



ЛІЧИЛЬНИК БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ

CNT-11

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.468383.007 РЕ

УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2025

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, 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 © 2001–2025 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved

З М І С Т

1. ОПИС ЛІЧИЛЬНИКА.....	4
1.1 Призначення лічильника.....	4
1.2 Позначення лічильника CNT–11	4
1.3 Технічні характеристики лічильника	5
1.4 Комплект постачання лічильника CNT–11.....	7
1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя.....	7
1.6 Маркування та пакування	7
2. ПРИЗНАЧЕННЯ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ.....	8
3. КОНСТРУКЦІЯ, ПРИНЦИП РОБОТИ ТА РІВНІ ЛІЧИЛЬНИКА.....	9
3.1 Конструкція лічильника	9
3.2 Структурна схема CNT–11.....	9
3.2 Принцип роботи CNT–11	9
3.3 Передня панель лічильника	10
3.3 Призначення дисплея та індикаторів передньої панелі	10
3.4 Призначення клавіш та їх комбінацій.....	11
3.5 Рівень РОБОТА	12
3.5.1 Загальна інформація.....	12
3.5.2 Зміна параметрів відображення.....	12
3.5.3 Зміна уставок "SET POINT 1" та "SET POINT 2".....	12
3.5.4 Скидання лічильника з передньої панелі	13
3.5.5 Установлення значення за замовчуванням.....	13
3.6 Рівень КОНФІГУРАЦІЯ.....	14
3.6.1 Діаграма та метод заходу на рівень конфігурації	14
3.6.2 Перегляд та зміна параметрів лічильника на рівні конфігурації	15
3.6.3 Перелік та функції параметрів лічильника на рівні конфігурації.....	16
4. РЕЖИМИ РОБОТИ	19
4.1 Одно пороговий лічильник.....	19
4.2 Одно пороговий лічильник з підсумуванням	19
4.3 Двох пороговий лічильник з підсумуванням.....	20
4.4 Діаграми роботи DO1 та DO2	22
4.4.1 Режим А	22
4.4.2 Режим В	23
4.4.3 Режим С.....	24
4.4.4 Режим D.....	25
4.4.5 Режим Е	26
4.4.6 Режим F	27
5. ЗАСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ.....	28
5.1 Експлуатаційні обмеження під час використання лічильника	28
5.2 Підготовка лічильника до використання. Вимоги до місця встановлення.....	28
5.3 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	28
5.4 Підключення електроживлення лічильника.....	29
6. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	29
6.1 Загальні вказівки	29
6.2 Заходи безпеки.....	29
6.3 Порядок технічного обслуговування.....	30
7. ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ.....	30
7.1 Умови зберігання лічильника	30
8. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА.....	30
ДОДАТОК А – ГАБАРИТНІ ТА ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ.....	31
ДОДАТОК Б – ПІДКЛЮЧЕННЯ ЛІЧИЛЬНИКА. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ	32
ДОДАТОК В. КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ.....	34
В.1 Організація інтерфейсного обміну	34
В.2 Програмно доступні реєстри CNT–11	35
ДОДАТОК Г - ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ	37
ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН	40

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, налаштуванням, монтажем, експлуатуванням та обслуговуванням лічильника багатofункціонального мікропроцесорного **CNT-11** (надалі **лічильник CNT-11**).

УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, ознайомтеся з цією настановою щодо експлуатування лічильника CNT-11.

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	Дискретне введення
DO	Discrete Output	Дискретний висновок
RST	Reset	Скидання

У найменуваннях рівнів конфігурування блока прийняті наступні позначення, які відповідають буквам латинського алфавіту:

А	В	С	Д	Е	F	Г	Н	І	Ј	Л	Ѓ
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
М	О	Р	Q	С	Т	U	У	У	У	У	У
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
											Z

1. Опис лічильника

1.1 Призначення лічильника

Лічильник CNT–11 – сучасний цифровий лічильник дискретно–імпульсної дії з дискретними вихідними керуючими сигналами. Лічильник застосовується для управління періодичними та безперервно–дискретними технологічними процесами різних галузей промисловості. *Відмінною особливістю* лічильника CNT–11 є наявність гальванічної ізоляції між входами, виходами, інтерфейсом та ланцюгом живлення.

Лічильник призначений як для автономного, так і для комплексного використання в АСУТП в енергетиці, металургії, хімічній, харчовій та інших галузях промисловості та народному господарстві.

Лічильник CNT–11 призначений:

- Для вимірювання вхідного фізичного параметра (тривалості процесів у часі, кількості штук, одиниць або партій продукції, що випускається, кількості імпульсів від контактних, оптичних, індуктивних, ємнісних та інших давачів тощо), обробки, та відображення його поточного значення на семисегментному дисплеї.
- Лічильник формує вихідні дискретні сигнали керування зовнішніми виконавчими пристроями, формування різних часових інтервалів або деякої послідовності імпульсів циклічне або одноразове, видача керуючих дискретних сигналів різних за параметрами та тривалістю відповідно до заданої користувачем логіки роботи та режимів роботи лічильника.

1.2 Позначення лічильника CNT–11

Позначення при замовленні: CNT–11–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** – встановлено (=24 В, не більше 40 мА)

U – напруга живлення:

- 230** – 230 В змінного струму
- 24** – 24 В постійного струму

Наприклад, замовлено лічильник: CNT–11–P–T–01–220

При цьому виготовленню та постачанню споживачеві підлягає:

- 1) Мікропроцесорний лічильник **CNT–11**.
- 2) Вихід дискретний DO1 код **P** – релейний вихід.
- 3) Вихід дискретний DO2 код **T** – транзисторний вихід.
- 4) Внутрішнє джерело живлення вхідного сигналу код **01** – встановлено.
- 5) Напруга живлення код **230** – 230 В.

1.3 Технічні характеристики лічильника

1.3.1 Дискретні вхідні сигнали

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики дискретних вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість лічильних (імпульсних) входів	1
Загальна кількість дискретних входів	4
Сигнал логічного «0» – стан ВІДКЛЮЧЕНО Сигнал логічного «1» – стан УВІМКНЕНО	0–5 В, негативної чи позитивної полярності 18–30 В, негативної чи позитивної полярності
Максимальна частота проходження імпульсів	60 кГц
Максимальна частота в режимі контролю частоти	9 кГц
Мінімальна тривалість вхідного імпульсу	5 мкс
Вхідний струм (споживання по входу), не більше	5 мА
Межа основної зведеної похибки перетворення вхідного сигналу в технологічний параметр: на частоті від 0,02 до 30 кГц на частоті від 30 до 60 кГц	$\leq 0,05\%$ $\leq 0,1\%$
Гальванічна розв'язка дискретних входів	Входи пов'язані у групу і гальванічно ізольовані від виходів та інших ланцюгів

1.3.2 Дискретні (імпульсні) вихідні сигнали

1.3.2.1 Транзисторний вихід

Таблиця 1.3.2.1 – 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" Сигнал логічного "1"	Розімкнений стан транзисторного ключа Замкнений стан транзисторного ключа.
Мінімальна довжина вихідного імпульсу	0,1 с
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Максимальна затримка на спрацювання виходу	Не більше 0,5 секунд

1.3.2.2 Релейний вихід, за наявності в замовленні релейних вихідних пристроїв

Таблиця 1.3.2.2 – 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	до 8 А
Сигнал логічного "0" Сигнал логічного "1"	Розімкнений стан контактів реле. Замкнуте стан контактів реле.
Мінімальна довжина вихідного імпульсу	0,1 с
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Максимальна затримка на спрацювання виходу	Не більше 0,5 секунд

1.3.2.3 Вихід – твердотільні (немеханічні) реле

Таблиця 1.3.2.3 – 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" Сигнал логічного "1"	Розімкнений стан контактів реле. Замкнуте стан контактів реле.
Мінімальна довжина вихідного імпульсу	0,1 с
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Максимальна затримка на спрацювання виходу	Не більше 0,5 секунд

1.3.3 Послідовний інтерфейс USB

Таблиця 1.3.3 – 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.

1.3.4 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.4 – 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
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>
Тип приймачів	Диференціальний, потенційний
Вид кабелю	Вита пара, екранована кручена пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізольований 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 1.3.5 – 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	2,7 ВА
Струм споживання від мережі 24 В, не більше	120 mA
Захист даних	EEPROM, магніторезистивна MRAM
Підключення	за допомогою клем.

1.3.6 Корпус. Умови експлуатування

Таблиця 1.3.6 – Умови експлуатування

Технічна характеристика	Значення
Кріплення регулятора	щитове
Габаритні розміри (ВхШхГ)	48 мм х 96 мм х 106 мм
Монтажна глибина	135 мм
Виріз на панелі	45 ^{+0,8} х 92 ^{+0,8} мм
Положення при монтажі	згідно з проектом
Температура навколишнього середовища	від мінус 40 °C до 70 °C
Маса блоку, 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 °С до плюс 70 °С.

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

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

1.3.11 Середній час відновлення працездатності CNT–11 – не більше 4 годин.

1.3.12 Середній термін експлуатування – не менше 10 років.

1.3.13 Середній термін зберігання – 1 рік.

1.3.14 Ізоляція електричних кіл CNT–11 щодо корпусу і між собою при температурі навколишнього середовища (20 ± 5)°С і відносній вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувальної напруги синусоїдальної форми частотою (50 ± 1) Гц з діючим значенням 1500 В.

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

1.3.16 Рівні емісії індустриальних радіозавад, що створюються Лічильником не перевищують значень, передбачених для обладнання класу А ДСТУ EN 61326–1.

1.3.19 Лічильники тривкі до дії електромагнітних завад, встановлених у ДСТУ EN 61326–1 для обладнання, що використовується у промисловому електромагнітному середовищі за класом А.

1.4 Комплект постачання лічильника CNT–11

Таблиця 1.4.1 – Комплект постачання лічильника CNT–11

Позначення виробу	Найменування виробу	Кількість
ПРМК.468383.007	Лічильник багатофункціональний мікропроцесорний CNT-11	1*
ПРМК.468383.007 ПС	Паспорт	1*
ПРМК.468383.007 РЕ	Настанова щодо експлуатування	**
ПЗ-02	Комплект кріпильних затискних елементів (2 штуки)	1
SH230-5.0-08P-SANHE	Роз'єм для підключення зовнішніх вхідних і вихідних кіл	1
SH230-5.0-09P-SANHE	Роз'єм для підключення зовнішніх вхідних і вихідних кіл	1
SH230-5.0-03P-SANHE	Роз'єм мережевий (220 В)	1***
SH220-3.81-03P-SANHE	Роз'єм мережевий (24 В)	1****

* - згідно із замовленням

** - настанова доступна для скачування на сайті <http://www.microl.ua>

*** - при поставці індикатора з живленням 220 В змінного струму

**** - при поставці індикатора з живленням 24 В постійного струму

1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

1.5.1 Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні для експлуатування лічильника CNT–11, наведено в таблиці 1.5.1.

