МІКРОЛ

Регулятор-сигналізатор рівня

РСУ-41Н

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.468239.005 РЕ

УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2023

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. Автоливмашівська, 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 © 2001-2023 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 Улаштування 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 давачв до блоку 7
2.2 Режими роботи блоку в мережі 8
2.3 Режими роботи інтерфейса 8

3 Міри безпеки при використанні блока 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 11
4.4 Налаштування мережевих параметрів блоку РСУ-41Н 12
4.5 Перелік можливих несправностей 14

5 Технічне обслуговування блока 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 регістри РСУ-41Н 17
Додаток А.2 MODBUS протокол 17
Додаток А.3 Формат команд 18
Додаток А.4 Рекомендації з програмування обміну даними з блоком РСУ-41Н 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, пристроєм, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **регулятора-сигналізатора рівня РСУ-41НН.**

УВАГА!

Перед використанням блоку, будь ласка, прочитайте цю настанову щодо експлуатування перетворювачів РСУ-41Н.

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-41Н призначений для контролю і регулювання одного або декількох рівнів рідин, що мають електропровідність, в різних резервуарах, відстійниках і інших ємностях, за допомогою підключених до нього кондуктометричних давачів рівня.

1.1.2 Блок РСУ-41Н 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-41Н призначений як для автономного, так і для системного використання в АСУ ТП, в енергетиці, металургії, хімічної та інших галузях промисловості.

1.2 Позначення блоку при замовленні і комплект поставки

1.2.1 Блок позначається наступним чином:

РСУ-41Н-А,

де:

А - наявність інтерфейсу в приладі:

0 - інтерфейс відсутній,

1 - інтерфейс присутній.

1.2.2 Комплект поставки блоку РСУ-41Н наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Комплект поставки блоку РСУ-41Н

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.468239.005	Регулятор-сигналізатор рівня РСУ-41НН	1
ПРМК.468239.005 ПС	Паспорт	1
ПРМК.468239.005 РЕ	Настанова щодо експлуатування	1*
* - настанова доступна для завантаження на сайті http://www.microl.ua		

1.3 Технічні характеристики блока

1.3.1 Основні технічні характеристики РСУ-41Н і характеристики інтерфейса RS-485 подані в таблицях 1.3.1 і 1.3.2.

Таблиця 1.3.1 - Технічні характеристики РСУ-41Н

Назва параметра	Одиниця виміру	Значення
1 Кількість каналів контролю рівня	шт.	4
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.	4
6 Максимальний комутований струм кожного виходу	А	Не більше 8 А
7 Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	В	Не більше 250
8 Напруга живлення:	В	220
9 Споживана потужність	В·А	4.5
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	106 х 90 х 58
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 кручена 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-41Н 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-41Н відповідає виконанню групи В4 згідно ДСТУ IEC 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-41Н відповідає виконанню L3 згідно ДСТУ IEC 60654-3:2001.

1.3.8 За захищеністю від попадання зовнішніх твердих сторонніх предметів і (або) води РСУ-41Н відповідає виконанню IP30 згідно з ДСТУ EN 60529:2014.

1.3.9 За вимогами електромагнітної сумісності РСУ-41Н належить до обладнання класу В і відповідає критерію В якості роботи згідно з ДСТУ IEC 61326-1:2002.

1.3.10 Ізоляція електричних кіл РСУ-41Н 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 Мінімально допустимий електричний опір ізоляції при температурі навколишнього середовища (20 ± 5) °С і відносній вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.4 Улаштування блоку

1.4.1 Зовнішній вигляд і 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 захват 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 спрацьовування давачів рівня, індикатори спрацьовування вихідних контактів реле а також кнопки імітації спрацьовування відповідних давачів 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 і вихідних кіл і інтерфейсу. Світіння світлодіодів, які розміщені на платі, забезпечується крізь отвір в передній панелі корпусу.

