

СМІ2



Індикатор RS-485



Настанова щодо експлуатування
АРВВ.421449.154 НЕ

05.2026
версія 1.1

Зміст

Попереджувальні повідомлення	2
Використовувані терміни й аббревіатури.....	3
Вступ	4
1 Призначення	5
2 Технічні характеристики та умови експлуатування.....	6
2.1 Технічні характеристики	6
2.2 Умови експлуатування.....	6
3 Заходи безпеки	7
4 Монтаж	8
4.1 Установлення	8
5 Підключення	9
5.1 Схема підключення	9
6 Експлуатування.....	10
6.1 Принцип роботи	10
6.2 Керування та індикація	10
6.3 Режими роботи	11
6.3.1 Режим «РОБОТА»	11
6.3.2 Логіка контролю змінної.....	12
6.3.3 Перегляд конфігураційних параметрів пристрою	12
6.3.4 Заводські мережеві налаштування пристрою	12
6.3.5 Індикація аварійних ситуацій	13
6.3.6 Режим «ПРОГРАМУВАННЯ».....	13
6.4 Організація обміну даними.....	13
6.4.1 Параметри протоколу АКУТЕК	13
6.4.2 Команди протоколу Modbus.....	14
6.4.3 Базова адреса пристрою в мережі RS-485.....	16
6.4.4 Майстер мережі	16
7 Технічне обслуговування.....	17
7.1 Загальні вказівки.....	17
8 Маркування	18
9 Пакування.....	18
10 Транспортування та зберігання	19
11 Комплектність	19
Додаток А. Програмовані параметри пристрою	20

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



НЕБЕЗПЕКА

Ключове слово НЕБЕЗПЕКА повідомляє про **безпосередню загрозу небезпечної ситуації**, що 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

Ні за яких обставин ТОВ «АКУТЕК» та його контрагенти не будуть нести юридичної відповідальності і не будуть визнавати за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник у результаті встановлення або використання пристрою з порушенням діючої нормативно-технічної документації.

Використовувані терміни й аббревіатури

БЖ – блок живлення.

ВДЖ – вторинне джерело живлення.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПК – персональний комп'ютер.

ПЛК – програмувальний логічний контролер.

CRC – циклічний надлишковий код.

EEPROM – постійний запам'ятовувач, що програмується та очищується за допомогою електрики, один з видів енергонезалежної пам'яті.

Modbus – відкритий промисловий протокол обміну, розроблений компанією Modicon. Наразі підтримується незалежною організацією Modbus-IDA (www.modbus.org).

Вступ

Цю Настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, принципом дії, конструкцією, експлуатуванням і технічним обслуговуванням індикатора RS-485 **СМІ2**, що надалі у тексті іменується «**пристрій**».

Пристрій випускається згідно з ТУ У 31.6-35348663-014:2011.

ТОВ «АКУТЕК» заявляє, що пристрій відповідає Технічному регламенту з електромагнітної сумісності обладнання. Повний текст декларації про відповідність доступний на сторінці пристрою на сайті aqteck.ua.

Підключення, налаштування та технічне обслуговування пристрою повинні проводити тільки кваліфіковані фахівці після прочитання цієї настанови щодо експлуатування.

1 Призначення

Пристрій призначено для індикації заданих величин під час використання в мережах RS-485 і може експлуатуватися в складі автоматизованих систем контролю і керування технологічними процесами як основний або додатковий індикатор фізичних величин.

Пристрій виконує такі функції:

- отримання інформації від Майстра мережі RS-485 (при роботі в режимі **Slave**);
- запит інформації від пристрою, підключення до мережі (при роботі в режимі **Master**);
- логічна обробка прийнятої змінної відповідно до типу логіки, заданої користувачем;
- індикація змінної відповідно до результатів обробки у блимаючому або стабільному режимі відображення з урахуванням кількості десяткових знаків, заданої користувачем;
- індикація аварійної ситуації у разі відсутності запитів від Майстра мережі RS-485 або при отриманні даних, що не піддаються індикації;
- індикація параметрів конфігурації пристрою;
- зміна параметрів конфігурації пристрою через мережу RS-485.

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Таблиця 2.1 – Характеристики пристрою

Характеристика	Значення
Дисплей	
Індикатор	Один чотирирозрядний семисегментний
Висота розряду	14 мм
Інтерфейси	
RS-485	1 × RS-485 – для підключення пристроїв та конфігурації пристрою; сигнали RS-485 – А, В; гальванічна ізоляція між живленням пристрою та інтерфейсом RS-485 складає не менше 500 В; підтримувані швидкості: 2400, 4800, 9600, 14 400, 19 200, 28 800, 38 400, 57 600, 115 200 біт/с; підтримувані протоколи: Modbus RTU (Master/Slave), Modbus ASCII (Master/Slave), АКУТЕК (Slave)
Живлення	
Тип напруги живлення	Постійна
Діапазон напруги живлення	10,5...30 В
Номінальна напруга живлення	24 В
Споживана потужність, не більше	1,5 Вт
Корпус	
Конструктивне виконання	Для щитового кріплення з отвором діаметром 22,5 мм
Тип вентиляції	Природна вентиляція
Габаритні розміри (ширина × висота × глибина)	(48 × 26 × 65) ± 1 мм
Ступінь захисту корпусу: • з боку лицьової панелі • з боку циліндричної частини корпусу	IP65 IP20
Загальні характеристики	
Маса пристрою, не більше	0,1 кг
Середній термін служби	8 років
Прикладне ПЗ	Конфігуратор СМІ2

2.2 Умови експлуатування

Пристрій призначено для експлуатування у таких умовах:

- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивних парів і газів;
- температура навколишнього повітря від мінус 40 до плюс 70 °С;
- верхня межа відносної вологості повітря: не більше 80 % при +35 °С і більш низьких температурах без конденсації вологи;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа.

3 Заходи безпеки

За способом захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом пристрій належить до виробів класу III за ДСТУ EN 61140.

Під час експлуатування та технічного обслуговування необхідно дотримуватися Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правил улаштування електроустановок.

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідного рознімача і внутрішні електроелементи пристрою. Пристрій заборонено використовувати в агресивних середовищах із вмістом в атмосфері кислот, лугів, масел і т. п.

