



РЕГУЛЯТОР-СИГНАЛІЗАТОР РІВНЯ

PCSU-31

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.468239.001 РЕ

УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2024

Дана настанова щодо експлуатування є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

Продукція підприємства МІКРОЛ призначена для експлуатування кваліфікованим персоналом, який застосовує відповідні прийоми і тільки в цілях, описаних у цій настанові.

Колектив підприємства МІКРОЛ висловлює велику вдячність тим фахівцям, які докладають великих зусиль для підтримки вітчизняного виробництва на належному рівні, за те, що вони ще зберегли свою силу духу, вміння, здібності і талант.

У разі виникнення питань, пов'язаних із застосуванням обладнання підприємства МІКРОЛ, а також із заявками на придбання звертатися за адресою:

Підприємство МІКРОЛ



76495, м.Івано-Франківськ, вул. Автолившавіська, 5 Б,



Sale: +38 (067) 359-70-90, **Support:** +38 (067) 704-00-29



Sale: +38 (0342) 502-701, **Support:** +38 (0342) 502-702



+38 (0342) 502-704, +38 (0342) 502-705



Sale: sale@microl.ua, **Support:** support@microl.ua



<http://www.microl.ua>



microl_support

Copyright © 2001-2024 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

З М І С Т

	Стор.
1 Опис і принцип дії.....	4
1.1 Призначення блоку	4
1.2 Позначення блоку при замовленні і комплект поставки.....	4
1.3 Технічні характеристики блока	5
1.4 Конструкція блоку	6
1.5 Перелік приладдя	6
1.6 Маркування та пакування	7
2 Улаштування. Принцип дії	7
2.1 Принцип дії та схеми підключення давачів до блоку.....	7
2.2 Режими роботи блоку в мережі	8
2.3 Режими роботи інтерфейса	8
3 Заходи безпеки при використанні блоку	9
4 Підготовка і порядок роботи	9
4.1 Експлуатаційні обмеження при використанні блока	9
4.2 Підготовка блоку до використання.....	10
4.3 Перевірка робочого стану і налаштування блока	12
4.4 Налаштування мережевих параметрів блоку РСУ-31.....	12
4.5 Перелік можливих несправностей	14
5 Технічне обслуговування блоку	15
6 Транспортування та зберігання	15
6.1 Умови зберігання блоку	15
6.2 Умови транспортування блоку	15
7 Гарантії виробника	16
Додаток А - Комунікаційні функції	17
Додаток А.1 Програмні реєстри РСУ-31	17
Додаток В.2 MODBUS протокол	17
Додаток А.3 Формат команд	18
Додаток А.4 Рекомендації з програмування обміну даними з блоком РСУ-31	19
Додаток Б - Схема підключення інтерфейсу RS-485	19
Лист реєстрації змін	21

Ця Настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів з призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **регулятора-сигналізатора рівня РСУ-31 (надалі - блок РСУ-31)**.

УВАГА!

Перед використанням блоку, будь ласка, прочитайте цю настанову щодо експлуатування перетворювачів РСУ-31.

Нехтування запобіжними заходами і правилами експлуатування може стати причиною травмування персоналу або пошкодження обладнання!

У зв'язку з постійною роботою по вдосконаленню виробу, що підвищує його надійність і поліпшує характеристики, в конструкцію можуть бути внесені незначні зміни, які не знайшли відображення в цьому виданні.

Умовні позначення, використані в цій настанові



Для запобігання виникнення позаштатної або аварійної ситуації слід суворо виконувати дані операції!



Для запобігання виходу з ладу обладнання слід суворо виконувати дані операції!



Важлива інформація!

1 Опис і принцип дії

1.1 Призначення блоку

1.1.1 Блок РСУ-31 призначений для контролю і регулювання одного або декількох рівнів рідин, що мають електропровідність, в різних резервуарах, відстійниках та інших ємностях, за допомогою під'єднаних до нього кондуктометричних датчиків рівня.

1.1.2 Блок РСУ-31 може бути обладнаний інтерфейсом RS-485, що працює по протоколу Modbus RTU і дозволяє контролювати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (ПК, мікропроцесорної системи управління).

1.1.3 РСУ-31 призначений як для автономного, так і для системного використання в АСУ ТП, в енергетиці, металургії, хімічній та інших галузях промисловості.

1.2 Позначення блоку при замовленні і комплект постачання

1.2.1 Блок позначається наступним чином:

РСУ-31-А,

де:

А - наявність інтерфейсу в приладі:

- 0 - інтерфейсу немає,
- 1 - інтерфейс є.

1.2.2 Комплект постачання блоку РСУ-31 наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Комплект постачання блоку РСУ-31

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.468239.001	Регулятор-сигналізатор рівня РСУ-31	1
ПРМК.468239.001 ПС	Паспорт	1
ПРМК.468239.001 РЕ	Настанова щодо експлуатування	*
236-332	Важіль монтажний	1
* - настанова доступна для завантаження на сайті http://www.microl.ua		

1.3 Технічні характеристики блока

1.3.1 Основні технічні характеристики РСУ-31 і характеристики інтерфейсу RS-485 подані в таблицях 1.3.1 і 1.3.2.

Таблиця 1.3.1 - Технічні характеристики РСУ-31

Назва параметра	Одиниця виміру	Значення
1 Кількість каналів контролю рівня	шт.	3
2 Вхідний сигнал		- кондуктометричні давачі рівня (що контролюють ступінь електропровідності середовища) - механічні контактні пристрої
Діапазон чутливості сигналізатора	кОм	- от 0 кОм до 1.7 кОм - від 1.7 кОм до 17 кОм - від 17 кОм до 170 кОм - від 170 кОм до 1.7 МОм
4 Напруга живлення давачів рівня	В	не більше 10 (10 Гц)
5 Кількість вихідних реле	шт.	3
6 Максимальний комутований струм кожного виходу	А	не більше 16
7 Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	В	не більше 250
8 Напруга живлення:	В	220
9 Споживана потужність	В·А	4
10 Клас захисту від ураження електричним струмом		Клас захисту II
11 Гальванічна розв'язка		Потрійна - входи/виходи/інтерфейс. Напруга розв'язки - не менш як 1500 В
12 Габаритні розміри (ВхШхГ)	мм	145 x 120 x 80
13 Маса	кг	не більше 0.7

Таблиця 1.3.2 - Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Назва параметра	Одиниця виміру	Значення
1 Кількість приладів	шт.	До 32 на одному сегменті
2 Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	м	До 1200
3 Діапазон мережевих адрес		0-255
4 Вид кабелю		Вита пара, екранована вита пара
5 Протокол зв'язку		Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)



Експлуатування регулятора у вибухонебезпечних приміщеннях, а також в приміщеннях, повітря яких містить пил, домішки агресивних газів, що містять сірку або аміак, заборонена!

1.3.3 Середній час напрацювання на відмову з урахуванням технічного обслуговування, регламентованого настановою щодо експлуатування, - не менше ніж 100 000 годин.

1.3.4 Середній час відновлення працездатності РСУ-31 не більше 2 годин.

1.3.5 Середній термін експлуатування - не менше 10 років. Критерій допустимої межі експлуатування - економічна недоцільність подальшого експлуатування.

1.3.6 За стійкістю до кліматичного впливу РСУ-31 відповідає виконанню групи В4 згідно ДСТУ ІЕС 60654 -1:2001, але для роботи при температурі від мінус 40 °С до плюс 70 °С.

1.3.7 За стійкістю до механічного впливу РСУ-31 відповідає виконанню L3 згідно ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

1.3.8 За захищеністю від попадання зовнішніх твердих сторонніх предметів і (або) води РСУ-31 відповідає виконанню IP65 згідно з ДСТУ EN 60529:2014.

