



**Блок перетворення сигналів
давачів взаємної індуктивності**

БПВІ-10

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.411624.001 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2019**

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 настанові.

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

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

Підприємство МІКРОЛ



УКРАЇНА, 76495, г. Івано-Франківськ, вул. Автолившавіська, 5 Б,
Тел +38 (0342) 502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411
Факс +38 (0342) 502704, 502705
E-mail: microl@microl.ua
<http://www.microl.ua>

Copyright © 2001-2019by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

З М І С Т

	Стор.
1. ОПИС ПРИЛАДУ	5
1.1 Призначення виробу	5
1.2 Позначення виробу	5
1.3 Технічні характеристики виробу	6
1.4 Влаштування виробу	8
1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	8
1.6 Маркування та пломбування	8
1.8 Пакування	8
2. ПРИЗНАЧЕННЯ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ	9
3. КОНСТРУКЦІЯ ВИРОБУ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ	10
3.1 Передня панель приладу	10
3.2 Призначення цифрового дисплея ПАРАМЕТР	10
3.3 Призначення світлодіодних індикаторів	10
3.4 Призначення клавіш	11
3.5 Структурна схема перетворювача БПВІ-10	11
3.6 Принцип роботи перетворювача БПВІ-10	12
4. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	16
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання виробу	16
4.2 Підготовка виробу для використання. Вимоги до місця встановлення	16
4.3 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	17
4.4 Підключення електроживлення блоків	17
4.5 Конфігурація приладу	17
4.6 Режим РОБОТА	17
4.7 Режим КОНФІГУРУВАННЯ	18
4.8 Призначення рівнів конфігурації	19
4.9 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті	20
4.10 Завантаження параметрів	21
5. КАЛІБРУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА ПРИЛАДУ	22
5.1 Калібрування вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності	22
5.2 Калібрування вузла індикації та управління	23
5.3 Налаштування блоку лінеаризації вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності	23
5.4 Лінеаризація відображення сигналу аналогового входу	24
6. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	26
6.1 Загальні вказівки	26
6.2 Заходи безпеки	26
6.3 Порядок технічного обслуговування	26
7. ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	27
7.1 Умови зберігання виробу	27
7.2 Вимоги до транспортування виробу та умови, за яких воно має здійснюватися	27
8. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	27
ДОДАТКИ	28
ДОДАТОК А. ГАБАРИТНІ ТА ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ	28
ДОДАТОК Б. ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИЛАДУ. СХЕМА ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ	29
Б.1 Схема підключення інтерфейсу RS-485	30
Б.2 Схема підключення приладу для проведення налаштування	31
Б.3 Схема перевірки опору ізоляції	32
ДОДАТОК В. КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ	33
В.1 Загальні відомості	33
В.2 MODBUS протокол	35
В.3 Формат команд	35
В.4 Рекомендації щодо програмування обміну даними з перетворювачами БПВІ-10	37
В.5 Програмно доступні регістри БПВІ-10	38
ДОДАТОК Г. ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ	40
ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН	44

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **блоку перетворення сигналів давачів взаємної індуктивності БПВІ-10** (надалі – перетворювач БПВІ-10).

УВАГА !!!

Перед використанням виробу, будь ласка, перегляньте цю настанову щодо експлуатування.

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

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

Скорочення, прийняті в цьому посібнику

У найменуваннях параметрів, на рисунках, при цифрових значеннях та тексті використані скорочення та аббревіатури (див. таблицю 1.1), що означають таке:

Таблиця І - Скорочення та аббревіатури

Абревіатура (символ)	Повне найменування	Значення
PV або X	Process Variable	Вимірювана величина (контрольований та регульований параметр)
T, t	Time	Час, інтервал часу
AI	Analogue Input	Аналоговий вхід
AO	Analogue Output	Аналоговий вихід
DO	Discrete Output	Дискретний вихід
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	Програмований запам'ятовуючий пристрій, що електрично стирається
NVRAM	Non Volatile Random Access Memory	Енергонезалежний пристрій з довільним доступом

У найменуваннях рівнів конфігурації приладу прийнято такі позначення, які відповідають буквам латинського алфавіту:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1. Опис приладу

1.1 Призначення виробу

1.1.1 Блок БПВІ-10 призначений для безперервного пропорційного перетворення сигналу давача взаємної індуктивності на основі диференціально-трансформаторного перетворювача в уніфікований сигнал постійного струму, а також обробки, перетворення та відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому дисплеї. Застосовується для спільної роботи з одним із приладів: манометром, вакуумметром, мановакуумметром, напороміром, тягомером, тягонапороміром, дифманометром, ротаметром.

1.1.2 Блок формує вихідні дискретні сигнали керування зовнішніми виконавчими механізмами, забезпечуючи дискретне керування відповідно до заданої користувачем логіки роботи.

1.1.3 Перетворювач може бути використаний у системах регулювання та управління технологічними процесами в енергетиці, металургії, у вимірювальних системах та вимірювально-обчислювальних комплексах.

1.2 Позначення виробу

Блок позначається так:

БПВІ-10-А-В-У

де:

А – код входу

01 - від 0 до 10 мГн,

02 - від -10 до +10 мГн,

В – код вихідного аналогового сигналу:

1 - від 0 мА до 5 мА,

2 - від 0 мА до 20 мА,

3 - від 4 мА до 20 мА,

4 - від 0 до 10 В (за окремим замовленням),

У – напруга живлення:

230 - 230В змінного струму,

24 - 24В постійного струму,

Наприклад, замовлено вироб: **БПВІ-10-01-2-220-УА**

При цьому виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

1) перетворювач сигналів давачів взаємної індуктивності БПВІ-10,

2) вхід перетворювача код **01** - від 0 до 10 мГн,

3) вихід аналоговий АО код **2** - постійний струм від 0 до 20 мА,

4) напруга живлення код **230** - 230В змінного струму.

Увага! При замовленні приладу необхідно вказувати повну назву, в якому присутні діапазон вхідного сигналу, тип аналогового сигналу, напруга живлення приладу і виконання передньої панелі.

1.1.4 Комплект постачання перетворювача БПВІ-10 наведено у таблиці 1.4.1.

Таблиця 1.4.1 - Комплект постачання перетворювача БПВІ-10

Позначення	Найменування виробу	Кількість
ПРМК.411624.001	Блок перетворення сигналів давачів взаємної індуктивності БПВІ-10	1
ПРМК. 411624.001 ПС	Паспорт	1 екз.
ПРМК. 411624.001 РЕ	Настанова щодо експлуатування	*)
734-103	Розетка пряма	1
232-104/026-000	Розетка кутова	1
232-105/026-000	Розетка кутова	1
232-106/026-000	Розетка кутова	1
231-131	Важіль монтажний	1
734-230	Важіль монтажний	1
*) 1 екз. при постачанні будь-якої кількості виробів даного типу на одну адресу		

1.3 Технічні характеристики виробу

Основні технічні характеристики БПВІ-10 відповідають зазначеним у таблицях 1.3.1 – 1.3.6.

1.3.1 Аналогові вхідні сигнали

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики аналогового вхідного сигналу

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	1
Схема підключення давача	4-провідна
Діапазон зміни вхідного сигналу	від 0 до 10 мГн від -10 до +10 мГн
Роздільна здатність АЦП	16 розрядів
Межа основної наведеної похибки вимірювання вхідного сигналу	$\pm 0,25\%$
Межа допустимої додаткової похибки, викликаной зміною температури навколишнього середовища	$< 0,2\% / 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Межа допустимої додаткової похибки, викликаной зміною напруги живлення від номінального значення у діапазонах, зазначених у таблиці 1.3.5	$\leq 0,2\%$
Межа допустимої додаткової похибки, спричиненої дією постійних магнітних або змінних полів мережевої частоти із напруженістю до 400 А/м	$\leq 0,2\%$
Межа додаткової похибки, що допускається, викликаной зміною опору навантаження на 50% від допустимого значення опору навантаження, зазначеного в таблиці 1.3.2	$\leq 0,2\%$
Вбудований вузол лінеаризації сигналу давача (налаштовується користувачем)	є

1.3.2 Аналоговий вихідний сигнал

Таблиця 1.3.2 – Технічні характеристики аналогового уніфікованого вихідного сигналу

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	1
Тип вихідного аналогового сигналу	Уніфіковані (ГОСТ26.011-80) Постійний струм: Від 0 до 5 мА, $R_n \leq 2000\text{ Ом}$ Від 0 до 20 мА, $R_n \leq 500\text{ Ом}$ Від 4 до 20 мА, $R_n \leq 500\text{ Ом}$ Напруга постійного струму (за окремим замовленням): Від 0 до 10 В, $R_n \geq 2000\text{ Ом}$
Величина пульсації вихідного сигналу постійного струму та напруги	$\leq 0,25\%$ верхньої межі зміни вихідного сигналу

1.3.3 Дискретні вихідні сигнали

Таблиця 1.3.3 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	250В
Максимальне значення змінного струму	$\leq 8\text{ А}$ при резистивному навантаженні $\leq 3\text{ А}$ при індуктивному навантаженні ($\cos\varphi=0,4$)
Максимальна напруга комутації постійного струму	від 5В до 30В
Максимальне значення постійного струму при комутації резистивним навантаженням	від 10 мА до 5 А
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Виходи гальванічно ізольовані між собою, від входу та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 1500 В
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле
Сигнал логічного "1"	Замкнений стан контактів реле

1.3.4 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.4 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Тип каналу	Асинхронний напівдуплексний (прийом та передача йдуть по одній парі проводів з поділом за часом)
Конфігурації мережі	Багатоточкова
Кількість приймачів	32 приймача на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	1200 метрів
Кількість активних передавачів	1 (тільки один активний передавач)
Максимальна кількість вузлів у мережі	250 з урахуванням магістральних підсилювачів
Характеристика швидкості обміну/довжина лінії зв'язку (експоненційна залежність):	62,5 кбіт/с 1200 м (Одна вита пара) 375 кбіт/с 300 м (Одна вита пара) <i>Примітка. Швидкості обміну 62,5 кбіт/с та 375 кбіт/с обумовлені стандартом RS-485. На швидкостях обміну понад 115 кбіт/с рекомендується використовувати екрановані вити пари.</i>
Тип приймачів	Диференціальний, потенційний
Вид кабелю	Вита пара, екранована вита пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізольований з інших входів-виходів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки щонайменше 500 В
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Для конфігурування приладу, для використання як віддаленого перетворювача 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)	~220 (+22; -50), (50±1) Гц ±24 (+12; -6)
Споживана потужність	6 ВА
Струм споживання з живлення 24В	≤ 200 мА
Підключення	За допомогою роз'єм – клеми

1.3.6 Корпус. Умови експлуатації

Таблиця 1.3.6 – Умови експлуатації

Технічна характеристика	Значення
Тип корпусу	Литий пластмасовий корпус із захопленням для монтажу на DIN-рейку 35 мм
Кріплення корпусу	В електроцитах
Габаритні розміри (В x Ш x Г), мм	115 x 100 x 110
Температурний діапазон	-40 °С ... +70 °С
Кліматичне виконання	група 4 згідно з ГОСТ 22261, відносна вологість до 90% без конденсації вологи (при температурі +30°C) у закритих приміщеннях за відсутності в повітрі пилу, агресивних парів та газів
Атмосферний тиск	від 84 до 106,7 кПа
Вібрація	з частотою до 60 Гц з амплітудою до 0,1 мм
Приміщення	закрите вибухо-, пожегобезпечне
Положення під час монтажу	Будь-яке
Ступінь захисту	IP30
Маса	< 0,65 кг

1.3.7 За стійкістю до механічного впливу перетворювач БПВІ-10 відповідає виконанню 5 згідно з ГОСТ 22261.

1.3.8 Середній час напрацювання на відмову з урахуванням технічного обслуговування, регламентованого посібником з експлуатації, - не менше ніж 100 000 годин.

1.3.9 Середній час відновлення працездатності БПВІ-10 – не більше ніж 2 години.

1.3.10 Середній термін експлуатації – не менше 10 років. Критерій допустимої межі експлуатації – економічна недоцільність подальшої експлуатації.

1.3.11 Середній термін зберігання – 1 рік в умовах групи 1 ГОСТ 15150-69.

1.3.12 Ізоляція електричних кіл БПВІ-10 щодо корпусу та між собою при температурі навколишнього середовища (20±5)°С і відносної вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувального напруження практично синусоїдальної форми частотою (50±1) Гц з чинним значенням:

- 1500 В – для ланцюгів з номінальною напругою до 250 В,
- 500 В – для ланцюгів із номінальною напругою до 50 В.

1.3.13 Мінімумально допустимий електричний опір ізоляції за температури навколишнього середовища (20±5)°С відносної вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.4 Влаштування виробу

1.4.1 Перетворювач БПВІ-10 сконструйований за блочним принципом та включає:

- литий ударостійкий пластмасовий корпус,
- фронтальний блок передньої панелі з елементами обслуговування (клавіатурою) та індикації,
- блок задньої частини із встановленими захватами для монтажу на DIN рейку.

1.4.2 Мережевий роз'єм та роз'єми для підключення зовнішніх вхідних та вихідних ланцюгів розміщені зверху та знизу приладу.

1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

1.5.1 Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні при експлуатації перетворювача БПВІ-10, наведені у таблиці 1.6.1.

Таблиця 1.5.1 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні при експлуатації блоку БПВІ-10

Найменування засобів вимірювання, інструменту та приладдя	Призначення
1 Вольтметр універсальний Щ300	Вимірювання вихідного сигналу та контроль напруги живлення
2 Магазин комплексної взаємної індуктивності Р5017/1	Задавач сигналу
3 Мегомметр Ф4108	Вимір опору ізоляції
4 Пінцет медичний	Перевірка якості монтажу
5 Вікрутка	Розбирання корпусу
6 М'яка бязь	Очищення від пилу та бруду

1.6 Маркування та пломбування

1.6.1 Маркування блоку виконано згідно з ГОСТ 26828 на табличці з розмірами згідно з ГОСТ 12971, що кріпиться на бічну стінку корпусу виробу.

1.6.2 На табличці нанесені такі позначення:

- товарний знак підприємства-виробника;
- найменування виробу;
- умовне позначення;
- позначення виконання;
- порядковий номер виробу за системою нумерації підприємства-виробника;
- рік та квартал виготовлення;

1.6.3 Пломбування виробу підприємством-виробником під час випуску з виробництва не передбачено.

1.8 Пакування

1.8.1 Пакування виробу відповідає вимогам ГОСТ 23170.

1.8.2 Виріб відповідно до комплекту постачання упаковано згідно з кресленнями підприємства-виробника.

1.8.3 Виріб у транспортній тарі транспортується дрібними відправленнями залізничним транспортом (критими вагонами) чи іншим видом транспорту.

1.8.4 Виріб схильний до консервації згідно з ГОСТ 9.014 для групи III-I, категорії та умов зберігання та транспортування - 4 (варіант тимчасової внутрішньої упаковки ВУ-5, варіант захисту ВЗ-10).

1.8.5 В якості споживчої тари застосовуються картонні коробки з гофрованого картону згідно з ГОСТ 7376 та мішки з поліетиленової плівки товщиною не менше 0,15 мм згідно з ГОСТ 10354.

1.8.6 При пакуванні застосовано амортизаційні матеріали згідно з ГОСТ 5244.

2. Призначення. Функціональні можливості

Перетворювачі БПВІ-10 є новим класом сучасних універсальних одноканальних блоків перетворення сигналів давачів взаємної індуктивності.

