЦЯ 12)
0x251C	Напруга 2 (0x0004)	0x400	0x401 (16 біт)
0x251D	Коеф. потуж. 1 (0x0020)	0x402	0x402 (16 біт)
0x251E	Акт. енергія імп. (0x004A)	0x404	0x404 (16 біт)
0x251F	Частота (0x0048)	0x406	0x405 (16 біт)
⋮	⋮	⋮	0x406 (16 біт)
0x252E	Струм 1 (0x0008)	0x424	0x407 (16 біт)
0x252F	Накоп. енергія (0x0052)	0x426	0x424 (16 біт)
			0x425 (16 біт)
			0x426 (16 біт)
			0x427 (16 біт)

Щоб отримати дані через Призначені користувачем реєстри, виконайте наступні кроки:

- 1) Призначте початкові адреси (див. **ТАБЛИЦЮ 1**) потрібних параметрів у «Призначені користувачем реєстри відображення» у тій послідовності, у якій їх потрібно зчитувати (див. розділ «**Призначення параметрів у призначені користувачем реєстри**» в розділі 3.3).
- 2) Після того, як параметри будуть відображені, дані можна отримувати, використовуючи початкову адресу «Призначених користувачем реєстрів даних». Наприклад, щоб отримати дані Voltage2, Power Factor1, Wh Import, Frequency, надішліть запит із початковою адресою 0x0400 і кількістю реєстрів 8. Або ж можна отримати параметри окремо — наприклад, для зчитування Current1 використовуйте початкову адресу 0x0424 (див. розділ «**Зчитування даних параметрів через Призначені користувачем реєстри**» розділу 3.3).

Таблиця 15: Продовження...

312349	Максимальний струм	Дата 1	30	3С	312409	Макс. попит акт. потужності	Дата 1	30	78
312351		Час 1	30	3Е	312411		Час 1	30	7А
312353		Знач. 1	30	40	312413		Знач. 1	30	7С
312355		Дата 2	30	42	312415		Дата 2	30	7Е
312357		Час 2	30	44	312417		Час 2	30	80
312359		Знач. 2	30	46	312419		Знач. 2	30	82
312361		Дата 3	30	48	312421		Дата 3	30	84
312363		Час 3	30	4А	312423		Час 3	30	86
312365		Знач. 3	30	4С	312425		Знач. 3	30	88
312367		Дата 4	30	4Е	312427		Дата 4	30	8А
312369		Час 4	30	50	312429		Час 4	30	8С
312371		Знач. 4	30	52	312431		Знач. 4	30	8Е
312373		Дата 5	30	54	312433		Дата 5	30	90
312375	Час 5	30	56	312435	Час 5	30	92		
312377	Знач. 5	30	58	312437	Знач. 5	30	94		
312379	Мінімальний струм	Дата 1	30	5А	312439	Макс. попит акт. потужності на експорт	Дата 1	30	96
312381		Час 1	30	5С	312441		Час 1	30	98
312383		Знач. 1	30	5Е	312443		Знач. 1	30	9А
312385		Дата 2	30	60	312445		Дата 2	30	9С
312387		Час 2	30	62	312447		Час 2	30	9Е
312389		Знач. 2	30	64	312449		Знач. 2	30	А0
312391		Дата 3	30	66	312451		Дата 3	30	А2
312393		Час 3	30	68	312453		Час 3	30	А4
312395		Знач. 3	30	6А	312455		Знач. 3	30	А6
312397		Дата 4	30	6С	312457		Дата 4	30	А8
312399		Час 4	30	6Е	312459		Час 4	30	АА
312401		Знач. 4	30	70	312461		Знач. 4	30	АС
312403		Дата 5	30	72	312463		Дата 5	30	АЕ
312405	Час 5	30	74	312465	Час 5	30	В0		
312407	Знач. 5	30	76	312467	Знач. 5	30	В2		

Таблиця 15: Продовження...