1.3.9 За вимогами електромагнітної сумісності РСУ-31 належить до обладнання класу В і відповідає критерію В якості роботи згідно з ДСТУ ІЕС 61326-1:2002.

1.3.10 Ізоляція електричних кіл РСУ-31 щодо корпусу і між собою при температурі навколишнього середовища (20 ± 5) °С і відносній вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувальної напруги синусоїдальної форми частотою (50 ± 1) Гц з діючим значенням 1500 В.

1.3.11 Мінімумально допустимий електричний опір ізоляції при температурі навколишнього середовища (20 ± 5) °С і відносній вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.4 Конструкція блоку

1.4.1 Зовнішній вигляд та габаритні розміри блоку наведені на рисунку 1.4

1.4.2 Призначення індикаторів блоку наведено в таблиці 1.4.

1.4.3 На задній стінці блоку встановлений затискач для монтажу приладу на DIN-рейку DIN35x7,5 EN50022.

1.4.4 На передній стінці блоку встановлені індикатор наявності вхідної напруги, індикатори роботи блоку по інтерфейсу, індикатори спрацювання датчиків рівня, індикатори спрацювання вихідних контактів реле а також кнопки імітації спрацювання відповідних датчиків рівня.

1.4.5 Всередині корпусу розміщені дві плати блоку, які представляють собою плати друкованого монтажу з розміщеними на них клемними колодками для підключення вхідних, вихідних кіл та інтерфейсу. Світіння світлодіодів, які розміщені на платі, забезпечується крізь отвір в передній панелі корпусу.

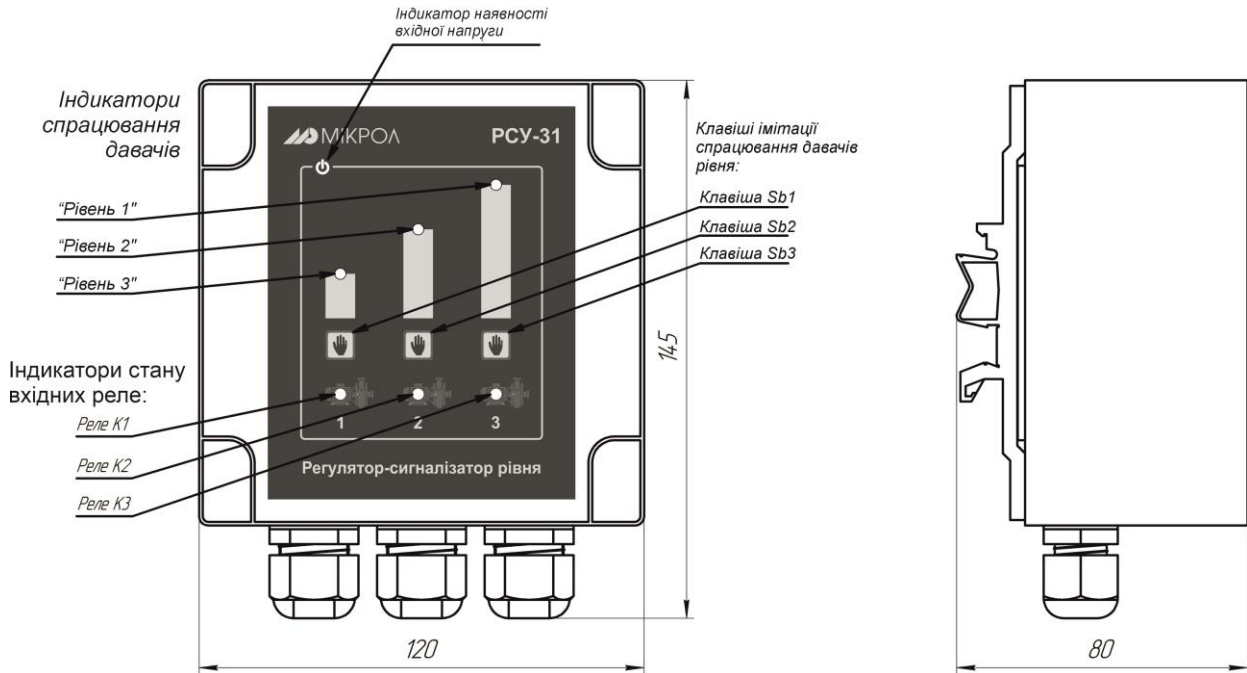


Рисунок 1.4 — вигляд і габаритні розміри PCY-31

Таблиця 1.4 - Призначення світлодіодних індикаторів

Індикатор	Індикатор	Колір	Стан світлодіода	Стан блоку
PWR	Живлення Робота (Power)	Зелений	Світиться	Живлення в нормі
			Не світиться	Живлення не подано або живлення НЕ в нормі
ERR	Помилка (Error)	Червоний	Світиться	Відсутність зв'язку. Блок в безпечному режимі
			Не світиться	Робота блоку в робочому режимі
			Блимає	Відсутність зв'язку. Блок в робочому режимі
COM	Інтерфейс (Interface)	Жовтий	Не світиться	Немає обміну по інтерфейсу
			Блимає	Обмін даними по інтерфейсу
"Рівень 1"	Стан датчиків	Червоний	Світиться	Замкнулися контакти відповідного датчика
"Рівень 2"			Не світиться	Контакти відповідного датчика в розімкнутому стані
"Рівень 3"	Стан вихідних реле	Червоний	Світиться	Реле в замкнутому стані
"Реле К1"			Не світиться	Реле в розімкнутому стані
"Реле К2"			Світиться	Реле в замкнутому стані
"Реле К3"			Не світиться	Реле в розімкнутому стані

Примітка. Якщо блок PCY-31 замовлений без опції інтерфейсу, то індикатори "ERR" і "COM" не використовуються.

1.5 Перелік приладдя

Перелік приладдя, яке необхідне для контролю, регулювання, виконання робіт з технічного обслуговування блоку, наведено в таблиці 1.5 (згідно з ДСТУ ГОСТ 2.610:2006).

Таблиця 1.5 - Перелік приладдя, яке необхідне при обслуговуванні блоку PCY-31

Найменування приладдя	Призначення
1 Пінцет медичний	Перевірка якості монтажу
2 Викрутка	Розбирання корпусу
3 М'яка бязь	Очищення від пилу і бруду

1.6 Маркування та пакування

1.6.1 Маркування блоку відповідає вимогам, викладеним в СОУ-Н ПРМК-902 "Засоби вимірювання, автоматизації та обчислювальної техніки. Маркування ", ДСТУ EN 60079-0.

1.6.2 Пломбування блоку підприємством-виробником при випуску з виробництва не передбачено.

1.6.3 Пакування блоку відповідає вимогам, викладеним у СОУ-Н ПРМК-903-2014 "Засоби вимірювання та обчислювальної техніки. Пакування і тара ".

1.6.4 Блок згідно із комплектом поставки упакований згідно з кресленнями підприємства-виробника

2 Улаштування. Принцип дії

2.1 Принцип дії та схеми підключення датчиків до блоку

2.1.1 Блок РСУ-31 може використовуватися як для тривіневого регулювання рівня рідини в одній ємності, так і для однорівневого регулювання в трьох різних ємностях.

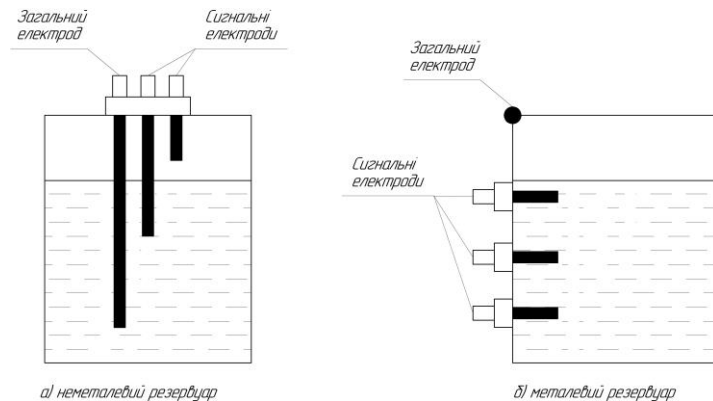


Рисунок 2.1 - Схема розміщення електродів в резервуарі

2.1.2 Під час контролю рівнів рідини в металевому резервуарі в якості загального електрода може бути використаний корпус резервуара (рисунок 2.1.б).