Підключення, регулювання і технічне обслуговування пристрою повинні виконувати лише кваліфіковані фахівці після ознайомлення з цією Наставною щодо експлуатування.

4 Монтаж

Пристрій призначено для щитового кріплення.

Перед встановленням пристрою слід прокласти лінії зв'язку.

Якщо перед установленням пристрою необхідно змінити параметри встановлені за умовчанням (див. [Додаток А](#)), то пристрій слід сконфігурувати, підключивши його через мережу RS-485 до ПК (див. [розділ 5.1](#)). Більш докладно режим програмування описаний у [розділі 6.3.6](#).

4.1 Установлення

Для установлення пристрою необхідно:

1. Підготувати в щиті круглий отвір діаметром 22,5 мм (щоб запобігти прокручуванню пристрою, отвір має бути складної форми, див. [рисунок 4.1](#)).
2. Надіти на тильну сторону передньої панелі пристрою ущільнювальну прокладку із комплекту постачання, див. [рисунок 4.2](#).
3. Циліндричну частину пристрою розмістити в отворі щита.
4. Надіти на циліндричну частину пристрою гайку з комплекту постачання і закрутити її.
5. Забезпечити доступ до циліндричної частини пристрою за щитом.

Демонтаж пристрою необхідно виконувати у зворотному порядку.

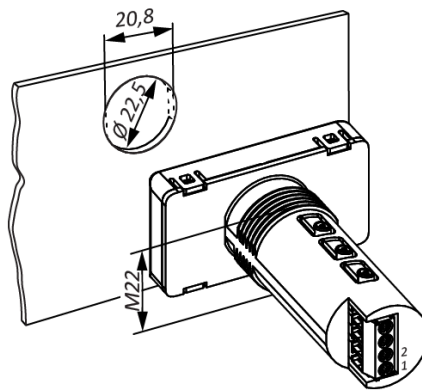


Рисунок 4.1 – Установчі розміри пристрою

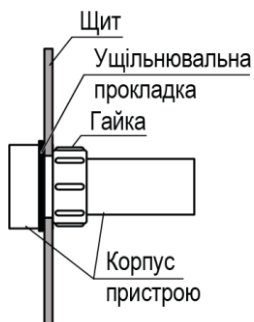


Рисунок 4.2 – Монтаж пристрою

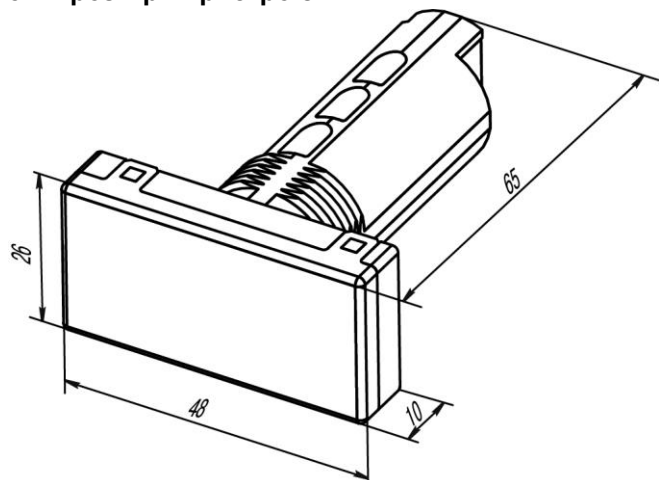


Рисунок 4.3 – Габаритні розміри пристрою

5 Підключення

5.1 Схема підключення

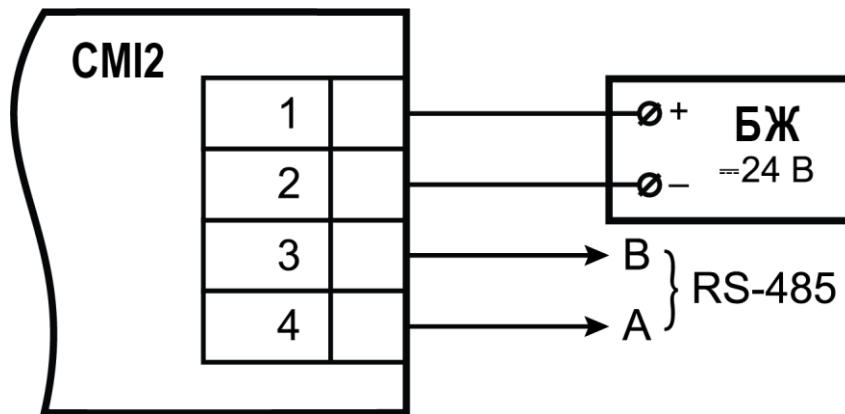


Рисунок 5.1 – Схема підключення

6 Експлуатування

6.1 Принцип роботи

Структурну схему пристрою наведено на рисунку нижче:

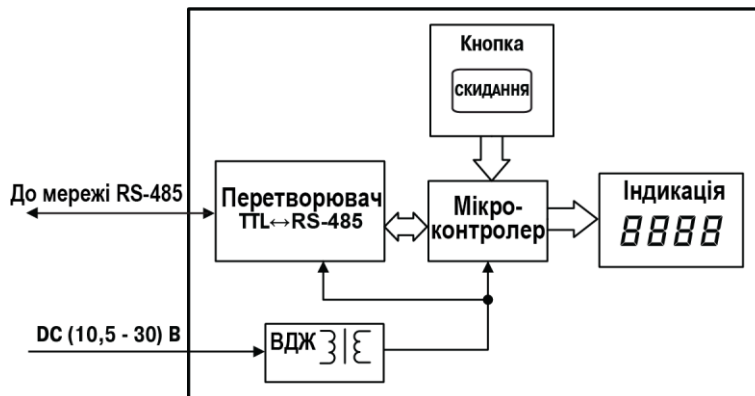


Рисунок 6.1 – Структурна схема пристрою

Принцип роботи пристрою:

- **мікроконтролер** обробляє інформацію, отриману через мережу RS-485;
- вторинне джерело живлення (**ВДЖ**) з гальванічною розв'язкою здійснює стабілізоване живлення пристрою, забезпечує захист пристрою від перенапруг і неправильного підключення живлення;
- інформація, отримана через мережу RS-485, аварійні повідомлення або конфігураційні параметри пристрою відображаються на **цифровому індикаторі**;
- за допомогою кнопки **СКИДАННЯ** здійснюється послідовне відображення на індикаторі конфігураційних параметрів пристрою або перехід до роботи із заводськими мережевими налаштуваннями пристрою.