312469	Макс. попит емн.реакт. потужності	Дата 1	30	B4	312529	Макс. попит пов. потужності	Дата 1	30	F0
312471		Час 1	30	B6	312531		Час 1	30	F2
312473		Знач. 1	30	B8	312533		Знач. 1	30	F4
312475		Дата 2	30	BA	312535		Дата 2	30	F6
312477		Час 2	30	BC	312537		Час 2	30	F8
312479		Знач. 2	30	BE	312539		Знач. 2	30	FA
312481		Дата 3	30	CO	312541		Дата 3	30	FC
312483		Час 3	30	C2	312543		Час 3	30	FE
312485		Знач. 3	30	C4	312545		Знач. 3	31	0
312487		Дата 4	30	C6	312547		Дата 4	31	2
312489		Час 4	30	C8	312549		Час 4	31	4
312491		Знач. 4	30	CA	312551		Знач. 4	31	6
312493		Дата 5	30	CC	312553		Дата 5	31	8
312495		Час 5	30	CE	312555		Час 5	31	0A
312497		Знач. 5	30	DO	312557		Знач. 5	31	0C
312499	Макс. попит інд.реакт. потужності	Дата 1	30	D2	312559	Макс. струмовий попит	Дата 1	31	0E
312501		Час 1	30	D4	312561		Час 1	31	10
312503		Знач. 1	30	D6	312563		Знач. 1	31	12
312505		Дата 2	30	D8	312565		Дата 2	31	14
312507		Час 2	30	DA	312567		Час 2	31	16
312509		Знач. 2	30	DC	312569		Знач. 2	31	18
312511		Дата 3	30	DE	312571		Дата 3	31	1A
312513		Час 3	30	E0	312573		Час 3	31	1C
312515		Знач. 3	30	E2	312575		Знач. 3	31	1E
312517		Дата 4	30	E4	312577		Дата 4	31	20
312519		Час 4	30	E6	312579		Час 4	31	22
312521		Знач. 4	30	E8	312581		Знач. 4	31	24
312523		Дата 5	30	EA	312583		Дата 5	31	26
312525		Час 5	30	EC	312585		Час 5	31	28
312527		Знач. 5	30	EE	312587		Знач. 5	31	2A

4.2 Збір даних за часом

Цей тип журналювання даних зберігає інформацію з часовою позначкою через встановлений інтервал часу. Це дозволяє робити знімки стану системи з певною регулярністю для подальшого детального аналізу. Кількість параметрів для запису та які саме параметри зберігати користувач може налаштувати через дисплей або Modbus. Різні реєстри конфігурації знаходяться за адресами 46187–46251.

Кількість збережених записів залежить від кількості параметрів, які журналюються: чим менше параметрів — тим більше записів можна зберегти. Користувач може задати від 1 до 30 параметрів для зберігання. Інтервал часу між записами може бути від 1 до 60 хвилин. Змінювати ці параметри під час роботи журналювання не можна.

Кожен запис складається з дати, часу і параметрів, обраних користувачем.

Максимальна кількість місць пам'яті = 273030

Фактична кількість параметрів, що зберігаються в одному записі = дата + час + кількість параметрів, обраних користувачем.

Наприклад, якщо вибрано 1 параметр, то:

$$1 \text{ (дата)} + 1 \text{ (час)} + 1 \text{ (параметр)} = 3$$

Максимальна кількість записів, які можна зберегти:

$$273030 / 3 = 91010$$

Якщо інтервал журналювання встановлено на 15 хвилин:

$$\text{Кількість записів за добу} = (60 / 15) \times 24 = 96$$

Максимальна кількість днів зберігання даних:

$$91010 / 96 \approx 948 \text{ днів}$$

Після заповнення всієї виділеної пам'яті пристрій починає перезаписувати найстаріші дані за принципом "перший прийшов — перший пішов" (FIFO). Тобто в будь-який момент користувач матиме доступ до останніх максимальних записів, що зберігаються.

Формат запиту для завантаження журналу даних за часом

Формат запиту для завантаження одного запису з часового журналу наведено нижче. Максимальна кількість регістрів, яку користувач може запросити за один запит, обмежена 64, відповідно максимальна кількість байтів — 128. Рахунок байтів (Byte Count) обчислюється як: (кількість параметрів для журналювання $\times 4$) + 8, де 8 — це кількість байтів для дати та часу (4 байти \times 2 параметри)

Наприклад, якщо кількість параметрів для журналювання дорівнює 10:

Byte Count = $(10 \times 4) + 8 = 48$ (4 байти на параметр)

Кількість регістрів (Number of Registers) дорівнює:

$(10 \times 2) + (2 \times 2) = 24$ (по 2 регістри на параметр)

Початкова адреса для часових журналів — 0x01CA.

Номер потрібного запису журналу повинен бути перетворений у формат IEEE і надісланий як 4 байти.

