

MB110-224.8A



Модуль аналогового вводу



Настанова щодо експлуатування

АРАВ.421459.005-09 НЕ

01.2024
версія 1.1

Зміст

Попереджувальні повідомлення	4
Використовувані аббревіатури	5
Вступ	6
1 Призначення	7
2 Технічні характеристики і умови експлуатування	8
2.1 Технічні характеристики	8
2.2 Гальванічна ізоляція	10
2.3 Умови експлуатування.....	10
3 Заходи безпеки	11
4 Монтаж і демонтаж	12
4.1 Установлення	12
4.2 Від'єднання клемних колодок.....	13
4.3 «Швидка» заміна	13
5 Підключення	14
5.1 Порядок підключення.....	14
5.2 Рекомендації щодо підключення.....	14
5.3 Призначення контактів клемника	15
5.4 Підключення живлення	16
5.4.1 Живлення змінного струму 230 В.....	16
5.4.2 Живлення постійного струму 24 В	16
5.5 Підключення датчиків	16
5.5.1 Загальні відомості	16
5.5.2 Термоперетворювач опору (ТО)	16
5.5.3 Термоелектричний перетворювач (ТП).....	17
5.5.4 Активний датчик з виходом у вигляді напруги або струму.....	17
5.5.5 Датчик положення резистивного типу	19
5.5.6 Дискретний датчик типу «сухий контакт»	19
5.6 Підключення за інтерфейсом RS-485.....	19
6 Побудова і принцип роботи	20
6.1 Принцип роботи з датчиком	20
6.2 Індикація	20
7 Налаштування	21
7.1 Конфігурування	21
7.2 Конфігураційні та оперативні параметри	22
7.3 Додавання датчика до списку опитування	22
7.4 Установлення діапазону вимірювання	22
7.5 Налаштування цифрової фільтрації вимірювань	23
7.6 Корекція вимірювальної характеристики датчиків.....	24
7.7 Відновлення заводських мережевих налаштувань	26
8 Інтерфейс RS-485	27
8.1 Базова адреса пристрою у мережі RS-485	27
8.2 Протокол Modbus	27
8.3 Протокол DCON.....	27
8.4 Діагностика роботи датчиків і виняткові ситуації.....	28
9 Технічне обслуговування	30
9.1 Загальні вказівки	30
9.2 Юстування	30

9.2.1	Загальні відомості	30
9.2.2	Юстування датчика положення.....	30
10	Транспортування і зберігання	32
11	Пакування	32
12	Маркування	32
13	Комплектність	32
	Додаток А. Параметри для налаштування.....	33
	Додаток Б. Регістри обміну за протоколом Modbus	36

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



НЕБЕЗПЕКА

Ключове слово НЕБЕЗПЕКА повідомляє про **безпосередню загрозу небезпечної ситуації**, яка призведе до смерті або серйозної травми, якщо їй не запобігти.



УВАГА

Ключове слово УВАГА повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до невеликих травм.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Ключове слово ПОПЕРЕДЖЕННЯ повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до пошкодження майна.



ПРИМІТКА

Ключове слово ПРИМІТКА звертає увагу на корисні поради та рекомендації, а також інформацію для ефективної та безаварійної роботи обладнання.

Обмеження відповідальності

За жодних обставин ТОВ «АКУТЕК» і його контрагенти не нестимуть юридичної відповідальності та не визнаватимуть за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник внаслідок встановлення або використання пристрою з порушенням чинної нормативно-технічної документації.

Використовувані аббревіатури

АЦП – аналого-цифровий перетворювач.

БЖ – блок живлення.

ВЕ – вихідний елемент.

НСХ – номінальна статична характеристика.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПК – персональний комп'ютер.

ПЛК – програмований логічний контролер.

ТО – термперетворювач опору.

ТП – термоелектричний перетворювач.

ШИМ – широтно-імпульсна модуляція.

Вступ

Цю Настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою принципом дії, конструкцією, технічною експлуатацією і обслуговуванням модуля аналогового вводу MB110-224.8A (далі за текстом – «пристрій», «модуль»).

Підключення, регулювання і технічне обслуговування пристрою повинні виконуватися лише кваліфікованими фахівцями після прочитання цієї Настанови щодо експлуатування.

Пристрій випускається згідно ТУ У 26.5-35348663-019:2012.

ТОВ «АКУТЕК» заявляє, що пристрій відповідає Технічному регламенту за електромагнітною сумісністю обладнання і Технічному регламенту низьковольтного електричного обладнання. Повний текст декларації про відповідність доступний на сторінці пристрою на сайті aqteck.com.ua.

1 Призначення


Пристрій призначений для вимірювання аналогових сигналів, перетворення виміряних параметрів у значення фізичної величини з подальшою передачею їх через мережу RS-485.

Пристрій використовується поза сферою законодавчо регульованої метрології.

2 Технічні характеристики і умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики

Характеристика	Значення
Живлення	
Напруга живлення: • змінного струму • постійного струму	від 90 до 264 В (номінальна 230 В), частота від 47 до 63 Гц від 18 до 30 В (номінальна 24 В)
Споживана потужність, не більше	6 ВА
Інтерфейси	
Інтерфейс зв'язку з Майстром мережі	RS-485
Максимальна кількість пристроїв, що одночасно підключаються до мережі RS-485, не більше	32
Максимальна швидкість обміну за інтерфейсом RS-485	115200 біт/с
Протоколи зв'язку, що використовуються для передавання інформації	DCON, Modbus-ASCII, Modbus-RTU
Входи	
Кількість аналогових каналів вимірювання	8
Тип входу	Універсальний
Типи підтримуваних сигналів	Див. таблицю 2.2
Розрядність АЦП	16 біт
Час опитування одного входу, не більше:* • ТО • ТП і уніфіковані сигнали постійної напруги і струму	0,9 с 0,6 с
Межа основної зведеної похибки під час вимірювання: • ТП • ТО і уніфікованими сигналами постійної напруги і струму	± 0,5 % ± 0,25 %
Загальні параметри	
Габаритні розміри	(63 × 110 × 75) ± 1 мм
Ступінь захисту корпусу: • з боку передньої панелі • з боку клемної колодки	IP20 IP00
Середній наробіток до відмови	60 000 год
Середній термін служби	10 років
Маса, не більше	0,5 кг
 ПРИМІТКА * Опитування входів відбувається послідовно, тобто опитування 8 входів займе час, що дорівнює сумі опитувань входів з 1 по 8.	

Таблиця 2.2 – Датчики і вхідні сигнали

Датчик або вхідний сигнал	Діапазон вимірювань	Значення одиниці молодшого розряду ¹⁾	Межа основної зведеної похибки
ТО згідно з ДСТУ 2858			
50М ($\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °C	0,1 °C	± 0,25 %
Pt 50 ($\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
50П ($\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
100М ($\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °C		
Pt 100 ($\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
100П ($\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
100Н ($\alpha = 0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °C		
Pt 500 ($\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
500П ($\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-250...+1100 °C		
500М ($\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °C		
500Н ($\alpha = 0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °C		
1000М ($\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °C		
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
1000П ($\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °C		
1000Н ($\alpha = 0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °C		
ТО згідно з ДСТУ ГОСТ 6651²⁾			
Cu 50 ($\alpha = 0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °C	0,1 °C	± 0,25 %
Cu 100 ($\alpha = 0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °C		
Cu 500 ($\alpha = 0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °C		
Cu 1000 ($\alpha = 0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °C		
ТО згідно з ГОСТ 6651-78²⁾			
R ₀ = 53 Ом, W ₁₀₀ = 1,4260	-50...+180 °C	0,1 °C	± 0,25 %
ТП згідно з ДСТУ EN 60584-1			
ТХК (L)	-200...+800 °C	0,1 °C	± 0,5 % ± 0,25 % ³⁾
ТЖК (J)	-200...+1200 °C		
ТНН (N)	-200...+1300 °C		
ТХА (K)	-200...+1360 °C		
ТПП (S)	-50...+1750 °C		
ТПП (R)	-50...+1750 °C		
ТПР (B)	200...1800 °C		
ТП згідно з ДСТУ 2837²⁾			
ТВР (A-1)	0...+2500 °C	0,1 °C	± 0,5 % ± 0,25 % ³⁾
ТВР (A-2)	0...+1800 °C		
ТВР (A-3)	0...+1800 °C		
ТМК (T)	-250...+400 °C		
Сигнал постійної напруги			
-50...+50 мВ	0...100 %	0,1 %	± 0,25 %
Уніфіковані сигнали за ГОСТ 26.011²⁾			
0...1 В	0...100 %	0,1 %	± 0,25 %
0...5 мА			
0...20 мА			
4...20 мА			
Дискретні датчики			
Сухий контакт	1...4	1	—

Продовження таблиці 2.2

Датчик або вхідний сигнал	Діапазон вимірювань	Значення одиниці молодшого розряду ¹⁾	Межа основної зведеної похибки
Датчики положення засувки			
Резистивний (25...900 Ом)	2,8...100 % ⁴⁾	0,1 %	± 0,25 %
Резистивний (25...2000 Ом)	1,3...100 % ⁴⁾		
Струмовий (0(4)...20 мА)	0...100 %		
Струмовий (0...5 мА)	0...100 %		
ПРИМІТКА ¹⁾ При значенні виміряного параметра, що відображається, вище 999,9 і нижче –199,9 ціна одиниці молодшого розряду дорівнює 1 °С. ²⁾ Цей нормативний документ скасований в Україні і використовується як інформаційне джерело ³⁾ Основна зведена похибка без схеми компенсації температури холодного спаю. ⁴⁾ Діапазон опору від 0 до 25 Ом сприймається пристроєм як коротке замикання датчика.			