6.2 Керування та індикація

Конструктивно пристрій виконаний у пластмасовому корпусі, що призначений для щитового кріплення. На пристрої розташовані елементи керування та індикації (див. [рисунок 6.2](#)):

- **чотирирозрядний семисегментний цифровий індикатор** червоного світіння, призначений для відображення інформації, отриманої через мережу RS-485, аварійних повідомлень або функціональних параметрів пристрою;
- **кнопка керування СКИДАННЯ** розташована на циліндричній частині пристрою.

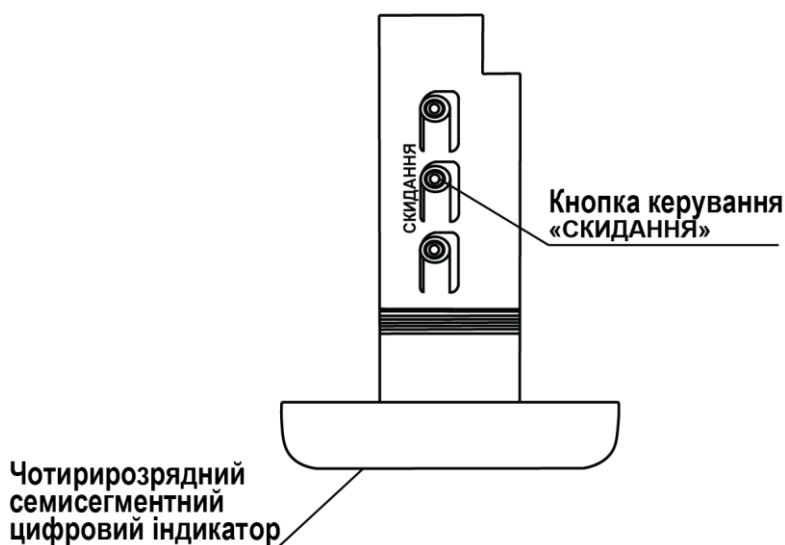


Рисунок 6.2 – Елементи пристрою

Інформація про режими роботи пристрою представлена в [розділі 6.3](#).

Перелік параметрів пристрою представлений у [Додатку А](#).

6.3 Режими роботи

Режими роботи пристрою:

- «РОБОТА»
- «ПРОГРАМУВАННЯ»

Режим «РОБОТА» є основним режимом функціонування пристрою. Пристрій переходить у режим «ПРОГРАМУВАННЯ» лише за умови підключення до програми «Конфігуратор СМІ2».

6.3.1 Режим «РОБОТА»

Режим «РОБОТА» є основним експлуатаційним режимом, у який пристрій автоматично входить під час підключення живлення.

Пристрій може працювати в мережі RS-485 у режимі **Slave** або в режимі **Master**.

Під час роботи в режимі **Slave** пристрій отримує інформацію від Майстра мережі RS-485, обробляє та аналізує її відповідно до налаштувань користувача: тип логіки контролю змінної (параметр RLT) і порогові значення змінної для кожного типу логіки (параметри LSP і $HYSL$) і відображає на цифровому індикаторі. Логіка контролю змінною описана в розділі 6.3.2. Тип змінної, що приймається мережею (Int, Word, Float, String, «Портрет») визначається в параметрі $dRLR$.

Під час роботи в режимі **Master** пристрій надсилає із заданою періодичністю (параметр $SLR P$) запит на отримання інформації по мережі пристрою, адреса якого попередньо встановлена в налаштуваннях пристрою (параметри $SLR R$, $SLR r$, $SLR P$, див. Додаток А). Пристрій обробляє та аналізує інформацію відповідно до налаштувань користувача та відображає на цифровому індикаторі аналогічно роботі в режимі **Slave**. На відміну від режиму **Slave**, у режимі **Master** підтримуються лише протоколи обміну даними Modbus RTU і Modbus ASCII і немає можливості перейти в режим «ПРОГРАМУВАННЯ».

Під час роботи в режимі **Master** пристрій може опитувати та відображати лише одну змінну.



ПРИМІТКА

За умовчанням пристрій працює в режимі **Slave**. Для переведення пристрою в режим **Master** необхідно встановити $dELR = 1$.



УВАГА

Для переведення пристрою із режиму **Master** в режим **Slave** необхідно:

- перевести пристрій у режим заводських мережевих налаштувань (див. розділ 6.3.4);
- за допомогою конфігуратора встановити параметр $dELR = 0$;
- вийти з режиму заводських мережевих налаштувань (див. розділ 6.3.4);



ПРИМІТКА

Повний перелік параметрів наведено в Додатку А.

Відображення на індикаторі прийнятої інформації для змінних типу Int і Word ($dRLR = 0$ і $dRLR = 1$) здійснюється з урахуванням заданої користувачем кількості десяткових знаків (параметр dP). Значення параметра dP визначає точність відображення змінної на індикаторі та масштабує її значення шляхом множення на масштабний коефіцієнт відповідно до таблиці нижче.

Значення параметра dP	Індикація	Коефіцієнт
0	----	1
1	---.	10^{-1}
2	--. .	10^{-2}
3	-. . .	10^{-3}

Інформація, отримана по мережі RS-485, відображається в блимаючому або стабільному режимі, залежно від того, чи входять поточні прийняті значення до діапазону, заданого типом логіки (період блимання індикатора задається параметром PF).

6.3.2 Логіка контролю змінної

Візуалізація інформації, отриманої пристроєм через мережу RS-485, здійснюється відповідно до встановлених параметрів роботи пристрою. Логіку відображення інформації визначає параметр RLt :

- П-подібна логіка;
- U-подібна логіка.

П-подібна логіка ($RLt = 1$) застосовується у разі використання пристрою для сигналізації (блмання дисплея) про те, що поточне значення змінної $T_{\text{пот}}$ знаходиться в межах діапазону:

$$(T - \Delta) < T_{\text{пот}} < (T + \Delta) \quad (6.1)$$

де T – задане значення контрольованого параметра (параметр LSA);

$\pm\Delta$ – допустиме відхилення від заданого значення (параметр $HYSL$).

Дисплей пристрою починає блммати, коли контрольована величина входить у заданий діапазон.