Перетворювач БПВІ-10 дозволяє забезпечити високу точність виміру технологічного параметра. Відмінною особливістю перетворювача БПВІ-10 є наявність гальванічної ізоляції між входом, дискретними виходами та інтерфейсним виходом та ланцюгом живлення.

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

Перетворювач БПВІ-10 призначений:

- для безперервного пропорційного перетворення сигналу давача взаємної індуктивності на основі диференціально-трансформаторного перетворювача в уніфікований сигнал постійного струму, а також обробки, перетворення та відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому дисплеї,
- перетворювач працює як пристрій сигналізації виходу вимірюваної вхідної величини після уставки сигналізації,
- перетворювач формує вихідні дискретні сигнали керування зовнішнім виконавчим механізмом, забезпечуючи дискретне керування відповідно до заданої користувачем логіки роботи,
- перетворювач формує сигнали технологічної сигналізації. На передній панелі є індикатори для сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (заниження) параметра, що вимірюється,
- перетворювач БПВІ-10 може використовуватись у системах сигналізацій, блокувань та захисту технологічного обладнання.

Структура перетворювача БПВІ-10 за допомогою конфігурації може бути змінена таким чином, що можуть бути вирішені такі завдання автоматизації:

- Перетворювач-індикатор одного параметра з сигналізацією мінімуму та максимуму
- Пристрій сигналізації, дво- або трипозиційного керування
- Системи цифрової індикації технологічних параметрів
- Віддалені пристрої зв'язку з об'єктом та індикацією
- Територіально розподілені та локальні системи управління
- Дистанційний збір даних, диспетчерський контроль, управління виробництвом

Внутрішня програмна пам'ять перетворювача БПВІ-10 містить велику кількість стандартних функцій, необхідних для управління технологічними процесами та вирішення більшості інженерних прикладних завдань, наприклад, таких як:

- порівняння результату перетворення зі вставками мінімум і максимум, і сигналізацію відхилень,
- програмне калібрування каналу за зовнішнім еталонним джерелом аналогового сигналу,
- цифрова фільтрація (для ослаблення впливу промислових перешкод),
- перетворювача вхідного сигналу математичними функціями,
- шматково-лінійна інтерполяція вхідного сигналу по 40 точках,
- масштабування шкали вимірюваного параметра,
- інтегрування аналогового сигналу,
- конфігурування логіки роботи вихідних дискретних пристроїв та ін.

Перетворювач БПВІ-10 конфігурується за допомогою передньої панелі приладу або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що також дозволяє використовувати прилад як віддалений пристрій під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації.

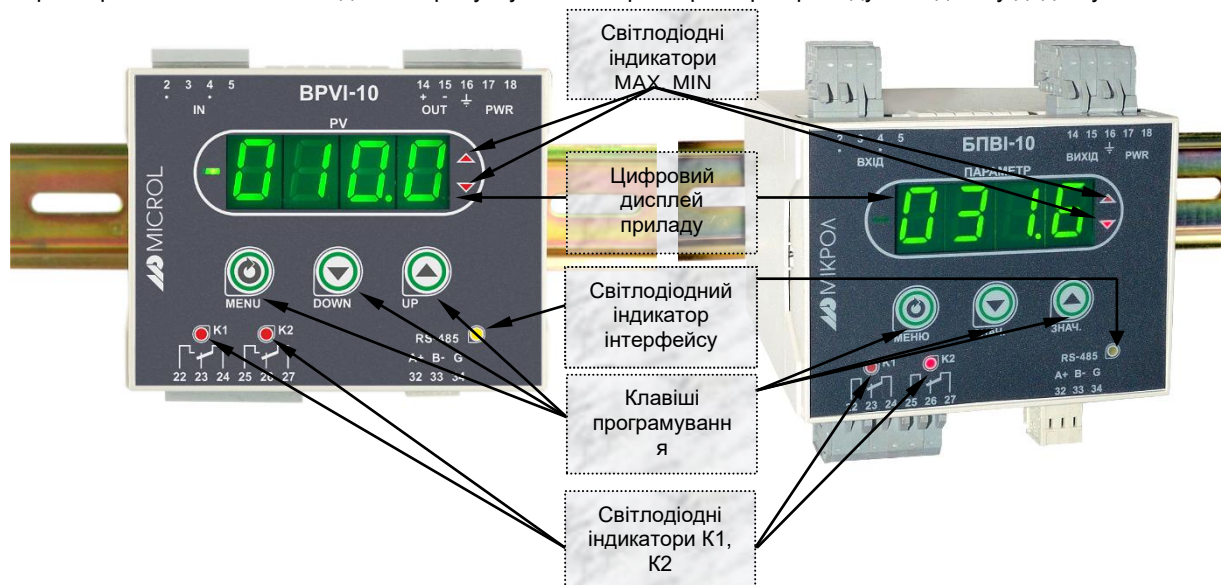
Параметри конфігурації перетворювача БПВІ-10 зберігаються в незалежній пам'яті.

Перетворювач БПВІ-10 може виготовлятися за індивідуальним технічним завданням для виконання конкретного технологічного завдання.

3. Конструкція виробу та принцип роботи

3.1 Передня панель приладу

Для спостереження за технологічним процесом перетворювач БПВІ-10 обладнаний активним чотирирозрядним цифровим дисплеєм для відображення вимірюваної величини, необхідною кількістю кнопок обслуговування та сигналізаційних світлодіодних індикаторів для різних статусних режимів та сигналів. Зовнішній вигляд передньої панелі перетворювача БПВІ-10 наведено на рисунку 3.1. Габаритні розміри приладу наведено у додатку А.



а) Виконання передньої панелі українською мовою б) Виконання передньої панелі англійською мовою
Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд передньої панелі перетворювача BPVI-10 (БПВІ-10)

3.2 Призначення цифрового дисплея ПАРАМЕТР

Цифровий дисплей передньої панелі в режимі РОБОТА індикуює значення вимірюваної величини або на виході програмного функціонального блоку.

У режимі КОНФІГУВАННЯ цифровий дисплей відображає рівень конфігурації, потім номер пункту меню, потім блимаючи - значення параметра вибраного пункту меню.

3.3 Призначення світлодіодних індикаторів

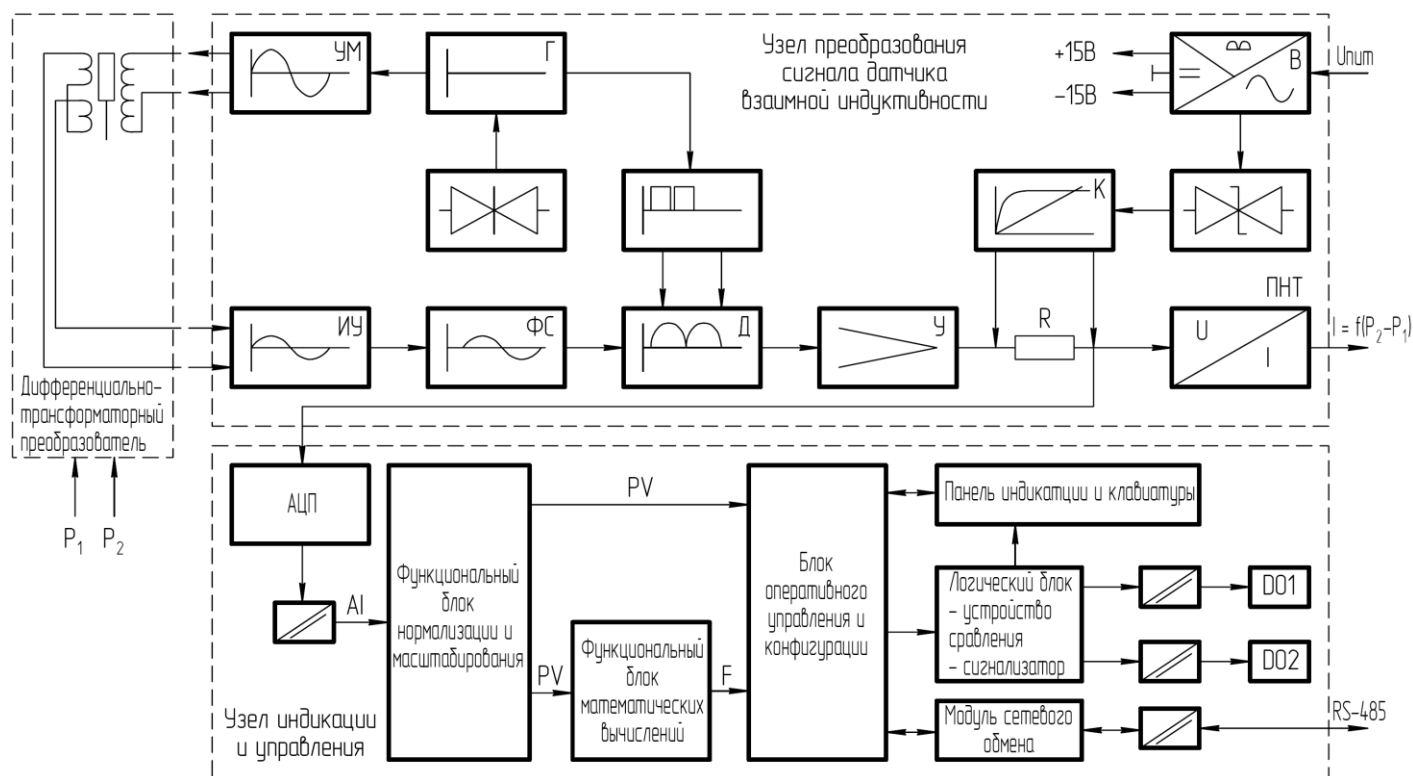
● Індикатор ▲	Світиться (блимає), якщо значення вимірюваної величини перевищує значення сигналізації сигналу відхилення MAX.
● Індикатор ▼	Світиться (блимає), якщо значення вимірюваної величини менше значення уставки сигналізації відхилення MIN.
● Індикатор K1	Світиться, якщо увімкнено перший дискретний вихід DO1.
● Індикатор K2	Світиться, якщо увімкнено другий дискретний вихід DO2.
● Індикатор RS-485	Блимає, якщо відбувається передача даних інтерфейсним каналом зв'язку.

3.4 Призначення клавіш

•Клавіша [▲]	Клавіша UP(Більше). У режимі РОБОТА використовується для перемикання між режимами відображення поточних та накопичених значень вимірюваних технічних величин. У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для зміни значення параметра налаштування приладу. При кожному натисканні цієї клавіші здійснюється збільшення значення параметра, що змінюється. При утриманні цієї клавіші в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.
•Клавіша [▼]	Клавіша DOWN (Менше). У режимі РОБОТА разом із клавішею MENU [↻] використовується для скидання накопичених (інтегральних) значень вимірюваних технічних величин. У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для зміни значення параметра налаштування приладу. При кожному натисканні цієї клавіші здійснюється зменшення значення параметра, що змінюється. Утримуючи цю клавішу, у натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.
•Клавіша [↻]	Клавіша MENU(Меню). У режимі РОБОТА використовується для виклику меню конфігурації. Разом із клавішею [▼] використовується для скидання накопичених (інтегральних) значень вимірюваних технічних величин. У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для просування по меню конфігурації, для підтвердження виконуваних дій або операцій і для фіксації значень, що вводяться.

3.5 Структурна схема перетворювача БПВІ-10

Структурну схему перетворювача БПВІ-10 показано на рисунку 3.5.1.



УМ – підсилювач потужності, Г – задаючий генератор, ІУ – вимірювальний підсилювач, ФС – фазозміщувальна ланка, Д – синхронний детектор, У – підсилювач, В – випрямляч, К – коректор, ПНТ – перетворювач «напруга – струм», R – опір (навантаження вихідного каскаду підсилювача У), АЦП – аналогово-цифровий перетворювач

Рисунок 3.5.1 – Структурна схема перетворювача БПВІ-10

3.6 Принцип роботи перетворювача БПВІ-10

Перетворювач **БПВІ-10** призначений для **безперервного пропорційного перетворення сигналу давача взаємної індуктивності** (на основі диференціально-трансформаторного перетворювача) в **уніфікований сигнал постійного струму**, а також для обробки, перетворення та відображення його поточного значення на **цифровому дисплеї**.

Основні особливості конструкції:

- Мікропроцесорний прилад на базі **RISC-архітектури**.
- Має **енергонезалежну пам'ять EEPROM** для зберігання прошивки та функцій управління.
- Оснащений **NVRAM** для збереження параметрів користувацької конфігурації та оперативних даних.
- Конструктивно складається з:
 - **Вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності**
 - **Вузла індикації та управління**
 - **Аналогового вихідного каскаду**
 - **Системи дискретних виходів**
 - **Послідовного інтерфейсу обміну даними**

Функціональні можливості:

1. **Прийом сигналу** з давача взаємної індуктивності.
2. **Безперервна обробка даних** у циклі фіксованої тривалості:
 - зчитування даних з вимірювального вузла;
 - обробка сигналів клавіатури (придушення брязкоту контактів, перевірка достовірності);
 - прийом команд та даних із послідовного інтерфейсу.
3. **Виконання розрахунків** відповідно до вбудованих алгоритмів і користувацьких налаштувань.
4. **Виведення інформації**:
 - на цифровий індикатор;
 - на дискретні виходи;
 - на аналоговий вихід (безперервно, незалежно від роботи індикації);
 - у канал послідовного інтерфейсу.
5. **Програмне конфігурування** користувачем під конкретне завдання контролю та управління.

Вихідні інтерфейси та керування:

- **Аналоговий вихід**: уніфікований сигнал постійного струму.
- **Дискретні виходи** для сигналізації та керування.
- **Послідовний інтерфейс** (RS-485 або інший, залежно від виконання) для інтеграції в системи АСУТП.

3.6.1 Принцип роботи вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності

3.6.1.1 Вимірювальний параметр (різниця тисків, рівень тощо) подається на перетворювач з дифтрансформаторним давачем, який з'єднаний з блоком БПВІ-10 двома двопровідними лініями зв'язку. По одній лінії зв'язку з блоку подається живлення на первинну обмотку дифтрансформатора, по другій – на блок надходить вихідний сигнал з вторинної обмотки дифтрансформатора, пропорційний параметру, що вимірюється.

3.6.1.2 Живлення блоку здійснюється нестабілізованою напругою постійного струму. На вході блоку встановлено випрямляч (В), з якого живлення надходить на стабілізатор напруги та імпульсний перетворювач. Імпульсний перетворювач формує всю необхідну напругу для живлення блоку, а також виконує функцію гальванічної розв'язки блоку від ланцюгів живлення.

3.6.1.3 Схема генератора (Г), що задає, стабілізована кварцовим резонатором і формує імпульси частотою 64 Гц для синхронного детектора (Д). Імпульси з генератора так само надходять на формувач синусоїдального сигналу, а далі - на підсилювач потужності (УМ). Після посилення ця напруга подається в ланцюг живлення первинної обмотки дифтрансформатора первинного перетворювача.

3.6.1.4 З вторинної обмотки дифтрансформатора сигнал, з частотою 64 Гц, амплітудою, пропорційною вимірюваному параметру, подається на вимірювальний підсилювач (ІУ) та фазозмішувальну ланку (ФС). Після детектування детектором (Д) постійна складова сигналу посилюється підсилювачем (У) і перетворюється на сигнал постійного струму перетворювачем (ПНТ). При цьому ПНТ може надходити додатковий сигнал з коректора (К), який лінеаризує сигнал з перетворювача в чотирьох точках діапазону вимірювання. Корекція здійснюється в чотирьох точках характеристики шляхом підсумовування до основного сигналу додаткового, що регулюється за знаком і амплітудою.

