

ОВЕН МЭ110-224.1М



**МОДУЛЬ
ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИЙ**

настанова щодо експлуатування
АРВВ 411135.004 РЭ

Зміст

Введение	2
1 Призначення пристрою	4
2 Технічні характеристики та умови експлуатування	5
2.1 Технічні характеристики пристрою	5
2.2 Умови експлуатування пристрою	8
3 Побудова пристрою	9
3.1 Загальні принципи побудови пристрою	9
3.2 Вимірювання параметрів	10
3.3 Конструкція пристрою	13
3.4 Керування пристроєм	14
4 Робота з пристроєм	16
4.1 Програма «Конфігуратор M110»	16
4.2 Відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою	16
5 Заходи безпеки	18
6 Монтаж та підмикання пристрою	19
6.1 Підмикання зовнішніх зв'язків	19
6.1.1 Загальні вимоги	19
6.1.2 Підмикання пристрою	20
6.2 Завади та методи їх пригнічення	20
7 Технічне обслуговування	22
8 Маркування	23
9 Транспортування та зберігання	24
10 Комплектність	24
Додаток А. Габаритний кресленик	25
Додаток Б. Підмикання пристрою	26
Додаток В. Загальні відомості про протоколи обміну RS-485	31
Додаток Г. Команди керування пристроєм за мережею RS-485	33

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

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

Пристрій має Декларацію про відповідність ТР низьковольтного електричного обладнання та ТР з електромагнітної сумісності обладнання.

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 та одержувачем 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 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 параметрів однофазної електричної мережі, таких як напруга, струм, частота, повна, активна та реактивна потужність та коефіцієнт потужності ($\cos \varphi$), перетворення його в цифровий код та передавання результатів вимірювань у мережу RS-485.

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

Пристрій може бути використаний у складі вимірювальних систем 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, характеристики вимірюваних параметрів подані у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Загальні технічні характеристики пристрою

Найменування	Значення
Напруга живлення, В - змінного струму частотою від 47 до 63 Гц - постійного струму	від 90 до 264 (номінальні значення 110, 220 або 240) від 20 до 375 (номінальна напруга 24 В)
Споживана потужність, ВА, не більше	5
Час опитування, с, не більше	1
Кількість каналів вимірювання	1
Інтерфейс зв'язку	
Інтерфейс зв'язку	RS-485
Максимальна кількість пристроїв, що одночасно підмикаються до мережі RS-485, не більше	32
Максимальна швидкість обміну за RS-485, біт/с	115200
Протоколи зв'язку, що використовуються для передавання інформації	ОБЕН; ModBus-RTU; ModBus-ASCII; DCON
Габаритні розміри пристрою, мм	27 × 110 × 76
Маса пристрою, кг, не більше	0,5
Ступінь захисту корпусу	IP20 за винятком області клем, IP00 зі сторони клем

Таблиця 2.2 – Вимірювані параметри

Вимірюваний параметр	Діапазон вимірювань		Межі основної зведеної похибки, %
	Пряме підмикання	Підмикання з використанням трансформаторів	
Фазна напруга, В	від 40 до 400	від $40 \cdot 10^{-3}$ до $4000 \cdot 10^3$	±0,5
Фазний струм, А	від 0,02 до 5	від $2 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^5$	±0,5
Активна потужність, Вт	від 20 до 2000	від $8 \cdot 10^{-8}$ до $2 \cdot 10^7$	±1,0
Реактивна потужність, вар	від 20 до 2000	від $8 \cdot 10^{-8}$ до $2 \cdot 10^7$	±1,0
Повна потужність, ВА	від 20 до 2000	від $8 \cdot 10^{-8}$ до $2 \cdot 10^7$	±1,0
Частота першої гармоніки мережі, Гц	від 45,00 до 65,00	від 45,00 до 65,00	±0,5
Коефіцієнт потужності (cos φ)	від 0 до 1	від 0 до 1	±2,0 при потужності <30 ВА
			±3,0 при потужності ≥30 ВА
<p>Примітки</p> <p>1 Значення напруг та струмів – середньоквадратичні, значення частоти першої гармоніки напруг та струмів: від 45 Гц до 65 Гц.</p> <p>2 Канал вимірювання струму пристрою 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. Канал вимірювання напруги пристрою забезпечує свої характеристики при коефіцієнті спотворення синусоїдальності вхідних сигналів, що рівний нулю.</p>			

