



Модуль дискретного вводу

RIO-mini DI8

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.426433.015 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2023**

Ця настанова щодо експлуатування є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

Продукція підприємства МІКРОЛ призначена для експлуатування кваліфікованим персоналом, який застосовує відповідні прийоми і лише з метою, описаною в цій Наставі.

Колектив підприємства МІКРОЛ висловлює велику вдячність тим фахівцям, які докладують великих зусиль для підтримки вітчизняного виробництва на належному рівні., що вони ще зберегли свою силу духу, уміння, здібності та талант.

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

Підприємство МІКРОЛ



76495, м. Івано-Франківськ, вул. Автолившашівська, 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

1. ОПИС МОДУЛЯ	4
1.1 Призначення модуля	4
1.2 Позначення модуля під час замовлення та комплект поставки	4
1.3 Технічні характеристики модуля	5
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	6
1.5 Маркування та пакування	7
2. ПРИЗНАЧЕННЯ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ	8
3.1 Конструкція та структурна схема модуля	9
3.2 Передня панель модуля	9
3.3 Призначення індикаторів передньої панелі	10
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання модуля	11
4.2 Підготовка модуля до використання. Вимоги до місця встановлення	11
4.3 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	11
4.4 Підключення електроживлення модуля	12
4.5 Конфігурація модуля	12
4.6 Режим РОБОТА	12
4.7 Режим КОНФІГУРАЦІЯ і призначення параметрів	12
4.8 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті	15
5. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	16
5.1 Загальні вказівки	16
5.2 Заходи безпеки	16
5.3 Порядок технічного обслуговування	16
6. ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	17
6.1 Умови зберігання модуля	17
7. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	17
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ ТА ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ	18
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ МОДУЛЯ. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ	19
ДОДАТОК В. КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ	21
В.1 Організація інтерфейсного обміну RIO-MINI DI8	21
В.2 Програмно доступні реєстри RIO-MINI DI8	22
В.3 MODBUS протокол	28
В.4 Формат команд	29
ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН	30

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, улаштуванням, монтажем, експлуатуванням та обслуговуванням **модуль дискретного вводу DI8**.

УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, ознайомтеся з цією настановою щодо експлуатування модуля дискретного вводу DI8.

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

У зв'язку з постійною роботою з удосконалення виробу, що підвищує його надійність та покращує характеристики, в конструкцію можуть бути внесені незначні зміни, які не відображені у цьому виданні.

Умовні позначення, використані в цій настанові



Для запобігання виникнення нештатної або аварійної ситуації слід строго виконувати дані операції!



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



Важлива інформація!



Опис функції



Заводські налаштування



Команда керування

Скорочення та аббревіатури, прийняті в цій настанові.

У найменуваннях параметрів, на рисунках, при цифрових значеннях та тексті використані скорочення та аббревіатури (див. таблицю 1), що означають таке:

Таблиця 1 - Скорочення та аббревіатури

Абревіатура (символ)	Повне найменування	Значення
T, t	Time	Час, інтервал часу
DI	Discrete Input	Дискретний вхід

1. Опис модуля

1.1 Призначення модуля

1.1.1 Модуль дискретного вводу DI8 призначений для прийому та перетворення на цифрову форму сигналів дискретних датчиків.

1.1.2 Модуль DI8 призначений для побудови розподілених систем контролю та управління технологічними об'єктами.

1.1.3 У модулях DI8 використовується інтелектуальна система виведення, де кожен модуль має вбудований мікропроцесор, що виконує свої завдання та функції з обробки сигналів незалежно від блоку центрального процесора контролера або комп'ютера.

1.1.4 Модуль DI8 виконаний як самостійний виріб, інформаційний обмін з яким здійснюється за інтерфейсом RS-485 за протоколом MODBUS RTU, що дозволяє використовувати його як віддалений пристрій дискретного введення при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

1.2 Позначення модуля під час замовлення та комплект поставки

1.2.1 Позначення при замовленні: RIO-mini DI8-Ga-U,

де:

Ga – наявність внутрішнього джерела живлення вхідних сигналів

0 – не встановлено

1 – встановлено*

*напруга живлення вхідного сигналу 24В, максимальний струм навантаження 40мА.

U - напруга живлення:

220 - 220 В змінного струму

24 - 24 В постійного струму

Наприклад, замовлено: RIO-mini DI8-220

При цьому виготовленню та постачанню споживачеві підлягає:

- 1) Модуль дискретного вводу **RIO-mini DI8**,
- 2) Напруга живлення код **220** – 220 В

1.2.2 Комплект поставки модуля RIO-mini DI8 наведено у таблиці 1.2.1.

Таблиця 1.2.1 – Комплект постачання модуля RIO-mini DI8

Позначення	Найменування виробу	Кільк.	Примітка
ПРМК.426433.015	Модуль дискретного вводу RIO-MINI DI8	1	Відповідно до замовлення
ПРМК.426433.015 PE	Настанова щодо експлуатування	1	Настанова доступна до завантаження на сайті http://www.microl.ua
ПРМК.426433.015 ПС	Паспорт	1	

1.3 Технічні характеристики модуля

1.3.1 Дискретні вхідні сигнали

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики дискретних вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних входів	8
Сигнал логічного "0" – стан ВІДКЛЮЧЕНО Сигнал логічної "1" – стан УВІМКНЕНО	0-1В, негативної чи позитивної полярності 3,3-30В, негативної чи позитивної полярності
Максимальна частота проходження імпульсів	20 кГц
Мінімальна тривалість вхідного імпульсу	5 мкс
Вхідний струм (споживання по входу), не більше	5 мА
Гальванічна розв'язка дискретних входів	Входи пов'язані у групу із восьми входів і гальванічно ізольовані від живлення та інтерфейсу

1.3.2 Послідовний інтерфейс USB

Таблиця 1.3.2 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу USB

Технічна характеристика	Значення
Конфігурації мережі	Двоточкова
Максимальна довжина лінії зв'язку	2 метри
Кількість активних передавачів	1
Швидкість обміну	115.2 кбіт/с
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно не ізольований від входів
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Тільки для конфігурування модуля.



Послідовний інтерфейс USB призначений тільки для конфігурування модуля.

1.3.3 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.3 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Конфігурації мережі	Багатоточкова
Кількість приймачів	32 на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	1200 метрів
Кількість активних передавачів	1
Максимальна кількість вузлів у мережі	255
Характеристика швидкість обміну/довжина лінії зв'язку (експоненційна залежність):	0 – 2400 кбіт/сек 1 – 4800 кбіт/сек 2 – 9600 кбіт/сек 3 – 14400 кбіт/сек 4 – 19200 кбіт/сек 5 – 28800 кбіт/сек 6 – 38400 кбіт/сек 7 – 57600 кбіт/сек 8 – 76800 кбіт/сек 9 – 115200 кбіт/сек (по замовчуванні) 10 – 230400 кбіт/сек 11 – 460800 кбіт/сек 12 – 921600 кбіт/сек
Тип приймачів	Диференціальний, потенційний
Вид кабелю	Вита пара, екранована кручена пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізольований від входів та інших ланцюгів
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Для конфігурування, для використання як віддаленого контролю при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації

1.3.4 Електричні дані

Таблиця 1.3.4 – Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення (підключення до мережі): - постійного струму - змінного струму	від 12 В до 36 В від 100 В до 242 В, 50Гц
Споживана потужність ~220 В, не більше	1,5 ВА
Струм споживання від мережі 24 В, не більше	60 мА
Захист даних	EEPROM, магніторезистивна MRAM
Підключення	за допомогою клем.

1.3.5 Корпус. Умови експлуатування

Таблиця 1.3.5 – Умови експлуатування

Технічна характеристика	Значення
Корпус (ВхШхГ): RIO-MINI D18	100 x 55 x 60 мм
Монтажна глибина	65 мм
Кріплення корпусу	на DIN-рейку (DIN35x7,5 EN50022)
Температура навколишнього середовища	від мінус 40 °C до 70 °C
Маса, не більше	0,35 кг



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

1.3.7 Рівень захисту від попадання всередину твердих речовин і води згідно з ДСТУ EN 60529:2014 – IP30.

1.3.8 По захищеності від дії кліматичних чинників прилад відповідає виконанню групи В4 згідно з ДСТУ IEC 60654-1:2001, але для роботи при температурі від мінус 40 °C до плюс 70 °C.

1.3.9 По захищеності від дії вібрації прилад відповідає класу V.6.H згідно з ДСТУ IEC 60654-3:2001.

1.3.10 За стійкістю до механічного впливу прилад відповідає виконанню 5 згідно ДСТУ ГОСТ 22261-94.