Таблиця 1.5.1 – Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні при експлуатації

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

1.6 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 комплексу поставки упакований згідно з кресленнями підприємства–виробника.

2. Призначення. Функціональні можливості

CNT-11 – компактний мікропроцесорний лічильник імпульсів, призначений для роботи у складі систем автоматизації та керування технологічними процесами. Прилад дозволяє виконувати різні режими підрахунку, керування дискретними виходами, а також підключення до мереж управління та збору даних через стандартні інтерфейси.

Режими роботи:

1. Однопороговий лічильник:

• **Принцип роботи:** безперервний підрахунок вхідних імпульсів з моменту запуску до досягнення максимально можливого значення (визначається розрядністю регістру або встановленим програмним обмеженням).

- Кожен імпульс збільшує значення лічильника на 1.
- При досягненні верхньої межі лічильник або зупиняє рахунок, або переходить у переповнення (за налаштуванням).

• Особливості:

- Лише один пороговий рівень – максимальне значення.
- Не формує проміжних сигналів керування.
- Призначений для безперервного підрахунку подій, виробів, циклів.

2. Однопороговий лічильник із підсумовуванням:

• **Принцип роботи:** підрахунок імпульсів до досягнення встановленого порогу (уставки) з активацією одного дискретного виходу.

- Після спрацювання виходу підрахунок не скидається, а продовжується для накопичення загального результату.

- Можливе використання різних часових діаграм для логіки спрацювання.

• Особливості:

- Один пороговий рівень для активації виходу.
- Одночасний контроль поточного значення та загальної кількості імпульсів.
- Оптимальний для ліній обліку продукції з автоматичним керуванням обладнання.

3. Двопороговий лічильник із підсумовуванням

• **Принцип роботи:** підрахунок імпульсів з контролем двох незалежних порогів (уставок), кожен з яких керує окремим дискретним виходом.

- Перший поріг активує перший вихід, другий поріг – другий вихід.

- Після спрацювання виходів підрахунок продовжується (режим підсумовування) для наступних циклів.

• Особливості:

- Два незалежних канали керування.
- Можливість реалізації складних поетапних алгоритмів (наприклад, попереджувальна та аварійна сигналізація, поетапне вмикання механізмів).
- Застосовується в процесах із кількома критичними точками контролю.

Функціональні можливості CNT-1:

- Підтримка широкого спектра датчиків:
- Контактні (кнопки, вимикачі, геркони, реле).
- Безконтактні (оптичні, індуктивні, ємнісні) з транзисторними виходами PNP або NPN.
- Активні та пасивні давачі.
- Скидання поточного значення у сумарному або локальному режимі (дистанційно або з передньої панелі).

- Дистанційне блокування вимірювань.
- Цифрова фільтрація перешкод.
- Масштабування шкал вимірюваних параметрів.
- Програмування логіки зовнішніх дискретних входів (пуск, стоп, скидання, блокування).
- Робота у сумарному та циклічному режимі.
- Активація виходів за досягненням уставок із можливістю налаштування затримок.

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, принцип роботи та рівні лічильника

3.1 Конструкція лічильника

Лічильник CNT–11 сконструйований за блочним принципом і включає:

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

3.2 Структурна схема CNT–11

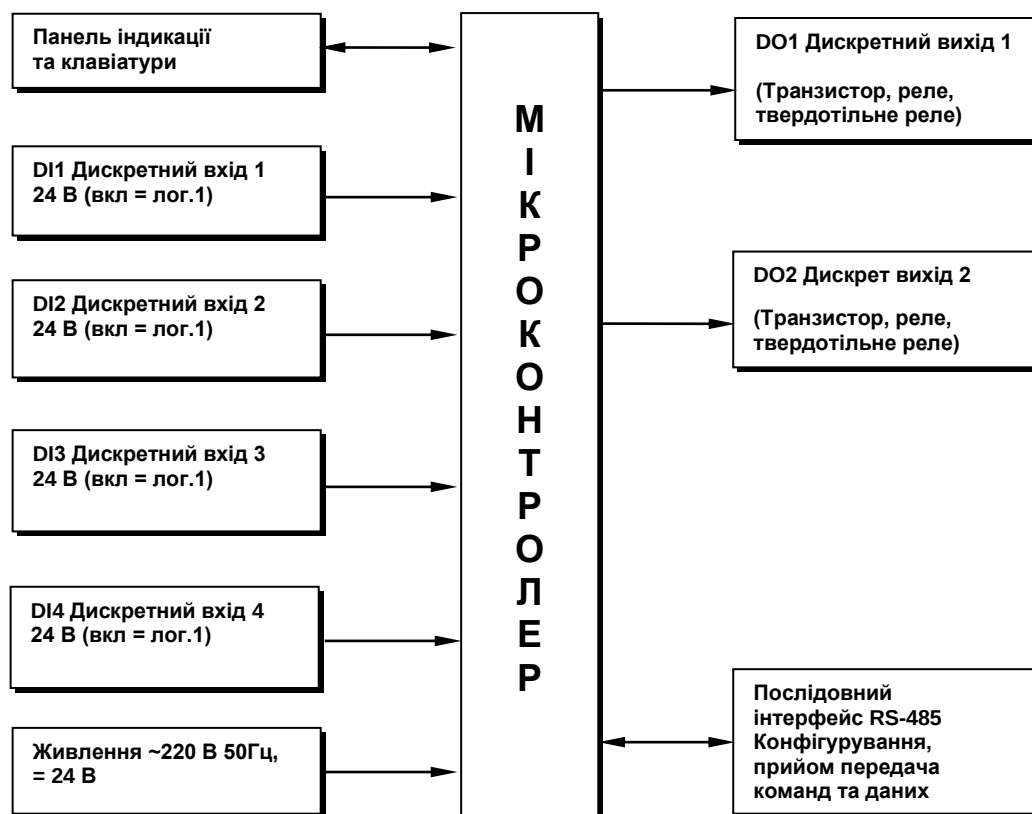


Рисунок 3.1 – Структурна схема лічильника CNT–11

3.2 Принцип роботи CNT–11

Лічильник CNT–11, структурна схема якого наведена на рисунку 3.1, являє собою пристрій вимірювання значення вхідного параметра, обробки та перетворення вхідного сигналу та видачі впливів, що управляють.

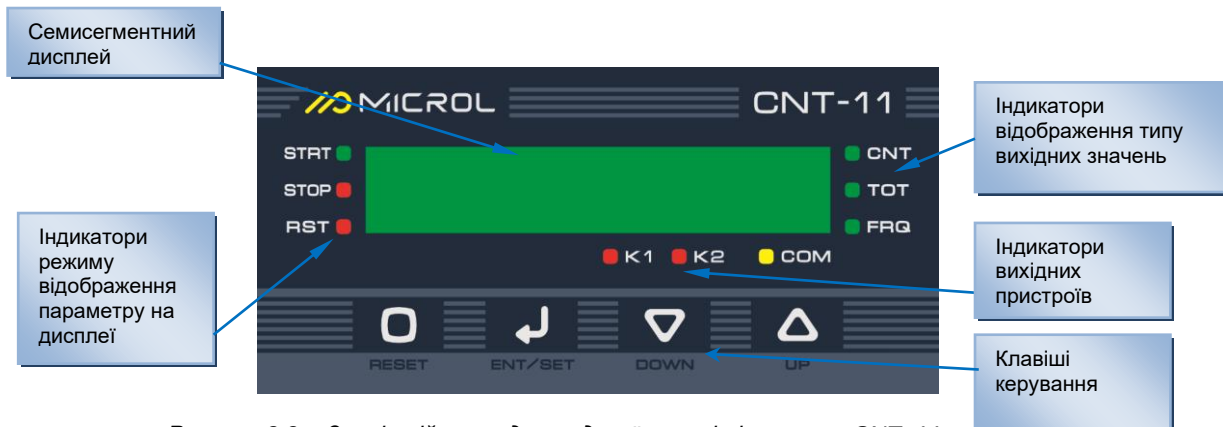
Лічильник CNT–11 працює під управлінням сучасного, високо інтегрованого мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням. У постійному пристрої, що запам'ятовує, розташовується велика кількість функцій для вирішення завдань контролю і управління. За допомогою конфігурування користувач може самостійно налаштовувати лічильник рішення певних завдань.

Лічильник CNT–11 оснащений вузлами дискретно-цифрового введення та цифро-дискретного виводу, сторожовими схемами для контролю циклів роботи програми, енергонезалежною пам'яттю EEPROM, MRAM для збереження параметрів користувача конфігурації та даних.

Внутрішня програма лічильника CNT–11 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 параметрами користувача конфігурації, всі розрахунки. Після цього здійснюється виводу інформації на дискретні виходи, індикаційні елементи, а також фіксація обчислених величин для режиму передачі послідовного інтерфейсу.

3.3 Передня панель лічильника

Для кращого спостереження та управління технологічним процесом лічильник CNT-11 обладнано активною цифровою індикацією для відображення вимірюваної величини, необхідною кількістю клавіш обслуговування та сигналізаційних світлодіодних індикаторів для різних статусних режимів та сигналів. Зовнішній вигляд передньої панелі лічильника CNT-11 наведено на рисунку 3.2.



Рисунку 3.2 – Зовнішній вигляд передньої панелі лічильника CNT-11

3.3 Призначення дисплея та індикаторів передньої панелі

Лічильник CNT-11 може працювати на двох рівнях:

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

У лічильнику CNT-11, на рівні **РОБОТА**, передбачено наступні режими індикації різних величин, що відображаються в залежності від того, яке вікно індикатора вибрано і запрограмоване: "COUNT", "TOTAL", "FREQUENCY", "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" → "TOTAL" → "FREQUENCY" виконується за допомогою клавіші [Δ] або клавіші [▽] з передньої панелі лічильника.

