



БЛОК РУЧНОГО УПРАВЛІННЯ

БРУ-10

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.422419.001 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2013**

Ця настанова з 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, уміння, здібності та талант.

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

Підприємство МІКРОЛ

 УКРАЇНА, 76495, г. Івано-Франківськ, вул. Автолившмашівська, 5 Б
 Тел (8-0342)-502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411
 Факс (8-0342)-502704, 502705
 E-mail: microl@microl.ua, support@microl.ua
 <http://www.microl.ua>

Copyright © 2001-2013 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

З М І С Т

1. Введення	6
2. Призначення. Функціональні можливості	6
3. Технічні характеристики	8
3.1 Аналогові вхідні сигнали	8
3.2 Аналоговий уніфікований вихідний сигнал	8
3.3 Комутаційна здатність груп перемикаючих реле при активному навантаженні	8
3.4 Електричні дані	8
3.5 Корпус. Умови експлуатації	9
3.6 Послідовний інтерфейс RS-485	9
4. Комплектність постачання	10
4.1 Обсяг постачання блоку ручного керування БРУ-10	10
4.2 Позначення під час замовлення блоку ручного управління БРУ-10	10
5. Конструкція та принцип роботи	11
5.1 Конструкція приладу	11
5.2 Передня панель приладу	11
5.3 Призначення дисплеїв передньої панелі	11
5.4 Призначення світлодіодних індикаторів	12
5.5 Призначення клавіш	12
5.6 Призначення та конструкція клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14	13
5.7 Призначення та конструкція блоку комутації сигналів БКС-4	13
6. Рівні роботи, рівні захисту, рівні конфігурації та налаштувань	14
6.1 Робочий рівень. Режим РОБОТА	14
6.2. Рівні захисту	14
6.3 Рівень конфігурації та налаштувань	14
7. Режими роботи блоку ручного керування БРУ-10	16
7.1 Режим 0. Індикатор двох фізичних величин та аналоговий задавач	21
7.2 Режим 1. Станція ручного керування аналоговим виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів	22
7.3 Режим 2. Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом із внутрішнім (програмним) перемиканням керуючих ланцюгів	24
7.4 Режим 3. Станція ручного управління імпульсним виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів з індикацією положення виконавчого механізму за допомогою зовнішнього входу AI2	25
7.5 Режим 4. Перетворювач імпульсних сигналів більше-менше від імпульсного регулятора у вихідний уніфікований сигнал	26
7.6 Режим 5. Перетворювач імпульсних ШІМ-сигналів від ШІМ-модулятора у вихідний уніфікований сигнал	28
7.7 Режим 6. Перетворювач (конвертор) вхідного аналогового уніфікованого сигналу вихідний аналоговий уніфікований сигнал	30
7.8 Режим 7. Задавач аналогових та імпульсних сигналів	31
7.9 Режим 8. Задавач аналогових та імпульсних сигналів із блокуванням зміни аналогового сигналу	32
7.10 Режим 9. Станція ручного керування аналоговим виконавчим механізмом з перетворенням імпульсних сигналів більш-менш від імпульсного регулятора	33
7.11 Режим 10. Станція ручного керування аналоговим виходом із заданим періодом зміни вихідного сигналу	35
7.12 Режим 11. Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом з внутрішнім (програмним) перемиканням керуючих ланцюгів та попередньою установкою керуючого впливу	36
8. Комунікаційні функції	38
8.1 Таблиця програмнодоступних регістрів блоку ручного управління БРУ-10	39
9. Вказівки заходів безпеки	42
10. Порядок встановлення та монтажу	43
10.1. Вимоги до місця встановлення	43
10.2. З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	43
10.3. Підключення електроживлення блоків	43
11. Підготовка до роботи. Порядок роботи	44
11.1 Підготовка до роботи	44
11.2 Конфігурація приладу	44
11.3 Режим РОБОТА	44

12. Калібрування та перевірка приладу	45
12.1 Калібрування аналогових входів.....	45
12.1.1 Ручне калібрування.....	45
12.2 Калібрування аналогового виходу	45
12.3 Лінеаризація аналогового входу AI1	47
13. Технічне обслуговування	49
14. Транспортування та зберігання	49
15. Гарантії виробника	49
Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри.....	50
Додаток Б. Підключення приладу. Схеми зовнішніх з'єднань.....	51
Б.1 Схема зовнішніх з'єднань блоку ручного управління БРУ-10 під час використання КБЗ-24-14	53
Б.2 Підключення внутрішніх ключів управління та індикаторів БІЛЬШЕ-МЕНШЕ блоку ручного управління БРУ-10	54
Б.3 - Схема проколки кабелю клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14-0,75, а також зовнішні сигнали блоку ручного керування БРУ-10:.....	56
Б.4 Схема підключення блоку комутації сигналів БКС-4 до КБЗ-24-14	57
Б.5 Схема підключення інтерфейсу RS-485	58
Додаток В. Зведена таблиця параметрів блоку ручного керування БРУ-10	60

1. Введення

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **блоку ручного керування БРУ-10**.

УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, перегляньте цю настанову щодо експлуатування блоку ручного управління БРУ-10.

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.

2. Призначення. Функціональні можливості

Блок ручного управління БРУ-10 призначений для використання в локальних та комплексних системах промислової автоматизації виробничих процесів як багатофункціональна станція ручного управління аналоговими або імпульсними виконавчими механізмами.

Блок БРУ-10 призначений для перемикання ланцюгів управління виконавчими пристроями та механізмами, індикації режимів робіт, індикації положення ланцюгів управління, а також вимірювання та індикації одного технологічного параметра.

Блок БРУ-10 працює під управлінням сучасного, високоінтегрованого мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням.

Виконувані функції:

- Вимірювання та індикація технологічного параметра (з сигналізацією відхилень) та сигналу положення виконавчого механізму.
- Ручне або дистанційне перемикання з автоматичного керування на ручне та назад.
- Клавішне керування інтегруючими (імпульсними) виконавчими пристроями.
- Клавішне керування аналоговими виконавчими пристроями.
- Індикація режимів керування.
- Індикація сигналів регулюючого пристрою з імпульсним вихідним сигналом (сигнали типу більше-менше і сигнали ШИМ-модулятора).

Блок БРУ-10 містить:

- Два канали виміру аналогових величин.
- Два задавачі – аналоговий та імпульсний.
- Вбудований вузол індикації, що складається з одного 4-х розрядного семисегментного індикатора та одного лінійного 21 сегментного світлодіодного індикатора.
- Клавіші управління виконавчими механізмами та задавачами.
- Клавіші програмування.
- Клавіші АВТ та РУЧ для зміни режиму роботи - перемикання режиму керування – автомат або ручний.
- Блок ручного керування БРУ-10 містить реле з магнітним блокуванням, яке виконує функції перемикача на два положення. Перемикання реле відбувається під час проходження імпульсу постійного струму через відповідні обмотки. Повторення імпульсу струму в тих же обмотках, а також вимкнення живлення стан контактів реле не змінюють. Для зміни стану контактів необхідно пропустити імпульс струму по інших обмотках. У БРУ-10 використовуються 3 групи реле, що перемикають контактів. Для збільшення груп контактів використовується блок комутації сигналів БКС-4, зовнішній вигляд якого схема підключення показані в додатку Б.

Внутрішня програмна пам'ять блоку БРУ-10 містить велику кількість стандартних функцій необхідних для візуалізації та управління технологічними процесами, а також вирішення більшості інженерних прикладних завдань, наприклад:

- Порівняння результату перетворення зі вставками мінімум і максимум та сигналізацію відхилень.
- Програмне калібрування каналів за зовнішнім еталонним джерелом аналогового сигналу.
- Цифрове фільтрування.
- Масштабування шкал параметрів, що вимірюються.
- Вилучення квадратного кореня.
- Конфігурація блоку ручного керування, зміна його налаштувань та параметрів здійснюється за допомогою клавіш передньої панелі або за інтерфейсом RS-485.

Параметри конфігурації блоку ручного управління БРУ-10 зберігаються в незалежній пам'яті і прилад здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується.