Межі допустимої додаткової похибки вимірювання вхідних параметрів пристроїв, що викликана зміненням температури навколишнього повітря на 10 °С у межах робочого діапазону температур навколишнього повітря, не повинні перевищувати 0,5 межі допустимої основної зведеної похибки.

Час встановлення робочого режиму пристрою не більше 5 хвилин.

За експлуатаційною завершеністю пристрої відносяться до виробів другого порядку.

Пристрій має наступні групи гальванічно ізольованих кіл:

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

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;
- 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 завадостійкістю пристрій відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 61000-6-2, ДСТУ EN 61326-1. Допускається при подаванні імпульсних завад короткочасне припинення обміну за мережею RS-485. Обмін повинен відновлюватись одразу після закінчення дії завади.

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

3 Побудова пристрою

3.1 Загальні принципи побудови пристрою

Пристрій має у своєму складі вхід для вимірювання параметрів у 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.

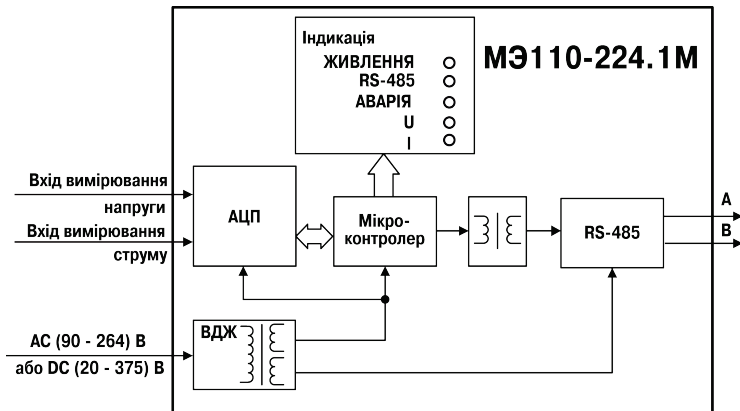


Рисунок 3.1 – Структурна схема пристрою

3.2 Вимірювання параметрів

Діюча напруга

Вхідний сигнал, що надходить на клеми пристрою, перетворюється подільником напруги, що реалізований на прецизійних резисторах, та надходить на фільтр нижніх частот зі зрізом на частоті 70 кГц та пригніченням 20 дБ/дек. Подальше оброблення сигналу виконується спеціалізованим Σ - Δ АЦП та мікроконтролером, де обчислюється діюче значення напруги V_{rms} за наступною 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 за напругою.

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. Подальше оброблення сигналу виконується спеціалізованим Σ - Δ АЦП та мікроконтролером, де діючий струм I_{rms} обчислюється 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.

Повна, активна та реактивна потужності

Значення повної, активної та реактивної потужності одержують обчисленням за формулами, що описані нижче.

Повна потужність $S = V_{rms} \cdot I_{rms}$

Активна потужність $P = V_{rms} \cdot I_{rms} \cdot \cos \varphi$,

де φ – кут зміщення між V та I .

Реактивна потужність $Q = V_{rms} \cdot I_{rms} \cdot \sin \varphi$

Співвідношення потужностей показано на рисунку 3.2.

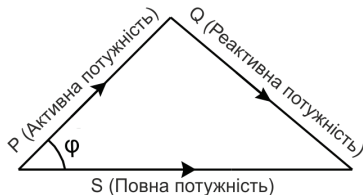


Рисунок 3.2 – Діаграма співвідношення потужностей

Частота першої гармоніки

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

Коефіцієнт потужності

Значення коефіцієнту потужності $\cos \varphi$ одержують обчисленням за наступною формулою:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

Коефіцієнт потужності обчислюється у діапазоні вимірювання потужності - від 0,02 до 2 кВт.