2.2 Гальванічна ізоляція

Пристрій має наступні групи гальванічно ізольованих кіл:

- кола живлення пристрою;
- кола інтерфейсу RS-485;
- кола вимірювальних входів.

Електрична міцність ізоляції кіл 1500 В.

2.3 Умови експлуатування

Умови експлуатування:

- температура навколишнього повітря від –10 до +55 °С;
- відносна вологість повітря не більше 80 % (при +25 °С і більш низьких температурах без конденсації вологи);
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивних парів і газів.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

В умовах сильних електромагнітних перешкод або в ситуації, коли не вдалося забезпечити належний рівень захисту від них, можливе стирання даних, що зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою. Ці дані (в основному конфігураційні параметри) можуть бути відновлені за допомогою ПЗ «Конфігуратор М110».

3 Заходи безпеки

**УВАГА**

На клемнику присутня напруга величиною до 250 В, що є небезпечною для життя. Пристрій, що виготовлений у корпусі щитового кріплення, повинен установлюватися в щитах керування, які доступні лише кваліфікованим фахівцям. Будь-які підключення до пристрою і роботи щодо його технічного обслуговування виконуються лише при вимкненому живленні пристрою і підключених до нього пристроїв.

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

Під час експлуатації і технічному обслуговуванні слід дотримуватися наступних нормативних документів: «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правила улаштування електроустановок».

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідного рознімача і внутрішні електроелементи пристрою.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Забороняється використання пристрою в агресивних середовищах із вмістом в атмосфері кислот, лугів, мастил тощо.

4 Монтаж і демонтаж

4.1 Установлення

Пристрій може бути встановлено на DIN-рейці 35 мм або закріплено на внутрішній стінці шафи за допомогою гвинтів.

Для установлення пристрою на DIN-рейку потрібно:

1. Підготувати місце на DIN-рейці для установлення пристрою.
2. Установити пристрій на DIN-рейку.
3. Із зусиллям придавити пристрій до DIN-рейки до фіксації заціпки.

Для демонтажу пристрою потрібно:

1. Від'єднати лінії зв'язку із зовнішніми пристроями.
2. У провину заціпки вставити вістря викрутки.
3. Заціпку віджати, після чого відвести пристрій від DIN-рейки.

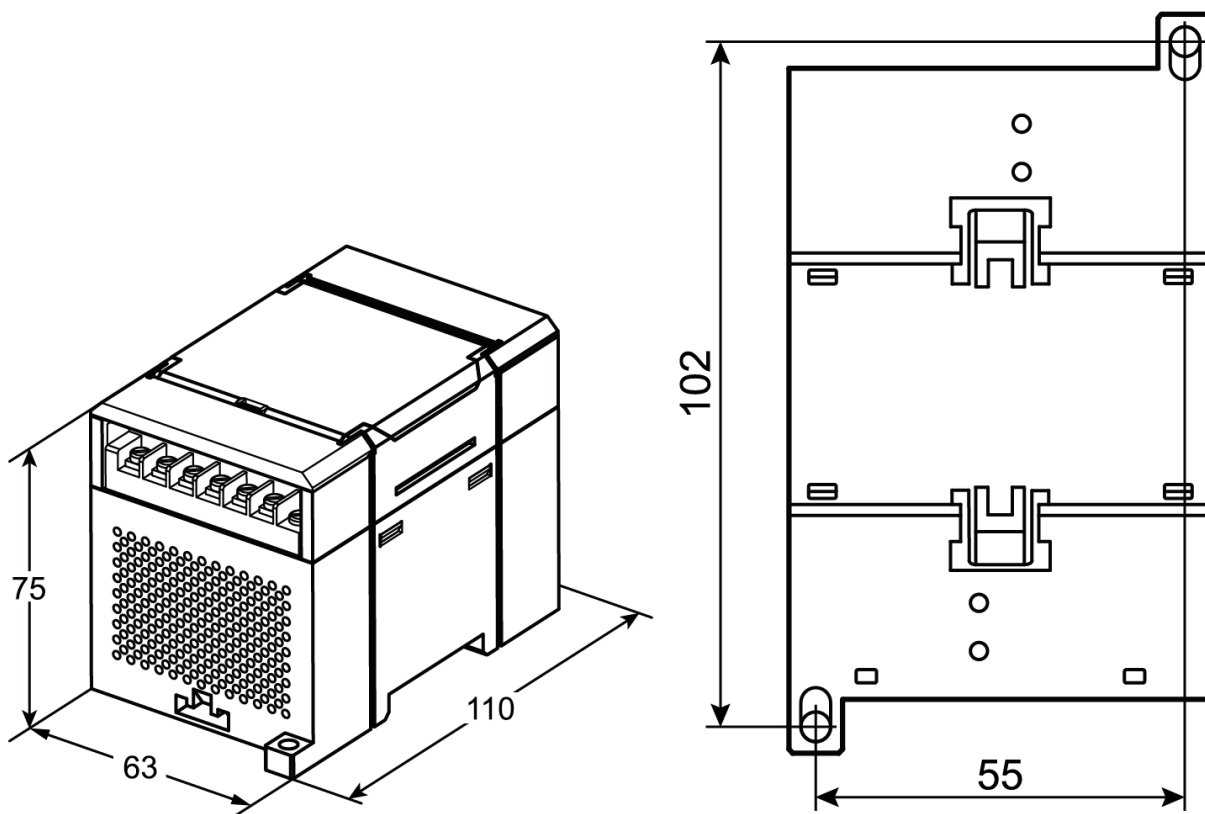


Рисунок 4.1 – Габаритні та установчі розміри

4.2 Від'єднання клемних колодок

Для від'єднання клемних колодок потрібно:

1. Відключити живлення модуля і пристроїв, що підключені до нього.
2. Підняти кришку.
3. Викрутити гвинти.
4. Зняти колодку, як показано на [рисунку 4.2](#).

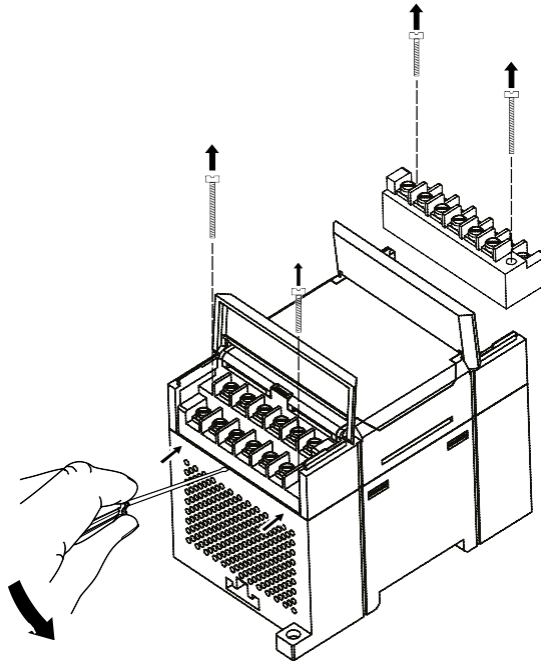


Рисунок 4.2 – Відділення знімних частин клем

4.3 «Швидка» заміна

Конструкція клемника дає змогу оперативно замінити пристрій без демонтажу ліній зв'язку, що підключені до нього.

Для заміни пристрою потрібно:

1. Знеструмити всі лінії зв'язку, що підходять до пристрою, у тому числі лінії живлення.
2. Відкрутити кріпильні гвинти по краях обох клемних колодок пристрою.
3. Відділити знімну частину кожної колодки від пристрою разом з підключеними зовнішніми лініями зв'язку за допомогою викрутки або іншого відповідного інструмента.
4. Зняти пристрій з DIN-рейки або дістати пристрій із щита.
5. На місце знятого пристрою встановити інший з попередньо видаленими рознімними частинами клемних колодок.
6. Під'єднати до встановленого пристрою зняті частини клемних колодок з підключеними зовнішніми лініями зв'язку.
7. Закрутити кріпильні гвинти по краях обох клемних колодок.

5 Підключення

5.1 Порядок підключення

Для підключення пристрою потрібно:

1. Під'єднати пристрій до джерела живлення.
2. Під'єднати датчики до входів пристрою.
3. Під'єднати лінії зв'язку інтерфейсу RS-485.
4. Подати живлення на пристрій.

5.2 Рекомендації щодо підключення

Зовнішні зв'язки потрібно монтувати дротом з розрізом не більше 0,75 мм². Для багатожильних проводів потрібно використовувати наконечники.



Рисунок 5.1 – Рекомендації для проводів

Загальні вимоги до ліній з'єднання:

- під час прокладання кабелів потрібно виділити лінії зв'язку, що з'єднують пристрій з датчиком, у самостійну трасу (або кілька трас), розташовуючи її (або їх) окремо від силових кабелів, а також від кабелів, що створюють високочастотні та імпульсні перешкоди;
- для захисту входів пристрою від впливу електромагнітних перешкод лінії зв'язку пристрою з датчиком потрібно екранувати. У якості екранів можуть використовуватись як спеціальні кабелі з екранувальним оплетенням, так і заземлені сталеві труби відповідного діаметра. Екрани кабелів слід підключати до контакту функціонального заземлення (FE) з боку джерела сигналу;
- фільтри мережевих перешкод потрібно встановлювати в лініях живлення пристрою;
- іскрогасильні фільтри потрібно встановлювати в лініях комутації силового обладнання.