Блок ручного управління БРУ-10 може використовуватись як:

- Станція ручного керування аналоговим виконавчим механізмом, у тому числі за допомогою функцій статичного та динамічного балансування для забезпечення режимів ненаголошеного перемикання виконавчого механізму. Є індикація режимів робіт. Станція ручного керування може бути налаштована з пріоритетом над автоматичним режимом керування.

- Станція ручного керування аналоговим виконавчим механізмом із режимом відстеження внутрішнім задавачем керуючого сигналу контролера.

- Станція ручного керування імпульсним виконавчим механізмом. Станція ручного керування може бути налаштована з пріоритетом над автоматичним режимом керування.

- Індикатор двох фізичних величин на одному вбудованому 4-розрядному семисегментному індикаторі та на одному лінійному 21 сегментному світлодіодному індикаторі, з можливістю масштабування шкал, вибору методу лінійної індикації (сегмент, гістограма) та сигналізації відхилення уставок "мінімум".

Блок БРУ-10 призначений для вимірювання вхідного фізичного параметра (температура, тиск, витрата, рівень тощо), обробки, перетворення та відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому індикаторі, на передній панелі є індикатори для сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (зниження) параметра, що вимірюється.

- Задавач імпульсних сигналів типу більше-менше зі світлодіодною індикацією станів ключів більше-менше.

- Задавач аналогових уніфікованих сигналів із можливістю цифрової індикації на вбудованих індикаторах.

- Перетворювач (конвертор) вхідних аналогових уніфікованих сигналів у вихідний аналоговий уніфікований сигнал з можливістю масштабування та перетворення (пряма або зворотна) шкал. Наприклад, перетворення вхідного сигналу 0-100% 0-20мА у вихідний аналоговий сигнал 0-5мА - від 20% до 75% вхідного сигналу, але перетвореного на 0-100% вихідного сигналу.

- Перетворювач (конвертор) вхідних імпульсних сигналів типу більш-менш у вихідний аналоговий уніфікований сигнал.

- Перетворювач (конвертор) вхідного імпульсного сигналу від джерела ШИМ-сигналу контролера у вихідний аналоговий уніфікований сигнал.

- Прилад має можливість програмного калібрування (виконуваного користувачем) початку шкали та діапазону вимірювання двох аналогових входів та аналогового виходу.

- Задавач аналогових та імпульсних сигналів. Індикатор двох фізичних величин.

- Задавач аналогових та імпульсних сигналів із блокуванням зміни аналогового сигналу. Індикатор двох фізичних величин.

3. Технічні характеристики

3.1 Аналогові вхідні сигнали

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики аналогових вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	2
Тип вхідного аналогового сигналу	0-5 мА, ($R_{вх} = 400 \text{ Ом}$) ГОСТ 26.011-80 0-20 мА, ($R_{вх} = 100 \text{ Ом}$) ГОСТ 26.011-80 4-20 мА, ($R_{вх} = 100 \text{ Ом}$) ГОСТ 26.011-80 0-10В, ($R_{вх} > 25 \text{ кОм}$) ГОСТ 26.011-80
Роздільна здатність АЦП	$\leq 0,0015 \%$
Межа основної наведеної похибки вимірювання вхідних параметрів	$\leq 0,2\%$
Роздільна здатність цифрової індикації	$\pm 0,01\%$
Роздільна здатність лінійної індикації	$\pm 5,0\%$
Період виміру	0,1 сек
Гальванічна розв'язка аналогових входів	Кожен вхід гальванічно ізолюваний від інших входів та інших ланцюгів
Електричний опір ізоляції між гальванічно не пов'язаними електричними ланцюгами приладу за нормальних кліматичних умов	Не менше 20 МОм
Виконання лінії зв'язку	Двопровідна, рівної довжини та однакового перерізу

Кожен канал блоку ручного управління БРУ-10 може бути налаштований на підключення будь-якого давача, що формує уніфіковані сигнали постійного струму.

3.2 Аналоговий уніфікований вихідний сигнал

АО - вихідний аналоговий сигнал керування зовнішнім виконавчим механізмом

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики аналогового уніфікованого вихідного сигналу

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	1
Тип вихідного аналогового сигналу	0-5 мА, $R_n \leq 2000 \text{ Ом}$ ГОСТ 26.011-80 0-20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ ГОСТ 26.011-80 4-20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ ГОСТ 26.011-80 0-10В, $R_n \geq 2000 \text{ Ом}$ ГОСТ 26.011-80
Роздільна здатність ЦАП	$\leq 0,0015 \%$
Межа основної наведеної похибки формування вихідного сигналу після калібрування	$\leq 0,2\%$
Залежність вихідного сигналу від опору навантаження	$\leq 0,05\%$
Гальванічна розв'язка аналогового виходу	Вихід гальванічно ізолюваний від інших виходів та інших ланцюгів

3.3 Комутаційна здатність груп перемикаючих реле при активному навантаженні

Таблиця 3.3 - Технічні характеристики контактів, що перемикають реле

Контакти	Номери клем	Технічна характеристика
Q1, Q2, Q3	На КБЗ-24-14:14,15,16,19,20,21, 22,23,24	Постійний струм від 0,01 до 250 мА при напрузі від 6 до 34 В Змінний струм від 0,01 до 250 мА при напрузі від 12 до 220 В
Q4, Q5, Q6, Q7	На БКС-4:11-13, 21-23, 31-33, 41-43	Постійний струм від 0,01 до 250 мА при напрузі від 6 до 34 В Змінний струм від 0,01 до 250 мА при напрузі від 12 до 220 В

3.4 Електричні дані

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Напруга живлення приладу: - постійного струму - змінного струму	від 18 В до 36 В (24 В номінальне значення) від 100 до 242 В, 50Гц (220 В номінальне значення)
Споживана потужність	$\leq 7 \text{ Вт}$ при $\sim 220 \text{ В}$ $\leq 190 \text{ мА}$ при $\sim 24 \text{ В}$
Підключення	З заднього боку приладу за допомогою роз'єму – клемі
Захист даних	EEPROM сегнетоелектрична NVRAM

3.5 Корпус. Умови експлуатації

Таблиця 3.5 – Умови експлуатації

Технічна характеристика	Значення
Тип корпусу	Корпус для утепленого щитового монтажу
Розміри фронтальної рамки	96 x 96 мм
Монтажна глибина	190 мм max
Виріз на панелі	92+0,8 x 92+0,8 мм
Кріплення корпусу	В електрощитах
Робоча температура	від мінус 40 °C до 70 °C
Температура зберігання (гранична)	Те саме
Кліматичне виконання	виконання групи 4 згідно з ГОСТ 22261, але для роботи при температурі від мінус 40 до 70 °C
Атмосферний тиск	від 84 до 106,7 кПа
Вібрація	виконання 5 згідно з ГОСТ 22261
Приміщення	Закрите, вибухо-, пожежобезпечне. Повітря в приміщенні не повинне містити пилу та домішки агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).
Ступінь захисту	IP30; клемно-блочне з'єднання та блок комутації сигналів IP20 по ГОСТ 14254-96
Вага	<1,0 кг

3.6 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 3.6 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Конфігурації мережі	Багатоточкова
Кількість приладів	32 на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	1200 метрів (4000 футів)
Кількість активних передавачів	1 (тільки один активний передавач)
Максимальна кількість приладів у мережі	248 (з використанням магістральних підсилювачів)
Характеристика швидкості обміну/довжина лінії зв'язку (експоненційна залежність):	62,5 кбіт/с 1200 м (Одна кручена пара) 375 кбіт/с 300 м (Одна кручена пара)
	Примітка. На швидкостях обміну понад 115 кбіт/с рекомендується використовувати екрановані кручені пари.
Тип приймачів	Диференціальний, потенційний
Вид кабелю	Вита пара, екранована вита пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізольований від входів-виходів та інших ланцюгів
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Для конфігурування приладу, для використання як віддаленого контролера при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних)

