



ЛІЧИЛЬНИК КВАДРАТУРНИЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ

QNT-1

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.468383.003 РЕ

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 докладають великих зусиль для підтримки вітчизняного виробництва на належному рівні., що вони ще зберегли свою силу духу, вміння, 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

З М І С Т

1. ОПИС ЛІЧИЛЬНИКА	4
1.1 Призначення лічильника.....	4
1.1.1 Призначення:	4
1.1.2 Режими роботи:	4
1.1.3 Сфера застосування	4
1.2 Позначення лічильника QNT-1.....	5
1.2.1 Комплект постачання лічильника QNT-1.....	5
1.3 Технічні характеристики лічильника	5
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	8
1.5 Маркування та пакування	8
2. ПРИЗНАЧЕННЯ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ.....	9
Вбудовані функціональні можливості:	9
3. КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ	10
3.1 Конструкція лічильника	10
3.2 Передня панель лічильника	10
3.3 Призначення дисплея та індикаторів передньої панелі	10
3.4 Призначення кнопок та їх комбінацій.....	11
3.5 Структурна схема QNT-1	12
3.6 Принцип роботи QNT-1	12
4. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	13
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання лічильника	13
4.2 Підготовка лічильника до використання. Вимоги до місця встановлення.....	13
4.3 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	13
4.4 Підключення електроживлення лічильника	14
4.5 Конфігурація лічильника	14
4.6 Режим РОБОТА.....	14
4.7 Режим КОНФІГУРАЦІЯ	14
4.8 Редагування та налаштування параметрів лічильника	15
4.9 Режими роботи лічильника в залежності від параметрів налаштування	19
4.9.1 Квадратурний лічильник	19
Принцип роботи	19
4.9.2 Командний лічильник	20
Принцип роботи	20
4.10 Діаграми роботи DO1 та DO2.....	21
4.10.1 Режим А.....	21
4.4.2 Режим В.....	22
4.4.3 Режим С.....	23
4.4.4 Режим D.....	24
4.4.5 Режим Е.....	25
4.4.6 Режим F.....	26
4.11 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті	27
4.12 Встановлення значень за замовчуванням	27
5. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	28
5.1 Загальні вказівки	28
5.2 Заходи безпеки.....	28
5.3 Порядок технічного обслуговування.....	28
6. ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ.....	29
6.1 Умови зберігання лічильника	29
7. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	29
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ	30
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ ЛІЧИЛЬНИКА. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ	31
ДОДАТОК В. КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ.....	33
В.1 Організація інтерфейсного обміну QNT-1.....	33
В.2 Програмно доступні реєстри QNT-1.....	34
Додаток В.3 MODBUS протокол.....	35
Додаток В.4 Формат команд.....	36
ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН	37

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, улаштуванням, монтажем, експлуатуванням та обслуговуванням **лічильника квадратурного мікропроцесорного QNT-1** (надалі **лічильник QNT-1**).

УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, ознайомтеся з цією настановою щодо експлуатування лічильників QNT-1.

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
PV	Present Value	Поточне значення вимірюваної величини
SP	Set Point	Завдання лічильнику
T, t	Time	Час, інтервал часу
DI	Discrete Input	Дискретний вхід
DO	Discrete Output	Дискретний вихід
RST	Reset	Скидання
CP	Count input	Рахунковий вхід

1. Опис лічильника

1.1 Призначення лічильника

Лічильники серії **QNT-1** належать до приладів дискретно-імпульсної дії з програмованими дискретними виходами. Вони призначені для контролю, підрахунку та управління періодичними та безперервно-дискретними технологічними процесами у промисловості.

Конструктивна особливість – наявність повної **гальванічної ізоляції** між всіма вузлами приладу. Це забезпечує підвищену надійність, захист від промислових завад та безпечну інтеграцію приладу в АСУ ТП.

1.1.1 Призначення:

1. Вимірювання та обробка сигналів

- Підтримка інкрементальних енкодерів та інших імпульсних давачів.
- Відображення поточного значення на вбудованому цифровому індикаторі.

2. Формування керуючих сигналів

- Генерація дискретних сигналів для управління виконавчими механізмами.
- Формування часових інтервалів та імпульсних послідовностей.
- Підтримка двох уставок (*SET POINT 1*, *SET POINT 2*) для керування виходами.

3. Програмована логіка

- Можливість вибору режиму роботи: *квадратурний* або *командний*.
- Гнучке налаштування затримок, тривалості сигналів та алгоритмів.

1.1.2 Режими роботи:

1. Квадратурний режим

У цьому режимі лічильник працює з **двома рахунковими входами** (*DI1* та *DI2*), на які надходять імпульсні сигнали з інкрементального енкодера.

- **Принцип визначення напрямку:** зміщення сигналу між каналами *DI1* і *DI2* на 90° (квадратурний зсув) вказує напрямок обертання.
- **Функціонал:**
 - Підрахунок імпульсів у прямому або зворотному напрямку.
 - Можливість точного вимірювання швидкості, довжини, кута або переміщення.
 - Керування дискретними виходами при досягненні заданих уставок.
- **Сфера використання:** системи позиціонування, верстати з ЧПК, вимірювальні комплекси.

2. Командний режим

У цьому режимі використовується **один рахунковий вхід** (*DI1*) та **один командний вхід** (*DI2*) для задання напрямку рахунку.

- **Принцип роботи:**
 - Сигнали з давача надходять на рахунковий вхід.
 - Логічний рівень на командному вході визначає, чи відбувається підрахунок у прямому, чи у зворотному напрямку.
- **Функціонал:**
 - Підрахунок імпульсів у вибраному напрямку.
 - Робота з будь-якими імпульсними джерелами сигналу (давачі PNP/NPN, сухі контакти).
 - Формування вихідних сигналів для керування обладнанням при досягненні уставок.
- **Сфера використання:** лінії фасування, конвеєрні системи, дозувальні установки.

1.1.3 Сфера застосування

Прилади QNT-1 можуть функціонувати **автономно** або у складі комплексних автоматизованих систем управління у таких галузях:

- **Енергетика** – контроль кількості обертів турбін, насосів та генераторів.
- **Металургія** – позиціонування та контроль руху механізмів.
- **Хімічна промисловість** – контроль циклів дозування реагентів.
- **Харчова промисловість** – підрахунок продукції та контроль пакувальних ліній.
- **Машинобудування** – вимірювання переміщення, довжини та кутів повороту.

1.2 Позначення лічильника QNT-1

Позначення при замовленні: QNT-1-A-B-Ga-U,

де:

A – код вихідного пристрою 1-го каналу:

P – реле
K - твердотільне реле
T – транзистор (відкритий колектор)

B – код вихідного пристрою 2-го каналу:

P – реле
K - твердотільне реле
T – транзистор (відкритий колектор)

Ga – наявність внутрішнього джерела живлення для живлення вхідних сигналів:

00 - не встановлено
01 - напруга живлення вхідного сигналу 24 В (струм навантаження не більше 40 мА)

U - напруга живлення:

230 - 230 В змінного струму
24 - 24 В постійного струму

Наприклад, замовлено лічильник: QNT-1-P-T-01-220

При цьому виготовленню та постачанню споживачеві підлягає:

- 1) Мікропроцесорний квадратурний лічильник **QNT-1**,
- 2) Вихід дискретний DO1 код **P** – релейний вихід,
- 3) Вихід дискретний DO2 код **T** – транзисторний вихід,
- 4) Напруга вхідного сигналу код **01** – 24 В,
- 5) Напруга живлення код **230** – 230 В

1.2.1 Комплект постачання лічильника QNT-1

Таблиця 1.1 - Комплект постачання лічильника QNT-1

Позначення	Найменування виробу	Кільк.	Примітка
ПРМК. 468383.003	Лічильник квадратурний мікропроцесорний QNT-1	1	Відповідно до замовлення
ПРМК.468383.003 PE	Настанова щодо експлуатування	1	Настанова доступна до завантаження на сайті http://www.microl.ua
ПРМК.468383.003 ПС	Паспорт	1	

1.3 Технічні характеристики лічильника

1.3.1 Дискретні вхідні сигнали

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики дискретних вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних входів	4
Сигнал логічного "0" – стан ВІДКЛЮЧЕНО	0-1 В, негативної чи позитивної полярності
Сигнал логічної "1" – стан УВІМКНЕНО	3,3-30 В, негативної чи позитивної полярності
Максимальна частота проходження імпульсів	100 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 чотирьох входів і гальванічно ізольовані від виходів та інших ланцюгів

1.3.2 Дискретні (імпульсні) вихідні сигнали

1.3.2.1 Транзисторний вихід

Таблиця 1.3 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Транзисторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Відкритий колектор (NPN транзистора)
Максимальна напруга комутації, не більше	40 В постійного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу, не більше	100 мА
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Виходи розв'язані між собою та гальванічно ізольовані від входів та інших ланцюгів
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан транзисторного ключа
Сигнал логічного "1"	Замкнений стан транзисторного ключа.
Мінімальна довжина вихідного імпульсу	0,1 с
Вид навантаження	Активна, індуктивна

1.3.2.2 Релейний вихід, за наявності в замовленні релейних вихідних пристроїв

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	220 В
Максимальний струм навантаження кожного виходу, не більше	8 А
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле.
Сигнал логічного "1"	Замкнуте стан контактів реле.
Мінімальна довжина вихідного імпульсу	0,1 с
Вид навантаження	Активна, індуктивна

1.3.2.3 Вихід – твердотільні (немеханічні) реле

Таблиця 1.5 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Вихід – твердотільне реле.

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Замикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	40 В
Максимальний струм навантаження кожного виходу, не більше	0,5(AC) змінного струму 0,5(DC) постійного струму
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле
Сигнал логічного "1"	Замкнуте стан контактів реле
Мінімальна довжина вихідного імпульсу	0,1 с
Вид навантаження	Активна, індуктивна

1.3.3 Послідовний інтерфейс USB

Таблиця 1.6 – 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 лічильника.



Послідовний інтерфейс USB призначений тільки для конфігурування лічильника.

1.3.4 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.7 – 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):	57,6 кбіт/с 1200 м 115.2 кбіт/с 500 м <i>Примітка. На швидкостях обміну понад 115 кбіт/с рекомендується використовувати екрановані кручені пари.</i>
Вид кабелю	Вита пара, екранована кручена пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізолюваний від входів-виходів та інших ланцюгів
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Для конфігурування лічильника, для використання як віддаленого контролера при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних)

1.3.5 Електричні дані

Таблиця 1.8 – 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.

