

ОВЕН МЭ110-224.1Т

МОДУЛЬ

ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИЙ



настанова щодо експлуатування
АРВВ.411135.006 РЭ

Зміст

Вступ.....	2
1 Призначення пристрою.....	4
2 Технічні характеристики та умови експлуатування.....	5
2.1 Технічні характеристики пристрою.....	5
2.2 Умови експлуатування пристрою.....	7
3 Побудова пристрою.....	8
3.1 Загальні принципи побудови пристрою.....	8
3.2 Вимірювання параметрів.....	9
3.3 Конструкція пристрою.....	10
3.4 Керування пристроєм.....	10
4 Робота з пристроєм.....	12
4.1 Програма «Конфігуратор M110».....	12
4.2 Відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою.....	12
5 Заходи безпеки.....	14
6 Монтаж та підмикання пристрою.....	15
6.1 Підмикання зовнішніх зв'язків.....	15
6.1.1 Загальні вимоги.....	15
6.1.2 Підмикання пристрою.....	16
6.2 Завади та методи їх пригнічення.....	16
7 Технічне обслуговування.....	18
8 Маркування.....	19
9 Транспортування та зберігання.....	20
10 Комплектність.....	20
Додаток А. Габаритний кресленик.....	21
Додаток Б. Підмикання пристрою.....	22
Додаток В. Загальні відомості про протоколи обміну RS-485.....	25
Додаток Г. Команди керування пристроєм за мережею RS-485.....	27

Ця настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, принципом дії, конструкцією, роботою та технічним обслуговуванням модуля електровимірювального ОВЕН МЭ110-224.1Т (далі за текстом іменованих **пристрій**).

Пристрій виготовляється за ТУ У 26.5-35348663-039:2016. Декларацію про відповідність розміщено на сайті owen.ua.

Пристрій має Декларацію про відповідність технічному регламенту (ТР) низьковольтного електричного обладнання та ТР з електромагнітної сумісності обладнання.

Терміни та абревіатури

АЦП – аналого-цифровий перетворювач.

Ім'я параметра – набір символів, що однозначно визначають доступ до параметра у пристрої.

Індекс параметра – числове значення, що відрізняє параметри однотипних елементів з однаковими іменами.

Конфігурація – сукупність значень параметрів, що визначають роботу пристрою.

Конфігураційні параметри – параметри, що визначають конфігурацію пристрою. Встановлюються у програмі-конфігураторі.

Майстер мережі – пристрій (або ПК), що ініціює обмін даними у мережі RS-485 між відправником та одержувачем даних.

Оперативні параметри – дані, які пристрій передає за мережею RS-485.

ПК – персональний комп'ютер.

Мережеві параметри – службові параметри, що визначають роботу пристрою у мережі RS-485.

Тип даних – визначає набір значень за таблицею 1.

Таблиця 1 – Значення типів даних

Тип даних	Біт	Діапазон значень	
		Мінімальне	Максимальне
unsigned char	8	0	255
unsigned short	16	0	65535
unsigned long	32	0	4294967295
signed long	32	-2147483648	2147483647
float	32	3,4E-38	3,4E+38

1 Призначення пристрою

Пристрій призначений для вимірювання струму в однофазних мережах, перетворення його у цифровий код та передавання результатів вимірювання у мережу RS-485.

Пристрій є засобом вимірювальної техніки, який застосовується не в сфері законодавчо регульованої метрології.

Пристрій може бути використаний у системах контролю та керування технологічними процесами у різних галузях промисловості.

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики пристрою

Основні технічні характеристики пристрою наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристики пристрою

Найменування	Значення
Напруга живлення, В - змінного струму частотою від 47 до 63 Гц - постійного струму	від 90 до 264 (номінальна напруга 220 В) від 20 до 375 (номінальна напруга 24 В)
Споживана потужність, ВА, не більше	5
Вимірювання фазного струму	
Кількість аналогових каналів вимірювання	1
Вхідний сигнал струму (діюче значення), А	~ (0,02... 5), частотою від 45 до 65 Гц
З використанням зовнішніх трансформаторів струму, А	~ ($2 \cdot 10^{-5}$... $5 \cdot 10^5$), частотою від 45 до 65 Гц
Межі основної зведеної похибки вимірювань, %	$\pm 0,5$
Час запиту входу, секунда, не більше	1
Інтерфейс зв'язку	
Інтерфейс зв'язку з майстром мережі	RS-485
Максимальна кількість пристроїв, що одночасно підмикаються до мережі RS-485, не більше	32
Максимальна швидкість обміну за інтерфейсом RS-485, біт/с	115200

Закінчення таблиці 2.1

Найменування	Значення
Протоколи зв'язку, що використовуються для передавання інформації	ОВЕН; ModBus-RTU; ModBus-ASCII; DCON
Конструктивне виконання	
Ступінь захисту корпусу	IP20 за винятком області клем, IP00 зі сторони клем
Габаритні розміри пристрою, мм	27×110× 76
Маса пристрою, кг, не більше	0,5
Примітки	
1 Пристрій забезпечує свої характеристики при наявності у вхідних сигналах гармонік основної частоти з рівнем за ГОСТ 13109 п.5.4.2 таблиця 2 для напруги 0,38 кВ.	
2 За нормуюче значення при визначенні зведеної похибки приймається верхнє значення діапазону вимірювань.	