4. Комплектність постачання

4.1 Обсяг постачання блоку ручного керування БРУ-10

Таблиця 4.1 - Об'єм постачання блоку ручного управління БРУ-10

Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
ПРМК.422219.001	Блок ручного керування БРУ-10	1	Відповідно до замовлення
	Комплект монтажних затискних елементів	1	Встановлюється на корпусі блоку
ПРМК.426419.214	Клемно-блочний з'єднувач КБЗ-24-14-0,75	*	1 шт. на окреме замовлення
ПРМК.426436.004	Блок комутації сигналів БКС-4	*	1 чи кілька шт. на окреме замовлення
ПРМК.422219.001 ПС	Паспорт	1	
ПРМК.422219.001 РЕ	Настанова щодо експлуатування	1	1 екземпляр на 1-4 блоки при поставці на одну адресу.
DB-9M	Роз'єм інтерфейсний	1	
DP-9C	Корпус інтерфейсного роз'єму	1	
232-202/026-000	Роз'єм мережевий	1	
231-131	Важіль монтажний для роз'єму мережевого	1	
236-332	Важіль монтажний для клемно-блочних з'єднувачів та блоків комутації сигналів	*	1 важіль на один клемно-блочний з'єднувач та/або блок комутації сигналів

* поставляється за окремим замовленням

4.2 Позначення під час замовлення блоку ручного управління БРУ-10

Позначення під час замовлення: БРУ-10-А-В-С-DD-U,

де:

А, В- код входу 1-го та 2-го каналу:

- 1- уніфікований 0-5 мА
- 2- уніфікований 0-20 мА
- 3- уніфікований 4-20 мА
- 4- уніфікований 0-10 В

С- код вихідного аналогового сигналу: 1 – 0-5 мА; 2 – 0-20мА, 3 – 4-20 мА; 4 - 0-10 В

DD- тип та довжина клемно-блочного з'єднувача вхідних та вихідних сигналів:

0- КБЗ відсутній,

0,75- КБЗ-24-14-0,75

Цифрове значення 0,75 відповідає стандартній довжині з'єднувача і може бути вказана замовником у межах від 0,5 до 2,0 метрів.

КБЗ замовляється окремо та у вартість приладу не входить.

U- напруга живлення:

220- 220В змінного струму

24- 24В постійного струму

Позначення під час замовлення блоку комутації сигналів: БКС-4

Увага! При замовленні приладу необхідно вказувати повну назву, в якому присутні типи аналогових входів і аналогового виходу, тип КБЗ і напруга живлення.

Наприклад, замовлено виріб: **БРУ-10-1-3-2-0,75-220**
БКС-4

При цьому виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

- 1) блок ручного керування БРУ-10,
- 2) перший аналоговий вхід А11 код 1 - 0-5мА,
- 3) другий аналоговий вхід А12 код 3- 4-20мА,
- 4) КБЗ-24-14 із довжиною сполучного кабелю 0,75 м,
- 5) напруга живлення приладу 220В змінного струму,
- 6) блок комутації сигналів БКС-4.

5. Конструкція та принцип роботи

5.1 Конструкція приладу

На передній панелі блоку ручного керування БРУ-10 розміщені клавіші керування та індикація

- фронтальний блок передньої панелі з елементами обслуговування (клавіатурою) та індикації,
- блок задньої частини з мережевим роз'ємом-клемою та роз'ємом для підключення клемно-блочного з'єднувача, призначеного для підключення зовнішніх входних та вихідних ланцюгів.

5.2 Передня панель приладу

Для кращого управління технологічним процесом блок ручного управління БРУ-10 обладнаний активною чотирирозрядною цифровою індикацією для відображення вимірюваної величини - дисплей ПАРАМЕТР, значення керуючого впливу - дисплей ВІХІД, що подається на аналоговий вихід пристрою, необхідною кількістю клавіш обслуговування та сигналізаційних світлодіодних індикаторів для різних статусних режимів. Зовнішній вигляд передньої панелі блоку ручного управління БРУ-10 наведено на рисунку 5.1.



Рисунок. 5.1 - Зовнішній вигляд передньої панелі блоку ручного керування БРУ-10

5.3 Призначення дисплеїв передньої панелі

- Дисплей ПАРАМЕТР**

У режимі РОБОТА індикуює значення вимірюваної величини AI1.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ (дисплей блимає) відображає номер або значення вибраного параметра.
- Дисплей ВІХІД**

Залежно від режиму роботи індикуює значення впливу, що подається на аналоговий вихід пристрою або значення сигналу подається на аналоговий вхід AI2.

5.4 Призначення світлодіодних індикаторів

- **Індикатор MAX** Світиться, якщо значення вимірюваної величини (AI1) перевищує значення сигналізації сигналу відхилення MAX.
- **Індикатор MIN** Світиться, якщо значення вимірюваної величини (AI1) менше значення уставки сигналізації відхилення MIN.
- **Індикатор РУЧ** Світиться, якщо пристрій знаходиться в ручному режимі керування, тобто керування об'єктом ведеться з передньої панелі приладу.
- **Індикатор АВТ** Світиться, якщо пристрій знаходиться в автоматичному режимі керування, тобто об'єктом керує зовнішній пристрій.
- **Індикатор ІНТ** Блимає, якщо відбувається передача даних інтерфейсним каналом зв'язку RS485.
- **Індикатор Вх2** Блимає, якщо на дисплеях ПАРМЕТР і ВИХІД індикуються значення аналогового сигналу, що подається на другий аналоговий вхід AI2 (режим 0, 1, 2, 3, 11)
- **Індикатор ЗШ** Блимає, якщо на другий аналоговий вхід не подано аналоговий сигнал (режим 0, 1, 2, 3, 7, 8, 11)
- **Індикатор ►
(БІЛЬШЕ)**
● **Індикатор ◄
(МЕНШЕ)** Світиться або блимає, якщо на контакти клемно-блочного з'єднувача 17 (СдБ – світлодіод БІЛЬШЕ) та 18 (СдМ – світлодіод МЕНШЕ) подається напруга –24В. Наприклад, від регулятора або внутрішнього імпульсного задавача (клавiша МЕНШЕ), розташованих на передній панелі блоку і підключених до 9 і 10 контакту.

5.5 Призначення клавiш

- **Клавiша [АВТ]** Натискання клавiші викликає перехід із ручного режиму роботи в автоматичний режим керування.
- **Клавiша [РУЧ]** Натискання клавiші викликає перехід з автоматичного режиму роботи в режим ручного керування.
- **Клавiша [►]
БІЛЬШЕ** Залежно від вибраного режиму кожне натискання клавiші викликає:
- збільшення вихідного сигналу аналогового задавача.
- видачу сигналу -24В на контакт 9 (КлБ - ключ БІЛЬШЕ) клемно-блочного з'єднувача.
- **Клавiша [◄]
МЕНШЕ** Залежно від вибраного режиму кожне натискання клавiші викликає:
- зменшення вихідного сигналу аналогового задавача.
- видачу сигналу –24В на контакт 10 (КлМ – ключ МЕНШЕ) клемно-блочного з'єднувача.
- **Клавiша [ⓘ]** Клавiша призначена для виклику меню конфігурації, а також просування меню конфігурації. Клавiша призначена для підтвердження виконуваних дій або операцій, для фіксації значень, що вводяться.
- **Клавiша [▲]** Клавiша "більше". При кожному натисканні цієї клавiші здійснюється збільшення значення параметра, що змінюється. При утриманні цієї клавiші в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.
** У деяких режимах (1, 2, 4, 5, 11) при натисканні цієї клавiші на дисплеї ВИХІД індикуються не активне значення керуючого сигналу. Наприклад, в автоматичному режимі – відображається вихідне значення аналогового ручного задавача.
- **Клавiша [▼]** Клавiша "менше". При кожному натисканні цієї клавiші здійснюється зменшення значення параметра, що змінюється. Утримуючи цю клавiшу, у натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.

5.6 Призначення та конструкція клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14

Клемно-блочний з'єднувач КБЗ-24-14 призначений для підключення зовнішніх сигналів блоку ручного керування БРУ-10. КБЗ-24-14 приєднується до роз'єму на задній стінці блоку БРУ-10 за допомогою шлейфу, довжина якого 0,75 м або вибирається згідно замовлення. Зовнішній вигляд та підключення КБЗ-24-14 показані у додатку Б.

На КБЗ розміщені пружинні клеми для підключення зовнішніх сигналів блоку БРУ-10, а також перемички для вибору діапазонів аналогових вхідних сигналів блоку (див. розділ 12). КБЗ-24-14 встановлюється на рейку DIN35x7,5 за допомогою ніжок, розташованих на звороті КБЗ.