Для заміни завдання необхідно натиснути на клавішу [↵], відбудеться перехід в меню завдання. Для переключення між завдання "SET POINT 1" та "SET POINT 2", виконується за допомогою клавіші [Δ] або клавіші [▽], для зміни та збереження – натиснути на клавішу [↵].

У лічильнику CNT-11 на рівні **КОНФІГУРАЦІЯ**, відображається:

- назва рівня меню;
- назва параметра;
- значення параметра.

Для заходу в меню конфігурації необхідно натиснути та утримувати більше 3 секунд клавішу [↵] і ввести пароль 0002. Для переключення між меню та параметрами використовуються клавіші [Δ] та [▽], для вибору – короткочасно натиснути на клавішу [↵] для виходу в підменю – утримувати більше 3 секунд клавішу [↵].

Таблиця 3.1. Призначення світлодіодних індикаторів передньої панелі лічильника.

Індикатор	Умова, за яких загоряється
Індикатор CNT	Світиться, якщо на цифровому індикаторі відображається поточне значення лічильника «COUNT».
Індикатор TOT	Світиться, якщо на цифровому індикаторі відображається сумарне значення лічильника «TOTAL».
Індикатор FRQ	Світиться, якщо на цифровому індикаторі відображається значення частоти імпульсів «FREQUENCY».
Індикатор RUN	Світиться якщо лічильник в режимі роботи (лічби), і режим старт лічби по наявності сигналу на дискретному вході DI2.
Індикатор STOP	Світиться, під час зупинки лічильника. Спрацьовує тільки при сигналі на дискретному вході DI3.
Індикатор RST	Світиться, під час скидання значень лічильника. Спрацьовує тільки при сигналі на дискретному вході DI4.
Індикатор COM	Блимає, якщо відбувається передача даних інтерфейсним каналом зв'язку RS-485.
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.

3.4 Призначення клавіш та їх комбінацій

• Клавіша [↩]

Клавіша призначена для підтвердження виконуваних дій або операцій, для фіксації значень, що вводяться. На рівні «**РОБОТА**» – дає можливість перейти на відображення «**SET POINT 1**» та «**SET POINT 2**», для їх зміни. Довготривале утримання даної клавіші дає можливість входу в режим **КОНФІГУРАЦІЯ**. Вихід з режиму **КОНФІГУРАЦІЯ**, або з інших рівнів конфігурації, виконується

довготривалим натисканням клавіші [↩]. Додатково виконує: підтвердження скидання показань лічильника з передньої панелі, фіксація введення зміненого завдання, підтвердження входу в конфігураційний режим, просування по рівнях конфігурації і т.п.

• Клавіша [O]

Клавіша призначена для скидання лічильника з передньої панелі. При умові що дана функція дозволена.

• Клавіша [▽]

На рівні **КОНФІГУРАЦІЯ** – при кожному натисканні цієї кнопки відбувається переключення меню конфігурації; при зміні значення параметра – виконує **зменшення** значення, при тривалому утриманні клавіші відбувається автоматичне прискорення зміни параметру. На рівні **РОБОТА** – виконує переключення між режимами індикації «**COUNT**»→«**TOTAL**»→«**FREQUENCY**».

• Клавіша [△]

На рівні **КОНФІГУРАЦІЯ** – при кожному натисканні цієї кнопки відбувається переключення меню конфігурації; при зміні значення параметра – виконує **збільшення** значення, при тривалому утриманні клавіші відбувається автоматичне прискорення зміни параметру. На рівні **РОБОТА** – виконує переключення між режимами індикації «**COUNT**»→«**TOTAL**»→«**FREQUENCY**».

• Клавіша [▽] + [△]

Виклик вікна відображення помилок роботи приладу Вихід із даного вікна відбудеться автоматично після 20 сек.

• Клавіша [▽] + [O]

Виклик вікна відображення назви приладу, його ідентифікатора в мережі а також версії програмного забезпечення Лічильника. Вихід із даного вікна відбудеться після короткотривалого натискання клавіші [▽], або автоматично після 20 сек.

3.5 Рівень РОБОТА

3.5.1 Загальна інформація

Лічильник переходить на цей рівень щоразу, коли включається живлення.

В процесі роботи можна здійснювати моніторинг, тобто, візуально відстежувати вимірювану величину, період слідування вхідного сигналу, задану точку, рівень вихідного аналогового сигналу на АО. Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах режим та видачу на дискретні виходи лічильника DO1 (K1) та DO2 (K2) сигналів керування.

На рівні **РОБОТА**, одночасно може відображатися один параметра в приладі передбачено відображення 3-х параметрів:

- **CNT** – COUNT, поточне значення лічильника;
- **TOT** – TOTAL, сумарне, накоплене значення лічильника;
- **FRG** – FREQUENCY, частота імпульсів.

З цього рівня можна перейти на рівень **КОНФІГУРАЦІЇ**, налаштувань приладу.

3.5.2 Зміна параметрів відображення

Для переключення виконується за допомогою клавіші [△] або клавіші [▽] з передньої панелі лічильника, див рисунок 3.3.

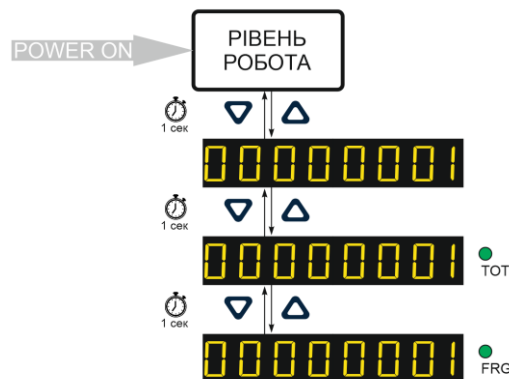


Рисунок 3.3 – Діаграма відображення режиму РОБОТА

3.5.3 Зміна уставок "SET POINT 1" та "SET POINT 2"

Також передбачено, на рівні **РОБОТА**, можливість змінити величини уставок "SET POINT 1" та "SET POINT 2", для спрацювання дискретних виходів DO1 та DO2. Для заміни завдання необхідно натиснути на клавішу [↵], відбудеться перехід в меню завдання. Для переключення між завдання "SET POINT 1" та "SET POINT 2", виконується за допомогою клавіші [△] або клавіші [▽], для зміни та збереження – натиснути на клавішу [↵], див рисунок 3.4.



Рисунок 3.4 – Діаграма відображення зміни величини уставок "SET POINT 1" та "SET POINT 2"

3.5.4 Скидання лічильника з передньої панелі

В лічильнику передбачено два режими скидання накопленого значення: з передньої панелі або по сигналу на зовнішньому входу DI4.

Для скидання лічильника з передньої панелі, необхідно вибрати параметр, накоплене значення якого необхідно скинути:

- **CNT** – COUNT, поточне значення лічильника;
- **TOT** – TOTAL, сумарне, накоплене значення лічильника;

Після чого натиснути і потримати більше 3-х секунд клавішу [0], в результаті на дисплеї появиться надпис «**RESET**». Для підтвердження скидання, необхідно натиснути на клавішу [↵], для скасування будь яку іншу клавішу, або почекати більше 10 секунд.

Для того, щоб функція скидання, з передньої панелі, **працювала**, необхідно в параметрі **RESET CNT** (дозвіл скидання лічильника з передньої панелі), було виставлено значення **відмінне** від **0** (заборона скидання).

Можливі варіанти налаштування параметра **RESET CNT**:

- 0** – заборонено
- 1** – дозволено тільки COUNT
- 2** – дозволено тільки TOTAL
- 3** – дозволено COUNT і TOTAL



Підключення входів–виходів до лічильника CNT–11 здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

3.5.5 Установлення значення за замовчуванням

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

- вимкнути живлення Лічильника,
- натиснути клавішу [▽],
- утримуючи клавішу [▽] включити живлення,
- відпустити клавішу [▽].

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

3.6 Рівень КОНФІГУРАЦІЯ

3.6.1 Діаграма та метод заходу на рівень конфігурації

Лічильник CNT-11 – конфігурується за допомогою передньої панелі приладу, через інтерфейс USB або RS-485 (протокол ModBus RTU).

Перехід в режим конфігурації і налаштувань здійснюється з режиму **РОБОТА** тривалим, більше 3-х секунд, утриманням клавіші [↵]. Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля «PASS» та мигатиме цифра: "0".

За допомогою клавіш програмування [△], [▽] на дисплеї ввести пароль **2** і короткочасно натиснути клавішу [↵].



Якщо пароль введений невірно – лічильник перейде в *режим РОБОТА*.
Якщо пароль введений вірно – лічильник перейде в *режим КОНФІГУРАЦІЯ*.

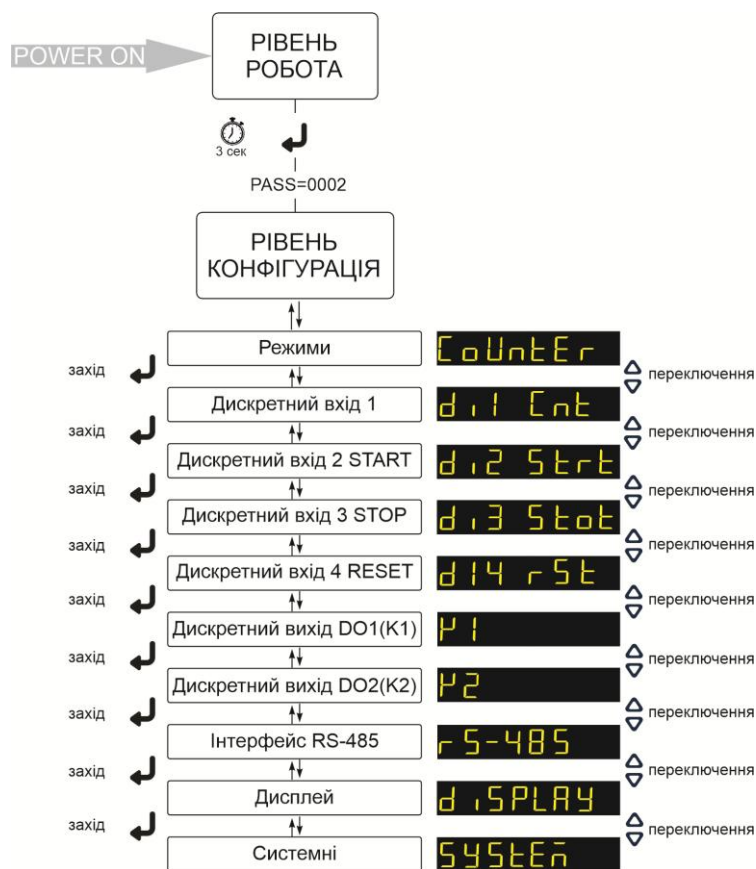


Рисунок 3.5 – Діаграма режиму конфігурації лічильника

В таблиці 3.2, вказано призначення рівні конфігурації.