Монтуючи систему, в якій працює пристрій, потрібно враховувати правила організації ефективного заземлення.

- усі заземлювальні лінії прокладати по схемі «зірка» із забезпеченням гарного контакту до заземлювального елемента;
- усі заземлювальні кола повинні виконуватись проводами невеликого перерізу;
- забороняється об'єднувати клему пристрою з маркуванням «Загальна» і заземлювальні лінії.

5.3 Призначення контактів клемника

Загальний вигляд пристрою із зазначенням номерів клем і розташуванням перемикачів наведено на рисунку нижче. Для доступу до клем і перемикачів потрібно відкрити захисну кришку на передній панелі пристрою.

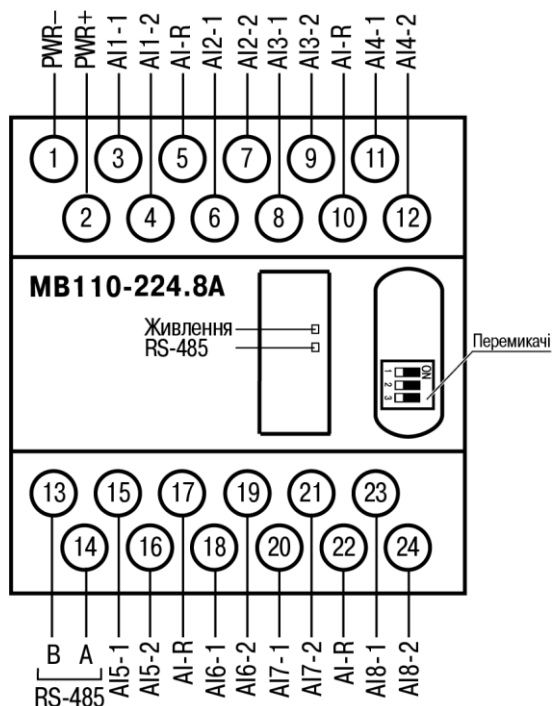


Рисунок 5.2 – Призначення контактів клемника

Таблиця 5.1 – Призначення контактів клемника пристрою

№	Назва	Призначення	№	Назва	Призначення
1	PWR–	Живлення ~90...264 В або мінус живлення =18...30 В	13	В	RS-485 лінія В
2	PWR+	Живлення ~90...264 В або плюс живлення =18...30 В	14	А	RS-485 лінія А
3	AI1-1	Вхід 1–1	15	AI5-1	Вхід 5–1
4	AI1-2	Вхід 1–2	16	AI5-2	Вхід 5–2
5	AI-R	Вхід R	17	AI-R	Вхід R
6	AI2-1	Вхід 2–1	18	AI6-1	Вхід 6–1
7	AI2-2	Вхід 2–2	19	AI6-2	Вхід 6–2
8	AI3-1	Вхід 3–1	20	AI7-1	Вхід 7–1
9	AI3-2	Вхід 3–2	21	AI7-2	Вхід 7–2
10	AI-R	Вхід R	22	AI-R	Вхід R
11	AI4-1	Вхід 4–1	23	AI8-1	Вхід 8–1
12	AI4-2	Вхід 4–2	24	AI8-2	Вхід 8–2



ПРИМІТКА

Усі клемі AI-R з'єднані між собою всередині пристрою, підключати датчики можна до будь-якої з них.

Таблиця 5.2 – Призначення перемикачів

Перемикач	Призначення
1	Відновлення заводських мережевих налаштувань. У заводському положенні перемикач знято (заводські мережеві налаштування відключені, див. розділ 7.7)
2	Не використовується
3	Не використовується

5.4 Підключення живлення

5.4.1 Живлення змінного струму 230 В

Пристрій потрібно живити напругою 230 В змінного струму від мережевого фідера, що не пов'язаний безпосередньо із живленням потужного силового обладнання.

У зовнішньому колі встановити вимикач, що забезпечує відключення пристрою від мережі.

5.4.2 Живлення постійного струму 24 В

Пристрій потрібно живити напругою 24 В постійного струму від локального джерела живлення відповідної потужності.

Джерело живлення потрібно встановлювати в тій же шафі електрообладнання, в якій встановлюється пристрій.

5.5 Підключення датчиків

5.5.1 Загальні відомості

Вхідні вимірювальні елементи у пристрої є універсальними, оскільки до них можна підключати будь-які первинні перетворювачі (датчики) із перерахованих у [таблиці 2.2](#). До входів пристрою можна підключити одночасно вісім датчиків різних типів у будь-яких поєднаннях.

Після підключення датчикам присвоюються порядкові номери тих входів пристрою, з якими вони з'єднані (входу 1 відповідає датчик № 1, входу 2 – датчик № 2 тощо).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Для захисту вхідних кіл пристрою від можливого пробію зарядами статичної електрики, що накопичена на лініях зв'язку «пристрій – датчик», перед підключенням до клемника пристрою їх жили потрібно на 1-2 секунди з'єднати з гвинтом функціонального заземлення (FE) щита.

Під час перевірки справності датчика і лінії зв'язку потрібно відключити пристрій від мережі живлення. Щоб уникнути виходу пристрою із ладу під час «продзвонювання» зв'язків, потрібно використовувати вимірювальні пристрої з напругою живлення не більше 5,5 В. Для більш високих напруг живлення цих пристроїв відключення датчика від пристрою обов'язкове.

Параметри лінії з'єднання пристрою з датчиком наведено в таблиці нижче.

Таблиця 5.3 – Параметри лінії зв'язку пристрою з датчиками

Тип датчика	Довжина ліній, м, не більше	Опір лінії, Ом, не більше	Виконання лінії
ТО	100	15	Трипроводова, проводи однакової довжини і перерізу
ТП	20	100	Термоелектродний кабель (компенсаційний)
Уніфікований сигнал постійного струму	100	100	Двопроводова
Уніфікований сигнал напруги постійного струму	100	5	Двопроводова

5.5.2 Термоперетворювач опору (ТО)

Щоб уникнути впливу опорів сполучних проводів на результати вимірювання температури, підключення датчика до пристрою слід виконувати за трипроводною схемою. До одного із виводів ТО підключаються одночасно два проводи, що сполучають його з пристроєм, а до іншого виводу – третій сполучний провід. Для повної компенсації впливу сполучних проводів на результати вимірювань необхідно, щоб їх **опори були однакові** (достатньо використовувати однакові проводи рівної довжини).

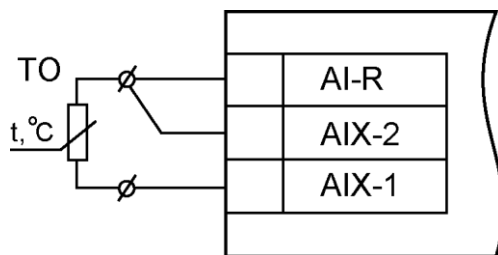


Рисунок 5.3 – Схема підключення ТО за трипроводовою схемою

5.5.3 Термоелектричний перетворювач (ТП)



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Для роботи з пристроєм можуть бути використані лише ТП з ізольованими і незаземленими робочими спаями, оскільки від'ємні виводи їх вільних кінців об'єднані між собою на вході пристрою.

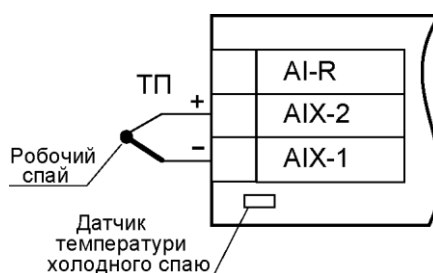


Рисунок 5.4 – Схема підключення ТП

Якщо підключення вільних кінців ТП безпосередньо до контактів пристрою неможливе, то ТП слід з'єднувати з пристроєм за допомогою компенсаційних проводів або кабелів з обов'язковим дотриманням полярності їх увімкнення Використання термоелектродних кабелів дає змогу збільшити довжину провідників термопар і «перенести» її вільні кінці до клемника пристрою.

Для коректного обчислення параметрів у схемі передбачено автоматичну корекцію показів пристрою по температурі вільних кінців ТП. Температуру вільних кінців ТП вимірює датчик, що знаходиться на платі пристрою. Автоматична корекція забезпечує правильні покази пристрою у разі зміни температури середовища, що його оточує.

У деяких випадках (наприклад, під час перевірки пристрою) автоматичну корекцію по температурі вільних кінців термопар можливо відключити, встановивши у параметрі **СJ-. С** значення **0** (див. додаток [Параметри для налаштування](#)).

5.5.4 Активний датчик з виходом у вигляді напруги або струму

Активні датчики потрібно живити від зовнішнього блока живлення.

Активні перетворювачі з вихідним сигналом у вигляді постійної напруги (–50... +50 мВ або 0...1 В) і опору (25...2000 Ом) можна підключати безпосередньо до вхідних контактів пристрою.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Неправильна полярність підключення датчика струму може привести до виходу пристрою з ладу.