3.6.2 Принцип роботи функціонального блоку нормалізації та масштабування

3.6.2.1 Аналоговий сигнал після коректора з вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності подається у вузол індикації та управління, де проходить відповідну процедуру обробки. Дана процедура використовується для подання аналогового сигналу необхідної користувачеві формі (нормований сигнал в технічних одиницях). На рисунку 3.6.1 показано схему обробки аналогового входу.

3.6.2.3 На рисунку прийняті такі позначення:

1. **Фільтр імпульсних перешкод.** Використовується для придушення імпульсних перешкод. Визначається параметром AIN1.05 "Максимальна тривалість імпульсної перешкоди". Якщо якомусь циклі вимірювання технологічного параметра виявлено його зміна, то передбачається можливість дії перешкоди і вихідний сигнал сформується (з урахуванням усереднення вимірювальних значень) після закінчення встановленого часу тривалості перешкоди. Тобто, якщо тривалість зміни сигналу більша за заданий Тперешкоди, то ця зміна розцінюється як природна і приймається в подальшу обробку із затримкою часу Тперешкоди. Робота даного фільтра вносить додаткове транспортне запізнення в систему керування, яке дорівнює величині параметра "Максимальна тривалість імпульсної перешкоди". Тому завжди потрібно прагнути мінімізувати цей параметр.

2. **Модуль нормалізації сигналу.** Цей модуль нормалізує аналоговий вхідний сигнал. Важливою функцією модуля є контроль достовірності даних. У разі виходу аналогового сигналу на 10% за діапазон, який встановлюється при калібруванні приладу, модуль посиляє сигнал блок оперативного управління і конфігурації про недостовірність даних в каналі. При цьому, якщо сигнал нижче діапазону зміни – на цифровому дисплеї горить $E \cdot L$, при перевищенні даного діапазону – на цифровому дисплеї горить $E \cdot H$. В обох випадках генерується подія "розрив лінії зв'язку з давачем".

3. **Параметри калібрування.** Визначають точність каналу та змінюються при заміні давача або переході на інший тип давача. Докладніше про калібрування аналогового входу дивіться в розділі 5.

4. **Експонентний фільтр.** Фільтр використовується для придушення перешкод, а також для придушення «брязкоту» індикації (часті зміни показання індикатора через коливання вхідного параметра). Визначається параметром AIN1.04 "Постійна часу цифрового фільтра".

5. **Модуль масштабування сигналу.** Цей модуль лінеаризує та масштабує вхідний сигнал згідно з заданою користувачем номінальною статичною характеристикою давача, який підключений до входу приладу. Йдеться про те, що саме тут вибирається тип підключеного до каналу давача. Користувач має можливість лінеаризувати сигнал за власною кривою лінеаризації.

6. **Таблиця координат лінеаризації сигналу.** Дана таблиця визначає координати лінеаризації користувача, параметри якої задаються на рівні конфігурації LNX1 і LNY1.

7. **Модуль корекції аналогового сигналу.** У цьому модулі сигнал, перетворений попередніми блоками, зміщується на задане користувачем (рівень COR1) значення. Значення корекції підсумовується із вхідним сигналом або віднімається з вхідного сигналу, залежно від знаку коефіцієнта корекції.

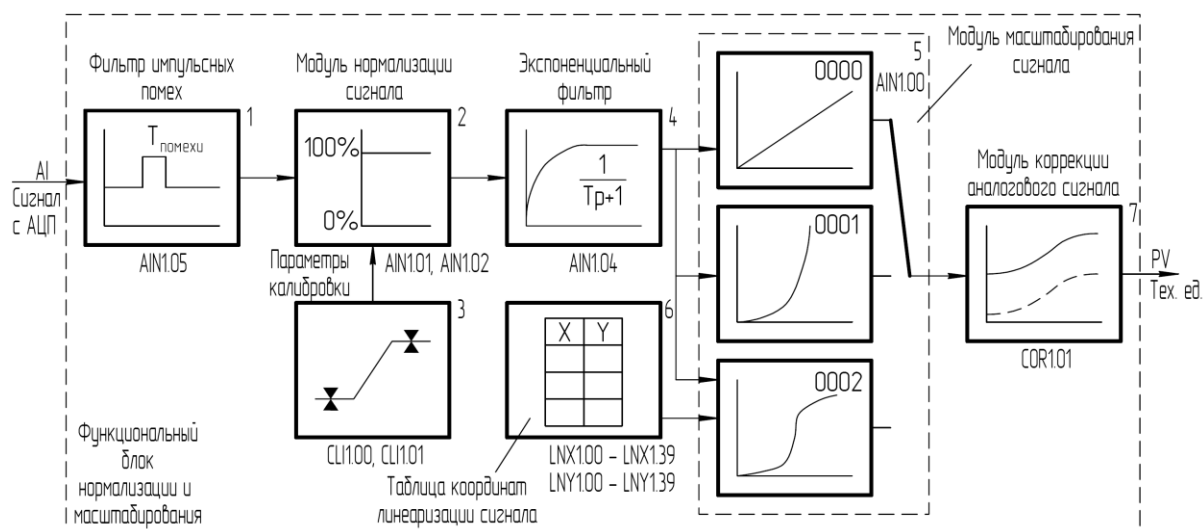


Рисунок 3.6.1 – Блок-схема функціонального блоку нормалізації та масштабування

3.6.3 Принцип роботи функціонального блоку математичних обчислень

Після обробки вхідного сигналу AI функціональним блоком нормалізації та масштабування формується значення вимірюваної величини PV у технічних одиницях. Це значення може відображатись на дисплеї передньої панелі, подаватись на компаратор, після чого – на відповідний дискретний вихід, а також – обробляться функціональним блоком.

У параметрі функціонального блоку математичних обчислень (FNC1.00) користувач вибирає, яку з функцій необхідно використовувати. Можливий варіант не використання функціонального блоку (параметр дорівнює 0000).

При FNC1.00 = 0001 функціональний блок математичних обчислень перетворюється на режим інтегратора (рисунок 3.6.2). Формула обчислення інтегрального значення функціонального блоку представлена нижче:

$$F_{(FNC1.00=0001)} = \frac{k1_{(FNC1.02)}}{k2_{(FNC1.03)}} \cdot \int PV$$

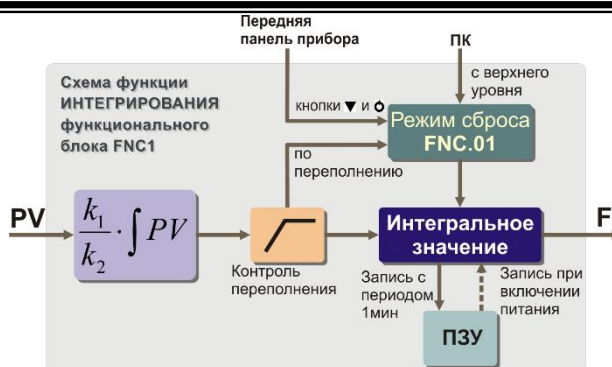


Рисунок 3.6.2 – Блок-схема функції інтегрування функціонального блоку математичних обчислень

Вхідна величина інтегрального блоку (блок працює як лічильник) при значенні коефіцієнтів $k_1=1$ та $k_2=1$ повинна мати одиниці виміру "техн.од/год". Вихід інтегратора у своїй буде в "техн.од". Якщо ж вхідний параметр має інші одиниці виміру, інтегратор масштабується за допомогою коефіцієнтів k_1 і k_2 . Наприклад, потрібно вимірювати кількість рідини за її витратою, яка вимірюється в $[l^3/l\ddot{e}t]$. Тоді, підбором коефіцієнтів $k_1=60$ і $k_2=1$ масштабуємо інтегратор, а на виході отримаємо кількість рідини $[l^3]$.

У таблиці 3.6.1 наведено значення коефіцієнтів k_1 та k_2 для основних одиниць вимірювання параметра витрати. Функціональний блок передбачає чотири можливі режими скидання інтегральних значень (таблиця 3.6.2).

Таблиця 3.6.1 – Значення коефіцієнтів k_1 та k_2

	Одиниці виміру вхідного параметра			
	тех.од./год	тех.од./хв	тех.од./сек	тех.од./добу
k_1	1	60	3600	1
k_2	1	1	1	24

Таблиця 3.6.2 – Режимы скидання інтегральних значень

FNC1.01	Режим	Скидання клавiшами "▼" + "○"	Скидання по переповненню	Скидання з ПК (реєстри 8,9)
0000	Без скидання	—	—	+
0001	По переповненню	—	+	+
0002	По переповненню або клавiшами "▼" + "○"	+	+	+
0003	Клавiшами "▼" + "○"	+	—	+

3.6.4

Принцип роботи блоку сигналізації

Контроль виходу параметрів межі уставок сигналізації виробляється для величини PV і виходу функціонального блоку математичних обчислень F. Для кожного з цих параметрів уставки мінімуму, максимуму і гістерезис задаються рівнях конфігурації цих параметрів. Також ці уставки можна задавати через інтерфейс у відповідних реєстрах. Відповідні реєстри вказані у таблиці В.5.

Індикатори на передній панелі показують сигналізацію параметра, який виводиться на цифровий дисплей.

Сигналізація може бути з квітутанням та без. Якщо параметр відображення сигналізації вибраний ALRM.00=0001 (з квітутанням), то при перевищенні величиною уставок сигналізації в реєстр стану сигналізації записується «1» і індикатор сигналізації починає блимати. У реєстрі квітутання знаходиться "0". Коли оператор помітив вихід параметра після уставки сигналізації він може квітутати сигнал як з передньої панелі клавiшею [▲] (Реєстр квітутання «1» записується автоматично), так і через інтерфейс з верхнього рівня, записавши в реєстр стан квітутання «1».

3.6.5 Принцип роботи вікна відображення

Вікно відображення складається із цифрового дисплея, індикаторів сигналізації та індикаторів дискретних виходів. Перетворювач БПВІ-10 є приладом з одним вікном, яке має власні налаштування цифрового дисплея в пунктах меню WND1.00 - WND1.03. У цьому випадку вибирається параметр, який буде виводитись на цифровий дисплей, положення коми для вибраного параметра та спосіб відображення цифрового дисплея (постійно світиться або блимає).

3.6.6 Принцип роботи логічного пристрою

Логічний пристрій має такі функції:

- компаратор (пристрій порівняння);
- сигналізатор;
- двопозиційне керування.

Налаштування логічного пристрою виконуються на рівні налаштування дискретних виходів.

Принцип роботи логічного пристрою показаний на рисунку 3.6.3. У пункті меню DOT1.01 (DOT2.01) вибирається джерело аналогового сигналу управління дискретним виходом. На рисунку 3.6.3, наприклад, джерелом управління першим дискретним виходом DO1 обрано вимірювана величина PV, а другого дискретного виходу – вихід функціонального блоку математичних обчислень.

У меню DOT1.00 (DOT2.00) вибирається логіка роботи логічного пристрою. На рисунку 3.6.3 показано, як працює компаратор - у зоні MIN-MAX і більше MAX. Для першого випадку формується на виході логічна одиниця, коли вхідний сигнал між уставками MIN і MAX. Значення цих уставок задається в пунктах меню DOT1.03..05 (DOT2.03..05). У другому випадку формується одиниця на виході тоді, коли вхідний сигнал перевищує уставку MAX.

Логічний пристрій 1

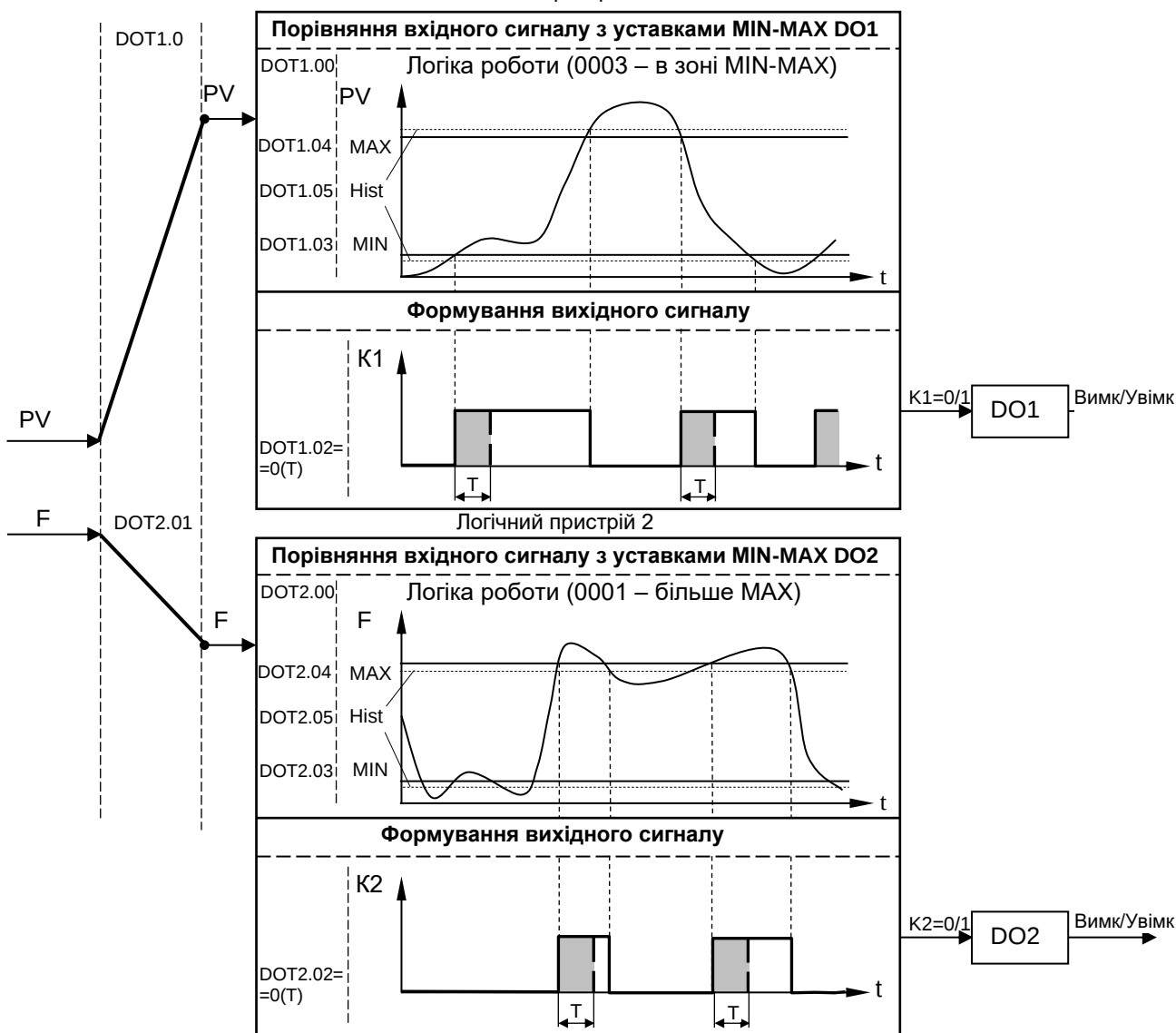


Рисунок 3.6.3 – Діаграма роботи логічних пристроїв

Керувати логічним пристроєм (його відключенням), узагальненою сигналізацією можна також через інтерфейс. Вихідний сигнал логічного пристрою може бути статичним або імпульсним (динамічний) із заданою довжиною імпульсу. При статичному вихідному сигналі логічний пристрій формує логічну одиницю протягом часу, коли параметр входить у зону, задану логікою роботи. А при імпульсному вихідному сигналі довжина вихідного імпульсу визначається в пункті меню DOT1.02. На рисунку 3.6.3 імпульсний сигнал зображено сірою заливкою з часом тривалості імпульсу T.