Таблиця 3.2 Призначення рівнів конфігурації CNT-11

Назва РІВНЯ	Призначення рівня
COUNTER	Налаштування режиму роботи лічильника
DI1 CNT	Налаштування рахункового входу лічильника
DI2 START	Налаштування входу запуску
DI3 STOP	Налаштування входу зупинки
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

3.6.2 Перегляд та зміна параметрів лічильника на рівні конфігурації

Після переходу в режим конфігурації на дисплеї з'явиться назва рівня конфігурації: **COUNTER ... SYSTEM**. Вибрати відповідний рівень клавішами [▲], [▼].

Після вибору потрібного рівня потрібно натиснути короткочасно клавішу [↵] – на дисплеї з'явиться назва першого параметра.

Для повернення до попереднього рівня необхідно клавішу [↵] затримати в затисненому стані на 2 секунди.

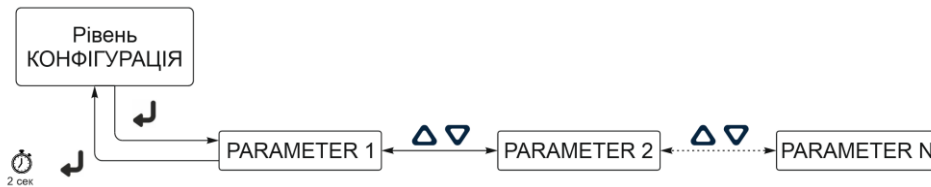


Рисунок 3.6 – Перехід між конфігураційними параметрами лічильника CNT-11

3.6.2.1 Редагування значення параметра в меню налаштувань

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

Зміна числа здійснюється клавішами [▲] – "+1", і [▼] – "-1"

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

Одночасно утримуючи клавішу [↵] можна прискорити зміну числа

При утримуванні клавіші [▲] або [▼] число обмежене допустимим діапазоном значень і зупиниться при досягненні межі

При натисненні [▲] 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 клавішею [↵].

Для підтвердження зміни параметру натиснути [↵] після чого, якщо число достовірне, і входить в допустимі межі, відобразиться повідомлення "Ok", для остаточного підтвердження натиснути [↵], щоб відмінити – **будь-яку іншу клавішу**.

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

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

Для вводу значення з плаваючою комою, потрібно вибрати її клавішами [▲] і [▼] в тому розряді, де це необхідно, при цьому в числі не може бути більше ніж одна кома, **для перенесення коми в інший розряд, спершу потрібно забрати кому з попереднього розряду**.

Для підтвердження зміни параметру натиснути [↵], після чого, якщо число достовірне, і входить в допустимі межі, відобразиться повідомлення "Ok", для остаточного підтвердження натиснути [↵], щоб відмінити – **будь-яку іншу клавішу**.

Якщо значення не достовірне (має зайві нулі спереду або ззаду, або кількість знаків після коми більша ніж допустима), число заміниться на достовірне найближче до того, що було введено (наприклад – 0012,34000 → -12,34)

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

Якщо значення параметру не було змінено, клавіша [0] виходить з режиму вводу значення

3.6.3 Перелік та функції параметрів лічильника на рівні конфігурації

3.6.3.1 Параметри налаштувань рівня «COUNTER»

OP 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 CNT**

2 – зупиняється лічба при досягненні **SET POINT 2**

3 – скидається нараховане значення при досягненні **SET POINT 2**, лічба продовжується з початку або з **PRESET CNT**

4 – зупиняється лічба при досягненні максимального значення з врахуванням параметру на рівні **DISPLAY** параметр **CNT DEC POS** – позиція децимального розділювача для поточних значень

5 – скидається нараховане значення при досягненні максимального значення з врахуванням параметру на рівні **DISPLAY** параметр **CNT DEC POS** – позиція децимального розділювача для поточних значень

SCAL CNT – масштабний коефіцієнт лічильника (–999999999 .. 999999999)

SET PT 1 – значення уставки 1 (–999999999 .. 999999999).

SET PT 2 – значення уставки 2 (–999999999 .. 999999999).

PRE CNT – предвстановлене значення (–999999999 .. 999999999).

STRT CNT – запуск лічильника при ввімкненні живлення

0 – по сигналу DI2 (START)

1 – по наявності імпульсів на DI1

RST CNT – дозвіл скидання лічильника з передньої панелі

0 – заборонено

1 – дозволено тільки COUNT

2 – дозволено тільки TOTAL

3 – дозволено COUNT і TOTAL



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

3.6.3.2 Параметри налаштувань першого дискретного входу, рівень «DI1 CNT» (імпульсний вхід)

ACT LVL – сигнал на вході лічильника (DI1)

1 – активний сигнал високим рівнем «1» ,

2 – активний низьким рівнем «0»

RANG 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

1 – 3,5 us

2 – 5,0 us

3 – 8,5 us

4 – 10,0 us

5 – 12,0 us

6 – 14,0 us

7 – 18,0 us

8 – 23,0 us

3.6.3.3 Параметри налаштувань другого дискретного входу, рівень «DI2 START», вхід старту лічби

ACT LVL – сигнал на вході (DI2)

- 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

3.6.3.4 Параметри третього дискретного входу, рівень «DI3 STOP», вхід зупинки лічби

ACT 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

3.6.3.5 Параметри четвертого дискретного входу, рівень «DI4 RESET», вхід зовнішнього скидання лічби

ACT 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

MODE – режим скидання лічильника

- 0 – скидає COUNT
- 1 – скидає TOTAL
- 2 – скидає COUNT і TOTAL

3.6.3.6 Параметри налаштувань дискретного виходу DO1 та DO2, рівні K1 та K2

ACT 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, вихід постійно включений

Числове значення – тривалість формування вихідного імпульсу в межах від 0.01 до 999.00 секунд

REV OUT – функція стану DO1/DO2 по завершенні затримки

- 0 – залишається в поточному стані
- 1 – переводить DO1/DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу
- 2 – переводить DO1/DO2 в попередній стан який був до формування імпульсу та скидає значення лічильника COUNT

3.6.3.7 Параметри налаштувань інтерфейсу RS_485, рівень «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 | 7 – 57600 |
| 1 – 4800 | 8 – 76800 |
| 2 – 9600 | 9 – 115200 (по замовчуванні) |
| 3 – 14400 | 10 – 230400 |
| 4 – 19200 | 11 – 460800 |
| 5 – 28800 | 12 – 921600 |
| 6 – 38400 | |

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

3.6.3.8 Параметри налаштувань виводу інформації на дисплей, рівень «DISPLAY»

CNT 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 TOTAL – включення вікна відображення TOTAL

- 1 – відображається,
- 0 – не відображається

SHOW FREQ – включення вікна відображення FREQUENCY

- 1 – відображається,
- 0 – не відображається

3.6.3.9 Параметри збереження та загрузки, рівень «SYSTEM»

SAVE – збереження в енергонезалежну пам'ять

- 1 – збереження, але зміни вступають після перезавантаження приладу (використовується якщо необхідна робота з профілями);
- 2 – зберегти і перезавантаження, – прилад автоматично перезавантажиться і зміни вступають в дію;

LOAD – загрузка профіля користувача

- 1 – завантажити з профіля, обраного в параметрі **PROFILE**
- 2 – перезавантажити прилад

PROFILE – вибір профілю

- 0...3 – 4 доступних профіля користувача.



Лічильник CNT–11 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, CNT–11 зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

4. Режими роботи

4.1 Одно пороговий лічильник

У даному режимі лічильник **CNT-11** здійснює безперервний підрахунок імпульсів від моменту запуску до досягнення максимально допустимого значення.

Передбачена можливість налаштування двох контрольних порогів (**SET POINT 1** та **SET POINT 2**) і використання їх для керування дискретними виходами **DO1** та **DO2**. При досягненні встановлених уставок відбувається лише фіксація факту досягнення порогу та можливе формування сигналу на відповідному виході, однак сам лічильник не змінює свого алгоритму роботи — підрахунок продовжується без скидання чи зупинки.

Такий режим доцільний у випадках, коли необхідно вести безперервний облік імпульсів, але при цьому мати індикацію або зовнішній сигнал про досягнення певних проміжних значень без впливу на процес підрахунку.

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

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

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Функція параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	4	Зупиняється при досягненні максимуму	Лічильник, зупинить лічбу при досягненні значення «99999999»
		5	Скидається при досягненні максимуму	Лічильник, при досягненні значення «99999999», скине накоплене значення і продовжить лічбу
COUNTER	SCAL CNT	-999999999 .. 999999999	Масштабний коефіцієнт лічильника	Множник, який використовується для конвертації величини імпульсів у вимірювальну величину. Наприклад, лічильник води кількість імпульсів на 1 куб
COUNTER	PRE CNT	-999999999 .. 999999999	Пре встановлене значення	З даного значення лічильник почне свою лічбу
COUNTER	STRT CNT	00	По сигналу DI2 (СТАРТ)	Лічильник почне лічбу, тільки при наявності сигналу на DI2
		01	По наявності імпульсів на DI1	Лічильник почне лічбу, при подачі живлення
COUNTER	RST CNT	00	Заборонено	Дозвіл на скидання накопленого значення лічильника, з передньої панелі. Забороняється або дозволяється з вибором якого саме параметра чи параметрів
		01	COUNT	
		02	TOTAL	
		03	COUNT і TOTAL	
DI1 CNT	ACT LVL	01	Активний високий рівень	Вибір режиму обрахунку імпульсів по фронту
		02	Активний низький рівень	
DI1 CNT	RANG FLT	0	Апаратний*	Вибір типу фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
		1	Програмний us	
		2	Програмний ms	
DI1 CNT	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

4.2 Одно пороговий лічильник з підсумуванням

У даному режимі лічильник **CNT-11** здійснює безперервний підрахунок імпульсів до досягнення встановленого порогового значення **SET POINT 1**. Після фіксації цього значення лічильник, залежно від налаштувань, виконує одну з двох дій:

- **скидання** накопиченого значення та початок нового циклу підрахунку;
- **зупинку** підрахунку з фіксацією досягнутого значення.