U-подібна логіка застосовується у разі використання пристрою для сигналізації (блмання дисплея) про те, що поточне значення змінної $T_{\text{пот}}$ знаходиться за межами діапазону:

$$T_{\text{пот}} < (T - \Delta) \text{ і } T_{\text{пот}} > (T + \Delta) \quad (6.2)$$

де T – задане значення контрольованого параметра (параметр LSA);

$\pm\Delta$ – допустиме відхилення від заданого значення (параметр $HYSL$).

Дисплей пристрою починає блммати у разі виходу контрольованої величини за межі заданого діапазону.

Для змінних типу String ($dRtR = 3$) або «Портрет» ($dRtR = 4$) логічний контроль змінної не здійснюється. Значення змінної типу String, а також режим її відображення (блмає/не блмає) визначається Майстром мережі RS-485.

6.3.3 Перегляд конфігураційних параметрів пристрою

На індикаторі пристрою можливо подивитись установлені конфігураційні параметри.

При короткому натисканні кнопки **СКИДАННЯ** на індикаторі пристрою послідовно відобразяться всі встановлені параметри пристрою.



ПРИМІТКА

Перелік параметрів і символи, за допомогою яких вони відображаються, представлені в [Додатку А](#).

Параметри відображаються наступним чином:

- протягом двох секунд індикується коротке найменування параметра;
- потім протягом двох секунд відображається його значення;
- після чого відбувається пауза (екран гасне) тривалістю одну секунду;
- потім відображається наступний параметр.

Зупинити послідовне відображення параметрів пристрою можливо коротким натисненням кнопки **СКИДАННЯ**.

6.3.4 Заводські мережеві налаштування пристрою

У пристрої передбачено можливість роботи пристрою із заводськими мережевими налаштуваннями зі збереженням поточних налаштувань користувача. Ця функція може знадобитися, коли необхідно сконфігурувати пристрій, але його мережеві налаштування невідомі.

Для переведення пристрою на заводські мережеві налаштування необхідно затиснути кнопку **СКИДАННЯ** (більше 2 секунд). У результаті на індикаторі пристрою з'явиться блмаючий напис $FRtL$ і пристрій перейде на мережеві налаштування за умовчанням (див. [таблицю 6.1](#)). Значення параметрів, раніше задані користувачем, зберігаються в пам'яті пристрою.

Вийти з цього режиму можливо повторним тривалим (більше 2 секунд) натисканням кнопки **СКИДАННЯ** або надсиланням команди **APLY**. Надпис $FRtL$ зникне з індикатора пристрою, після чого пристрій повернеться до збережених в енергонезалежній пам'яті мережевих налаштувань.

Таблиця 6.1 – Заводські мережеві налаштування пристрою

Параметр	Значення
Швидкість обміну	9600 біт/с
Довжина слова даних	8 біт
Контроль парності	Немає
Кількість стоп-біт	1 біт
Затримка відповіді пристрою	45 мс
Мережевий тайм-аут	600 с
Адреса пристрою	16
Тип протоколу	АКУТЕК
Довжина мережевої адреси для протоколу АКУТЕК	8 біт
Режим роботи за послідовним інтерфейсом	Slave

**ПРИМІТКА**

В описаному режимі при запиті значення одного з мережевих параметрів пристрій повертає значення, збережене в енергонезалежній пам'яті пристрою, а не заводське значення, що встановлене після натискання кнопки **СКИДАННЯ**.

**ПРИМІТКА**

Заводські налаштування діють під час відображення напису *FRt*.

**ПРИМІТКА**

Якщо в цьому режимі подати пристрою команду **APLY** через мережу RS-485, то в разі успішного застосування параметрів пристрій збереже нові значення параметрів, установлені користувачем в енергонезалежній пам'яті.

6.3.5 Індикація аварійних ситуацій

Таблиця 6.2 – Індикація аварійних ситуацій

Індикація	Причина
<i>!- !</i>	Відсутність запитів від Майстра мережі RS-485 протягом часу, заданого в параметрі <i>t.out</i>
<i>dt.LL</i>	Отримання від Майстра мережі даних, що не піддаються індикації: число менше «- 999»
<i>dt.HH</i>	Отримання від Майстра мережі даних, що не піддаються індикації: число більше «9999»

**ПРИМІТКА**

Якщо пристрою передається змінна у форматі String, що містить один або кілька символів, які пристрій не може відобразити, то замість них будуть відображені пробіли.

6.3.6 Режим «ПРОГРАМУВАННЯ»

Режим «ПРОГРАМУВАННЯ» призначений для перегляду, зміни та запису до енергонезалежної пам'яті пристрою програмованих параметрів, що необхідні під час експлуатування.

Задані значення параметрів зберігаються в пам'яті пристрою в разі відключення живлення пристрою.

**УВАГА**

Пристрій програмується лише через мережу RS-485 з використанням протоколів зв'язку АКУТЕК, Modbus RTU/ASCII у режимі **Slave**.

У комплекті з пристроєм постачається програма «Конфігуратор СМІ2», що дає змогу програмувати його за протоколом АКУТЕК.

Вибір протоколу обміну інформацією здійснюється в параметрі *t.Pro*.

6.4 Організація обміну даними

6.4.1 Параметри протоколу АКУТЕК

Параметри у пристрої поділяються на **конфігураційні** та **оперативні**.

Конфігураційні параметри – це параметри, що визначають конфігурацію пристрою в частині мережевих налаштувань і роботи з інформацією, що надходить від Майстра мережі. Значення конфігураційних параметрів користувач може змінювати через мережу RS-485.

Установлені значення конфігураційних параметрів зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою в разі вимкнення живлення.

Оперативні параметри – це дані, що відображають поточний стан системи контролю і керування, де пристрій є індикатором. Оперативні параметри пристрій також отримує через мережу RS-485.

Кожен параметр має ім'я, що складається з латинських букв (до чотирьох), які можуть бути розділені крапками, та назву.

6.4.2 Команди протоколу Modbus

Для протоколу Modbus реалізовано виконання таких функцій:

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

Якщо в запиті адреса пристрою дорівнює нулю (для протоколу Modbus це широкомовна адреса), то пристрій буде виконувати команди запису (6, 16), але не буде надсилати квитанції на прийняті команди. На адреси понад 247 пристрій реагувати не буде.