1.3.6 Корпус. Умови експлуатування

Таблиця 1.9 – Умови експлуатування

Технічна характеристика	Значення
Корпус (ВхШхГ): QNT-1	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 лічильника 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 лічильник відповідає виконанню групи В4 згідно з ДСТУ ІЕС 60654-1:2001, але для роботи при температурі від мінус 40 °C до плюс 70 °C.

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

1.3.10 За стійкістю до механічного впливу лічильник 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 QNT-1 - 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 QNT-1 щодо корпусу і між собою при температурі навколишнього середовища $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 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 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

1.5.1 Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні для експлуатування лічильника QNT-1, наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.10 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, що необхідні при експлуатаванні лічильника QNT-1

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

1.6.1 Маркування лічильника виконане згідно з СОУ-Н ПРМК-902:2014 на таблиці, яка кріпиться на боковій стінці виробу.

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

1.6.3 Пакування лічильника відповідає вимогам СОУ-Н ПРМК-903:2014.

1.6.4 Лічильник відповідно до комплекту поставки запакований згідно з кресленнями підприємства-виробника.

2. Призначення. Функціональні можливості

QNT-11 – багатофункціональний мікропроцесорний лічильник з підтримкою двох режимів роботи

Прилад **QNT-11** є універсальним лічильником, у якому програмно реалізовано два незалежні алгоритми підрахунку, що дозволяє вибрати оптимальний режим під конкретне завдання:

1. **Квадратурний лічильник:**
 - Працює за двома рахунковими входами (DI1 та DI2).
 - Зсув фаз між сигналами на входах визначає напрямок підрахунку (прямий або зворотний).
 - Підтримується кілька режимів підрахунку, у тому числі керування вихідними дискретними сигналами в залежності від досягнення заданих уставок.
2. **Командний лічильник:**
 - Використовує один рахунковий вхід для обліку імпульсів.
 - Напрямок рахунку задається окремим командним входом.
 - Підтримує прямий та зворотний підрахунок, а також керування вихідним пристроєм на основі досягнення порогових значень.

Вбудовані функціональні можливості:

Внутрішнє програмне забезпечення **QNT-11** включає широкий набір стандартних функцій, необхідних для керування технологічними процесами, зокрема:

- Підключення **активних та пасивних датчиків** (у т.ч. контактних і безконтактних).
- **Скидання** поточного значення в сумарному або локальному режимі (дистанційно чи з передньої панелі).
- **Дистанційне тимчасове блокування** вимірювань.
- **Цифрова фільтрація** перешкод та завад.
- **Довільне масштабування** шкали вимірюваних параметрів.
- Конфігурування зовнішніх дискретних входів для функцій **пуску** та **скидання**.

Інтерфейси та комунікації:

- **USB** (розташований під передньою панеллю) – для локального налаштування та моніторингу.
- **RS-485** з гальванічною розв'язкою (протокол Modbus RTU) – для інтеграції у SCADA, АСУ ТП, ПЛК та інші мережі управління.
- Можливість роботи як віддаленого контролера.
- Параметри конфігурації зберігаються у енергонезалежній пам'яті – після відновлення живлення прилад автоматично продовжує виконання завдань без батареї резервного живлення.

3. Конструкція та принцип роботи

3.1 Конструкція лічильника

Лічильник QNT-1 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.

3.2 Передня панель лічильника

Для кращого спостереження та управління технологічним процесом лічильник QNT-1 обладнано активною цифровою індикацією для відображення вимірюваної величини, необхідною кількістю кнопок обслуговування та сигналізаційних світлодіодних індикаторів для різних статусних режимів та сигналів. Зовнішній вигляд передньої панелі лічильника QNT-1 наведено рисунку 3.1.

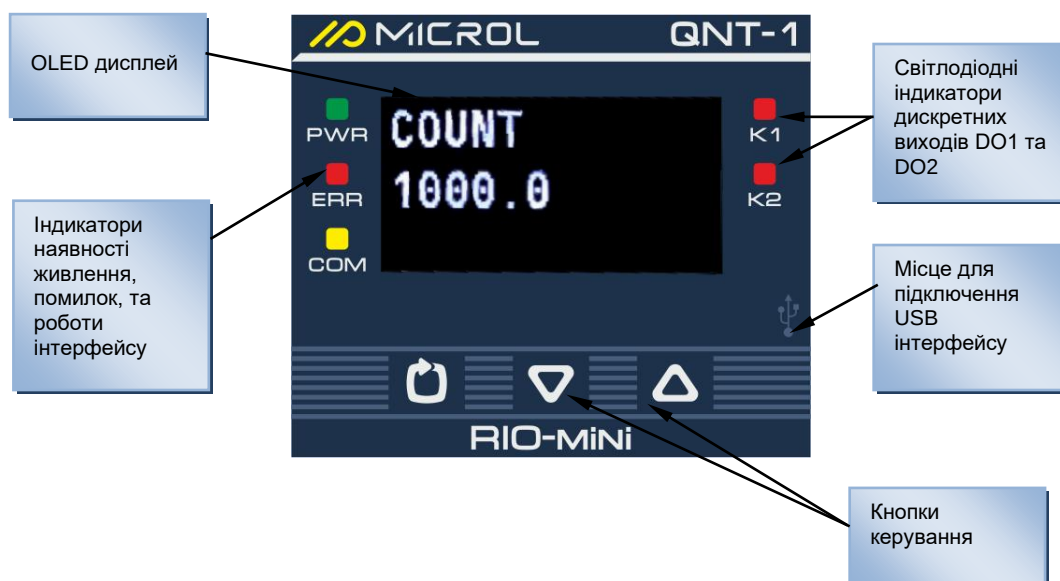


Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд передньої панелі лічильника QNT-1

3.3 Призначення дисплея та індикаторів передньої панелі

Лічильник QNT-1 може працювати на двох рівнях:

- **РОБОТА** - Вимірювання, обробка, відображення, управління,
- **КОНФІГУРАЦІЯ** – вибір структури та налаштування параметрів лічильника.

У лічильнику QNT-1 в режимі РОБОТА є наступні режими індикації різних величин, що відображаються в залежності від того, яке вікно індикатора вибране і запрограмоване: "COUNT", "SET POINT 1", "SET POINT 2".

Режим індикації лічильника є станом, що запам'ятовується. Після включення живлення лічильник знаходиться в тому режимі, в якому він перебував на момент вимкнення, а також запам'ятовується останній активний екран.

Послідовне перемикання режимів індикації лічильника "COUNT" - "SET POINT 1" - "SET POINT 2" виконується за допомогою кнопки [↶] або кнопки [↷] з передньої панелі лічильника.

Дисплей лічильника на рівні КОНФІГУРАЦІЯ відображає:

- назва рівня меню та номер параметра меню,
- значення параметра меню.

Призначення індикаторів передньої панелі лічильника наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Призначення світлодіодних індикаторів передньої панелі лічильника.

Індикатор	Умова, за яких загоряється
Індикатор PWR	Світиться, якщо на лічильник подано напругу живлення
Індикатор ERR	Світиться, якщо присутні помилки в роботі лічильника
Індикатор COM	Блимає, якщо відбувається передача даних за інтерфейсним каналом зв'язку.
Індикатор K1	Сигналізує про включення вихідного пристрою (реле, транзистор, реле твердотільне) першого дискретного виводу DO1.
Індикатор K2	Сигналізує про включення вихідного пристрою (реле, транзистор, реле твердотільне) другого дискретного виводу DO2.

В лічильнику передбачено додатковий екран контролю вхідних та вихідних сигналів. При утриманні кнопки [▽] на індикаторі відобразиться екран станів вхідних та вихідних сигналів зображений на рис. 3.2, повторне утримання кнопки [▽] поверне екран в режим контролю поточного параметру.

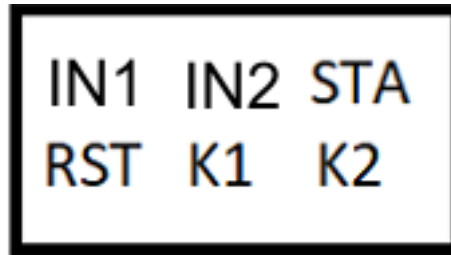


Рисунок 3.2 – Зовнішній вигляд екрану контролю вхідних та вихідних сигналів лічильника QNT-1

Таблиця 3.2. Параметрів на екрані станів.

Параметр	Умова, за яких підсвічується
IN1	Вхідний сигнал на дискретному вході лічби, підсвічується з частотою вхідного сигналу на DI1
IN2	Вхідний сигнал на дискретному вході лічби, підсвічується з частотою вхідного сигналу на DI2
STA	Вхідний сигнал START лічильника, DI3
RST	Вхідний сигнал RESET лічильника, DI4
K1	Підсвічування сигналізує про включення вихідного пристрою (реле, транзистор, реле твердотільне) першого дискретного виводу DO1.
K2	Підсвічування сигналізує про включення вихідного пристрою (реле, транзистор, реле твердотільне) другого дискретного виводу DO2.

3.4 Призначення кнопок та їх комбінацій

- Кнопка [□] Кнопка призначена для підтвердження виконуваних дій або операцій, для фіксації значень, що вводяться. Наприклад, підтвердження скидання показань лічильника з передньої панелі, фіксація вводу зміненого завдання, підтвердження входу в конфігураційний режим, просування по рівнях конфігурації і т.п. Довготривале утримання даної кнопки дає можливість входу в режим КОНФІГУРАЦІЯ, вихід з режиму КОНФІГУРАЦІЯ, або з інших рівнів конфігурації довготривалого натискання кнопки [□]
- Кнопка [▽] На рівні КОНФІГУРАЦІЯ при кожному натисканні цієї кнопки відбувається зменшення значення пункту меню конфігурації. Для зміни значення параметра в меншу сторону, при тривалому утриманні кнопки відбувається автоматичне прискорення зміни параметру.
- Кнопка [△] На рівні КОНФІГУРАЦІЯ при кожному натисканні цієї кнопки відбувається збільшення значення пункту меню конфігурації. Для зміни значення параметра в більшу сторону, при тривалому утриманні кнопки відбувається автоматичне прискорення зміни параметру.
- Кнопка [▽] утримати Виклик вікна відображення екрану контролю вхідних та вихідних сигналів лічильника. Вихід із даного вікна відбудеться після короткотривалого натискання кнопки [▽], або автоматично після 20 сек.
- Кнопка [▽] + [□] Виклик вікна відображення назви приладу, його ідентифікатора в мережі, а також версії програмного забезпечення лічильника. Вихід із даного вікна відбудеться після короткотривалого натискання кнопки [▽], або автоматично після 20 сек.