2.1.3 Як датчик рівня в блоці застосовуються кондуктометричні датчики, принцип роботи яких ґрунтується на різниці, що існує між електропровідністю різних рідин. Ця різниця фіксується за допомогою двох електродів, один з яких постійно занурений в рідину і є загальним, а другий розташовується на певному рівні в резервуарі і є сигнальним. У міру заповнення резервуара відбувається дотик сигнального електрода з рідиною, внаслідок чого відбувається електричне замикання між сигнальним і загальним входами, що відповідає досягненню заданого рівня в ємності.

2.1.4 Функціональна схема блоку показана на рисунку 2.2.

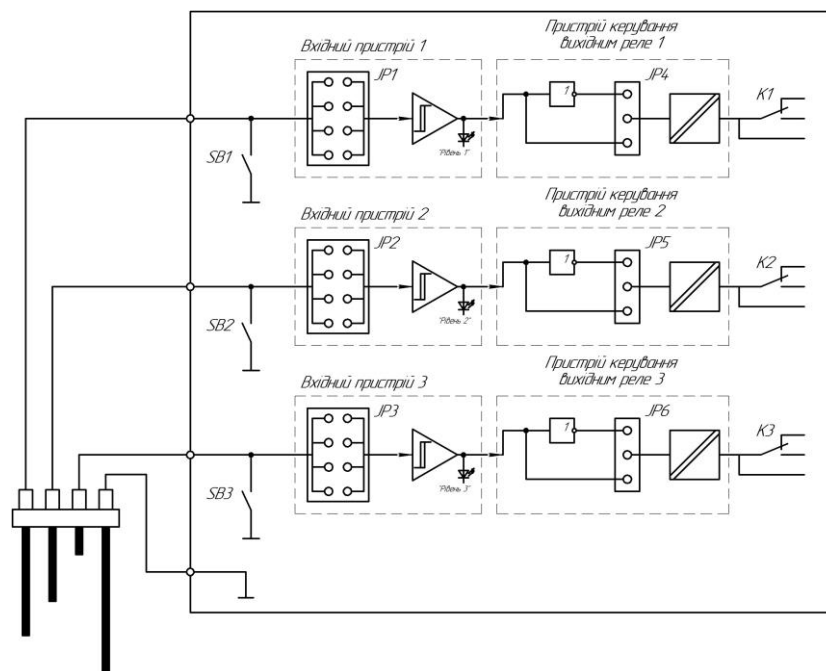


Рисунок 2.2 - Функціональна схема блоку РСУ-31

2.1.5 Сигнал з датчика надходить на відповідний вхідний пристрій блоку РСУ-31 для подальшої обробки.

2.1.6 Для роботи в різних рідких середовищах в блоці передбачене налаштування чутливості каналу контролю рівня до електропровідним властивостям рідин за допомогою перемички JP1-JP3 (див. Ттбл. 4.3.1).

2.1.7 Діаграма роботи блоку наведена на рисунку 2.3.

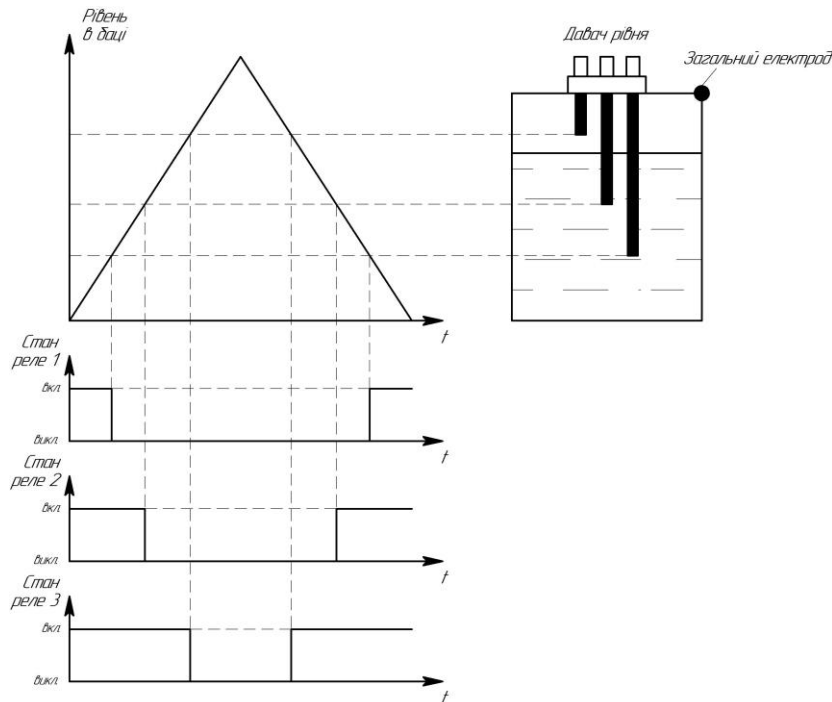


Рисунок 2.3 - Діаграма роботи блоку РСУ-31

2.1.8 При досягненні заданого рівня в ємності спрацьовує відповідний світлодіод на передній панелі блоку, а вихідне реле змінює свій стан в залежності від положення перемички JP4-JP6 (див. табл. 4.3.2).

2.1.9 На передній панелі блоку встановлені кнопки імітації спрацьовування датчиків рівня SB1-SB3.

2.2 Режими роботи блоку в мережі

Інтерфейс призначений для використання блоку РСУ-31 в якості віддаленого пристрою при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд і даних), SCADA системах і т.п.

Протоколом зв'язку по інтерфейсу RS-485 є протокол Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit) в режимі "No Group Write" - стандартний протокол без підтримки групового керування дискретними сигналами.

Блок РСУ-31 може функціонувати або в **режимі роботи з мережевими налаштуваннями користувача** або в **режимі конфігурування мережових параметрів**.

В режимі конфігурування мережових параметрів мережева адреса приладу - 1, швидкість обміну - 115200 біт/с. Для входу в режим конфігурування мережових параметрів необхідно встановити перемичку JP3. У цьому режимі користувач може налаштувати мережеву адресу і швидкість обміну, що необхідно при використанні більше одного блоку в мережі.

2.3 Режими роботи інтерфейса

Інтерфейс блока може працювати в двох режимах роботи - **робочому** або **безпечному**.

У **робочому** режимі Інтерфейс працює згідно із зазначеними при конфігуруванні налаштуваннями, а після закінчення часу очікування запиту на передній панелі починає блимати світлодіод ERR.

Для налаштування нормального режиму необхідно:

- в параметрі "Режим роботи блоку" вибрати "0001 - нормальний режим",
- в параметрі "Команда стеження за мережею" вибрати "0000 - відключений",
- в параметрі "Таймаут запиту" виставити необхідне значення часу очікування.

Безпечний режим. Працює спільно з командою стеження за мережею. Якщо команда стеження за мережею ввімкнена, то після закінчення часу очікування запиту світлодіод ERR буде постійно світитися.

Для налаштування безпечного режиму необхідно:

- в параметрі "Команда стеження за мережею" вибрати "0001 - ввімкнено",
- в параметрі "Таймаут запиту" виставити необхідне значення часу очікування.

Мінімальне значення параметра "Таймаут запиту" визначається верхнім рівнем.