При цьому, навіть після скидання або зупинки поточного підрахунку, усі отримані імпульси сумуються у **сумарному лічильнику**. Перегляд накопиченого значення можливий у режимі відображення **«TOTAL»**, що забезпечує контроль загальної кількості імпульсів незалежно від циклічного або зупиненого підрахунку в робочому режимі.

Такий алгоритм дозволяє одночасно реалізувати **циклічний контроль процесу та ведення сумарної статистики** для обліку продукції чи ресурсу.

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

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

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Функція параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	0	Зупиняється при досягненні SET PT1	Лічильник, зупинить лічбу при досягненні значення уставки «SET PT1»
		1	Скидається при досягненні SET PT1	Лічильник, при досягненні значення уставки «SET PT1», скине накоплене значення і продовжить лічбу.
COUNTER	SCAL CNT	-999999999 .. 999999999	Масштабний коефіцієнт лічильника	Множник, який використовується для конвертації величини імпульсів у вимірювальну величину. Наприклад, лічильник води кількість імпульсів на 1 куб
COUNTER	SET PT1	-999999999 .. 999999999	Значення уставки	Налаштування значення уставки спрацювання першого порогу, та відповідного дискретного виходу DO1
COUNTER	PRE CNT	-999999999 .. 999999999	Пре встановлене значення	З даного значення лічильник почне свою лічбу
COUNTER	STRT CNT	00	По сигналу DI2 (СТАРТ)	Лічильник почне лічбу, тільки при наявності сигналу на DI2
		01	По наявності імпульсів на DI1	Лічильник почне лічбу, при подачі живлення
COUNTER	RST CNT	00	Заборонено	Дозвіл на скидання накопленого значення лічильника, з передньої панелі. Забороняється або дозволяється з вибором якого саме параметра чи параметрів
		01	COUNT	
		02	TOTAL	
		03	COUNT і TOTAL	
DI1 CNT	ACT LVL	01	Активний високий рівень	Режиму обрахунку імпульсів по фронту
		02	Активний низький рівень	
DI1 CNT	RANG FLT	0	Апаратний*	Вибір типу фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
		1	Програмний us	
		2	Програмний ms	
DI1 CNT	FILTER	0..60000	Діапазон вхідного фільтру	Налаштування діапазону фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
K1	ACT LVL	00	Вимкнено	Логіка роботи виходу
		01	Активний високий рівень	
		02	Активний низький рівень	
K1	PULSE	0	Завжди включено	Тривалість імпульсу включення дискретного виходу
		0.01..999.00 сек	Час на який включено	
K1	REV OUT	00	залишається в поточному стані	Функція лічильника, після відпрацювання часу вказаному в параметрі PULSE, при умові що PULSE не 0.
		01	Переводить DO1 в неактивний стан	
		02	Переводить DO1 в неактивний стан та скинути COUNT	



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**

4.3 Двох пороговий лічильник з підсумуванням

У цьому режимі лічильник **CNT-11** виконує безперервний підрахунок вхідних імпульсів до досягнення встановленого порогового значення **SET POINT 1**. Після досягнення уставки прилад, залежно від конфігурації, виконує одну з операцій:

- **Скидання** накопиченого значення та початок нового циклу підрахунку.
- **Зупинка** підрахунку з фіксацією отриманого значення.

Паралельно з основним режимом роботи, прилад веде **сумарний облік імпульсів** у незалежному накопичувальному регістрі. Навіть після скидання або зупинки поточного лічильника всі імпульси продовжують підсумовуватися, а їх загальне значення доступне для перегляду в режимі індикації **«TOTAL»**.

Такий режим забезпечує можливість одночасного циклічного контролю технологічного процесу та формування загальної статистики подій або виробів.

В таблиці 4.3 наведено параметри, необхідні для реалізації даного режиму роботи:

Таблиця 4.3 – Перелік параметрів налаштування, необхідних для режимі двох пороговий лічильник з підсумуванням

Меню	Параметр меню	Значення параметра	Функція параметра	Опис
COUNTER	OPER MODE	2	Зупиняється при досягненні SET PT2	Лічильник, зупинить лічбу при досягненні значення уставки «SET PT2»
		3	Скидається при досягненні SET PT2	Лічильник, при досягненні значення уставки «SET PT2», скине накоплене значення і продовжить лічбу.
COUNTER	SCAL CNT	-999999999 .. 999999999	Масштабний коефіцієнт лічильника	Множник, який використовується для конвертації величини імпульсів у вимірювальну величину. Наприклад, лічильник води кількість імпульсів на 1 куб
COUNTER	SET PT1	-999999999 .. 999999999	Значення уставки SET PT1	Налаштування значення уставки спрацювання першого порогу, та відповідного дискретного виходу DO1
COUNTER	SET PT2	-999999999 .. 999999999	Значення уставки SET PT2	Налаштування значення уставки спрацювання першого порогу, та відповідного дискретного виходу DO2
COUNTER	PRE CNT	-999999999 .. 999999999	Пре встановлене значення	З даного значення лічильник почне свою лічбу
COUNTER	STRT CNT	00	По сигналу DI2 (СТАРТ)	Лічильник почне лічбу, тільки при наявності сигналу на DI2
		01	По наявності імпульсів на DI1	Лічильник почне лічбу, при подачі живлення
COUNTER	RST CNT	00	Заборонено	Дозвіл на скидання накопленого значення лічильника, з передньої панелі. Забороняється або дозволяється з вибором якого саме параметра чи параметрів
		01	COUNT	
		02	TOTAL	
		03	COUNT і TOTAL	
DI1 CNT	ACT LVL	01	Активний високий рівень	Режиму обрахунку імпульсів по фронту
		02	Активний низький рівень	
DI1 CNT	RANG FLT	0	Апаратний*	Вибір типу фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
		1	Програмний us	
		2	Програмний ms	
DI1 CNT	FILTER	0..60000	Діапазон вхідного фільтру	Налаштування діапазону фільтру вхідного сигналу на імпульсному вході
K1	ACT LVL	00	Вимкнено	Логіка роботи виходу
		01	Активний високий рівень	
		02	Активний низький рівень	
K1	PULSE	0	Завжди включено	Тривалість імпульсу включення дискретного виходу
		0.01..999.00 сек	Час на який включено	
K1	REV OUT	00	залишається в поточному стані	Функція лічильника, після відпрацювання часу вказаному в параметрі PULSE, при умові що PULSE не 0.
		01	Переводить DO1 в неактивний стан	
		02	Переводить DO1 в неактивний стан та скинути COUNT	
K2	ACT LVL	00	Вимкнено	Логіка роботи виходу
		01	Активний високий рівень	
		02	Активний низький рівень	
K2	PULSE	0	Завжди включено	Тривалість імпульсу включення дискретного виходу
		0.01..999.00 сек	Час на який включено	
K2	REV OUT	00	залишається в поточному стані	Функція лічильника, після відпрацювання часу вказаному в параметрі PULSE, при умові що PULSE не 0.
		01	Переводить DO2 в неактивний стан	
		02	Переводить DO2 в неактивний стан та скинути COUNT	



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

4.4 Діаграми роботи DO1 та DO2

4.4.1 Режим А

На рисунку 4.1 наведено часову діаграму роботи лічильника **CNT-11** 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**.

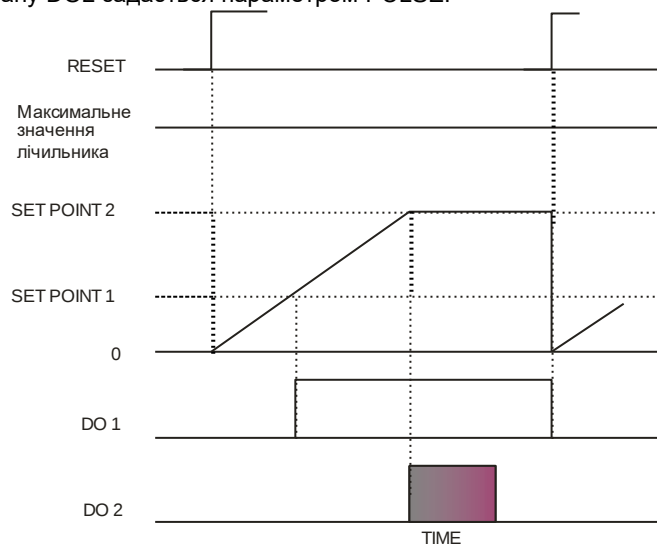


Рисунок 4.1 – Режим А, роботи лічильника

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 **CNT-11** 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**.

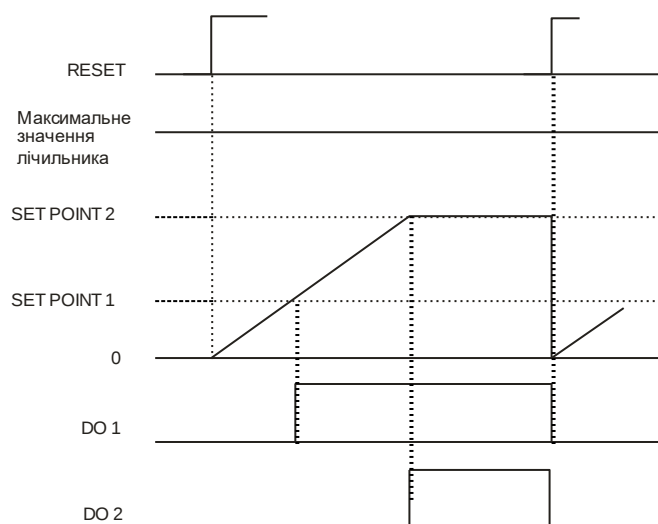


Рисунок 4.2 – Режим В, роботи лічильника

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 **CNT-11** у режимі **двопорогового лічильника з підсумовуванням**. 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.