Для функцій **06** і **16** у разі спроби записати регістри, призначені тільки для читання, або у разі спроби звернення до неіснуючих регістрів, повертається помилка **1** («**Illegal function**»).

Структура запиту та відповіді для функції 17

Функція дозволяє отримати ім'я пристрою і версію програмного забезпечення.

У таблиці нижче наведено запит на читання імені та версії програмного забезпечення пристрою з адресою 12.

Таблиця 6.3 – Запит для функції 17

Адреса	Функція	Контрольна сума
12	17	ZZ

Відповідь на функцію 17 наведено в таблиці нижче:

Таблиця 6.4 – Відповідь на функцію 17

Адреса	Функція	Кількість байт даних	Дані 14 байт	Контрольна сума
12	17	14	SMI-2 VX.YY	ZZ



ПРИМІТКА

Поля X і YY визначаються підприємством-виробником.

Функція 16

Широкомовна команда запису

Протокол **Modbus RTU** дозволяє економити мережевий трафік під час запису значень на кілька Slave-пристроїв. Для цього використовується надсилання в мережу однієї **широкомовної команди** на адресу **0**.

Адреса **0** не може використовуватися як адреса конкретного Slave-пристрою. Пакет даних, надісланий на цю адресу, доставляється кожному Slave-пристрою в мережі. Після отримання цього пакета, Slave-пристрої не надсилають відповідь Master-пристрою.

Під час роботи з декількома пристроями широкомовна команда запису застосовується для запису поточного відображеного значення одночасно в декілька пристроїв за допомогою функції Modbus **16** (**0x10**). Для коректного отримання широкомовних повідомлень, всі пристрої в мережі мають працювати в режимі **Modbus RTU Slave**.

Широкомовна команда запису може використовуватися для надсилання:

- одного значення декільком пристроям – всі вони отримають одне й те ж значення;

- окремих значень (у тому числі різних типів) різним пристроям – кожен із них отримує унікальне значення свого типу даних (наприклад, перший – Int, другий – Word, третій – Int тощо);
- окремих значень (у тому числі) різним групам пристроїв – наприклад, пристрої 1 і 2 отримують значення Int, пристрої 3 і 4 отримують значення Float.

Для кожного переданого значення в пакеті даних виділяється масив розміром 8 байт. Це пов'язано з розміром максимального типу даних, що підтримується пристроєм (String). Значення типу Int, Word, Float, «Портрет» вирівнюються по правому краю масиву байт. Невикористовувані байти заповнюються нулями.

У пакеті даних, що передається за допомогою ширококомовної команди, можуть бути значення від **1 до 31**. Тип значення, що передається, має збігатись з типом значення, що відображається індикатором на даний момент.

Під час запису декількох значень одним з полів пакету даних Modbus є адреса початкового регістра для запису даних. У разі ширококомовної команди для пристрою, адреса початкового регістра є ідентифікатором першого із записаних значень. Ідентифікатор кожного наступного значення на одиницю більше попереднього.

Щоб виділити з пакета потрібне значення, у налаштуваннях пристрою має бути заданий відповідний ідентифікатор. Він являє собою **суму** величин параметрів:

- код користувацької функції для встановлення значень декільком пристроям (**AD.AD**);
- адреса пристрою (**ADDR**).

Пристрій з кодом користувацької функції **1000** та адресою **1** буде мати ідентифікатор **1001**. Якщо в пакеті даних ширококомовної команди вказано адресу початкового регістра **1001**, то пристрій отримує перше значення, що міститься в пакеті, якщо **1000** – то друге.

Параметр **AD. AD** вибирається у програмі «Конфігуратор CM12» на вкладці **Мережеві параметри/ Розширена група параметрів**.

Приклад

Структура пакета ширококомовної команди

Нехай у мережі знаходяться два пристрої з адресами **1** і **2**. Параметр **AD. AD** для обох пристроїв має значення **1000**. Необхідно однією командою встановити значення для відображення: першому індикатору – **1234** (тип Int), другому – **12.34** (тип Float).

Поле		Значення (HEX)		Розмір	Коментар
Адреса Slave		0x00		1 байт	
Код функції		0x10		1 байт	
Адреса регістра		0x03	0xE9	2 байти	1001 (DEC)
Кількість регістрів		0x00	0x08	2 байти	Кількість регістрів удвічі менша за кількість байт (1 регістр = 2 байти)
Кількість байт даних		0x10		1 байт	16 байт – оскільки два значення по 8
Дані для запису	Значення 1001	0x00 ⁰	0x00 ¹	8 байт	Показник степеня – номер байта в межах значення 1234 (DEC)
		0x00 ²	0x00 ³		
		0x00 ⁴	0x00 ⁵		
		0x04 ⁶	0xD2 ⁷		
	Значення 1002	0x00 ⁰	0x00 ¹	8 байт	Показник степеня – номер байта в межах значення 12.34 згідно стандарту IEEE 754-2008
		0x00 ²	0x00 ³		
		0x41 ⁴	0x45 ⁵		
		0x70 ⁶	0xF4 ⁷		
CRC		0x49	x6E	2 байти	

Приклад**Розподіл ідентифікаторів значень між пристроями**

Нехай у мережі знаходяться 5 пристроїв, пакет даних містить три значення, адреса початкового значення – 1001:

- три пристрої повинні отримати значення 1;
- один пристрій повинен отримати значення 2;
- один пристрій повинен отримати значення 3.

Розподіл між пристроями ідентифікаторів значень наведено в таблиці нижче:

Таблиця 6.5 – Розподіл ідентифікаторів значень

Номер пристрою	Код користувацької функції (AD.AD)	Адреса Slave-пристрою	Ідентифікатор (сума)
1	1000	1	1001
2	999	2	1001
3	997	3	1001
4	999	4	1002
5	998	5	1003

6.4.3 Базова адреса пристрою в мережі RS-485

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

Адресація у протоколі АКУТЕК

Довжина базової адреси пристрою визначається параметром *ALEn* під час задавання мережевих налаштувань. Адреса може містити 8 або 11 біт. Відповідно, діапазон значень базової адреси при 8-бітній адресації – від 0 до 254, при 11-бітній адресації – від 0 до 2039.

У протоколі АКУТЕК передбачені ширококомвні адреси, при 8-бітній адресації – 255, при 11-бітній адресації – з 2040 по 2047.