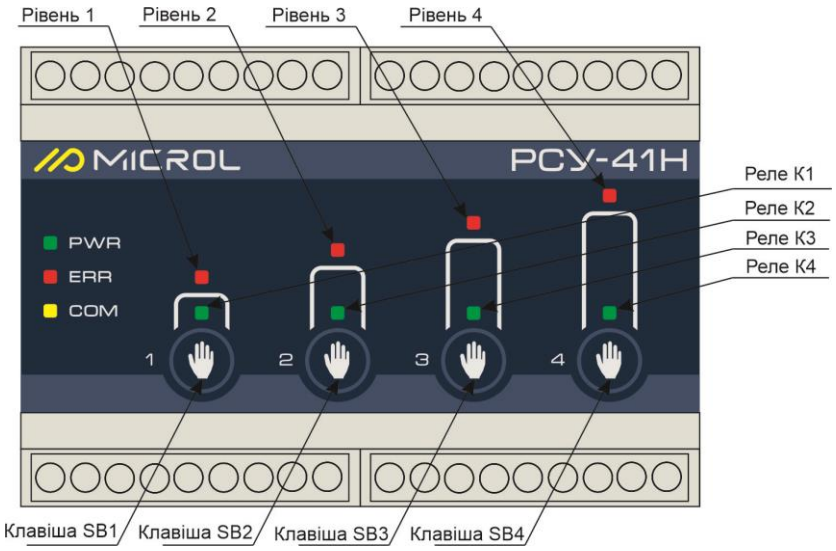


Рисунок 1.4 — вигляд і габаритні розміри РСУ-41Н

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" "Рівень 2" "Рівень 3" "Рівень 4"	Стан давачів	Червоний	Світиться	Замкнулися контакти відповідного давача
			Не світиться	Контакти відповідного давача в розімкнутому стані
"Реле К1" "Реле К2" "Реле К3" "Реле К4"	Стан вихідних реле	Червоний	Світиться	Реле в замкнутому стані
			Не світиться	Реле в розімкнутому стані

Примітка. Якщо блок РСУ-41Н 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, які необхідні при обслуговуванні блоку РСУ-41Н

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 давачв до блоку

2.1.1 Блок РСУ-41Н може використовуватися як для трирівневого регулювання рівня рідини в одній ємності, так і для однорівневого регулювання в трьох різних ємностях.

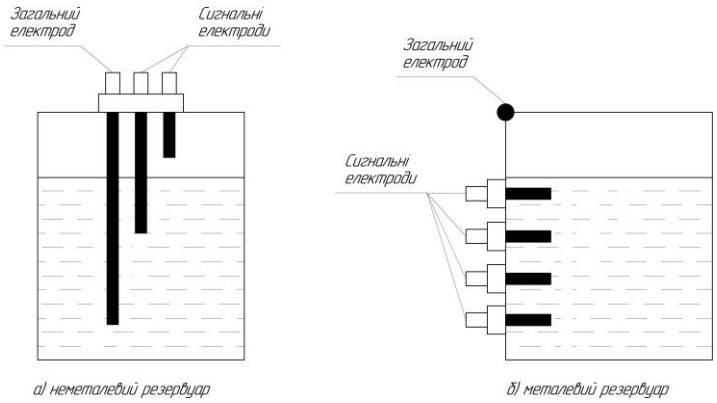


Рисунок 2.1 - Схема розміщення електродів в резервуарі

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

2.1.3 Як давачі рівня в блоці застосовуються кондуктометричні давачі, принцип роботи яких грунтується 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.