За тайм-аут відсутності обміну по мережі інтерфейсного зв'язку відповідає команда стеження за мережею, яка дозволяє виключити аварійні ситуації в разі, коли несправність виникає у керуючого комп'ютера.

Реалізація команди стеження за мережею виглядає наступним чином. Керуючий комп'ютер періодично обмінюється інформацією з блоком. Якщо черговий обмін не відбувається в певний період часу, модуль вважає, що комп'ютер відсутній і на передній панелі починає постійно світитися світлодіод ERR.

Таймаут запиту рекомендується вибирати в залежності від кількості зчитуваних параметрів в мережі. Таймаут вибирається приблизно в 2 рази більше від сумарного часу запитів, який посилає комп'ютер в мережі.

3 Заходи безпеки при використанні блока



Нехтування запобіжними заходами та правилами експлуатування може стати причиною травмування персоналу або пошкодження обладнання!

Для забезпечення безпечного використання обладнання неухильно виконуйте вказівки цього розділу!

3.1 До експлуатування виробу допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В і вивчили настанову щодо експлуатування в повному обсязі.

3.2 Експлуатування блока дозволяється при наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем в установленому порядку, яка враховує специфіку застосування приладу на конкретному об'єкті. При експлуатуванні необхідно дотримуватися вимог діючих правил ПТЕ і ПТБ для електроустановок напругою до 1000 В.



Всі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитися при відключеному електроживленні.

Забороняється під'єднувати та від'єднувати з'єднувачі при включеному електроживленні.

3.3 Ретельно проводьте підключення з дотриманням полярності виходів. Неправильне підключення або підключення роз'ємів при включеному живленні може призвести до пошкодження електронних компонентів приладу.

3.4 Уникайте застосування незадіяних виходів.

3.5 При розбиранні блока для усунення несправностей прилад повинен бути відключений від мережі електроживлення.

3.6 Під час вилучення приладу з корпусу не торкайтеся до його електричних компонентів і не піддавайте внутрішні вузли і частини ударам.

3.7 Розташовуйте блок якомога далі від пристроїв, що генерують високочастотні випромінювання (наприклад, ВЧ-печі, ВЧ-зварювальні апарати, машини, або прилади, які використовують імпульсні напруги), щоб уникнути збоїв в роботі.

4 Підготовка і порядок роботи

4.1 Експлуатаційні обмеження при використанні блока

4.1.1 Місце встановлення блоку має відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура і відносна вологість навколишнього повітря має відповідати вимогам кліматичного виконання блоку;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які викликають корозію деталей блоку;
- напруженість магнітних полів, викликаних зовнішніми джерелами змінного струму частотою 50 Гц або викликаних зовнішніми джерелами постійного струму, не повинна перевищувати 400 А /м;
- параметри вібрації повинні відповідати класу V.6.H згідно ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

4.1.2 При експлуатуванні блоку необхідно виключити наявність сторонніх предметів поблизу блоку, що погіршують його природне охолодження.

4.1.3 Під час експлуатування необхідно стежити за тим, щоб приєднані до блоку дроти не переламувались в місцях контакту з клемми і не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка блоку до використання

4.2.1 Звільніть блок від пакування.

4.2.2 Перед початком монтажу блоку необхідно виконати зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних пошкоджень.



Монтаж і демонтаж регулятора, підключення до нього електричних кіл проводиться при відключеному живленні!

4.2.3 Встановіть блок на DIN-рейку відповідно до рисунка 4.1:

1 встановіть блок по стрілці "1" таким чином, щоб DIN-рейка увійшла між стінкою і замком, встановленим у верхньому пазі кріплення;

2 притисніть блок до DIN-рейки по стрілці "2" до його закріплення

Для зняття блоку:

3 натисніть на корпус блоку по стрілці "3" таким чином, щоб DIN-рейка звільнилася з нижнього паза кріплення;

4 поверніть блок по стрілці "4".

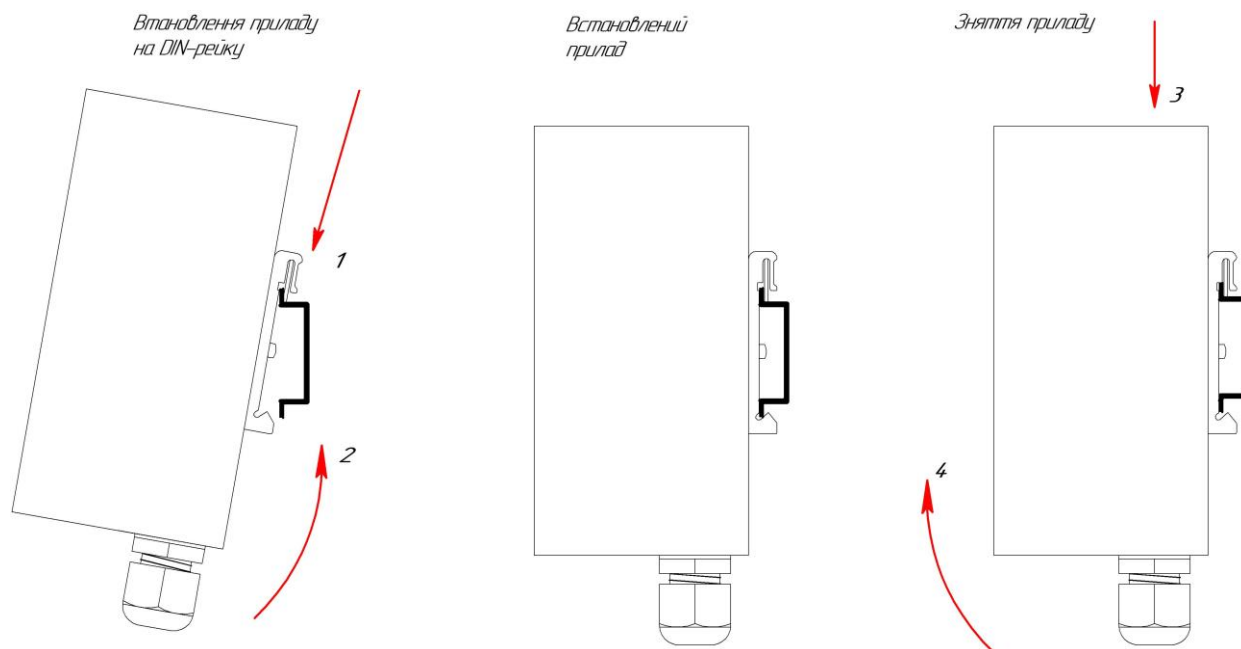


Рисунок 4.1 — Схема встановлення і зняття блоку РСУ-31

Примітка. Для зручності монтажу прилад необхідно встановлювати на DIN-рейці на відстані не менше 30 мм від інших блоків.

4.2.4 Зніміть заглушки, які закривають доступ до кріпильних гвинтів.

4.2.5 Зніміть передню частину блоку, відкрутивши чотири гвинти на передній панелі. Для зручності підключення вхідних і вихідних кіл від'єднайте шлейф від передньої частини блоку.

4.2.6 Виконайте зовнішні електричні з'єднання згідно з рисунком 4.2 і 4.3.

