

ОВЕН МЭ110-224.1Н

МОДУЛЬ

ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИЙ



настанова щодо експлуатування
АРВВ.411135.005 РЭ

Зміст

Вступ	2
1 Призначення	4
2 Технічні характеристики та умови експлуатування	5
2.1 Технічні характеристики	5
2.2 Умови експлуатування	7
3 Побудова	8
3.1 Загальні принципи побудови пристрою	8
3.2 Вимірювання параметрів	9
3.3 Конструкція	10
3.4 Керування пристроєм	11
4 Робота з пристроєм	13
4.1 Програма «Конфігуратор M110»	13
4.2 Відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою	13
5 Заходи безпеки	15
6 Монтаж та підмикання	16
6.1 Підмикання зовнішніх зв'язків	16
6.1.1 Загальні вимоги	16
6.1.2 Підмикання пристрою	17
6.2 Завади та методи їх придушення	17
7 Технічне обслуговування	19
8 Маркування	20
9 Транспортування та зберігання	21
10 Комплектність	21
Додаток А. Габаритний кресленик	22
Додаток Б. Підмикання пристрою	23
Додаток В. Загальні відомості про протоколи обміну RS-485	26
Додаток Г. Команди керування пристроєм за мережею RS-485	28

Вступ

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

Пристрій виготовляється згідно з 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 (розміщено на сайті owen.ua).

Терміни та аббревіатури

АЦП – аналого-цифровий перетворювач.

Ім'я параметра – набір символів, що однозначно визначає 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 і отримувачем даних.

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

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

ПК – персональний комп'ютер.

Тип даних – визначає набір значень відповідно до таблиці 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

Пристрій призначено для вимірювання напруги та частоти в однофазних мережах, перетворення їх у цифровий код і передачі результатів вимірювань у мережу RS-485.

Пристрій є засобом вимірювальної техніки, який застосовується поза сферою законодавчо регульованої метрології.

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

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Основні технічні характеристики пристрою наведено 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 фазної напруги і частоти	
Кількість аналогових каналів вимірювання	1
Вхідний сигнал напруги (діюче значення), В З використанням зовнішніх трансформаторів напруги, В	~ (40... 400), частотою від 45 до 65 Гц ~ (40×10^{-3} ... 4×10^6), частотою від 45 до 65 Гц
Частота першої гармоніки мережі, Гц	від 45 до 65
Межі основної зведеної похибки вимірювань, %	$\pm 0,5$
Час опитування входу, с, не більше	1
Інтерфейс зв'язку	
Інтерфейс зв'язку з майстром мережі	RS-485
Максимальна кількість пристроїв, які одночасно підключаються до мережі RS-485, не більше	32

Закінчення таблиці 2.1

Найменування	Значення
Максимальна швидкість обміну за інтерфейсом RS-485, біт/с	115200
Протоколи зв'язку, що використовуються для передачі інформації	ОБЕН; ModBus-RTU; ModBus-ASCII; DCON
Конструктивне виконання	
Ступінь захисту корпусу	IP20 за винятком області клем IP00 з боку клем
Габаритні розміри пристрою, мм	27×110× 76
Маса пристрою, кг, не більше	0,5
Примітки 1 Пристрій забезпечує свої характеристики при коефіцієнті спотворення синусоїдальності вхідних сигналів, що дорівнює нулю. 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 °С 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 належить до виробів другого порядку.

Пристрій має такі типи гальванічно ізольованих кіл:

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

Електрична міцність ізоляції всіх груп кіл відносно одна одної 2500 В.

2.2 Умови експлуатування

Пристрій експлуатується за таких 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 МЭ110-224.1Н.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 експлуатації пристрій відповідає групі виконання N2 за ГОСТ 12997.

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

Рівень радіозавад, що створюється пристроєм при роботі, не перевищує норм, передбачених ДСТУ ІЕС 61000-6-4, ДСТУ EN 55011 для обладнання класу А.