Приклад запиту:

Опис	Десяткове значення	Шістнадцяткове значення
Адреса пристрою	3	03
Код функції	16	10
Старший байт початк. адреси		01
Молодший байт початк. адреси		CA
Старший байт к-сті регістрів	00	00
Молодш. байт к-сті регістрів	14	0E
К-сть байтів для завант. журналу	28	1C
Старший байт 1-го рег. номера запису		41
Молодш. байт 1-го рег. номера запису		C8
Старший байт 2-го рег. номера запису	25	00
Молодш. байт 2-го рег. номера запису		00
CRC молодш. байт		CC
CRC старший байт		A4

Якщо користувач хоче завантажити 5 параметрів, записаних під номером запису 25, запит буде таким (припускаючи адресу пристрою 3). Всі дані в запиті представлені у шістнадцятковому форматі з плаваючою точкою.

03,10, 01, CA,00,0E,1C,41,C8,00,00,CC,A4

03 — адреса пристрою;

10 — код функції;

01 CA — адреса, що дозволяє користувачу отримати доступ до часових даних журналу (time datalog);

00 0E — кількість регістрів для читання (фактична кількість параметрів $\times 2 + 4$);

1C — кількість байтів для читання;

41 C8 00 00 — номер запису, конвертований у шістнадцятковий формат;

CC A4 — CRC, розраховане для цього запиту.

Відповідь:

Опис	Десяткове значення	Шістнадцяткове значення
Адреса пристрою	03	03
Код функції	10	16
К-сть байтів	1С	28
Дата	46,24,28,00	01.05.2006 (1 травня 2006 р.)
Час	40,СC,СC,СD	6.40 (06:40 am)
Параметр 1	41,78,1F,68	15.50
Параметр 2	46,АВ,5А,12	21933.0
Параметр 3	46,АС,57,6А	22059.7
Параметр 4	46,АВ,3С,58	21918.2
Параметр 5	46,А9,АD,9D	21718.8
CRC	ВЕ,7С	

Відповідь на запит тайм-дата-логу має таку структуру: Перші два байти — адреса пристрою та код функції. Далі йде кількість байтів даних (1 байт), після чого передаються дата та час по 4 байти кожні. Потім надходять запитані параметри у порядку, заданому в налаштуваннях параметрів тайм-логу, кожен — по 4 байти.

Відповідь завершується 2 байтами CRC.

4.3 Збір даних профілю навантаження

Цей тип реєстрації даних зберігає інформацію щодня о 00:00. Параметри, що зберігаються в цьому журналі, включають усі енергії та максимальні навантаження. Журнал зберігає дані як у щоденному, так і в місячному інтервалах. Таким чином можна фіксувати щодобове та щомісячне споживання енергії. Крім того, у ньому зберігаються значення максимальної потужності та максимального струмового навантаження протягом кожного дня та кожного місяця. Ці дані можна використовувати для аналізу поведінки навантаження за певний період. Щоденні дані, доступні користувачу, охоплюють максимум один рік, а місячні — 14 років, за умови, що запит здійснюється після дати початку запису (запит даних до цієї дати призведе до повернення Modbus-повідомлення про виняток). Через 1 рік після дати початку найстаріші записи щоденних даних постійно замінюються новими. Через 14 років після дати початку всі журнали профілю навантаження для цього каналу очищаються, і реєстрація починається знову. Цей журнал можна увімкнути або вимкнути через комірку пам'яті 46253; якщо він увімкнений, то записуються дані про енергію та максимальне навантаження. Дата початку цього журналу зберігається в комірці пам'яті лише для читання 46255. Користувач може отримати доступ до різних параметрів цього журналу, надсилаючи запити за такими адресами.

Примітка: Зміна дати лічильника призводить до скидання журналу профілю навантаження.

ТАБЛИЦЯ 16: Адреси для доступу до журналу профілю навантаження

Параметр	Початкова адреса Modbus	
	старший байт	молодший байт
Адреса завантаження щоденного журналу енергії	01	0C
Адреса завант. щоденного журналу макс. навантаження	01	0E
Адреса завант. журналу підрахунку переповнення місячної енергії	01	D0
Адреса завантаження щомісячного журналу енергії	01	D2
Адреса завант. щомісячного журналу макс. навантаження	01	D4

Примітка: Загальна місячна енергія є комбінацією лічильника переповнення та основної енергії.

Наприклад: якщо лічильник переповнення = 2, а основна енергія становить 345678, тоді загальна енергія за цей місяць буде $2 \times 10^9 + 345678 = 2000345678$.