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

1.3.12 Середній час відновлення працездатності D18- не більше 4 годин.

1.3.13 Середній термін експлуатування - не менше 10 років.

1.3.14 Середній термін зберігання - 1 рік.

1.3.15 Ізоляція електричних кіл D18 щодо корпусу і між собою при температурі навколишнього середовища (20 ± 5)°C і відносній вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувальної напруги синусоїдальної форми частотою (50±1) Гц з діючим значенням 1500 В.

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

1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

1.4.1 Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні для експлуатування модуля RIO-mini D18, наведено в таблиці 1.4.1.

Таблиця 1.4.1 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні при експлуатації модуля дискретного вводу RIO-mini D18.

Найменування засобів вимірювання, інструменту та приладдя	Призначення
1 Генератор імпульсів Г5-60	Задавач вхідного сигналу
2 Мегаомметр Ф4108	Вимір опору ізоляції
3 Пінцет медичний	Перевірка якості монтажу
4 Викрутка	Розбирання корпусу
5 М'яка бязь	Очищення від пилу та бруду

1.5 Маркування та пакування

1.5.1 Маркування модуля виконане згідно з СОУ-Н ПРМК-910:2014 на таблиці, яка кріпиться на боковій стінці виробу.

1.5.2 Пломбування модуля підприємством-виробником при випуску з виробництва не передбачено.

1.5.3 Пакування модуля відповідає вимогам СОУ-Н ПРМК-903:2014.

1.5.4 Прилад відповідно до комплекту поставки упакований згідно з кресленнями підприємства-виробника.

2. Призначення. Функціональні можливості

RIO-mini DI8 – багатофункціональний мікропроцесорний прилад, в якому програмним шляхом може реалізовано наступні режими роботи:

- **Модуль віддаленого дискретного вводу.** Дає можливість зчитати в режимі реального часу, поточні стани підключених дискретних датчиків, по протоколу Modbus RTU, по інтерфейсу RS-485.
- **Лічильник імпульсів.** Передбачено 8 незалежних лічильників імпульсів, для накопичення та лічби, наприклад в системах АСКУЕ.

Забезпечує:

- Підключення різних типів датчиків: контактні елементи або пристрої (кнопки, вимикачі, геркони, реле та ін.), безконтактні (оптичні, індуктивні або ємнісні датчі), які мають на виході транзистор PNP або NPN типу;;

- Режим лічильників імпульсів, з функціями старт, стоп, скидання (по інтерфейсу) ;

- Цифрова фільтрація перешкод вимірювань;

- Внутрішня регістрова структура, дає можливість зчитування поточних станів дискретних датчиків або накопленого значення кількості імпульсів в режимі лічильника імпульсів. Обмін відбувається через інтерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU;

- Налаштування модуля через вбудований USB інтерфейс, розміщений під передньою панеллю, по протоколу Modbus RTU. Також можливе налаштувань через гальванічно розділений інтерфейс RS-485;

- Збереження налаштувань та накоплених значень приладів, в енергонезалежній пам'яті. Прилад здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується.

3. Конструкція та принцип роботи

3.1 Конструкція та структурна схема модуля

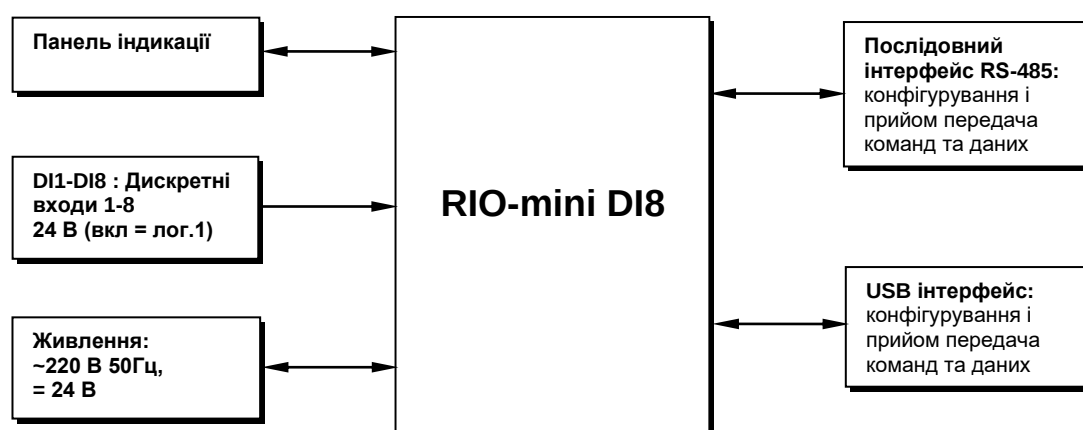
RIO-mini DI8 сконструйований за блочним принципом і включає:

- пластмасовий корпус,
- фронтальний блок передньої панелі з елементами обслуговування (клавіатурою) та індикації,
- клемними колодками для підключення зовнішніх вхідних та вихідних ланцюгів.

RIO-mini DI8 працює під управлінням сучасного, високо інтегрованого мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням. У постійному пристрої, що запам'ятовує, розташовується велика кількість функцій для вирішення завдань контролю і управління. За допомогою конфігурування користувач може самостійно налаштувати прилад для рішення необхідних завдань.

RIO-mini DI8 оснащений вузлами дискретно-цифрового вводу, сторожовими таймером для контролю циклів роботи програми, енергонезалежною пам'яттю EEPROM, MRAM для збереження параметрів користувача конфігурації та даних.

Внутрішня програма RIO-mini DI8 працює з постійним часовим циклом. На початку кожного циклу внутрішньої робочої програми зчитуються значення дискретних входів, проводиться зчитування та обробка клавіатури (придушення брязкоту та виявлення достовірності), прийом команд та даних із послідовного інтерфейсу. За допомогою цих вхідних сигналів здійснюються, відповідно до запрограмованих функцій і параметри користувача конфігурації, всі розрахунки. Після цього здійснюється виводу інформації на індикаційні елементи, а також фіксація обчислених величин для режиму передачі послідовного інтерфейсу.



Малюнок 3.1 – Структурна схема модуля RIO-mini DI8

3.2 Передня панель модуля

Для кращого спостереження та управління технологічним процесом **RIO-mini DI8** обладнано активною цифровою індикацією. На передній панелі відображаються поточні стани кожного дискретного входу, а також стани системних індикаторів (живлення, наявності помилки і роботи по інтерфейсу RS-485), малюнок 3.2.



Малюнок 3.2 – Зовнішній вигляд передньої панелі модуля RIO-mini DI8 з LED індикацією

3.3 Призначення індикаторів передньої панелі

Призначення індикаторів передньої панелі модуля наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Призначення світлодіодних індикаторів передньої панелі RIO-mini DI8.

Індикатор	Умова, за яких загоряється
Індикатор PWR	Світиться, якщо на прилад подано напругу живлення
Індикатор ERR	Світиться або мигає, якщо присутні помилки в роботі модуля: 1 – безпечовий режим ввімкнено; 2 – проблеми з пам'яттю EEPROM; 3 – спрацювання сторожового таймеру:
Індикатор COM	Блимає, якщо відбувається передача даних по RS-485 інтерфейсі модуля
Індикатор DI1-DI8	Сигналізує про наявність або відсутність вхідного сигналу на відповідному по номеру дискретного входу модуля.

4. Використання за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання модуля

4.1.1 Місце встановлення RIO-mini DI8 має відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура та відносна вологість навколишнього повітря повинна відповідати вимогам кліматичного виконання модуля;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які спричиняють корозію деталей модуля;
- Напруженість магнітних полів, викликаних зовнішніми джерелами змінного струму частотою 50 Гц або викликаних зовнішніми джерелами постійного струму, не повинна перевищувати 400 А/м;

4.1.2 Під час експлуатування необхідно виключити:

- Попадання струмопровідного пилу або рідини всередину модуля;
- Наявність сторонніх предметів поблизу модуля, що погіршують його природне охолодження.

4.1.3 Під час експлуатування необхідно стежити за тим, щоб під'єднані до виробу дроти не переламувалися у місцях контакту з клеммами та не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка модуля до використання. Вимоги до місця встановлення

4.2.1 Звільніть прилад від пакування.

4.2.2 Перед початком монтажу модуля необхідно здійснити зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.

4.2.3 Прилад повинен встановлюватись у закритому вибухобезпечному та пожежобезпечному приміщенні. Використовуйте прилад при температурі та вологості, що відповідають вимогам та умовам експлуатування зазначеним у розділі 1.3 цієї настанови.