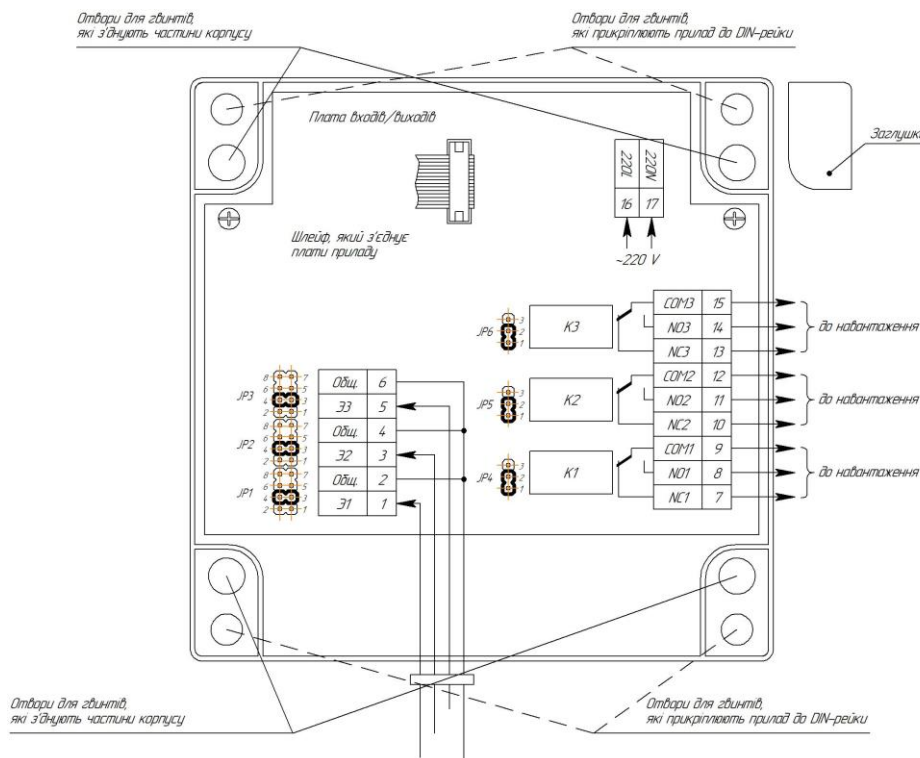


Рисунок 4.2 - Схема підключення зовнішніх сигналів до плати входів/виходів PCY-31

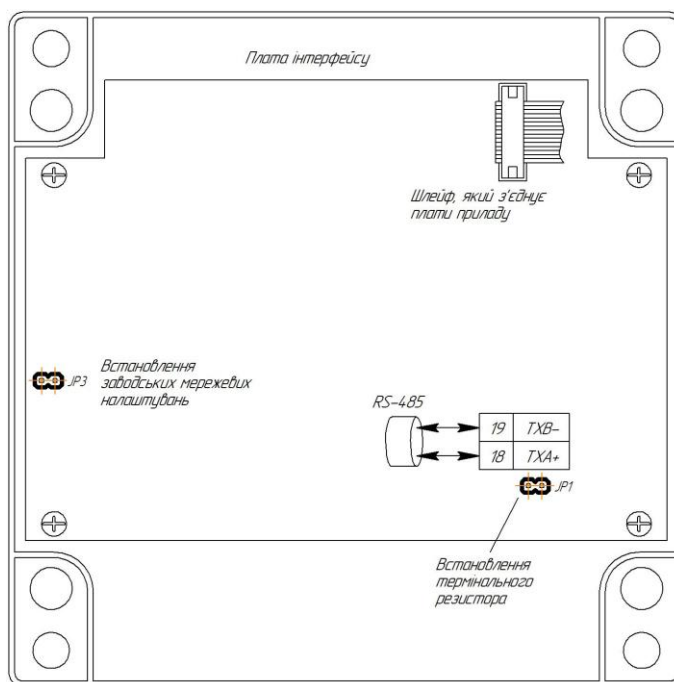


Рисунок 4.3 - Схема підключення зовнішніх сигналів до плати інтерфейса PCY-31

Підключення здійснюється за допомогою клемних роз'ємів. При підключенні використовуйте одножильні або багатожильні тонкопроволоочні дроти, що розраховані на максимальні струми, які можливі при експлуатації блоку.

Проводи не повинні мати пошкоджень ізоляції і підривів струмоведучих жил. Скручені кінці проводів не повинні мати стирчачих окремих жил. Для надійності контакту з клемми кінці проводів слід залудити або обробити будь-яким видом кабельних наконечників.



Прокладка кабелів і джгутів повинна відповідати вимогам діючих «Правил улаштування електроустановок» (ПУЕ).

4.2.7 Після завершення монтажу перевірте величину опору ізоляції, яка повинна відповідати зазначеній в цій настанові.

4.3 Перевірка робочого стану і налаштування блока

4.3.1 Підключіть блок відповідно до рисунка 4.2 і 4.3.

4.3.2 Перед встановленням блоку приведіть у відповідність положення перемичок JP1-JP6 на платі входів/виходів (див. рис. 4.2) згідно конкретного технологічного об'єкту (див. табл. 4.3.1, 4.3.2). Перемички JP1-JP3 служать для налаштування чутливості каналу контролю рівня до електропровідних властивостей рідин, JP4-JP6 - для управління станом вихідних реле.

4.3.3 Подайте живлення на блок і проконтролюйте світіння зеленого світлодіода на передній панелі.

4.3.4 Проведіть поступове заповнення резервуара, контролюючи появу світіння світлодіодів "РІВЕНЬ 1", "РІВЕНЬ 2" і "РІВЕНЬ 3" на передній панелі приладу, в міру досягнення рідиною відповідних електродів. Якщо при заповненні резервуара світіння світлодіодів (або одного з них) не відбувається, збільшіть чутливість відповідних каналів контролю рівня (табл. 4.3.1). Чутливість каналу зростає при зменшенні порядкового номера положення перемичок JP1-JP3 і знижується при його збільшенні. В процесі заповнення резервуара проконтролюйте світіння світлодіодів "Стан вихідних реле K1-K3" - в залежності від положення перемичок JP4-JP6 (див. табл. 4.2), світлодіоди повинні або включатися або виключатися.

4.3.5 Проведіть поступове спорожнення резервуара, контролюючи при цьому гасіння світлодіодів РІВЕНЬ 3, РІВЕНЬ 2 і РІВЕНЬ 1 на передній панелі блоку.

4.3.6 Перевірте працездатність кнопок імітації спрацьовування датчиків рівня SB1- SB3: послідовно натискаючи кнопки, контролюйте світіння світлодіодів "Стан вихідних реле K1-K3" - в залежності від положення перемичок JP4-JP6 (див. табл. 4.3.2), світіння світлодіодів має змінювати свій стан.

Таблиця 4.3.1 - Регулювання приладу

Чутливість датчика рівня, зануреного в рідину *	Положення перемички JP1-JP3 (Плата входів/виходів)	Приклади робочих рідин
< 1 МОм	[1-2]	Вода очищена
< 200 кОм	[3-4]**	Вода водопровідна, слабкі розчини солей
< 20 кОм	[5-6]	Вода технічна, молоко, харчові продукти
< 2 кОм	[7-8]	Кислоти, луги, розплавлені метали
* - Значення опорів є орієнтовними. Відхилення даного параметра може досягати $\pm 30\%$		
**- заводська установка		

Таблиця 4.3.2 - Режим роботи вихідних реле

Положення перемички JP4-JP6 (Плата входів/виходів)	Режими роботи вихідних реле K1-K3
[1-2]*	Реле включається при осушенні датчика і виключається при його затопленні
[2-3]	Реле включається при затопленні датчика і виключається при його осушенні
*- заводська установка	

4.4 Налаштування мережевих параметрів блоку РСУ-31

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики блоку таким чином, щоб вони співпадали з налаштуваннями обміну даними з ПК. Характеристики мережевого обміну налаштовуються регістрами 18500÷18505.

При обміні по інтерфейсному каналу зв'язку, якщо відбувається передача даних від регулятора в мережу, на передній панелі блимає індикатор **COM**.

Програмно доступні регістри блоку наведені в таблиці А.1 (додаток А, стор. 16).

Кількість запитуваних регістрів не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, блок РСУ-31 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Конфігурування блоку здійснюється за допомогою програмного пакета МК-Конфігуратор.

Параметри конфігурації блоку РСУ-31 зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

Примітка. Блок РСУ-31 постачається замовнику зі встановленою перемичкою JP3(режим конфігурації мережевих параметрів, більш детально див. п.2.2).