3 Побудова

3.1 Загальні принципи побудови пристрою

Пристрій має у своєму складі: вхід для вимірювання напруги в однофазних колах, АЦП, мікроконтролер, що обробляє вхідний сигнал, драйвер RS-485 з гальванічною розв'язкою та вторинне джерело живлення (ВДЖ) з гальванічною розв'язкою.

Структурну схему пристрою наведено на рисунку 3.1.

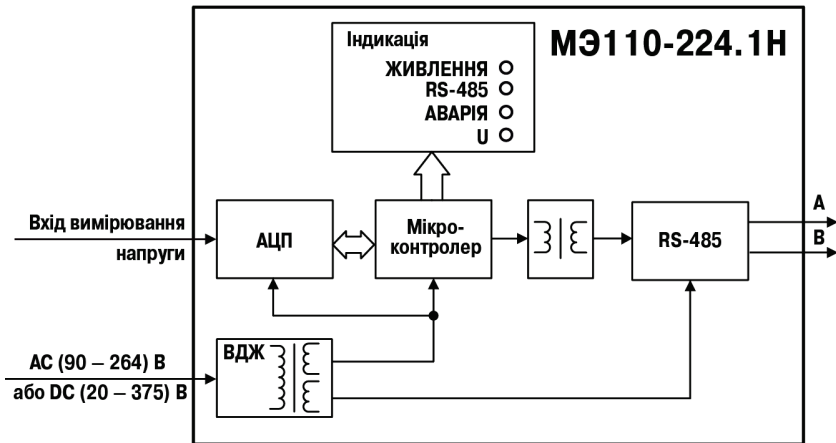


Рисунок 3.1 – Структурна схема пристрою

3.2 Вимірювання параметрів

Діюча напруга

Вхідний сигнал, що надходить на клеми пристрою, перетворюється дільником напруги, який реалізовано на прецизійних резисторах, і надходить на фільтр нижніх частот зі зрізом на частоті 70 кГц та пригніченням 20 дБ/дек. Подальша обробка сигналу виконується спеціалізованим Σ - Δ АЦП і мікроконтролером, де діюче значення напруги V_{rms} розраховується за такою формулою:

$$V_{rms} = K_v \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V^2(t) dt},$$

де V – значення фазної напруги;

T – період;

K_v – коефіцієнт трансформації по напрузі.

Частота першої гармоніки

Для вимірювання частоти першої гармоніки використовується функція спеціалізованого АЦП «перетин сигналом нульового рівня». Тоді, у каналі напруги, АЦП формує для мікроконтролера сигнали, різниця за часом між якими перераховується у частоту, при цьому значення частоти повинно потрапляти у діапазон від 45 до 65 Гц.

Використання узгоджувального трансформатора

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

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведено у Додатку Г.

*Наприклад, якщо необхідно виміряти напругу 600 В, але оскільки пристрій вимірює напругу до 400 В, припустимо, використовується знижувальний трансформатор 600/300. Тоді значення параметра **N.u** буде дорівнювати 2.*

3.3 Конструкція

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

По верхній стороні пристрою розташовано ряди клем «під гвинт», які призначені для підмикання дротів живлення, інтерфейсу RS-485, встановлення заводських параметрів. Схему підмикання до клем пристрою наведено у Додатку Б.

Пристрій має чотири світлодіодних індикатори. Вони розташовані на лицьовій панелі пристрою і мають написи «Живлення», «RS-485», «Аварія» та «U».

Індикатор «**Живлення**» зеленого світіння сигналізує про подачу на пристрій напруги живлення.

Індикатор «**RS-485**» жовтого світіння показує отримання (наявність) даних у мережі RS-485, а також режим завантаження внутрішнього програмного забезпечення.

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

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведено у Додатку Г.

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

3.4 Керування пристроєм

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

- ModBus (RTU), читання/запис;
- ModBus (ASCII), читання/запис;
- OВЕН, читання/запис;
- DCON, тільки читання.

Переключення 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 запущеною 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, OВЕН AC3-M або AC4) за допомогою програми «Конфігуратор M110», що входить до комплекту постачання.