5.7 Призначення та конструкція блоку комутації сигналів БКС-4

Блок комутації сигналів БКС-4 призначений збільшення кількості груп перемикаючих контактів блоку ручного управління БРУ-10. БКС-4 приєднується до клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14. Електрична схема БКС-4 показано на рисунку 5.2. Зовнішній вигляд та підключення БКС-4 показано у додатку Б.

На БКС-4 розміщені пружинні клеми для підключення зовнішніх сигналів. Блок комутації сигналів БКС-4 встановлюється на рейку DIN35x7,5 за допомогою ніжок, які розташовані на звороті.

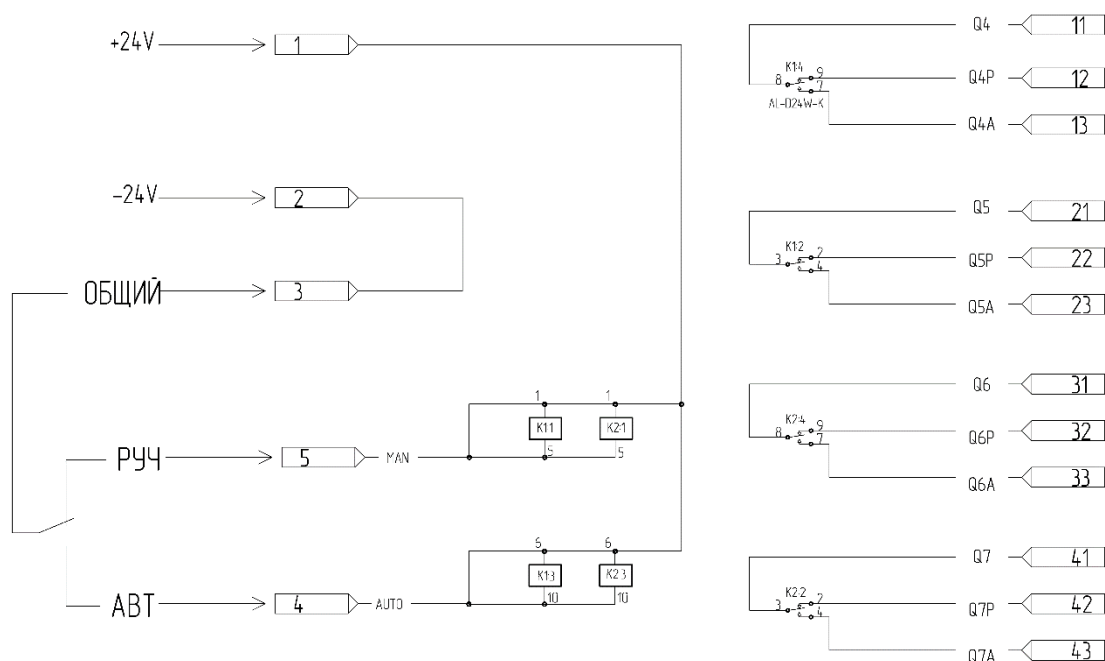


Рисунок. 5.2 - Електрична схема блоку комутації сигналів БКС-4.

6. Рівні роботи, рівні захисту, рівні конфігурації та налаштувань

6.1 Робочий рівень. Режим РОБОТА

Прилад переходить на цей рівень щоразу, коли вмикається живлення.

Зазвичай цей рівень вибирається під час роботи для керування контуром регулювання. *В процесі роботи* можна здійснювати моніторинг, тобто. візуально відстежувати технологічний параметр та значення керуючого впливу. Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах сигнали технологічної сигналізації при перевищенні верхньої та нижньої меж відхилення.

З цього рівня можна перейти на зміну режимів робочого рівня або рівень конфігурації та налаштувань.

Детальніше режими роботи блоку ручного управління БРУ-10 розглянуті в розділі 7.

6.2. Рівні захисту



Рівні захисту тією чи іншою мірою забороняють виконання небажаних дій. Дані рівні захисту призначені для захисту обладнання, технологічного процесу та в кінцевому підсумку користувача: від неправильного або випадкового введення значень та перемикачів режимів роботи, від несанкціонованого чи небажаного доступу сторонніх осіб до системи управління.

6.3 Рівень конфігурації та налаштувань

- За допомогою цього рівня вводяться параметри та режими блоку ручного керування БРУ-10, параметри сигналізації відхилень, параметри фільтра, параметри завдання типу входу, параметри калібрування.

- Кожне задане значення (елемент налаштування) на рівні конфігурації називається "параметром".

6.3.1 Виклик рівня конфігурації та налаштувань

1. Виклик рівня конфігурації та налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 5 секунд, натисканням клавіші [O].

2. Після цього на екрані **ПАРАМЕТРІВ** виводиться меню введення пароля: "P.00".

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

УВАГА!

Якщо пароль введено неправильно – прилад перейде в *режим індикації*.

Якщо пароль введено правильно - то пристрій перейде в *режим конфігурації*.

Режим конфігурації відрізняється від режиму індикації тим, що в даному режимі номери параметрів та їх значення відображаються на дисплеї. **ПАРАМЕТРІВ** у миготливому режимі.

4. На дисплеї **ПАРАМЕТРІВ** блимає номер параметра 01: ".01".

5. Для модифікації параметра 01 потрібно коротко натиснути клавішу [O].

6. На дисплей **ПАРАМЕТРІВ** у миготливому режимі виведеться значення параметра 01: наприклад, «**0001**».

7. За допомогою клавіш програмування ▲ ▼, за необхідності, змінити параметр 01, короткочасно натиснути клавішу [O]– пристрій знову перейде в режим конфігурації - на дисплеї **ПАРАМЕТР** блимає номер параметра 01: ".01".

8. За допомогою клавіш програмування ▲ ▼ встановити необхідний зміни параметр, і т.д. доки всі необхідні параметри не буде змінено.

9. Викликати параметр «**33**» та зберегти всі зміни в енергонезалежній пам'яті.

10. Вихід із режиму конфігурації здійснюється тривалим, більше 5 секунд, натисканням клавіші [O] або після закінчення часу 20-25 сек.

6.3.2 Фіксування налаштувань

- Натисніть [▲] або [▼], щоб змінити установки або установки, а потім натисніть [O]. В результаті налаштування буде зафіксовано.
- Необхідно пам'ятати, що фіксація змін відбувається лише за клавішею [O].
- Якщо на рівні конфігурації та налаштувань був викликаний параметр для модифікації та не натислася жодна з клавіш протягом 20-25 секунд, прилад перейде в режим РОБОТА. Навіть якщо параметр модифіковано і не натислася клавіша [O], то протягом близько 20-25 секунд прилад перейде в режим РОБОТА і зміна буде зафіксована.
- Необхідно пам'ятати, що після проведення модифікації необхідно зробити запис параметрів в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 6.3.3), інакше введена інформація не буде збережена при вимкненні живлення блоку ручного керування БРУ-10.

6.3.3 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті

Параметр 33. Запис параметрів енергонезалежної пам'яті

Значення параметра 33	
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 33=0001. 3) Після вказаних операцій буде здійснено запис усіх модифікованих параметрів в енергонезалежну пам'ять та прилад автоматично перейде в режим РОБОТА. Після запису параметр 33 автоматично встановлюється 0000. Вихід із режиму конфігурації здійснюється тривалим, більше 5 секунд, натисканням клавіші [O] або після закінчення часу 20-25 сек.

6.3.4 Встановлення параметрів підприємства виробника

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

- вимкнути живлення приладу,
- натиснути клавішу [O],
- утримуючи клавішу [O] включити живлення,
- відпустити клавішу [O].

Увага! Необхідно пам'ятати, що ця функція не має зворотної дії після збереження.

Якщо не було здійснено збереження після завантаження за замовчуванням, то повернути владні налаштування можна відключивши та ввімкнувши живлення приладу.