Використання узгоджувальних трансформаторів

Допускається підмикання каналу напруги або каналу струму через узгоджувальні трансформатори, у цьому випадку необхідно встановити у параметрах **N.u** або **N.i** значення коефіцієнтів трансформації зовнішніх трансформаторів. За умовчанням мається на увазі, що трансформатор не використовується, та значення цього параметра рівне «1». Параметри можуть набувати значень від 0.001 до 9999.

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведений у Додатку Г.

***Наприклад,** якщо необхідно виміряти напругу 600 В, але пристрій вимірює напругу до 400 В, допустимо, використовується знижувальний трансформатор 600/300. Тоді значення параметру **N.u** буде рівне 2.*

Параметри, похідні від напруги та струму, такі як потужність, у випадку використання узгоджувальних трансформаторів, перераховуються пристроєм з урахуванням значень коефіцієнтів трансформації (**N.u** та **N.i**).

***Наприклад,** якщо необхідно виміряти повну потужність 3,3 кВА, при цьому напруга вкладається у діапазон та складає 220 В, але струм навантаження до 15 А та використовується трансформатор струму 30/5, з **N.i = 6**, відповідно, в результаті обчислень пристрій видасть значення повної потужності 3,3 кВА.*

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 написи «Живлення», «RS-485», «Аварія», «U» 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, також 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 вказаний у параметрі **t.out**).

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведений у Додатку Г.

Індикатори стану вимірювальних входів «I» та «U» жовтого світіння сигналізують:

- миготінням – про вихід за межі вимірювання відповідного вхідного сигналу;
- безперервним світінням – про наявність сигналу на відповідному вході в межах 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;**
- **ОВЕН, читання/запис;**
- **DCON, тільки читання.**

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

Примітка – Повний перелік параметрів пристрою наведений у Додатку Г.

Пристрій не є **Майстром мережі**, тому мережа RS-485 повинна мати **Майстра 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, ОВЕН АС3-М або ОВЕН АС4) за допомогою програми «Конфігуратор М110» («Конфігуратор М110»), 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 М110**», що постачається 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, якщо втрачено інформацію про встановлені значення мережевих параметрів пристрою.

Увага! Напруга на деяких елементах друкованої плати пристрою є небезпечною для життя! Дотик до друкованої плати, а також попадання сторонніх предметів всередину 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 «**Заводские сетевые настройки**» (заводські мережеві

налаштування). Зв'язок з пристроєм буде встановлено із заводськими значеннями мережевих параметрів;

– зчитати значення мережевих параметрів пристрою, вибравши команду **Прибор | Считать все параметры** (Пристрій| Зчитати всі параметри) або відкривши папку **«Сетевые параметры»** (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 **«Установить связь»** (встановити зв'язок) та перевірити наявність зв'язку з пристроєм, вибравши команду **Прибор | Проверить связь с прибором** (Пристрій | Перевірити зв'язок з пристроєм с прибором).

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 його технічного обслуговування проводити тільки при вимкненому живленні пристрою та пристроїв, що підімкнені до нього.

5.5 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 попадання у 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 експлуатуванні відкриті контакти клем знаходяться під напругою, що небезпечна 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, не пов'язаного 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 встановлено пристрій.

Підмикання пристрою до мережі RS-485 слід виконувати за дводротовою схемою. Підмикання слід здійснювати звитою парою дротів, дотримуючись полярності. Дріт 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 рекомендується використовувати кабелі з мідними багатодротовими жилами, перетином не більше 0,75 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 дротів 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, що виникають під дією електромагнітних полів (електромагнітні завади), які наводяться на сам пристрій та на лінії зв'язку пристрою з датчиками;
- завади, що виникають у живильній мережі.

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

- при прокладанні сигнальних ліній від первинних перетворювачів їх довжину слід за можливістю зменшувати та виокремлювати їх в 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 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 у 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 заземлюваним елементом;
- заземлювальні кола виконувати дротами максимально можливого перетину;
- встановлювати фільтри мережевих завад (наприклад, ОВЕН БСФ) у лініях живлення пристрою.