Блок РСУ-31 конфігурується в наступній послідовності::

4.4.1 Підключити модуль РСУ-31 по інтерфейсу RS-485 через блок перетворення сигналів інтерфейсів БПІ-52(RS-485↔USB) або БПІ-485 (RS-485↔Ethernet) до комп'ютера. Схема підключення інтерфейсу показана на рисунку 4.3.

4.4.2 Подати живлення на блок РСУ-31. При цьому повинен засвітитися індикатор PWR.

4.4.3 Запуск МІК-Конфігуратора і пошук блоку РСУ-31 в мережі

Запуск програми MIC-Configurator виконується вибором з меню "Пуск" відповідного ярлика (Пуск ► Програми ► Microl ► Mic-Configurator ► MIC-Configurator). Для пошуку модуля необхідно у вікні, що відкрилося, натиснути клавішу «Пошук» (1), після чого на екрані з'явиться діалогове вікно «Доступні пристрої». В даному меню здійснюється пошук приладів, підключених до вибраного COM порту і працюють на зазначеній швидкості обміну. Для пошуку необхідно натиснути клавішу «Пошук» (2), після чого в інформаційному вікні будуть виведені доступні пристрої (див. Рис 4.3). Далі необхідно або подвійним клацанням миші по знайденому пристрою, або натиснути клавішу "Редагувати" (3), підтвердити (4) і зчитати параметри модуля (5).

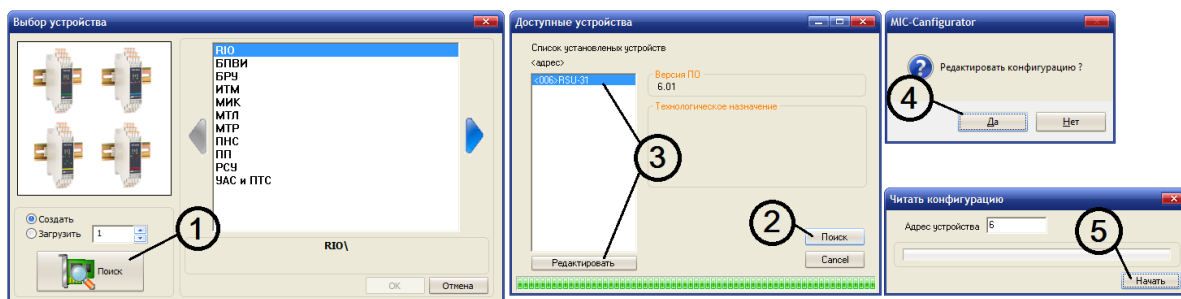


Рисунок 4.4 - Вікна програми MIC-Configurator

4.4.4 Редагування конфігурації

Для редагування мережевих параметрів і режимів роботи блоку у вікні 1 необхідно вибрати один з відповідних блоків ("Блок мережевого обміну", "Режими модуля"), після чого у вікні 3 відкриються необхідні параметри.

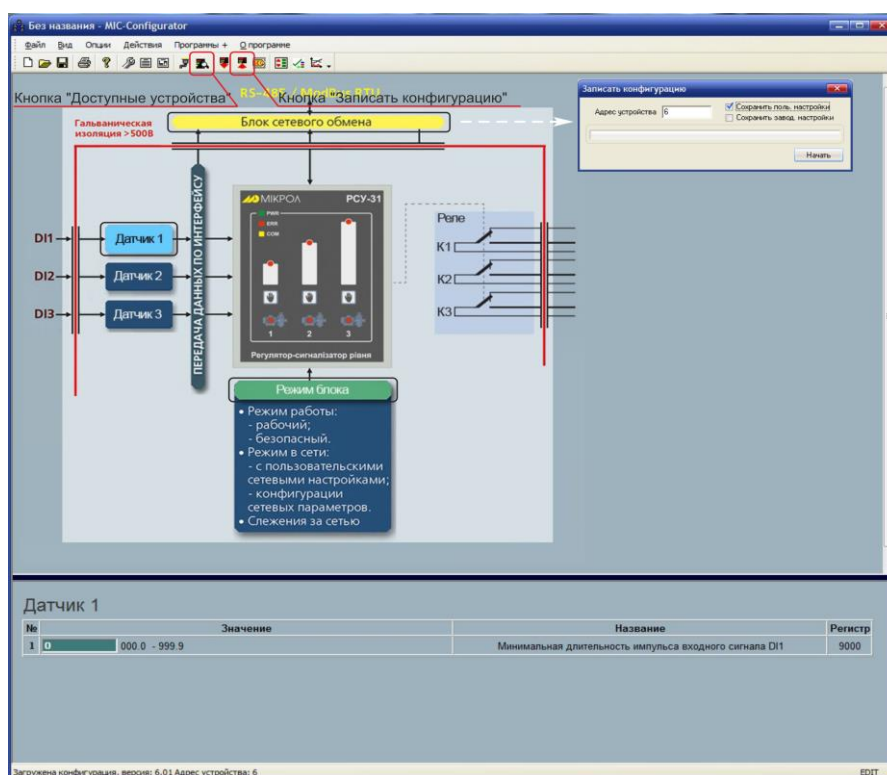


Рисунок 4.5 - Редагування конфігурації

У даних блоках конфігуруються:

1. Режимы работы модуля (блок "Режимы модуля"):

- Режим работы модуля;
- Команда стежения за мережею;
- Тайм-аут відсутності обміну по мережі.

2. Мережеві налаштування (блок "Блок мережевого обміну"):

- Мережева адреса;
- Швидкість обміну;
- Контроль парності;
- Стоп біт.

Для редагування параметрів дискретних входів блоку у вікні 1 необхідно вибрати один з блоків ("Давач 1" ÷ "Давач 3"), після чого відкриються необхідні параметри - "мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу".

Примітка ! Параметр «Мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу» впливає тільки на стан відповідного регістру (реєстри 100-102 стану дискретних давачів (див. табл. А.1), і ніяк не впливає на стан вихідних реле.

4.4.5 Зміна мережевих налаштувань блоку

Блок РСУ-31 постачається замовнику з мережевими налаштуваннями за замовчуванням (таблиця 4.4.2). Якщо в мережі передбачається одночасна робота декількох модулів, то кожному з них необхідно надати свою адресу.

Таблиця 4.4.2 - Налаштування за замовчуванням інтерфейсу RS-485 і блока РСУ-31.

Найменування параметра	Значення
Мережева адреса (номер модуля в мережі)	1
Швидкість обміну	9 - 115200 біт / с
Контроль парності	0 - без контролю парності
Стоп-біт	0 - 1 стоп біт

Зміна мережевих налаштувань блоку відбувається тільки в режимі конфігурації мережевих параметрів наступним чином:

4.4.5.1 Знеструмити блок, розкрити і встановити перемикач JP1 на платі інтерфейсу (див. рис. 4.3), після чого подати живлення. Блок перейде в режим конфігурації мережевих налаштувань. Відкрити програму МІК-Конфігуратор і зробити пошук блоку в мережі.

4.4.5.2 У вікні редагування параметрів натиснути клавішу "Блок мережевого обміну" (див. рис. 4.5).

4.4.5.3 Після цього відкриються мережеві параметри блоку.

4.4.5.4 Провести необхідні зміни в налаштуваннях, після чого записати і зберегти конфігурацію регулятора (натиснути клавішу "Записати конфігурацію", і у вікні, що відкрилося, встановити галочку "Зберегти призначені для користувача налаштування").

4.4.5.5 Знеструмити блок, відкрити і розімкнути перемикач JP1, після чого подати живлення.

4.4.5.6 У МІК-Конфігураторі натиснути клавішу "Доступні пристрої" (див. рис. 4.4) і провести пошук блоку згідно з пунктом 4.4.3.