Межі допустимої додаткової похибки вимірювання вхідних параметрів пристрою, що викликана зміною температури навколишнього повітря на 10°C у межах робочого діапазону температур навколишнього повітря, не перевищує 0,5 межі допустимої основної зведеної похибки.

Час встановлення робочого режиму пристрою не більше 5 хвилин.

За експлуатаційною закінченістю пристрій відноситься до виробів другого порядку.

Пристрій має наступні групи гальванічно ізольованих кіл:

- кола живлення пристрою;
- кола інтерфейсу RS-485 та кола заводських налаштувань;
- коло вимірювального входу.

Електрична міцність ізоляції всіх груп кіл відносно один одного 2500 В.

2.2 Умови експлуатування пристрою

Пристрій експлуатується за наступних умов:

- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивних парів та газів;
- температура навколишнього повітря від мінус 20 до 55 °С;
- температура навколишнього повітря від мінус 40 до 80 °С (для виконання МЭ110-224.1Т.С);
- верхня межа відносної вологості повітря 80 % при 25 °С та більш низьких температурах без конденсації вологи;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа.

За стійкістю до механічних впливів при експлуатуванні пристрій відповідає групі виконання N2 за ГОСТ 12997.

За заводостійкістю пристрій відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 61000-6-2, ДСТУ EN 61326-1.

Рівень радіозавад, що створюється пристроєм при роботі, не перевищує норм, що передбачені ДСТУ ІЕС 61000-6-4, ДСТУ EN 61326-1 для обладнання класу А.

3 Побудова пристрою

3.1 Загальні принципи побудови пристрою

У своєму складі пристрій має: вхід вимірювання струму в однофазних колах, аналого-цифровий перетворювач (АЦП), мікроконтролер, що обробляє вхідний сигнал, драйвер RS-485 з гальванічною розв'язкою та вторинне джерело живлення (ВДЖ) з гальванічною розв'язкою.

Структурна схема пристрою наведена на рисунку 3.1.

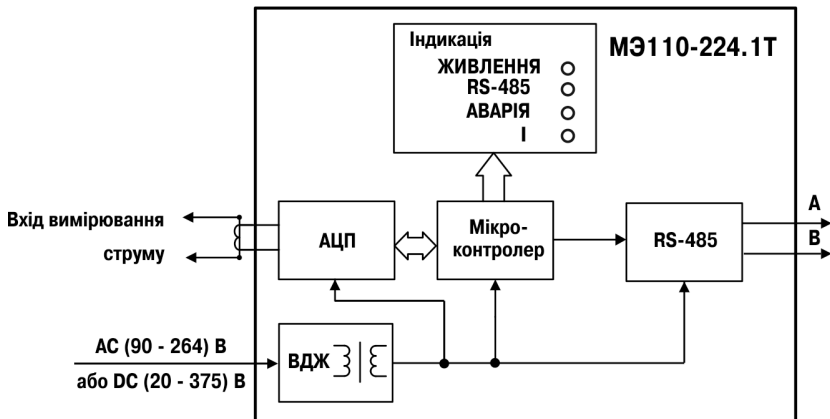


Рисунок 3.1 – Структурна схема пристрою

3.2 Вимірювання параметрів

Діючий струм

Вхідний сигнал, що надходить на клеми пристрою, проходить через струмовий шунт та надходить на фільтр нижніх частот зі зрізом на частоті 70 кГц та пригніченням 20 дБ/дек. Подальша обробка сигналу виконується спеціалізованим Σ - Δ АЦП та мікроконтролером, де діючий струм I_{rms} розраховується за наступною формулою:

$$I_{rms} = K_I \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2(t) dt},$$

де I – значення фазного струму;

K_I – коефіцієнт трансформації за струмом.

Використання узгоджувального трансформатора

Допускається підмикання каналу струму через узгоджувальний трансформатор, в цьому випадку необхідно встановити у параметрі **N.i** значення коефіцієнта трансформації зовнішнього трансформатора. За умовчанням мається на увазі, що трансформатор не використовується, і значення цього параметра рівне 1. Параметр може приймати значення від 0,001 до 9999.

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведено у Додатку Г.

Наприклад, якщо необхідно виміряти струм 100 А, але пристрій вимірює струм до 5 А, припустимо, використовується понижувальний трансформатор 100/5. Тоді значення параметра **N.i** буде рівне 20.

3.3 Конструкція пристрою

Пристрій випускається у пластмасовому корпусі, що призначений для кріплення на DIN-рейку шириною 35 мм або на стіну. Габаритний кресленик пристрою наведений у Додатку А.