Базова адреса пристрою задається по мережі RS-485 (параметр *Addr*).

За умовчанням пристрій має Базову адресу = 16.

Адресація у протоколі Modbus

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

Широкомовна адреса у протоколі Modbus – 0.

6.4.4 Майстер мережі

Для організації обміну даними в мережі за інтерфейсом RS-485 потрібен **Майстер мережі**. Основна функція **Майстра мережі** – ініціювати обмін даними між **Відправником** і **Отримувачем даних**. Пристрій може бути **Майстром мережі** або **Отримувачем даних**. Роль пристрою в мережі визначається параметром *Master* (див. [Додаток А](#)).

У якості **Майстра мережі** можливо використовувати:

- програмовані контролери (ПЛК);
- ПК з підключеним перетворювачем RS-232/RS-485 (наприклад, AC3-M) або USB/RS-485 (наприклад, AC4).

**УВАГА**

У протоколах АКУТЕК і Modbus передбачено лише **один Майстер мережі**.

7 Технічне обслуговування

7.1 Загальні вказівки

Під час виконання робіт з технічного обслуговування пристрою слід дотримуватися вимог безпеки з [розділу 3](#).

Технічне обслуговування пристрою проводиться не рідше одного разу на 6 місяців і складається з таких процедур:

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

8 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

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

9 Пакування

Пакування пристрою проводиться за ДСТУ 8281 до індивідуальної споживчої тари, що виконана з гофрованого картону. Перед укладанням в індивідуальну споживчу тару кожен пристрій слід спакувати в пакет з поліетиленової плівки.

Опакування пристрою має відповідати документації підприємства-виробника і забезпечувати збереження пристрою при зберіганні та транспортуванні.

Допускається використання іншого виду пакування за погодженням із Замовником.

10 Транспортування та зберігання

Пристрій транспортується у 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.

Пристрої слід перевозити у транспортній тарі поштучно або у контейнерах.

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

Пристрій слід зберігати на стелажах.

11 Комплектність

Пристрій	1 шт.
Паспорт та гарантійний талон	1 екз.
Коротка настанова	1 екз.
Комплект елементів кріплення	1 шт.



ПРИМІТКА

Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності пристрою.

Додаток А. Програмовані параметри пристрою

Імена параметрів, hash-коди протоколу АКУТЕК, номери регістрів протоколу Modbus, параметри, що відображаються на індикаторі пристрою, можливі значення параметрів, тип даних і заводські налаштування (за умовчанням) наведені в [таблиці А.1](#) і [таблиці А.2](#).

Таблиця А.1 – Карта регістрів протоколу АКУТЕК

Параметр	HASH	Дані запису/ читання	Тип даних	Примітка
Назва пристрою <i>dEv</i> (dEv)	D681	SMI2	String[4]	Тільки читання
Версія вбудованого ПЗ <i>vEr</i> (vER)	2D5B	X.YY: X – номер версії; YY – номер підверсії	String[4]	Тільки читання. Встановлюється виробником
Швидкість обміну <i>bPS</i> (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;	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 2
Довжина слова даних <i>LEn</i> (LEn)	523F	7 або 8	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Контроль парності <i>PrtY</i> (PrtY)	E8C4	0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Кількість стоп-біт <i>Sbit</i> (Sbit)	B72E	1 – один; 2 – два	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 1
Затримка відповіді пристрою <i>rS.dL</i> (rS.dL)	CBF5	від 0 до 255 мс	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 45
Мережевий тайм-аут <i>t.out</i> (t.out)	BE07	від 1 до 600 с (0 – мережевий тайм- аут вимкнено)	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 600
Адреса пристрою <i>Addr</i> (ADDR)	9F62	для АКУТЕК від 0 до 2047; для Modbus від 1 до 247	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 16
Тип протоколу <i>t.Pro</i> (T.Pro)	77A0	0 – Modbus ASCII; 1 – Modbus RTU; 2 – АКУТЕК	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 2
Довжина мережевої адреси для протоколу АКУТЕК <i>ALEn</i> (A.LEn)	1ED2	8 – 8 біт, 11 – 11 біт	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Код мережевої помилки при останньому зверненні до пристрою <i>n.Err</i> (n.ERR)	0233	від 0 до 255; Після ввімкнення пристрою – 0	Word/Uint16	Тільки читання. Не відображається на індикаторі. Див. таблицю А.3
Байт статусу <i>Stat</i> (STAT)	9C5B	0 – помилка EEPROM; 1 – помилка застосування параметрів	Word/Uint16	Тільки читання. Не відображається на індикаторі. За умовчанням – 0
Застосування налаштувань <i>APLY</i> (APLY)	8403		Word/Uint16	Тільки запис. Для застосування і збереження параметрів – записати 0×81.

Параметр	HASH	Дані запису/ читання	Тип даних	Примітка
				Не відображається на індикаторі. За умовчанням – 0
Код користувацької функції для встановлення значень декільком пристроям <i>Rd.Rd</i> (AD.AD)	1DA1		Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 1000
Тип змінної <i>dRtR</i> (DATA)	6D65	0 – Int; 1 – Word; 2 – Float; 3 – String[4]; 4 – «Портрет»	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Положення десяткової точки <i>dP</i> (DP)	B3EB	0 (- - - -); 1 (- - -.); 2 (- . - -); 3 (- . - -)	Word/Uint16	Лише для типів Int і Word Запис/Читання. За умовчанням – 0
Період блимання індикатора <i>PF</i> (PF)	6656	від 200 до 9999 мс	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 200
Логіка роботи контролю змінної <i>RL.t</i> (AL.T)	37BE	0 – Вимк.; 1 – U-подібна логіка; 2 – П-подібна логіка	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Задане значення контрольованого параметра <i>C.SP</i> (C.SP)	2020	від -999 до +9999	Float	Запис/Читання. За умовчанням – 0,0
Допустиме відхилення від заданого значення «зона гістерезису» (Δ) <i>HYST</i> (HYST)	5987	від 0 до 9999 (з урахуванням симетричності відхилення відносно заданого значення)	Float	Запис/Читання. За умовчанням – 10,0
Режим роботи за послідовним інтерфейсом <i>dE.r</i> (Dev.R)	7CA0	0 – Slave; 1 – Master	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0 Застосовується лише після подачі команди APLY
Адреса зовнішнього пристрою, який буде опитуватись в режимі роботи Master <i>SLA.A</i> (SLA.A)	0D10	від 1 до 247	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Номер регістра, що запитується із зовнішнього пристрою в режимі роботи Master <i>SLA.R</i> (SLA.R)	DA33	від 1 до 65535	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Період опитування зовнішнього пристрою в режимі роботи Master <i>SLA.P</i> (SLA.P)	7696	від 1 до 255	Word/Uint16	Запис/Читання. Одиниці вимірювання – 0,1 секунди За умовчанням – 10,0
Номер функції для запиту <i>SLA.F</i> (SLA.F)	4AF4	3 або 4	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 3
Оперативні параметри (не відображаються на індикаторі пристрою під час перегляду параметрів)				
Значення для змінної типу Int vAL.i	70D0		Int	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Значення для змінної типу Word vAL.w	171B		Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0