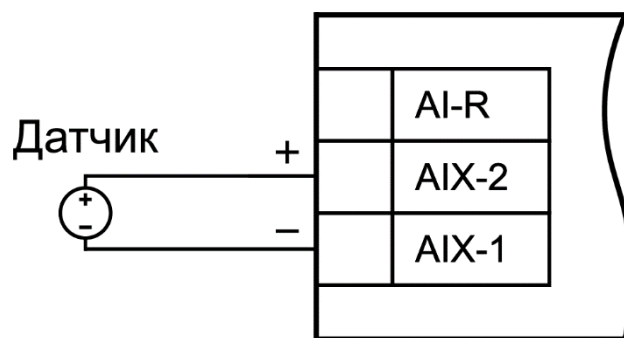


Рисунок 5.5 – Схема підключення активного датчика з виходом у вигляді напруги $-50...+50$ мВ або $0...1$ В

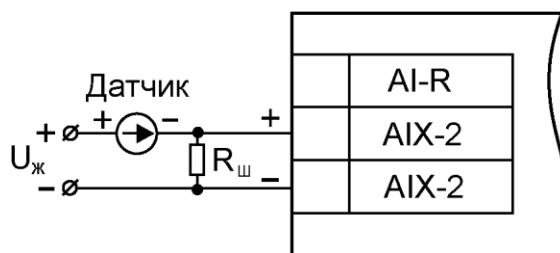


Рисунок 5.6 – Схема підключення активного датчика зі струмовим виходом $0...5$, $0...20$ або $4...20$ мА ($R_{ш} = 49,9$ Ом $\pm 0,1$ %)



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

У разі використання активних датчиків слід мати на увазі, що «мінусові» виводи їх вихідних сигналів у пристрої об'єднані між собою.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Установлення шунтувального резистора $R_{ш}$ – **обов'язкове**. У якості шунта рекомендується використовувати високостабільні резистори з мінімальним значенням температурного коефіцієнта опору, наприклад, типу С2-29В або резистори, що постачаються в комплекті з пристроєм.

Шунтувальний резистор потрібно підключати згідно з рисунком нижче, тобто вивід резистора повинен заводитись з тієї ж сторони гвинтової клеми, що і провід від датчика. У разі використання провода перерізом більше $0,35$ мм кінець провода і вивід резистора потрібно скрутити або спаяти.

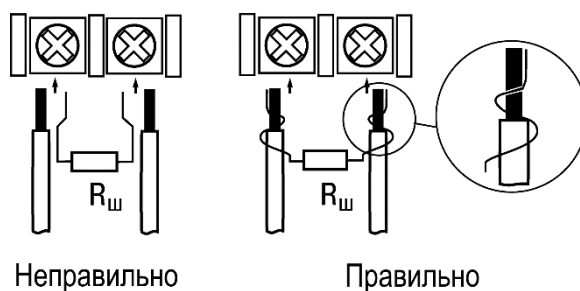


Рисунок 5.7 – Підключення шунтувального резистора



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Неправильне підключення шунтувального резистора може призвести до зникнення контакту між виводом резистора і клеми, що спричинить пошкодження входу пристрою.

5.5.5 Датчик положення резистивного типу

Пристрій здатний опрацьовувати сигнали датчиків резистивного типу з опором від 25 до 900 Ом або від 25 до 2000 Ом.

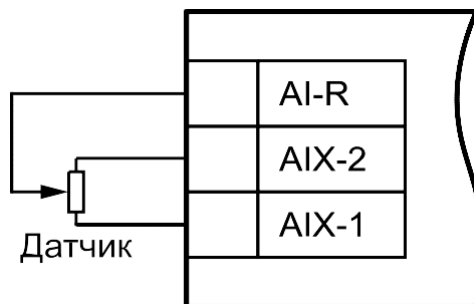


Рисунок 5.8 – Схема підключення датчика положення резистивного типу 0...900 Ом або 0...2000 Ом



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

У разі використання датчиків положення будь-якого типу має бути проведено юстування системи «датчик – пристрій».



ПРИМІТКА

Діапазон опорів від 0 до 25 Ом сприймається пристроєм як коротке замикання датчика.

5.5.6 Дискретний датчик типу «сухий контакт»

Кожен аналоговий вхід пристрою можна використовувати для підключення двох дискретних датчиків типу «сухий контакт». У якості датчиків можуть бути вимикачі, кнопки, контактні групи реле тощо.

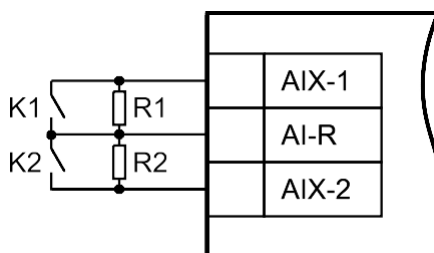


Рисунок 5.9 – Схема підключення дискретних датчиків типу «сухий контакт»

У якості шунтувальних опорів можна використовувати будь-які резистори з однаковим номіналом у діапазоні від 200 до 3000 Ом.

Під час опитування датчика типу «сухий контакт» його стан описується цілим числом від 1 до 4. Розшифрування цих чисел наведено в таблиці нижче.

Таблиця 5.4 – Розшифрування значень датчика типу «сухий контакт»

Значення датчика	Стан контакту 1	Стан контакту 2
1	Розімкнений	Розімкнений
2	Замкнений	Замкнений
3	Розімкнений	Замкнений
4	Замкнений	Замкнений

5.6 Підключення за інтерфейсом RS-485

Зв'язок пристрою за інтерфейсом RS-485 виконується за двопроводовою схемою.

Довжина лінії зв'язку має бути не більше 1200 метрів.

Знеструмлений пристрій потрібно підключати до мережі RS-485 звитою парою проводів, дотримуючись полярності. Провід **A** підключається до виводу **A** пристрою, аналогічно з'єднуються між собою виводи **B**.

6 Побудова і принцип роботи

6.1 Принцип роботи з датчиком

Сигнал з датчика, що вимірює фізичний параметр об'єкта (температуру, тиск тощо), надходить у пристрій у результаті послідовного опитування датчиків пристрою. У процесі обробки сигналів здійснюється їх фільтрація від завад і корекція показів за заданими параметрами. Отриманий сигнал перетворюється за даними НСХ у цифрові значення і передається по мережі RS-485.

Опитування датчиків і оброблення їх сигналів вимірювальним пристроєм здійснюється послідовно по замкненому циклу.

Для організації обміну даними у мережі за інтерфейсом RS-485 потрібен Майстер мережі.

Майстром мережі може бути:

- ПК;
- ПЛК;
- панель оператора;
- віддалений хмарний сервіс.

У мережі RS-485 передбачено лише один Майстер мережі.

Пристрій конфігурується на ПК через адаптер інтерфейсу RS-485/RS-232 або RS-485/USB (наприклад, АС3-М або АС4) за допомогою ПЗ «Конфігуратор М110» (див. [розділ 7.1](#)).

6.2 Індикація

На лицьовій панелі пристрою розташовані світлодіоди:

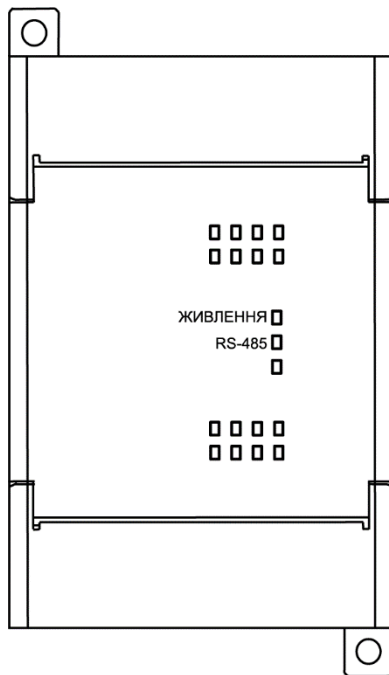


Рисунок 6.1 – Лицьова панель пристрою

Таблиця 6.1 – Призначення світлодіодів

Світлодіод	Стан світлодіода	Призначення
Живлення	Світиться	Живлення подано
RS-485	Блимає	Передавання даних по RS-485

7 Налаштування

7.1 Конфігурування

Пристрій конфігурується за допомогою ПЗ «Конфігуратор M110». Установлювальний файл знаходиться на сайті aqteck.com.ua.

Для конфігурування пристрою потрібно:

1. Підключити пристрій до ПК через адаптер інтерфейсу RS-485/RS-232 або RS-485/USB.
2. Подати живлення на пристрій.
3. Установити і запустити ПЗ «Конфігуратор M110».
4. Вибрати налаштування порта для установлення зв'язку з пристроєм.

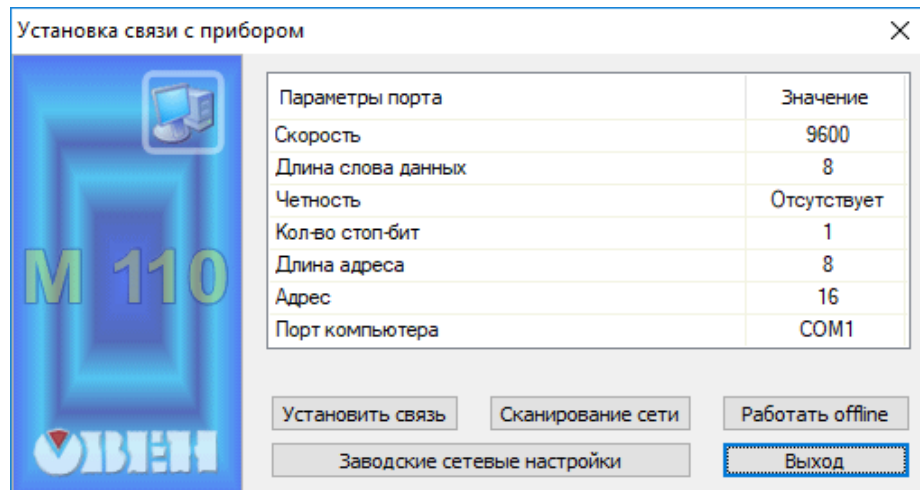


Рисунок 7.1 – Вибір налаштувань порту

5. Вибрати модель пристрою.