По верхній стороні пристрою розташовані ряди клем «під гвинт», що призначені для підмикання дротів живлення, інтерфейсу RS-485, встановлення заводських параметрів. Схема підмикання до клем пристрою наведена у Додатку Б.

Пристрій має чотири світлодіодних індикатори. Вони розташовані на лицевій панелі пристрою та мають надписи «Живлення», «RS-485», «Аварія» та «I».

Індикатор «**Живлення**» зеленого світіння сигналізує про подавання на пристрій живильного струму.

Індикатор «**RS-485**» жовтого світіння відображає приймання (наявність даних) у мережі RS-485, так само відображає режим завантаження внутрішнього ПЗ.

Індикатор «**Аварія**» червоного світіння відображає виникнення нештатної ситуації (вихід із ладу вузла, відсутність зв'язку з АЦП, якщо до модулю не приходять запит протягом часу, що заданий у параметрі **t.out**).

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою приведений у Додатку Г.

Індикатор стану вимірювального входу «**I**» жовтого світіння сигналізує про вихід за межі вимірювання вхідного сигналу.

3.4 Керування пристроєм

Керування режимами роботи пристрою та зчитування із пристрою результатів вимірювання виконується з використанням команд, що передаються у мережі RS-485. Пристрій забезпечує роботу у мережі RS-485 з використанням наступних протоколів:

- ModBus (RTU), читання/запис;
- ModBus (ASCII), читання/запис;
- OVEH, читання/запис;

– DCON, тільки читання.

Перемикання протоколів здійснюється за допомогою параметра **T.Pro**.

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведено у Додатку Г.

Пристрій не є **Майстром мережі**, тому мережа RS-485 повинна мати **Майстер мережі**, наприклад ПК із працюючою на ньому SCADA-системою, контролер або регулятор.

До пристрою надається безкоштовний OPC-драйвер та бібліотека стандарту WIN DLL, які рекомендується використовувати при підмиканні пристрою до SCADA-систем та контролерів інших виробників.

Конфігурування пристрою здійснюється на ПК через адаптер інтерфейсу RS-485/RS-232 або RS-485/USB (наприклад, OVEN AC3-M або OVEN AC4) за допомогою програми «Конфігуратор M110», що входить до комплекту постачання.

Команди керування конфігурацією пристрою забезпечують запис та читання конфігураційних параметрів, що визначають режими роботи пристрою.

Конфігураційні параметри зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою. Їх запис виконується в два етапи. На першому етапі параметри записуються в оперативну пам'ять. На другому етапі за спеціальною командою (**Aply**) параметри переписуються в енергонезалежну пам'ять. При зникненні живлення у процесі конфігурації, якщо команда **Aply** не була подана, то всі зміни анулюються.

Команда **Aply** крім перезапису змін конфігураційних параметрів в енергонезалежну пам'ять забезпечує застосування змін мережевих налаштувань, що викликає перехід роботи пристрою на нові мережеві налаштування.

Керування пристроєм за протоколом **Овен** реалізовано у програмі «**Конфігуратор M110**», що постачається з пристроєм.

Для роботи пристроїв у складі SCADA-систем з пристроєм постачаються безкоштовні OPC-драйвери для роботи за протоколами **ModBus** та **Овен**.

4 Робота з пристроєм

Зчитування, змінення та запис параметрів пристрою здійснюється за допомогою програми «Конфігуратор M110».

4.1 Програма «Конфігуратор M110»

Інформація про роботу з програмою «Конфігуратор M110» подана у настанові користувача (див. сторінку пристрою на сайті: owen.ua).

4.2 Відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою

Відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою рекомендується при встановленні зв'язку між комп'ютером та пристроєм при втраті інформації про встановлені значення мережевих параметрів пристрою.

Увага! Напруга на деяких елементах друкованої плати пристрою небезпечна для життя! Дотик до друкованої плати, а також попадання сторонніх предметів в середину корпусу недопустимі.

Для відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою необхідно виконати наступні дії:

- вимкнути живлення пристрою;
- з'єднати клеми пристрою 3 та 6 між собою, при цьому пристрій перелаштується на заводські значення мережевих параметрів, але в його пам'яті зберігаються значення мережевих параметрів, що встановлені раніше;
- ввімкнути живлення;
- запустити програму «**Конфігуратор M110**»;
- у вікні встановлення зв'язку встановити значення заводських мережевих параметрів (за даними Додатку Г) або натиснути кнопку «**Заводські мережеві налаштування**». Зв'язок з пристроєм установиться із заводськими значеннями мережевих параметрів;

- зчитати значення мережевих параметрів пристрою, вибравши команду Пристрій | Зчитати всі параметри або відкривши папку «Мережеві параметри»;
- зафіксувати на папері значення мережевих параметрів пристрою, які були зчитані;
- закрити програму «**Конфігуратор M110**»;
- вимкнути живлення пристрою;
- зняти перемичку між клемами пристрою 3 та 6;
- підімкнути живлення пристрою та запустити програму «**Конфігуратор M110**»;
- встановити зафіксовані раніше значення параметрів у «**Вікні встановлення зв'язку з пристроєм**»;
- натиснути кнопку «**Встановити зв'язок**» та перевірити наявність зв'язку з пристроєм, вибравши команду **Пристрій | Перевірити зв'язок з пристроєм**.