- Кнопка [▽] + [△]

Виклик вікна відображення помилок в роботі лічильника. Вихід із даного вікна відбудеться після довготривалого натискання кнопки [○], або автоматично після 20 сек.

3.5 Структурна схема QNT-1

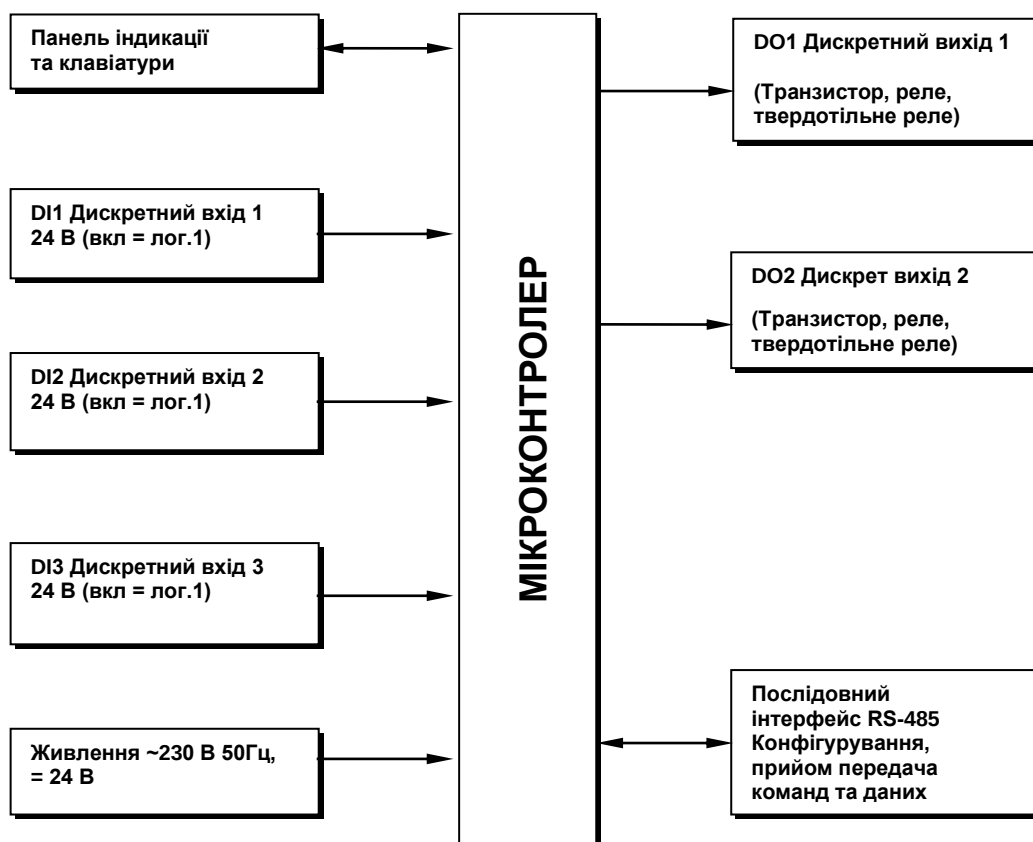


Рисунок 3.3 – Структурна схема лічильника QNT-1

3.6 Принцип роботи QNT-1

Лічильник QNT-1, структурна схема якого наведена на рисунку 3.3, являє собою пристрій вимірювання значення вхідного параметра, обробки та перетворення вхідного сигналу та видачі управляючих сигналів.

Лічильник QNT-1 працює під управлінням сучасного, високо інтегрованого мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням. У пам'яті лічильника, розташовується велика кількість функцій для вирішення завдань контролю і управління. За допомогою конфігурування користувач може самостійно налаштовувати лічильник для рішення певних завдань.

Лічильник QNT-1 оснащений вузлами дискретно-цифрового входу та цифро-дискретного виходу, сторожовими схемами для контролю циклів роботи програми, енергонезалежною пам'яттю EEPROM, MRAM для збереження параметрів користувача конфігурації та даних.

Внутрішня програма лічильника QNT-1 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 параметрів користувача конфігурації, всі розрахунки. Після цього здійснюється вивід інформації на дискретні виходи, індикаційні елементи, а також фіксація обчислених величин для режиму передачі по послідовного інтерфейсу.

4. Використання за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання лічильника

4.1.1 Місце встановлення лічильника QNT-1 має відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура та відносна вологість навколишнього повітря повинна відповідати вимогам кліматичного виконання лічильника;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які спричиняють корозію деталей лічильника;
- 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 лічильника необхідно виключити:

- попадання струмопровідного пилу або рідини всередину лічильника;
- наявність сторонніх предметів поблизу лічильника, 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 клемми та не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка лічильника до використання. Вимоги до місця встановлення

4.2.1 Звільніть лічильник від пакування.

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

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

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

4.2.5 Габаритні та приєднувальні розміри лічильника QNT-1 наведено у додатку А.

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

4.3.1 **УВАГА!!!** При підключенні лічильника QNT-1 дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 5.2 цієї настанови.

4.3.2 Кабельні зв'язки, що з'єднують лічильник QNT-1, підключаються через клеми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог "Правил улаштування електроустановок".

4.3.3 Підключення входів-виходів до лічильника QNT-1 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 шумопоглинаючі фільтри для лічильника (в т.ч. мережеві), шумоподавлюючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри входів QNT-1.

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 завад 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 завади.

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

4.4 Підключення електроживлення лічильника

4.4.1 **УВАГА!!!** При підключенні електроживлення лічильника 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 лічильника.

4.5 Конфігурація лічильника

4.5.1 Лічильник QNT-1 конфігурується за допомогою передньої панелі лічильника, через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), або через спеціально передбачений USB порт, що дозволяє також використовувати лічильник як віддалений прилад при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.



Послідовний інтерфейс USB призначений тільки для конфігурування лічильника.

4.5.2 Параметри конфігурації лічильника QNT-1 зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

4.5.3 Програма конфігурації лічильника QNT-1 має бути складена заздалегідь та оформлена у вигляді таблиці, що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

4.6 Режим РОБОТА

Лічильник 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 вимірювану величину, задану точку (одну чи кілька). Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах режим та видачу на дискретні виходи лічильника DO1 та DO2 сигналів керування.

Підключення входів-виходів до лічильника QNT-1 здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

4.7 Режим КОНФІГУРАЦІЯ

QNT-1 – компактний лічильник, що вільно конфігурується. Працює відповідно до налаштувань і параметрів, що задає користувач, проводячи конфігурацію приладу.

Виклик рівня конфігурації та налаштувань здійснюється з рівня **РОБОТА** тривалим, більше 3-х секунд, натисканням кнопки [].

При цьому з'являється діалогове вікно доступу до рівня **КОНФІГУРАЦІЯ**:

PASSWORD
0

З англійської password – пароль.

За допомогою кнопок на передній панелі лічильника [] і [] встановити значення пароля, **2** .
Якщо пароль введено неправильно, то лічильник перейде назад на рівень **РОБОТА**.

Параметри кожного меню розділені за групами, кожна з яких називається "рівень". Кожне задане значення (елемент налаштування) у цих рівнях називається "параметром". Параметри, що використовуються в лічильнику QNT-1, згруповані у рівні меню.

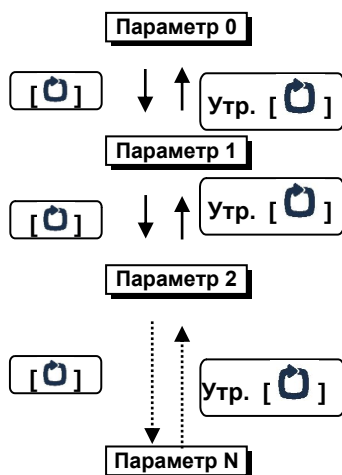
Призначення рівнів конфігурації QNT-1 показано у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 Призначення рівнів конфігурації QNT-1

Назва РІВНЯ	Призначення рівня
COUNTER	Налаштування режиму роботи лічильника
DI1 QNT	Налаштування рахункового входу лічильника
DI2 QNT	Налаштування рахункового входу лічильника
DI3 START	Налаштування входу запуску
DI4 RESET	Налаштування входу скидання
K1	Налаштування першого дискретного виходу
K2	Налаштування другого дискретного виходу
RS-485	Налаштування параметрів інтерфейсу RS-485
DISPLAY	Налаштування відображення
SYSTEM	Системні налаштування

4.8 Редагування та налаштування параметрів лічильника

Вибір параметрів конфігурації



- Щоб вибрати параметри на кожному рівні, натисніть []. При кожному натисканні кнопки [] відбувається перехід до наступного параметра.
- Для переходу до попереднього параметра конфігурації використовується утримання [].

Зміна параметру в меню налаштувань

Для зміни вибраного параметру потрібно натиснути кнопку [], після чого значення параметру почне мигати.

Зміна числа здійснюється кнопками [] - "+1", і [] - "-1"

Утримуючи відповідну кнопку число буде змінюватись циклічно, при переході розряду через нуль почне змінюватись наступний розряд

Одночасно утримуючи кнопку [] можна прискорити зміну числа

При утримуванні кнопки [] або [] число обмежене допустимим діапазоном значень і зупиниться при досягненні межі

При натисканні кнопки [] або [] число буде змінюватись по колу в межах допустимого діапазону

Зміна значень з плаваючою комою здійснюється по черзі (окремо ціла частина, окремо дробова) переключення між частинами здійснюється кнопкою []

Для підтвердження зміни параметру натиснути [] після чого, якщо число достовірне, і входить в допустимі межі, відобразиться повідомлення "CONFIRM?", для остаточного підтвердження натиснути [], щоб відмінити - будь-яку іншу кнопку.