Вихід логічного пристрою (0/1) подається на дискретний вихід, що формує стан реле ВИМК. Також значення виходу логічного пристрою записуються в регістри 2 та 3 (див. табл. В.5).

4. Використання за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання виробу

4.1.1 Місце встановлення перетворювача БПВІ-10 повинно відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура та відносна вологість навколишнього повітря повинна відповідати вимогам кліматичного виконання виробу;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які викликають корозію деталей виробу;
- напруженість магнітних полів, викликаних зовнішніми джерелами змінного струму частотою 50 Гц або викликаних зовнішніми джерелами постійного струму не повинна перевищувати 400 А/м;
- параметри вібрації повинні відповідати виконання 5 згідно з ГОСТ 22261.

4.1.2 Під час експлуатації перетворювача необхідно виключити:

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

4.1.3 Під час експлуатації 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 виробу для використання. Вимоги до місця встановлення

4.2.1 Звільніть продукт від пакування.

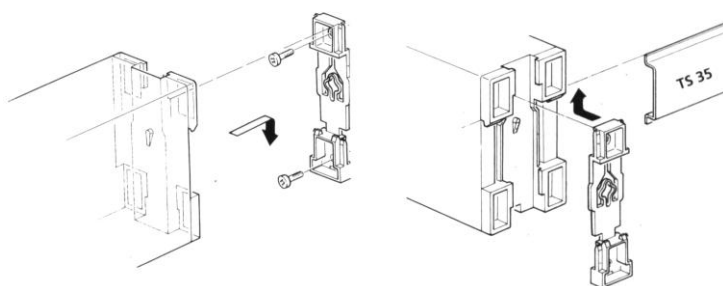
4.2.2 Перед початком монтажу блоку необхідно здійснити зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.

4.2.3 Перетворювач БПВІ-10 розрахований на монтаж на вертикальній панелі електрощитів. Варіанти кріплення приладу показані на рисунку 4.2.1. Варіант із монтажем на DIN-рейку передбачає використання DIN-рейки фірми Wago DIN35x7,5 EN50022 (зовнішній вигляд та розміри наведено на рис. 4.2.2).

4.2.4 Прилад повинен встановлюватися у закритому вибухобезпечному та пожежобезпечному приміщенні. Використовуйте прилад при температурі та вологості, що відповідають вимогам та умовам експлуатації, зазначеним у розділі 1.3.6 цієї настанови.

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

4.2.6 Габаритні та приєднувальні розміри перетворювача БПВІ-10 наведено у додатку А.



Варіант кріплення на площину

Варіант кріплення на DIN-рейку

Рисунок 4.2.1 – Схема варіантів кріплення блоку на щиті

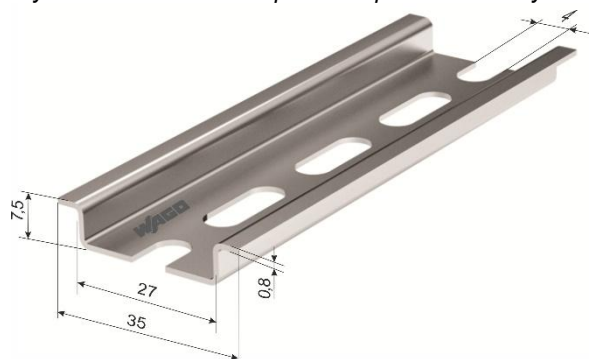


Рисунок 4.2.2 – Зовнішній вигляд та розміри DIN-рейки Wago

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

4.3.1 **УВАГА!** При підключенні перетворювача БПВІ-10 дотримуватися вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цієї настанови.

4.3.2 Кабельні зв'язки, що з'єднують перетворювач БПВІ-10, підключаються через клеми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог чинних "Правил улаштування електроустановок".

4.3.3 Підключення входів-виходів до перетворювача БПВІ-10 виконують відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

4.3.4 При підключенні лінії зв'язку до вхідних та вихідних клем вживайте заходів щодо зменшення впливу наведених шумів: використовуйте вхідні та (або) вихідні шумоподавлюючі фільтри (в т.ч. мережеві), шумоподавлюючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри аналогового перетворювача БПВІ-10.

4.3.5 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються аналогові, інтерфейсні сигнали та сильноточні сигнальні або сильноточні силові ланцюги. 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 виходів.

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

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

4.3.8 Підключайте стабілізатори або шумоподавлюючі фільтри до периферійних пристроїв, що генерують електромагнітні та імпульсні перешкоди (зокрема, моторів, трансформаторів, соленоїдів, магнітних котушок та інших пристроїв, що мають випромінюючі компоненти).

4.4 Підключення електроживлення блоків

4.4.1 **УВАГА!** При підключенні електроживлення перетворювачів БПВІ-10 дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 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 з експлуатації. 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 Для блоків БПВІ-10 з виконанням для живлення від мережі змінного струму 220В доти електроживлення мережі змінного струму 220В підключаються з'єднувачем роз'ємним, розташованим на верхній панелі приладу.

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

4.5 Конфігурація приладу

4.5.1 Перетворювачі БПВІ-10 конфігуруються за допомогою передньої панелі приладу або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що дозволяє також використовувати прилад як віддалений пристрій під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації.

4.5.2 Параметри конфігурації перетворювача БПВІ-10 зберігаються в незалежній пам'яті.

4.5.3 Програма конфігурації перетворювача БПВІ-10 повинна бути складена заздалегідь та оформлена у вигляді таблиці (див. додаток Г), що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

4.5.4 Призначення елементів передньої панелі, призначення світлодіодних індикаторів та клавіш представлено у відповідних розділах розділу 3. Порядок конфігурації викладений нижче у розділі 4.7.

4.6 Режим РОБОТА

Прилад переходить у цей режим щоразу, коли вмикається живлення. З цього режиму можна перейти в режим КОНФІГУВАННЯ. Діаграма режимів роботи та налаштування перетворювача БПВІ-10 наведено на рисунку 4.6.1.

В процесі роботи можна здійснювати моніторинг, тобто. візуально відстежувати вимірювану величину (поточне чи накопичене значення). Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах сигнали технологічної сигналізації при перевищенні верхньої або нижньої межі відхилення. Також за допомогою відповідних світлодіодних індикаторів можна спостерігати за станом дискретних виходів.

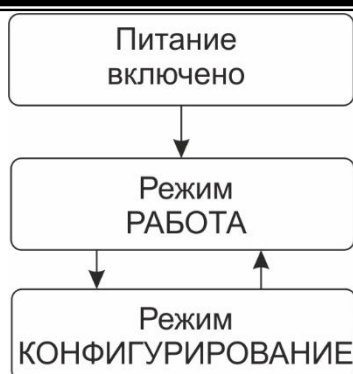


Рисунок 4.6.1 – Діаграма режимів роботи та налаштування перетворювача БПВІ-10

4.7 Режим КОНФИГУРУВАННЯ

4.7.1 За допомогою цього режиму вводять параметри та константи приладу, параметри сигналізації відхилень, параметри фільтра, параметри завдання типу входу, типу керування, параметри обміну мережі, параметри калібрування, параметри виходів та системні параметри.

4.7.2 Параметри розділені за групами, кожна з яких називається "рівень". Кожне задане значення (елемент налаштування) у цих рівнях називається "параметром". Параметри, що використовуються у перетворювачі БПВІ-10, згруповані у 13 рівнів та представлені на діаграмі (рисунок 4.7.1).

4.7.3 Виклик рівня конфігурації та налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 3 секунд, натисканням клавіші [O].

4.7.4 Після цього на дисплей ПАРАМЕТР виводиться меню введення пароля: "P 00".

4.7.5 За допомогою клавіш програмування[▲]і [▼] ввести пароль: «P 02» та короткочасно натиснути клавішу [O].

4.7.6 На цифровому дисплеї з'явиться назва рівня конфігурації: AIN1...SAVE - «A in 1»...«SAVE».

4.7.7 Після вибору потрібного рівня потрібно коротко натиснути клавішу підтвердження[O].

4.7.8 Вибравши потрібний пункт меню клавішами[▲]і [▼],для модифікації параметра необхідно знову коротко натиснути клавішу [O].

4.7.9 На цифровому дисплеї в режимі блимання виводиться значення параметра вибраного пункту меню: наприклад, «0001».

4.7.10 За допомогою клавіш програмування[▲]і [▼], при необхідності, змінити значення вибраного параметра, короткочасно натиснути клавішу[O]– прилад знову перейде у режим конфігурації –на цифровому дисплеї з'явиться номер попереднього меню.

4.7.11 За допомогою клавіш програмування[▲]і [▼] встановити наступний необхідний зміни пункт меню, і т.д. доки всі необхідні параметри на цьому рівні конфігурації не будуть змінені.

4.7.12 Для того, щоб повернутись до вибору рівня конфігурації, необхідно натиснути клавішу[O]і утримувати її понад 3 секунди.

4.7.13 Далі виберіть наступний рівень конфігурації, який потрібно змінити. Повторити пункт 7-12. І так доти, доки не будуть змінені всі потрібні рівні конфігурації.

4.7.14 Викликати рівень SAVE «SAVE» та зберегти всі зміни в енергонезалежній пам'яті. При збереженні параметрів енергонезалежної пам'яті вихід з рівня конфігурації здійснюється автоматично.

4.7.15 Якщо змінені параметри не зберігаються в незалежній пам'яті (параметри зберігаються в оперативній пам'яті) вихід з режиму конфігурації здійснюється тривалим, більше 3-х секунд, натисканням клавіші [O]або після закінчення часу 2-х хвилин.

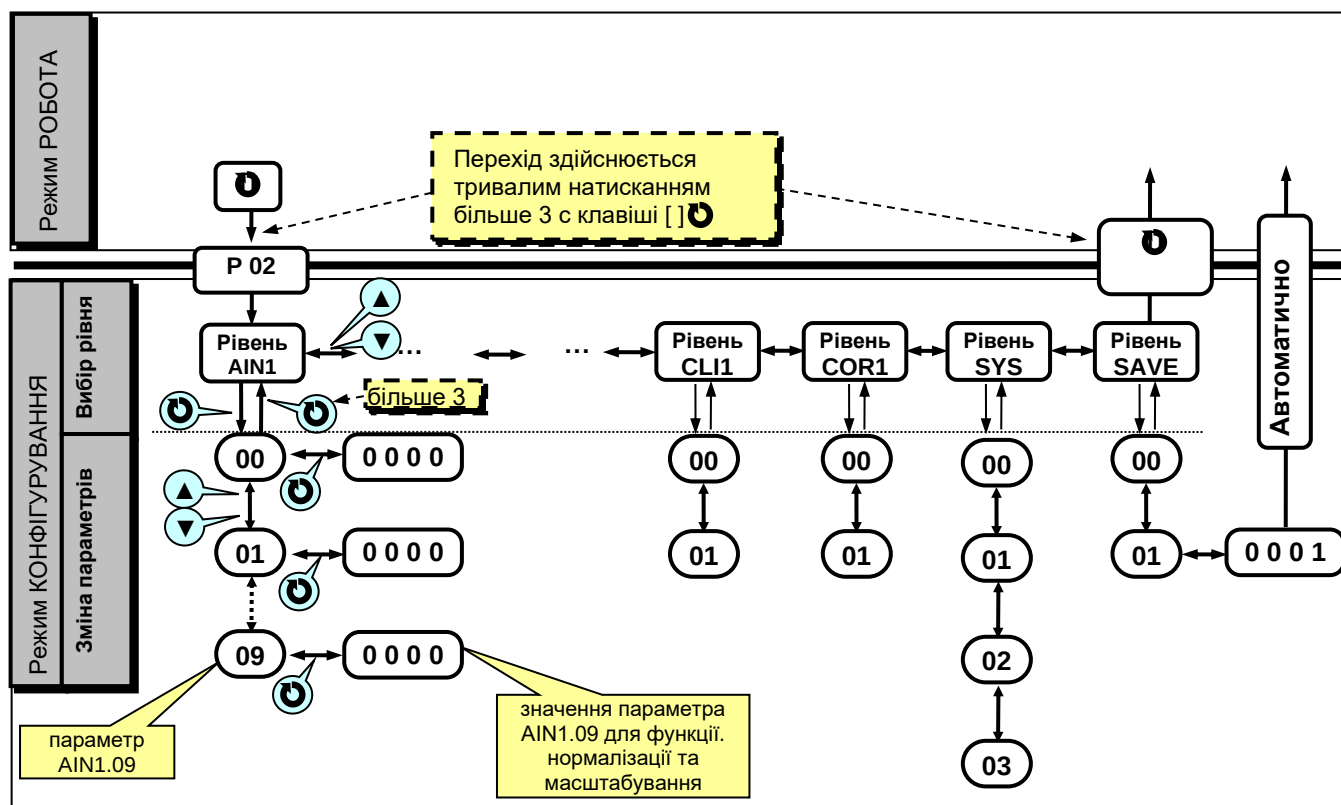


Рисунок 4.7.1 - Діаграма рівнів конфігурації та налаштувань

4.8 Призначення рівнів конфігурації

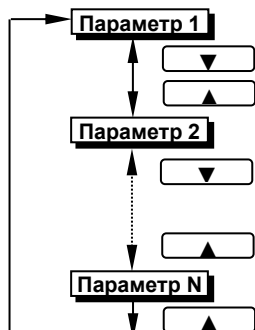
Таблиця 4.8.1 Призначення та індикація рівнів конфігурації

Призначення рівня	Назва	Індикація
Налаштування параметрів першого функціонального блоку нормалізації та масштабування	AIN1	A i n 1
Налаштування параметрів функціонального блоку	FNC1	F n c 1
Налаштування параметрів дискретного виходу DO1	DOT1	d o t 1
Налаштування параметрів дискретного виходу DO2	DOT2	d o t 2
Налаштування параметрів вікна відображення	WND1	w n d 1
Налаштування параметрів сигналізації	ALRM	A L r m
Абсциси (X) опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	LNx1	L n x 1
Ординати (Y) опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	LNy1	L n y 1
Калібрування сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	CLI1	C L i 1
Корекція сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	COR1	C o r 1
Загальні параметри	SYS	S y s
Збереження параметрів	SAVE	S A v e
Завантаження параметрів	LOAD	L o a d

Надалі по тексту посібника йде посилання на параметр у вигляді XXXX.YY (наприклад ALRM.00), де XXXX – назва РІВНЯ, а YY – номер пункту меню (див. рисунок 4.7.1).

4.8.1 Вибір параметрів

- Щоб перейти з режиму вибору рівня до режиму вибору вибраного рівня, натисніть [O].
- Для вибору параметрів на кожному рівні потрібно використовувати клавіші [▲], [▼].



4.8.2 Фіксування налаштувань

- Під час кожного натискання клавіш переходить до наступного або попереднього параметра.
- Якщо натиснути клавішу [▲] на останньому параметрі, відобразиться перший параметр (параметр з номером 0).
- Щоб підтвердити вибір параметра, натисніть [O].
- Натисніть [▲] або [▼], щоб змінити установки або установки, а потім натисніть [O]. В результаті налаштування буде зафіксовано.
- Необхідно пам'ятати, що фіксація змін відбувається лише після натискання [O].
- Якщо на рівні конфігурації та налаштувань був викликаний параметр для модифікації, і не натискалася жодна з клавіш протягом двох хвилин, прилад перейде в режим РОБОТА. Навіть якщо параметр модифіковано і не натискалася клавіша [O], то протягом близько 2-х хвилин прилад перейде в режим РОБОТА і зміна не буде зафіксована.
- Необхідно пам'ятати, що після проведення модифікації необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів) в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 4.9), інакше введена інформація не буде збережена при вимкненні живлення приладу.