4.2.4 Не захащуйте простір навколо пристрою для нормального теплообміну. Відведіть достатньо місця для вентиляції пристрою. Не закривайте вентиляційні отвори на корпусі пристрою. Якщо прилад нагрівається, використовуйте вентилятор для охолодження до температури нижче 70°C.

4.2.5 Габаритні та приєднувальні розміри RIO-mini DI8 наведено у додатку А.

4.3 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги

4.3.1 **УВАГА!!!** При підключенні RIO-mini DI8 дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 5.2 цієї інструкції.

4.3.2 Кабельні зв'язки, що з'єднують прилад RIO-mini-DI8, підключаються через клеми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог "Правил улаштування електроустановок".

4.3.3 Підключення входів-виходів до RIO-mini DI8 проводять відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

4.3.4 При підключенні ліній зв'язку до вхідних та вихідних клем вживайте заходів щодо зменшення впливу наведених шумів: використовуйте вхідні та (або) вихідні шумоподавляючі фільтри для модуля (в т.ч. мережеві), шумоподавляючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри входів RIO-mini DI8.

4.3.5 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються вхідні сигнали, інтерфейсні сигнали і силові сигнальні. Щоб зменшити наведений шум, відокремте лінії високої напруги або лінії, що проводять значні струми, від інших ліній, а також уникайте паралельного або загального підключення з лініями живлення при підключенні до обладнання.

4.3.6 Необхідність екранування кабелів, за якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків та від рівня перешкод у зоні прокладання кабелю. Рекомендується використовувати ізолюючі трубки, канали, лотки або екрановані лінії.

4.3.7 Застосування екранованої крученої пари в промислових умовах є кращим, оскільки забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.

4.3.8 Підключайте стабілізатори або фільтри шуму до периферійних пристроїв, що генерують електромагнітні та імпульсні перешкоди (зокрема, моторам, трансформаторам, соленоїдам, магнітним котушкам та іншим пристроям, що мають випромінюючі компоненти).

4.4 Підключення електроживлення модуля

4.4.1 **УВАГА!!!** При підключенні електроживлення модуля дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 5.2 цієї настанови.

4.4.2 Для забезпечення стабільної роботи обладнання коливання напруги та частоти електромережі живлення повинні знаходитися в межах технічних вимог, зазначених у розділі 1.3, а для кожного складового компонента системи – відповідно до їх настанов щодо експлуатування. При необхідності для безперервних технологічних процесів повинен бути передбачений захист від відключення (або виходу з ладу) системи подачі електроживлення – встановленням джерел безперебійного живлення.

4.4.3 Встановлюючи шумоподавлюючий фільтр (сигнальний або мережевий), обов'язково уточніть його параметри (напруга, що використовується, і струми, що пропускаються). Розташовуйте фільтр якомога ближче до модуля.

4.5 Конфігурація модуля

4.5.1 RIO-mini DI8 конфігурується через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), або - через спеціально передбачений USB порт, що дозволяє також використовувати прилад як віддалений прилад при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.



Послідовний інтерфейс USB призначений тільки для конфігурування модуля.

4.5.2 Параметри конфігурації RIO-mini DI8 зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

4.5.3 Програма конфігурації RIO-mini DI8 має бути складена заздалегідь та оформлена у вигляді таблиці, що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

4.6 Режим РОБОТА

Прилад переходить на цей рівень щоразу, коли включається живлення.

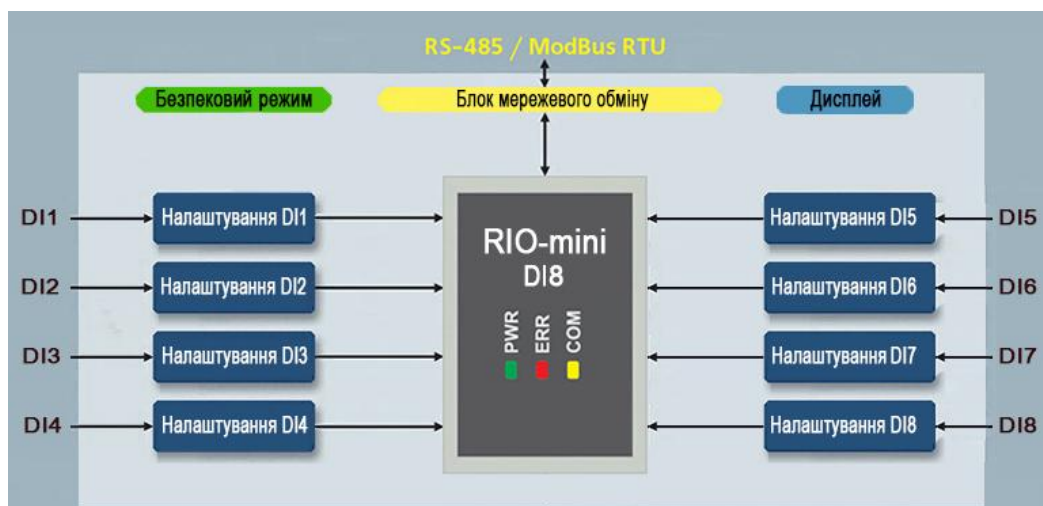
З цього рівня можна перейти на рівень конфігурації та налаштувань.

В процесі роботи можна здійснювати моніторинг, тобто візуально відстежувати на світлодіодних індикаторах режим та поточні стани входних дискретних сигналів.

Підключення входів до RIO-mini DI8 здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

4.7 Режим КОНФІГУРАЦІЯ і призначення параметрів

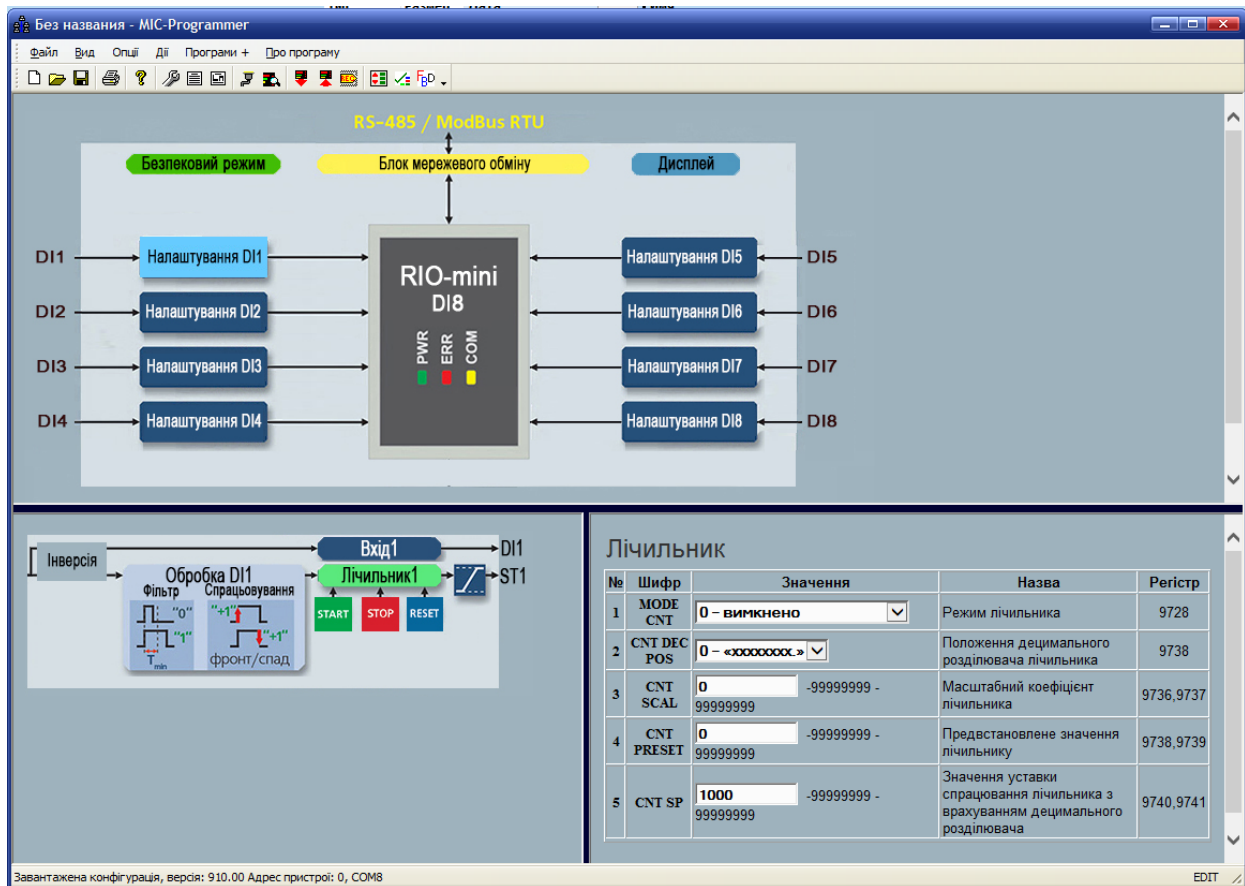
RIO-mini DI8 – компактний прилад, що вільно конфігурується, який працює відповідно до налаштувань і параметрів, які задає користувач проводячи конфігурацію модуля. Конфігурування модуля можливе при використанні програмного продукту MIK-Programmer. Початковий екран конфігурації наведений на малюнку 4.1.