Якщо число виходить за допустимі межі для обраного параметру, число заміниться на значення межі, яку воно перевищує

Якщо значення параметру не було змінено, кнопка [] виходить з режиму вводу значення

Параметри COUNTER

QNT MODE - тип лічильника

- 0 – квадратурний лічильник (налаштування параметру **RANGE FLT** в налаштуваннях DI1. DI2 ігнорується працює тільки апаратний фільтр.)
- 1 – командний лічильник

OPER MODE - режим роботи лічильника

- 0 - зупиняється лічба при досягненні **SET POINT 1**
- 1 - скидається нараховане значення при досягненні **SET POINT 1**, лічба продовжується з початку або з **PRESET QNT**
- 2 - зупиняється лічба при досягненні **SET POINT 2**
- 3 - скидається нараховане значення при досягненні **SET POINT 2**, лічба продовжується з початку або з **PRESET QNT**
- 4 - зупиняється лічба при досягненні максимального значення з врахуванням параметру на рівні **DISPLAY** параметр **QNT DEC POS** - позиція децимального розділювача для поточних значень
- 5 - скидається нараховане значення при досягненні максимального значення з врахуванням параметру на рівні **DISPLAY** параметр **QNT DEC POS** - позиція децимального розділювача для поточних значень

SCAL QNT - масштабний коефіцієнт лічильника (-999999999 .. 999999999)

SET POINT 1 - значення уставки 1 (-999999999 .. 999999999).

SET POINT 2 - значення уставки 2 (-999999999 .. 999999999).

PRESET QNT - предвстановлене значення (-999999999 .. 999999999).

START QNT - запуск лічильника при ввімкненні живлення

- 0 – по сигналу DI3 (СТАРТ)
- 1 – по наявності імпульсів на DI1

RESET QNT - дозвіл скидання лічильника з передньої панелі

- 0 – заборонено
- 1 – дозволено



Для скидання лічильника потрібно утримувати [] + [], після чого (якщо скидання дозволено) відобразиться повідомлення "RESET?", для остаточного підтвердження натиснути [], щоб відмінити - будь яку іншу кнопку.

Параметри DI1 QNT

ACTIVE LVL – сигнал на вході лічильника (DI1)

- 1 - активний сигнал високим рівнем «1» ,
- 2 - активний низьким рівнем «0»

RANGE FLT - режим роботи фільтра вхідного сигналу

- 0 – включено апаратний фільтр рахункового входу мікроконтролера зі значенням вказаним в параметрі **FILTER**
- 1 – включено програмний фільтр з встановленим фіксованим значенням 100 us
- 2 - включено програмний фільтр з встановленим фіксованим значенням 1 ms

FILTER – час фільтру апаратного рахункового входу мікроконтролера

- | | |
|-------------|-------------|
| 0 - 2,5 us | 5 - 12,0 us |
| 1 - 3,5 us | 6 - 14,0 us |
| 2 - 5,0 us | 7 - 18,0 us |
| 3 - 8,5 us | 8 - 23,0 us |
| 4 - 10,0 us | |

Параметри DI2 QNT

ACTIVE LVL - сигнал на вході (DI2)

- 1 - активний сигнал високим рівнем «1» ,
- 2 - активний низьким рівнем «0»

Параметри DI3 START

ACTIVE LVL - сигнал на вході (DI3)

- 1 - активний сигнал високим рівнем «1» ,
- 2 - активний низьким рівнем «0»

FILTER - час програмного фільтру

0 – вимкнено програмний фільтр, працює апаратний фільтр з значенням 23 us

Числове значення – в межах від 1 до 60000 ms

Параметри DI4 RESET

ACTIVE LVL - сигнал на вході (DI4)

- 1 - активний сигнал високим рівнем «1» ,
- 2 - активний низьким рівнем «0»

FILTER - час програмного фільтру

0 – вимкнено програмний фільтр, працює апаратний фільтр з значенням 23 us

Числове значення – в межах від 1 до 60000 ms

Параметри K1-K2

ACTIVE LVL – сигнал на виході (DO1, DO2)

0 – вимкнено з обробки, управляючий вихідний сигнал не формується

- 1 - управляючий вихідний сигнал формується включенням вихідного пристрою
- 2 - управляючий вихідний сигнал формується виключенням вихідного пристрою

PULSE - тривалість імпульсу на виході (DO1, DO2)

0 – формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено, DO – буде ввімкнено згідно вибраної логіки.

Числове значення – тривалості формування вихідного імпульсу в межах від 0,01 999,0 с)

REVERSE OUT - функція стану DO1 по завершенні затримки

0 - переводить DO1 в попередній стан який був до формування імпульсу

1 - переводить обидва DO1 і DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу

2 - переводить обидва DO1 і DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу та скидує значення лічильника **COUNT**

Параметри для RS 485

ADDRESS - адреса пристрою

0 – пристрій відключено від мережі

1 - **255** – адрес пристрою в мережі (по замовчуванні 10)

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

0 – без контролю

1 – контроль парності

2 – контроль непарності

STOP BIT – кількість стоп біт

0 – один біт

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

Параметри DISPLAY – налаштування вікон відображення в режимі РОБОТА

UNITS - одиниці вимірювання які будуть відображатись у вікні **COUNT**

- 0** - немає
- 1** - QTN
- 2** - mm
- 3** - cm
- 4** - m
- 5** - m²
- 6** - m³
- 7** - Wt
- 8** - kWt
- 9** - UNIT

BLANK TIME - час вимкнення підсвітки дисплею

- 0** - завжди ввімкнений
- 1 - 60** – час через який буде вимкнено підсвітку дисплею, якщо не було будь яких натискань на кнопки передньої панелі протягом визначеного часу в хвилинах.

QNT DEC POS - позиція децимального розділювача для поточних значень у вікні **COUNT** і **TOTAL**

- 00** – 00000000
- 01** – 0000000,0
- 02** – 000000,00
- 03** – 00000,000
- 04** – 0000,0000
- 05** – 000,00000
- 06** – 00,000000

SHOW SP1 - включення вікна відображення **SET POINT 1**

- 1** - відображається,
- 0** - не відображається

SHOW SP2 - включення вікна відображення **SET POINT 2**

- 1** - відображається,
- 0** - не відображається

4.9 Режими роботи лічильника в залежності від параметрів налаштування

4.9.1 Квадратурний лічильник

Лічильник QNT–1 може конфігуруватися за допомогою своєї передньої панелі або через гальванічно розділений інтерфейс RS–485 (протокол ModBus RTU), або через USB порт.



При конфігурації через інтерфейс RS–485 чи USB порт, необхідно використовувати безкоштовний програмний продукт **MIK-Programmer** (у вільному доступі на сайті microl.ua).

Параметри конфігурації, QNT–1 зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

Квадратурний лічильник у приладі **QNT-1** призначений для підрахунку імпульсів із визначенням **напряму руху** об'єкта за допомогою двох рахункових входів (**Di1** та **Di2**), між якими існує фіксований зсув фази сигналів. Така схема дозволяє точно фіксувати переміщення в обох напрямках і відслідковувати зміну напрямку в реальному часі.

Принцип роботи

1. **Два незалежних рахункових входи** (Di1 та Di2) отримують імпульсні сигнали від квадратурного енкодера або іншого джерела.
2. **Фазовий зсув** між сигналами ($\pm 90^\circ$) визначає напрямок обліку:
 - Сигнал **Di2 випереджає Di1** – підрахунок у прямому напрямку (інкремент).
 - Сигнал **Di1 випереджає Di2** – підрахунок у зворотному напрямку (декремент).
3. Лічильник збільшує або зменшує своє поточне значення відповідно до напрямку, зберігаючи результат у внутрішньому регістрі.
4. При досягненні заданих порогів (**SET POINT 1**, **SET POINT 2**) можуть формуватися дискретні керуючі сигнали на виходах **DO1** та **DO2**.

В таблиці 4.1 наведено параметри, необхідні для реалізації даного режиму роботи.

Таблиця 4.1 – Перелік параметрів налаштування, необхідних для режимі одно пороговий лічильник

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Функція параметра	Опис
COUNTER	QNT MODE	0	Квадратурний лічильник	Режим роботи квадратурного лічильника
COUNTER	SCAL QNT	-999999999 .. 999999999	Масштабний коефіцієнт лічильника	Множник, який використовується для конвертації величини імпульсів у вимірювальну величину. Наприклад, лічильник води кількість імпульсів на 1 куб
DI1 QNT	ACT LVL	01	Активний високий рівень	Вибір режиму обрахунку імпульсів по фронту
		02	Активний низький рівень	
DI1 QNT	RANG FLT	0	Апаратний*	Вибір типу фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
		1	Програмний us	
		2	Програмний ms	
DI1 QNT	FILTER	0..60000	Діапазон вхідного фільтру	Налаштування діапазону фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході



Якщо в RANG FLT, вибрано **0**, тоді в параметрі FILTER діапазон наступний: **0** - 2,5 us, **1** - 3,5 us, **2** - 5 us, **3** - 8,5 us, **4** - 10 us, **5** - 12 us, **6** - 14 us, **7** - 18 us, **8 і більше** - 23 us.

Якщо в RANG FLT, вибрано **1**, тоді в параметрі FILTER діапазон наступний: 0..60000 us

Якщо в RANG FLT, вибрано **2**, тоді в параметрі FILTER діапазон наступний: 0..60000 ms

4.9.2 Командний лічильник

Лічильник QNT–1 може конфігуруватися за допомогою своєї передньої панелі або через гальванічно розділений інтерфейс RS–485 (протокол ModBus RTU), або через USB порт.



При конфігурації через інтерфейс RS–485 чи USB порт, необхідно використовувати безкоштовний програмний продукт **MIK-Programmer** (у вільному доступі на сайті microl.ua).

Параметри конфігурації, QNT–1 зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

Командний лічильник у приладі **QNT-1** призначений для підрахунку імпульсів із можливістю **зміни напрямку рахунку** за допомогою окремого керуючого (командного) входу. Такий режим використовується, коли джерело сигналу не є квадратурним енкодером, але необхідно реалізувати двонаправковий підрахунок.

Принцип роботи

1. **Вхід COUNT** – приймає імпульсні сигнали від давача або іншого генератора імпульсів (контактний або безконтактний датчик, PNP/NPN вихід).
2. **Командний вхід DIR** – визначає напрямок підрахунку:
 - **Логічний рівень "1"** на вході DIR → рахунок у **прямому напрямку** (інкремент).
 - **Логічний рівень "0"** на вході DIR → рахунок у **зворотному напрямку** (декремент).
3. Лічильник змінює своє значення з кроком **+1** або **–1** на кожен імпульс COUNT залежно від стану DIR.
4. При досягненні уставок (**SET POINT 1** та **SET POINT 2**) формуються керуючі сигнали на дискретних виходах **DO1** та **DO2** згідно з налаштованою логікою.

В таблиці 4.2 наведено параметри, необхідні для реалізації даного режиму роботи.