4.9 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті

Параметр SAVE.01 Збереження параметрів

Таблиця 4.9.1 – Запис параметрів енергонезалежної пам'яті

Значення параметра SAVE.01	Операція, що виконується
0000	Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять не виконується
0001	Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті здійснюється наступним чином: 1) Здійснити модифікацію всіх необхідних параметрів. 2) Встановити значення параметра SAVE.01 = 0001. 3) На цифровому дисплеї з'являться символи "SAVE", вказуючи на те, що відбувається операція запису в енергонезалежну пам'ять. 4) Після зазначених операцій буде здійснено запис всіх модифікованих параметрів в енергонезалежну пам'ять. Після запису параметрів прилад перейде в режим РОБОТА. Після запису параметр SAVE.01 автоматично встановлюється 0000.

4.10 Завантаження параметрів

Після збереження власних параметрів на рівні конфігурації SAVE, є можливість повернутися до збережених налаштувань і калібрувальних коефіцієнтів на рівні LOAD.01. Також завжди можна повернутись до налаштувань приладу, записаних на підприємстві-виробнику, з поверненням до початкового калібрування аналогових входів та виходів (LOAD.02).

Таблиця 4.10.1 – Завантаження параметрів

Параметр	Призначення параметра	Значення параметру	Примітка
LOAD.00	Дозвіл програмування по мережі ModBus	0000	Програмування заборонено
		0001	Програмування дозволено
LOAD.01	Завантаження налаштувань користувача і калібрувальних коефіцієнтів	0000	<i>не виконується</i>
		0001	Завантаження налаштувань користувача
LOAD.02	Завантаження заводських налаштувань та калібрувальних коефіцієнтів	0000	<i>не виконується</i>
		0001	Завантаження заводських налаштувань

5. Калібрування та перевірка приладу

Калібрування приладу здійснюється:

- На заводі-виробнику під час випуску приладу,
- Користувачем:
 - при зміні типу давача,
 - при підготовці до перевірки (калібрування).

5.1 Калібрування вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності

5.1.1 Для проведення налагодження підключіть блок за схемою програми Б.2

5.1.2 Встановити перемички згідно з таблицями 5.1.1 та 5.1.2 Вимкнути лінеаризацію (встановити перемички J3 у положення [1-2]).

5.1.3 Встановити на задавачі сигналу М значення 0 мГн.

- для діапазону вхідного сигналу 0 – 10 мГн необхідно обертаючи потенціометр RP1 виставити на виході блоку сигнал рівний початку вихідного сигналу (0 мА для сигналів 0-5 мА, 0-20 мА та 0-10 В та 4 мА для сигналу 4-20мА) .

- для діапазону вхідного сигналу -10 - 10 мГн необхідно обертаючи потенціометр RP1 виставити на виході блоку сигнал, що дорівнює середині шкали вихідного сигналу (2,5 мА для сигналу 0-5 мА, 10 мА для сигналів 0-20 мА і 0-10 В і 12 мА для сигналу 4-20мА).

5.1.4 Встановити на задавачі сигналу значення М дорівнює 10 мГн. Обертаючи потенціометр R8 виставити на виході блоку сигнал рівний кінцю шкали вихідного сигналу (5 мА для сигналу 0-5 мА, 20 мА для сигналів 0-20 мА, 4-20 мА і 0-10 В)

5.1.5 Для сигналу 0-10 В встановити на клеммах 14-15 термостабільний резистор на 500 Ом.

5.1.6 Для більш точного калібрування повторіть пункти 5.1.3 та 5.1.4 кілька разів.

5.1.7 Якщо вхідний сигнал необхідно лінеаризувати необхідно встановити перемички J3 в положення [2-3]) після чого потенціометром R48 встановити необхідний нахил характеристики перетворювача. Змінюючи індуктивність на магазині M1, встановити значення 50% від діапазону зміни вхідного сигналу, потенціометром R46 встановити необхідне значення вихідного сигналу. Змінюючи індуктивність на магазині M1, встановити значення 75% від діапазону зміни вхідного сигналу, потенціометром R42 встановити необхідне значення вихідного сигналу. Змінюючи індуктивність на магазині M1, встановити значення 100% від діапазону зміни вхідного сигналу, потенціометром R39 встановити необхідне значення вихідного сигналу.

5.1.8 Визначте основну похибку блоку.

5.1.9 Якщо не вдасться налагодити блок або пульсація, опір ізоляції не відповідає технічним характеристикам, блок підлягає ремонту.

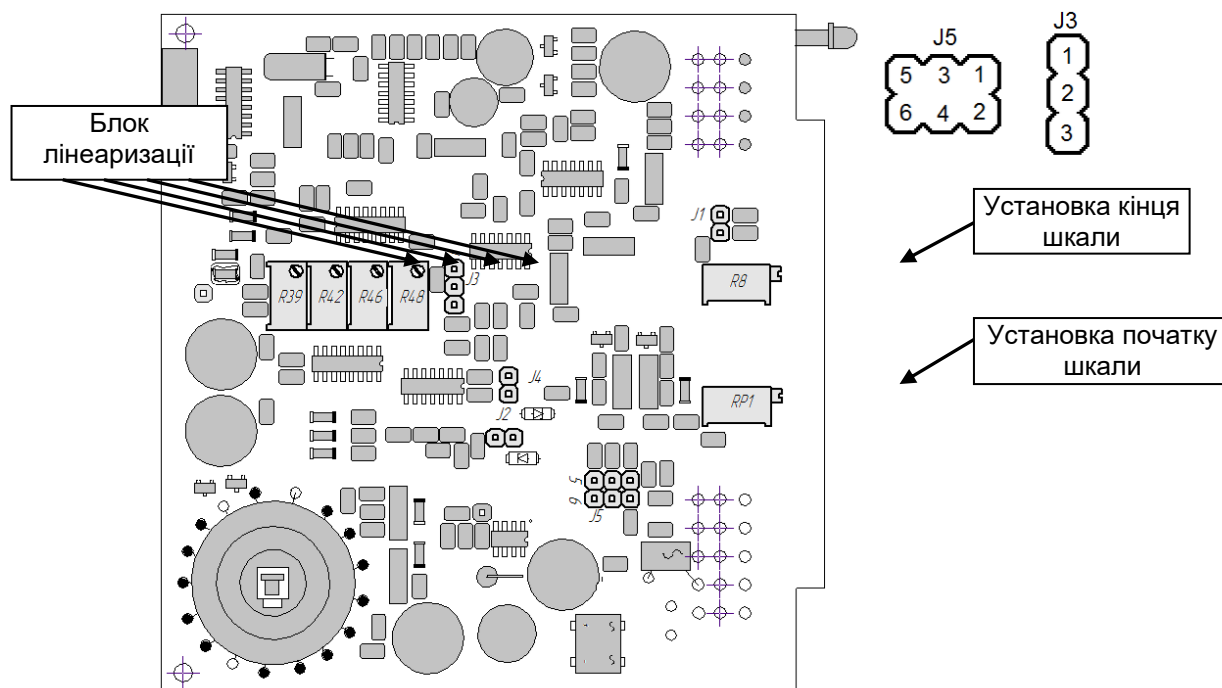


Рисунок 5.1.1 - Схема розташування органів регулювання та елементів налаштування БПВІ-10

Таблиця 5.1.1 – Налаштування приладу на діапазон зміни вхідного сигналу

Тип вхідного сигналу	Положення перемичник	
	J1	J2
від 0 до 10 мГн	1-2	1-2
від -10 мГн до +10 мГн	----	---

Таблиця 5.1.2 - Налаштування приладу на діапазон зміни вихідного сигналу

Тип вихідного сигналу	Положення перемичник	
	J4	J5
від 0 мА до 5 мА	---	1-2
від 0 мА до 20 мА	---	3-4
від 4 мА до 20 мА	1-2	5-6

Примітка. При замовленні типу вихідного сигналу від 0 до 10В у комплекті з приладом поставляється точний термостабільний резистор опором 500 Ом, який потрібно включити паралельно виходу блоку, а вихідний сигнал блоку повинен бути налаштований на діапазон 0 – 20 мА.

5.2 Калібрування вузла індикації та управління

5.2.1 Підключіть до перетворювача магазин комплексної взаємної індуктивності (додаток Б.2).

5.2.2 У режимі КОНФІГУРУВАННЯ встановіть параметр CL11.00 "Калібрування нуля сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування".

5.2.3 Встановіть на магазині M1 значення індуктивності, що дорівнює початковому значенню вхідного сигналу.

5.2.4 Натискаючи [▲] або [▼], встановіть на дисплеї приладу значення в технічних одиницях, що відповідає 0%. Натисніть [O].

5.2.5 У режимі конфігурації встановіть CL11.01 "Калібрування максимуму" сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування".

5.2.6 Встановіть на магазині M1 значення індуктивності, що дорівнює кінцевому значенню вхідного сигналу.

5.2.7 Натискаючи клавіші [▲] або [▼], встановіть на дисплеї приладу значення в технічних одиницях, що відповідає 100%. Натисніть [O].

5.2.8 Для більш точного калібрування каналу повторіть наведені вище операції (п.5.2.2 – 5.2.7) кілька разів.

5.2.9 У процесі калібрування не потрібно точної рівності сигналів 0% та 100% діапазону. Наприклад, можна проводити калібрування для сигналів 2% та 98% діапазону. Важливо лише те, щоб по цифровому індикатору встановити значення максимально близьке до встановленого значення вхідного сигналу.

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів в енергонезалежну пам'ять, інакше введена інформація не буде збережена при відключенні живлення приладу.

5.3 Налаштування блоку лінеаризації вузла перетворення сигналу давача взаємної індуктивності

5.3.1 Вузол лінеаризації призначений для корекції нелінійності первинного перетворювача.

5.3.2 Налаштування вузла лінеаризації здійснюється лише з первинним перетворювачем, на який подається реальний сигнал. При цьому за допомогою регулюючих елементів по опорних точках контрольований вихідний сигнал БПВІ-10 встановлюється рівний дійсному значенню.

5.3.3 Потенціометром R48 встановіть необхідний нахил характеристики перетворювача.

5.3.4 Змінюючи індуктивність на магазині M1, встановити значення, що дорівнює 50% від діапазону зміни вхідного сигналу, потенціометром R46 встановіть необхідне значення вихідного сигналу.

5.3.5 Змінюючи індуктивність на магазині M1, встановити значення 75% від діапазону зміни вхідного сигналу, потенціометром R42 встановіть необхідне значення вихідного сигналу.

5.3.6 Змінюючи індуктивність на магазині M1, встановити значення, що дорівнює 100% від діапазону зміни вхідного сигналу, потенціометром R39 встановіть необхідне значення вихідного сигналу.

Таблиця 5.3.1 - Увімкнення лінеаризації у приладі

Лінеаризація сигналу	Положення перемичник	
	J3	
Лінеаризація сигналу вимкнена	1-2	
Лінеаризація сигналу увімкнена	2-3	

5.4 Лінеаризація відображення сигналу аналогового входу

Функція лінеаризації реалізована у функціональному блоці нормалізації та масштабування. Лінеаризація дає можливість правильного фізичного уявлення нелінійних регульованих та вимірюваних параметрів.

При індикації величини, що лінеаризується, визначальними параметрами є нижня межа і верхня межа розмаху шкали (відсоткове відношення до діапазону вимірювання), положення децимального роздільника, а також еквідистантні опорні точки лінеаризації. Крива лінеаризації має «заломлення» в опорних точках.

5.4.1 Параметри лінеаризації

Наприклад, параметри лінеаризації функціонального блоку нормалізації масштабування такі:

Конфігурація першого та другого блоку

AIN1.00	=0009 - Тип шкали - лінеаризована
AIN1.06	Кількість ділянок лінеаризації
AIN1.03	Положення децимального роздільника під час індикації

Абсциси опорних точок лінеаризації

LNX1.00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)
LNX1.01	Абсциса 01-ї ділянки
LNX1.02	Абсциса 02-ї ділянки
.....	
LNX1.38	Абсциса 38-ї ділянки
LNX1.39	Абсциса 39-ї ділянки

Ординати опорних точок лінеаризації

LYN1.00	Ордината початкового значення (сигнал у тех. од. від -9999 до 9999)
LYN1.01	Ордината 01-ї ділянки
LYN1.02	Ордината 02-ї ділянки
.....	
LYN1.38	Ордината 38-ї ділянки
LYN1.39	Ордината 39-ї ділянки

5.4.2 Визначення опорних точок лінеаризації

5.4.2.1 Визначення кількості ділянок лінеаризації

Після визначення необхідної кількості ділянок лінеаризації необхідно задати це значення у параметрі **AIN1.06**. Межі зміни параметра **AIN1.06** - Від 0000 до 0039. Децимальний роздільник (кома) для рівня LNY1 береться з рівня налаштування функціонального блоку нормалізації та масштабування AIN1.03.

Вибір необхідної кількості ділянок лінеаризації здійснюється з міркування забезпечення необхідної точності вимірювання.

5.4.2.2 Визначення значень опорних точок лінеаризації

Для кожного значення вхідного сигналу Y_i (у технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) обчислити відповідну фізичну величину з відповідних функціональних (градувальних) таблиць. Це можна зробити також графічно з відповідної кривої (при необхідності інтерполювати) і встановити значення для відповідної опорної величини вхідного фізичного сигналу X_i (в %, від 00,00% до 99,99%).

5.4.3 Приклад лінеаризації сигналів

Приклад

Лінеаризація сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування, представлена графічно (кривою)

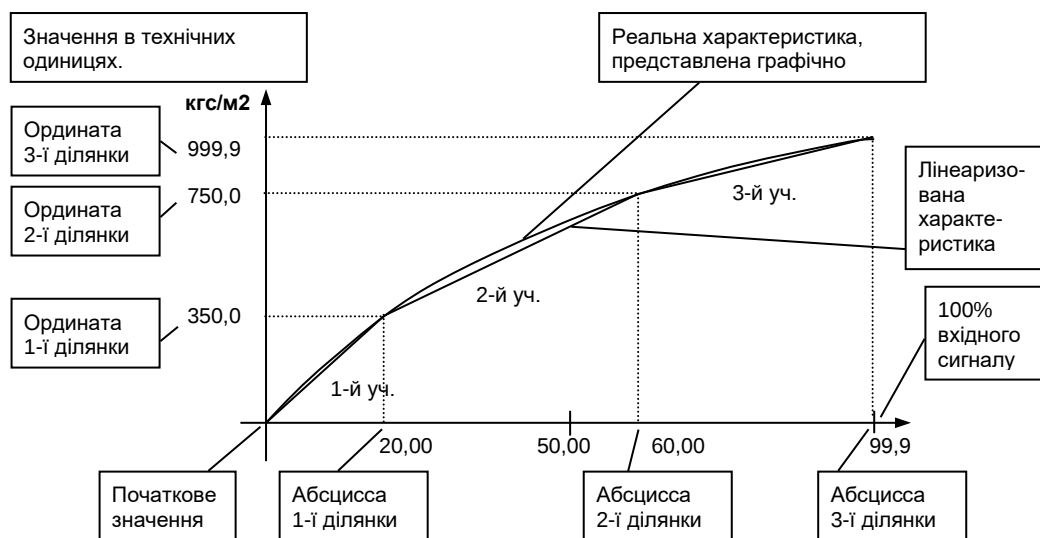


Рисунок 5.4.1 - Лінеаризація сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування, представлена графічно (кривою)

Параметри, що конфігуруються, для прикладу 1:

AIN1.00= 0009	LNХ1.00 = 00,00	LNУ1.00 = 0000 (індикується "000,0")
AIN1.06 = 0003	LNХ1.01 = 20,00	LNУ1.01 = 3500 (індикується "350,0")
AIN1.03 = 000,0	LNХ1.02 = 60,00	LNУ1.02 = 7500 (індикується "750,0")
	LNХ1.03 = 99,99	LNУ1.03= 9999 (індикується "999,9")

6. Технічне обслуговування

6.1 Загальні вказівки

6.1.1 Технічне обслуговування - комплекс робіт, що 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 експлуатації.