7. Режими роботи блоку ручного керування БРУ-10

Найменування та призначення режимів блоку БРУ-10 наведено у таблиці 7.1

Таблиця 7.1 – Найменування та призначення режимів блоку БРУ-10

Номер режиму	Код режиму параметр [01]	Найменування режиму	Основне призначення режиму	Допоміжні функції режиму
Режим 0	0000	Індикатор двох фізичних величин та аналоговий задавач	- Індикація двох фізичних величин на цифровому та лінійному індикаторі - Сигналізація мінімального та максимального значення вхідного параметра AI1 на світлодіодних індикаторах	Ручний аналоговий задавач (керований клавішами ◀ та ▶ на передній панелі)
Режим 1	0001	Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів	- Режими роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи - Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання - Індикація значення вихідного керуючого впливу на лінійному індикаторі	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах
Режим 2	0002	Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом із внутрішнім (програмним) перемиканням керуючих ланцюгів	- Режими роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи - Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання - Індикація значення вихідного керуючого впливу на лінійному індикаторі	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах
Режим 3	0003	Станція ручного управління імпульсним виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів з індикацією положення виконавчого механізму за допомогою зовнішнього входу AI2	- Режими роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи - Індикація сигналів більш-менш на світлодіодних індикаторах	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах Ретрансмісія вхідного сигналу AI2
Режим 4	0004	Перетворювач імпульсних сигналів більш-менш від імпульсного регулятора у вихідний уніфікований сигнал	- Режими роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи - Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання - Індикація сигналів більш-менш на світлодіодних індикаторах	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах

Таблиця 7.1 (продовження) - Найменування та призначення режимів блоку БРУ-10

Номер режиму	Код режиму параметр [01]	Найменування режиму	Основне призначення режиму	Допоміжні функції режиму
Режим 5	0005	Перетворювач імпульсних ШИМ-сигналів від ШИМ-модулятора у вихідний уніфікований сигнал	• Режим роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи • Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання • Індикація ШИМ-сигналу на світлодіодному індикаторі «менше»	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах
Режим 6	0006	Перетворювач (конвертор) вхідного аналогового уніфікованого сигналу вихідний аналоговий уніфікований сигнал	• Можливість масштабування та перетворення (пряма або зворотна) шкал. Наприклад, перетворення вхідного сигналу 0-100% 0-20mA у вихідний аналоговий сигнал 0-5mA - від 20% до 75% вхідного сигналу, але перетвореного на 0-100% вихідного сигналу. • Індикація вхідного фізичного параметра на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах • Індикація вихідного фізичного параметра на лінійному індикаторі	
Режим 7	0007	Задавач аналогових та імпульсних сигналів	• Завдання аналогового сигналу керування змінюється за допомогою клавіш передньої панелі [▲] або [▼]. • Завдання імпульсних сигналів керування здійснюється за допомогою клавіш передньої панелі [►] або [◄]. • Індикація імпульсних сигналів більш-менш на світлодіодних індикаторах	Індикація двох фізичних величин на цифровому та лінійному індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах Є можливість підключення вихідного сигналу АТ на один із входів AI1, AI2 для індикації впливу, що задає Можливість використання БРУ-10 як проміжного задавача.
Режим 8	0008	Задавач аналогових та імпульсних сигналів із блокуванням зміни аналогового сигналу	• Завдання аналогового сигналу змінюється за допомогою одночасного натискання клавіш передньої панелі [▲]+[⊙] або [▼]+[⊙]. Клавіша меню [⊙] призначена розблокування зміни сигналу завдання, тобто. клавішами [▲] або [▼] змінити завдання не можна • Індикація імпульсних сигналів більше-менше на світлодіодних індикаторах	Індикація двох фізичних величин на цифровому та лінійному індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах Є можливість підключення вихідного сигналу АТ на один із входів AI1, AI2 для індикації впливу, що задає.

Таблиця 7.1 (закінчення) - Найменування та призначення режимів блоку БРУ-10

Номер режиму	Код режиму параметр [01]	Найменування режиму	Основне призначення режиму	Допоміжні функції режиму
Режим 9	0009	Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом з перетворенням імпульсних сигналів більше-менше від імпульсного регулятора	• Режим роботи вручну або автомат, індикація режиму роботи. В автоматичному режимі можливість корекції вихідного сигналу з передньої панелі (клавішами ◀ та ▶) та з інтерфейсу RS-485 • Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання • Індикація сигналів більше-менше на світлодіодних індикаторах	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах
Режим 10	0010	Станція ручного керування аналоговим виходом із заданим періодом зміни вихідного сигналу	• Вихідний сигнал у ручному режимі має пилоподібну форму, з періодом зміни вихідного сигналу від 0,1 сек до 100 сек • Режим роботи ручний або автоматичний, індикація режиму роботи • Індикація вихідного аналогового сигналу на лінійному індикаторі «ВИХІД» у ручному та автоматичному режимі • Якщо натиснути клавіші ◀ або ▶, індикатор ПАРАМЕТР автоматично перемикається в режим індикації «Зміна періоду коливання аналогового вихідного сигналу». При введенні нового значення періоду коливання поточний період закінчується старим значенням, а новий період починається з новим значенням.	Індикація фізичної величини на цифровому індикаторі ПАРАМЕТР, сигналізація мінімального та максимального значення контрольованого параметра на світлодіодних індикаторах
Режим 11	0011	Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом з внутрішнім (програмним) перемиканням керуючих ланцюгів та попередньою уставкою керуючого впливу	• Режим роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи • Статичне та динамічне балансування в обидві сторони, забезпечення ненаголошеності перемикання • Індикація значення вихідного керуючого впливу на лінійному індикаторі	Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах

Встановлення необхідного режиму керування:

1. Вибрати необхідний режим керування – див. блок-схеми режимів у розділах 7.1 – 7.9.
2. Встановити вибраний режим роботи (наприклад, режим 5: [01]=0005).
3. Здійснити налаштування відповідних параметрів вибраного режиму.

Перемикання режиму роботи РУЧ/АВТ

Перемикання режиму роботи приладу з ручного в автоматичний та навпаки здійснюється клавішами з передньої панелі, зовнішніми сигналами (підключаються до клемно-блочного з'єднувача) або через інтерфейс RS-485 (перістр 3).

Балансування

Для ненаголошеного перемикання контуру регулювання з режиму роботи АВТ в РУЧ і назад блок здатний відстежувати необхідні сигнали. Таке відстеження, що забезпечує ненаголошеність, називається балансуванням.

Залежно від значень параметрів меню конфігурації [13] – статичне балансування та [14] – швидкість динамічного балансування є чотири режими роботи блоку у складі контуру регулювання.

Таблиця 7.2 -Режими балансувань БРУ-10

Режим	Балансування	
	Статична [13]	Динамічна [14]
1	0– відключено	0– відключено
2	0– відключено	>0- увімкнено
3	1- увімкнено	0– відключено
4	1- увімкнено	>0- увімкнено

Примітка. Якщо [14]>0, то значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах від 0,1 до 999,9 тих. Од./хв.