Таблиця 4.2 – Перелік параметрів налаштування, необхідних для режимі одно пороговий лічильник з підсумуванням

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Функція параметра	Опис
COUNTER	QNT MODE	1	Командний лічильник	Режим роботи командного лічильника
COUNTER	SCAL QNT	-999999999 .. 999999999	Масштабний коефіцієнт лічильника	Множник, який використовується для конвертації величини імпульсів у вимірювальну величину. Наприклад, лічильник води кількість імпульсів на 1 куб
DI1 QNT	ACT LVL	01 02	Активний високий рівень Активний низький рівень	Режиму обрахунку імпульсів по фронту
DI1 QNT	RANG FLT	0 1 2	Апаратний* Програмний us Програмний ms	Вибір типу фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
DI1 QNT	FILTER	0..60000	Діапазон вхідного фільтру	Налаштування діапазону фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході



Якщо в RANG FLT, вибрано **0**, тоді в параметрі FILTER діапазон наступний: **0** - 2,5 us
1 - 3,5 us, **2** - 5 us, **3** - 8,5 us, **4** - 10 us, **5** - 12 us, **6** - 14 us, **7** - 18 us, **8 і більше** - 23 us.
Якщо в RANG FLT, вибрано **1**, тоді в параметрі FILTER діапазон наступний: 0..60000 us
Якщо в RANG FLT, вибрано **2**, тоді в параметрі FILTER діапазон наступний: 0..60000 ms

4.10 Діаграми роботи DO1 та DO2

4.10.1 Режим А

На рисунку 4.1 наведено часову діаграму роботи лічильника **QNT-1** у режимі **двопорогового лічильника з підсумовуванням**. У цьому режимі передбачено використання двох незалежних уставок (**SET POINT 1** і **SET POINT 2**) для керування двома дискретними виходами (**DO1** і **DO2**) за заданою логікою.

Алгоритм роботи:

1. **Початок підрахунку:** лічильник обчислює імпульси з початкового значення, накопичуючи результат у внутрішньому регістрі.
2. **Досягнення уставки SET POINT 1:**
 - Лічильник продовжує підрахунок без скидання значення.
 - Дискретний вихід **DO1** активується та залишається у включеному стані до завершення циклу.
3. **Досягнення уставки SET POINT 2:**
 - Підрахунок зупиняється.
 - Дискретний вихід **DO2** активується на інтервал часу, визначений параметром **PULSE**.
4. **Скидання (RESET):**
 - Після подачі сигналу **RESET** лічильник повертається у початковий стан та знову запускається у роботу.
 - Дискретні виходи **DO1** і **DO2** вимикаються.

Особливості режиму:

- Лічильник працює у режимі підсумовування, що дозволяє зберігати загальний результат підрахунку до моменту скидання.
- **DO1** сигналізує про досягнення першого порогу і залишається активним до кінця циклу.
- **DO2** використовується для короткочасної активації вихідного сигналу після досягнення другого порогу.
- Час активного стану **DO2** задається параметром **PULSE**.

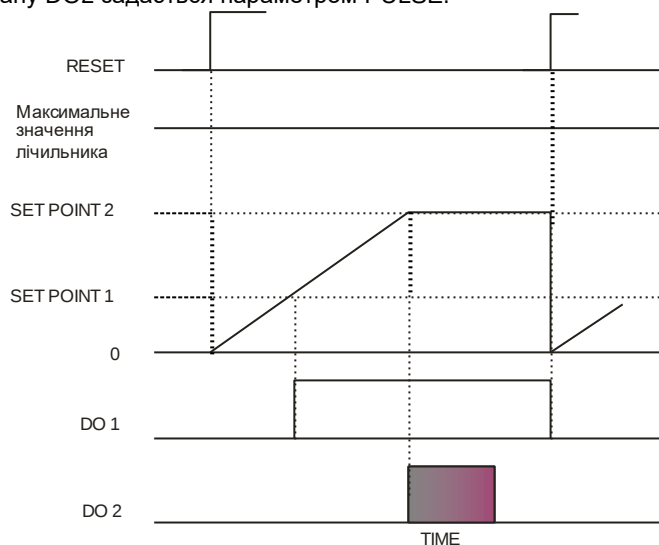


Рисунок 4.1 – Режим А, роботи лічильника

Для налаштування приладу в даний режим роботи необхідно змінити наступні параметри:

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	2	зупиняється лічба при досягненні SET POINT 2
K1	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K1	REVERSE OUT	0	залишається в поточному стані
K2	PULSE	вказати час	формування імпульсного вихідного сигналу з часом TIME
K2	REVERSE OUT	1	Переводить DO2 в неактивний стан



Спрацювання на час, можна використати як для DO2, так і для DO1 так одночасно для DO1 та DO2

Режим OPER MODE=0 працює аналогічно даному режиму роботи тільки з однією уставкою

4.4.2 Режим В

На рисунку 4.2 представлено часову діаграму роботи лічильника **QNT-1** у режимі **двопорогового лічильника з підсумуванням**. У цьому режимі використовується дві уставки (**SET POINT 1** і **SET POINT 2**) для керування двома дискретними виходами (**DO1** і **DO2**) відповідно до заданої логіки.

Алгоритм роботи:

1. **Початок підрахунку:** лічильник накопичує імпульси з початкового значення.
2. **Досягнення уставки SET POINT 1:**
 - Підрахунок продовжується.
 - Дискретний вихід **DO1** активується та залишається у включеному стані до закінчення циклу.
3. **Досягнення уставки SET POINT 2:**
 - Підрахунок зупиняється.
 - Дискретний вихід **DO2** активується та залишається у постійному активному стані до моменту скидання.
4. **Скидання (RESET):**
 - Після надходження сигналу **RESET** лічильник обнуляє значення та переходить у початковий стан.
 - Обидва дискретні виходи (**DO1**, **DO2**) вимикаються.

Особливості режиму:

- Робота у режимі підсумовування дає змогу зберігати накопичене значення до моменту скидання.
- **DO1** використовується як індикатор досягнення першого порогу та залишається активним до кінця циклу.
- **DO2** вмикається при досягненні другого порогу та зберігає активний стан без обмеження часу.
- Повернення до підрахунку можливе лише після отримання команди **RESET**.

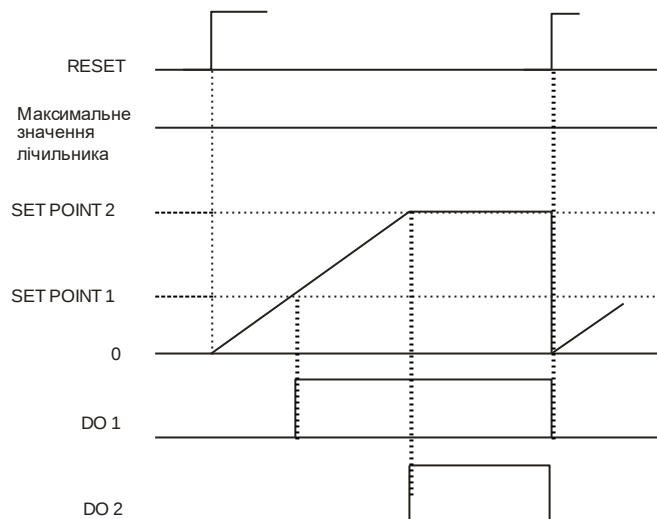


Рисунок 4.2 – Режим В, роботи лічильника

Для налаштування приладу в даний режим роботи необхідно змінити наступні параметри:

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	2	зупиняється лічба при досягненні SET POINT 2
K1	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K1	REVERSE OUT	0	залишається в поточному стані
K2	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K2	REVERSE OUT	0	залишається в поточному стані



Режим OPER MODE=0 працює аналогічно даному режиму роботи тільки з однією уставкою

4.4.3 Режим С

На рисунку 4.3 наведено часову діаграму роботи лічильника **QNT-1** у режимі **двопорогового лічильника з підсумуванням**. У цьому режимі застосовуються дві уставки (**SET POINT 1** і **SET POINT 2**) для керування двома дискретними виходами (**DO1** та **DO2**) за заданим алгоритмом.

Алгоритм роботи:

1. **Початок підрахунку:** лічильник накопичує імпульси з початкового значення.
2. **Досягнення уставки SET POINT 1:**
 - Підрахунок продовжується.
 - Дискретний вихід **DO1** активується та залишається у включеному стані.
3. **Досягнення уставки SET POINT 2:**
 - Лічильник виконує скидання накопиченого значення.
 - Одночасно обидва дискретні виходи (**DO1** та **DO2**) переходять у активний стан.
 - Тривалість активного стану **DO2** визначається встановленим параметром часу включення (**PULSE**).
4. **Після закінчення часу PULSE:**
 - Обидва виходи (**DO1** і **DO2**) вимикаються.
 - Лічильник автоматично переходить до нового циклу підрахунку.

Особливості режиму:

- Лічильник працює у режимі підсумовування з автоматичним обнуленням при досягненні другої уставки.
- **DO1** сигналізує про досягнення першого порогу і залишається активним до моменту виконання процедури після другої уставки.
- **DO2** використовується для формування короткочасного сигналу після досягнення другої уставки, з чітко заданою тривалістю активного стану.
- Після закінчення часу включення **DO2** система переходить у початковий стан для наступного циклу.

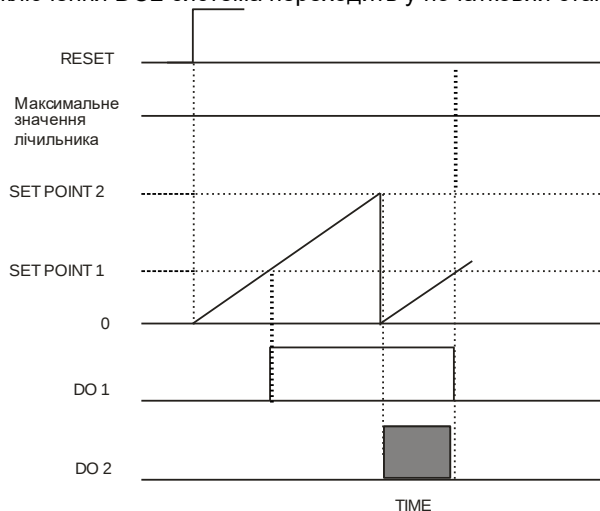


Рисунок 4.3 – Режим С, роботи лічильника

Для налаштування приладу в даний режим роботи необхідно змінити наступні параметри:

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	3	скидається по досягненні SET POINT 2
K1	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K1	REVERSE OUT	0	залишається в поточному стані
K2	PULSE	вказати час	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K2	REVERSE OUT	1	переводить DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу



Режим OPER MODE=1 працює аналогічно даному режиму роботи тільки з однією уставкою

4.4.4 Режим D

На рисунку 4.4 наведено часову діаграму роботи лічильника **QNT-1** у режимі **двопорогового лічильника з підсумуванням**. У цьому режимі використовуються дві уставки (**SET POINT 1** і **SET POINT 2**) для керування двома дискретними виходами (**DO1** та **DO2**) з наступним алгоритмом роботи.