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

Конфігураційні параметри зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою. Їх запис здійснюється 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 команду **Aply** не було подано, 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 М110**», 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, зміна і запис параметрів пристрою здійснюються 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 і пристроєм при втраті інформації про встановлені значення мережевих параметрів пристрою.

Увага! Напруга на деяких елементах друкованої плати пристрою є небезпечною для життя! Дотик до друкованої плати, а також потрапляння сторонніх предметів всередину корпусу неприпустимі.

Для відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою необхідно виконати такі дії:

- вимкнути живлення пристрою;
- з'єднати клеми 3 і 6 пристрою між собою, при цьому пристрій перелаштується на заводські значення мережевих параметрів, але в його пам'яті зберігаються значення мережевих параметрів, що встановлені раніше;
- увімкнути живлення;
- запустити програму «Конфігуратор M110»;
- у вікні встановлення зв'язку задати 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, що були зчитані;
- закрити програму «**Конфігуратор M110**»;
- вимкнути живлення пристрою;
- зняти перемичку між клемами пристрою 3 і 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**» і перевірити наявність зв'язку з пристроєм, вибравши команду **Пристрій | Перевірити зв'язок з пристроєм**.

5 Заходи безпеки

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

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

При експлуатуванні пристрою відкриті контакти клемника знаходяться під напругою, що небезпечно для життя людини. Установлення пристрою слід проводити у спеціалізованих шафах, доступ всередину яких дозволений тільки кваліфікованим спеціалістам.

Будь-які підмикання до пристрою і роботи щодо його технічного обслуговування проводити тільки при вимкненому живленні самого пристрою і пристроїв, які до нього підімкнені.

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідних з'єднувачів і внутрішні елементи модулів.

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

6 Монтаж та підмикання

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

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

При розміщенні пристрою слід пам'ятати, що при експлуатуванні відкриті контакти клем знаходяться під напругою, небезпечною для життя людини.

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 до мережевого фідера, який 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, встановленого у тій же шафі електрообладнання, у якій встановлюється пристрій.

Підмикання пристрою до мережі RS-485 слід виконувати за двопровідною схемою. Підмикання слід здійснювати звітою парою проводів, дотримуючись полярності. Провід А підмикається до виводу А пристрою, аналогічно з'єднуються між собою виводи В. На кінцях лінії рекомендується встановити резистори з опором 120 Ом.

Для забезпечення надійності електричних з'єднань вхідних клем рекомендується використовувати кабелі з мідними багатодротовими жилами, перетином від 0,75 до 1,5 мм², кінці яких перед підмиканням слід зачистити і залудити або окінцювати. Зачищення жил кабелів

необхідно виконувати з таким розрахунком, щоб зріз ізоляції щільно прилягав до клемної колодки, тобто щоб оголені ділянки проводів не виступали за її межі.

6.1.2 Підмикання пристрою

Пристрій підмикається за схемами, наведеними у Додатку Б, із дотриманням такої послідовності операцій:

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

6.2 Завади та методи їх придушення

На роботу пристрою можуть впливати зовнішні завади:

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

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

- при прокладанні сигнальних ліній від первинних перетворювачів їх довжину слід по змозі зменшувати і виділяти їх у самостійну трасу (або кілька трас), що відділена (відділені) від силових кабелів;
- забезпечити надійне екранування сигнальних ліній. Екрани слід електрично ізолювати від зовнішнього обладнання протягом всієї траси і 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 у мережі живлення**, слід виконувати такі рекомендації:

- підмикати пристрій до мережі живлення окремо від силового обладнання;
- усі заземлювальні лінії та екрани заземлення прокладати за схемою «зірка», при цьому необхідно забезпечити хороший контакт з елементом, який заземлюють;
- уземлювальні кола виконувати проводами максимально можливого перетину;
- встановлювати фільтри мережевих завад (наприклад, ОВЕН БСФ) у лініях живлення пристрою.

7 Технічне обслуговування

Обслуговування пристрою при експлуатації полягає у його технічному огляді. При виконанні робіт користувач повинен дотримуватися заходів безпеки (розділ «Заходи безпеки»).