Параметр	HASH	Дані запису/ читання	Тип даних	Примітка
Значення для змінної типу Float vAL.F	5283		Float	Запис/Читання. За умовчанням – 0,0
Значення для змінної типу String vAL.S	2905	Див. Примітку 1 до таблиці А.1	String[8]	Запис/Читання. За умовчанням – (- - - -)
Значення для змінної типу «Портрет» vAL.P	6EE1	Див. Примітку 2 до таблиці А.1	String[4]	Запис/Читання. За умовчанням – ()
Режим роботи індикатора під час відображення змінної String і «Портрет» InD.m	CE58	0×00 – постійно світиться; 0×BB – блимання	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Інформація, що відображається на цифровому індикаторі o.STr	C265	4 байти (набір станів сегментів для кожного розряду)	String[4]	Тільки читання
Поточний режим відображення індикатора o.mod	B572	0×00 – постійно світиться; 0×BB – блимання		Тільки читання
Початок завантаження ПЗ Load	D142		Word/Uint16	Запис/Читання. Будь-яке значення. За умовчанням – 0
i	<p>ПРИМІТКА Для відображення на індикаторі підтримуються такі символи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • числа від 0 до 9; • малі та великі літери англійського алфавіту, символи « », «_», «-», «.». <p>Приклад: 1) String[4] = «A.B.C.D»; 2) String[4] = «ABCD»; 3) String[4] = «ABCD.».</p>			
i	<p>ПРИМІТКА Змінна типу «Портрет» передає в контролер стан кожного сегмента. Змінна складається з 4 байт, що описують стан усіх сегментів кожного розряду індикатора. Перший байт відобразиться у крайньому правому розряді. Відповідність бітів у байті сегментам індикатора див. у таблиці А.4.</p>			
i	<p>ПРИМІТКА Під час перемикання тип протоколу не зберігається в енергонезалежній пам'яті, і після перезавантаження пристрою або подачі команди APLY пристрій продовжить роботу за протоколом, що записаний у регістрі 77A0.</p>			

Таблиця А.2 – Карта регістрів протоколів Modbus

Параметр	Номер регістра (dec)*	Дані запису/ читання	Тип даних	Примітка
Конфігураційні параметри				
Назва пристрою dEv (dEv)	0–1	SMI2	String[4]	Тільки читання
Версія вбудованого ПЗ vER (vER)	2–3	X.YY: X – номер версії; YY – номер підверсії	String[4]	Тільки читання. Встановлюється виробником
Швидкість обміну bPS (bPS)	4	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;	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 2

Параметр	Номер реєстра (dec)*	Дані запису/ читання	Тип даних	Примітка
		8 – 115,2 кбіт/с;		
Довжина слова даних LE_n (LEn)	5	7 або 8	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Контроль парності $PrtY$ (PrtY)	6	0 – контролю немає; 1 – парність; 2 – непарність	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Кількість стоп-біт $Sbit$ (Sbit)	7	1 – один; 2 – два	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 1
Затримка відповіді пристрою $rS.dL$ (rS.dL)	8	від 0 до 255 мс	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 45
Мережевий тайм-аут $t.out$ (t.out)	9	від 1 до 600 с (0 – мережевий тайм-аут вимкнено)	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 600
Адреса пристрою $Addr$ (ADDR)	10	для АКУТЕК від 0 до 2047; для Modbus від 1 до 247	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 16
Тип протоколу $t.Pro$ (T.Pro)	11	0 – Modbus ASCII; 1 – Modbus RTU; 2 – АКУТЕК	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 2
Довжина мережевої адреси для протоколу АКУТЕК $ALEn$ (A.LEn)	12	8 – 8 біт, 11 – 11 біт	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 8
Код мережевої помилки при останньому зверненні до пристрою $n.Err$ (n.ERR)	13	від 0 до 255; Після увімкнення пристрою – 0	Word/Uint16	Тільки читання. Не відображається на індикаторі. Див. таблицю А.3
Байт статусу $Stat$ (STAT)	14	0 – помилка EEPROM; 1 – помилка застосування параметрів	Word/Uint16	Тільки читання. Не відображається на індикаторі. За умовчанням – 0
Застосування налаштувань $APLY$ (APLY)	15		Word/Uint16	Тільки запис. Для застосування і збереження параметрів – записати 0×81. Не відображається на індикаторі. За умовчанням – 0
Код користувацької функції для встановлення значень декільком пристроям $Ad.Ad$ (AD.AD)	16		Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 1000
Тип змінної $dPAR$ (DATA)	17	0 – Int; 1 – Word; 2 – Float; 3 – String[4]; 4 – «Портрет»	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Положення десяткової точки dP (DP)	18	0 (- - - -); 1 (- - . -); 2 (- . - -); 3 (- . - -)	Word/Uint16	Лише для типів Int і Word Запис/Читання. За умовчанням – 0

