

МОДУЛЬ ВВОДУ-ВИВОДУ ЦИФРОВИЙ

ОВ-216

Керівництво з експлуатації Паспорт



Система управління якістю розробки і виробництва відповідає вимогам ISO 9001:2015

Шановний покупець!

Підприємство "Новатек-Електро" дякує Вам за придбання нашої продукції. Рекомендуємо зберігати Керівництво з експлуатації протягом усього терміну служби виробу.

ПРИЗНАЧЕННЯ ВИРОБУ

Модуль вводу-виводу цифровий ОВ-216 (далі за текстом виріб, ОВ-216) може використовуватися як:

- віддалений вимірювач постійної напруги (0 – 10 В);
- віддалений вимірювач постійного струму (0 – 20 мА);
- віддалений вимірювач температури при підключенні аналогового датчика NTC (10КВ), PTC 1000 або РТ 1000;
- віддалений вимірювач температури або вологості при підключенні цифрового датчика D18В20, DHT21, DHT22 або АМ2301;

– лічильник імпульсів зі збереженням результату в пам'яті.

ОВ-216 забезпечує:

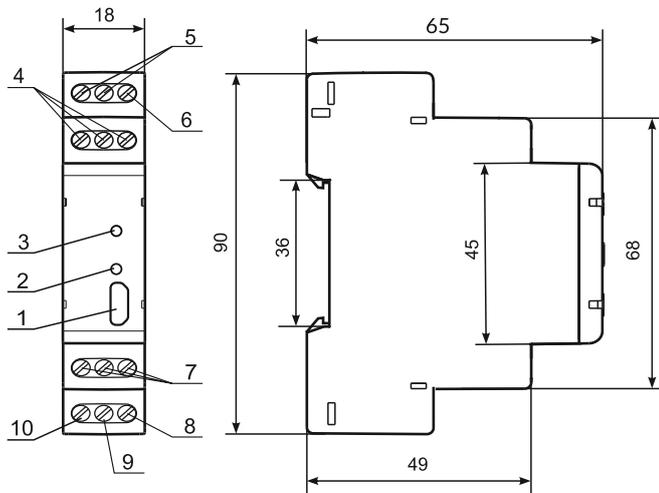
- відстеження стану (замкнуто/розімкнуто) контакту на вході типу «сухий контакт»;
- видачу аналогового сигналу (0 – 10 В, 0 – 20 мА) на аналоговому виході.

Інтерфейси RS-485 або USB забезпечують керування за протоколом ModBus приладами, приєднаними до аналогового виходу (рис. 1, поз. 9, 10), зчитування показань датчиків, установку параметрів виробу. Керування здійснюється за допомогою програми «Панель керування ОВ-215/ОВ-216» або іншого ПЗ з підтримкою протоколу ModBus.

Наявність живлення виробу й обмін даними відображаються індикаторами на лицьовій панелі (рис. 1, поз. 2, 3).

Габаритні розміри та зовнішній вигляд виробу наведені на рисунку 1.

Примітка - датчики температури не входять до комплекту поставки.



- 1 – роз'єм підключення micro USB;
- 2 – індикатор обміну даними;
- 3 – індикатор живлення;
- 4 – клеми для підключення RS-485;
- 5 – клеми для підключення живлення;
- 6 – клема для перезапуску виробу;
- 7 – клеми для підключення датчиків;
- 8 – клема «земля» аналогового виходу;
- 9 – клема струму 0 – 20 мА аналогового виходу;
- 10 – клема напруги 0 – 10 В аналогового виходу.

Рисунок 1

ТЕРМІНИ ТА СКОРОЧЕННЯ

- **ModBus** – стандарт, протокол пакетного зв'язку за технологією «клієнт-сервер» для промислових електронних пристроїв;
- **ModBus RTU** – протокол зв'язку пристроїв, за яким пакет передається побайтно;
- **ModBus ASCII** – протокол зв'язку пристроїв, за яким пакет передається у вигляді ASCII-символів;
- **RS-485/EIA-485** – стандарт мережі для зв'язку пристроїв по витій парі;
- **Вита пара** – парі ізольованих провідників у кабелі, звитих між собою для зменшення перекручувань переданих сигналів;
- **З/Ч** – запис/читання;
- **Індикатор** – одиничний світлодіодний індикатор;
- **Ч** – читання.

УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Виріб призначений для експлуатації в наступних умовах:

- температура навколишнього середовища від мінус 35 до +45 °С;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- відносна вологість повітря (при температурі +25 °С) 30 ... 80%.

Перед підключенням до електричної мережі витримайте виріб в умовах експлуатації протягом двох годин (тому що на елементах виробу можлива конденсація вологи).

Виріб не призначений для експлуатації в умовах:

- значної вібрації та ударів;
- високої вологості;
- агресивного середовища із вмістом у повітрі кислот, лугів і т.д., а також сильних забруднень (жир, мастило, пил тощо).

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Відключіть виріб від живильної мережі при виконанні монтажних робіт і технічному обслуговуванні.

Не намагайтеся самостійно відкривати й ремонтувати виріб.

Не використовуйте виріб з механічними ушкодженнями корпусу.

Не допускайте потрапляння води на клеми й внутрішні елементи виробу.

Під час експлуатації та технічного обслуговування дотримуйтесь вимог: «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів», «Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів», «Охорони праці при експлуатації електроустановок».

ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Термін служби виробу 10 років. Після закінчення терміну служби звернутися до виробника.

Термін зберігання – 3 роки.

Гарантійний термін експлуатації виробу складає 5 років з дня продажу.

Протягом гарантійного терміну експлуатації (у разі відмови виробу) виробник виконує безкоштовно ремонт виробу.

Увага! Якщо виріб експлуатувався з порушенням вимог цього Керівництва з Експлуатації, Покупець втрачає право на гарантійне обслуговування.

Гарантійне обслуговування здійснюється за місцем придбання або виробником виробу. Після гарантійного обслуговування виробу виконується виробником за діючими тарифами.

Перед відправкою на ремонт, виріб повинен бути упакований в заводську або іншу упаковку, яка виключає механічні пошкодження.

СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

ОВ-216 виготовлений і прийнятий відповідно до вимог діючої технічної документації та визнаний придатним для експлуатації.