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

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

Виявлені під час огляду недоліки слід негайно усунути.

Пристрій підлягає добровільній повірці (калібруванню) відповідно до методики повірки АРАВ.411135.001-2016 МП.

8 Маркування

На корпус пристрою наносяться:

- товарний знак підприємства-виробника;
- знак відповідності (для пристроїв, що пройшли оцінку відповідності технічним регламентам);
- умовне позначення пристрою;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- клас електробезпеки за ДСТУ EN 61140;
- рід струму живлення, номінальна напруга або діапазон напруг живлення;
- номінальна споживана потужність;
- порядковий номер пристрою за системою нумерації підприємства-виробника (штрихкод);
- рік випуску;
- схема підмикання;
- пояснювальні написи.

На споживчу тару наносяться:

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

9 Транспортування та зберігання

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

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

Перевезення здійснювати у транспортній тарі поштучно або у контейнерах.

Пристрої повинні зберігатися у тарі виробника за температури навколишнього повітря від 5 до 40 °С в опалюваних сховищах. У повітрі не повинно бути агресивних домішок.

Пристрої слід зберігати на стелажах.

10 Комплектність

Пристрій	1 шт.
Паспорт	1 екз.
Настанова щодо експлуатування	1 екз.
Гарантійний талон	1 екз.
Методика повірки	1 екз. (на вимогу Замовника)

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

Додаток А. Габаритний кресленик

На рисунку А.1 наведено габаритні розміри пристрою.

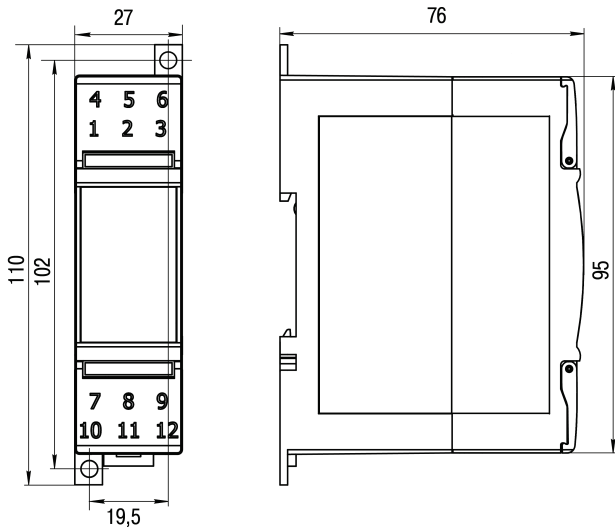


Рисунок А.1

Додаток Б. Підмикання пристрою

Загальний вигляд пристрою із вказівками номерів клем і найменувань світлодіодів, його підмикання до мережі представлено на рисунках Б.1 і Б.2, а призначення клем – у таблиці Б.1.

Замикання клем 3 та 6 призводить до відновлення заводських параметрів мережевих налаштувань.

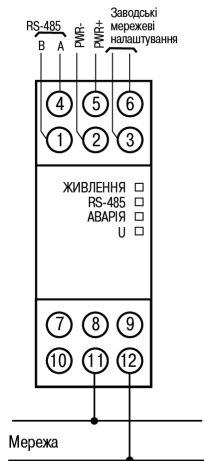


Рисунок Б.1 – Підмикання пристрою до однофазної мережі

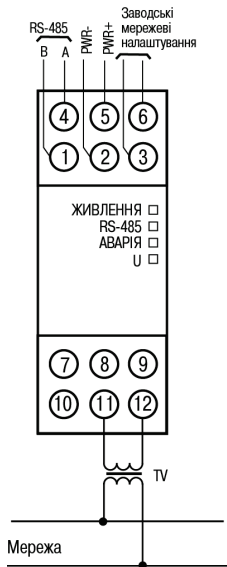


Рисунок Б.2 – Підмикання пристрою до однофазної мережі через узгоджувальний трансформатор

Таблиця Б.1 – Призначення контактів клемної колодки пристрою

Номер контакту	Найменування	Призначення
1	B	RS-485 лінія B
3		Заводські мережеві налаштування
2	PWR-	Живлення ~ від 90 до 264 В або мінус живлення = від 20 до 375 В
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		
11		
12		Вхід «U»

Додаток В. Загальні відомості про протоколи обміну RS-485

В.1 Параметри протоколу ОВЕН, індексація параметрів

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

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

За допомогою конфігураційних параметрів налаштовується структура пристрою, визначаються мережеві налаштування і т. д.