5 Заходи безпеки

5.1 За способом захисту від ураження електричним струмом пристрій відповідає класу II за ДСТУ EN 61140.

5.2 Під час експлуатування та технічного обслуговування необхідно дотримуватися вимог таких нормативних документів: Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів та Правила улаштування електроустановок.

5.3 При експлуатуванні пристрою відкриті контакти клемника знаходяться під напругою, що небезпечна для життя людини. Встановлення пристрою слід проводити в спеціалізованих шафах, доступ всередину яких дозволений тільки кваліфікованим спеціалістам.

5.4 Будь-які підмикання до пристрою та роботи щодо технічного обслуговування проводити тільки при вимкненому живленні пристрою та пристроїв, що підімкнені до нього.

5.6 Не допускається попадання вологи на контакти вихідних з'єднувачів та внутрішні елементи модулів.

Увага! Забороняється використання модулів при наявності в атмосфері кислот, лугів, олів та інших агресивних речовин.

6 Монтаж та підмикання пристрою

Перед встановленням пристрою здійснюється підготовка посадкового місця у шафі електрообладнання. Конструкція шафи повинна забезпечувати захист пристрою від потрапляння в нього вологи, бруду та сторонніх предметів;

Пристрій укріплюється на DIN-рейці або на внутрішній стінці шафи. При кріпленні заціпка повинна бути спрямована вниз.

При розміщенні пристрою слід пам'ятати, що при експлуатаванні відкриті контакти клем знаходяться під напругою, що небезпечно для людського життя.

6.1 Підмикання зовнішніх зв'язків

6.1.1 Загальні вимоги

Живлення пристрою слід здійснювати змінною або постійною напругою.

Підмикання до мережі змінного струму слід здійснювати від мережевого фідера, що не пов'язаний безпосередньо із живленням потужного силового обладнання. У зовнішньому колі рекомендується встановити вимикач, що забезпечує вимикання пристрою від мережі. Живлення будь-яких пристроїв від мережевих контактів пристрою забороняється.

Живлення постійною напругою слід здійснювати від локального джерела живлення відповідної потужності, що встановлене у тій же шафі електрообладнання, в якій встановлюється пристрій.

Підмикання пристрою до мережі RS-485 слід виконувати за дводровою схемою. Підмикання слід здійснювати звитою парою дротів, дотримуючись полярності. Дріт А підмикається до виведення А пристрою, аналогічно з'єднуються між собою виведення В. На кінцях лінії рекомендується встановити резистори з опором 120 Ом.

Для забезпечення надійності електричних з'єднань вхідних клем рекомендується використовувати кабелі з мідними багатодрововими жилами перетином від 0,75 до 1,5 мм², кінці

яких перед підмиканням слід зачистити та залудити або окінцювати. Зачищення жил кабелів необхідно виконувати з таким розрахунком, щоб зріз ізоляції щільно прилягав до клемної колодки, тобто щоб оголені ділянки дроту не виступали за її межі.

6.1.2 Підмикання пристрою

Пристрій підмикається за схемами, що наведені у Додатку Б, із дотриманням наступної послідовності операцій:

- підімкнути пристрій до джерела живлення;
- підімкнути канал вимірювання до входу пристрою;
- підімкнути лінії інтерфейсу RS-485;
- подати живлення на пристрій.

6.2 Завади та методи їх пригнічення

На роботу пристрою можуть впливати зовнішні завади:

- завади, які виникають під дією електромагнітних полів (електромагнітні завади), що наводяться на сам пристрій та на лінії зв'язку пристрою з первинними перетворювачами;
- завади, що виникають в живильній мережі.

Для зменшення впливу **електромагнітних завад** необхідно виконувати рекомендації, що наведені нижче:

- при прокладенні сигнальних ліній від первинних перетворювачів їх довжину слід за можливістю зменшувати та виділяти їх у самостійну трасу (або декілька трас), що відділена (відділені) від силових кабелів;
- забезпечити надійне екранування сигнальних ліній. Екрани слід електрично ізолювати від зовнішнього обладнання протягом всієї траси та приєднати до заземленого контакту щита керування;
- пристрій рекомендується встановлювати у металевій шафі, всередині якої не повинно бути ніякого силового обладнання. Корпус шафи повинен бути заземлений.

Для зменшення завад, що виникають в живильній мережі, слід виконувати наступні рекомендації:

- підмикати пристрій до живильної мережі окремо від силового обладнання;
- всі заземлювальні лінії та екрани прокладати за схемою «зірка», при цьому необхідно забезпечити добрий контакт із заземлювальним елементом;
- заземлювальні кола виконати дротами максимально можливого перетину;
- встановлювати фільтри мережевих завад (наприклад, ОВЕН БСФ) у лініях живлення пристрою.