Малюнок 4.1 – Початковий екран модуля RIO-mini DI8 в програмі MIK-Programmer

4.7.1 Меню налаштування режиму і параметрів роботи модуля RIO-mini DI8

Налаштування DI1-DI8 – група параметрів, в яку занесено параметри, для налаштування логіки роботи кожного дискретного входу. Дані групі передбачено наступні параметри:



Малюнок 4.2 – Вікно налаштування одного дискретного входу DI1

Призначення параметрів налаштування одного дискретного входу:

«**Інверсія**» - дає можливість інвертувати вхідний сигнал. Може використовуватися, як для режиму лічильника так і для режиму дискретного вводу. Якщо вибрано «**активний високий рівень**» - то прилад реагує на появу сигналу (вхідний сигнал = 24В), якщо вибрано «**активний низький рівень**» - то прилад реагує на відключення сигналу (вхідний сигнал = 0 В).

«**SOFT FILT**» - фільтрація вхідного сигналу, захист від «брязкіт» контактів. Якщо час включення вхідного сигналу буде менший, як величина часу вказана в даному параметрі, то дане включення буде відфільтроване (буде не враховуватися). Значення в даному параметрі мілісекундах в діапазоні від 0 до 60000мс. Використовується для режиму лічильника імпульсів.

«**ACTIV CNT**» - фронт напрямку фільтрації в режимі лічильника. Дає можливість налаштувати коли включати фільтрацію параметра «**SOFT FILT**», при появі сигналу на дискретному вході чи відключенні. Якщо вибрано «**передній**» - то фільтрація буде включатися при появі сигналу (= 24В) на дискретному вході, якщо вибрано «**задній**» - то після відключенні.

«**MODE CNT**» - параметр вибору режиму роботи вибраного дискретного входу. Передбачено наступні режими роботи:

- «**відключено**» - прилад працює в режимі віддаленого дискретного вводу;
- «**звичайний**» - прилад працює як сумуючий лічильник імпульсів. При досягненні межі лічби, **зупиняється**.
- «**циклічний**» - прилад працює як сумуючий лічильник імпульсів. При досягненні межі лічби, **скидається** і продовжує лічбу.

«**CNT DEC POS**» - вибір положення коми (децимального розділювача) лічильника. Необхідний параметр, якщо необхідне перетворення імпульсів у фізичну величину, впливає на параметри «**CNT SCAL**» - масштабний коефіцієнт, «**CNT Present**» - предстановлене значення лічильника та «**CNT SP**» - завдання спрацювання лічильника.

«**CNT SCAL**» - масштабний коефіцієнт, призначений для перетворення накоплених в режимі лічильника значення імпульсів у фізичну величину (метри, літри, тощо). Перетворення відбувається: множення кількості імпульсів на значення вказане в даному параметрі (масштабний коефіцієнт). Значення можна задати в діапазоні від -99999999 – 99999999. Наприклад, при підключенні до водяного лічильника, в характеристиках вказано, 100 імпульсів на 1 літр, тоді в параметрі «**CNT SCAL**» необхідно вказати 0,01.

«**CNT Present**» - предвстановлене значення лічильника, призначено для можливості вказати початкове значення лічильника, якщо воно не повинно бути рівним 0 (виконати зміщення показів). Наприклад якщо відбувається підключення до вже раніше працюючого модуля (лічильника води), який вже має накоплене значення.

«**CNT SP**» - завдання спрацювання лічильника, дає можливість вказати уставку для лічильника, і якщо уставка зрівняється з накопленням значення, лічильник змінить стан в реєстрі «**Статус завдання**». Функція актуальна, коли прилад працює в системах диспетчеризації або керування.

«**CNT START**» - вибір по якій команді буде виконуватися запуск лічильника імпульсів, для вибраного дискретного входу:

- «з передньої панелі» - з передньої панелі, працює якщо вибрана модель з OLED дисплеєм.
- «по мережевій команді» - запуск лічильника, відбудеться тільки якщо зміниться статус в реєстрі «**State CNT**» - стан лічильника, на 1.
- «по наявності імпульсів» - запуск лічильника, відбувається при наявності імпульсів. Передбачена можливість зупинки лічильника як, в реєстрі «**State CNT**», вказати 1.
- «по наявності живлення» - запуск лічильника, відбувається при появі живлення на приладі. Не передбачена можливість зупинки лічильника, тільки скидання (обнулення).

«**CNT STOP**» - вибір по якій команді буде виконуватися зупинка лічильника імпульсів, для вибраного дискретного входу:

- «з передньої панелі» - з передньої панелі, працює якщо вибрана модель з OLED дисплеєм.
- «по мережевій команді» - запуск лічильника, відбудеться тільки якщо зміниться статус в реєстрі «**State CNT**» - стан лічильника, на 0 (крім режиму запуску - по наявності живлення).

«**CNT RESET**» - вибір по якій команді буде виконуватися скидання (обнулення) лічильника імпульсів, для вибраного дискретного входу:

- «з передньої панелі» - з передньої панелі, працює якщо вибрана модель з OLED дисплеєм.
- «по мережевій команді» - запуск лічильника, відбудеться тільки якщо зміниться статус в реєстрі «**Drop CNT**» - стан лічильника, на 1.
- «по наявності живлення» - скидання (обнулення) лічильника, відбувається при появі живлення на приладі.

4.7.2 Меню налаштування безпекового режиму модуля RIO-mini DI8

Безпековий режим – група параметрів, які відповідають за індикацію проблеми при роботі по інтерфейсу RS-485. Якщо режим включений, тоді прилад буде відслідковувати наявність запитів по RS-485 інтерфейсу і якщо запити на приходять за час, який вказується в параметрі «**SAFE TIMEOUT**», то в приладі почне мигати індикатор «**Err**». Передбачено наступні параметри:

Безпековий режим				
№	Шифр	Значення	Назва	Регістр
1	SAFE MODE	0 – ввімкнено ☐	Стан безпекового режиму	8192
2	SAFE TIMEOUT	0 1-9999 сек	Таймаут запиту	8193

Малюнок 4.3 – Вікно налаштування безпекового режиму роботи

«**SAFE MODE**» - включення/виключення режиму.

«**SAFE TIMEOUT**» - таймаут запиту. Час очікування запиту по мережі до переходу в безпечний режим.

4.7.3 Меню налаштування мережевого обміну модуля RIO-mini DI8

Блок мережевого обміну – список параметрів налаштування роботи модуля по RS-485 інтерфейсу та протоколу Modbus RTU. Передбачено наступні параметри:

Блок мережевого обміну				
№	Шифр	Значение	Название	Регистр
1	ADDRESS	1 0001 - 0255	адрес пристрою	14592
2	SPEED	0009 - 115200 (по замовчуванні) ▾	Мережева швидкість	14593
3	PAR CONTR	0000 - вимк. ▾	Контроль парності	14594
4	STOP BIT	0000 - один біт ▾	Стоп біт	14595
5	BYTES ORDER	0 - Big-endian ▾	Порядок слідування байт	14596
6	PROFILE	1 - Профіль 1 ▾	Профіль	1

Малюнок 4.4 – Вікно налаштування мережевого обміну

«**ADDRESS**» - модбас адрес модуля. Якщо вказати 0, то прилад не буде відповідати по мережі. Діапазон зміни **1 – 255**.

«**SPEED**» - швидкість обміну даних по мережі RS485 (біт/с)

- 0 - 2400
- 1 - 4800
- 2 - 9600
- 3 - 14400
- 4 - 19200
- 5 - 28800
- 6 - 38400
- 7 - 57600
- 8 - 76800
- 9 - 115200 (по замовчуванні)
- 10 - 230400
- 11 - 460800
- 12 - 921600

«**PAR CONTR**» - контроль парності роботи по інтерфейсу RS-485.