4.4.5.7 Блок повинен визначитися в мережі з новими мережевими налаштуваннями.

4.5 Перелік можливих несправностей

Можливі несправності блоку, які можуть бути усунені споживачем, наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.5 - Перелік можливих несправностей блоку РСУ-31

Найменування несправності, зовнішній прояв і додаткові ознаки	Ймовірна причина	Спосіб усунення
1 Свічення світлодіода «живлення» відсутнє	1 Напруга живлення не надходить на вхідні клеми блоку	Відключити живлення від блоку і усунути обрив кола живлення
2 Відсутнє свічення світлодіода "Рівень 1"	2.1 Обрив кола давача "Рівень 1"	2.1 Усунути обрив
	2.2 Вийшов з ладу світлодіод	2.2 Замінити світлодіод

Увага! Несправності, які не вказані в таблиці 4.2, підлягають усуненню в умовах підприємства-виготовлювача.

5 Технічне обслуговування блока



До експлуатування перетворювача допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В і вивчили дану настанову щодо експлуатування в повному обсязі!

5.1 Технічне обслуговування - комплекс робіт, які проводяться періодично в плановому порядку на працездатному блоці з метою запобігання відмов, продовження його терміну служби за рахунок виявлення та усунення перед відмовного стану для підтримки нормальних умов експлуатування.

5.2 Технічне обслуговування полягає в проведенні робіт з контролю технічного стану та подальшого усунення недоліків, виявлених в процесі контролю; профілактичного обслуговування, що виконується з встановленою періодичністю, тривалістю і в певному порядку; усунення відмов, виконання яких можливо силами персоналу, що виконує технічне обслуговування.

5.3 В залежності від регулярності проведення технічне обслуговування повинно бути:

- а) періодичним, яке виконується через календарні проміжки часу;
- б) адаптивним, яке виконується за потребою, тобто, в залежності від фактичного стану перетворювача і наявності вільного обслуговуючого персоналу.

5.4 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

а) технічне обслуговування при зберіганні, яке полягає в переконсервації блока при досягненні граничного терміну консервації під час зберігання відповідно до вимог експлуатаційної документації;

б) технічне обслуговування при транспортуванні, яке полягає в підготовці блоку до транспортування, демонтаж з технологічного обладнання та пакування перед транспортуванням;

в) технічне обслуговування при експлуатуванні, яке полягає в підготовці блоку перед введенням в експлуатування, в процесі його та в періодичній перевірці працездатності блоку.

5.5 Періодичне технічне обслуговування при експлуатуванні блока встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатування, але не рідше ніж один раз на рік. Для блоків доцільна щоквартальна періодичність технічного обслуговування при експлуатуванні.

5.6 Періодичне обслуговування повинно проводитися в такому порядку:

- а) провести роботи, які виконуються при технічному огляді;
- б) перевірити опір ізоляції;
- в) перевірити працездатність блоку.

5.7 Перевірка опору ізоляції

Вимірювання електричного опору ізоляції проводити при відключених від перетворювача зовнішніх колах за допомогою мегаомметра між з'єднаними контактами X1-X6, X7-X15, X16-X17,.

Результати вважаються задовільними, якщо отримані значення опору ізоляції не менше 20 МОм.

5.8 Перевірка робочого стану блоку.

Перевірку працездатного стану блоку проводять згідно з пунктом 4.3 цієї настанови.

6 Транспортування та зберігання

6.1 Умови зберігання блоку

6.1.1 Термін зберігання в споживчій тарі - не більш 1 року.

6.1.2 Виріб повинен зберігатися в сухому і вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40°C до плюс 70°C і відносній вологості від 30 до 80 % (без конденсації вологи). Дані вимоги є рекомендованими.

6.1.3 Повітря в приміщенні не повинно містити пилу і домішок агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті з'єднання або аміак).

6.1.4 У процесі зберігання або експлуатування не кладіть важкі предмети на прилад і не піддавайте його ніякому механічному впливу, так як пристрій може деформуватися і пошкодитися.

6.2 Умови транспортування блоку

6.2.1 Транспортування блоку в упаковці підприємства-виготовлювача здійснюється усіма видами транспорту в закритих транспортних засобах. Транспортування літаками має виконуватися тільки в опалювальних герметизованих відсіках.

6.2.2 Перетворювач повинен транспортуватися в кліматичних умовах, які відповідають умовам зберігання СЗ згідно ДСТУ ІЕС 60654 -1:2001, але при тиску не нижче 35,6 кПа і температурі не нижче мінус 40 °С, або в умовах 3 при морських перевезеннях.

6.2.3 Під час вантажно-розвантажувальних робіт і транспортуванні запакований блок не повинен зазнавати різких ударів і впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен виключати переміщення блоку.

6.2.4 Перед розпакуванням після транспортування при мінусовій температурі блок необхідно витримати протягом 3 годин в умовах зберігання ВЗ згідно з ДСТУ ІЕС 60654 -1:2001.

7 Гарантії виробника

7.1 Виробник гарантує відповідність блоку управління РСУ-31 технічним вимогам ТС 26.5-13647695-001:2016 при дотриманні умов зберігання, транспортування, монтажу та експлуатації, зазначених в настанові щодо експлуатування на блок управління РСУ-31. При недотриманні споживачем даних вимог споживач позбавляється права на гарантійний ремонт блоку РСУ-31.

7.2 Гарантійний термін експлуатування - 10 років з дня відвантаження блока. Гарантійний термін експлуатування блоків, які постачаються на експорт - 18 місяців з дня проходження їх через державний кордон України.

7.3 За домовленістю зі споживачем підприємство-виробник здійснює післягарантійне технічне обслуговування, технічну підтримку і технічні консультації по всіх видах своєї продукції.



При недотриманні умов експлуатування, зберігання, транспортування, налагодження і монтажу, зазначених в цій настанові, споживач втрачає право гарантії на модуль.

Гарантія не поширюється регулятори, що мають механічні пошкодження, ознаки проведення некваліфікованого ремонту і модернізації.

Додаток А - Комунікаційні функції

Додаток А.1 Програмні регістри РСУ-31

Додаток А.1 - Програмні регістри блока РСУ-31

Функц. код операції	Адреса регістра, DEC	Формат даних	Найменування параметра [параметр рівня конфігурування]	Діапазон зміни (десяткові значення)
03	0	INT	Код (модель) блоку	22 (DEC) – 16 (HEX) – 1.06 (DEC)
03	1	INT	Версія програмного забезпечення	1
03/06	2	INT	Дозвіл програмування	0 - заборонено 1 - дозволено
03/06	3	INT	Режим роботи модуля	0 - безпечний режим, 1 - нормальний режим
03/06	4	INT	Режим роботи мережі	0 - з налаштуваннями за замовчуванням 1 - з налаштуваннями користувача
03/06	5	INT	Команда стеження за мережею	0 - відключена 1 - включене
03/06	100 -102	INT	Регістри стану давачів 1-3	0 - відключений, 1 - включений
03/06	103 -105	INT	Регістри стану реле К1-К3	0 - реле в розімкнутому стані 1 - реле в замкнутому стані
03/06	9000	INT	Мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу DI1	000.0-999.9 с*
03/06	9020	INT	Мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу DI2	000.0-999.9 с*
03/06	9040	INT	Мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу DI3	000.0-999.9 с*
03/06	18500	INT	Мережева адреса (номер модуля в мережі)	0 -255
03/06	18501	INT	Швидкість обміну	0000 – 2400 0001 – 4800 0002 – 9600 0003 – 14400 0004 – 19200 0005 – 28800 0006 – 38400 0007 – 57600 0008 – 76800 0009 – 115200 0010 – 230400 0011 – 460800 0012 – 921600
03/06	18502	INT	Контроль парності	0 - без контролю парності 1 - контроль по парності 2 - контроль за непарністю
03/06	18503	INT	Стоп-біт	0 - один біт 1 - два біти
03/06	18505	INT	Таймаут запиту	0-9999 з
03/06	40600	INT	Збереження параметрів користувача	0 1 - зберегти

* Даний параметр не впливає на стан регістрів вихідних реле, а впливає тільки на стан регістрів 100-102.