Керівник відділу якості

Дата виготовлення

Основні технічні характеристики

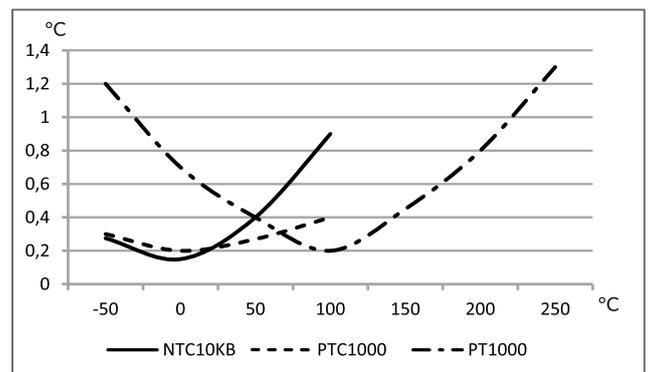
Напруга живлення постійного струму	10 - 30 В
Кількість датчиків, що підключаються	1
Похибка виміру постійної напруги у діапазоні 0 – 10 В	≤ 1%
Похибка виміру постійного струму у діапазоні 0 – 20 мА	≤ 1%
Діапазон виміру температури (NTC 10КВ)	-25...+125°C
Діапазон виміру температури (PTC 1000)	-50...+120°C
Діапазон виміру температури (PT 1000)	-50...+250°C
Максимальна частота імпульсів у режимі «Лічильник імпульсів/Логічний вхід»	200 Гц
Максимальна частота імпульсів у режимі «Лічильник імпульсів по напрузі / струму»	10 Гц
Максимальна напруга, що подається на вхід «IO1», В	Не більше за напругу живлення
Максимальна напруга, що подається на вхід «IO2», В	
Кількість виходів	1
Діапазон вихідної напруги	0 - 10 В
Похибка вихідної напруги	0,5 %
Діапазон вихідного струму	0 - 20 мА
Похибка вихідного струму	0,5 %
Час готовності	≤ 2 с
Максимальна споживана потужність	≤ 1Вт
Інтерфейси зв'язку	RS (EIA/TIA)-485, USB
Протокол обміну даними ModBus	RTU / ASCII
Номинальний режим роботи	Тривалий
Кліматичне виконання	УХЛ 3.1
Ступінь захисту виробу	IP 20
Допустимий ступінь забруднення	II
Клас захисту від ураження електричним струмом	III
Переріз проводів для підключення до клем	0,5 - 3,0 мм ²
Момент затягування гвинтів клем	0,4 Н*м
Маса	≤ 0,07 кг
Габаритні розміри, НхВхЛ	90x65x18мм
Виріб відповідає:	ДСТУ EN 60947-1:2017; ДСТУ EN 60947-6-2:2014; ДСТУ EN 55011:2017; ДСТУ EN 61000-4-2:2018
Установка (монтаж) виробу - стандартна DIN-рейка 35 мм	
Виріб зберігає працездатність у будь-якому положенні в просторі	
Матеріал корпусу - самозгасаючий пластик	
Шкідливі речовини в кількості, що перевищують гранично допустимі концентрації, відсутні	

Налаштування OB-216

Назва	Діапазон значень	Завод знач-я	Тип	З/ч	Адреса (DEC)
Вимір дискретних сигналів: 0 – лічильник імпульсів (дискретний сигнал); 1 – логічний вхід					
Вимір аналогових сигналів: 2 – вимір напруги; 3 – вимір струму					
Вимір температури: 4 – датчик NTC (10КВ); 5 – датчик PTC 1000; 6 – датчик PT 1000	0...6, 8, 11-12	1	UINT	3/ч	100
Додаткові: 8 – цифровий датчик (1-Wire)*; 11 – лічильник імпульсів (по напрузі); 12 – лічильник імпульсів (по струму)					
Цифровий датчик, що підключається: 0 – DS18B20 (1-Wire); 1 – DHT11 (1-Wire); 2 – DHT21/AM2301 (1-Wire); 3 – DHT22 (1-Wire)	0...3	0	UINT	3/ч	101
Температурна корекція	-99...99	0	INT	3/ч	102
Робочий параметр*: 0 – температура; 1 – вологість	0...1	0	UINT	3/ч	103
Верхній поріг	-32767...32767	250	UINT	3/ч	104
Нижній поріг	-32767...32767	0	UINT	3/ч	105
Налаштування для лічильника імпульсів					
Режим лічильника імпульсів: 0 – лічильник по передньому фронту імпульсу; 1 – лічильник по задньому фронту імпульсу; 2 – лічильник по обох фронтах імпульсу	0...2	0	UINT	3/ч	106

Назва	Діапазон значень	Завод знач-я	Тип	З/ч	Адреса (DEC)
Затримка пригнічення брязкоту контактів**	1...250	10	UINT	3/ч	107
Кількість імпульсів у рахункову одиницю***	1...65534	8000	UINT	3/ч	108
Налаштування передачі даних					
RS-485: 0 – ModBus RTU; 1 – ModBus ASCII	0..1	0	UINT	3/ч	109
ModBus UID	1...247	28	UINT	3/ч	110
Швидкість обміну: 0 – 1200; 1 – 2400; 2 – 4800; 3 – 9600; 4 – 14400; 5 – 19200; 6 – 38400; 7 – 57600; 8 – 115200	0..8	3	UINT	3/ч	111
Контроль парності й стопові біти: 0 – немає, 2 стоп біти; 1 – парне число, 1 стоп біт; 2 – непарне число, 1 стоп біт	0..2	0	UINT	3/ч	112
Вибір інтерфейсу для передачі даних: 0 – автоматично; 1 – RS-485; 2 – USB	0..2	0	UINT	3/ч	113
Парольний захист ModBus****: 0 – відключено; 1 – включено	0..1	0	UINT	3/ч	116
Значення пароля ModBus	A-Z,a-z, 0-9	admin	STRING	3/ч	117-124
Налаштування перетворення вимірюваної величини					
Перетворення вимірюваної величини: 0 – перетворення відключено; 1 – перетворення включено	0..1	0	UINT	3/ч	130
Мінімальне вхідне значення	0...2000	0	UINT	3/ч	131
Максимальне вхідне значення	0...2000	1000	UINT	3/ч	132
Мінімальне перетворене значення	-32767...32767	0	INT	3/ч	133
Максимальне перетворене значення	-32767...32767	1000	INT	3/ч	134
Налаштування для аналогового виходу					
Керування аналоговим виходом: 0 – керування відключено; 1 – автоматичне керування виходом напруги; 2 – автоматичне керування виходом струму; 3 – ручне керування виходом напруги; 4 – ручне керування виходом струму	0..4	0	UINT	3/ч	150
Регістр для запису значення в ручному режимі керування аналоговим виходом	0...2000	0	UINT	3/ч	151
Перетворення значення ручного керування в аналоговий сигнал: 0 – перетворення відключено; 1 – перетворення включено	0..1	0	UINT	3/ч	152
Мінімальне вхідне значення	-500...2500	0	INT	3/ч	153
Максимальне вхідне значення	-500...2500	1000	INT	3/ч	154
Мінімальне перетворене аналогове значення	0...2000	0	UINT	3/ч	155
Максимальне перетворене аналогове значення	0...2000	1000	UINT	3/ч	156
Примітки: * Використовуваний параметр обраного цифрового датчика (адреса 101). ** Затримка в мілісекундах, що використовується для пригнічення брязкоту контактів у режимах «Лічильник імпульсів» і «Логічний вхід / імпульсне реле». *** Використовується тільки, якщо включено лічильник імпульсів. У стовпчику «Значення» вказується кількість імпульсів на вході, після реєстрації яких лічильник збільшується на одиницю. Запис в пам'ять здійснюється з періодичністю 1 хвилина. **** Якщо «Парольний захист MODBUS» включений (адреса 116 значення «1»), тоді для доступу до функцій запису необхідно записати правильне значення пароля за адресами 51–58.					