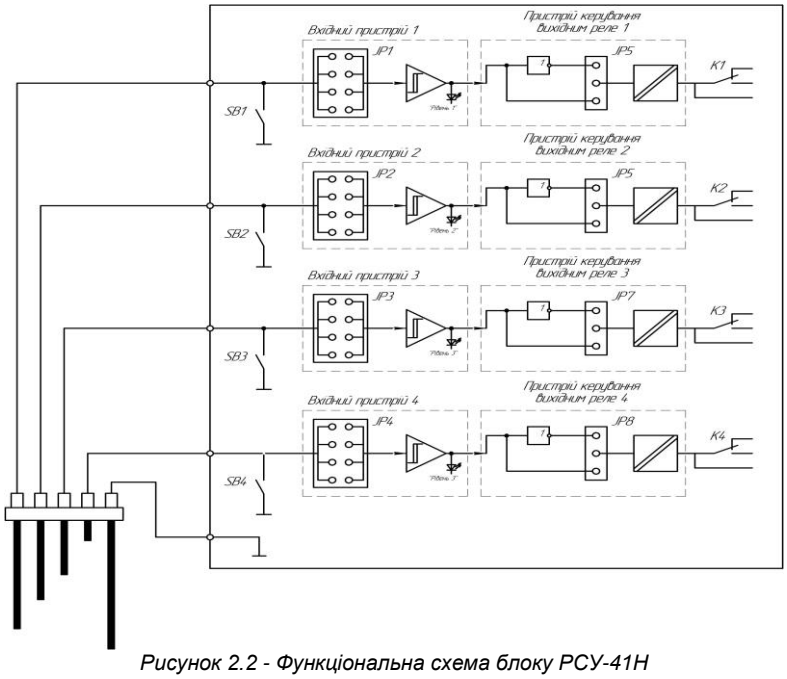


Рисунок 2.2 - Функціональна схема блоку РСУ-41Н

2.1.5 Сигнал з давача надходить на відповідний вхідний пристрій блоку РСУ-41Н для подальшої обробки.

2.1.6 Для роботи в різних рідких середовищах в блоці передбачена настройка чутливості каналу контролю рівня до електропровідним властивостям рідин за допомогою перемички JP1-JP4 (див. Ттбл. 4.3.1).

2.1.7 Діаграма роботи блоку наведена на рисунку 2.3.

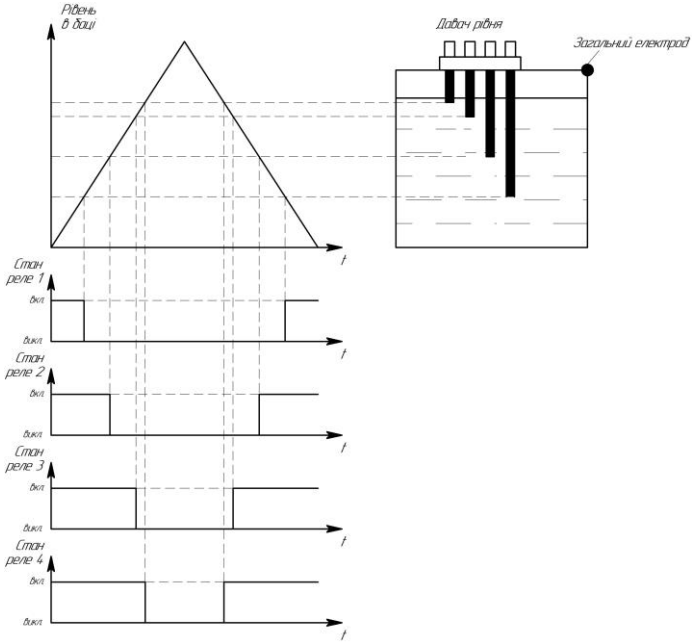


Рисунок 2.3 - Діаграма роботи блоку РСУ-41Н

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 JP5-JP8 (див. табл. 4.3.2).

2.1.9 На передній панелі блоку встановлені кнопки імітації спрацьовування давачв рівня SB1-SB4.

2.2 Режими роботи блоку в мережі

Інтерфейс призначений для використання блоку РСУ-41Н 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 управління дискретними сигналами.