Додаток В.2 MODBUS протокол

А.2.1 Формат кожного байта, який приймається і передається приладами наступний:

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit)
LSB (Least Significant bit) молодший біт передається першим.

Кадр Modbus повідомлення наступного:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC CHECK
8 BITS	8 BITS	kx 8 BITS	16 BITS

Де k≤16 - кількість запитуваних регістрів. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, то це вказує на помилкові запити (код помилки 2).

A.2.2 Device Address. Адреса пристрою

Адреса модуля (slave-пристрою) в мережі (1-255), за якою звертається SCADA система (master-пристрій) зі своїм запитом. Коли віддалений прилад посилає свою відповідь, він розміщує цю же (власну) адресу в цьому полі, щоб master-пристрій знав, який slave-пристрій відповідає на запит.

A.2.3 Function Code. Функціональний код операції

Блок PCY-31 підтримує наступні функції:

Function Code	Функція
03	Читання регістра (ів)
06	Запис в один регістр (для запису даних формату Integer)

A.2.4 Data Field. Поле передаваних даних

Поле даних повідомлення, що посилається SCADA системою віддаленому приладу, містить додаткову інформацію, яка необхідна slave-пристрою для деталізації функції. Вона містить:

- початкова адреса регістра і кількість регістрів для функції 03 (читання)
- адреса регістра і значення цього регістра для функції 06 (запис).

Поле даних повідомлення, що посилається у відповідь віддаленим приладом, містить:

- кількість байт відповіді на функцію 03 і вміст запитуваних регістрів
- адреса регістра і значення цього регістра для функції 06.

A.2.5 CRC Check. Поле значення контрольної суми

Значення цього поля - результат контролю за допомогою циклічного надмірного коду (Cyclical Redundancy Check -CRC).

Після формування повідомлення (**address, function code, data**) передавальний пристрій розраховує CRC код і поміщає його в кінець повідомлення. Приймальний пристрій розраховує CRC код прийнятого повідомлення і порівнює його з переданим CRC кодом. Якщо CRC код не співпадає, це означає що має місце комунікаційна помилка. Пристрій не виконує дій і не дає відповідь в разі виявлення CRC помилки.

Послідовність CRC розрахунків:

1. Завантаження CRC регістра (16 біт) одиницями (FFFFh).
2. Виключаюче АБО з першими 8 біт байта повідомлення і вмістом CRC регістра.
3. Зсув результату на один біт вправо.
4. Якщо зрушується біт=1, виключаюче АБО вмісту регістра з A001h значенням.
5. Якщо зрушується біт нуль, повторити крок 3.
6. Повторювати кроки 3, 4 і 5 поки 8 зсувів не матимуть місце.
7. Виключаюче АБО з наступними 8 біт байта повідомлення і вмістом CRC регістра.
8. Повторювати кроки від 3 до 7 поки всі байти повідомлення не будуть оброблені.
9. Кінцеве вміст регістра і буде значенням контрольної суми.

Коли CRC розміщується в кінці повідомлення, молодший байт CRC передається першим.

Додаток A.3 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

Наступний формат використовується для передачі запитів від ПК і відповідей від віддаленого приладу.

Запит пристрою SEND TO DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA				CRC
		NUMBER OF BYTES	FIRST REGISTER	...	N REGISTER	
1 BYTE	1 BYTE	1 BYTE	HB LB	...	HB LB	LB HB

Де «NUMBER OF REGISTERS» і $n \leq 16$ – кількість запитуваних регістрів. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, модуль RIO-AO4 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Приклад 1:

1. Читання регістра

Запит пристрою. SEND TO DEVICE: Address 1, Read (03) register 1

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
01	03	00 01	00 01	D5 CA

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE: Register # 1 is set to 1000

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	NUMBER OF BYTES	VALUE OF REGISTERS	CRC
01	03	02	03 E8	B8 FA

03E8 Hex=1000 Dec

2. Запис в регістр (06)

Наступна команда записує певне значення в регістр. Write to Single Register (06)

Запит і відповідь пристрою. Sent to / Return from device:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 06	DATA		CRC
		REGISTER	DATA / VALUE	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

Додаток А.4 Рекомендації з програмування обміну даними з блоком РСУ-31

Приклад розрахунку контрольної суми на мові C:

```
unsigned int crc_calculation (unsigned char *buff, unsigned char number_byte)
{
    unsigned int crc;
    unsigned char bit_counter;
    crc = 0xFFFF; // initialize crc
    while ( number_byte>0 )
    {
        crc ^= *buff++; // crc XOR with data
        bit_counter=0; // reset counter
        while ( bit_counter < 8 )
        {
            if ( crc & 0x0001 )
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
                crc ^= 0xA001; // crc XOR with 0xA001
            }
            else
            {
                crc >>=1; // shift to the right 1 position
            }
            bit_counter++; // increase counter
        }
        number_byte--; // adjust byte counter
    }
    return (crc); // final result of crc
}
```

Додаток Б - Схема підключення інтерфейсу RS-485

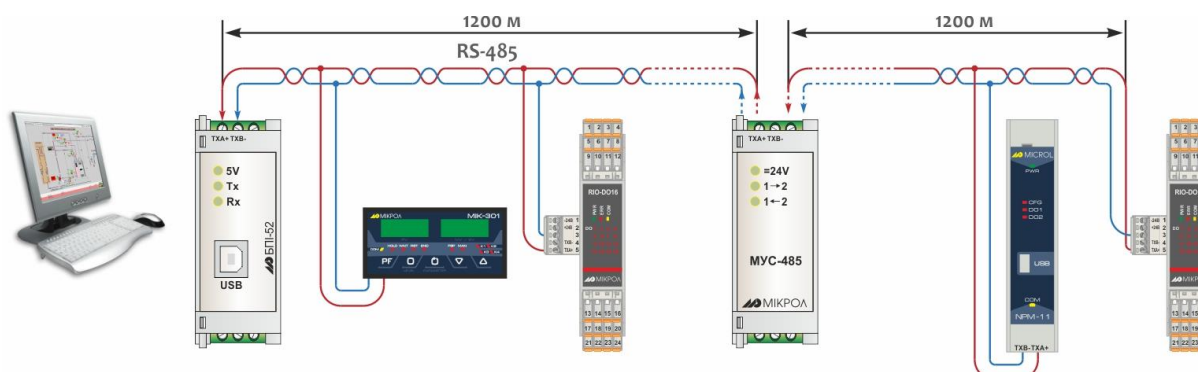


Рисунок Б - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером і регуляторами

Примітки.

1. До одного порту COM або USB комп'ютера може бути підключено до 32 пристроїв, включаючи перетворювач інтерфейсів БПІ-52 (SDS-485).
2. Загальна довжина кабельної лінії зв'язку не повинна перевищувати 1200 м.
3. В якості кабельної лінії зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.
4. Довжина відгалужень L₀ повинна бути якомога меншою.
5. До інтерфейсних входів, розташованих в крайніх точках з'єднувальної лінії, необхідно підключити два термінальних резистора опором 120 Ом (R1 і R2). Підключення резисторів до регуляторів № 01 - 30 не потрібно. Підключення термінальних резисторів в блоці перетворення інтерфейсів БПІ-52 (SDS-485) дивись в РЕ на БПІ-52 (SDS-485).
6. Підключення термінального резистора в блоці РСУ-31 здійснюється шляхом встановлення перемички JP1 на платі інтерфейсу (див. рис. 4.3).

[illegible]