Алгоритм роботи:

1. **Початок підрахунку:** лічильник накопичує імпульси з початкового значення (0).
2. **Досягнення уставки SET POINT 1:**
 - Підрахунок продовжується без переривання.
 - Дискретний вихід **DO1** активується та залишається у включеному стані.
3. **Досягнення уставки SET POINT 2:**
 - Обидва дискретні виходи (**DO1** та **DO2**) активуються одночасно.
 - Тривалість активного стану **DO2** визначається параметром часу включення (**PULSE**).
4. **Після закінчення часу PULSE:**
 - Обидва дискретні виходи (**DO1** та **DO2**) вимикаються.
 - Значення лічильника обнуляється.
 - Підрахунок автоматично розпочинається з 0.

Особливості режиму:

- Перший поріг (**SET POINT 1**) використовується для тривалого індикаційного сигналу (**DO1**), який зберігається до моменту досягнення другої уставки.
- Другий поріг (**SET POINT 2**) формує одночасну активацію **DO1** та **DO2** з контрольованою тривалістю активності **DO2**.
- Після закінчення інтервалу **PULSE** виходи вимикаються, а лічильник автоматично скидається і починає новий цикл підрахунку.
- Режим зручний для автоматичних циклічних процесів, де після досягнення певної кількості імпульсів потрібно повторювати алгоритм з початку.

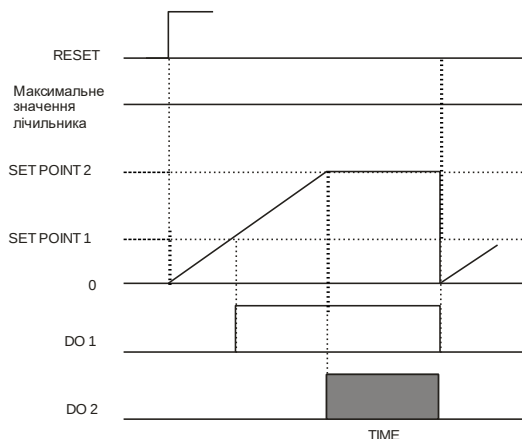


Рисунок 4.4 – Режим D, роботи лічильника

Для налаштування приладу в даний режим роботи необхідно змінити наступні параметри:

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	4	скидається лічба при досягненні SET POINT 2
K1	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K1	REVERSE OUT	0	переводить DO1 в попередній стан який був до формування імпульсу
K2	PULSE	вказати час	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K2	REVERSE OUT	2	переводить обидва DO1 і DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу та скидає значення лічильника COUNT

4.4.5 Режим Е

На рисунку 4.5 наведено часову діаграму роботи лічильника **QNT-1** у режимі **однопорогового лічильника**. У цьому режимі пристрій може функціонувати як без використання дискретних виходів, так і з їх застосуванням.

Алгоритм роботи без використання дискретних виходів:

- Лічильник виконує безперервний підрахунок імпульсів від початкового значення (0) до максимально можливого або заданого значення **SET POINT 1**, після чого продовжує рахунок без зміни алгоритму.

Алгоритм роботи з використанням дискретних виходів:

1. При досягненні уставки **SET POINT 1**:
 - Дискретний вихід **DO1** активується та залишається у включеному стані.
2. При досягненні уставки **SET POINT 2**:
 - Дискретний вихід **DO2** активується та залишається у включеному стані.
3. Підрахунок продовжується без зупинки навіть після спрацювання виходів.
4. Для вимкнення обох виходів необхідно виконати **скидання лічильника** – подати сигнал **RESET**.
5. Після скидання:
 - Обидва дискретні виходи вимикаються.
 - Лічильник починає новий цикл підрахунку з нуля.

Особливості режиму:

- Можливість роботи як у простому режимі підрахунку без вихідних сигналів, так і в режимі з індикацією досягнення порогових значень.
- Виходи **DO1** та **DO2** залишаються активними до моменту скидання, незалежно від подальшого надходження імпульсів.
- Використовується в процесах, де необхідно фіксувати факт досягнення певних кількостей імпульсів, але підрахунок має тривати далі.

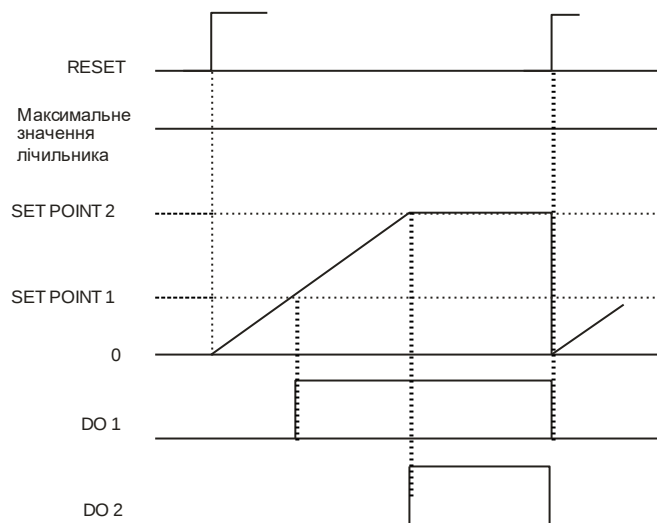


Рисунок 4.5 – Режим Е, роботи лічильника

Для налаштування приладу в даний режим роботи необхідно змінити наступні параметри:

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	4	зупиняється лічба при досягненні максимального значення лічильника
K1	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K1	REVERSE OUT	0	залишається в поточному стані
K2	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K2	REVERSE OUT	0	залишається в поточному стані

4.4.6 Режим F

На рисунку 4.6 наведено часову діаграму роботи лічильника **QNT-1** у режимі **однопорогового лічильника**. У цьому режимі пристрій може працювати як без використання дискретних виходів, так і з їх застосуванням.

Алгоритм роботи без використання дискретних виходів:

- Лічильник здійснює безперервний підрахунок імпульсів від початкового значення (0) до максимально допустимого значення **99999999**.
- Після досягнення максимального значення виконується **автоматичне скидання** показів, і підрахунок розпочинається знову з нуля.

Алгоритм роботи з використанням дискретних виходів:

1. При досягненні уставки **SET POINT 1**:
 - Активується дискретний вихід **DO1** і залишається у включеному стані.
2. При досягненні уставки **SET POINT 2**:
 - Активується дискретний вихід **DO2** і залишається у включеному стані.
3. Підрахунок триває далі навіть після спрацювання обох виходів.
4. Після досягнення значення **99999999**:
 - Лічильник автоматично виконує скидання значення.
 - Обидва дискретні виходи вимикаються.
 - Лічба починається з нуля.

Особливості режиму:

- Робота без зупинки підрахунку, навіть при досягненні уставок.
- Автоматичне скидання значення при досягненні максимальної кількості імпульсів.
- Виходи **DO1** та **DO2** залишаються активними від моменту спрацювання до автоматичного скидання.
- Застосовується в процесах, де потрібен безперервний контроль подій із фіксацією фактів досягнення певних порогів і періодичним автоматичним обнуленням.

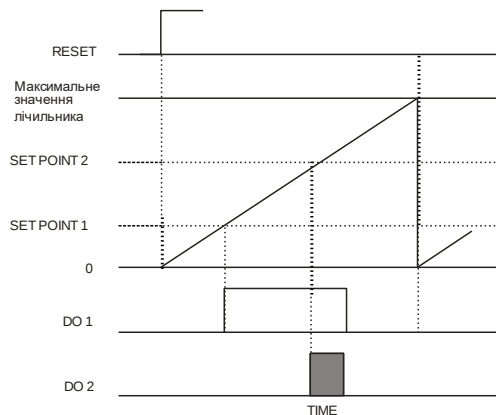


Рисунок 4.6 – Режим роботи лічильника F

Для налаштування приладу в даний режим роботи необхідно змінити наступні параметри:

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	5	скидається нарахowane значення при досягненні максимального значення
K1	PULSE	0	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K1	REVERSE OUT	0	переводить DO1 в попередній стан який був до формування імпульсу
K2	PULSE	вказати час	формування імпульсного вихідного сигналу вимкнено
K2	REVERSE OUT	2	переводить обидва DO1 і DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу та скидає значення лічильника COUNT



Зображені діаграми на рисунках 4.4.1–4.4.6, наведені як приклади налаштування режимів роботи. Споживач може самостійно налаштувати будь який режим роботи змінюючи параметри налаштування **OPER MODE**, **K1** та **K2**

4.11 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті

Після редагування параметрів конфігурації необхідно записати в енергонезалежну пам'ять, щоб після відключення живлення лічильника вони збереглися. В лічильнику передбачено запис до п'яти різних параметрів налаштування користувача які визначаються як профіль.

Параметри SYSTEM

SAVE – зберегти налаштування:

- 1** – параметри налаштування будуть збережені в енергонезалежну пам'ять і вступають в дію лише після включення і виключення живлення.
2 - параметри налаштування будуть збережені в енергонезалежну пам'ять і автоматично прилад буде перезавантажено під нові налаштування

LOAD – завантаження налаштувань:

- 1** – налаштування будуть завантажені з обраного профілю.
2 - налаштування будуть завантажені з обраного профілю і автоматично прилад буде перезавантажено під нові налаштування

PROFILE - вибір профілю:

- 0** – профіль по замовчуванні (заводський)
1...5 – профіль користувача

4.12 Встановлення значень за замовчуванням

Для відновлення параметрів налаштування підприємства виробника (установлення значень за замовчуванням) необхідно:

- вимкнути живлення лічильника,
- натиснути кнопку ,
- утримуючи кнопку  включити живлення,
- відпустити кнопку .

Після операції відновлення параметрів налаштування необхідно зробити збереження параметрів в енергонезалежній пам'яті.

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

- проведення 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, що 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 лічильника 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 лічильника дозволяється за наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та яка враховує специфіку застосування лічильника 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 лічильника.

5.2.8 Не підключайте клеми, що не використовуються.