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 експлуатації 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 експлуатації виробу 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 приладу дозволяється за наявності настанови з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування приладу на конкретному об'єкті. При експлуатації 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 виходів. Неправильне підключення або підключення роз'ємів під час увімкненого живлення може призвести до пошкодження електронних компонентів приладу.

6.2.8 Не підключайте виходи, що не використовуються.

6.2.9 Під час розбирання приладу для усунення несправностей прилад повинен бути вимкнений від мережі електроживлення.

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

6.2.11 Розташовуйте прилад якнайдалі від пристроїв, що генерують високочастотні випромінювання (наприклад, ВЧ-лечі, 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) періодичним, яке виконується через календарні проміжки часу;

б) адаптивним, яке виконується за потребою, тобто, залежно від фактичного стану приладу та наявності вільного обслуговуючого персоналу.

6.3.2 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

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

б) технічне обслуговування при транспортуванні, яке полягає у підготовці приладу до транспортування, демонтажі з технологічного обладнання та упакуванні перед транспортуванням;

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

6.3.3 Періодичне технічне обслуговування при експлуатації приладу встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатації, але не рідше одного разу на рік. Для перетворювачів БПВІ-10 доцільною є щоквартальна періодичність технічного обслуговування під час експлуатації.

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 перетворювача.

6.3.5 Технічний огляд приладу виконується обслуговуючим персоналом у такому порядку:

а) перед початком зміни слід здійснити зовнішній огляд приладу. Особливу увагу слід звернути на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.

б) перевірити надійність кріплення приладу;

в) перевірити технічний стан проводів (кабелів) на цілісність та захищеність від механічних пошкоджень.

7. Зберігання та транспортування

7.1 Умови зберігання виробу

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

7.1.2 Виріб повинен зберігатися в сухому та вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 4°C до плюс 70°C та відносній вологості від 30 до 80% (без конденсації води). Ці вимоги є рекомендованими.

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

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

7.2 Вимоги до транспортування виробу та умови, за яких воно має здійснюватися

7.2.1 Транспортування приладу в упаковці підприємства-виробника здійснюється всіма видами транспорту у критих транспортних засобах. Транспортування літаками повинно виконуватися тільки в герметизованих відсіках, що опалюються.

7.2.2 Прилад повинен транспортуватися в кліматичних умовах, які відповідають умовам зберігання 5 згідно з ГОСТ 15150, але при тиску не нижче 35,6 кПа та температурі не нижче мінус 40°C або в умовах 3 при морських перевезеннях.

7.2.3 Під час вантажно-розвантажувальних робіт та транспортування запакований прилад не повинен зазнавати різких ударів та впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен унеможливлювати переміщення приладу.

7.2.4 Перед розпакуванням після транспортування при негативній температурі прилад необхідно витримати протягом 3 годин за умов зберігання 1 згідно з ГОСТ 15150.

8. Гарантії виробника

8.1 Виробник гарантує відповідність приладу технічним умовам ТУ У 33.2-13647695-008:2006. У разі недотримання споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатації, зазначених у цьому посібнику, споживач позбавляється права на гарантію.

8.2 Гарантійний термін експлуатації – 5 років від дня відвантаження виробу. Гарантійний термін експлуатації виробів, що постачаються на експорт – 18 місяців з дня проходження їх через державний кордон України.

8.3 За домовленістю із споживачем підприємство-виробник здійснює післягарантійне технічне обслуговування, технічну підтримку та технічні консультації з усіх видів своєї продукції.

Додатки

Додаток А. Габаритні та приєднувальні розміри

Розмір індикаторів:



Дисплей ПАРАМЕТРІВ

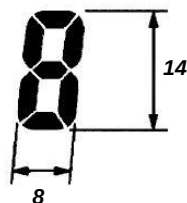


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд передньої панелі перетворювача БПВІ-10

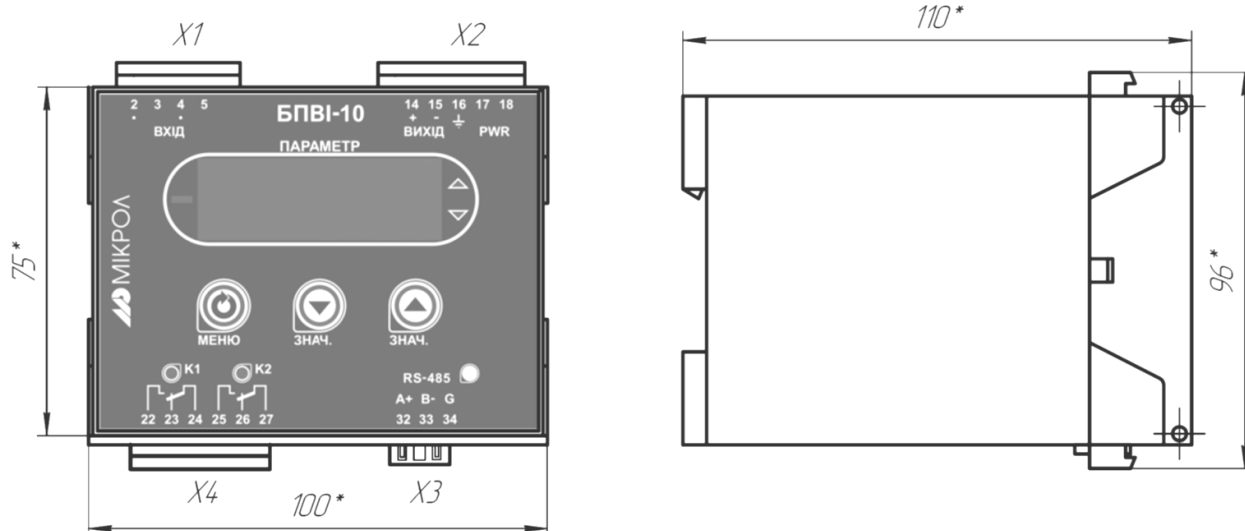


Рисунок А.2 - Габаритні розміри

Додаток Б. Підключення приладу. Схема зовнішніх з'єднань

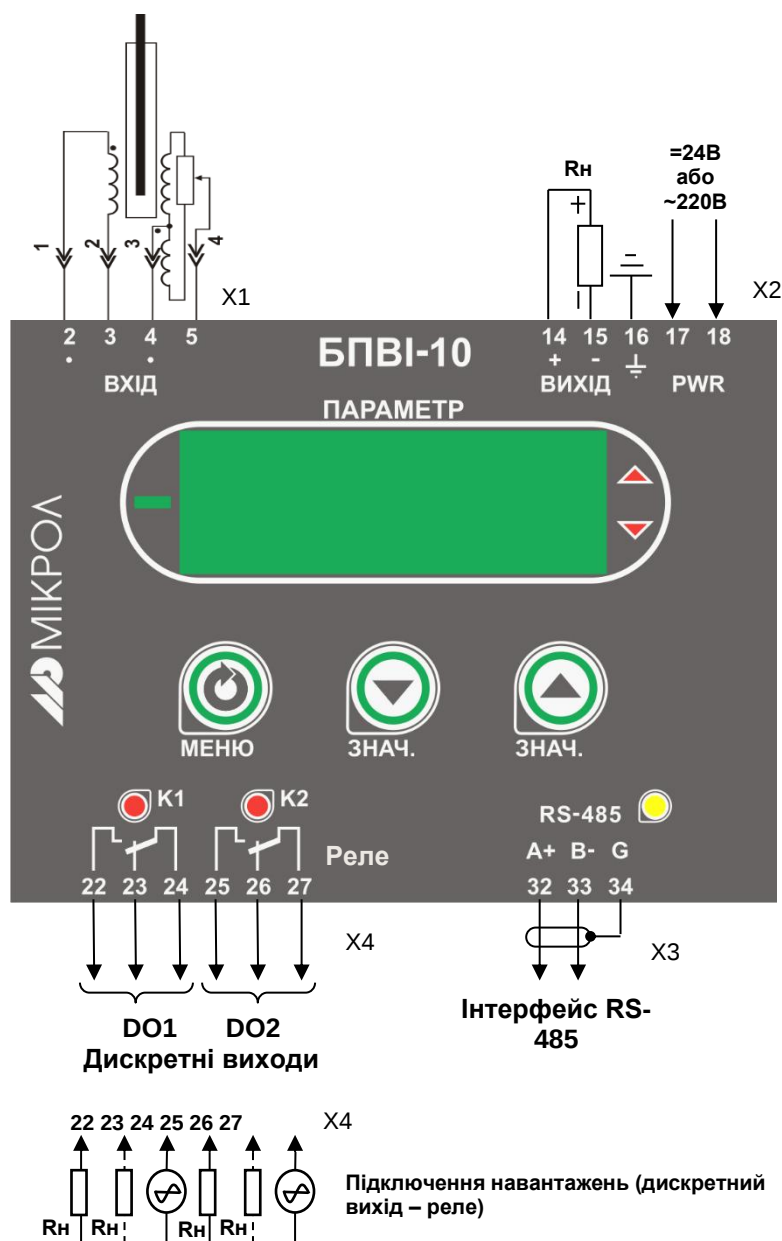


Рисунок Б.1 – Схема зовнішніх з'єднань перетворювача БПВІ-10

Примітки.

1. Клеми сполучних роз'ємів перетворювача, що не використовуються, не підключати.

Б.1 Схема підключення інтерфейсу RS-485

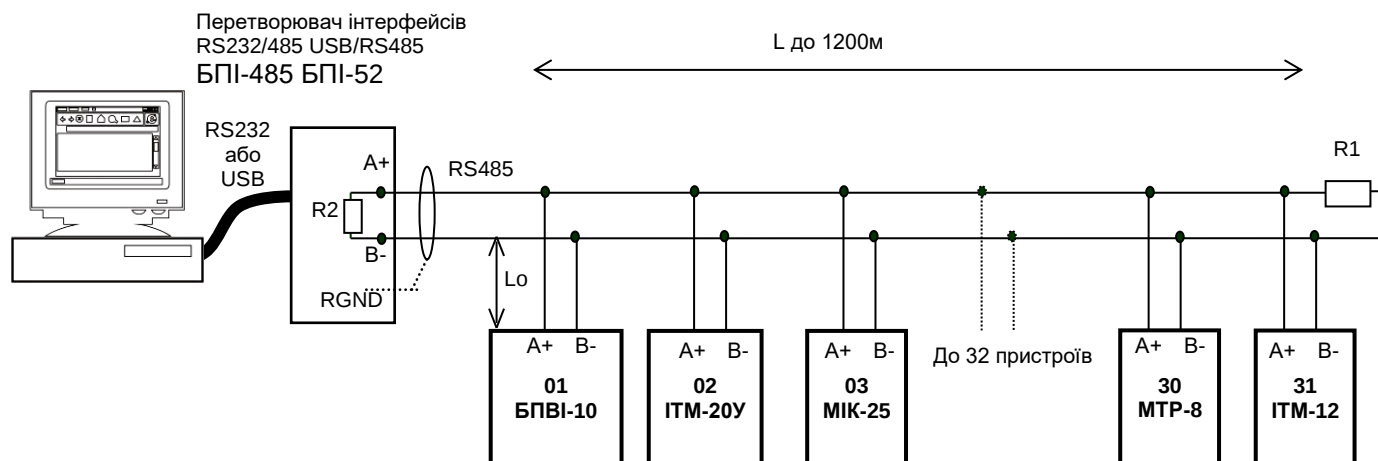


Рисунок Б.2 - Організація інтерфейсного зв'язку між ЕОМ та пристроями

1. До ЕОМ може бути підключено до 32 пристроїв, включаючи перетворювач інтерфейсів БПІ-485 або БПІ-52.
2. Загальна довжина кабельної лінії зв'язку не повинна перевищувати 1200 м.
3. Як кабельну лінію зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.
4. Довжина відгалужень L_o повинна бути якнайменшою.
5. До інтерфейсних входів приладів, розташованих у крайніх точках сполучної лінії, необхідно підключити два термінальні резистори опором 120 Ом (R_1 і R_2). Підключення резисторів до контролерів №№ 01 – 30 не потрібне. Підключення термінальних резисторів у блоці перетворення інтерфейсів БПІ-485 або БПІ-52 див. у РЕ на БПІ-485 або БПІ-52. Підключення термінальних резисторів до БПВІ-10 див. рисунок Б.3.