Параметр	Номер регістра (dec)*	Дані запису/читання	Тип даних	Примітка
Період блимання індикатора <i>PF (PF)</i>	19	від 200 до 9999 мс	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 200
Логіка роботи контролю змінної <i>AL.t (AL.T)</i>	20	0 – Вимк.; 1 – U-подібна логіка; 2 – П-подібна логіка	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Задане значення контрольованого параметра <i>C.SP (C.SP)</i>	21-22	від –999 до +9999	Float	Запис/Читання. За умовчанням – 0,0
Допустиме відхилення від заданого значення «зона гістерезису» (Δ) <i>HYST (HYST)</i>	23-24	від 0 до 9999 (з урахуванням симетричності відхилення відносно заданого значення)	Float	Запис/Читання. За умовчанням – 10,0
Режим роботи за послідовним інтерфейсом <i>Dev.R (DEv.R)</i>	40	0 – Slave; 1 – Master	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0. Застосовується лише після подачі команди APLY
Адреса зовнішнього пристрою, який буде опитуватись у режимі роботи Master <i>SLA.A (SLA.A)</i>	41	від 1 до 247	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 16
Номер регістра, що запитується із зовнішнього пристрою в режимі роботи Master <i>SLA.R (SLA.R)</i>	42	від 1 до 65535	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Період опитування зовнішнього пристрою в режимі роботи Master <i>SLA.P (SLA.P)</i>	43	від 1 до 255	Word/Uint16	Запис/Читання. Одиниці вимірювання – 0,1 секунди За умовчанням – 10,0
Номер функції для запиту <i>SLA.F (SLA.F)</i>	44	3 або 4	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 3
Оперативні параметри (не відображаються на індикаторі пристрою під час перегляду параметрів)				
Значення для змінної типу Int <i>vAL.i</i>	25		Int	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Значення для змінної типу Word <i>vAL.w</i>	26		Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0
Значення для змінної типу Float <i>vAL.F</i>	27-28		Float	Запис/Читання. За умовчанням – 0,0
Значення для змінної типу String <i>vAL.S</i>	29-32	Див. примітку 2 до таблиці A.2	String[8]	Запис/Читання. За умовчанням – (- - - -)
Значення для змінної типу «Портрет» <i>vAL.P</i>	33-34	Див. примітку 3 до таблиці A.2	String[4]	Запис/Читання. За умовчанням – ()
Режим роботи	35	0x00 – постійно	Word/Uint16	Запис/Читання.

Параметр	Номер регістра (dec)*	Дані запису/ читання	Тип даних	Примітка
індикатора під час відображення змінної String і «Портрет»		світиться; 0×BB – блимання		За умовчанням – 0
Інформація, що відображається на цифровому індикаторі o.STr	36-37	4 байти (набір станів сегментів для кожного розряду)	String[4]	Тільки читання
Поточний режим відображення індикатора o.mod	38	0×00 – постійно світиться; 0×BB – блимання		Тільки читання
Тимчасовий перехід на протокол АКУТЕК	39	0×81 – тимчасовий перехід на протокол АКУТЕК. Див. примітку 4 до таблиці А.2	Word/Uint16	Запис/Читання. За умовчанням – 0

**ПРИМІТКА**

* Десяткова форма.

**ПРИМІТКА**

Для відображення на індикаторі підтримуються такі символи:

- числа від 0 до 9;
- малі та великі літери англійського алфавіту, символи « », «_», «-», «.».

Приклад: 1) String[8] = «A.B.C.D»; 2) String[8] = «ABCD»; 3) String[8] = «ABCD.».

**ПРИМІТКА**

Змінна типу «Портрет» передає в контролер стан кожного сегмента. Змінна складається з 4 байт, що описують стан усіх сегментів кожного розряду індикатора.

Перший байт відобразиться у крайньому правому розряді індикатора. Відповідність бітів у байті сегментам індикатора див. у [таблиці А.4](#).

**ПРИМІТКА**

Під час перемикання тип протоколу не зберігається в енергонезалежній пам'яті, і після перезавантаження пристрою або подачі команди APLY пристрій продовжить роботу за протоколом, що записаний у регістрі 11.

Таблиця А.3 – Коди помилок

Код	Розшифрування
0	Безпомилковий прийом кадру
2	Задано положення точки, що перевищує 3
3	Спроба модифікації ROM-параметра
33	Апаратна помилка кадрів
39	Неправильна контрольна сума кадру
40	Не знайдено дескриптор
49	Розмір поля даних не відповідає очікуваному

Таблиця А.4 – Відповідність бітів у байті сегментам індикатора

	Сегмент	Номер біта
	A	7
	B	6
	C	5
	D	4
	E	3
	F	2
	G	1
	DP	0

Відповідність написання символів на цифровому індикаторі буквам латинського алфавіту та їх ASCII-коди наведено в [таблиці А.5](#).

Таблиця А.5 – ASCII-коди символів на цифровому індикаторі

Код ASCII	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.A	.B	.C	.D	.E	.F
2.														-	.	
3.	0 0	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	9 9						
4.		A Я	B В	C Г	D Д	E Е	F Ф	G Г	H Н	I І	J Ї	K К	L Л	M М	N Н	O О
5.	P Р	Q Q	R Р	S S	T Т	U У	V В	W В	X Х	Y У	Z З					
6.		a Я	b В	c С	d Д	e Е	f Ф	g Г	h Н	i І	j Ї	k К	l Л	m М	n Н	o О
7.	p Р	q Q	r Р	s S	t Т	u У	v В	w В	x Х	y У	z З					

Приклад

Для передавання тексту «WORD» за протоколом Modbus RTU пристрою з адресою 100 необхідно надіслати команду: 64 10 00 1D 00 02 04 57 4F 52 44 C0 07

Адреса пристрою:	0x64 (100)
Функція:	0x10 (16)
Номер першого регістра:	0x1D (29)
Кількість регістрів:	0x02 (2)
Кількість байт:	0x04 (4)
Значення регістрів:	0x57(W) 0x4F(O) 0x52(R) 0x44(D)
CRC:	0xC0 0x07
Встановлення значення «W.O.R.D.»:	64 10 00 1D 00 04 08 57 2E 4F 2E 52 2E 44 2E 90 31
Адреса пристрою:	0x64 (100)
Функція:	0x10 (16)
Номер першого регістра:	0x1D (29)
Кількість регістрів:	0x04 (4)
Кількість байт:	0x08 (8)
Значення регістрів:	0x57(W) 0x2E(.) 0x4F(O) 0x2E(.) 0x52(R) 0x2E(.) 0x44(D) 0x2E(.)
CRC:	0x90 0x31



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: (057) 720-91-19, 0-800-21-01-96 (багатоканальний)
тех. підтримка: support@aqteck.ua
відділ продажу: sales@aqteck.ua
aqteck.ua
реєстр.: 2-УК-1302-1.1