7 Технічне обслуговування

Обслуговування пристрою при експлуатаванні полягає в його технічному огляді. При виконанні робіт користувач повинен дотримуватись заходів безпеки (розділ «Заходи безпеки»).

Технічний огляд пристрою проводиться обслуговуючим персоналом не рідше одного разу на шість місяців та включає в себе виконання наступних операцій:

- очищення корпусу пристрою, а також його клемних колодок від пилу, бруду та сторонніх предметів;
- перевірку якості кріплення пристрою на DIN-рейці або на стіні;
- перевірку якості підмикання зовнішніх зв'язків.

Недоліки, що виявлені під час огляду, слід негайно усунути.

Пристрій підлягає добровільній повірці (калібруванню) за методикою повірки АРАВ.411135.001-2016 МП.

8 Маркування

На корпус пристрою наносяться:

- товарний знак підприємства-виробника;
- національний знак відповідності (для пристроїв, що пройшли оцінку відповідності технічним регламентам);
- умовна позначка пристрою;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- клас електробезпеки за ДСТУ EN 61140;
- рід живильного струму, номінальна напруга або діапазон напруг живлення;
- номінальна споживана потужність;
- порядковий номер пристрою за системою нумерації підприємства-виробника (штрихкод);

- рік випуску;

- схема підмикання;

- пояснюючі написи.

На споживчу тару наносяться:

- товарний знак та адреса підприємства-виробника;
- найменування та (або) умовна позначка виконання пристрою;
- порядковий номер пристрою за системою нумерації підприємства-виробника (штрихкод);
- дата пакування.

9 Транспортування та зберігання

9.1 Пристрої транспортуються у закритому транспорті будь-якого виду. Кріплення тари у транспортних засобах повинно проводитися згідно з правилами, що діють на відповідних видах транспорту.

9.2 Транспортування пристроїв повинно здійснюватися при температурі навколишнього повітря від мінус 25 до 55 °С із дотриманням заходів захисту від ударів та вібрацій.

9.3 Перевезення здійснювати у транспортній тарі поштучно або в контейнерах.

9.4 Пристрої повинні зберігатися у тарі виробника за температури навколишнього повітря від 5 до 40 °С в опалюваних сховищах. У повітрі не повинні бути присутніми агресивні домішки.

Пристрої слід зберігати на стелажах.

10 Комплектність

Пристрій	1 шт.
Паспорт	1 прим.
Настанова щодо експлуатування	1 прим.
Гарантійний талон	1 прим.
Методика повірки	1 прим. (за вимогою Замовника)

Примітка – Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності виробу. Повна комплектність вказується у паспорті на пристрій.

Додаток А. Габаритний кресленик

На рисунку А.1 наведені габаритні розміри пристрою.

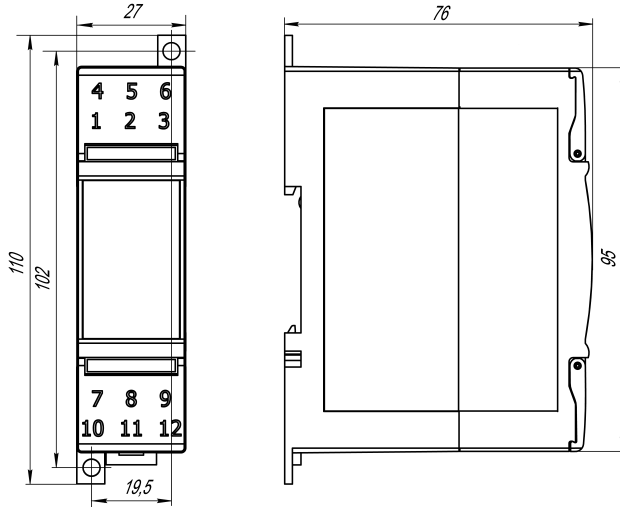


Рисунок А.1

Додаток Б. Підмикання пристрою

Загальний вигляд пристрою із вказівками номерів клем та найменувань світлодіодів, його підмикання до мережі подано на рисунках Б.1, Б.2, призначення клем наведено у таблиці Б.1.

Замикання клем 3 та 6 приводить до відновлення заводських мережевих налаштувань.

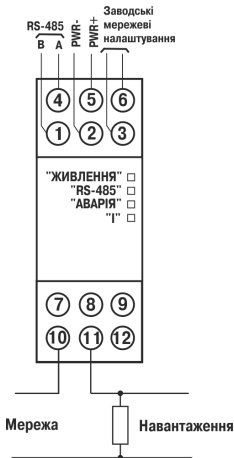


Рисунок Б.1 – Підмикання пристрою до однофазної мережі

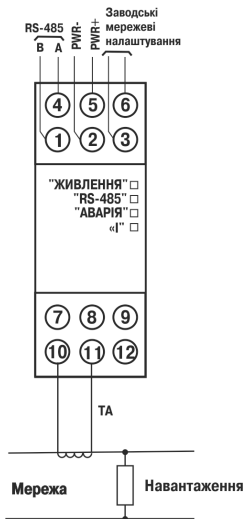


Рисунок Б.2 – Підмикання пристрою до однофазної мережі через узгоджувальний трансформатор