Блок РСУ-41Н може функціонувати або в **режимі роботи з мережевими налаштуваннями користувача** або в **режимі конфігурування мережевих параметрів.**

В режимі конфігурування мережевих параметрів мережева адреса приладу - 1, швидкість обміну - 115200 біт/с. Для входу в режим конфігурування мережевих параметрів необхідно встановити перемичку JP3. У цьому режимі користувач може налаштувати мережеву адресу і швидкість обміну, що необхідно при використанні більше одного блока 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 включена, то після закінчення часу очікування запиту світлодіод ERR буде постійно світитися.

Для налаштування безпечного режиму необхідно:

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

Мінімальне значення параметра "Таймаут запиту" визначається верхнім рівнем.

За таймаут 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 Міри безпеки при використанні блока



Нехтування запобіжними заходами і 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 підключати та відключати з'єднувачі при включеному електроживленні.

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

3.4 Уникайте застосування незадіяних виводів.

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 IEC 60654-3:2001.

4.1.2 При експлуатації 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 клемами і не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка блоку до використання

4.2.1 Звільніть блок від паковання.

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

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 рисунку 4.1. На рисунку E1-E4, це клеми підключення електродів, а COM – спільний сигнал для електродів.

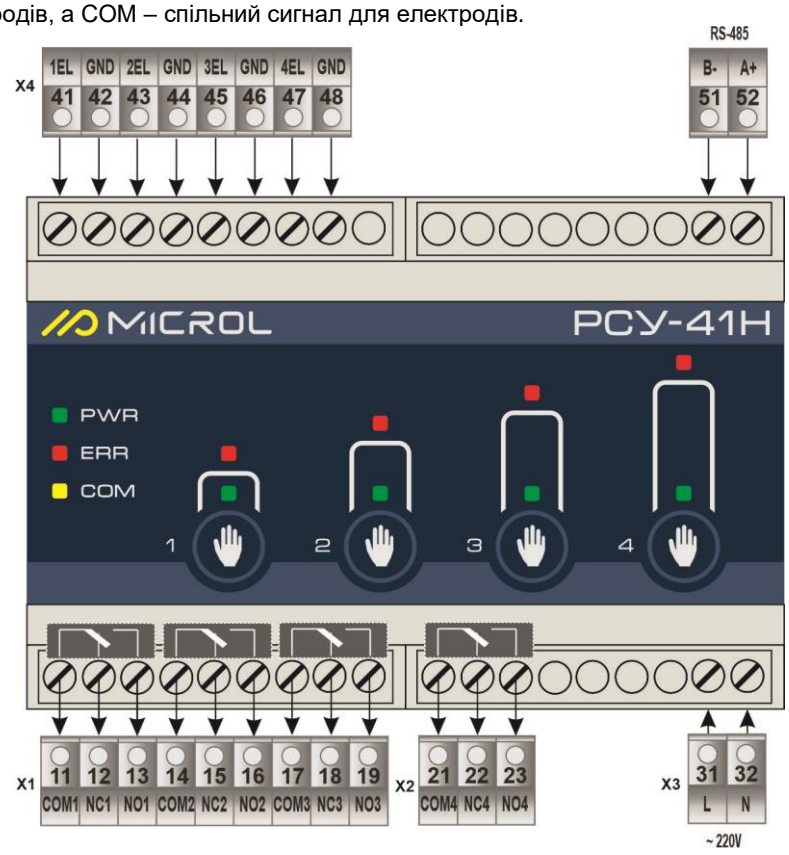


Рисунок 4.1 - Схема підключення зовнішніх сигналів до плати входів/виходів РСУ-41Н

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

Проводи не повинні мати пошкоджень ізоляції і підривів струмоведучих жил. Скручені кінці проводів не повинні мати стирчачих окремих жил. Для надійності контакту з клемами кінці проводів слід облуди або оконцевать.

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 цьому РЕ.

4.3 Перевірка робочого стану і налаштування блока

4.3.1 Підключіть блок відповідно схеми підключення.