7 Технічне обслуговування

Обслуговування пристрою при експлуатації полягає в його технічному огляді. При виконанні робіт користувач повинен дотримуватись заходів безпеки (Розділ 5 «Заходи безпеки»).

Технічний огляд пристрою проводиться обслуговуючим персоналом не рідше одного разу на шість місяців та містить 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.

Рекомендується один раз на два роки проводити добровільну повірку (калібрування) пристрою за АРАВ.411135.001-2016 МП Методика повірки.

8 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- 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 напруги живлення;
- номінальна споживана потужність;
- порядковий номер пристрою за системою нумерації підприємства-виробника (штрихкод);
- рік випуску;
- схема підмикання;
- пояснювальні написи.

На споживчу тару нанесені:

- 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

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

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

9.3 Перевезення здійснювати у транспортній тарі поштучно або у 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 зазначається у паспорті на пристрій.

Додаток А

Габаритний кресленик

На рисунку А.1 наведені габаритні розміри пристрою.

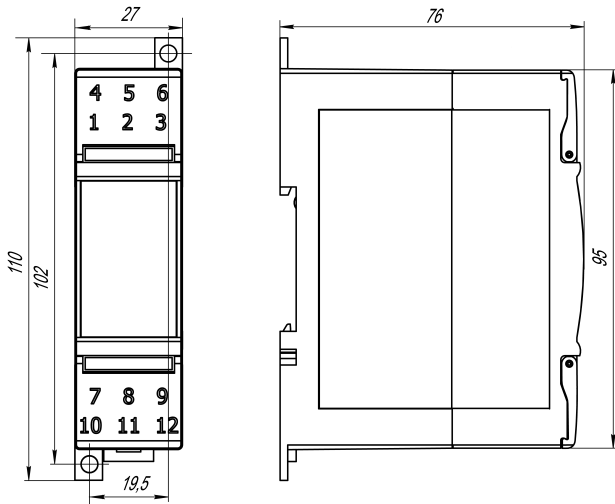


Рисунок А.1
25

Додаток Б

Підмикання пристрою

Загальний вид пристрою із вказівками номерів клем та найменувань світлодіодів, його підмикання до мережі подано на рисунках Б.1 - Б.4, призначення клем наведено у таблиці Б.1.

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

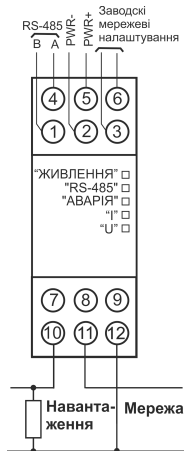


Рисунок Б.1 – Підмикання пристрою до однофазної мережі

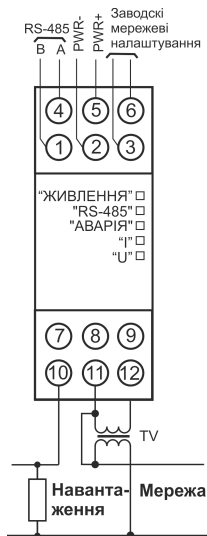


Рисунок Б.2 – Підмикання пристрою до однофазної мережі через узгоджувальний трансформатор напруги

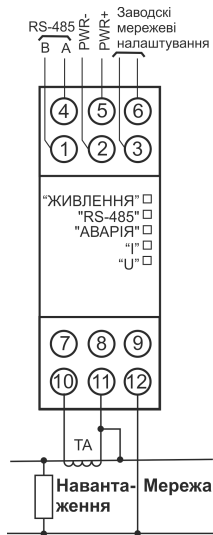


Рисунок Б.3 – Підмикання пристрою до однофазної мережі через узгоджувальний трансформатор струму

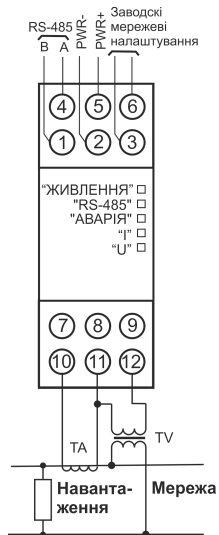


Рисунок Б.4 – Підмикання пристрою до однофазної мережі через узгоджувальні трансформатори струму та напруги

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		
11		Вхід «I»
11		Загальний
12		Вхід «U»

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, які користувач надає 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 поточний момент часу.