Режим 1. Балансування вимкнено

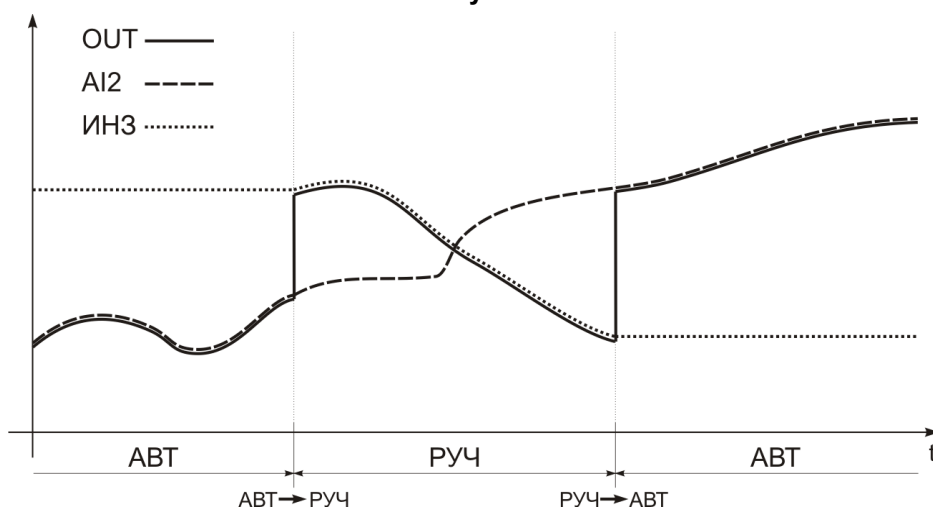


Рисунок 7.1 – Графік роботи балансування режиму 1

Режим 2. Статичне балансування відключено, динамічне – включено

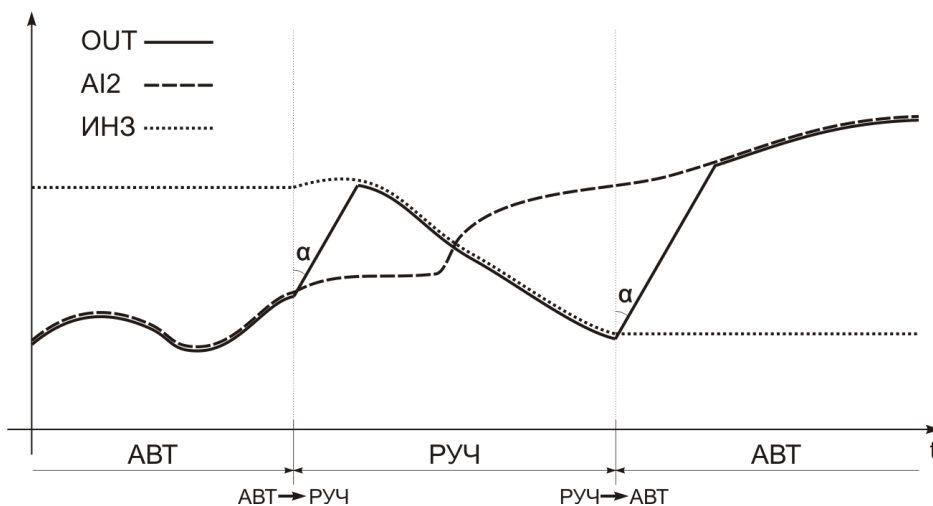


Рисунок 7.2 – Графік роботи балансувань режиму 2

Кут α визначає швидкість динамічного балансування:

$$\alpha = \operatorname{ctg} \left(\frac{1}{[14]} \right),$$

де [14] – параметр меню конфігурації "Швидкість динамічного балансування".

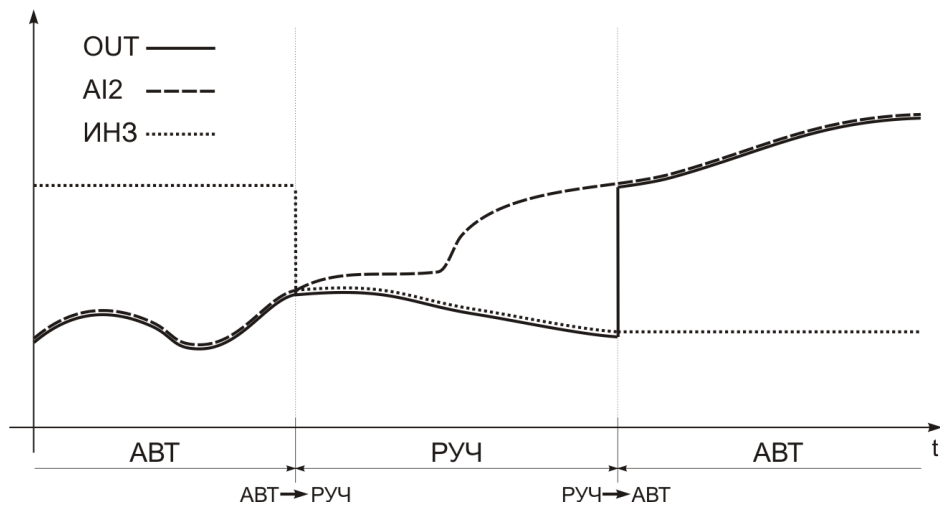
Режим 1. Статичне балансування увімкнено, динамічне – відключено


Рисунок 7.3 – Графік роботи балансувань режиму 3

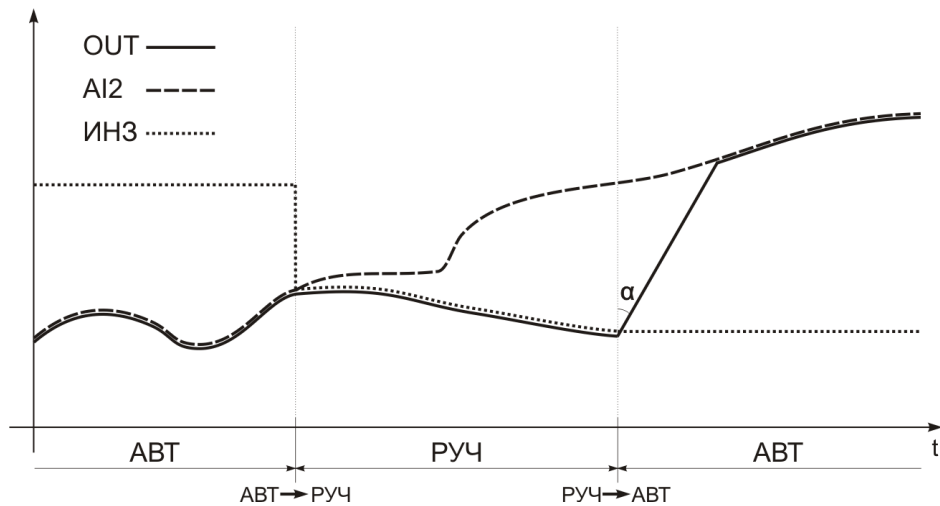
Режим 4. Включено статичне та динамічне балансування


Рисунок 7.4 – Графік роботи балансувань режиму 4

Опис роботи балансування для режимів 1,2,3,4,5,9,11 наведено нижче для кожного режиму окремо.

7.1 Режим 0. Індикатор двох фізичних величин та аналоговий задавач

Призначення режиму 0:

- Індикація двох фізичних величин на цифровому та лінійному індикаторі
 - Сигналізація мінімального та максимального значення вхідного параметра AI1 на світлодіодних індикаторах.
 - Ручний аналоговий задавач (керований клавішами ◀ та ▶ на передній панелі).
- Блок-схема режиму 0 представлена на рисунку 7.1.1.

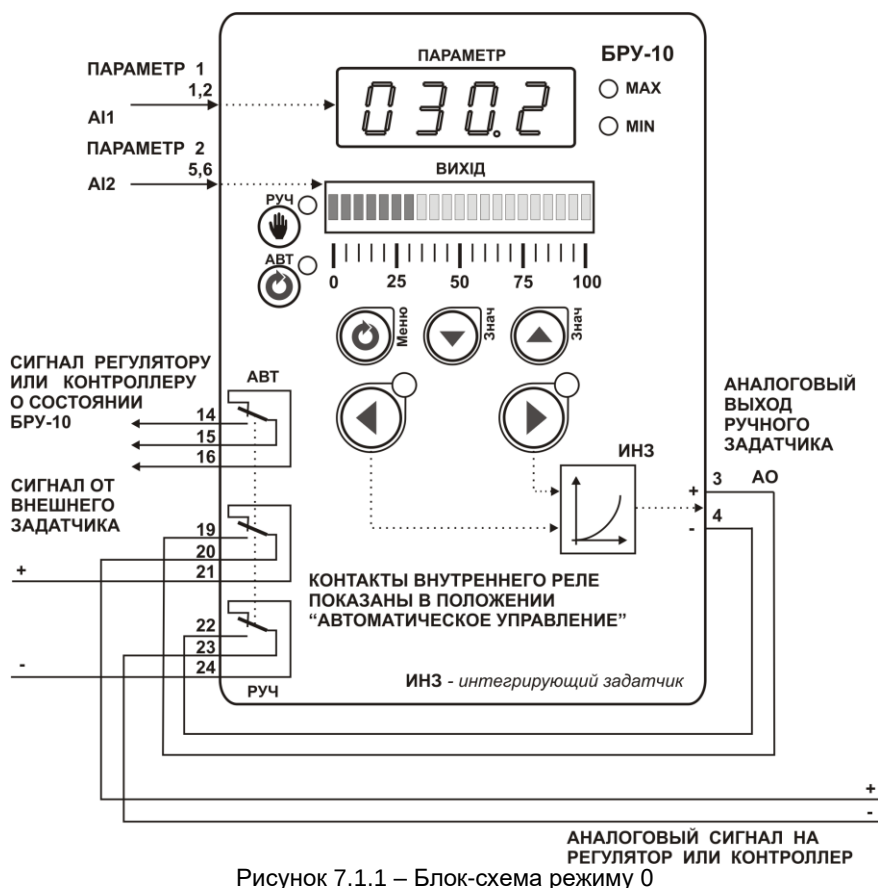


Рисунок 7.1.1 – Блок-схема режиму 0

Пов'язані параметри режиму 0:

Параметри аналогових входів:

- Параметр 01 =0000 -Режим роботи БРУ-10
- Параметр 02 Положення децимального роздільника
- Параметр 03 Нижня межа розмаху шкали
- Параметр 04 Верхня межа розмаху шкали
- Параметр 05 Сигналізація відхилення "мінімум"
- Параметр 06 Сигналізація відхилення "максимум"
- Параметр 07 Гістерезис сигналізації
- Параметр 08 Метод лінійної індикації
- Параметр 09 Постійна часу вхідного цифрового фільтра AI1
- Параметр 10 Тип шкали аналогового входу AI1
- Параметр 11 Постійна часу вхідного цифрового фільтра AI2
- Параметр 43 Кількість ділянок лінеаризації входу AI1
- Параметр 44-59 Абсиси ділянок лінеаризації входу AI1- для [18] = 0002 - лінеар. шкала
- Параметр 60-75 Абсиси ділянок лінеаризації входу AI1
- Параметр 35 Зміщення характеристики аналогового входу AI1

Параметри аналогового виходу:

- Параметр 21 Напрямок вихідного сигналу АТ
- Параметр 22 Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу у ручному режимі
- Параметр 40 Режим управління виконавчим механізмом
- Параметр 41 Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
- Параметр 41 Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом

Параметри перемикання режимів роботи:

- Параметр 34 Спосіб перемикання режимів роботи РУЧ/АВТ

Примітка. Параметри пов'язані з режимами індикації технологічного параметра на дисплеї ПАРАМЕТР та ВИХІД та перемикання режимів роботи використовуються у режимах роботи 1 – 11.

7.2 Режим 1. Станція ручного керування аналоговим виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів

Призначення режиму 1:

Станція ручного керування *аналоговим* виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів:

- Режими роботи вручну або автомат, індикація режиму роботи.
- Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання.
- Індикація значення вихідного керуючого впливу на лінійному індикаторі.
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

Блок-схема режиму 1 представлена на рисунку 7.2.1.

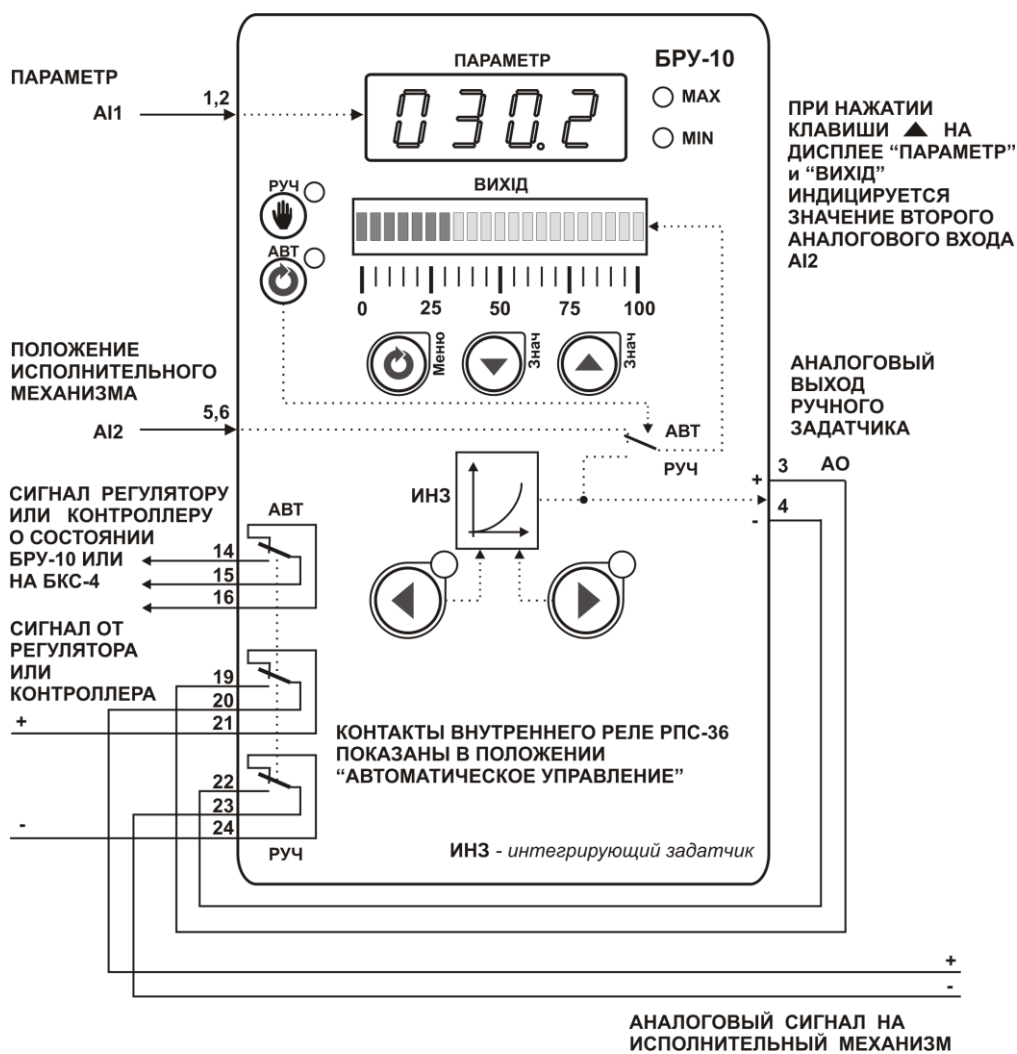


Рисунок 7.2.1 – Блок-схема режиму 1

Пов'язані параметри режиму 1:

- Параметр 01 = 0001 - Режим роботи БРУ-10
 Параметр 14 Швидкість динамічного балансування
 Параметр 21 Напрямок вихідного сигналу АТ
 Параметр 22 Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі
 Параметр 40 Режим управління виконавчим механізмом
 Параметр 41 Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
 Параметр 42 Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
 Також див. примітку до режиму 0.

Режими балансувань режиму 1:

Функціональна схема роботи балансувань режиму 1 наведено рисунку 7.2.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування представлені в таблиці 7.2.1.

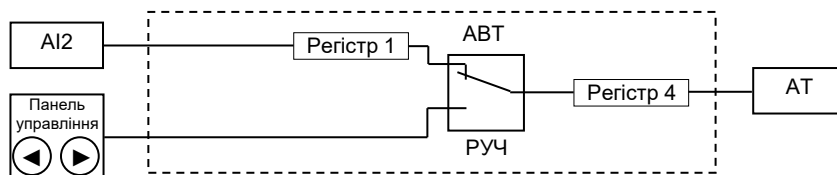


Рисунок 7.2.2 – Функціональна схема балансувань режиму 1

Таблиця 7.2.1 - Функції режимів балансування режиму 1

Режими балансувань	Швидкість динамічного балансування	Перемикання режимів роботи блоку ручного керування	
		АВТ → РУЧ	РУЧ → АВТ
	[14]		
3	0	Вихідний сигнал блоку не змінюється і залишається рівним значенню входу AI2 = AI2	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення аналогового входу AI2  AI2
4	>0	Вихідний сигнал блоку не змінюється і залишається рівним значенню входу AI2 = AI2	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення встановленого в ручному режимі до значення входу AI2 зі швидкістю балансування [14]  AI2

Примітки.

1. Якщо [14]=0 – динамічне балансування вимкнено. Якщо значення [14]>0, то динамічна балансування ввімкнено, а значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах від 0,1 до 999,9 тех. Од./хв.