4.3.2 Перед установкою блоку приведіть у відповідність положення перемичок JP1-JP8 на платі входів/виходів (див. рис. 4.2) згідно конкретного технологічного об'єкту (див. табл. 4.3.1, 4.3.2). Перемички JP1-JP4 служать для налаштування чутливості каналу контролю рівня до електропровідних властивостей рідин, JP4-JP8 - 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" і "РІВЕНЬ 4" на передній панелі приладу, в міру досягнення рідиною відповідних електродів. Якщо при заповненні резервуара світіння світлодіодів (або одного з них) не відбувається, збільшить чутливість відповідних каналів контролю рівня (табл. 4.3.1). Чутливість каналу зростає при зменшенні порядкового номера положення перемичок JP1-JP4 і знижується при його збільшенні. В процесі заповнення резервуара проконтролюйте світіння світлодіодів "Стан вихідних реле K1-K4" - в залежності від положення перемичок JP5-JP8 (див. табл. 4.2), світлодіоди повинні або включатися або виключатися.

4.3.5 Проведіть поступове спорожнення резервуара, контролюючи при цьому гасіння світлодіодів РІВЕНЬ 4, РІВЕНЬ 3, РІВЕНЬ 2 і РІВЕНЬ 1 на передній панелі блоку.

4.3.6 Перевірте працездатність кнопок імітації спрацьовування давачів рівня SB1- SB4: послідовно натискаючи кнопки, контролюйте світіння світлодіодів "Стан вихідних реле K1-K4" - в залежності від положення перемичок JP5-JP8 (див. табл. 4.3.2), світіння світлодіодів має змінювати свій стан.

4.3.7 Розташування перемичок на платі приладу, див рисунок нижче

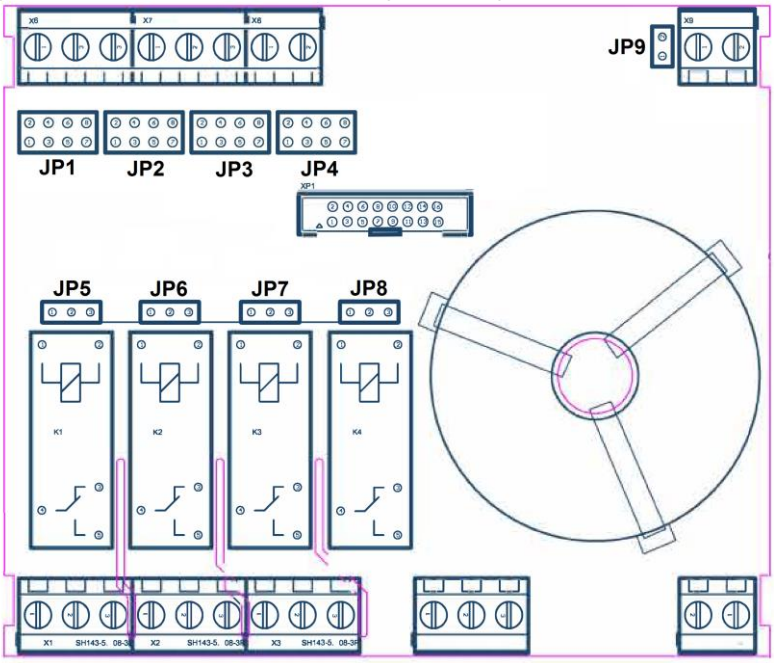


Рисунок 4.2 - Схема розташування перемичок приладу РСУ-41Н

Таблиця 4.3.1 - Регулювання приладу

Чутливість давача рівня, зануреного в рідину *	Положення перемички JP1-JP4 (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 ± 30% **- заводська установка		

Таблиця 4.3.2 - Режими роботи вихідних реле

Положення перемички JP5-JP8 (Плата входів/виходів)	Режими роботи вихідних реле K1-K4
[1-2]*	Реле включається при осушенні давача і виключається при його затоплення
[2-3]	Реле включається при затопленні давача і виключається при його осушенні
*- заводська установка	

4.4 Налаштування мережевих параметрів блоку РСУ-41Н

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-41Н у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Конфігурування блоку здійснюється за допомогою програмного пакета МІК-Конфігуратор. Параметри конфігурації блоку РСУ-41Н зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

Примітка. Блок РСУ-41Н поставляється замовнику зі встановленою перемичкою JP3(режим конфігурації мережевих параметрів, більш детально див. п.2.2).