- 0 – без контролю (по замовчуванні)
- 1 – контроль парності
- 2 – контроль непарності

«**STOP BIT**» – кількість стоп біт

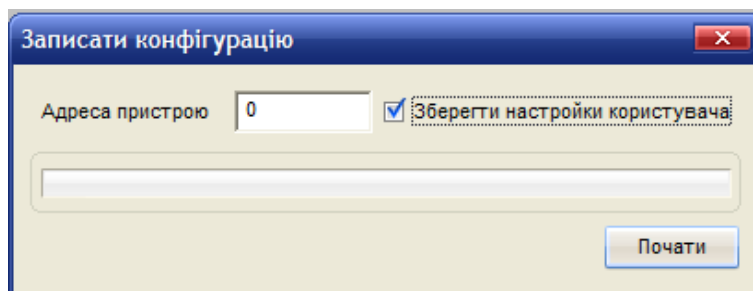
- 0 – один біт (по замовчуванні)
- 1 - два біти

«**BYTES ORDER**» - порядок слідування байт

- 0 – порядок передачі байт A, B, C, D. (Big-endian)
- 1 - порядок передачі байт D, C, B, A. (Little-endian)
- 2 - порядок передачі байт B, A, D, C. (Big-endian byte swap) - (по замовчуванні)
- 3 - порядок передачі байт C, D, A, B. (Little-endian byte swap)

4.8 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті

Після редагування параметрів конфігурації необхідно записати в енергонезалежну пам'ять, щоб після відключення живлення модуля вони збереглися. Запис в енергонезалежну пам'ять відбувається при записі конфігурації модуля, встановивши «галочку» біля параметра «Зберегти настройки користувача».



Малюнок 4.5 – Вікно запису конфігурації і збереження в енергонезалежну пам'ять

5. Технічне обслуговування

5.1 Загальні вказівки

5.1.1 Технічне обслуговування - комплекс робіт, які проводяться періодично у плановому порядку на працездатному блоці з метою запобігання відмовам, продовження його строку служби за рахунок виявлення та усунення передвідмовного стану для підтримання нормальних умов експлуатування.

5.1.2 Технічне обслуговування полягає у проведенні робіт з контролю технічного стану та подальшого усунення недоліків, виявлених у процесі контролю; профілактичного обслуговування, що виконується з встановленою періодичністю, тривалістю та у визначеному порядку; усунення відмов, виконання яких можливе силами персоналу, який виконує технічне обслуговування.

5.2 Заходи безпеки



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

5.2.2 Для забезпечення безпечного використання обладнання обов'язково виконуйте вказівки цього розділу!

5.2.3 До експлуатування модуля допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В та вивчили настанову щодо експлуатування у повному обсязі.

5.2.4 Експлуатація модуля дозволяється за наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування модуля на конкретному об'єкті. При експлуатуванні необхідно дотримуватись вимог чинних правил ПТЕ та ПТБ для електроустановок напругою до 1000В.

5.2.5 Усі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитись при вимкненому електроживленні.

5.2.6 Забороняється підключати та відключати з'єднувачі при увімкненому електроживленні.

5.2.7 Ретельно здійснюйте підключення з дотриманням полярності. Неправильне підключення роз'ємів під час увімкненого живлення може призвести до пошкодження електронних компонентів модуля.

5.2.8 Не підключайте клеми, що не використовуються.

5.2.9 Під час розбирання модуля для усунення несправностей прилад повинен бути відключений від мережі електроживлення.

5.2.10 При вийманні модуля з корпусу не торкайтесь його електричних компонентів і не піддавайте внутрішні вузли та частини ударам.

5.2.11 Розташовуйте прилад якнайдалі від пристроїв, що генерують високочастотні випромінювання (наприклад, ВЧ-печі, ВЧ-зварювальні апарати, машини або прилади, що використовують імпульсні напруги), щоб уникнути збоїв у роботі.

5.3 Порядок технічного обслуговування

5.3.1 Залежно від регулярності проведення технічного обслуговування повинно бути:

а) періодичне, яке виконується через календарні проміжки часу;
б) адаптивним, яке виконується за потребою, тобто, залежно від фактичного стану модуля та наявності вільного обслуговуючого персоналу.

5.3.2 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

а) технічне обслуговування під час зберігання, яке полягає у переконасервації модуля при досягненні граничного терміну консервації під час зберігання відповідно до вимог експлуатаційної документації;
б) технічне обслуговування при транспортуванні, яке полягає у підготовці модуля до транспортування, демонтажу з технологічного обладнання та упакуванні перед транспортуванням;

в) технічне обслуговування під час експлуатування, яке полягає у підготовці модуля перед введенням в експлуатацію, у процесі її експлуатування та в періодичній перевірці працездатності модуля.

5.3.3 Періодичне технічне обслуговування при експлуатуванні модуля встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатування, але не рідше ніж один раз на рік. Для модуль дискретного вводу DI8доцільна щоквартальна періодичність технічного обслуговування під час експлуатування.

5.3.4 Періодичне обслуговування повинно проводитись у такому порядку:

а) провести роботи, що виконуються під час технічного огляду;
б) перевірити опір ізоляції;
в) перевірити працездатність модуля.

- 5.3.5 Технічний огляд модуля виконується обслуговуючим персоналом у такому порядку:
- а) перед початком зміни слід здійснити зовнішній огляд модуля. Особливу увагу слід звернути на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.
 - б) перевірити надійність кріплення модуля;
 - в) перевірити технічний стан проводів (кабелів) на цілісність та захищеність від механічних пошкоджень.

6. Зберігання та транспортування

6.1 Умови зберігання модуля

- 6.1.1 Термін зберігання у споживчій тарі – не менше 1 року.
- 6.1.2 Прилад повинен зберігатися в сухому та вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40°C до плюс 70°C та відносній вологості від 30 до 80% (без конденсації вологи). Ці вимоги є рекомендованими.
- 6.1.3 Повітря в приміщенні не повинно містити пилу та домішки агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).
- 6.1.4 У процесі зберігання або експлуатування не кладіть важкі предмети на прилад і не піддавайте його жодному механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

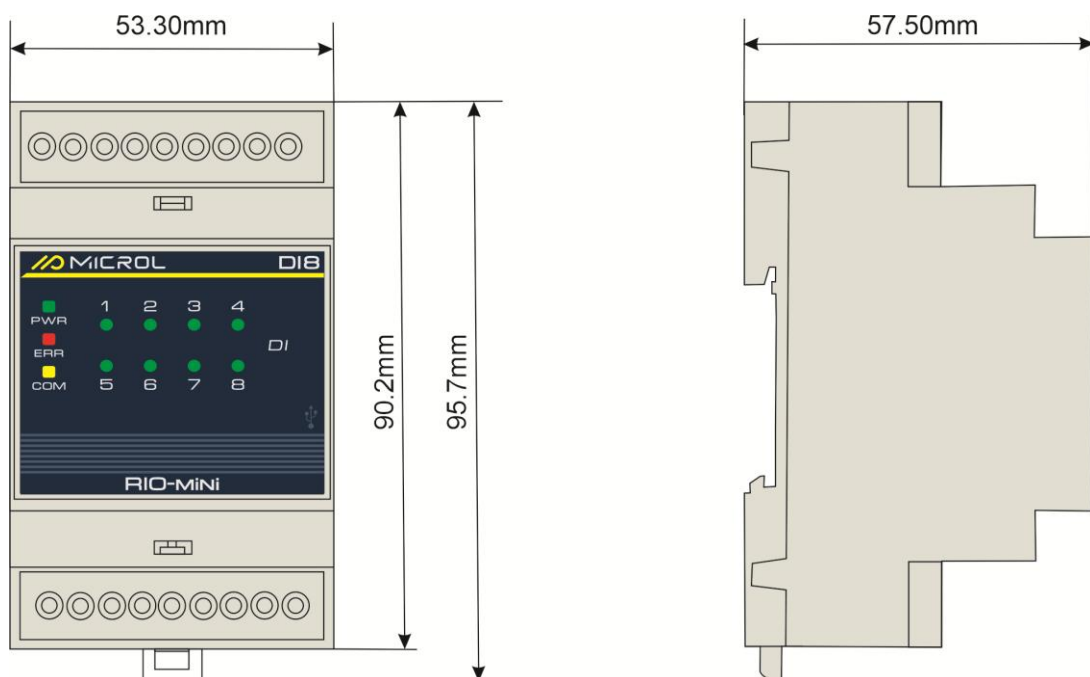
7. Гарантії виробника

- 7.1 Виробник гарантує відповідність модуля технічним умовам ТС 26.5-13647695-005:2017. У разі недотримання споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатування, зазначених у цій настанові, споживач позбавляється права на гарантію.
- 7.2 Гарантійний термін експлуатування – 5 років від дня відвантаження модуля. Гарантійний термін експлуатування виробів, що 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 та технічні консультації з усіх видів своєї продукції.

Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри



Малюнок А.1 – Зовнішній вигляд модуля

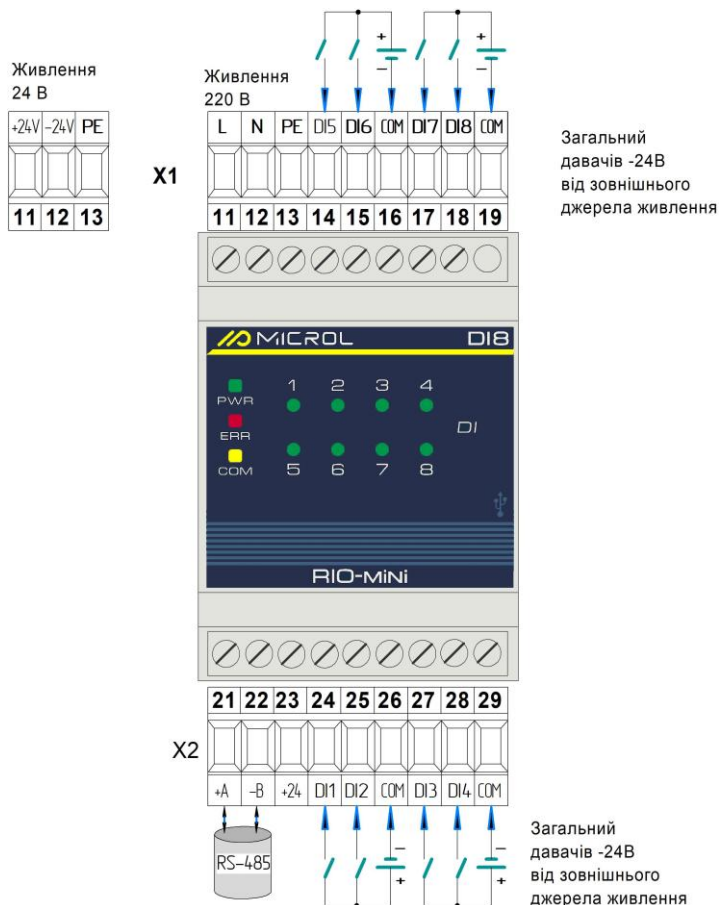


Малюнок А.2 - Габаритні розміри

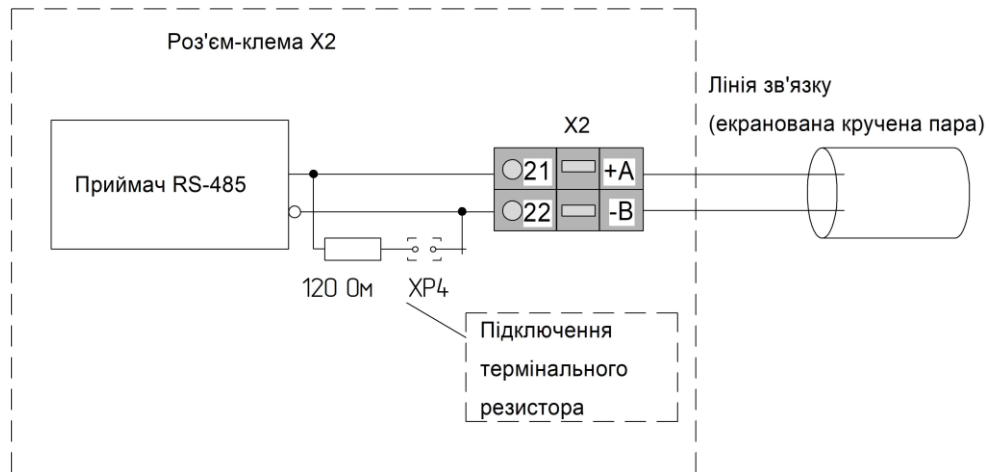
Додаток Б - Підключення модуля. Схеми зовнішніх з'єднань



Малюнок Б.1 - Підключення зовнішніх ланцюгів модуля RIO-MINI DI8 з внутрішнім джерелом живлення



Малюнок Б.2 - Підключення зовнішніх ланцюгів модуля RIO-MINI DI8 із зовнішнім джерелом живлення та спільним «-»



Малюнок Б.5 - Рекомендована схема підключення інтерфейсу RS-485

Додаток В. Комунікаційні функції

В.1 Організація інтерфейсного обміну RIO-MINI DI8

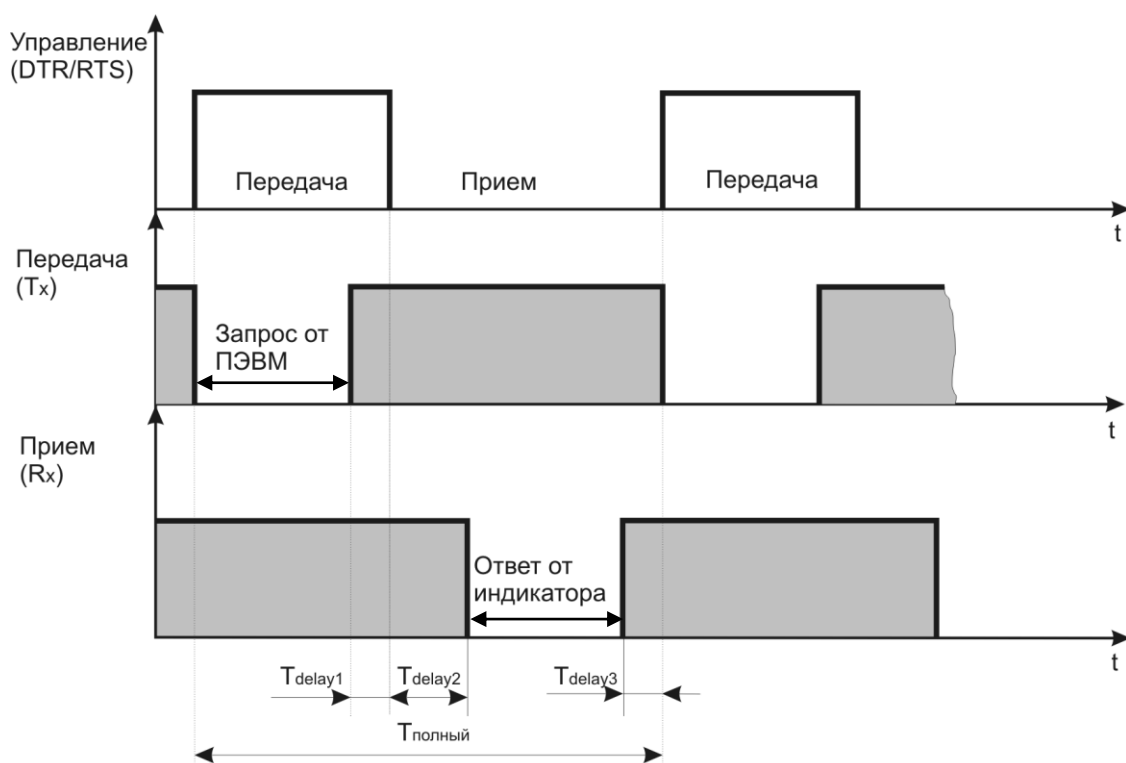
Мікропроцесорний RIO-mini DI8 може забезпечити виконання комунікаційної функції за інтерфейсом RS-485, що дозволяє контролювати та модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (комп'ютера, мікропроцесорної системи керування).

Інтерфейс призначений для конфігурування модуля для використання як віддаленого контролера при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних), SCADA системах тощо.

Протоколом зв'язку за інтерфейсом RS-485 є протокол Modbus режиму RTU (Remote Terminal Unit), в режимі "No Group Write" - стандартний протокол без підтримки групового управління дискретними сигналами.

Програмно доступні регістри RIO-mini DI8 наведені у таблиці В.2 розділу В.2.

У кадрі запиту керуючим пристроєм модуля кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо замовлено більше 16 регістрів, RIO-mini DI8у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.



Малюнок В.1 - Часові діаграми управління передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52)

T_{delay1} – затримка автоматичне перемикання БПІ-485 (БПІ-52) прийом даних. Вона становить час передачі одного байта.

T_{delay2} - час реакції пристрою на запит даних.

T_{delay3} – затримка на передачу останнього байта із буфера в лінію.

$T_{полный}$ - мінімальний час відповіді.