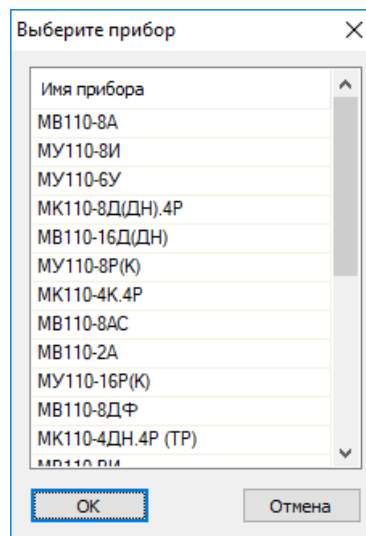


Рисунок 7.2 – Вибір моделі пристрою

6. У вікні, що відкрилося, задати конфігураційні параметри (див. додаток [Параметри для налаштування](#)).

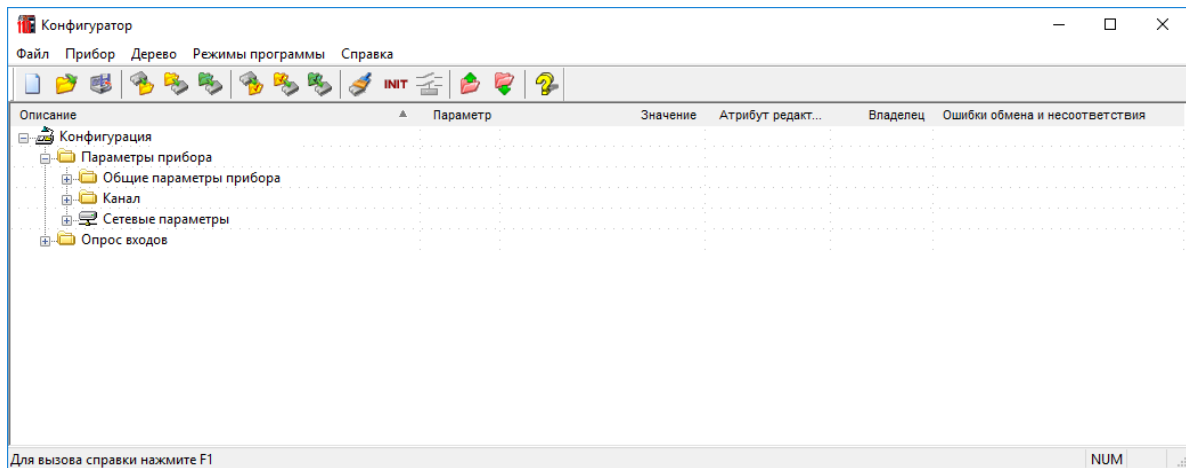


Рисунок 7.3 – Головне вікно

- Після встановлення параметрів записати налаштування у пристрій, вибравши команду в головному меню **Прибор** → **Записать все параметры**.

Докладну інформацію про роботу з ПЗ «Конфигуратор М110» наведено у настанові користувача на сайті aqteck.com.ua.

7.2 Конфігураційні та оперативні параметри

Параметри у пристрої поділяються на групи:

- конфігураційні;
- оперативні.

Конфігураційні параметри – це параметри, що визначають конфігурацію пристрою: налаштування входів і мережеві налаштування. Значення цих параметрів слід встановлювати за допомогою ПЗ «Конфигуратор М110».

Значення конфігураційних параметрів зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою у разі вимкнення живлення.

Оперативні параметри – це дані, які пристрій передає по мережі RS-485 при запиті від Майстра. Оперативні параметри відображають поточний стан регульованої системи.

Кожен параметр має ім'я, що складається з латинських букв (до чотирьох), які можуть бути розділені точками, і назву. Наприклад, «Затримка відповіді по RS-485» **Rs.dL**, де «Затримка відповіді по RS-485» – назва, **Rs.dL** – ім'я.

Конфігураційні параметри мають також індекс – цифру, що відрізняє параметри однотипних елементів. Індекс передається разом зі значенням параметра. Роботу з індексами виконує ПЗ «Конфигуратор М110» автоматично.

Оперативні параметри не мають індекса. Вони індексуються через мережеву адресу.

7.3 Додавання датчика до списку опитування

Будь-який датчик додається до списку опитування автоматично після встановлення типу його НСХ у параметрі **in-t**. Якщо в параметрі **in-t** встановити значення **00** (відключений), то датчик із списку опитування виключається.

Для кожного входу в параметрі **ltrL** задається період опитування в інтервалі від 0,3 до 30 секунд. Якщо вхід не може бути опитаний із встановленою періодичністю (наприклад, якщо на всіх входах задано період опитування 0,3 секунди), то пристрій автоматично збільшує період опитування до найменшого можливого.

7.4 Установлення діапазону вимірювання

Під час роботи з активними перетворювачами, вихідним сигналом яких є напруга або струм, у пристрої передбачено можливість масштабування шкали вимірювання. Поточні величини контрольованих параметрів обчислюються за допомогою масштабуючих значень, що задаються індивідуально для кожного такого датчика. Використання масштабуючих значень дає змогу відображати контрольовані фізичні параметри безпосередньо в одиницях їх вимірювання (атмосферах, кілопаскалях, метрах тощо).

Для масштабування шкали вимірювання потрібно встановити межі діапазону вимірювання:

- **Ain.L** — нижня межа відповідає мінімальному рівню вихідного сигналу датчика;
- **Ain.H** — верхня межа відповідає максимальному рівню вихідного сигналу датчика.

Далі сигнали датчика обробляються в заданих одиницях вимірювання за лінійним законом (*прямо пропорційному*, якщо **Ain.H** > **Ain.L** або *обернено пропорційному* якщо **Ain.H** < **Ain.L**). Поточне значення параметра, що контролюється датчиком, розраховується за формулою:

$$P_{\text{вим}} = \text{Ain.L} + \frac{(\text{Ain.H} - \text{Ain.L})(I_{\text{вх}} - I_{\text{мін}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мін}}}, \quad (7.1)$$

де $I_{\text{вх}}$ — поточне значення вхідного сигналу;

$I_{\text{мін}}$, $I_{\text{макс}}$ — мінімальне і максимальне значення вхідного сигналу датчика за даними [таблиці 2.2](#) (мА, мВ або В);

$P_{\text{вим}}$ — значення параметра, що виміряне пристроєм.

Приклад

У разі використання датчика з вихідним струмом 4...20 мА (тип датчика 11 у параметрі **in-t**), контролюючого тиск у діапазоні 0...25 атм., у параметрі **Ain.L** задається значення **00,00**, у параметрі **Ain.H** — значення **25,00**. Подальше оброблення і відображення показань буде виконуватися в атмосферах.

7.5 Налаштування цифрової фільтрації вимірювань

Для додаткового захисту від електромагнітних завад у пристрої передбачено програмний цифровий фільтр низьких частот. Цифрова фільтрація проводиться в два етапи.

На першому етапі фільтрації із поточних вимірювань вхідних параметрів відфільтровуються значення, що мають явно виражені «провали» або «викиди». Пристрій обчислює різницю між результатами вимірювань вхідної величини, що виконані в двох останніх циклах опитування, і порівнює її із заданим значенням, що називається **смуга фільтра**. Якщо обчислена різниця перевищує заданий граничний відхил, то виконується повторне вимірювання, одержаний результат відкидається, а значення смуги фільтра подвоюється. У разі підтвердження нового значення фільтр перелаштовується (тобто смуга фільтра зменшується до початкової) на новий стабільний стан вимірюваної величини. Перший етап фільтрації дає змогу захистити пристрій від впливу одиничних імпульсних і комутаційних завад, що виникають на виробництві під час роботи силового обладнання.

Смуга фільтра задається в одиницях вимірюваної величини параметром **in.FG** індивідуально для кожного датчика. Зменшення смуги фільтра покращує заводозахищеність каналу вимірювання, але спричиняє уповільнення реакції пристрою на швидку зміну вхідної величини. Тому при низькому рівні завад або при роботі зі швидкозмінними процесами рекомендується збільшити значення смуги фільтра або відключити дію параметра **in.FG**. Під час роботи в умовах сильних завад для усунення їх впливу на роботу пристрою потрібно зменшити значення смуги фільтра. Фільтр можливо відключити, установивши значення **0** у параметрі **in.FG**.

На другому етапі фільтрації сигнал згладжується (демпфірується) з метою усунення шумових складових. Основною характеристикою згладжувального фільтра є **стала часу фільтра** — інтервал, протягом якого змінення вихідного сигналу фільтра досягає значення **0,63** від зміни вхідного сигналу.

Стала часу фільтра задається в секундах індивідуально для кожного каналу в параметрі **in.FD**.

Збільшення значення параметра **in.FD** покращує заводозахищеність каналу вимірювання, але й одночасно збільшує його інерційність. Тобто, реакція пристрою на швидкі зміни вхідної величини уповільнюються.