Блок РСУ-41Н конфігурується в наступній послідовності::

4.4.1 Підключити модуль РСУ-41Н по інтерфейсу RS-485 через блок перетворення сигналів інтерфейсів БПІ-52RS-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-41Н. При цьому повинен засвітитися індикатор PWR.

4.4.3 **Запуск МІК-Конфігуратора і пошук блоку РСУ-41Н 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 кнопку «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 кнопку «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 кнопку "Редагувати" (3), підтвердити (4) і зчитати параметри модуля (5).

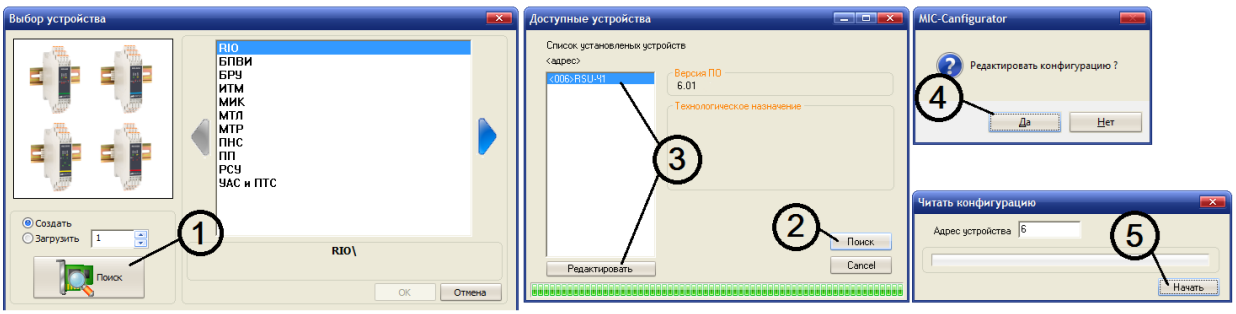


Рисунок 4.3 - Вікна програми MIC-Configurator

4.4.4 **Редагування конфігурації**

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

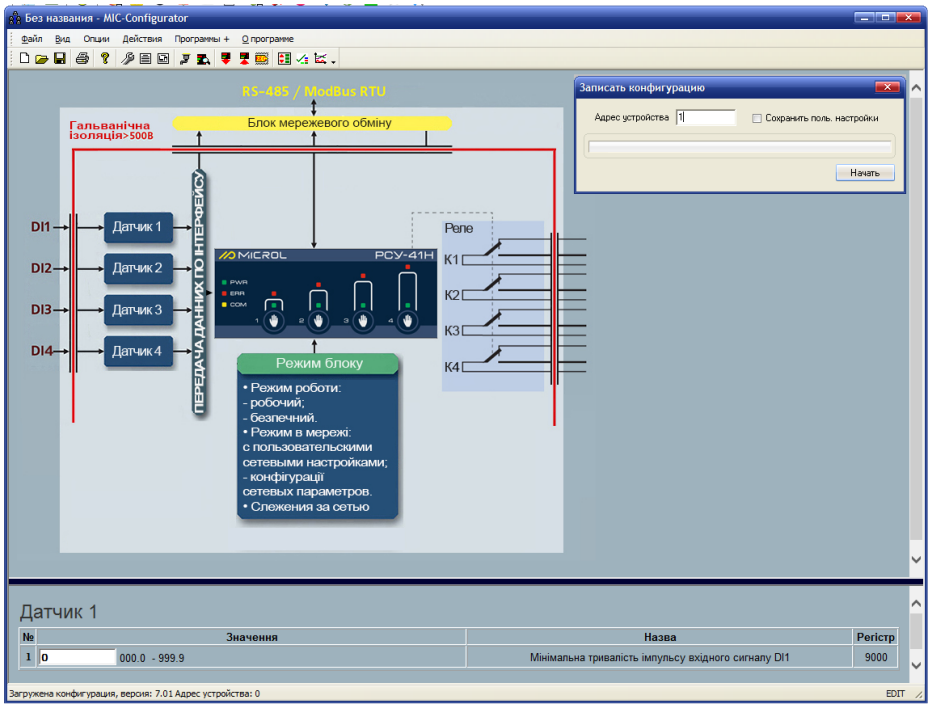


Рисунок 4.4 - Редагування конфігурації

У даних блоках конфігуруються:

1. Режими роботи модуля (блок "Режими модуля"):
   - Режим роботи модуля;
   - Команда стеження 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 4"), після чого відкриються необхідні параметри - "мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу".

Примітка ! *Параметр «Мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу» впливає тільки на стан відповідного регістру (регістри 100-103 стану дискретних давачів (див. табл. А.1), і ніяк не впливає на стан вихідних реле.*

4.4.5 Зміна мережевих налаштувань блоку

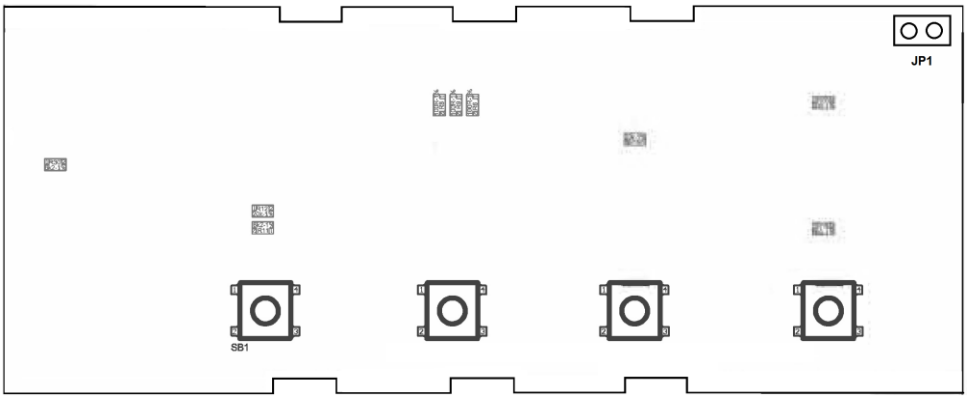
Блок РСУ-41Н постачається замовнику з мережевими налаштуваннями за замовчуванням (таблиця 4.4.2). Якщо в мережі передбачається одночасна робота декількох модулів, то кожному з них необхідно надати свою адресу.