В.2 Програмно доступні регістри RIO-MINI DI8

Таблиця В.2. Програмно доступні регістри модуля RIO-MINI DI8

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Системні регістри				
03	6400	INT	Регістр ідентифікації виробу	910
03	6401	INT	Версія ПЗ	XX
06	0	INT	Команди керування приладом	1281 – збереження в EEPROM 1282 – збереження в EEPROM і перезапуск 1284 – перезапуск модуля
03/06	1	INT	Поточний номер налаштувань користувача	Від 1 до 3
03/06	2	INT	Запис номеру налаштувань користувача	Від 1 до 3
03/06	3	INT	Читання номеру налаштувань користувача	Від 1 до 3
Статусні регістри вхідних сигналів				
01/02/03	768	INT	«State DI1» - Стани дискретних входу DI1	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	769	INT	«State DI2» - Стани дискретних входу DI2	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	770	INT	«State DI3» - Стани дискретних входу DI3	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	771	INT	«State DI4» - Стани дискретних входу DI4	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	772	INT	«State DI5» - Стани дискретних входу DI5	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	773	INT	«State DI6» - Стани дискретних входу DI6	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	774	INT	«State DI7» - Стани дискретних входу DI7	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	775	INT	«State DI8» - Стани дискретних входу DI8	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
Статусні регістри лічильників				
03/06	1536	INT	«State CNT1» Стан лічильника DI1	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1544	INT	«State CNT2» Стан лічильника DI2	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1552	INT	«State CNT3» Стан лічильника DI3	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1560	INT	«State CNT4» Стан лічильника DI4	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1568	INT	«State CNT5» Стан лічильника DI5	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1576	INT	«State CNT6» Стан лічильника DI6	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1584	INT	«State CNT7» Стан лічильника DI7	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1592	INT	«State CNT8» Стан лічильника DI8	0 – зупинений 1 – запущений
03/06	1537	INT	«Drop CNT1» Скидання (обнулення) лічильника DI1	1 – скидання
03/06	1545	INT	«Drop CNT2» Скидання (обнулення) лічильника DI2	1 – скидання
03/06	1553	INT	«Drop CNT3» Скидання (обнулення) лічильника DI3	1 – скидання
03/06	1561	INT	«Drop CNT4» Скидання (обнулення) лічильника DI4	1 – скидання
03/06	1569	INT	«Drop CNT5» Скидання (обнулення) лічильника DI5	1 – скидання
03/06	1577	INT	«Drop CNT6» Скидання (обнулення) лічильника DI6	1 – скидання
03/06	1585	INT	«Drop CNT7» Скидання (обнулення) лічильника DI7	1 – скидання
03/06	1593	INT	«Drop CNT8» Скидання (обнулення) лічильника DI8	1 – скидання
03	1538	FLOAT	Поточне значення лічильника DI1	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1546	FLOAT	Поточне значення лічильника DI2	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1553	FLOAT	Поточне значення лічильника DI3	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1562	FLOAT	Поточне значення лічильника DI4	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1570	FLOAT	Поточне значення лічильника DI5	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1578	FLOAT	Поточне значення лічильника DI6	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1586	FLOAT	Поточне значення лічильника DI7	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1594	FLOAT	Поточне значення лічильника DI8	Від мінус 99999999 до 99999999

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Статусні регістри лічильників (продовження)				
03	1540	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI1	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1548	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI2	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1556	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI3	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1564	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI4	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1572	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI5	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1580	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI6	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1588	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI7	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1596	DOUBLE	Поточне значення лічильника DI8	Від мінус 99999999 до 99999999
Статусні регістри спрацювання по уставці				
01/02/03	8960	INT	«State SP1» - Стани спрацювання уставки SP1, лічильника Di1	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8961	INT	«State SP2» - Стани спрацювання уставки SP2, лічильника Di2	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8962	INT	«State SP3» - Стани спрацювання уставки SP3, лічильника Di3	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8963	INT	«State SP4» - Стани спрацювання уставки SP4, лічильника Di4	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8964	INT	«State SP5» - Стани спрацювання уставки SP5, лічильника Di5	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8965	INT	«State SP6» - Стани спрацювання уставки SP6, лічильника Di6	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8966	INT	«State SP7» - Стани спрацювання уставки SP7, лічильника Di7	0 – включений 1 – виключений
01/02/03	8967	INT	«State SP8» - Стани спрацювання уставки SP8, лічильника Di8	0 – включений 1 – виключений
Регістри налаштування модуля				
Регістри налаштування дискретного входу Di1				
03/06	9728	INT	«Mode DI1» - Режим роботи лічильника Di1	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	9729	INT	«Inverse DI1» - Інверсія вхідного сигналу Di1	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	9730	INT	«Soft Filter DI1» - Значення часу фільтрації Di1	0 – 60000 мс
03/06	9731	INT	«Activ CNT1» - Фронт лічильника/фільтрації Di1	0 – передній 1 – задній
03/06	9732	INT	«Start CNT1» - Запуск лічильника Di1 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	9733	INT	«Stop CNT1» - Зупинка лічильника Di1	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	9734	INT	«Reset CNT1» - Обнулення показів лічильника Di1	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	9735	INT	«Dec Pos CNT1» - Положення децимального розділювача лічильника Di1	0 – 00000000 1 – 000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	9736	FLOAT	«Scale CNT1» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di1	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9738	FLOAT	«PreSet CNT1» - Предвстановлене значення лічильника Di1	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9740	FLOAT	«SetPoint CNT1» - Значення уставки спрацювання лічильника Di1	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9742	DOUBLE	«Scale CNT1» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di1	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9746	DOUBLE	«PreSet CNT1» - Предвстановлене значення лічильника Di1	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9750	DOUBLE	«SetPoint CNT1» - Значення уставки спрацювання лічильника Di1	Від мінус 99999999 до 99999999

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Регістри налаштування модуля (продовження)				
Регістри налаштування дискретного входу Di2				
03/06	9754	INT	«Mode Di2» - Режим роботи лічильника Di2	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	9755	INT	«Inverse Di2» - Інверсія вхідного сигналу Di2	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	9756	INT	«Soft Filter Di2» - Значення часу фільтрації Di2	0 – 60000 мс
03/06	9757	INT	«Activ CNT2» - Фронт лічильника/фільтрації Di2	0 – передній 1 – задній
03/06	9758	INT	«Start CNT2» - Запуск лічильника Di2 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	9759	INT	«Stop CNT2» - Зупинка лічильника Di2	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	9760	INT	«Reset CNT2» - Обнулення показів лічильника Di2	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	9761	INT	«Dec Pos CNT2» - Положення децимального розділювача лічильника Di2	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	9762	FLOAT	«Scale CNT2» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di2	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9764	FLOAT	«PreSet CNT2» - Предвстановлене значення лічильника Di2	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9766	FLOAT	«SetPoint CNT2» - Значення уставки спрацювання лічильника Di2	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9768	DOUBLE	«Scale CNT2» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di2	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9772	DOUBLE	«PreSet CNT2» - Предвстановлене значення лічильника Di2	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9776	DOUBLE	«SetPoint CNT2» - Значення уставки спрацювання лічильника Di2	Від мінус 99999999 до 99999999
Регістри налаштування дискретного входу Di3				
03/06	9780	INT	«Mode Di3» - Режим роботи лічильника Di3	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	9781	INT	«Inverse Di3» - Інверсія вхідного сигналу Di3	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	9782	INT	«Soft Filter Di3» - Значення часу фільтрації Di3	0 – 60000 мс
03/06	9783	INT	«Activ CNT3» - Фронт лічильника/фільтрації Di3	0 – передній 1 – задній
03/06	9784	INT	«Start CNT3» - Запуск лічильника Di3 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	9785	INT	«Stop CNT3» - Зупинка лічильника Di3	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	9786	INT	«Reset CNT3» - Обнулення показів лічильника Di3	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	9787	INT	«Dec Pos CNT3» - Положення децимального розділювача лічильника Di3	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	9788	FLOAT	«Scale CNT3» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di3	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9790	FLOAT	«PreSet CNT3» - Предвстановлене значення лічильника Di3	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9792	FLOAT	«SetPoint CNT3» - Значення уставки спрацювання лічильника Di3	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9794	DOUBLE	«Scale CNT3» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di3	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9798	DOUBLE	«PreSet CNT3» - Предвстановлене значення лічильника Di3	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9802	DOUBLE	«SetPoint CNT3» - Значення уставки спрацювання лічильника Di3	Від мінус 99999999 до 99999999