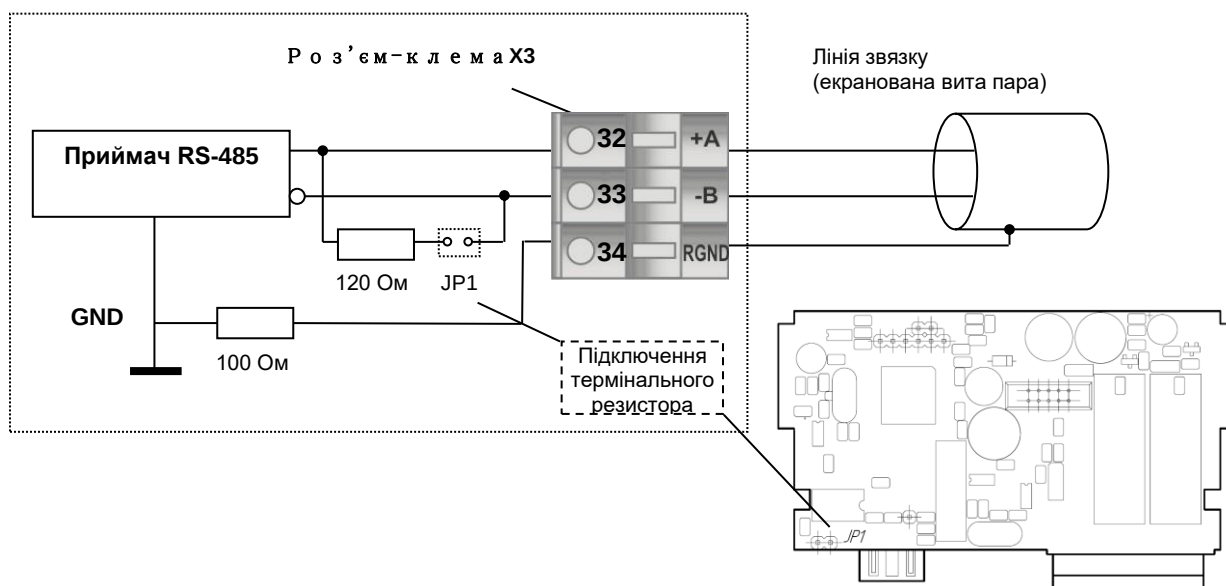
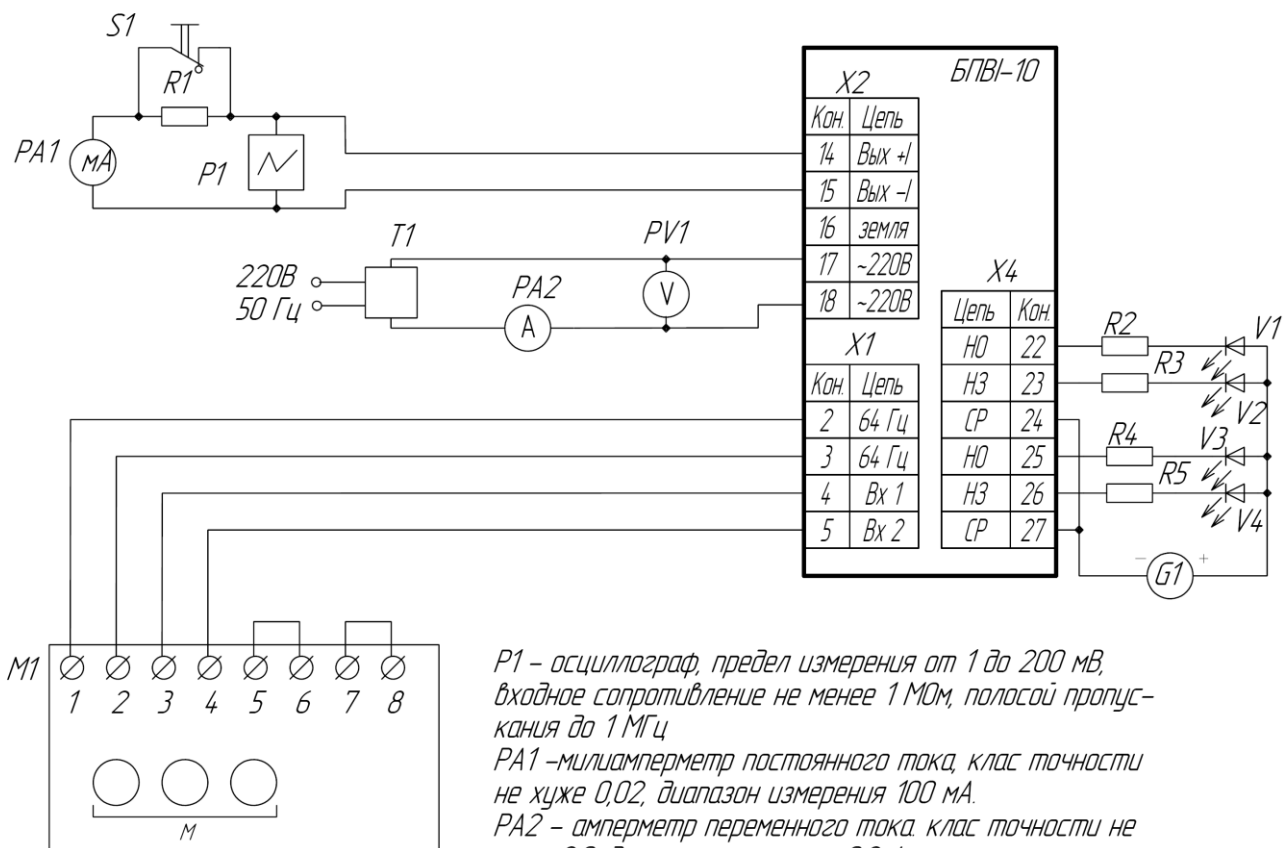


Рисунок Б.3 - Рекомендована схема підключення інтерфейсу RS-485

Примітки.

1. Усі відгалужувачі приймально-передавачів, приєднані до однієї загальної лінії передачі, повинні узгоджуватися тільки в двох крайніх точках. Довжина відгалужень має бути якнайменшою.
2. Необхідність екранування кабелів, за якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків та від рівня перешкод у зоні прокладання кабелю.
3. Застосування екранованої кручений пари в промислових умовах є кращим, оскільки це забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.

Б.2 Схема підключення приладу для проведення налаштування



P1 – осциллограф, предел измерения от 1 до 200 мВ, входное сопротивление не менее 1 МОм, полосой пропускания до 1 МГц

PA1 – миллиамперметр постоянного тока, класс точности не хуже 0,02, диапазон измерения 100 мА.

PA2 – амперметр переменного тока, класс точности не хуже 2,0, диапазон измерения 0,2 А.

PV1 – вольтметр переменного тока, класс точности не хуже 2,0, диапазон измерения 300 В.

T1 – автотрансформатор РНО-250 или ему подобный.

R1 – нагрузочное сопротивление 2 кОм±5% для блоков с выходным током 0–5 мА, 500 Ом±5% для блоков с выходным током 0–20 мА, 4–20 мА.

M1 – магазин комплексной взаимной индуктивности Р5017/1

S1 – однополюсный переключатель

G1 – источник питания Б5–48

R2–R5 – сопротивление С2–23–0,25–5,1 кОм±5%

V1–V4 – Светодиод А/1307БМ

Рисунок Б.4 – Схема підключення приладу для проведення налаштування

Б.3 Схема перевірки опору ізоляції

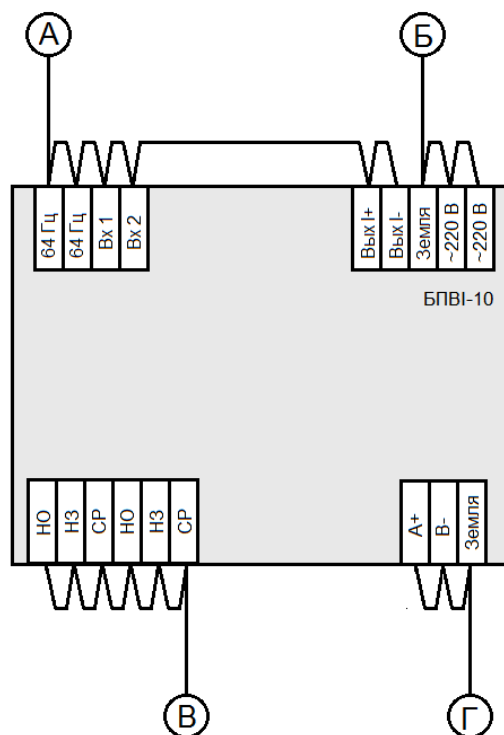


Рисунок Б.5 – Схема перевірки опору ізоляції

Таблиця Б.1 Схема перевірки опору ізоляції для приладу з напругою живлення 24 В постійного струму

Перевірений ланцюг		Випробувальна напруга	Електричний опір ізоляції
Ланцюг 1	Ланцюг 2		
А – вхід каналу	Б - ланцюг живлення	500 В	20 МОм
А – вхід каналу	В – дискретні виходи	500 В	20 МОм
А – вхід каналу	Г - інтерфейс	500 В	20 МОм
Б - ланцюг живлення	В – дискретні виходи	500 В	20 МОм
Б - ланцюг живлення	Г – інтерфейс	500 В	20 МОм
В – дискретні виходи	Г – інтерфейс	500 В	20 МОм

Таблиця Б.2 Схема перевірки опору ізоляції для приладу з напругою живлення 220 В змінного струму

Перевірений ланцюг		Випробувальна напруга	Електричний опір ізоляції
Ланцюг 1	Ланцюг 2		
А – вхід каналу	Б - ланцюг живлення	1500 В	20 МОм
А – вхід каналу	В – дискретні виходи	1500 В	20 МОм
А – вхід каналу	Г - інтерфейс	1500 В	20 МОм
Б - ланцюг живлення	В – дискретні виходи	1500 В	20 МОм
Б - ланцюг живлення	Г – інтерфейс	1500 В	20 МОм
В – дискретні виходи	Г – інтерфейс	1500 В	20 МОм

Додаток В. Комунікаційні функції

В.1 Загальні відомості

Перетворювач БПВІ-10 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 приладу для використання як віддаленого пристрою під час роботи 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).

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики перетворювача БПВІ-10 таким чином, щоб вони збігалися із налаштуваннями обміну даними ЕОМ. Характеристики мережного обміну налаштовуються на РІВНІ 545 конфігурації.

При обміні по інтерфейсному каналу зв'язку, якщо відбувається передача даних від приладу до мережі, на передній панелі БПВІ-10 блимає індикатор RS-485.

Програмно доступні реєстри перетворювача БПВІ-10 наведені у таблиці В.5.1.

Доступ до реєстрів приладів оперативного керування № 0-10 дозволено постійно.

Доступ до реєстрів програмування та конфігурації № 11-147 дозволяється у разі встановлення в «1» реєстру дозволу програмування № 10, значення якого можна змінити як з передньої панелі перетворювача БПВІ-10, так і з ЕОМ.

Кількість реєстрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 реєстрів, перетворювач БПВІ-10 у відповіді обмежує їхню кількість до перших 16-ти реєстрів.

Для забезпечення мінімального часу відгуку на запит від ЕОМ у приладі існує параметр – SYS.02 "Тайм-аут кадру запиту в системних тактах 1 такт = 250 мкс". Мінімально можливі тайм-аути для різних швидкостей:

Таблиця В.1.1 – Мінімально можливі тайм-аути для різних швидкостей передачі даних

Швидкість, біт/с	Час передачі кадру запиту, мсек	Тайм-аут, у системних тактах 1 такт = 250 мкс (Time out [с.т.])
2400	36,25	145
4800	18,13	73
9600	9,06	37
14400	6,04	25
19200	4,53	19
28800	3,02	13
38400	2,27	10
57600	1,51	7
76800	1,13	5
115200	0,76	4
230400	0,38	3
460800	0,2	2
921600	0,1	1

Час передачі кадру запиту - пакета з 8 байт визначається співвідношенням (де: один переданий байт = 1 старт біт + 8 біт + 1 стоп біт = 10 біт):

$$T_{\text{передачі}} = 1000 * \frac{10 \text{ біт} * 8 \text{ байт}}{V \text{ біт/сек}}, \text{ мсек}$$

Якщо спостерігаються часті збої під час передачі даних від приладу, необхідно збільшити значення його тайм-ауту, та заодно врахувати, що потрібно збільшити час повторного запиту від ЕОМ, тому що завжди час повторного запиту має бути більшим за тайм-аут приладу.

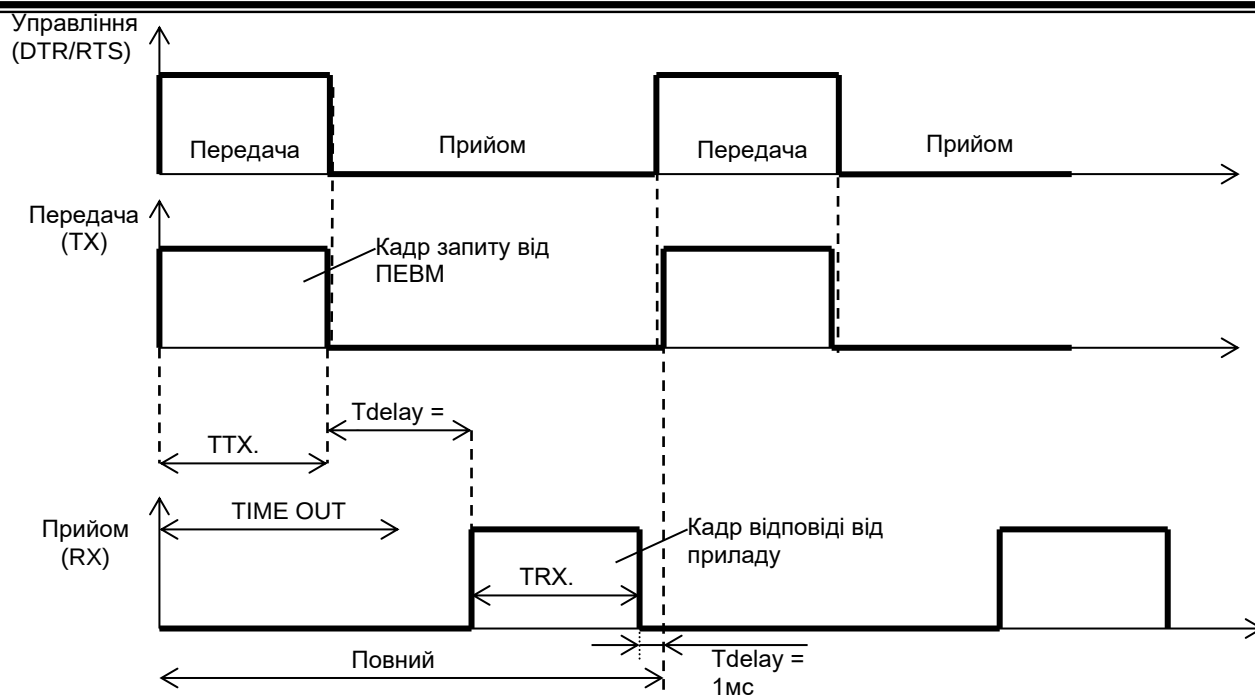


Рисунок В.1.1 - Тимчасові діаграми керування передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52).

Time out – час очікування кінця кадру запиту. Час передачі кадру запиту повинен бути меншим, ніж час очікування кінця кадру запиту, інакше прилад не прийме повністю кадр запиту.

Tdelay – внутрішній час, через який прилад відповість. Максимальне значення часу становить 3мс.

Приклад розрахунку повного часу запиту – відповіді швидкості 115200 біт/с.

Час передачі кадру запиту та кадру відповіді при швидкості 115 кбіт/с становитиме 0,76 мсек.

$T_{\text{передачі}} = 0,76 \text{ мс}$ ($T_{\text{out}} = 4 \text{ системні такти} = 1 \text{ мс}$)

Повний час кадру запиту – відповіді:

$T_{\text{повний}} = T_{\text{TX}} + T_{\text{delay}} + T_{\text{RX}} + T_{\text{delay}} = 0,76 + 3 + 0,76 + 1 = 6 \text{ мс.}$

Максимально можлива кількість регістрів, які можна опитати за 1 секунду, становить:

$N = 1000 \text{ мс} / 6 \text{ мс} + 10 = 176.$

B.2 MODBUS протокол

B.2.1 Формат кожного байта, який приймається та 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 наступний:

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

Де $k \leq 16$ – кількість запитуваних регістрів. Якщо у кадрі запиту замовлено понад 16 регістрів, то перетворювач БПВІ-10 у відповіді обмежує їхню кількість до перших 16-ти регістрів.

B.2.2 Device Address. Адреса пристрою

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

B.2.3 Function Code. Функціональний код операції

БПВІ-10 підтримує такі функції:

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

B.2.4 Data Field. Поле даних, що передаються

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

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

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

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

B.2.5 CRC Check. Поле значення контрольної суми

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

Після формування повідомлення (address, function code, data) пристрій, що передає, розраховує CRC код і поміщає його в кінець повідомлення. Приймальний пристрій розраховує CRC код прийнятого повідомлення та порівнює його з переданим CRC кодом. Якщо CRC код не збігається, це означає, що має місце комунікаційна помилка. Пристрій не виконує дій і не дає відповіді у разі виявлення помилок CRC.

Послідовність CRC розрахунків:

1. Завантаження CRC регістру (16 біт) одиницями (FFFFh).
2. Виключає АБО з першими 8 біт байта повідомлення та вмістом CRC регістра.
3. Зрушення результату на один біт вправо.
4. Якщо біт, що зсувається = 1, виключає АБО вмісту регістра з A001h значенням.
5. Якщо біт нуль, що зсувається, повторити крок 3.
6. Повторювати кроки 3, 4 і 5 доки 8 зрушень не матимуть місце.
7. Виключає АБО з наступними 8 біт байта повідомлення та вмістом CRC регістра.
8. Повторювати кроки від 3 до 7 доки всі байти повідомлення не обробляться.
9. Кінцевий вміст регістру і буде значенням контрольної суми.

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

B.3 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

Наступний формат використовується передачі запитів від EOM і відповіді віддаленого приладу.