Похибка виміру температури при використанні аналогових датчиків



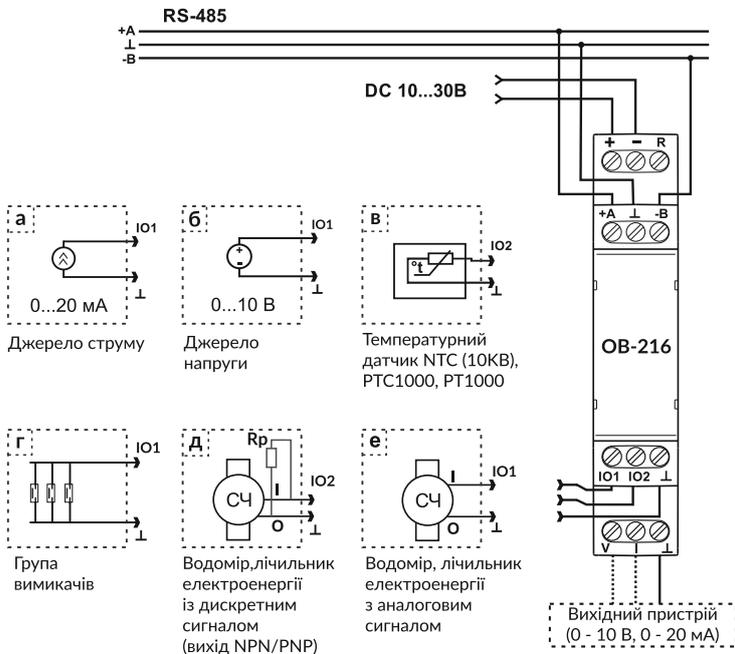


Рисунок 2

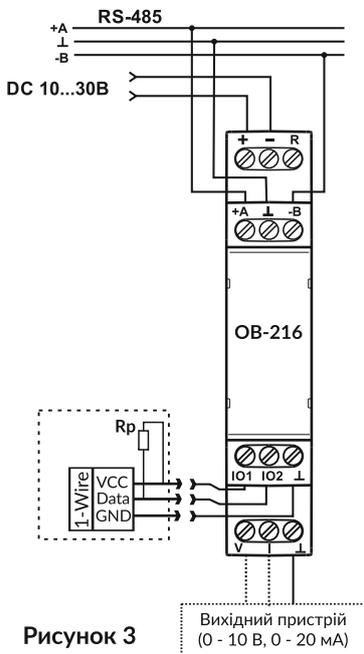


Рисунок 3

Всі підключення повинні виконуватися при знеструмленому виробі!

Помилка при виконанні монтажних робіт може вивести з ладу виріб і підключені до нього прилади.

Для надійного контакту необхідно здійснювати затягування гвинтів клемника із зусиллям 0,4 Н*м.

При зменшенні моменту затягування – місце з'єднання може нагріватися, може оплавитися клемник і зайнятися провід. При збільшенні моменту затягування – можливий зрив різьблення гвинтів клемника або перетискання проводу, що приєднується.

1. Підключіть виріб відповідно до рисунка 2 (при використанні виробу в режимі виміру аналогових і дискретних сигналів) або відповідно до рисунка 3 (при використанні виробу із цифровими датчиками) і перевірте правильність підключення. Для підключення виробу до мережі ModBus використовуйте кабель витих пар категорії Cat. 1 або вище.

Примітка – контакт «А» для передачі неінвертованого сигналу, контакт «В» – для інвертованого сигналу.

УВАГА! Блок живлення для виробу повинен мати гальванічну розв'язку з мережею.

2. Включіть живлення виробу.

Після подачі живлення індикатор « ϕ » блимає протягом 1,5 с, потім спалахують індикатори « ϕ » і «RS-485» (рис. 1, поз. 2, 3). Через 0,5 секунди індикатор «RS-485» гасне. Під час обміну даними індикатор «RS-485» блимає, інакше індикатор не світить-ся.

Для налаштування виробу використовується програма «Панель керування OB-215/OB-216» (доступна за адресою <http://novatek-electro.com/programne-zabezpechennya.html>) або інше програмне забезпечення, сумісне із протоколом ModBus RTU/ASCII. ПК за допомогою програми підключається до виробу через USB або інтерфейс RS-485.

При підключенні виробу через інтерфейс USB необхідно завантажити драйвер NOVATEK USB-SERIAL Driver, розташований за адресою <https://novatek-electro.com/dravyera-ta-utiliti.html>, і встановити його на ПК. При заводських установках виріб автоматично перемикається на інтерфейс USB.

Примітка:

- кабель USB в комплект поставки не входить.

- у разі зміни налаштувань OB-216, їх необхідно зберегти в пам'яті командою, записуваною в регістр ModBus («Регістр команд», адреса 50, значення «18220»). Після цього виріб збереже налаштування, автоматично перезапуститься, і далі працюватиме з новими налаштуваннями.