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Регістри налаштування модуля (продовження)				
Регістри налаштування дискретного входу Di4				
03/06	9806	INT	«Mode Di4» - Режим роботи лічильника Di4	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	9807	INT	«Inverse Di4» - Інверсія вхідного сигналу Di4	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	9808	INT	«Soft Filter Di4» - Значення часу фільтрації Di4	0 – 60000 мс
03/06	9809	INT	«Activ CNT4» - Фронт лічильника/фільтрації Di4	0 – передній 1 – задній
03/06	9810	INT	«Start CNT4» - Запуск лічильника Di4 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	9811	INT	«Stop CNT4» - Зупинка лічильника Di4	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	9812	INT	«Reset CNT4» - Обнулення показів лічильника Di4	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	9813	INT	«Dec Pos CNT4» - Положення децимального розділювача лічильника Di4	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	9814	FLOAT	«Scale CNT4» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di4	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9816	FLOAT	«PreSet CNT4» - Предвстановлене значення лічильника Di4	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9818	FLOAT	«SetPoint CNT4» - Значення уставки спрацювання лічильника Di4	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9820	DOUBLE	«Scale CNT4» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di4	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9824	DOUBLE	«PreSet CNT4» - Предвстановлене значення лічильника Di4	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9828	DOUBLE	«SetPoint CNT4» - Значення уставки спрацювання лічильника Di4	Від мінус 99999999 до 99999999
Регістри налаштування дискретного входу Di5				
03/06	17920	INT	«Mode Di5» - Режим роботи лічильника Di5	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	17921	INT	«Inverse Di5» - Інверсія вхідного сигналу Di5	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	17922	INT	«Soft Filter Di5» - Значення часу фільтрації Di5	0 – 60000 мс
03/06	17923	INT	«Activ CNT5» - Фронт лічильника/фільтрації Di5	0 – передній 1 – задній
03/06	17924	INT	«Start CNT5» - Запуск лічильника Di5 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	17925	INT	«Stop CNT5» - Зупинка лічильника Di5	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	17926	INT	«Reset CNT5» - Обнулення показів лічильника Di5	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	17927	INT	«Dec Pos CNT5» - Положення децимального розділювача лічильника Di5	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	17928	FLOAT	«Scale CNT5» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di5	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17930	FLOAT	«PreSet CNT5» - Предвстановлене значення лічильника Di5	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17932	FLOAT	«SetPoint CNT5» - Значення уставки спрацювання лічильника Di5	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17934	DOUBLE	«Scale CNT5» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di5	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17938	DOUBLE	«PreSet CNT5» - Предвстановлене значення лічильника Di5	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17942	DOUBLE	«SetPoint CNT5» - Значення уставки спрацювання лічильника Di5	Від мінус 99999999 до 99999999

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Регістри налаштування модуля (продовження)				
Регістри налаштування дискретного входу Di6				
03/06	17946	INT	«Mode Di6» - Режим роботи лічильника Di6	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	17947	INT	«Inverse Di6» - Інверсія вхідного сигналу Di6	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	17948	INT	«Soft Filter Di6» - Значення часу фільтрації Di6	0 – 60000 мс
03/06	17949	INT	«Activ CNT6» - Фронт лічильника/фільтрації Di6	0 – передній 1 – задній
03/06	17950	INT	«Start CNT6» - Запуск лічильника Di6 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	17951	INT	«Stop CNT6» - Зупинка лічильника Di6	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	17952	INT	«Reset CNT6» - Обнулення показів лічильника Di6	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	17953	INT	«Dec Pos CNT6» - Положення децимального розділювача лічильника Di6	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	17954	FLOAT	«Scale CNT6» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di6	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17956	FLOAT	«PreSet CNT6» - Предвстановлене значення лічильника Di6	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17958	FLOAT	«SetPoint CNT6» - Значення уставки спрацювання лічильника Di6	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17960	DOUBLE	«Scale CNT6» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di6	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17962	DOUBLE	«PreSet CNT6» - Предвстановлене значення лічильника Di6	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17968	DOUBLE	«SetPoint CNT6» - Значення уставки спрацювання лічильника Di6	Від мінус 99999999 до 99999999
Регістри налаштування дискретного входу Di7				
03/06	17972	INT	«Mode Di7» - Режим роботи лічильника Di7	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	17973	INT	«Inverse Di7» - Інверсія вхідного сигналу Di7	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	17974	INT	«Soft Filter Di7» - Значення часу фільтрації Di7	0 – 60000 мс
03/06	17975	INT	«Activ CNT7» - Фронт лічильника/фільтрації Di7	0 – передній 1 – задній
03/06	17976	INT	«Start CNT7» - Запуск лічильника Di7 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	17977	INT	«Stop CNT7» - Зупинка лічильника Di7	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	17978	INT	«Reset CNT7» - Обнулення показів лічильника Di7	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	17979	INT	«Dec Pos CNT7» - Положення децимального розділювача лічильника Di7	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	17980	FLOAT	«Scale CNT7» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di7	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17982	FLOAT	«PreSet CNT7» - Предвстановлене значення лічильника Di7	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17984	FLOAT	«SetPoint CNT7» - Значення уставки спрацювання лічильника Di7	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17986	DOUBLE	«Scale CNT7» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di7	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17990	DOUBLE	«PreSet CNT7» - Предвстановлене значення лічильника Di7	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	17994	DOUBLE	«SetPoint CNT7» - Значення уставки спрацювання лічильника Di7	Від мінус 99999999 до 99999999

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Регістри налаштування модуля (продовження)				
Регістри налаштування дискретного входу Di8				
03/06	17998	INT	«Mode Di8» - Режим роботи лічильника Di8	0 – вимкнено 1 – звичайний 2 – циклічний
03/06	17999	INT	«Inverse Di8» - Інверсія вхідного сигналу Di8	0 – активний високий 1 – активний низький
03/06	18000	INT	«Soft Filter Di8» - Значення часу фільтрації Di8	0 – 60000 мс
03/06	18001	INT	«Activ CNT8» - Фронт лічильника/фільтрації Di8	0 – передній 1 – задній
03/06	18002	INT	«Start CNT8» - Запуск лічильника Di8 в роботу	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності імпульсів 3 – по наявності живлення
03/06	18003	INT	«Stop CNT8» - Зупинка лічильника Di8	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді
03/06	18004	INT	«Reset CNT8» - Обнулення показів лічильника Di8	0 – з передньої панелі 1 – по мережевій команді 2 – по наявності живлення
03/06	18005	INT	«Dec Pos CNT8» - Положення децимального розділювача лічильника Di8	0 – 00000000 1 – 0000000,0 2 – 000000,00 3 – 00000,000 4 – 0000,0000
03/06	18006	FLOAT	«Scale CNT8» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di8	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	18008	FLOAT	«PreSet CNT8» - Предвстановлене значення лічильника Di8	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	18010	FLOAT	«SetPoint CNT8» - Значення уставки спрацювання лічильника Di8	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	18012	DOUBLE	«Scale CNT8» - Масштабний коефіцієнт лічильника Di8	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	18016	DOUBLE	«PreSet CNT8» - Предвстановлене значення лічильника Di8	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	18020	DOUBLE	«SetPoint CNT8» - Значення уставки спрацювання лічильника Di8	Від мінус 99999999 до 99999999
Регістри налаштувань інтерфейсу RS-485				
03/06	14592	INT	Адрес пристрою в мережі (ADDRESS)	Від 0 до 255
03/06	14593	INT	Мережева швидкість пристрою (SPEED)	Від 0 до 9
03/06	14594	INT	Контроль парності (PAR CONTR)	0-2
03/06	14595	INT	Кількість СТОП біт (STOP BIT)	0-1
03/06	14596	INT	Порядок слідування байт в протоколі (BYTES ORDER)	0-3
Регістри налаштування індикатора				
03/06	6656	INT	Час виключення індикатора (BLANK TIME)	Від 0 до 60
Регістр помилок модуля				
03/06	6912	INT	Код помилки	0 - помилок немає, 1 - безпековий режим ввімкнено 2 - проблеми з EEPROM 4 - спрацювання сторожового таймера 8 - проблеми з дисплеєм

В.3 MODBUS протокол

В.3.1 Формат кожного байта, який приймається і передається модулями, 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 $k \leq 16$ - кількість запитуваних регістрів. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, RIO-mini DI8 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

В.3.2 Device Address. Адреса пристрою

Адреса модуля (slave-пристрою) в мережі (1-255), за яким 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.

В.3.3 Function Code. Функціональний код операції

RIO-mini DI8 підтримує наступні функції:

Function Code	Функція
03	Читання регістра (ів)
06	Запис в один регістр

В.3.4 Data Field. Поле переданих даних

Поле даних повідомлення, що посилається SCADA системою віддаленому модулю, 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.

В.3.5 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 (ИЛИ) 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.

В.4 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

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

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, RIO-mini D18 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:

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. Send to / Return from device:

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

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього аркушів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підп.	Дата
	Змінени х	Замінен их	Нових					