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

Оперативні параметри – це параметри, що переносять інформацію про стан пристрою на поточний 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 з латинських букв (до чотирьох), які можуть бути розділені крапками, та назву.

Оперативні параметри не мають індексу. Вони індексуються через мережеву адресу. У пристрої є кілька 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 широкомовні адреси, при 8-бітній адресації – 255, а при 11-бітній адресації – від 2040 до 2047.

Базова адреса пристрою встановлюється у програмі «**Конфігуратор М110**» (параметр **Addr**).

За умовчанням пристрій має Базову адресу = 16.

Базова адреса кожного наступного пристрою в мережі задається таким чином:

[базова адреса попереднього пристрою] +1.

Адресація у протоколі ModBus

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

Широкомовна 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 через інтерфейс RS-485 необхідний **Майстер мережі**. Основна функція **Майстра мережі** – ініціювати обмін даними між **Відправником** та **Отримувачем даних**. Пристрій не може бути **Майстром мережі**, він виступає у ролі **Отримувача даних**.

Як **Майстер мережі** можна використовувати:

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

У протоколі ОВЕН передбачено тільки один **Майстер мережі**.

Додаток Г. Команди керування пристроєм за мережею RS-485

Г. 1 Команди протоколу ОВЕН

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

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

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Назва пристрою dEv	D681	Рядок ASCII, 8 байт МЭ110-1Н	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	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Тип контролю парності PrtY	E8C4	Byte: 0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Кількість стоп-біт Sbit	B72E	Byte: 0 – 1 стоп-біт; 1 – 2 стоп-біта	unsigned char	За умовчанням – 0
Затримка відповіді пристрою rS.dL	1E25	Byte: від 0 до 255 мс	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 45
Мережевий тайм-аут t.out	BE07	Byte: від 0 до 600 с	unsigned short	Запис/Читання. За умовчанням – 600
Адреса пристрою Addr	9F62	Word_16: від 0 до 2047	unsigned short	Запис/Читання. За умовчанням – 16
Тип протоколу T.pro	77A0	0 – ModBus ASCII; 1 – ModBus RTU; 2 – Овен; 3 – DCON	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 2
Довжина мережевої адреси A.Len	1ED2	Byte: 8 – 8 біт; 11 – 11 біт	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Код останньої мережевої помилки n.Err	0233	Читання:Byte: від 0 до 255 Після включення пристрою – 0	unsigned char	Тільки читання. Коди помилок в описі протоколу Овен

Продовження таблиці Г.1

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Байт статусу Stat	9C5B	Читання: 0 – помилка EEPROM 1 – помилка зв'язку з АЦП 2 – помилка застосування параметрів	unsigned char	Тільки читання
Режим роботи Mode	5304	7 – пристрій працює з цілими числами, якщо біт уст. в 1. 5, 6 – не використовується 4 – режим калібрування 3 – прапорець завершення калібрування масштабу 2 – прапорець завершення калібрування зміщення нуля 1 – прапорець 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 Aply	8403	Для застосування та збереження параметрів потрібно записати 0x81	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0

Закінчення таблиці Г.1

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Коефіцієнт трансформації напруги по входу 1 з рухомою точкою N.u1	0C6F	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання За умовчанням – 1,0
Вимірне значення напруги по входу 1 з рухомою точкою in.u1	7174		float	Тільки читання
Значення вимірної частоти мережі з рухомою точкою in.F	1425		float	Тільки читання

Г.2 Команди протоколу ModBus

Для протоколу ModBus реалізовано виконання таких функцій:

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

Якщо адреса пристрою дорівнює нулю – для протоколу ModBus це широкомовна адреса, – пристрій буде виконувати команди запису (06, 16), але не буде відправляти квитанції на прийняті команди. На адреси більше 247 пристрій реагувати не буде.