Таблиця 4.4.2 - Налаштування за замовчуванням інтерфейсу RS-485 і блока РСУ-41Н.

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!** За допомогою плоскої викрутки, зняти декоративну панелі індикації ***(для цього акуратно встановити викрутку, у відповідні пази на передній панелі індикації, і підважити панель знизу у вверх)*** і встановити перемичку JP1 на платі інтерфейсу (див. рис. нижче), 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 кнопку "Блок мережевого обміну" (див. рис. 4.4).

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 кнопку "Записати конфігурацію", і у вікні, що відкрилося, встановити галочку "Зберегти призначені для користувача налаштування").

4.4.5.5 **Знеструмити блок!**, зняти перемичку JP1, встановити декоративну панель на місце і подати живлення.

4.4.5.6 У МІК-Конфігураторі натиснути кнопку "Доступні пристрої"(див рис.4.3) 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-41Н

Найменування несправності, зовнішній прояв і додаткові ознаки	Ймовірна причина	Спосіб усунення
1 Світіння світлодіода «живлення» відсутнє 2 Відсутнє світіння світлодіода "Рівень 1"	1 Напруга живлення не надходить на вхідні клеми блоку 2.1 Обрив кола давача "Рівень 1" 2.2 Вийшов з ладу світлодіод	Відключити живлення від блоку і усунути обрив кола живлення 2.1 Усунути обрив 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 установку по експлуатації 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 експлуатування 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 кіл, за допомогою мегаомметра.