За потреби фільтр може бути відключений установленням значення **0** у параметрі **in.FD**.

Часові діаграми роботи цифрових фільтрів наведено на [рисунок 7.4](#).

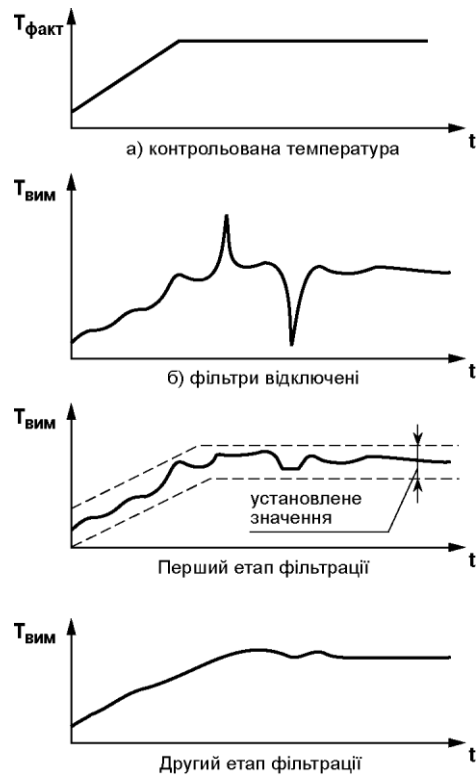


Рисунок 7.4 – Часові діаграми роботи цифрових фільтрів

7.6 Корекція вимірювальної характеристики датчиків

Для усунення початкової похибки перетворення вхідних сигналів значення, що виміряне пристроєм, може бути скориговане. У пристрої є два типи корекції, що дають змогу здійснювати зсув або нахил характеристики на задану величину.

Зсув характеристики застосовується:

- для компенсації похибок, що вносяться опором підвідних проводів у разі використання двопроводової схеми підключення ТО;
- у разі відхилення у ТО значення R_0 .

Зсув характеристики здійснюється шляхом додавання до виміряної величини значення δ . Значення δ задається параметром **in.SH**. Приклад зсуву характеристики для датчика ТОМ (Cu50) графічно наведено на [рисунку 7.5](#).

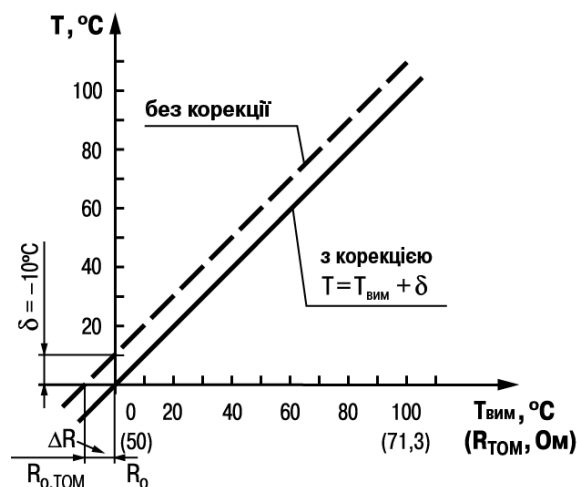


Рисунок 7.5 – Корекція «зсув характеристики»

Змінення нахилу характеристики здійснюється шляхом множення виміряної (і відкоригованої «зсувом», якщо ця корекція необхідна) величини на поправний коефіцієнт β , значення якого задається параметром **in.SL.in.SH**. Приклад змінення нахилу вимірювальної характеристики графічно наведено на [рисунок 7.6](#).

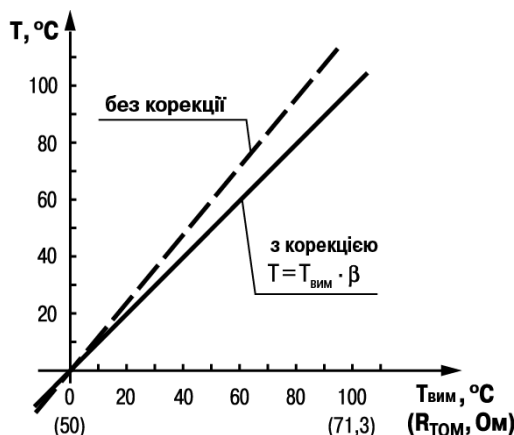


Рисунок 7.6 – Корекція «нахил характеристики»

Змінення нахилу характеристики використовується, зазвичай, для компенсації похибок самих датчиків. Наприклад, у разі відхилення у ТО параметра α від стандартного значення або похибок, що пов'язані з розкиданням опорів шунтувальних резисторів (під час роботи з перетворювачами, вихідним сигналом яких є струм). Значення поправного коефіцієнта β задається у безрозмірних одиницях у діапазоні від **0,900** до **1,100** і перед установленням визначається за формулою:

$$\beta = \frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{вим}}} \quad (7.2)$$

де $P_{\text{факт}}$ – фактичне значення контрольованої вхідної величини;
 $P_{\text{вим}}$ – виміряне пристроєм значення тієї ж величини.

Необхідність введення поправного коефіцієнта можна визначити, вимірявши максимальне або близьке до нього значення параметра, де відхилення нахилу характеристики найбільш помітне.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Установлення коригуючих значень, що відрізняються від заводських налаштувань (**in.SH = 000.0** і **in.SL = 1.000**), змінює стандартні метрологічні характеристики пристрою і повинно виконуватися кваліфікованими фахівцями лише в технічно обґрунтованих випадках.

Підсумкова інформація про виміряні значення вхідних параметрів, що одержана після фільтрації та корекції, надходить для передавання у мережу RS-485.

7.7 Відновлення заводських мережевих налаштувань

Відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою використовується для установлення зв'язку між ПК і пристроєм у разі втрати інформації про встановлені значення мережевих параметрів пристрою.

Для відновлення заводських мережевих налаштувань пристрою потрібно:

1. Відключити живлення пристрою.
2. Відкрити кришку на передній панелі пристрою.
3. Установити перемикач **1** у положення **ON** (див. [рисунок 5.2](#)) — пристрій працює із заводськими значеннями мережевих параметрів, але в його пам'яті зберігаються значення мережевих параметрів, що встановлені раніше.
4. Увімкнути живлення



УВАГА

Напруга на деяких елементах друкованої плати пристрою небезпечна для життя! Дотик до друкованої плати, а також потрапляння сторонніх предметів всередину корпусу недопустимі!

5. Запустити ПЗ «Конфігуратор M110».
6. У вікні встановлення зв'язку встановити значення заводських мережевих параметрів [таблиця 7.1](#)) або натиснути кнопку «Заводские сетевые настройки». Зв'язок з пристроєм установиться із заводськими значеннями мережевих параметрів.
7. Зчитати значення мережевих параметрів пристрою, вибравши команду **Прибор** → **Прочитать все параметры** або відкрити папку **Сетевые параметры**.
8. Зафіксувати на папері значення мережевих параметрів пристрою, які були зчитані.
9. Закрити ПЗ «Конфігуратор M110».
10. Відключити живлення пристрою.
11. Зняти перемикач **1**.
12. Закрити кришку на передній панелі пристрою.
13. Включити живлення пристрою і запустити ПЗ «Конфігуратор M110».
14. Установити зафіксовані раніше значення параметрів у вікні **Установка связи с прибором**.
15. Натиснути кнопку **Установить связь**.
16. Перевірити наявність зв'язку з пристроєм, вибравши команду **Прибор** → **Проверка связи с прибором**.

Таблиця 7.1 – Заводські значення мережевих параметрів пристрою

Параметр	Опис	Заводське налаштування
bPS	Швидкість обміну даними	9600 біт/с
LEn	Довжина слова даних	8 біт
PrtY	Тип контролю парності слова даних	Відсутній
Sbit	Кількість стоп-біт у пакеті	1
A.Len	Довжина мережевої адреси	8 біт
Addr	Базова адреса пристрою	16
Rs.dl	Затримка відповіді по RS-485	2 мс

8 Інтерфейс RS-485

8.1 Базова адреса пристрою у мережі RS-485

Кожен пристрій у мережі RS-485 повинен мати свою унікальну базову адресу. Базова адреса пристрою задається в ПЗ «Конфігуратор M110» (параметр **Addr**).

Таблиця 8.1 – Адресація в мережі RS-485

Параметр	Значення
Протокол Modbus	
Діапазон значень базової адреси	від 1 до 247
Широкомовна адреса	0
Протокол DCON	
Діапазон значень базової адреси	від 0 до 255

8.2 Протокол Modbus

Робота за протоколом Modbus може йти по стандарту ASCII або RTU.

За протоколом Modbus можливо зчитати:

- результати вимірювань кожного входу;
- час вимірювання;
- статус вимірювання.

Зчитування йде стандартними для протоколу командами читання групи регістрів (команда номер 03 або 04).

Результати вимірювання надаються у наступних форматах:

- чотирибайтові значення з рухомою комою (без часу);
- двобайтове ціле значення.

Ціле число – це результат вимірювання, що розділений на 10 у степені, що встановлена параметром **dP**. Значення **dP** може бути рівне 0, 1, 2, 3 та встановлюється окремо для кожного каналу.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Якщо задати параметру **dP** значення 2 і 3, то може виникнути ситуація, коли виміряне значення, що помножене на 10 у степені **dP**, буде більше 32767 або менше -32768 (для значень зі знаком) або більше 65535 (для значень без знака). Такі значення не можуть бути передані у форматі числа Int16. Це слід враховувати при встановленні значення **dP**.