Пристрій вносить значення в оперативні параметри за результатами вимірювань, обчислень або 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 М110**» (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**. ОВЕН МУ110 не може бути **Майстром мережі**, він виступає у ролі **Одержувача даних**.

У якості **Майстра мережі** можливо використовувати:

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

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

Додаток Г

Команди керування пристроєм за мережею RS-485

Г.1 Команди протоколу ОБЕН

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

Таблиця Г.1 – Команди протоколу ОБЕН

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Назва пристрою dEv	D681	Рядок ASCII, 8 байт MЭ110-1M	char[8]	Тільки читання
Версія програми vEr	2D5B	ASCII, 5 байт Vx.yy X – номер версії, YY – номер підверсії	char[4]	Тільки читання. Встановлюється підприємством- виробником
Швидкість обміну bPS	B760	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	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	0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Кількість стоп-біт Sbit	B72E	0 – 1 стоп-біт; 1 – 2 стоп-біти	unsigned char	За умовчанням – 0
Затримка відповіді пристрою rS.dL	CBF5	від 0 до 255 мс	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 45
Мережевий тайм-аут t.out	BE07	від 0 до 600 с	unsigned short	Запис/Читання. За умовчанням – 600
Адреса пристрою Addr	9F62	від 0 до 2039	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	8 – 8 біт; 11 – 11 біт	unsigned char	Запис/Читання. По умовчанням – 8
Код останньої мережевої помилки n.Err	0233	Див. таблицю Г.2	unsigned char	Тільки читання
Байт статусу Stat	9C5B	Читання: 0 – помилка EEPROM 1 – помилка зв'язку з АЦП 2 – помилка застосування параметрів	unsigned char	Тільки читання

Продовження таблиці Г.1

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Режим роботи Mode	5304	Див. таблицю Г.3	unsigned short	Запис/Читання За умовчанням – 0
Запис змін в енергонезалежну пам'ять та перехід на нові мережеві налаштування Aply	8403	Для застосування та зберігання параметрів потрібно записати 0x81	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Коефіцієнт трансформації напруги з рухомою комою N.u	AADF	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання За умовчанням – 1,0
Коефіцієнт трансформації струму з рухомою комою N.t	C7C6	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання За умовчанням – 1,0
Виміряне значення напруги з рухомою комою in.u1	7174		float	Тільки читання
Виміряне значення струму з рухомою комою in.i1	6693		float	Тільки читання
Значення виміряної повної потужності з рухомою комою In.S1	B071		float	Тільки читання

Закінчення таблиці Г.1

Команда	HASH	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Значення вимірної активної потужності з рухомою комою In.P1	1A05		float	Тільки читання
Значення вимірної реактивної потужності з рухомою комою In.Q1	7C29		float	Тільки читання
Значення коефіцієнту потужності з рухомою комою cos.1	1E31		float	Тільки читання
Значення вимірної частоти мережі з рухомою комою in.F	1425		float	Тільки читання

Таблиця Г.2

Код	Опис
0	Безпомилкове приймання кадру
2	Встановлене положення точки, що перевищує 3
3	Спроба модифікації ROM-параметра
33	Апаратна помилка кадрівання
39	Невірна контрольна сума кадру
40	Не знайдений дескриптор
49	Розмір поля даних не відповідає очікуваному значенню

Таблиця Г.3

Номер біта	Призначення
15	Якщо цей біт встановлений в 1, то пристрій у якості коефіцієнтів трансформації використовує цілі числа зі зміщенням коми
8	Старт калібрування, якщо в цей біт записати 1, то почнеться процес калібрування
7	не використовується
6	не використовується
5	не використовується
4	Цей біт встановлюється в 1 у випадку успішного завершення калібрування
3	Сигналізує про те, що контролер виконує калібрування потужності
2	Сигналізує про те, що контролер очікує встановлення напруги 300 В, 5А
1	Сигналізує про те, що контролер очікує встановлення напруги 30 В, 0,05А
0	Якщо цей біт встановлений в 1, то це значить що не вдалось виконати калібрування

Г.2 Команди протоколу ModBus

Для протоколу ModBus реалізоване виконання наступних 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 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 прийнятті 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 функцій 17

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

У таблиці Г.4 поданий запит на читання імені та версії програмного забезпечення пристрою з адресою 12.