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 інструкції.

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°С до плюс 70°С 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 механічного 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 С3 згідно ДСТУ IEC 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 В3 згідно з ДСТУ JEC 60654 -1:2001.

7 Гарантії виробника

7.1 Виробник гарантує відповідність блоку управління РСУ-41Н 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-41Н. При недотриманні споживачем даних вимог споживач позбавляється права на гарантійний ремонт блоку РСУ-41Н.

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 цьому посібнику, споживач втрачає право гарантії на блок.

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

Додаток А - Комунікаційні функції

Додаток А.1 Програмні регістри РСУ-41Н

Додаток А.1 - Програмні регістри блока РСУ-41Н

Функц. код операції	Адреса регістра, DEC	Формат даних	Найменування параметра [Параметр рівня конфігурування]	Діапазон зміни (десяткові значення)
03	0	INT	Код (модель) блоку	07 (DEC) – 07 (HEX) – 1.07 (DEC)
03	1	INT	Версія програмного забезпечення	1
03/06	2	INT	Команда стеження за мережею	0 - відключена 1 - включене
03/06	3 - 5	INT	Резерв	
03/06	100 -103	INT	Регістри стану давачів 1-4	0 - відключений, 1 - включений
03/06	104 -107	INT	Регістри стану реле К1-К4	0 - реле в розімкнутому стані 1 - реле в замкнутом 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	9060	INT	Мінімальна тривалість імпульсу вхідного сигналу DI4	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	18504	INT	Порядок слідування байт	0 - BIG_ENDIAN 1 - LITTLE_ENDIAN 2 - BIG_ENDIAN_SWAP 3 - LITTLE_ENDIAN_SWAP
03/06	18505	INT	Таймаут запиту (час очікування запиту) по закінченню засвічується ERR	0-9999 с
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 100-103.

Додаток А.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 РСУ-41Н 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 А.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 ≤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-41Н

Приклад розрахунку контрольної суми на мові CI:

```
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

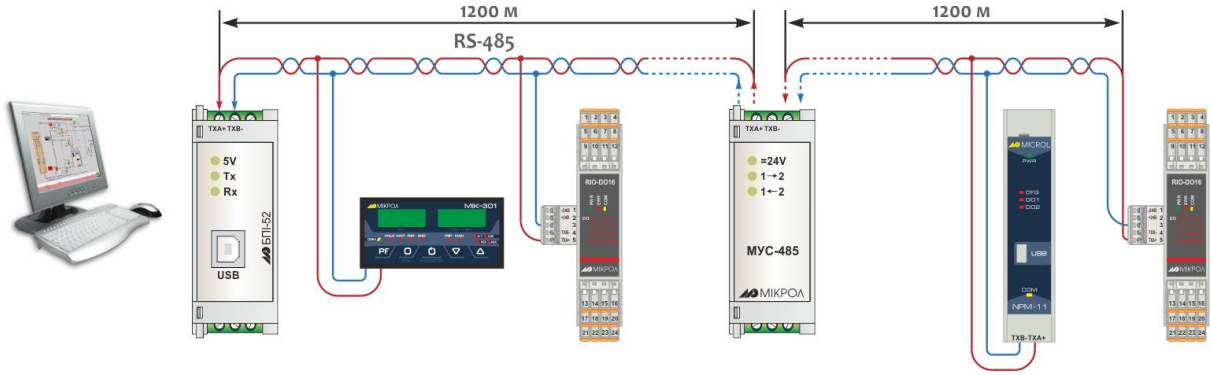


Рисунок Б - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером і регуляторами

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 кручену пару.
4. Довжина відгалужень L_o 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-41Н здійснюється шляхом встановлення перемички JP9 на платі інтерфейсу (див. рис. 4.2).

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери аркушів (сторінок)			Зміни в документі	Підп.	Дата
	Змінених	Замінених	Нових			