5.2.9 Під час розбирання лічильника для усунення несправностей лічильник повинен бути відключений від мережі електроживлення.

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

5.2.11 Розташовуйте лічильник 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:

- періодичним, яке виконується через календарні проміжки часу;
- адаптивним, яке виконується за потребою, тобто, залежно від фактичного стану лічильника та наявності вільного обслуговуючого персоналу.

5.3.2 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

- технічне обслуговування під час зберігання, яке полягає у переконсервації лічильника при досягненні граничного терміну консервації під час зберігання, відповідно до вимог експлуатаційної документації;

- технічне обслуговування при транспортуванні, яке полягає у підготовці лічильника до транспортування, демонтажу з технологічного обладнання та пакуванні перед транспортуванням;

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

5.3.3 Періодичне технічне обслуговування при експлуатуванні лічильника встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатування, але не рідше ніж один раз на рік. Для лічильників QNT-1 доцільна щоквартальна періодичність технічного обслуговування під час експлуатування.

5.3.4 Періодичне обслуговування повинно проводитись у такому порядку:

- провести роботи, що виконуються під час технічного огляду,
- перевірити опір ізоляції,
- перевірити працездатність лічильника.

5.3.5 Технічний огляд лічильника виконується обслуговуючим персоналом у такому порядку:

- перед початком зміни слід здійснити зовнішній огляд лічильника: особливу увагу слід звернути на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень,
- перевірити надійність кріплення лічильника,
- перевірити технічний стан проводів (кабелів) на цілісність та захищеність від механічних пошкоджень.

6. Зберігання та транспортування

6.1 Умови зберігання лічильника

6.1.1 Термін зберігання у споживчій тарі – не менше 1 року.

6.1.2 Лічильник 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 лічильник і не піддавайте його жодному механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

7. Гарантії виробника

7.1 Виробник гарантує відповідність лічильника 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 лічильника. 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 розміри

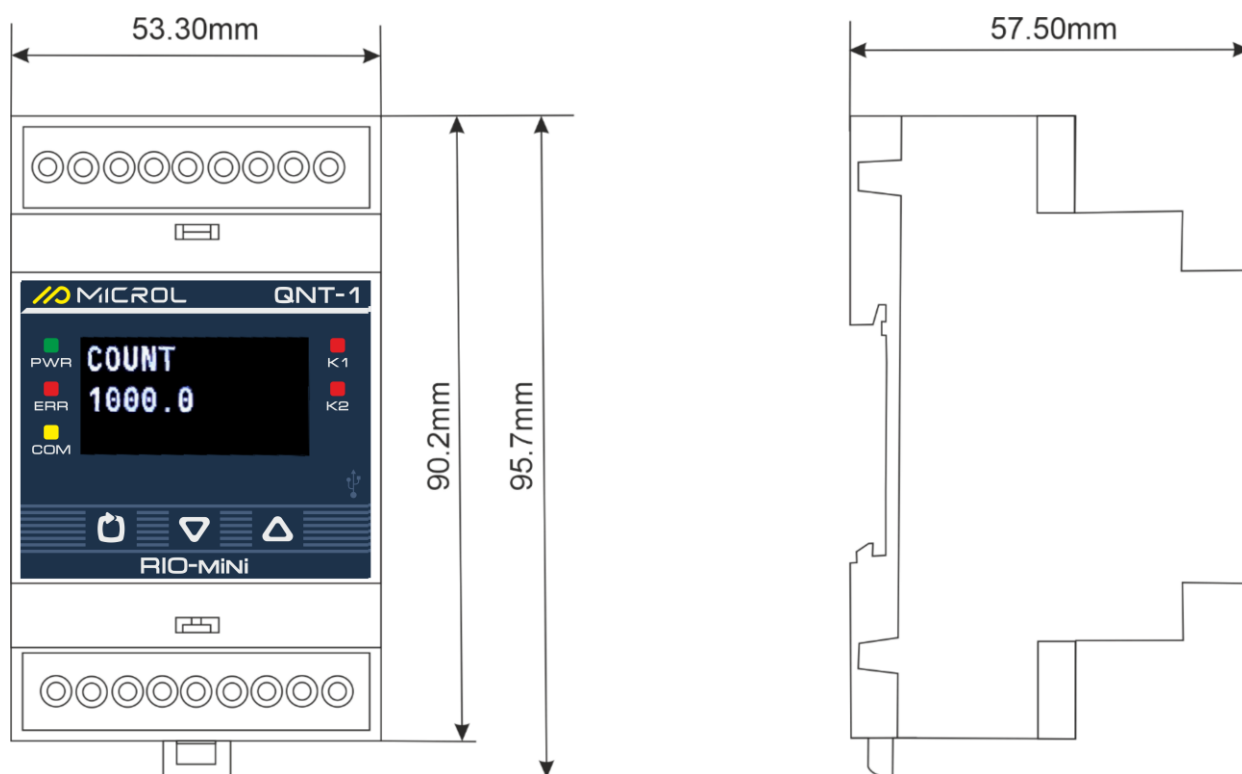


Рисунок А.2 - Габаритні розміри

Додаток Б - Підключення лічильника. Схеми зовнішніх з'єднань

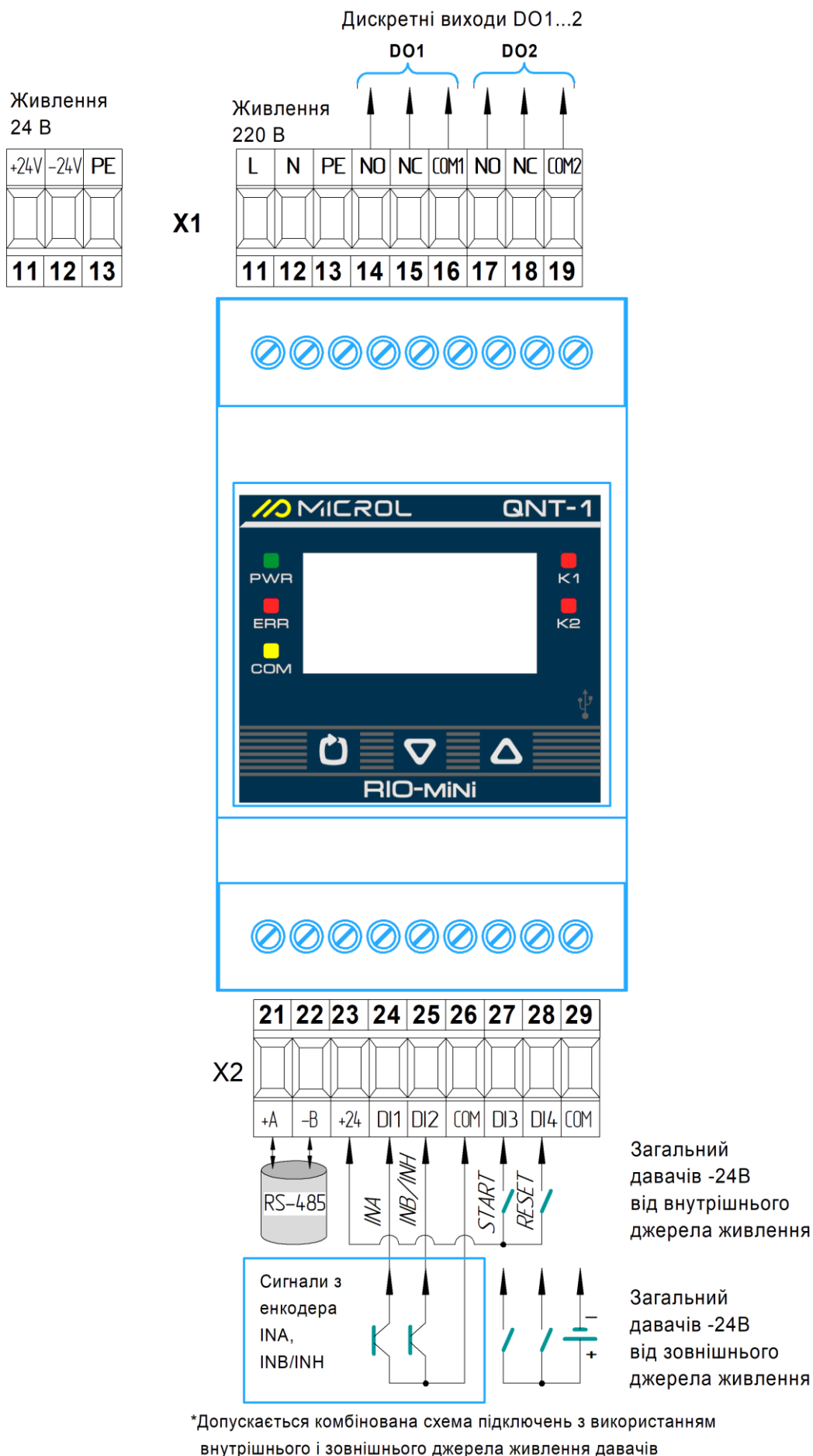


Рисунок Б.1 - Підключення зовнішніх панцюгів лічильника QNT-1.
Виконання на напругу 220 В змінного струму і на напругу 24 В постійного струму



Рисунок Б.2 - Рекомендована схема підключення інтерфейсу RS-485

Дискретні виходи DO:

- 1.1 Навантажувальна здатність дискретних виходів:
 - транзистор до 40 В, 100 мА
 - реле (переключається контакт) до 220 В, 8А
 - твердотільне реле до 40 В, 0,5ААC/0,5ADC
- 1.2 Контакти вихідних реле на рис. Б.1 вказано у положенні вимкнено, тобто. при знеструмленій обмотці реле.
- 1.3 При підключенні індуктивних навантажень (реле, пускачі, контактори, соленоїди тощо) до дискретних транзисторних виходів лічильника, щоб уникнути виходу з ладу вихідного транзистора через великий струм самоіндукції паралельно навантаженню (обмотці реле) необхідно встановлювати блоки див. схему підключення на рис. Зовнішній діод встановлювати на кожному каналі, до якого підключено індуктивне навантаження. Тип встановлюваного діода КД209, КД258, 1N4004 ... 1N4007 або аналогічний, розрахований на зворотну напругу 100 В, прямий струм 0,5 А.