Для функцій **06** і **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 отримати ім'я пристрою і версію програмного забезпечення.

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

Таблиця Г.2

Адреса	Функція	Контрольна сума
12	17	ZZ

Відповідь на функцію 17 подано в таблиці Г.3.

Таблиця Г.3

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

Примітка – Поля X і YY визначаються підприємством-виробником.

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

Таблиця Г.4 – Регістри протоколу ModBus

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Назва пристрою	0 – 3	MЭ110-1H	char	Тільки читання
Версія програми	4 – 5	X – номер версії; YУ – 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. За умовчанням – 2
Довжина слова даних	7	Byte: 7 або 8	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Тип контролю парності	8	Byte: 0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Кількість стоп-біт	9	Byte: 0 – 1 стоп-біт; 1 – 2 стоп-біта	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Затримка відповіді пристрою	10	Byte: від 0 до 255 мс	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 45

Продовження таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
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 включення 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	Примітка
Режим роботи	17	7 – пристрій працює з цілими числами, якщо біт уст. в 1. 5 – 6 – не використовується 4 – режим калібрування 3 – прапорець завершення калібрування масштабу 2 – прапорець завершення калібрування зміщення нуля 1 – прапорець завершення калібрування верхньої точки 0 – результати калібрування	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Положення десяткової крапки в цілому значенні коефіцієнта трансформації напруги по входу 1	18	0 (----) 1 (----.) 2 (---.) 3 (-.---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення коефіцієнта трансформації напруги по входу 1 зі зміщенням крапки	19 – 20	від 1 до 9 999 999	unsigned long	Запис/Читання За умовчанням – 1

Продовження таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Положення десяткової крапки у цілому значенні вимірної напруги по входу 1	21	0 (----) 1 (----) 2 (----) 3 (----)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення вимірної напруги по входу 1 зі зміщенням крапки	22 – 23	від 0 до 999 999	signed long	Тільки читання За умовчанням – 1
Положення десяткової крапки в цілому значенні вимірної частоти мережі	24	0 (----) 1 (----) 2 (----) 3 (----)	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Ціле значення вимірної частоти мережі зі зміщенням десяткової крапки	25 – 26	від 0 до 99 999	unsigned long	Тільки читання
Коефіцієнт трансформації напруги по входу 1 з рухомою точкою	27 – 28	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання. За умовчанням – 1,0
Вимірне значення напруги по входу 1 з рухомою точкою	29 – 30		float	Тільки читання

Закінчення таблиці Г.4

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Значення вимірної частоти мережі з рухомою точкою	31 – 32		float	Тільки читання
Запис змін в енергонезалежну пам'ять та перехід на нові мережеві налаштування Arly	33	Для застосування та збереження параметрів потрібно записати 0x81	unsigned char	

У таблиці Г.5 наведено коди помилок команди **Arly**.

Таблиця Г.5 – Маска кодів помилок для команди **Arly**

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 з 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 в мережевих параметрах (реєстри 2 – 10)

Г.3 Команди протоколу DCON

Г.3.1 Групове зчитування даних

Відправлення: #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 напруги складає дев'ять символів (рахуючи знак та десяткову крапку), причому десяткову крапку може бути зміщено не більше ніж на три знаки. При передачі значень менше 10 на початку значення додається 0. Замість недостовірних даних передається значення мінус 999999.9. Довжина запису про вимірювання частоти складає шість символів (рахуючи знак та десяткову крапку), причому десяткову крапку зміщено на два знаки.

Приклад – >+00100.23+50.05[CHK](cr).

Виміряне значення напруги – 100,23 В;

Виміряне значення частоти – 50,05 Гц.

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

Г.3.2 Зчитування імені пристрою

Відправлення: \$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 – !AAMЭ110-1H[CHK](cr).

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

Г.3.3 Зчитування версії програми пристрою

Відправлення: $\$AAF[CHK](cr)$,

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.: № 0042_UA