РОБОТА ВИРОБУ

Лічильник імпульсів (дискретний сигнал)

Підключіть зовнішній пристрій відповідно до рисунка 2(д). Налаштуйте виріб для роботи в режимі лічильника імпульсів для підрахунку дискретних сигналів («Налаштування OB-216», адреса 100, значення 0). У регістрі (адрес 106) виберіть алгоритм визначення імпульсу.

У цьому режимі виріб підраховує кількість імпульсів на вході «IO2» (тривалістю не менше значення, вказаного в «Налаштуваннях OB-216», адреса 107, значення вказане в мс) та зберігає дані в пам'яті з періодичністю 1 хвилина. Якщо виріб був вимкнений до закінчення 1 хвилини, при включенні буде відновлено останнє збережене значення.

При досягненні значення, вказаного в регістрі (адреса 108), лічильник збільшується на одиницю («Додаткові регістри», адреса 4:5).

Для налаштування початкового значення лічильника імпульсів, запишіть у регістр («Додаткові регістри», адреса 4:5) необхідне значення. Далі лічильник рахуватиме імпульси від введеного значення.

При зміні значення в регістрі (адреса 108), всі збережені значення лічильника імпульсів будуть видалені.

Примітка: якщо зовнішній пристрій має вихід типу PNP, для коректної роботи OB-216 підключіть зовнішній резистор (номіналом від 1 кОм до 5,1 кОм) відповідно до рисунка 2(д).

Лічильник імпульсів (по напрузі)

Підключіть зовнішній пристрій відповідно до рисунка 2 (е). Налаштуйте OB-216 для роботи в режимі лічильника імпульсів для підрахунку імпульсів напруги («Налаштування виробу», адреса 100, значення 11). В регістрі (адреса 106) виберіть алгоритм визначення імпульсу. В регістрах (адреси 104, 105) вкажіть верхній і нижній поріг напруги, при якому буде зараховуватися імпульс.

У цьому режимі виріб підраховує кількість імпульсів напруги відповідно до заданих порогів. Якщо значення напруги буде змінюватися в межах верхнього й нижнього порогів, виріб не буде реєструвати дані імпульси. Збереження кількості імпульсів в пам'яті відбувається щохвилини. Якщо виріб був вимкнений до закінчення 1 хвилини, при включенні буде відновлено останнє збережене значення.

При досягненні значення, вказаного в регістрі (адреса 108), лічильник збільшується на одиницю («Додаткові регістри», адреса 4:5).

Для налаштування початкового значення лічильника імпульсів, запишіть у регістр («Додаткові регістри», адреса 4:5) необхідне значення. Далі лічильник додаватиме імпульси до початкового значення.

При зміні значення в реєстрі (адреса 108) всі збережені значення лічильника імпульсів будуть вилучені.

Лічильник імпульсів (по струму)

Підключіть зовнішній пристрій відповідно до рисунка 2 (е). Налаштуйте ОВ-216 для роботи в режимі лічильника імпульсів для підрахунку імпульсів струму («Налаштування виробу», адреса 100, значення 12). У реєстрі (адреса 106) виберіть алгоритм визначення імпульсу. У реєстрах (адреси 104, 105) вкажіть верхній і нижній поріг струму, при якому буде реєструватися імпульс.

У цьому режимі виріб підраховує кількість імпульсів струму відповідно до заданих порогів. Якщо значення струму буде змінюватися в межах верхнього й нижнього порогів, виріб не буде реєструвати дані імпульси. Збереження кількості імпульсів в пам'ять відбувається щохвилини. Якщо виріб був виключений до закінчення 1 хвилини, при включенні буде відновлене останнє збережене значення.

При досягненні значення, вказаного в реєстрі (адреса 108), лічильник збільшується на одиницю («Додаткові реєстри», адреса 4:5).

Для налаштування початкового значення лічильника імпульсів запишіть у реєстр («Додаткові реєстри», адреса 4:5) потрібне значення. Далі лічильник додаватиме імпульси до початкового значення.

При зміні значення в реєстрі (адреса 108), всі збережені значення лічильника імпульсів будуть вилучені.

Логічний вхід

Підключіть виріб відповідно до рисунка 2(г). Налаштуйте його для роботи в режимі «Логічний вхід» («Налаштування ОВ-216», адреса 100, значення 1).

При зміні логічного стану на клемі «ІО2» (рис. 1, поз. 7) на низький рівень, виріб установить біт 18 («Додаткові реєстри», адреса 2:3) рівним 1.

При зміні логічного стану на клемі «ІО2» (рис. 1, поз. 7) на високий рівень виріб установить біт 18 («Додаткові реєстри», адреса 2:3) рівним 0.

Вимір напруги

Підключіть виріб відповідно до рисунка 2(б). Налаштуйте його для роботи в режимі «Вимір напруги» («Налаштування ОВ-216», адреса 100, значення 2). У реєстрі («Додаткові реєстри», адреса 6) буде відображатися напруга, вимірювана на клемі «ІО1» (рис. 1, поз. 7).

Якщо необхідно, щоб виріб індукував перевищення (зниження) напруги, налаштуйте пороги спрацьовування («Налаштування ОВ-216», адреси 104, 105). Для установки порогів, запишіть значення на адресу 104 – верхній поріг і адресу 105 – нижній поріг. При перевищенні (зниженні) значення напруги буде встановлюватися в «1» відповідний біт (біт 20 – значення напруги вище верхнього порога, біт 21 – значення напруги нижче нижнього порога) («Додаткові реєстри», адреса 2:3).

Вимір напруги з перетворенням значення

Для перетворення вимірюваної напруги в іншу величину, включіть перетворення («Налаштування ОВ-216», адреса 130, значення 1) і налаштуйте діапазони перетворення (адреса 131 – 134).

Наприклад, вимірювану напругу потрібно перетворити в бари з такими параметрами датчика: діапазон напруги від 0,5 В до 8 В відповідає тиску від 1 бара до 25 бар. Налаштовуємо діапазони перетворення: мінімальне вхідне значення (адреса 131, значення 50 відповідає 0,5 В), максимальне вхідне значення (адреса 132, значення 800 відповідає 8 В), мінімальне перетворене значення (адреса 133, значення 1 відповідає 1 бару), максимальне перетворене значення (адреса 134, значення 25 відповідає 25 барам).

Перетворене значення буде виводитися в реєстр («Додаткові реєстри», адреса 16).