Обидва формати можливо зчитати незалежно, кожне за своєю адресою (див. додаток [Регістри протоколу Modbus](#)).

Час вимірювання – це циклічний час з кроком 0,01 секунди, що передається у двох байтах. Час точно відповідає часу проведення вимірювання у цьому каналі та при роботі з ним. Під час обчислення диференціальної складової при ПІД-регулюванні можливо не враховувати затримку передавання по мережі RS-485. Відлік циклічного часу починається при ввімкненні пристрою та кожні 65536 тактів (що відповідає 655,36 секундам) час обнуляється.

Запис регістрів здійснюється командою **16 (0x10)**, читання – командами **3 (0x03)** або **4 (0x04)**.

8.3 Протокол DCON

За протоколом DCON передаються лише значення з результатами вимірювань по двох типах команд:

- групове читання;
- читання за каналами.

Групове зчитування даних

Пакет:

#AA[CHK] (cr)

де **AA** – адреса модуля від 0x00 до 0xFF;

[CHK] – контрольна сума;

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

Відповідь:

(дані) [CHK] (cr) ,

де **(дані)** – записані підряд без пробілів результати всіх 8 вимірювань у десятковому поданні. Довжина кожного запису про одне вимірювання дорівнює п'яти символам, положення десяткової коми пристрій визначає автоматично залежно від вимірюваного значення. У разі виникнення у вимірювальному каналі виняткової ситуації повертається значення **-99999** або **+99999**. Діагностика типу виняткової ситуації не виконується.

Якщо в пакеті синтаксична помилка або помилка у контрольній сумі, то не буде ніякої відповіді.

Приклад

```
>+100.23+34.050+124.56+07.331-101.45+1038.9-50.501+05.880 [CHK] (cr)
```

Поканальне зчитування даних**Пакет**

#AAN [CHK] (cr) ,

де **AA** – адреса модуля від 0x00 до 0xFF;

N – номер каналу від 0 до 7;

[CHK] – контрольна сума;

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

Відповідь:

(дані) [CHK] (cr) ,

де **(дані)** – десяткове подання результату вимірювання, зі знаком (п'ять значущих цифр).

Якщо в пакеті синтаксична помилка або помилка у контрольній сумі, то не буде ніякої відповіді.

Приклад

```
>+120.65
```

У разі запиту даних із неіснуючого каналу відповідь буде:

```
?AA [CHK] (cr)
```

Контрольна сума (CHK) дає можливість виявляти помилки в командах, що надіслані із провідного пристрою, а також у відповідях відомого. Контрольна сума (CHK) передається як коди двох ASCII символів (від 0x00 до 0xFF) і являє собою суму ASCII кодів всіх символів пакету не включаючи код символу переносу рядка. У разі переповнення суми, старші розряди відкидаються.

**ПРИМІТКА**

Вся інформація, що міститься в кадрі, включаючи адресу пристрою, дані, CHK і символ переведення рядка, передається в ASCII кодах. Слід звернути увагу, що використання ASCII кодів рядкових латинських символів неприпустимо.

8.4 Діагностика роботи датчиків і виняткові ситуації

У процесі роботи пристрій контролює працездатність датчиків, що підключені до нього. У разі виявлення несправності (виняткової ситуації) будь-якого із них пристрій передає повідомлення про помилку по мережевому інтерфейсу RS-485.

Помилки формуються:

- під час роботи з ТО у разі їх обриву або короткого замикання;
- під час роботи з ТП у разі їх обриву, а також при збільшенні температури вільних кінців термопар вище 90 °C або при її зменшенні нижче мінус 10 °C;
- під час роботи з будь-яким типом датчиків у разі отримання результатів вимірювання, що виходять за встановлені межі діапазону контролю для цього датчика.

Деякі типи несправностей первинних перетворювачів не можуть бути діагностовані пристроєм. До них належать обриви датчиків струму і напруги (вимірний вхід видає нульове значення або діагностує як виняткову ситуацію «Значення занадто мале»).

Через введену у пристрій діагностику короткого замикання ТО пристрій сприймає сигнали опору менше 25 Ом як недостовірні, у зв'язку з цим датчик 0...2000 Ом не може вимірювати сигнали в діапазоні від 0 до 25 Ом (від 0 до 1,26 % діапазону).

Якщо виникла виняткова ситуація (наприклад, обрив датчика), то при справному пристрої відбувається передача спеціалізованого пакета.

У разі виникнення виняткової ситуації під час обміну за протоколом **Modbus** код виняткової ситуації передається у регістрі статусу, а в регістрах, що містять результати вимірювання, зберігаються останні коректно одержані значення.

**ПРИМІТКА**

У разі успішного вимірювання за протоколом Modbus передається значення в регістрі статусу **0x0000**.

Таблиця 8.2 – Коды виняткових ситуацій для протоколу Modbus

Виняткова ситуація	Значення у регістрі статусу
Значення свідомо невірне	0xF000
Дані не готові. Треба дочекатися результатів першого вимірювання після увімкнення пристрою	0xF006
Датчик відключений	0xF007
Велика температура вільних кінців ТП	0xF008
Мала температура вільних кінців ТП	0xF009
Виміряне значення занадто велике	0xF00A
Виміряне значення занадто мале	0xF00B
Коротке замикання датчика	0xF00C
Обрив датчика	0xF00D
Відсутність зв'язку з АЦП	0xF00E
Некоректний калібрувальний коефіцієнт	0xF00F

9 Технічне обслуговування

9.1 Загальні вказівки

Під час виконання робіт щодо технічного обслуговування пристрою потрібно дотримуватись вимог безпеки з [розділу 3](#).

Технічний огляд пристрою виконується не рідше одного разу на 6 місяців та містить виконання наступних операцій:

- перевірка кріплення пристрою;
- перевірка гвинтових з'єднань;
- видалення пилу і бруду з клемника пристрою.

9.2 Юстування

9.2.1 Загальні відомості

Юстування пристрою полягає у проведенні технологічних операцій, що забезпечують відновлення його метрологічних характеристик.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Необхідність юстування визначається за результатами повірки пристрою і повинно виконуватися лише кваліфікованими фахівцями метрологічних служб, що здійснюють повірку.

Під час юстування пристрій обчислює співвідношення між вхідними сигналами, що надійшли, і сигналами відповідних точок схеми.

При позитивних результатах юстування у вікно процедури юстування виводиться повідомлення, що результати обчислень відповідають нормі.

Обчислені співвідношення (коефіцієнти юстування) записуються до енергонезалежної пам'яті пристрою і використовуються як базові для виконання всіх подальших розрахунків.

Якщо обчислене значення коефіцієнта виходить за межі, що встановлені для нього під час розробки пристрою, то у програмі юстування виводиться повідомлення про помилку і про причину її виникнення.

Перелік причин виникнення помилок під час юстування пристрою:

- значення коефіцієнта юстування нижче установленої для нього межі;
- значення коефіцієнта юстування вище установленої для нього межі;
- відмова вимірювального пристрою.

У разі появи повідомлення про помилку треба уважно перевірити відповідність джерела сигналу, що підключений до контактів Входу, установленому (у параметрі **in-t**) типу первинного перетворювача, правильність схеми їх з'єднання, а також значення установленого для юстування сигналу. Після усунення виявлених помилок операцію юстування треба повторити в установленому порядку.

Юстування виконується лише для датчиків положення, для інших датчиків юстування не потрібне.

Під час проведення юстування пристрою треба дотримуватися заходів безпеки з [розділу 3](#).

9.2.2 Юстування датчика положення

Перед проведенням юстування потрібно:

- установити для датчика відповідного каналу значення параметрів **in.SH = 0** і **in.SL = 1**;
- відключити цифрові фільтри, установивши значення параметрів **in.Fd** і **in.FG** рівними **0,0**.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Після завершення юстування потрібно вручну відновити попередні налаштування пристрою.

Послідовність виконання юстування:

1. Підключити до контактів вибраного входу датчик положення. Схема підключення вибирається залежно від типу датчика.
2. Увімкнути живлення.

3. Запустити ПЗ «Конфігуратор M110» і перейти в режим юстування, вибравши команду **Режимы программы | Юстировка**.
4. Вибрати **Юстировка «тип 4»**.
5. Вибрати вхідний канал пристрою і тип датчика.
6. Ввести код доступу в режим юстування **118**.
7. Дотримуватись вказівок ПЗ.
8. Після закінчення юстування одного датчика аналогічно виконати юстування інших датчиків положення.
9. Після проведення всіх юстувань – вимкнути живлення пристрою.

10 Транспортування і зберігання

Пристрій повинен транспортуватися в закритому транспорті будь-якого виду. У транспортних засобах тара повинна кріпитися згідно з правилами, що діють на відповідних видах транспорту.

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

Пристрій треба перевозити у транспортній тарі поштучно або у контейнерах.

Пристрої повинні зберігатися у тарі виробника при температурі навколишнього повітря від 5 до 40 °С в опалювальних сховищах. У повітрі не повинні бути присутніми агресивні домішки.

Пристрої треба зберігати на стелажах.

11 Пакування

Пакування пристрою проводиться за ДСТУ 8281 в індивідуальну споживчу тару, що виготовлена із гофрованого картону. Перед укладанням в індивідуальну споживчу тару кожен пристрій слід спакувати в пакет із поліетиленової плівки.

Опакування пристрою має відповідати документації підприємства-виробника і забезпечувати збереження пристрою під час зберігання і транспортування.