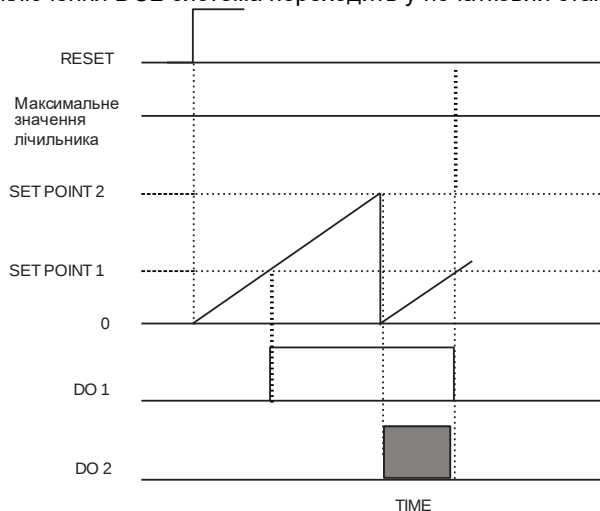


Рисунок 4.3 – Режим С, роботи лічильника

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 **CNT-11** 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.

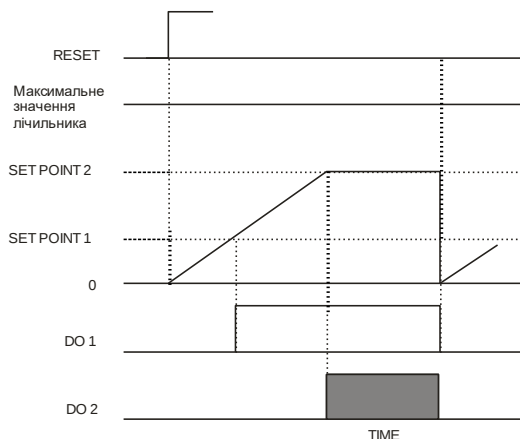


Рисунок 4.4 – Режим D, роботи лічильника

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 **CNT-11** 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:

- При досягненні уставки **SET POINT 1**:
 - Дискретний вихід **DO1** активується та залишається у включеному стані.
- При досягненні уставки **SET POINT 2**:
 - Дискретний вихід **DO2** активується та залишається у включеному стані.
- Підрахунок продовжується без зупинки навіть після спрацювання виходів.
- Для вимкнення обох виходів необхідно виконати **скидання лічильника** – подати сигнал **RESET**.
- 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.

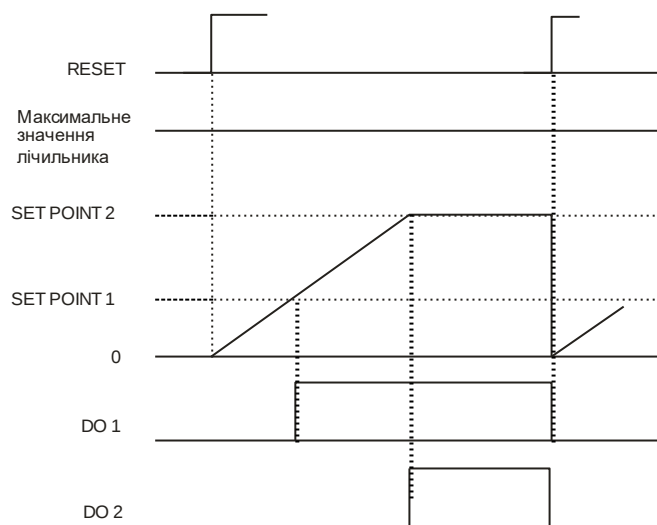


Рисунок 4.5 – Режим Е, роботи лічильника

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 **CNT-11** 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.

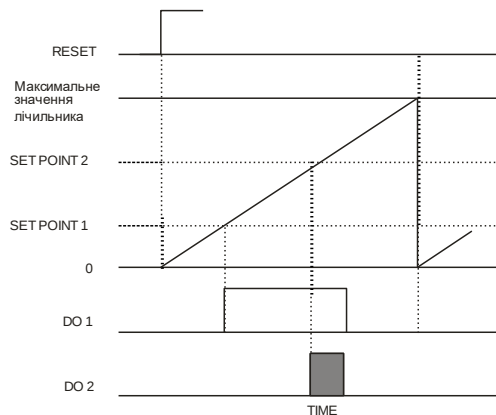


Рисунок 4.6 – Режим роботи лічильника F

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**

5. Застереження при використанні

5.1 Експлуатаційні обмеження під час використання лічильника

5.1.1 Місце встановлення лічильника CNT–11 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;

5.1.2 Під час експлуатування лічильника необхідно виключити:

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

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

5.2 Підготовка лічильника до використання. Вимоги до місця встановлення

5.2.1 Звільніть лічильник від пакування.

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

5.2.3 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.

5.2.4 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.

5.2.5 Габаритні та приєднувальні розміри лічильника CNT–11 наведено у додатку А.

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

5.3.1 **УВАГА!!!** При підключенні лічильника CNT–11 дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цієї інструкції.

5.3.2 Кабельні зв'язки, що з'єднують лічильник CNT–11, підключаються через клеми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог "Правил улаштування електроустановок".

5.3.3 Підключення входів–виходів до лічильника CNT–11 проводять відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

5.3.4 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 лічильника (в т.ч. мережеві), шумоподавляючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри входів CNT–11.

5.3.5 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.

5.3.6 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.

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

5.3.8 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).

5.4 Підключення електроживлення лічильника

5.4.1 **УВАГА!!!** При підключенні електроживлення лічильника дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 5.2 цієї настанови.

5.4.2 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.

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

6. Технічне обслуговування

6.1 Загальні вказівки

6.1.1 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.

6.1.2 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.

6.2 Заходи безпеки



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

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

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

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

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

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

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

6.2.8 Не підключайте клєми, що не використовуються.

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

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

6.2.11 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.

6.3 Порядок технічного обслуговування

6.3.1 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 лічильника та наявності вільного обслуговуючого персоналу.

6.3.2 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

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

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

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

6.3.3 Періодичне технічне обслуговування при експлуатуванні лічильника встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатування, але не рідше ніж один раз на рік. Для лічильників CNT-11 доцільна щоквартальна періодичність технічного обслуговування під час експлуатування.

6.3.4 Періодичне обслуговування повинно проводитись у такому порядку:

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

6.3.5 Технічний огляд лічильника виконується обслуговуючим персоналом у такому порядку:

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

7. Зберігання та транспортування

7.1 Умови зберігання лічильника

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

7.1.2 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.

7.1.3 Повітря в приміщенні не повинно містити пилу та домішки агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).

7.1.4 У процесі зберігання або експлуатування не кладіть важкі предмети на лічильник і не піддавайте його жодному механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

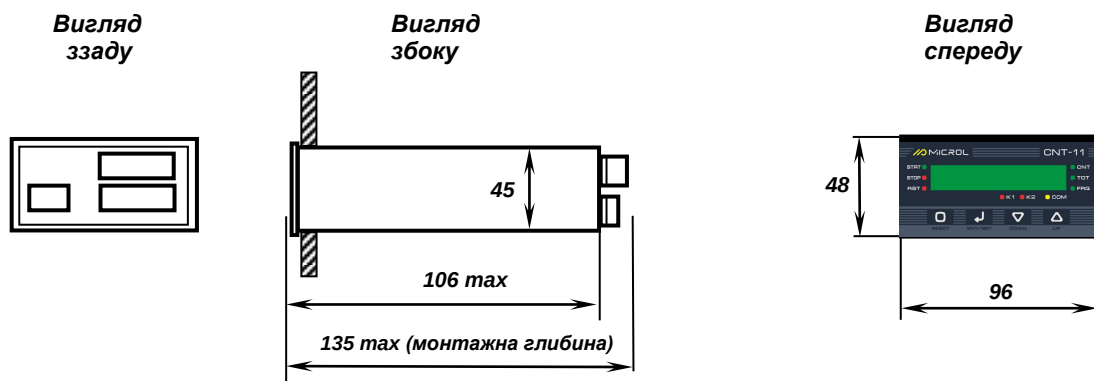
8. Гарантії виробника

8.1 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.

8.2 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.

8.3 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



Рекомендована товщина щита – від 1 до 5 мм.

Рисунок А.1 – Габаритні розміри

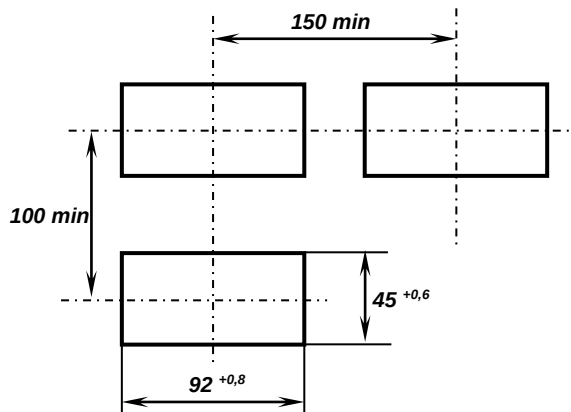


Рисунок А.2 – Розмітка отворів на щиті для встановлення лічильника

Додаток Б – Підключення лічильника. Схеми зовнішніх з'єднань

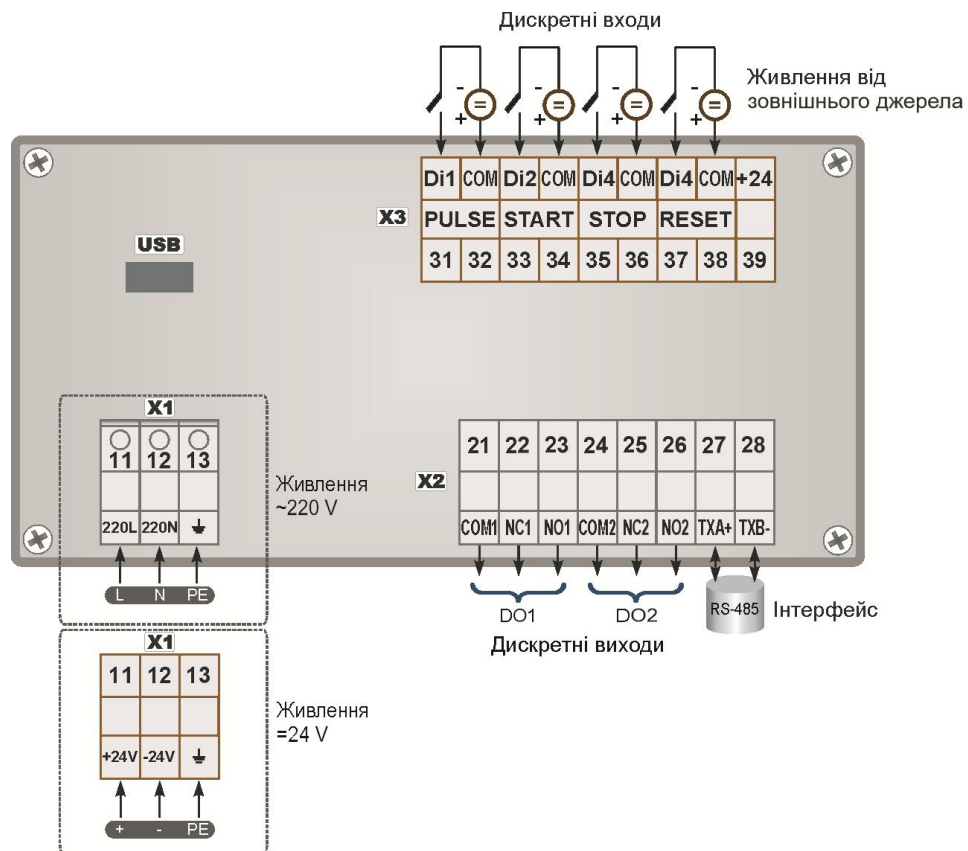


Рисунок Б.1.1 – Підключення зовнішніх ланцюгів лічильника CNT-11. Комутація вхідних сигналів від зовнішнього джерела живлення.