Вимір напруги з виведенням на аналоговий вихід струму

Для виведення вимірюваної напруги на аналоговий вихід струму, виберіть аналоговий вихід струму, записавши в реєстр (адреса 150) значення 2 – керування виходом струму (рис. 1, поз. 9).

Наприклад, для перетворення вимірюваної напруги, у діапазоні від 1 В до 10 В, у струм (діапазон від 4 мА до 20 мА), необхідно налаштувати діапазони перетворення.

Для налаштування діапазонів, у реєстр (адреса 153) запишіть мінімальне значення вхідної напруги (100 = 1 В), до реєстру (адреса 154) – запишіть максимальне значення вхідної напруги (1000 = 10 В). До реєстру (адреса 155) запишіть мінімальне значення вихідного струму (400 = 4 мА), до реєстру (адреса 156) – максимальне значення вихідного струму (2000 = 20 мА).

Перетворене аналогове значення буде виводитися в реєстр («Додаткові реєстри», адреса 17).

Вимір напруги з виведенням на аналоговий вихід напруги

Для виведення вимірюваної напруги на аналоговий вихід, виберіть аналоговий вихід напруги, записавши в реєстр (адреса 150) значення 1 – керування виходом напруги (рис. 1, поз. 10).

Наприклад, для перетворення вимірюваної напруги у діапазоні від 1 В до 10 В у напругу (діапазон від 0 В до 5 В) налаштуйте діапазони перетворення. Для налаштування діапазонів, у реєстр (адреса 153) запишіть мінімальне значення вхідної напруги (100 = 1 В), до реєстру (адреса 154) – максимальне значення вхідної напруги (1000 = 10 В). До реєстру (адреса 155) запишіть мінімальне значення вихідної напруги (0 = 0 В), до реєстру (адреса 156) – максимальне значення вихідної напруги (500 = 5 В).

Перетворене аналогове значення буде виводитися в реєстр («Додаткові реєстри», адреса 17).

Виведення напруги на аналоговий вихід у ручному режимі

Для виведення напруги на аналоговий вихід у ручному режимі виберіть аналоговий вихід напруги, записавши в реєстр (адреса 150) значення 3 – ручне керування виходом напруги (рис. 1, поз. 10). Для перетворення заданої вручну величини слід включити перетворення виведеної величини, записавши в реєстр (адреса 152) значення «1» і у відповідні реєстри (адреси 153–156) необхідні діапазони.

При запису в реєстр (адреса 151) значення «500», на виході аналогової напруги (рис. 1, поз. 10) з'явиться напруга з рівнем, що дорівнює 5.00 В (при відключеному перетворенні вихідної величини).

Вимір струму

Підключіть виріб відповідно до рисунка 2 (а). Налаштуйте його для роботи в режимі «Вимір струму» («Налаштування ОВ-216», адреса 100, значення 3). У реєстрі («Додаткові реєстри», адреса 6) буде відображатися значення струму, вимірюваного на клемі «ІО1» (рис. 1, поз. 7).

Якщо необхідно, щоб виріб індукував перевищення (зниження) струму, налаштуйте пороги спрацьовування («Налаштування ОВ-216», адреси 104, 105).

Для налаштування порогів запишіть значення на адресу 104 – верхній поріг і адресу 105 – нижній поріг. При перевищенні (зниженні) значення струму буде встановлюватися в «1» відповідний біт (біт 22 – значення струму вище верхнього порога, біт 23 – значення струму нижче нижнього порога) («Додаткові реєстри», адреса 2:3).

Вимір струму з перетворенням значення

Для перетворення вимірюваного струму в іншу величину включіть перетворення («Налаштування ОВ-216», адреса 130, значення 1) і налаштуйте діапазони перетворення (адреси 131 – 134).

Наприклад, вимірюваний струм потрібно перетворити в бари з такими параметрами датчика: діапазон струму від 4,5 мА до 20 мА відповідає тиску від 1 бара до 25 бар. Налаштовуємо діапазони перетворення: мінімальне вхідне значення (адреса 131, значення 450 відповідає 4,5 мА), максимальне вхідне значення (адреса 132, значення 2000 відповідає 20 мА), мінімальне перетворене значення (адреса 133, значення 1 відповідає 1 бару), максимальне перетворене значення (адреса 134, значення 25 відповідає 25 барам).

Перетворене значення буде виводитися в реєстр («Додаткові реєстри», адреса 16).

Вимір струму з виведенням на аналоговий вихід струму

Для виведення вимірюваного струму на аналоговий вихід струму виберіть аналоговий вихід струму, записавши в реєстр (адреса 150) значення 2 – керування виходом струму (рис.1, поз. 9).

Наприклад, для перетворення вимірюваного струму в діапазоні від 0 мА до 10 мА у струм (діапазон від 4 мА до 20 мА) налаштуйте діапазони перетворення.

Для налаштування діапазонів, у реєстр (адреса 153) запишіть мінімальне значення вхідного струму ($0 = 0$ мА), у реєстр (адреса 154) – максимальне значення вхідного струму ($1000 = 10$ мА). У реєстр (адреса 155) запишіть мінімальне значення вихідного струму ($400 = 4$ мА), у реєстр (адреса 156) – максимальне значення вихідного струму ($2000 = 20$ мА).

Вимір струму з виведенням на аналоговий вихід напруги

Для виведення вимірюваного струму на аналоговий вихід виберіть аналоговий вихід напруги, записавши в реєстр (адреса 150) значення 1 – керування виходом напруги (рис. 1, поз. 10).

Наприклад, для перетворення вимірюваного струму у діапазоні від 0 мА до 20 мА у напругу (діапазон від 0 В до 5 В) необхідно налаштувати діапазони перетворення. Для налаштування діапазонів у реєстр (адресу 153) запишіть мінімальне значення вхідного струму ($0 = 0$ мА), у реєстр (адреса 154) – максимальне значення вхідного струму ($2000 = 20$ мА). У реєстр (адреса 155) запишіть мінімальне значення вихідної напруги ($0 = 0$ В), у реєстр (адреса 156) – максимальне значення вихідної напруги ($500 = 5$ В).

Виведення струму на аналоговий вихід у ручному режимі

Для виведення струму на аналоговий вихід у ручному режимі виберіть аналоговий вихід струму, записавши в реєстр (адреса 150) значення 4 – ручне керування виходом струму (рис. 1, поз. 9).