ТАБЛИЦЯ 17: Номер параметра для журналу даних енергії профілю навантаження

Номер параметра	Опис
01	Імпортна енергія Вт
02	Експортна енергія Вт
03	Ємнісна енергія ВАр
04	Індуктивна енергія ВАр
05	Повна енергія

ТАБЛИЦЯ 18: Номер параметра для журналу даних макс. попиту потужності профілю навантаження

Номер параметра	Опис
01	Імпортна потужність, макс. попит
02	Експортна потужність, макс. попит
03	Ємнісна потужність ВАр, макс. попит
04	Індуктивна потужність ВАр, макс. попит
05	Повна потужність, макс. попит
06	Струм, макс. попит

ТАБЛИЦЯ 19: Номери параметрів для журналу переповнення енергії у навантажувальному профілі

Номер параметра	Опис
01	Імпортована активна енергія (переповнення)
02	Експортна енергія Вт (переповнення)
03	Ємнісна енергія VAr (переповнення)
04	Індуктивна енергія VAr (переповнення)
05	Повна енергія (переповнення)

Формат запиту для завантаження журналу навантажень

Формат запиту для завантаження запису щоденного журналу профілю навантаження наведений нижче. Максимальна кількість реєстрів, які користувач може отримати за один запит, обмежена 40.

Приклад запиту:

Опис	Десятькове значення	Шістнадцятькове значення
Адреса пристрою	03	03
Код функції	16	10
Старший байт початк. адреси		01
Молодший байт початк. адреси		0C
Старший байт к-сті рег.	00	00
Молодш. байт к-сті рег.	20	14
К-сть байтів для завант. журналу	40	28
Номер параметра	03	03
Дата	04	04
Місяць	11	0B
Рік	17	11
CRC молодш. байт		AD
CRC старший байт		C3

Приклад: Якщо користувач хоче отримати щоденний журнал енергоспоживання ємнісної реактивної енергії (Capacitive VAr Energy) за 10 днів з 4 листопада 2017 по 13 листопада 2017, запит буде таким:

03,10,01,CC,00,14,28,03,04,0B,11,AD,C3

03 — адреса пристрою;

10 — код функції;

01 CC — початкова адреса для доступу до щоденного журналу енергоспоживання навантаження (див. **ТАБЛИЦЮ 16**);

00 14 — кількість реєстрів для зчитування. Це значення дорівнює подвоєній кількості запитуваних параметрів;

28 — кількість байтів, запитуваних у цьому запиті. Це значення у 4 рази більше за кількість параметрів;

03 — номер параметра для імпорту ємнісної реактивної енергії (Capacitive VAr energy import) (див. **ТАБЛИЦЮ 17**);

04 0B 11 — початкова дата журналу, до якого здійснюється доступ;

AD C3 — CRC, доданий в кінці

Примітка: Енергія зчитується у форматі цілих чисел.

Відповідь:

Опис	Десятькове значення	Шістнадцятькове значення
Адреса пристрою	03	03
Код функції	10	16
К-сть байтів	28	40
Зн. 1 (4 листопада)	05,59,F1,C6	89780678
Зн. 2 (5 листопада)	05,59,F2,40	89780800
Зн. 3 (6 листопада)	05,59,F3,D0	89781200
Зн. 4 (7 листопада)	05,59,F4,98	89781400
Зн. 5 (8 листопада)	05,59,F5,60	89781600
Зн. 6 (9 листопада)	05,59,F6,28	89781800
Зн. 7 (10 листопада)	05,59,F6,F0	89782000
Зн. 8 (11 листопада)	05,59,F7,B8	89782200
Зн. 9 (12 листопада)	05,59,F8,80	89782400
Зн. 10 (13 листопада)	05,59,F9,48	89782600
CRC	A9,2A	

Відповідь на запит профілю навантаження містить адресу пристрою, код функції та кількість байтів даних (по 1 байту кожен), а також запитані параметри по 4 байти кожен. Кожен параметр представляє дані за період одного дня при доступі до щоденного журналу або за період місяця при доступі до місячного журналу. Відповідь завершується 2-байтовим CRC.

:

Приклад запиту:

Опис	Десятькове значення	Шістнадцятькове значення
Адреса пристрою	03	03
Код функції	16	10
Старший байт початк. адреси		01
Молодший байт початк. адреси		CE
Старший байт к-сті рег.	00	00
Молодш. байт к-сті рег.	20	14
К-сть байтів для завант. журналу	40	28
Номер параметра	03	03
Дата	04	04
Місяць	11	0B
Рік	17	11
CRC молодш. байт		AD
CRC старший байт		C3

Приклад: Якщо користувач хоче отримати доступ до щоденного журналу навантаження за максимальним попитом емісної реактивної потужності (Capacitive VAR max demand) за 10 днів з 4 листопада 2017 по 13 листопада 2017, запит буде таким.