Допускається використання іншого виду пакування за погодженням із Замовником.

12 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- товарний знак підприємства-виробника;
- умовна позначка пристрою;
- знак відповідності технічним регламентам;
- клас захисту від ураження електричним струмом за ДСТУ EN 61140;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- рід струму живлення, номінальна напруга або діапазон напруг живлення;
- номінальна споживана потужність;
- заводський номер і рік випуску (штрихкод);
- схема підключення.

На споживчу тару нанесені:

- товарний знак та адреса підприємства-виробника;
- найменування і (або) умовна позначка виконання пристрою;
- заводський номер пристрою (штрихкод);
- дата пакування.

13 Комплектність

Найменування	Кількість
Пристрій	1 шт.
Паспорт та гарантійний талон	1 екз.
Коротка настанова щодо експлуатування	1 екз.
Резистор 49,9 Ом	8 шт.



ПРИМІТКА

Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності виробу.

Додаток А. Параметри для налаштування

Таблиця А.1 – Загальні параметри

Ім'я параметра	Назва параметра	Допустимі значення	Заводське налаштування
dev	Ім'я пристрою	до 8 символів	MB110-8A
ver	Версія ПЗ	до 8 символів	Установлено виробником
exit	Причина перезапуску пристрою	0 – програмне скидання; 6 – апаратне скидання; 7 – увімкнення живлення; 8 – сторожевий таймер	—

Таблиця А.2 – Конфігураційні параметри

Параметр		Допустимі значення	Заводське налаштування
Ім'я	Назва [одиниці вимірювання]		
Папка «Входи»			
Cj-C	Режим роботи автоматичної корекції по температурі вільних кінців ТП	0 – Вимкнений; 1 – Увімкнений	0
in-t	Тип датчика	00 – Датчик вимкнений	00
		02 – Cu 50 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		10 – 50M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		08 – Pt 50 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		09 – 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		01 – Cu 100 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		15 – 100M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		03 – Pt 100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		04 – 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		30 – 100Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		31 – Cu 500 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		32 – 500M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		33 – Pt 500 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		34 – 500П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		35 – 500Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		36 – Cu 1000 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		37 – 1000M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		38 – Pt 1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		39 – 1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		40 – 1000Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
		16 – $R_0 = 53$ і $W_{100} = 1,4260$ (гр. 23)	
		05 – ТХК (L)	
21 – ТЗК (J)			
20 – ТНН (N)			
06 – ТХА (K)			
18 – ТПП (S)			
19 – ТПП (R)			
17 – ТПР (B)			
22 – ТВР (A-1)			

Продовження таблиці А.2

Параметр		Допустимі значення	Заводське налаштування
Ім'я	Назва [одиниці вимірювання]		
		23 – ТВР (А-2)	
		24 – ТВР (А-3)	
		25 – ТМК (Т)	
		13 – Струм 0...5 мА	
		12 – Струм 0...20 мА	
		11 – Струм 4...20 мА	
		07 – Напруга -50...+50 мВ	
		14 – Напруга 0...1 В	
		26 – Резистивний датчик засувки від 25 до 900 Ом	
		41 – Резистивний датчик засувки від 25 до 2000 Ом	
		27 – Датчик положення засувки зі струмовим виходом 0(4)...20 мА	
		28 – Датчик положення засувки зі струмовим виходом 0...5 мА	
		29 – Дискретні датчики (сухий контакт)	
in.Fd	Стала часу цифрового фільтра	від 0 до 1800	0,0
ltrl	Інтервал між вимірюваннями	від 0,3 до 30,0	0,5
in.SH	Корекція «зсув характеристики»	від -999 до +9999	0,0
in.SL	Корекція «нахил характеристики»	від 0,9 до 1,1	1,0
in.FG	Смуга цифрового фільтра	від 0 до 9999	0,0
Ain.L	Нижнє значення параметра, що вимірюється активним датчиком	від -999 до +9999	0,0
Ain.H	Верхнє значення параметра, що вимірюється активним датчиком	від -999 до +9999	100,0
dP	Зміщення десяткової коми	0, 1, 2, 3	1
Папка «Сетевые параметры»			
bPS	Швидкість обміну [кбод]	0 – 2,4; 1 – 4,8; 2 – 9,6; 3 – 14,4; 4 – 19,2; 5 – 28,8; 6 – 38,4; 7 – 57,6; 8 – 115,2	2
LEn	Довжина слова даних	0 – 7; 1 – 8	1
PrtY	Контроль по парності	0 – відсутній (no); 1 – парність (Even); 2 – непарність (Odd)	0
Sbit	Кількість стоп-біт	0 – 1; 1 – 2	0
A.Len	Розмір мережевих адрес [біт]	0 – 8; 1 – 11	0

Продовження таблиці А.2

Параметр		Допустимі значення	Заводське налаштування
Ім'я	Назва [одиниці вимірювання]		
Addr	Базова адреса пристрою	Протокол Modbus: 1...247; Протокол DCON: 0...255	16
Rs.dL	Затримка відповіді по RS-485 [мс]	0...65535	2

**ПРИМІТКА**

Через апаратні обмеження неможливе використання у пристрої наступних поєднань мережевих параметрів:

- **PrtY = 0, Sbit = 0, LEn = 0** (контроль парності відсутній, 1 стоп-біт, 7 біт);
- **PrtY = 1, Sbit = 1, LEn = 1** (перевірка на парність, 2 стоп-біта, 8 біт);
- **PrtY = 2, Sbit = 1, LEn = 1** (перевірка на парність, 2 стоп-біта, 8 біт).

Додаток Б. Регістри обміну за протоколом Modbus

Таблиця Б.1 – Регістри протоколу Modbus

Параметр	Тип	Адреса регістра	
		(Hex)	(Dec)
Положення десяткової коми у цілому значенні для входу 1 (значення DP)	Int16	0000	0
Ціле значення вимірювання входу 1 зі зміщенням коми	Int16	0001	1
Статус вимірювання входу 1 (код виняткової ситуації)	Int16	0002	2
Циклічний час вимірювання входу 1	Int16	0003	3
Вимірювання входу 1 у поданні з рухомою комою	Float32	0004, 0005	4, 5
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 2 (значення DP)	Int16	0006	6
Ціле значення вимірювання входу 2 зі зміщенням коми	Int16	0007	7
Статус вимірювання входу 2 (код виняткової ситуації)	Int16	0008	8
Циклічний час вимірювання входу 2	Int16	0009	9
Вимірювання входу 2 у поданні з рухомою комою	Float32	000A, 000B	10, 11
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 3 (значення DP)	Int16	000C	12
Ціле значення вимірювання входу 3 зі зміщенням коми	Int16	000D	13
Статус вимірювання входу 3 (код виняткової ситуації)	Int16	000E	14
Циклічний час вимірювання входу 3	Int16	000F	15
Вимірювання входу 3 у поданні з рухомою комою	Float32	0010, 0011	16, 17
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 4 (значення DP)	Int16	0012	18
Ціле значення вимірювання входу 4 зі зміщенням коми	Int16	0013	19
Статус вимірювання входу 4 (код виняткової ситуації)	Int16	0014	20
Циклічний час вимірювання входу 4	Int16	0015	21
Вимірювання входу 4 у поданні з рухомою комою	Float32	0016, 0017	22, 23
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 5 (значення DP)	Int16	0018	24
Ціле значення вимірювання входу 5 зі зміщенням коми	Int16	0019	25
Статус вимірювання входу 5 (код виняткової ситуації)	Int16	001A	26
Циклічний час вимірювання входу 5	Int16	001B	27
Вимірювання входу 5 у поданні з рухомою комою	Float32	001C, 001D	28, 29
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 6 (значення DP)	Int16	001E	30
Ціле значення вимірювання входу 6 зі зміщенням коми	Int16	001F	31
Статус вимірювання входу 6 (код виняткової ситуації)	Int16	0020	32
Циклічний час вимірювання входу 6	Int16	0021	33
Вимірювання входу 6 у поданні з рухомою комою	Float32	0022, 0023	34, 35
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 7 (значення DP)	Int16	0024	36
Ціле значення вимірювання входу 7 зі зміщенням точки	Int16	0025	37
Статус вимірювання входу 7 (код виняткової ситуації)	Int16	0026	38
Циклічний час вимірювання входу 7	Int16	002	39
Вимірювання входу 7 у поданні з рухомою комою	Float32	0028, 0029	40, 41
Положення десяткової коми в цілому значенні для входу 8 (значення DP)	Int16	002A	42
Ціле значення вимірювання входу 8 зі зміщенням коми	Int16	002B	43
Статус вимірювання входу 8 (код виняткової ситуації)	Int16	002C	44

Продовження таблиці Б.1

Параметр	Тип	Адреса регістра	
		(Hex)	(Dec)
Циклічний час вимірювання входу 8	Int16	002D	45
Вимірювання входу 8 у поданні з рухомою комою	Float32	002E, 002F	46, 47

**ПРИМІТКА**

1. Усі регістри тільки для читання. Регістри зчитуються командами 03 або 04 (пристрій підтримує обидві команди).
2. Під час передачі чотирибайтових значень (тип Float32) старше слово передається у регістрі з меншим номером.



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: +38 (057) 720-91-19, 0-800-21-01-96 (багатоканальний)
тех. підтримка support@aqteck.com.ua
відділ продажів: sales@aqteck.com.ua
aqteck.com.ua
реєстр: 2-УК-1128-1.1