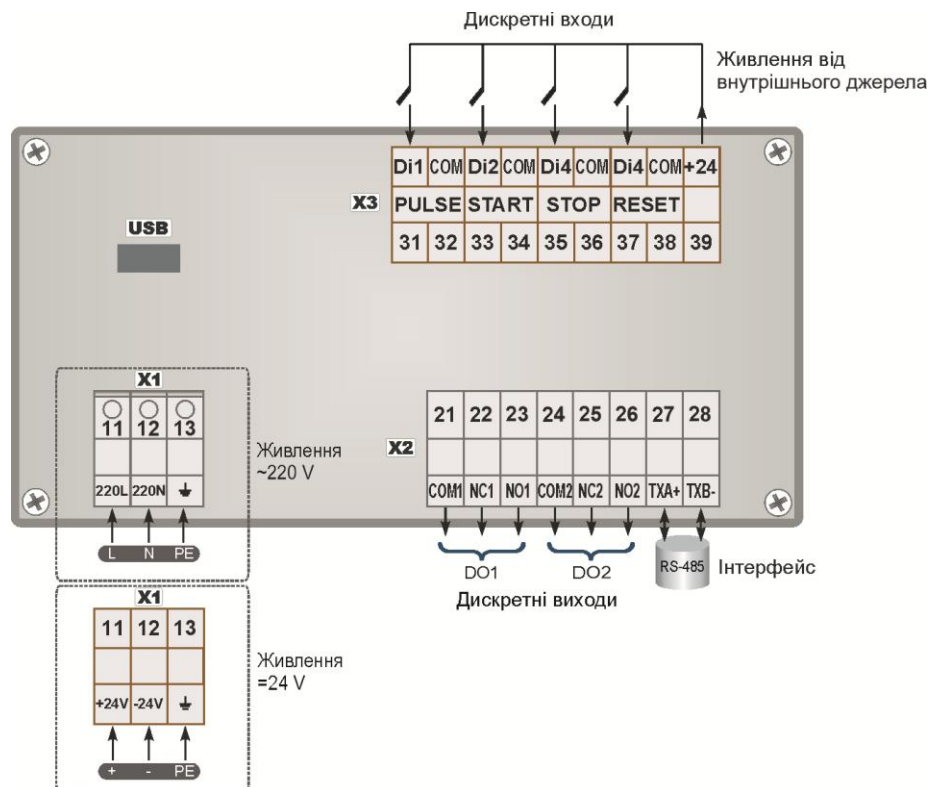


Рисунок Б.1.2 – Підключення зовнішніх ланцюгів лічильника CNT-11. Комутація вхідних сигналів від внутрішнього джерела живлення.

Дискретні виходи DO1 та DO2:

- 1.1 Навантажувальна здатність дискретних виходів:
 - транзистор до 40 В, 100 мА
 - реле (перекидний контакт) до 220 В, 8А
 - твердотільне реле до 40 В, 0,5AC/0,5DC
- 1.2 Виходи типу реле, мають тип – перекидних, мають два стани:
 - NC – нормально замкнутий, якщо реле відключено контакт замкнутий;
 - NO – нормально розімкнутий, якщо реле відключено контакт розімкнутий.
- 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.

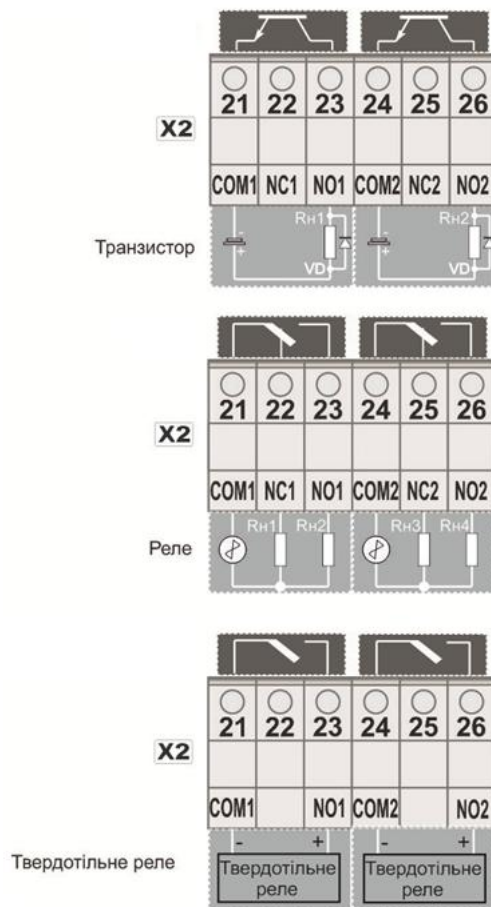


Рисунок Б.2 – Підключення дискретних навантажень до лічильника CNT-11

Додаток В. Комунікаційні функції

В.1 Організація інтерфейсного обміну

Мікропроцесорний лічильник CNT–11 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 - Modbus RTU (Remote Terminal Unit), в режимі "No Group Write" – стандартний протокол без підтримки групового управління дискретними сигналами.

Програмно доступні регістри лічильника CNT–11 наведені у таблиці В.2 розділу В.2.

У кадрі запиту, лічильника кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо замовлено більше 16 регістрів, лічильник CNT–11 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16–ти регістрів.

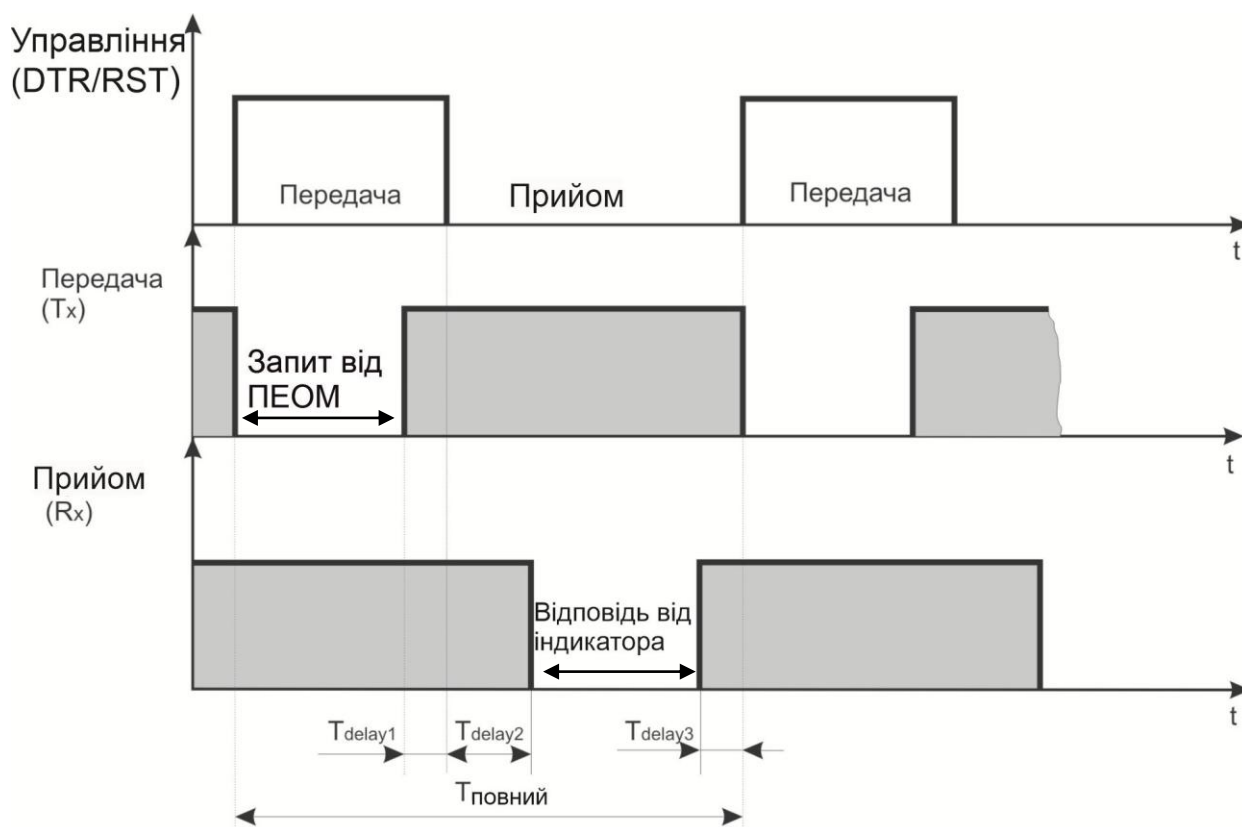


Рисунок В.1 – Часові діаграми управління передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ–52

T_{delay1} – затримка автоматичне перемикавання 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.

$T_{повний}$ – мінімальний час відповіді.