Таблиця Б.1 – Призначення контактів клемної колодки пристрою

Номер контакту	Найменування	Призначення
1	B	RS-485 лінія B
2	PWR-	Живлення ~ від 90 до 264 В або мінус живлення = від 20 до 375 В
3		Заводські мережеві налаштування
4	A	RS-485 лінія A
5	PWR+	Живлення ~ від 90 до 264 В або плюс живлення = від 20 до 375 В
6		Заводські мережеві налаштування
7		Не використовуються
8		
9		
10		Вхід «I»
11		
12		Не використовується

Додаток В. Загальні відомості про протоколи обміну RS-485

В.1 Параметри протоколу ОВЕН, індексація параметрів

Параметри у пристрої поділяються на дві групи: конфігураційні та оперативні.

Конфігураційні параметри – це параметри, що визначають конфігурацію пристрою, значення, яких користувач привласнює за допомогою програми-конфігуратора.

Конфігураційними параметрами налаштовується структура пристрою, визначаються мережеві налаштування тощо.

Встановлені значення конфігураційних параметрів зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою при вимкненні живлення.

Оперативні параметри – це параметри, що переносять інформацію про стан пристрою на даний момент часу.

Пристрій вносить значення в оперативні параметри за результатами вимірювань, обчислень та інших дій. Оперативні параметри доступні для читання іншими пристроями мережі або програмами ПК при зверненні до пристрою. Кожний параметр має ім'я, що складається із латинських букв (до чотирьох), які можуть бути розділені крапками, та назву.

Оперативні параметри не мають індексу. Вони індексуються через мережеву адресу. У пристрої є декілька оперативних параметрів.

В.2 Базова адреса пристрою у мережі RS-485

Кожний пристрій у мережі RS-485 повинен мати свою унікальну базову адресу.

Адресація у протоколі ОВЕН

Довжина базової адреси визначається параметром **A.Len** при встановленні мережевих налаштувань. В адресі може бути 8 або 11 біт. Відповідно, діапазон значень базової адреси при 8-бітній адресації – від 0 до 254, а при 11-бітній адресації – від 0 до 2039.

У протоколі ОВЕН передбачені радіомовні адреси, при 8-бітній адресації – 255, а при 11-бітній адресації - від 2040 до 2047.

Базова адреса пристрою встановлюється у програмі «**Конфігуратор M110**» (параметр **Addr**).

За умовчанням пристрій має Базову адресу = 16.

Базова адреса кожного наступного пристрою у мережі встановлюється наступним чином: [базова адреса попереднього пристрою] **+1**.

Адресація у протоколі ModBus

Діапазон значень базової адреси у протоколі ModBus – від 1 до 255.

Радіомовна адреса у протоколі ModBus – 0.

Адресація у протоколі DCON

Діапазон значень базової адреси у протоколі DCON – від 0 до 255.

В.3 Майстер мережі

Для організації обміну даними у мережі за інтерфейсом RS-485 необхідний **Майстер мережі**. Основна функція **Майстра мережі** – ініціювати обмін даними між **Відправником** та **Одержувачем даних**. Пристрій не може бути **Майстром мережі**, він виступає у ролі **Одержувача даних**.

В якості **Майстра мережі** можливо використовувати:

- програмовані контролери (ПЛК);
- ПК з підімкненим перетворювачем RS-232/RS-485 (наприклад, ОБЕН АС3-М) або USB/RS-485 (наприклад, ОБЕН АС4).

У протоколі ОБЕН передбачений тільки один **Майстер мережі**.

Додаток Г. Команди керування пристроєм за мережею RS-485

Г.1 Команди протоколу ОВЕН

Команди протоколу **ОВЕН** подані у таблиці Г.1.

Таблиця Г.1 – Команди протоколу **ОВЕН**

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Назва пристрою dEv	D681	Рядок ASCII, 8 байт МЭ110-1Т	char	Тільки читання
Версія програми vEr	2D5B	ASCII, 5 байт Vx.yy X – номер версії, YY – номер підверсії	char	Тільки читання. Встановлюється підприємством- виробником
Швидкість обміну bPS	B760	Byte: 0 – 2,4 кбіт/с; 1 – 4,8 кбіт/с; 2 – 9,6 кбіт/с; 3 – 14,4 кбіт/с; 4 – 19,2 кбіт/с; 5 – 28,8 кбіт/с; 6 – 38,4 кбіт/с; 7 – 57,6 кбіт/с; 8 – 115,2 кбіт/с	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 2
Довжина слова даних Len	523F	Byte: 7 або 8;	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 8