Таблиця Г.4

Адреса	Функція	Контрольна сума
12	17	ZZ

Відповідь на функцію 17 подана у таблиці Г.5.

Таблиця Г.5

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

Примітка – Поля X та YY визначаються підприємством-виробником.

Параметри протоколу **ModBus** подані у таблиці Г.6.

Таблиця Г.6 – Регістри протоколу ModBus

Команда	Номери реєстрів	Данні запису/читання	Тип даних	Примітка
Назва пристрою	0 - 3	МЭ110-1М	char[8]	Тільки читання
Версія програми	4 - 5	X – номер версії, YY– номер підверсії	char[4]	Тільки читання. Встановлюється підприємством-виробником
Швидкість обміну	6	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	7 або 8	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Тип контролю парності	8	0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Кількість стоп-біт	9	0 – 1 стоп-біт; 1 – 2 стоп-біти	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Затримка відповіді пристрою	10	від 0 до 255 мс	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 45
Мережевий тайм-аут	11	від 0 до 600 с	unsigned short	Запис/Читання. За умовчанням – 600

Продовження таблиці Г.6

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Адреса пристрою	12	від 1 до 247	unsigned short	Запис/Читання. За умовчанням – 1
Тип протоколу	13	0 – ModBus ASCII; 1 – ModBus RTU; 2 – Овен; 3 – DCON	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 2
Довжина мережевої адреси	14	8 – 8 біт; 11 – 11 біт	unsigned char	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Код останньої мережевої помилки	15	Див. таблицю Г.2	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
Режим роботи	17	Див. таблицю Г.3	unsigned short	Запис/Читання За умовчанням – 0
Положення десяткової коми у цілому значенні коефіцієнту трансформації напруги	18	0 (----) 1 (---.) 2 (---.) 3 (-.---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення коефіцієнту трансформації напруги зі зміщенням коми	19-20	від 1 до 9 999 999	unsigned long	Запис/Читання За умовчанням – 1

Продовження таблиці Г.6

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Положення десяткової коми у цілому значенні коефіцієнту трансформації струму	21	0 (----) 1 (---.) 2 (---) 3 (---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення коефіцієнту трансформації струму зі зміщенням коми	22 - 23	від 1 до 9 999 999	unsigned long	Запис/Читання За умовчанням – 1
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірної напруги	24	0 (----) 1 (---.) 2 (---) 3 (---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення напруги зі зміщенням коми	25 - 26	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірного струму	27	0 (----) 1 (---.) 2 (---) 3 (---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення вимірного струму зі зміщенням коми	28 - 29	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірної повної потужності	30	0 (----) 1 (---.) 2 (---) 3 (---)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення вимірної повної потужності зі зміщенням коми	31 - 32	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання

Продовження таблиці Г.6

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірної активної потужності	33	0 (----) 1 (---.) 2 (---.) 3 (----)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення вимірної активної потужності зі зміщенням коми	34 - 35	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірної реактивної потужності	36	0 (----) 1 (---.) 2 (---.) 3 (----)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення вимірної реактивної потужності зі зміщенням коми	37 - 38	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірного коефіцієнту потужності	39	0 (----) 1 (---.) 2 (---.) 3 (----)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0
Ціле значення вимірного коефіцієнту потужності зі зміщенням коми	40 - 41	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання
Положення десяткової коми у цілому значенні вимірної частоти мережі	42	0 (----) 1 (---.) 2 (---.) 3 (----)	unsigned char	Запис/Читання За умовчанням – 0