03,10,01,CE,00,14,28,03,04,0B,11,AD,C3,00,14,28,03,04,0B,11,AD,C3

03 — адреса пристрою

10 — код функції

01 CE — початкова адреса для доступу до щоденного журналу максимального попиту навантаження (див.

ТАБЛИЦЯ 16)

00 14 — кількість реєстрів для читання (вдвічі більше за кількість параметрів)

28 — кількість байтів у запиті (4 байти на кожен параметр)

03 — номер параметра для максимального попиту емісної реактивної потужності (див. **ТАБЛИЦЯ 17)**

04 0B 11 — початкова дата журналу (4 листопада 2017)

AD C3 — CRC-код в кінці запиту.

Запит доступу до журналу навантаження складається з адреси пристрою та коду функції, за якими слідує початкова адреса, що відрізняється для різних параметрів і наведена в ТАБЛИЦІ 16. Кількість реєстрів може бути кратною двом, але не перевищує 40, а відповідно кількість байтів не повинна перевищувати 80. Номер параметра визначає конкретний параметр у журналі (наприклад, емісний реактивний попит із щоденного журналу попитув).

Дивіться **ТАБЛИЦІ 17** і **18**.

Дата, місяць і рік визначають дату, з якої необхідно завантажити дані.

Всі дані у запиті подаються у шістнадцятковому форматі.

Наприкінці обчислюється CRC з 2 байтів.

Примітка: Попит (demand) читається у форматі з плаваючою комою.

Відповідь:

Опис	Десяткове значення	Шістнадцяткове значення
Адреса пристрою	03	03
Код функції	10	16
К-сть байтів	28	40
Зн. 1 (4 листопада)	43,7A,99,99	250.6
Зн. 2 (5 листопада)	42,C9,66,66	100.7
Зн. 3 (6 листопада)	43,16,D4,7B	150.38
Зн. 4 (7 листопада)	44,16,39,9A	600.9
Зн. 5 (8 листопада)	42,97,CC,CD	75.9
Зн. 6 (9 листопада)	43,1C,B3,33	156.7
Зн. 7 (10 листопада)	43,AF,19,9A	350.2
Зн. 8 (11 листопада)	44,09,A6,66	550.6
Зн. 9 (12 листопада)	44,39,26,66	740.1
Зн. 10 (13 листопада)	44,07,6C,CC	541.7
CRC	A9,2A	

Відповідь на запит журналу навантаження містить адресу пристрою, код функції та кількість байтів даних (по 1 байту кожен), а потім запитані параметри по 4 байти кожен. Кожен параметр представляє дані за добу при доступі до щоденного журналу або за місяць при доступі до місячного журналу.

Відповідь завершується 2-байтовим CRC.

:

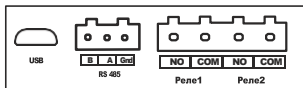
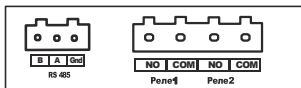
Примітка: Помилка Modbus виникає у наступних випадках :

1. Якщо користувач намагається отримати дані до дати початку ведення журналу.
2. Для щоденного журналу, якщо користувач намагається отримати дані за період, який не входить у попередні 12 місяців (включно з поточним місяцем).
3. Для місячного журналу, якщо користувач намагається отримати дані за період, що виходить за межі 14 років (включно з роком початку журналу) після року початку ведення журналу.

5. Підключення для додаткового імпульсного виходу / RS 485 (вид ззаду багатофункціонального лічильника):

1. Вихід RS 485 з реле 1 та реле 2

2. Вихід USB та RS 485 з реле 1 та реле 2



ПРИМІТКА

Інформація, що міститься в цих інструкціях з монтажу, призначена виключно для фахівців, навчених виконувати електроустановки, і описує правильний спосіб встановлення цього виробу. Водночас, виробник не контролює умови на об'єкті, які можуть вплинути на процес монтажу. Відповідальність за визначення придатності методу встановлення в конкретних умовах несе користувач. Обов'язки виробника обмежуються умовами стандартного договору продажу цього виробу і у жодному разі виробник не несе відповідальності за будь-які випадкові, непрямі або наслідкові збитки, що виникли в результаті використання або неправильного використання виробів.