Запит пристрою SENT 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 понад 16 регістрів, перетворювач БПВІ-10 у відповіді обмежує їхню кількість до перших 16 регістрів.

Приклад 1:**1. Читання регістру**

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

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

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE: Register #1 is set to 100.0

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

03E8 Hex = 1000 Dec

2. Запис до регістру (06)

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

Запит та відповідь пристрою. Вибрати / Відновити від пристрою :

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

В.4 Рекомендації щодо програмування обміну даними з перетворювачами БПВІ-10

В.4.1 При операціях введення/виведення (з програмним керуванням DTR/RTS) необхідно утримувати сигнал DTR/RTS до закінчення передачі кадру запиту. Для визначення моменту передачі останнього символу з буфера передачі COM порту рекомендується використовувати цю функцію: WaitForClearBuffer.

```
void WaitForClearBuf(void)
{
    byte Stat;

    __asm
    {
        a1:mov dx,0x3FD
        in al,dx
        test al, 0x20
        jz a1
        a2: in al, dx
        test al, 0x40
        jz a2
    }
}
```

В.4.2 Кадр відповіді БПВІ-10 передається приладом із затримкою 3 – 9 мс з моменту прийняття кадру запиту. Для очікування кадру відповіді не рекомендується використовувати WinApi: Sleep(), а використовувати OVERLAPPED структуру та визначати отримання відповіді від приладу наступним кодом:

```
while(dwCommEvent!=EV_RXCHAR)
{
    int tik=::GetTickCount();
    ::WaitCommEvent(DriverHandle,&dwCommEvent,&Rd2);
    TimeOut=TimeOut+ (::GetTickCount()-tik);
    if (TimeOut>100) break;
}
```

TimeOut - тайм на отримання відповіді.

В.4.3 Після передачі кадру відповіді приладу необхідна пауза = 1мс для перемикавання режиму прийому. Також не рекомендується використовувати функцію WinApi Sleep().

В.4.4 Приклад розрахунку контрольної суми мовою C++:

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

В.5 Програмно доступні регістри БПВІ-10

Таблиця В.5.1 – Програмно доступні регістри перетворювача БПВІ-10

Функціональний код операції	Адреса регістру, DEC	Найменування параметру [Параметр рівня конфігурації]	Діапазон зміни (десятькові значення)
03	0	Код виробу (40 DEC – мол.байт) та версія програмного забезпечення (XX DEC – ст.байт) [SYS.03]	XX.40 DEC (по-байтно) XX.28 HEX (по-байтно)
03/06	1	Значення вимірюваної величини PV (після вхідного фільтра)	-9999 - 9999
03/06	2, 3	Регістр дискретних виходів DO1 та DO2	0 – вимк., 1 – вкл.
03/06	4, 5	Резерв	
03/06	(6.7)	Значення вимірюваної величини PV (з плаваючою комою)	Число у форматі FLOAT
03/06	(8.9)	Значення виходу функціонального блоку (3 плаваючою комою)	Число у форматі FLOAT
03/06	10	Дозвіл програмування	0 – заборонено, 1 – дозволено
03/06	11	Тип аналогового сигналу [AIN1.00]	0 – 2
03/06	12	Нижня межа розмаху шкали [AIN1.01]	-9999 - 9999
03/06	13	Верхня межа розмаху шкали [AIN1.02]	-9999 - 9999
03/06	14	Положення десятичного роздільника [AIN1.03]	0 - "0000", 1 - "000,0", 2 - "00,00", 3 - "0,000"
03/06	15	Постійна часу вхідного цифрового фільтра [AIN1.04]	0 - 060,0 *
03/06	16	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди [AIN1.05]	0000 - 005,0 *
03/06	17	Коефіцієнт корекції (зміщення) аналогового сигналу [COR1.01]	-9999 - 9999
03/06	18	Тип математичної функції для функціонального блоку математичних обчислень [FNC1.00]	0000-0002
03/06	19	Режим скидання інтегральних значень [FNC1.01]	0000-0003
03/06	(20.21)	значення коефіцієнта k1 [FNC1.02]	Число у форматі FLOAT
03/06	(22.23)	значення коефіцієнта k2 [FNC1.03]	Число у форматі FLOAT
03/06	24, 25	Логіка роботи вихідного пристрою DO1, DO2 [DOT1.00], [DOT2.00]	0000-0006
03/06	26, 27	Номер вимірюваної величини управління дискретним виходом DO1, DO2 [DOT1.01], [DOT2.01]	0000 – PV 0001 – F
03/06	28, 29	Тип сигналу вихідного пристрою DO1, DO2 [DOT1.02], [DOT2.02]	000,0 * - статичний 000,1 - 999,9 * - імпульсний
03/06	(30.31)	Уставка MIN DO1 [DOT1.03]	Число у форматі FLOAT
03/06	(32.33)	Уставка MIN DO2 [DOT2.03]	Число у форматі FLOAT
03/06	(34.35)	Уставка MAX DO1 [DOT1.04]	Число у форматі FLOAT
03/06	(36.37)	Уставка MAX DO2 [DOT2.04]	Число у форматі FLOAT
03/06	(38.39)	Гістерезис вихідного пристрою DO1 [DOT1.05]	Число у форматі FLOAT
03/06	(40.41)	Гістерезис вихідного пристрою DO2 [DOT2.05]	Число у форматі FLOAT
03/06	42	Параметр відображення сигналізації [ALRM.00]	0000 – без квітуння 0001 – з квітунням
03/06	(43.44)	Технологічна сигналізація MIN для PV [AIN1.07]	Число у форматі FLOAT
03/06	(45.46)	Технологічна сигналізація MIN для F [FNC1.04]	Число у форматі FLOAT
03/06	(47.48)	Технологічна сигналізація MAX для PV [AIN1.08]	Число у форматі FLOAT
03/06	(49.50)	Технологічна сигналізація MAX для F [FNC1.05]	Число у форматі FLOAT
03/06	(51.52)	Гістерезис сигналізації для PV [AIN1.09]	Число у форматі FLOAT
03/06	(53.54)	Гістерезис сигналізації для F [FNC1.06]	Число у форматі FLOAT
03/06	55	Кількість ділянок лінеаризації [AIN1.06]	0000-0039
03/06	56-95	Абсциси опорних точок лінеаризації [LNX1.00-39]	00,00-99,99 *
03/06	96-135	Ординати опорних точок лінеаризації [LNY1.00-19]	-9999-9999
03/06	136	Резерв	
03/06	137	Параметр, який відображається на цифровому дисплеї [WND1.00]	
	138-140	Резерв	
03/06	141	Положення коми вікна відображення [WND1.01]	0000-0006
	142-144	Резерв	
03/06	145	Спосіб виведення цифрового індикатора вікна відображення [WND1.02]	0000 – дисплей постійно світиться 0001 – блимає дисплей
03/06	146-148	Резерв	
03/06	149	Значення калібрування нижньої межі розмаху шкали	-9999 - 9999
03/06	150	Значення калібрування верхньої межі розмаху шкали	-9999 - 9999
03	151	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс [SYS.02]	0001 – 0200
03	152	Мережева адреса (номер приладу в мережі) [SYS.00]	0000 – 0255
03	153	Швидкість обміну [SYS.01]	0000 – 0012

Примітки.

1. При вживанні слова блок має на увазі функціональний блок нормалізації та масштабування.
2. Перетворювач БПВІ-10 обмінюється даними протоколу Modbus у режимі "No Group Write" – стандартний протокол без підтримки групового управління дискретними сигналами.
3. (P1. P2) - реєстри, які відповідають за одне певне значення з плаваючою комою (число у форматі FLOAT).
4. (*) Дане число представлене в реєстрі цілим без децимального роздільника (комою). Наприклад, якщо у параметрі вказано 60,0, то реєстрі знаходиться число 600.
5. Реєстр 10 «Роздільна здатність програмування», у разі встановлення його значення «1», дозволяє зміну конфігураційних реєстрів No 11-147. Установку «Роздільна здатність програмування» можна здійснити з персональної EOM або з передньої панелі приладу (рівень SAVE.00). За наявності в 10 реєстрі «0» доступні зміни лише реєстри оперативного управління 1-10, а інші для читання.

Додаток Г. Зведена таблиця параметрів

Таблиця Г.1 – Зведена таблиця параметрів перетворювача БПВІ-10

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
AIN1 (АІН1) Налаштування параметрів функціонального блоку нормалізації та масштабування							
00	Тип аналогового сигналу		0000 – лінійний 0001 – квадратичний 0002 – лінеаризована шкала	0000	0001	3.6.2	
01	Нижня межа розмаху шкали	техн. од.	-9999 - 9999	000,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
02	Верхня межа розмаху шкали	техн. од.	-9999 - 9999	100,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
03	Положення десятичного роздільника		0000 – "XXXX" 000,1 - "XXX,X" 00,02 - "XX, XX" 0,003 – "X,XXX"	000,1			
04	Постійна часу цифрового фільтра	сек.	000,0 – 060,0	000,1	000,1		000,0 – фільтр вимк.
05	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди	сек.	000,0 – 005,0	000,0	000,1		Захист від імпульсних перешкод
06	Кількість ділянок лінеаризації		0000 - 0039 *	0000	0001		рівні LNX1 і LNY1
07	Уставка сигналізації відхилення "мінімум"	техн. од.	-9999 - 9999	20,00	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
08	Уставка сигналізації відхилення "максимум"	техн. од.	-9999 - 9999	80,00	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
09	Гістерезис сигналізації	техн. од.	-9999 - 9999	0,500	Молодший розряд		
FNC1 (FНЦ1) Налаштування блоку математичних обчислень							
00	Математичні функції		0000 – не використовується 0001 – інтегрування 0002 – резерв	0000	0001	3.6.3	
01	Режим скидання інтегральних значень		0000 – без скидання 0001 – по переповненню 0002 – по переповненню або одночасному натискання кнопок "▼" та "○" 0003 – за одночасного натискання кнопок "▼" та "○"	0000	0001		
02	Значення коефіцієнта k1	од.	-9999 - 9999	1,000	Молодший розряд		
03	Значення коефіцієнта k2	од.	-9999 - 9999	1,000	Молодший розряд		
04	Уставка сигналізації відхилення "мінімум"	техн. од.	-9999 - 9999	20, 00	Молодший розряд		
05	Уставка сигналізації відхилення "максимум"	техн. од.	-9999 - 9999	80, 00	Молодший розряд		
06	Гістерезис сигналізації	техн. од.	000,0 - 090,0	000, 5	Молодший розряд		
DOT1 (ДОТ1) Конфігурація вихідного пристрою DO1							
00	Логіка роботи вихідного пристрою DO1		0000 – інтерфейсний вихід 0001 – більше MAX 0002 – менше MIN 0003 – у зоні MIN-MAX 0004 - поза зоною MIN-MAX	0001	0001	3.6.6	0000 - вихід керується за інтерфейсом 0001-0004 - щодо MIN-MAX відповідного DO;

			(щодо MIN-MAX відповідного DO) 0005 – узагальнена сигналізація 0006 – не використовується, вихід вимкнено				0005 – DO спрацює, якщо параметр вийде за межі технологічної сигналізації
--	--	--	---	--	--	--	---

Продовження таблиці Г.1 – Зведена таблиця параметрів перетворювача БПВІ-10

01	Джерело аналогового сигналу управління дискретним виходом DO1		0000 – PV 0001 –F	0000	0001	3.6.6	
02	Тип сигналу вихідного пристрою DO1	сек.	00,00 – статичний 00,01 - 99,99 - імпульсний (динамічний)	00,00	00,01		Де 00,01-99,99 – тривалість імпульсу на секундах.
03	Уставка MIN DO1	техн. од.	-9999 - 9999	20,00	Молодший розряд		
04	Уставка MAX DO1	техн. од.	-9999 - 9999	80,00	Молодший розряд		
05	Гістерезис вихідного пристрою DO1	техн. од.	-9999 - 9999	1,000	Молодший розряд		
DOT2 (dot 2) Конфігурація вихідного пристрою DO2							
00 ... 05	Параметри аналогічні параметрам конфігурації вихідного пристрою DO1						
WND1 (wnd 1) Налаштування параметрів вікна відображення							
00	Параметр, який відображається на цифровому дисплеї		0000 – PV 0001 – F	0000	0001	3.6.5	
01	Положення коми		0000 - 0000, 0001 - 000,0 0002 – 00,00 0003 – 0,000 0004 – плаваюча кома з обмеженням 000,0 0005 – плаваюча кома з обмеженням 00,00 0006 - плаваюча кома	0001	0001		0000-0003 – з фіксованою комою
02	Спосіб відображення цифрового дисплея		0000 – дисплей постійно світиться 0001 – блимає дисплей	0000	0001		
ALRM (ALrm) Налаштування параметра відображення сигналізації							
00	Параметр відображення сигналізації		0000 – без квитування 0001 – з квитуванням	0000	0001	3.6.4	Квитування клавішею [▲] або через інтерфейс.
LNХ1 (Lnх 1) Абсциси опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	000,0 - 099,9	000,0	000,1	5.4	
01	Абсциса 01-ї ділянки	%	000,0 - 099,9	000,0	000,1		
02	Абсциса 02-ї ділянки	%	000,0 - 099,9	000,0	000,1		
	...						
38	Абсциса 38-ї ділянки	%	000,0 - 099,9	000,0	000,1		
39	Абсциса 39-ї ділянки	%	000,0 - 099,9	000,0	000,1		
LNU1 (LnУ 1) Ординати опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях)	техн. од.	-9999 - 9999	0000	Молодший розряд	5.4	
01	Ордината 01-ї ділянки	техн. од.	-9999 - 9999	0000	Молодший розряд		
02	Ордината 02-ї ділянки	техн. од.	-9999 - 9999	0000	Молодший розряд		
	...						
38	Ордината 38-ї ділянки	техн. од.	-9999 - 9999	0000	Молодший розряд		
39	Ордината 39-ї ділянки	техн. од.	-9999 - 9999	0000	Молодший розряд		

Продовження таблиці Г.1 – Зведена таблиця параметрів перетворювача БПВІ-10

CLI1 (CLI)Калібрування сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Калібрування нуля сигналу	техн. од.	-9999 - 9999			5.2	
01	Калібрування максимуму сигналу	техн. од.	-9999 - 9999				
COR1 (COR)Корекція сигналу, що подається на функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Корекція сигналу	техн. од.	-9999 - 9999			3.6.2	Індикує PV=PV+Δ
01	Коефіцієнт корекції (зміщення)	техн. од.	-9999 - 9999	000,0	Молодший розряд		Індикує Δ
SYS (SYS) Загальні системні налаштування							
00	Мережева адреса (номер приладу в мережі)		0000 – 0255	0064	0001	В 1	0000 – відключено від мережі
01	Швидкість обміну	біт/с	0000 – 2400 0001 – 4800 0002 – 9600 0003 – 14400 0004 – 19200 0005 – 28800 0006 – 38400 0007 – 57600 0008 – 76800 0009 – 115200 0010 – 230400 0011 – 460800 0012 – 921600	0009	0001		
02	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс		0001-0200	0006	0001		
03	Код виробу та версія програмного забезпечення			40,XX			Службова інформація Код 40 DEC Версія XX DEC
SAVE (SAVE) Збереження параметрів							
00	Службова інформація						
01	Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті		0000 0001 – записати			4.9	
LOAD (LOAD) Завантаження параметрів							
00	Дозвіл програмування по мережі ModBus		0000 0001 – дозволено			4.10	
01	Завантаження налаштувань користувача		0000 0001 – завантажити				
02	Завантаження заводських налаштувань		0000 0001 – завантажити				

[illegible]