Продовження таблиці Г.6

Команда	Номери реєстрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Ціле значення вимірної частоти мережі зі зміщенням десяткової коми	43 - 44	від 0 до 999 999	unsigned long	Тільки читання
Значення коефіцієнту трансформації напруги з рухомою комою	45 - 46	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання За умовчанням – 1,0
Значення коефіцієнту трансформації струму за входами з рухомою комою	47 - 48	від 0,001 до 9999	float	Запис/Читання За умовчанням – 1,0
Значення вимірної напруги з рухомою комою	49 - 50		float	Тільки читання
Значення виміряного струму з рухомою комою	51 - 52		float	Тільки читання
Значення вимірної повної потужності з рухомою комою	53 - 54		float	Тільки читання
Значення вимірної активної потужності з рухомою комою	55 - 56		float	Тільки читання

Закінчення таблиці Г.6

Команда	Номери регістрів	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Значення вимірної реактивної потужності з рухомою комою	57 - 58		float	Тільки читання
Значення вимірного коефіцієнту потужності з рухомою комою	59 - 60		float	Тільки читання
Значення вимірної частоти мережі з рухомою комою	61 - 62		float	Тільки читання
Запис змін в енергонезалежну пам'ять та перехід на нові мережеві налаштування Aply	63	Для застосування та зберігання параметрів потрібно записати 0x81	unsigned char	

У таблиці Г.7 подані коди помилок команди **Aply**.

Таблиця Г.7 – Маска кодів помилок для команди Aply

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

Г.3 Команди протоколу DCON

Г.3.1 Зчитування даних

Пакет: #AA[CHK](cr),

де AA – адреса модулю, 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.

Послідовність даних (значення) – напруга, струм, повна потужність, активна потужність, реактивна потужність, коефіцієнт потужності (cosφ), частота.

Виміряні значення параметрів: напруга, струм, повна потужність, активна потужність, реактивна потужність, – записуються у форматі числа з рухомою комою в нормалізованому вигляді із сімома знаками після коми та з вказівкою знака числа. Довжина запису складає 13 символів (включаючи знак та десяткову кому). Наприклад, +0.2188650E+3 (виміряне значення напруги – 218,865 В). На місці недостовірних даних передається запис -0.9999999E-9.

Значення коефіцієнту потужності наводиться у форматі числа з фіксованою комою з трьома знаками після коми та із вказівкою знака числа. Довжина запису складає 6 символів (включаючи знак та десяткову кому). Наприклад, +0.857 (виміряне значення коефіцієнту потужності – 0,857). На місці недостовірних даних передається запис -9.999.

Виміряне значення частоти наводиться у форматі числа з фіксованою комою з двома знаками після коми та із вказівкою знака числа. Довжина запису складає 6 символів (включаючи знак та десяткову кому). Приклад: +50.01 (виміряне значення частоти – 50,01 Гц). На місці недостовірних даних передається запис -99.99.

Приклад:

>+0.2188658E+3+0.4936738E+0+0.2176449E+2+0.1864200E+2+0.1123250E+2+0.857+50.00[CHK](cr)

Виміряне значення напруги – 218,8658 В;

виміряне значення струму – 0,4936738 А;

виміряне значення повної потужності – 21,76449 ВА;

виміряне значення активної потужності – 18,642 Вт;

виміряне значення реактивної потужності – 11,2325 вар;

виміряне значення $\cos\phi$ – 0,857;

виміряне значення частоти – 50,00 Гц.

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

Г.3.2 Зчитування імені пристрою

Пакет: $\$AA[CHK](cr)$,

де AA – адреса модулю, від 00 до FF,

[CHK] – контрольна сума,

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

Відповіді: $!AA(\text{ім'я пристрою}(8 \text{ символів}))[CHK](cr)$.

Приклад – $!AAMЭ110-1M[CHK](cr)$.

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 модулю, від 00 до FF,
 [*CHK*] – контрольна сума,
 (*cr*) – символ переведення рядка(0x0D).

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

Приклад – !AA*x.yu*[*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.: № 0041_UA