В.2 Програмно доступні регістри CNT-11

Таблиця В.2. Програмно доступні регістри лічильника CNT-11

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Системні регістри				
03	6400	INT8	Регістр ідентифікації виробу	860
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 5
03/06	2	INT8	Запис номеру налаштувань користувача	Від 1 до 2
03/06	3	INT8	Читання номеру налаштувань користувача	Від 1 до 2
Статусні регістри вхідних/вихідних сигналів				
03/04	512	FLOAT	Стан аналогового виходу АО1	Від 0 до 100,0
01/02/03	768	UINT8	Стан дискретних входу DI1	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	769	UINT8	Стан дискретних входу DI2	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	770	UINT8	Стан дискретних входу DI3	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	771	UINT8	Стан дискретних входу DI4	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	8960	UINT8	Стан дискретних виходу DO1	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
01/02/03	8961	UINT8	Стан дискретних виходу DO2	0 – вимкнений 1 – ввімкнений
03	1536	FLOAT	Поточне значення лічильника COUNT	Від 0 до 99999999
03	1538	FLOAT	Поточне значення загального лічильника TOTAL	Від 0 до 100,0
03	1540	FLOAT	Поточне значення частоти вхідного сигналу лічильника FREQUENCY	Від 0 до 99999999
03	1542	DOUBLE	Поточне значення лічильника COUNT	Від 0 до 99999999
03	1546	DOUBLE	Поточне значення загального лічильника TOTAL	Від 0 до 100,0
03	1550	DOUBLE	Поточне значення частоти вхідного сигналу лічильника FREQUENCY	Від 0 до 99999999
Регістри налаштування лічильника				
03/06	9728	UINT8	Положення децимального розділювача лічильника (CNT DEC POS)	0 – 6
03/06	9729	UINT8	Пуск лічильника (START CNT)	0 – 1
03/06	9730	UINT8	Скидування лічильника з передньої панелі (RESET CNT)	0 – 3
03/06	9732	UINT8	Режим роботи лічильника (OPER MODE)	0 – 5
03/06	9733	FLOAT	Масштабний коефіцієнт лічильника (SCAL CNT)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9735	FLOAT	Предустановлене значення лічильника (PRESET CNT)	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 CNT)	Від мінус 99999999 до 99999999
03/06	9744	DOUBLE	Предустановлене значення лічильника (PRESET CNT)	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

Функціональний код операції	№ Регістру	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Регістри налаштування дискретних входів				
03/06	2816	UINT8	Активний рівень DI1 (лічильний вхід)	0 – 2
03/06	2817	UINT16	Програмний фільтр DI1 (лічильний вхід)	0 – 60 000
03/06	2819	UINT8	Активний рівень DI2 START	0 – 2
03/06	2820	UINT16	Програмний фільтр DI2 START	0 – 60 000
03/06	2821	UINT8	Активний рівень DI3 STOP	0 – 2
03/06	2822	UINT16	Програмний фільтр DI3 STOP	0 – 60 000
03/06	2823	UINT8	Активний рівень DI4 RESET	0 – 2
03/06	2824	UINT16	Програмний фільтр DI4 RESET	0 – 60 000
03/06	2825	UINT16	Режим скидання DI4 RESET	0 – 2
Регістри налаштування дискретних виходів				
03/06	11008	UINT8	Активний рівень DO1 (ACT LVL DO1)	0 – 2
03/06	11009	UINT16	Тривалість вихідного імпульсу DO1 (PULSE DO1)	0 – 9999
03/06	11011	UINT8	Інверсія вихідного сигналу DO1 (REV OUT DO1)	0 – 2
03/06	11012	UINT8	Активний рівень DO2 (ACT LVL DO2)	0 – 2
03/06	11013	UINT16	Тривалість вихідного імпульсу DO2 (PULSE DO2)	0 – 9999
03/06	11015	UINT8	Інверсія вихідного сигналу DO2 (REV 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
Регістр помилок лічильника				
03/06	6912	UINT8	Код помилки	0 – помилок немає, 1 – безпековий режим ввімкнено, 2 – проблеми з EEPROM, 4 – спрацювання сторожового таймеру, 8 – проблеми з дисплеєм.

Додаток Г - Зведена таблиця параметрів

Таблиця Г.1 - Зведена таблиця параметрів лічильника CNT-11

№	Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Примітка
Меню конфігурації оператора пароль доступу «PASS=0002»							
COUNTER Налаштування параметрів ПІД регулятора							
00	CNT MODE	тип лічильника	.	0 - 1	0	1	0 - квадратурний лічильник 1 - командний лічильник
01	OPERMODE	режим роботи лічильника	-	0 - 5	0	1	0 - зупинка якщо досягнуто SET POINT 1 1 - скидання значення якщо досягнуто SET POINT 1 2 - зупинка якщо досягнуто SET POINT 2 3 - скидання значення якщо досягнуто SET POINT 2 4 - зупинка лічби при досягненні макс. значення 5 - скидання знач лічби при досягненні макс. значення
02	SCALCNT	масштабний коефіцієнт лічильника	тех.од	-999999999 - 999999999	000.0	001.0	-
03	SET POINT1	значення уставки 1	тех.од	-999999999 - 999999999	000.0	001.0	-
04	SET POINT2	значення уставки 2	тех.од	-999999999 - 999999999	000.0	001.0	-
05	PRESET CNT	попередньо встановлене значення	тех.од	-999999999 - 999999999	000.0	001.0	-
06	START CNT	значення під час старту лічильника	-	0 - 1	0	1	0 - по сигналу DI3(СТАРТ) 1 - по наявності імпульсів на DI1
07	RESET CNT	скидання лічильника з передньої панелі	-	0 - 1	0	1	0 - заборонено 1 - дозволено
DI1 CNT Налаштування першого дискретного входу							
00	ACTIVE LVL	сигнал на вході лічильника DI1	-	0 - 2	0	1	1 - активний сигнал високим рівнем «1» 2 - низьким рівнем «0»
01	RANGE FLT	режим роботи фільтра вхідного сигналу	-	0 - 2	0	1	0 - апаратний фільтр зі значення вказаним в параметрі FILTER 1 - програмний фільтр зі значенням 100 us 2 - програмний фільтр зі значенням 1 ms
02	FILTER	час фільтру рахункового входу мікроконтролера	-	0-8	0	1	0 - 2,5us 5 - 12,0us 1 - 3,5us 6 - 14,0us 2 - 5,0us 7 - 18,0us 3 - 8,5us 8 - 23,0us 4 - 10,0us
DI2 START Налаштування другого дискретного входу							
00	ACTIVE LVL	сигнал на вході лічильника DI1	-	0 - 2	0	1	1 - активний сигнал високим рівнем «1» 2 - низьким рівнем «0»
01	FILTER	час програмного фільтру	ms	0 - 60000	1	0	0 - вимкнено, працює апаратний фільтр зі знач 23us
DI3 STOP Налаштування третього дискретного входу							
00	ACTIVE LVL	сигнал на вході лічильника DI1	-	0 - 2	0	1	1 - активний сигнал високим рівнем «1» 2 - низьким рівнем «0»
01	FILTER	час програмного фільтру	ms	0 - 60000	1	0	0 - вимкнено, працює апаратний фільтр зі знач 23us

№	Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Примітка
DI4 RESET Налаштування четвертого дискретного входу							
00	ACTIVE LVL	сигнал на вході лічильника DI1	-	0 - 2	0	1	1 - активний сигнал високим рівнем «1» 2 - низьким рівнем «0»
01	FILTER	час програмного фільтру	ms	0 - 60000	1	0	0 - вимкнено, працює апаратний фільтр зі знач 23us
Параметри для K1 K2 Налаштування дискретних виходів							
00	ACTIVE LVL	сигнал на виході DO1, DO2	-	0 - 2	1	0	0 - вимкнено 1 - сигнал по входу 2 - сигнал по виходу
01	PULSE	тривалість імпульсу на вході DO1, DO2	сек	0,01 - 999,0с	0	001.0	0 - вимкнено
02	REVERSE OUT	стан DO після завершення затримки	-	0 - 2	0	1	0 - попередній стан DO1 1 - попередній стан DO1 та DO2 2 - попередній стан DO1 та DO2 та скидання COUNT
Параметри для RS-485							
00	ADDRES	Адреса пристрою	-	1 - 255	1	10	0 - пристрій не під'єднано до мережі
01	SPEED	швидкість обміну даними	-	1 - 12	1	9	0 – 2400 1 – 4800 2 – 9600 3 – 14400 4 – 19200 5 – 28800 6 – 38700 7 – 57600 8 – 76800 9 – 115200 10 – 230400 11 – 460800 12 – 921600
02	PAR CONTR	контроль парності	-	0 - 2	1	0	0 - без контролю 1 - контроль парності 2 - контроль непарності
03	STOP BIT	кількість стоп біт	-	0 - 1	1	0	0 - один біт 1 - два біти
04	BYTES ORDET	порядок слідування бітів	-	0 - 3	1	2	0 - A, B, C, D(Big-endian) 1 - D, C, B, A(Little-endian) 2 - B, A, C, D(Big-endian byte swap) 3 - C, D, A, B(Little-endian byte swap)
Параметри для DISPLAY налаштування вікон відображення в режимі РОБОТА							
02	CNT DEC POS	позиція децимального розділювача	-	00 - 06	01	00	00 – 00000000 01 – 0000000,0 02 – 000000,00 03 – 00000,000 04 – 0000,0000 05 – 000,00000 06 – 00,000000
03	SHOW TOTAL	Увімкнення вікна відображення TOTAL	-	0 - 1	0	1	0 - вимкнено 1 - відображення увімкнено
04	SHOW FREQ	Увімкнення вікна відображення FREQUENCY	-	0 - 1	0	1	0 - вимкнено 1 - відображення увімкнено
Параметри для SYSTEM							
00	SAVE	Збереження налаштувань	-	1 - 2	0	1	1 - зміни вступають після вимкнення та увімкнення живлення 2 - прилад автоматично переводиться на нові налаштування

№	Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Примітка
01	LOAD	Завантаження налаштувань	-	1 - 2	0	1	1 - завантаження налаштувань з вибраного профілю 2 - завантаження налаштувань з вибраного профілю та автоматично перезавантажиться прилад
02	PROFILE	вибір профілю	-	0 - 5	0	1	0 - профіль по замовчуванню(заводський) 1 - 5 профілі користувача

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього аркушів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підп.	Дата
	Змінени х	Замінен их	Нових					
1.01				40	ver. 860.01	виравлено помилки в таблиці комплектності	Фединяк В.В.	28.07.2025