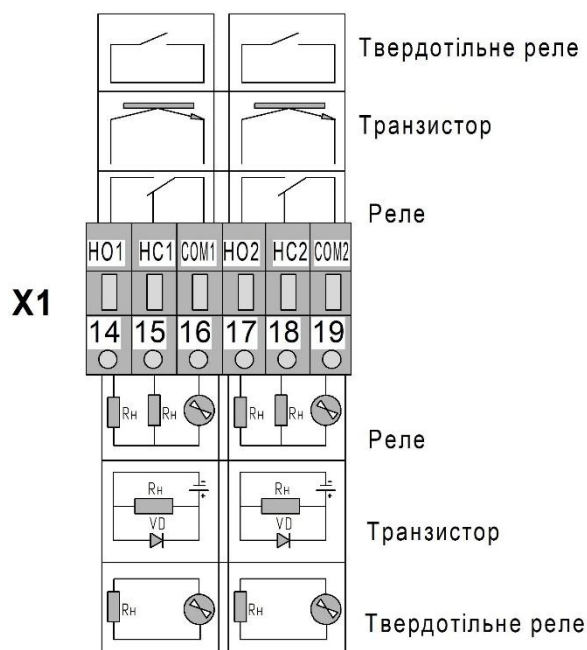


Рисунок Б.3 – Підключення дискретних навантажень до лічильника QNT-1

Додаток В. Комунікаційні функції

В.1 Організація інтерфейсного обміну QNT-1

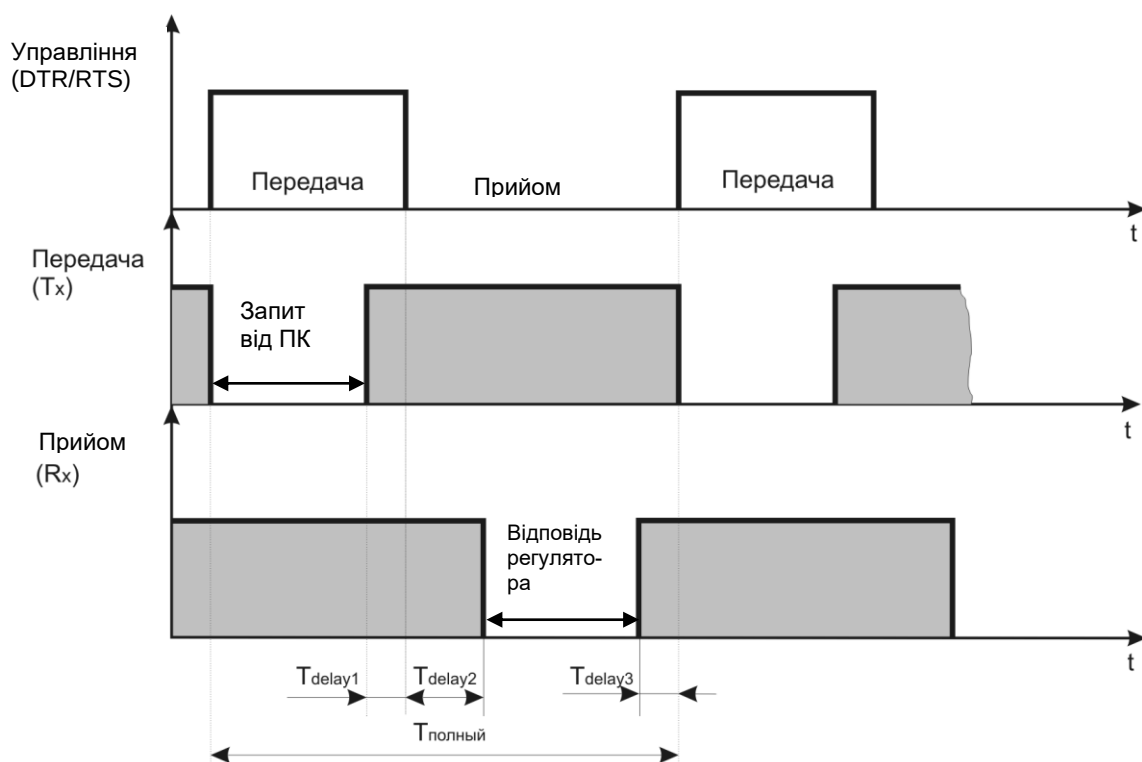
Мікропроцесорний лічильник QNT-1 може забезпечити виконання комунікаційної функції за інтерфейсом RS-485, що дозволяє контролювати та модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (комп'ютера, мікропроцесорної системи керування).

Інтерфейс призначений для конфігурування лічильника 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 лічильника QNT-1 наведені у таблиці В.2 розділу В.2.

У кадрі запиту керуючим пристроєм лічильника кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо замовлено більше 16 регістрів, лічильник QNT-1 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.



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.

$T_{\text{повний}}$ - мінімальний час відповіді.

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

В.2 Програмно доступні регістри QNT-1

Таблиця В.1. Програмно доступні регістри лічильника QNT-1

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Системні регістри				
03	6400	INT8	Регістр ідентифікації виробу	903
03	6401	INT8	Версія ПЗ	XX
06	0	INT8	Команди керування лічильником	1281 – Збереження налаштувань 1282 – Збереження налаштувань та перезавантаження приладу 1283 – завантаження з профілю 1284 – перезавантаження 1600 – скинути всі налаштування до заводських
03/06	1	INT8	Поточний номер налаштувань користувача	Від 1 до 3
03/06	2	INT8	Запис номеру налаштувань користувача	Від 1 до 3
03/06	3	INT8	Читання номеру налаштувань користувача	Від 1 до 3
Статусні регістри вхідних/вихідних сигналів				
01/02/03	768	UINT8	Стани дискретних входу DI1	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	769	UINT8	Стани дискретних входу DI2	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	770	UINT8	Стани дискретних входу DI3	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	771	UINT8	Стани дискретних входу DI4	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	8960	UINT8	Стани дискретних виходу DO1	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	8961	UINT8	Стани дискретних виходу DO2	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
03	1536	FLOAT	Поточне значення лічильника	Від мінус 99999999 до 99999999
03	1542	DOUBLE	Поточне значення лічильника	Від мінус 99999999 до 99999999
Регістри налаштування лічильника				
03/06	9728	UINT8	Положення десятичного розділювача лічильника (QNT DEC POS)	0 – 6
03/06	9729	UINT8	Пуск лічильника (START QNT)	0 – 1
03/06	9730	UINT8	Скидання лічильника з передньої панелі (RESET QNT)	0 – 3
03/06	9731	UINT8	Режим роботи лічильника (OPER MODE)	0 – 5
03/06	9732	FLOAT	Масштабний коефіцієнт лічильника (SCAL QNT)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9734	FLOAT	Предустановлене значення лічильника (PRESET QNT)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9736	FLOAT	Завдання 1 лічильника (SET POINT 1)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9738	FLOAT	Завдання 2 лічильника (SET POINT 2)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9740	DOUBLE	Масштабний коефіцієнт лічильника (SCAL QNT)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9744	DOUBLE	Предустановлене значення лічильника (PRESET QNT)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9748	DOUBLE	Завдання 1 лічильника (SET POINT 1)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9752	DOUBLE	Завдання 2 лічильника (SET POINT 2)	Від мінус 99999999 до 99999999
Регістри налаштування дискретних входів				
03/06	2816	UINT8	Активний рівень DI1 (ACTIVE LVL D1)	0 – 2
03/06	2817	UINT16	Програмний фільтр DI1 (FILTER D1)	0 – 60 000
03/06	2818	UINT8	Рівень фільтру DI1 (RANGE FLT)	0 – 2
03/06	2819	UINT8	Активний рівень DI2 (ACTIVE LVL D2)	0 – 2

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03/06	2821	UINT8	Активний рівень DI3 (ACTIVE LVL D3)	0 – 2
03/06	2822	UINT16	Програмний фільтр DI3 (FILTER D3)	0 – 60 000
03/06	2823	UINT8	Активний рівень DI4 (ACTIVE LVL D4)	0 – 2
03/06	2824	UINT16	Програмний фільтр DI4 (FILTER D4)	0 – 60 000
03/06	2825	UINT16	Режим скидання DI4 (MODE)	0 – 2
Регістри налаштування дискретних виходів				
03/06	11008	UINT8	Активний рівень DO1 (ACTIVE LVL DO1)	0 – 2
03/06	11009	FLOAT	Тривалість вихідного імпульсу DO1 (PULSE DO1)	0 – 9999
03/06	11011	UINT8	Інверсія вихідного сигналу DO1 (REVERSE OUT DO1)	0 – 2
03/06	11012	UINT8	Активний рівень DO2 (ACTIVE LVL DO2)	0 – 2
03/06	11013	FLOAT	Тривалість вихідного імпульсу DO2 (PULSE DO2)	0 – 9999
03/06	11015	UINT8	Інверсія вихідного сигналу DO2 (REVERSE OUT DO2)	0 – 2
Регістри налаштувань інтерфейсу RS-485				
03/06	14592	UINT8	Адрес пристрою в мережі (ADDRESS)	Від 0 до 255
03/06	14593	UINT8	Мережева швидкість пристрою (SPEED)	Від 0 до 9
03/06	14594	UINT8	Контроль парності (PAR CONTR)	0-2
03/06	14595	UINT8	Кількість СТОП біт (STOP BIT)	0-1
03/06	14596	UINT8	Порядок слідування байт в протоколі (BYTES ORDER)	0-3
Регістри налаштування індикатора				
03/06	6656	UINT8	Час виключення індикатора (BLANK TIME)	Від 0 до 60
03/06	6657	UINT8	Одиниці вимірювання лічильника (UNITS)	Від 0 до 9
Регістр помилок лічильника				
03/06	6912	UINT8	Код помилки	0 - помилок немає, 1 - безпековий режим ввімкнено, 2 - проблеми з EEPROM, 4 - спрацювання сторожового таймера, 8 - проблеми з дисплеєм.

Додаток В.3 MODBUS протокол

В.3.1 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, лічильник QNT-1 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

В.3.2 Device Address. Адреса пристрою

Адреса пристрою (slave-пристрою) в мережі (1-255), за яким звертається SCADA система (master-пристрій) зі своїм запитом. Коли віддалений пристрій 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

Лічильник QNT-1 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 пристрою, 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 пристроєм, містить:

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

B.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 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 B.4 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

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

Запит пристрою SEND TO DEVICE:

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

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

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

Де «NUMBER OF REGISTERS» і $n \leq 16$ - кількість запитуваних регістрів. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, лічильник QNT-1 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

Зміна	Номери листів (сторінок)			Усього аркушів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підпис	Дата
	Змінених	Замінен их	Нових					
1.01				32	903.01	Оновлено схеми зовнішніх з'єднань	Фединяк В.В	01.04.2024