Продовження таблиці Г.1

Команда	HASH	Данні запису/читання	Тип даних	Примітки
Тип контролю парності PrtY	E8C4	Byte: 0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 0</i>
Кількість стоп-біт Sbit	B72E	Byte: 0 – 1 стоп-біт; 1 – 2 стоп-біта	unsigned char	За умовчанням – 0
Затримка відповіді пристрою rS.dL	CBF5	Byte: від 0 до 255 мс	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 45</i>
Мережевий тайм-аут t.out	BE07	Byte: від 0 до 600 с	unsigned short	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 600</i>
Адреса пристрою Addr	9F62	Word_16: від 0 до 2047	unsigned short	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 16</i>
Тип протоколу T.pro	77A0	0 – ModBus ASCII; 1 – ModBus RTU; 2 – Овен; 3 – DCON	unsigned char	За умовчанням – 2
Довжина мережевої адреси A.Len	1ED2	Byte: 8 – 8 біт; 11 – 11 біт	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 8</i>
Код останньої мережевої помилки n.Err	0233	Читання: Byte: від 0 до 255 Після вмикання пристрою – 0	unsigned char	Тільки читання. Коди помилок в описі протоколу Овен
Байт статусу Stat	9C5B	Читання: 0 – помилка EEPROM 1 – помилка зв'язку з АЦП 2 – помилка застосування параметрів	unsigned char	Тільки читання

Закінчення таблиці Г.1

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Режим роботи Mode	5304	7 – пристрій працює з цілими числами, якщо біт встанов. в 1. 5, 6 – не використовується 4 – режим калібрування 3 – прапор завершення калібрування масштабу 2 – прапор завершення калібрування зміщення нуля 1 – прапор завершення калібрування верхньої точки 0 – результати калібрування	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Запис змін в енергонезалежну пам'ять та перехід на нові мережеві налаштування Apply	8403	Для застосування та збереження параметрів потрібно записати 0x81	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Коефіцієнт трансформації струму за входом 1 з рухомою комою N.i1	375C	от 0,001 до 9999	float	Запис/Читання За умовчанням – 1,0
Виміряне значення струму за входом 1 з рухомою комою in.i1	6693		float	Тільки читання
Значення частоти дискретизації з рухомою комою in.F	1425		float	Тільки читання (технологічний параметр)

Г.2 Команди протоколу ModBus

Для протоколу ModBus реалізовано виконання наступних функцій:

- 03, 04 (**read registers**) – читання одного або декількох регістрів;
- 06 (**preset single register**) – запис одного регістру;
- 16 (**preset multiple registers**) – запис декількох регістрів;
- 17 (**report slave ID**) – читання імені пристрою та версії програми;

Якщо адреса пристрою рівна нулю, для протоколу ModBus це радіомовна адреса, пристрій буде виконувати команди запису (6, 16), але не буде відправляти квитанції на прийняті команди. На адреси більше 247 пристрій реагувати не буде.

Для функцій **06 та 16** при спробі записати регістри, що призначені тільки для читання, або при спробі звернення до неіснуючих регістрів повертається помилка **1** («Illegal function»).

Структура запиту та відповіді для функції 17

Функція дозволяє одержати ім'я пристрою та версію програмного забезпечення.

У таблиці Г.2 представлений запит на читання імені та версії програмного забезпечення пристрою з адресою 12.

Таблиця Г.2

Адреса	Функція	Контрольна сума
12	17	ZZ

Відповідь на функцію 17 поданий у таблиці Г.3.

Таблиця Г.3

Адреса	Функція	Кількість байт даних	Дані 14 байт	Контрольна сума
12	17	14	MЭ110-1T VX.YY	ZZ

Примітка – Поля X та YY визначаються підприємством-виробником.

Параметри протоколу **ModBus** подані у таблиці Г.4.

Таблиця Г.4 – Регістри протоколу ModBus

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Назва пристрою	0 - 3	MЭ110-1T	char	Тільки читання
Версія програми	4 - 5	X – номер версії, YY– номер підверсії	char	Тільки читання. Встановлюється підприємством-виробником
Швидкість обміну	6	Byte: 0 – 2,4 кбіт/с; 1 – 4,8 кбіт/с; 2 – 9,6 кбіт/с; 3 – 14,4 кбіт/с; 4 – 19,2 кбіт/с; 5 – 28,8 кбіт/с; 6 – 38,4 кбіт/с; 7 – 57,6 кбіт/с; 8 – 115,2 кбіт/с	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 2</i>
Довжина слова даних	7	Byte: 7 або 8;	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 8</i>
Тип контролю парності	8	Byte: 0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 0</i>
Кількість стоп-біт	9	Byte: 0 – 1 стоп-біт; 1 – 2 стоп-біти	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 0</i>

Продовження таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Затримка відповіді пристрою	10	Byte: від 0 до 255 мс	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 45</i>
Мережевий тайм-аут	11	Byte: від 0 до 600 с	unsigned short	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 600</i>
Адреса пристрою	12	Word_16: від 1 до 255	unsigned short	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 1</i>
Тип протоколу	13	0 – ModBus ASCII; 1 – ModBus RTU; 2 – Овен; 3 – DCON	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 2</i>
Довжина мережевої адреси	14	Byte: 8 – 8 біт; 11 – 11 біт	unsigned char	Запис/Читання. <i>За умовчанням – 8</i>
Код останньої мережевої помилки	15	Читання:Byte: від 0 до 255 Після вмикання пристрою - 0	unsigned char	Тільки читання
Байт статусу	16	Читання: 0 – помилка EEPROM 1 – помилка зв'язку з АЦП 2 – помилка застосування параметрів	unsigned char	Тільки читання