Для перетворення заданої вручну величини слід включити перетворення виведеної величини, записавши в реєстр (адреса 152) значення «1» і у відповідні реєстри (адреси 153 – 156) необхідні діапазони.

При записі в реєстр (адреса 151) значення «500», на аналоговому виході струму (рис. 1, поз. 9) з'явиться струм з рівнем, що дорівнює 5.00 мА (при відключеному перетворенні вихідної величини).

Вимір температури

Підключіть виріб відповідно до рисунку 2 (в). Налаштуйте його для роботи в режимі «Вимір температури» («Налаштування ОВ-216», адреса 100, значення 4, 5, 6). Якщо необхідно, щоб виріб реагував на перевищення (зниження) температури, налаштуйте пороги спрацьовування («Налаштування ОВ-216», адреси 104, 105). Для установки порогів запишіть значення на адресу 104 – верхній поріг і адресу 105 – нижній поріг. При перевищенні (зниженні) значення температури буде встановлюватися в «1» відповідний біт («Додаткові реєстри», адреса 2:3, біти 24, 25).

У випадку, якщо потрібно скорегувати температуру, вимірювану датчиком, введіть температуру корекції в реєстр 102 (Налаштування ОВ-216). Формат введення значення: $55 = 5,5$ °С.

У даному режимі виріб вимірює температуру за допомогою терморезистора. Вимірюване значення температури можна прочитати за адресою 6 (Додаткові реєстри).

Значення температури виводяться з точністю до десятих градусів Цельсія ($1234 = 123,4$ °С; $123 = 12,3$ °С).

Вимір температури з виведенням на аналоговий вихід

Для виведення вимірюваної температури на аналоговий вихід виберіть аналоговий вихід напруги, записавши в реєстр (адреса 150) значення «1» (керування виходом напруги, рис. 1, поз. 10) або значення «2» (керування виходом струму, рис. 1, поз. 9) і налаштуйте реєстри діапазонів перетворення (адреси 153 – 156).

Підключення цифрових датчиків

Виріб підтримує цифрові (одиначні) датчики, зазначені в «Налаштуваннях ОВ-216» (адреса 101).

Вимірювані значення цифрового датчика можна прочитати за адресами 11 – 12, «Додаткові реєстри» (залежно від того, які величини вимірює датчик). Період опитування цифрових датчиків – 3 с.

У випадку, якщо потрібно скорегувати температуру, вимірювану цифровим датчиком, введіть температуру корекції в реєстр 102 (Налаштування ОВ-216).

Якщо необхідно, щоб виріб реагував на перевищення (зниження) робочого параметра, виберіть робочий параметр («Налаштування ОВ-216», адреса 103), і встановіть пороги спрацьовування (адреси 104, 105). При перевищенні (зниженні) значення робочого параметра буде встановлюватися в «1» відповідний біт (перевищення (зниження) температури – біт 24, біт 25 («Додаткові реєстри», адреса 2:3), перевищення (зниження) вологості – біт 26, біт 27 (адреса 2:3))

Значення температури виводяться з точністю до десятих градусів Цельсія ($1234 = 123,4$ °С; $123 = 12,3$ °С).

Значення вологості виводяться з точністю до десятих відсотка ($800 = 80,0$ %).

Примітка: при підключенні датчиків за інтерфейсом 1-Wire, необхідно встановлювати зовнішній резистор для підтягнення лінії «Data» до живлення, номіналом від 2 кОм до 5,1 кОм.

Підключення цифрових датчиків з виводом на аналоговий вихід

Для виведення робочого параметра цифрового датчика («Налаштування ОВ-216», адреса 103) на аналоговий вихід виберіть аналоговий вихід напруги, записавши в реєстр (адреса 150) значення «1» (керування виходом напруги, рис. 1, поз. 10) або значення «2» (керування виходом струму, рис. 1, поз. 9) і налаштуйте реєстри діапазонів перетворення (адреси 153 – 156).

ПЕРЕЗАПУСК ВИРОБУ І СКИДАННЯ НА ЗАВОДСЬКІ УСТАНОВКИ

У випадку, якщо потрібно перезапустити виріб, замкніть і утримуйте протягом 3 секунд контакти «R» та «-» (рис. 1).

Якщо потрібно відновити заводські установки виробу, замкніть й утримуйте контакти «R» та «-» (рис. 1) більше 10 секунд. Після 10 секунд виріб автоматично відновить заводські установки і перезавантажиться.

Також вищеописані дії можна зробити через реєстр команд, записавши в нього відповідну команду («Реєстр команд», адреса 50).

РОБОТА З ІНТЕРФЕЙСОМ RS (EIA/TIA) – 485 ТА USB ЗА ПРОТОКОЛОМ MODBUS

Налаштування виробу для роботи з USB

Якщо в реєстрі (адреса 113) записане значення «0» (автоматичний вибір інтерфейсу), виріб автоматично переходить на роботу з USB, якщо ОВ-216 підключений до ПК через USB-кабель. Інакше виріб працює з інтерфейсом RS-485.

Для роботи тільки з інтерфейсом RS-485 запишіть в реєстр (адреса 113) значення «1», при такому налаштуванні виріб не переходить на роботу з USB при підключенні кабелю.

Для роботи тільки з інтерфейсом USB запишіть в реєстр (адреса 113) значення «2», при такому налаштуванні виріб працюватиме тільки з USB інтерфейсом, і доступ до виробу за RS-485 буде заборонений.

Робота з інтерфейсом RS (EIA/TIA) – 485

ОВ-216 дозволяє виконувати обмін даними із зовнішніми пристроями за послідовним інтерфейсом RS (EIA/TIA)-485 за протоколом ModBus з обмеженим набором команд (перелік підтримуваних функцій наведений нижче в таблиці).

При побудові мережі використовується принцип організації ведучий – ведений, де в якості веденого виступає ОВ-216. У мережі може бути присутнім тільки один ведучий вузол і кілька ведених вузлів. Як провідний вузол виступає персональний комп'ютер або програмувальний логічний контролер.

При даній організації ініціатором циклів обміну може виступати винятково ведучий вузол.

Запити ведучого вузла – індивідуальні (адресовані до конкретного виробу). OB-216 здійснює передачу, відповідаючи на індивідуальні запити ведучого вузла.

При виявленні помилок в одержанні запитів, або при неможливості виконання отриманої команди, OB-216, як відповідь, генерує повідомлення про помилку.