Продовження таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Режим роботи	17	7 – пристрій працює з цілими числами, якщо біт встановл. в 1 5-6 – не використовується 4 – режим калібрування 3 – прапор завершення калібрування масштабу 2 – прапор завершення калібрування зміщення нуля 1 – прапор завершення калібрування верхньої точки 0 – результати калібрування	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням - 0
Положення десяткової крапки у цілому значенні коефіцієнта трансформації струму за входом 1	18	0 (----) 1 (---.) 2 (--..) 3 (-...)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0

Продовження таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Ціле значення коефіцієнта трансформації струму за входом 1 зі зміщенням крапки	19 - 20	від 1 до 9 999 999	unsigned long	Запис/Читання За умовчанням – 1
Положення десятикової крапки у цілому значенні виміряного струму за входом 1	21	0 (----) 1 (---.) 2 (--.--) 3 (-.---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення виміряного струму за входом 1 зі зміщенням крапки	22 - 23	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання За умовчанням – 1
Положення десяткової крапки у цілому значенні частоти дискретизації	24	0 (----) 1 (---.) 2 (--.--) 3 (-.---)	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0 (технологічний параметр)
Ціле значення частоти дискретизації зі зміщенням десятикової крапки	25 - 26	від 0 до 99 999	unsigned long	Тільки читання (технологічний параметр)
Коефіцієнт трансформації струму за входом 1 з рухомою комою	27 - 28	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання. За умовчанням – 1,0

Закінчення таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітки
Виміряне значення струму за входом 1 з рухомою комою	29 - 30		float	Тільки читання
Значення частоти дискретизації з рухомою комою	31 - 32		float	Тільки читання (технологічний параметр)
Запис змін в енергонезалежну пам'ять та перехід на нові мережеві налаштування Aply	33	Для застосування та збереження параметрів потрібно записати 0x81	unsigned char	

У таблиці Г.5 подані коди помилок команди Aply.

Таблиця Г.5 – Маска кодів помилок для команди Aply

Номер біта	Опис помилки
3	Не вдалося зберегти в енергонезалежну пам'ять параметри для налаштування вимірювань (реєстри 14-16, 18, 20)
2	Неприпустиме значення в одному із параметрів для налаштування вимірювань (реєстри 14-16, 18, 20)
1	Не вдалося зберегти в енергонезалежну пам'ять мережеві параметри (реєстри 0 -10)
0	Неприпустиме значення у мережевих параметрах (реєстри 2 -10)

Г.3 Команди протоколу DCON

Г.3.1 Зчитування даних

Пакет: #AA[CHK](cr),

де AA – адреса модуля, від 00 до FF;

[CHK] – контрольна сума;

(cr) – символ переведення рядка (0x0D).

Відповідь: >(дані)[CHK](cr),

де (дані) – записані підряд без пробілів результати вимірювання в десятковому поданні.

Довжина запису про вимірювання струму рівна дев'яти символам (включаючи знак та десяткову крапку), причому десяткова крапка може бути зміщена не більше ніж на три знаки. При передаванні значень менше 10 на початку значення додається 0. На місці недостовірних даних передається значення мінус 999999.9. Довжина опису про вимірювання частоти рівна шести символам (включаючи знак та десяткову крапку), причому десяткова крапка може бути зміщена не більш ніж на два знаки.

Приклад – >+002.0023+50.07[CHK](cr).

Виміряне значення струму – 2,0023 А;

Виміряне значення частоти – 50,07 Гц.

При синтаксичній помилці або помилці у контрольній сумі не видається ніякої відповіді.

Г.3.2 Зчитування імені пристрою

Пакет: \$AAM[CHK](cr),

де AA – адреса модуля, від 00 до FF,

[CHK] – контрольна сума,

(cr) – символ переведення рядка (0x0D).

Відповідь: !AA(ім'я пристрою(8 символів))[CHK](cr).

Приклад – !AAMЭ110-1T[CHK](cr).

При синтаксичній помилці або помилці у контрольній сумі не видається ніякої відповіді.

Г.3.3 Зчитування версії програми пристрою

Пакет: \$AA*F*[*CHK*](*cr*),
де AA – адреса модуля, від 00 до FF,
 [*CHK*] – контрольна сума,
 (*cr*) – символ переведення рядка (0x0D).

Відповідь: !*AA*(*версія*(4 символи))[*CHK*](*cr*).

Приклад – !*AAx.yy*[*CHK*](*cr*).

При синтаксичній помилці або помилці у контрольній сумі не видається ніякої відповіді.



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: (057) 720-91-19
тех. підтримка 24/7: 0-800-21-01-96, support@owen.ua
відділ продажу: sales@owen.ua
www.owen.ua

реєстр.: № 0043_UA