Адреси (у десятковому вигляді) реєстрів команд і їхнє призначення наведені в «Переліку підтримуваних функцій».

Адреси (у десятковому виді) додаткових реєстрів і їхнє призначення наведені в «Регістрі команд».

Для роботи тільки з інтерфейсом RS-485 запишіть в реєстр (адреса 113) значення «1», при такому налаштуванні виріб не переходитиме на роботу з USB при підключенні кабелю.

Для роботи тільки з інтерфейсом USB запишіть в реєстр (адреса 113) значення «2», при такому налаштуванні виріб працюватиме тільки з USB інтерфейсом, і доступ до виробу за RS-485 буде заборонений.

Робота з інтерфейсом RS (EIA/TIA) – 485

OB-216 дозволяє виконувати обмін даними із зовнішніми пристроями за послідовним інтерфейсом RS (EIA/TIA)-485 за протоколом ModBus з обмеженим набором команд (перелік підтримуваних функцій наведений нижче в таблиці).

При побудові мережі використовується принцип організації ведучий – ведений, де в якості веденого виступає OB-216. У мережі може бути присутнім тільки один ведучий вузол і кілька ведених вузлів. Як провідний вузол виступає персональний комп'ютер або програмувальний логічний контролер.

При даній організації ініціатором циклів обміну може виступати винятково ведучий вузол.

Запити ведучого вузла – індивідуальні (адресовані до конкретного виробу). OB-216 здійснює передачу, відповідаючи на індивідуальні запити ведучого вузла.

При виявленні помилок в одержанні запитів, або при неможливості виконання отриманої команди, OB-216, як відповідь, генерує повідомлення про помилку.

Адреси (у десятковому вигляді) реєстрів команд і їхнє призначення наведені в «Переліку підтримуваних функцій».

Адреси (у десятковому виді) додаткових реєстрів і їхнє призначення наведені в «Регістрі команд».

Перелік підтримуваних функцій

Функція (hex)	Призначення	Примітка
0x03	Читання одного або кількох реєстрів	Максимум 50
0x06	Запис одного значення в реєстр	----
0x08	Діагностика зв'язку	----

Регістр команд

Назва	Опис	З/Ч	Адреса (DEC)
Регістр команд	Коди команд: 18220 – записати налаштування в flash пам'ять; 18263 – завантажити налаштування з flash пам'яті; 42228 – перезапуск виробу; 41672 – скидання на заводські установки; 61989 – обнулити лічильник імпульсів (при цьому стираються всі збережені в flash пам'яті значення)	3/Ч	50
Введення пароля ModBus (8 символів ASCII)	Для доступу до функцій запису встановити правильний пароль (значення за замовчуванням – "admin"). Для заборони функцій запису встановити будь-яке значення, відмінне від пароля. Допустимі символи: A-Z; a-z; 0-9.	3/Ч	51 – 58
Примітки: – З/Ч – тип доступу до реєстру запис/читання; – адреса вигляду "50" означає значення 16 біт (UINT); – адреси вигляду "51 – 58" означають діапазон 8-бітних значень.			

Додаткові реєстри

Назва	Опис	З/Ч	Адреса (DEC)
Ідентифікатор	Ідентифікатор виробу (значення 28)	Ч	0

Назва	Опис	З/Ч	Адреса (DEC)	
Версія мікропрограми	12	Ч	1	
Регістр стану	біт 0	0 – лічильник імпульсів (дискретний) відключений; 1 – лічильник імпульсів (дискретний) включений	Ч	2:3
	біт 1	0 – лічильник по передньому фронту імпульсу відключений; 1 – лічильник по передньому фронту імпульсу включений		
	біт 2	0 – лічильник по задньому фронту імпульсу відключений; 1 – лічильник по задньому фронту імпульсу включений		
	біт 3	0 – лічильник по обох фронтах імпульсу відключений; 1 – лічильник по обох фронтах імпульсу включений		
	біт 4	0 – логічний вхід відключений; 1 – логічний вхід включений		
	біт 5	0 – вимір напруги відключений; 1 – вимір напруги включений		
	біт 6	0 – вимір струму відключений; 1 – вимір струму включений		
	біт 7	0 – вимір датчиком NTC (10KB) відключений; 1 – вимір датчиком NTC (10KB) включений		
	біт 8	0 – вимір датчиком PTC1000 відключений; 1 – вимір датчиком PTC1000 включений		
	біт 9	0 – вимір датчиком PT1000 відключений; 1 – вимір датчиком PT1000 включений		
	біт 10	0 – лічильник імпульсів (по напрузі) відключений; 1 – лічильник імпульсів (по напрузі) включений		
	біт 11	0 – лічильник імпульсів (по струму) відключений; 1 – лічильник імпульсів (по струму) включений		
	біт 12	0 – вимір датчиком DS18B20 відключений; 1 – вимір датчиком DS18B20 включений		
	біт 13	0 – вимір датчиком DHT11 відключений; 1 – вимір датчиком DHT11 включений		
	біт 14	0 – вимір датчиком DHT21 відключений; 1 – вимір датчиком DHT21 включений		
	біт 15	0 – вимір датчиком DHT22 відключений; 1 – вимір датчиком DHT22 включений		
	біт 16	0 – автоматичне керування виходом напруги включене; 1 – автоматичне керування виходом струму включене		
	біт 17	0 – ручне керування виходом напруги включене; 1 – ручне керування виходом струму включене		
	біт 18	0 – вхід «IO2» розімкнений; 1 – вхід «IO2» замкнений		
	біт 19	0 – обмін по RS-485 включений; 1 – обмін по USB включений		
	біт 20	0 – немає перевищення напруги; 1 – є перевищення напруги		
	біт 21	0 – немає зниження напруги; 1 – є зниження напруги		
	біт 22	0 – немає перевищення струму; 1 – є перевищення струму		
біт 23	0 – немає зниження струму; 1 – є зниження струму			

Назва	Опис	З/Ч	Адреса (DEC)	
Регістр стану	біт 24	0 – немає перевищення температури; 1 – є перевищення температури	4	2:3
	біт 25	0 – немає зниження температури; 1 – є зниження температури		
	біт 26	0 – немає перевищення вологості; 1 – є перевищення вологості		
	біт 27	0 – немає зниження вологості; 1 – є зниження вологості		
	біт 28	0 – перетворення величини відключене; 1 – перетворення величини включене		
	біт 29	0 – налаштування виробу збережені; 1 – налаштування виробу не збережені		
	біт 30	0 – прилад калібрований; 1 – прилад не калібрований		
	біт 31	0 – перетворення величини в аналоговий сигнал відключено; 1 – перетворення величини в аналоговий сигнал включено		
Лічильник імпульсів	----	3/4	4:5	
Вимірюване значення*	----	4	6	
Температура (x0.1°C)	----	4	11	
Вологість (x0.1%)	----	4	12	
Перетворене значення**	----	4	16	
Перетворене аналогове значення***	----	4	17	

Примітка:
- адреса вигляду «1» означає значення 16 біт (INT);
- адреса вигляду «2:3» означає значення 32 біти (ULONG);
* Вимірюване значення з аналогових датчиків (напруга, струм, температура);
** Перетворене значення вимірюваної величини відповідно до налаштувань у регістрах (адреси 131 – 134);
*** Перетворене в аналоговий сигнал на виході значення вимірюваної величини відповідно до налаштувань у регістрах (адреси 153 – 156)

Формати повідомлень

Протокол обміну має чітко визначені формати повідомлень. Дотримання форматів забезпечує правильність і стійкість функціонування мережі.

Формат байту

ОВ-216 налаштовується на роботу з одним із двох форматів байт даних: з контролем паритету (рис. 4) і без контролю паритету (рис. 5). У режимі роботи з контролем паритету вказується також тип контролю: за парністю (Even), або за непарністю (Odd). Передача біт даних виконується молодшими бітами вперед.

За замовчуванням (при виготовленні) виріб налаштовується на роботу без контролю паритету й із двома стоповими бітами.

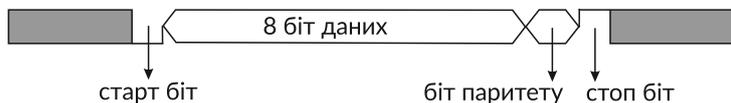


Рисунок 4 - Формат байта з контролем паритету

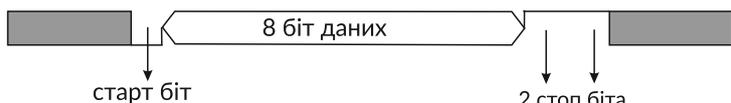


Рисунок 5 - Формат байта без контролю паритету (2 стоп біти)

Передача байт здійснюється на швидкостях 1200, 2400, 4800, 9600, 14400 і 19200 біт/с. За замовчуванням, при виготовленні, виріб налаштовується на роботу зі швидкістю 9600 біт/с.

Примітка – для режиму ModBus RTU передається 8 біт даних, а для режиму ModBus ASCII передається 7 біт даних.

Формат кадру

Довжина кадру не може перевищувати 256 байт для ModBus RTU та 513 байт для ModBus ASCII.

В режимі ModBus RTU контроль початку й закінчення кадру

-7-

здійснюється за допомогою інтервалів мовчання, довжиною не менше часу передачі 3,5 байт. Кадр повинен передаватися як безперервний потік байт. Правильність прийняття кадру додатково контролюється перевіркою контрольної суми CRC.

Поле адреси займає один байт. Адреси ведених пристроїв перебувають у діапазоні від 1 до 247.

На рисунку 6 представлений формат кадру RTU.

інтервал мовчання > 3,5 байта	Адреса	Код функції	Дані	Контрольна сума CRC	інтервал мовчання > 3,5 байта
	1 байт	1 байт	до 252 байт	2 байти	

Рисунок 6 - Формат кадру RTU

В режимі ModBus ASCII контроль початку й закінчення кадру здійснюється за допомогою спеціальних символів (символ ('! 0x3A) – для початку кадру; символи ('CRLF' 0x0D0x0A) – для закінчення кадру). Кадр повинен передаватися як безперервний потік байт. Правильність прийняття кадру додатково контролюється перевіркою контрольної суми LRC.

Поле адреси займає два байти. Адреси ведених пристроїв перебувають у діапазоні від 1 до 247.

На рисунку 7 представлений формат кадру ASCII.

1 байт	Адреса	Код функції	Дані	Контрольна сума LRC	CRLF
	2 байти	2 байти	до 504 байт	2 байти	2 байти

Рисунок 7 - Формат кадру ASCII

Примітка – у режимі ModBus ASCII кожний байт даних кодується двома байтами ASCII коду (наприклад: 1 байт даних 0x25 кодується двома байтами ASCII коду 0x32 та 0x35).

Генерація й перевірка контрольної суми

Передавальний пристрій формує контрольну суму для всіх байт переданого повідомлення. ОВ-216 аналогічним образом формує контрольну суму для всіх байт прийнятого повідомлення і порівнює її з контрольною сумою, прийнятою від передавального пристрою. При розбіжності сформованої і прийнятої контрольних сум генерується повідомлення про помилку.

Генерація контрольної суми CRC

Контрольна сума в повідомленні передається молодшим байтом уперед і являє собою циклічний перевірений код на основі незвідного полінома 0xA001.

Підпрограма формування контрольної суми CRC мовою Cі:

```

1: uint16_t GenerateCRC(uint8_t *pSendRecvBuf, uint16_t uCount)
2: {
3:     cons uint16_t Polynom = 0xA001;
4:     uint16_t crc = 0xFFFF;
5:     uint16_t i;
6:     uint8_t byte;
7:     for(i=0; i<(uCount-2); i++){
8:         crc = crc ^ pSendRecvBuf[i];
9:         for(byte=0; byte<8; byte++){
10:            if((crc & 0x0001) == 0){
11:                crc = crc >> 1;
12:            }else{
13:                crc = crc >> 1;
14:                crc = crc ^ Polynom;
15:            }
16:        }
17:    }
18:    return crc;
19: }

```

Генерація контрольної суми LRC

Контрольна сума в повідомленні передається старшим байтом уперед і являє собою позовжній контроль надмірності.

Підпрограма формування контрольної суми LRC мовою Cі:

```

1: uint8_t GenerateLRC(uint8_t *pSendRecvBuf, uint16_t uCount)
2: {
3:     uint8_t lrc = 0x00;
4:     uint16_t i;
5:     for(i=0; i<(uCount-1); i++){
6:         lrc = (lrc + pSendRecvBuf[i]) & 0xFF;
7:     }
8:     lrc = ((lrc ^ 0xFF) + 2) & 0xFF;

```