2. AI2 – значення вхідного сигналу входу AI2.

7.3 Режим 2. Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом із внутрішнім (програмним) перемиканням керуючих ланцюгів

Призначення режиму 2:

Станція ручного керування *аналоговим* виконавчим механізмом із внутрішнім перемиканням керуючих ланцюгів:

- Режими роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи.
- Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання.
- Індикація значення вихідного керуючого впливу на лінійному індикаторі.
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

Блок-схема режиму 2 представлена на рисунку 7.3.1.

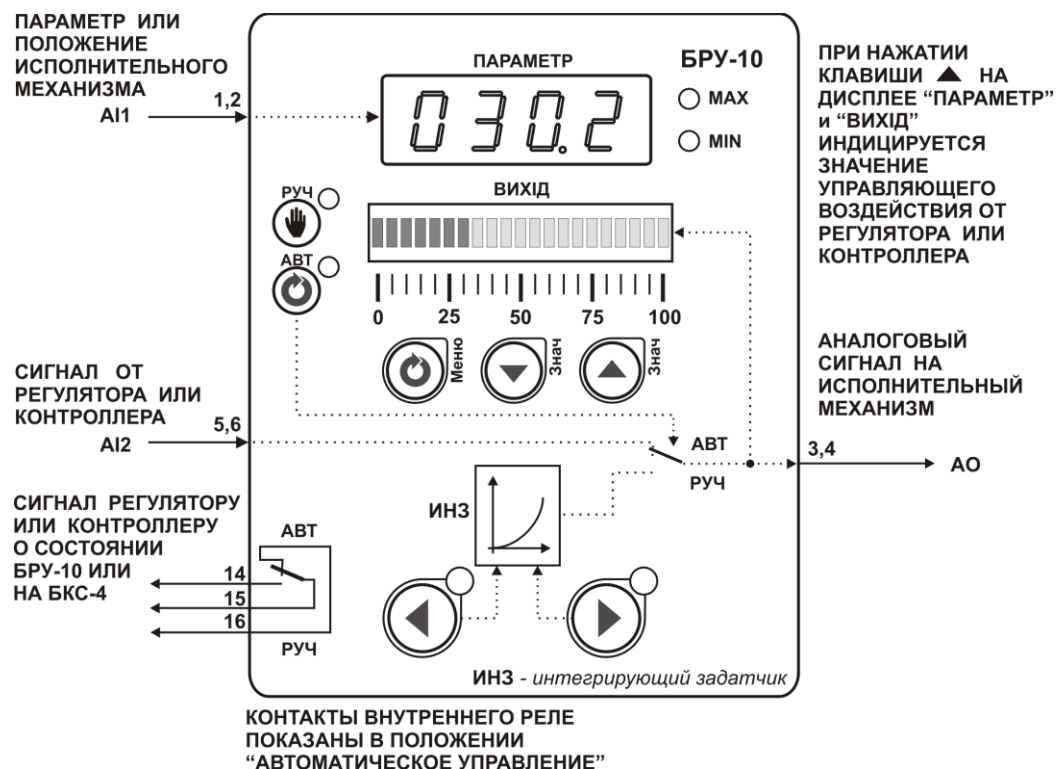


Рисунок 7.3.1 – Блок-схема режиму 2

Пов'язані параметри режиму 2:

Параметр 01	=0002 -Режим роботи БРУ-10
Параметр 14	Швидкість динамічного балансування
Параметр 21	Напрямок вихідного сигналу АТ
Параметр 22	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі
Параметр 40	Режим управління виконавчим механізмом
Параметр 41	Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
Параметр 42	Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом

Також див. примітку до режиму 0.

Режими балансувань режиму 2:

Функціональна схема та режими статичного та динамічного балансування режиму 2 такі ж, як і в режимі 1. Функціональна схема роботи балансувань наведена на рисунку 7.2.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування представлені в таблиці 7.2.1.

Відмінні риси режиму 2 щодо режиму 1:

- менше комутаційних з'єднань.
- сигнал від контролера та блоку БРУ-10 може мати різні типи сигналів.

7.4 Режим 3. Станція ручного управління імпульсним виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів з індикацією положення виконавчого механізму за допомогою зовнішнього входу AI2

Призначення режиму 3:

Станція ручного керування імпульсним виконавчим механізмом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів з індикацією положення виконавчого механізму:

- Режим роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи.
- Індикація сигналів більше-менше на світлодіодних індикаторах.
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.
- Ретрансмісія вхідного сигналу AI2.

Блок-схема режиму 3 представлена на рисунку 7.4.1.

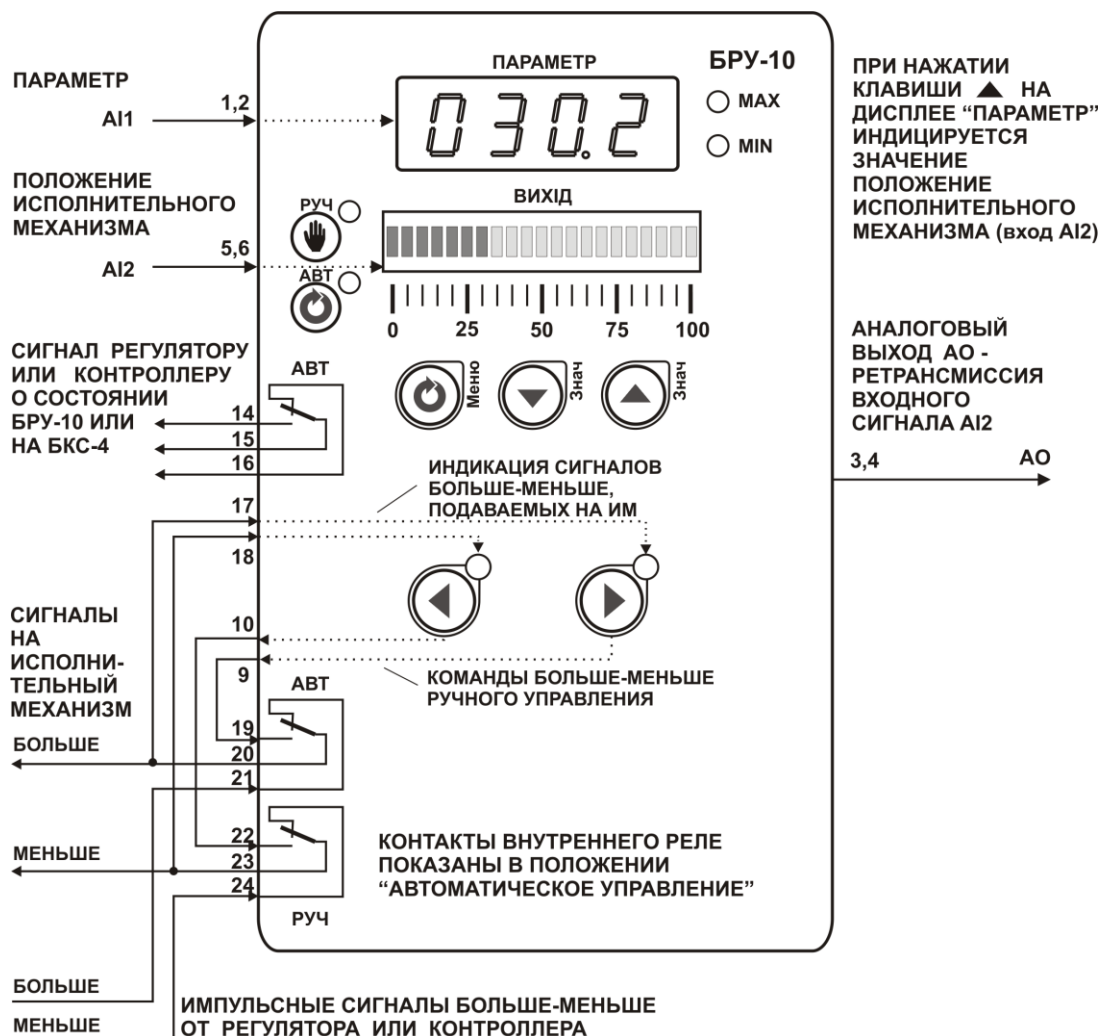


Рисунок 7.4.1 – Блок-схема режиму 3

Пов'язані параметри режиму 3:

Параметр 01 = 0003 - Режим роботи БРУ-10
 Параметр 21 Напрямок вихідного сигналу АТ

Також див. примітку до режиму 0.

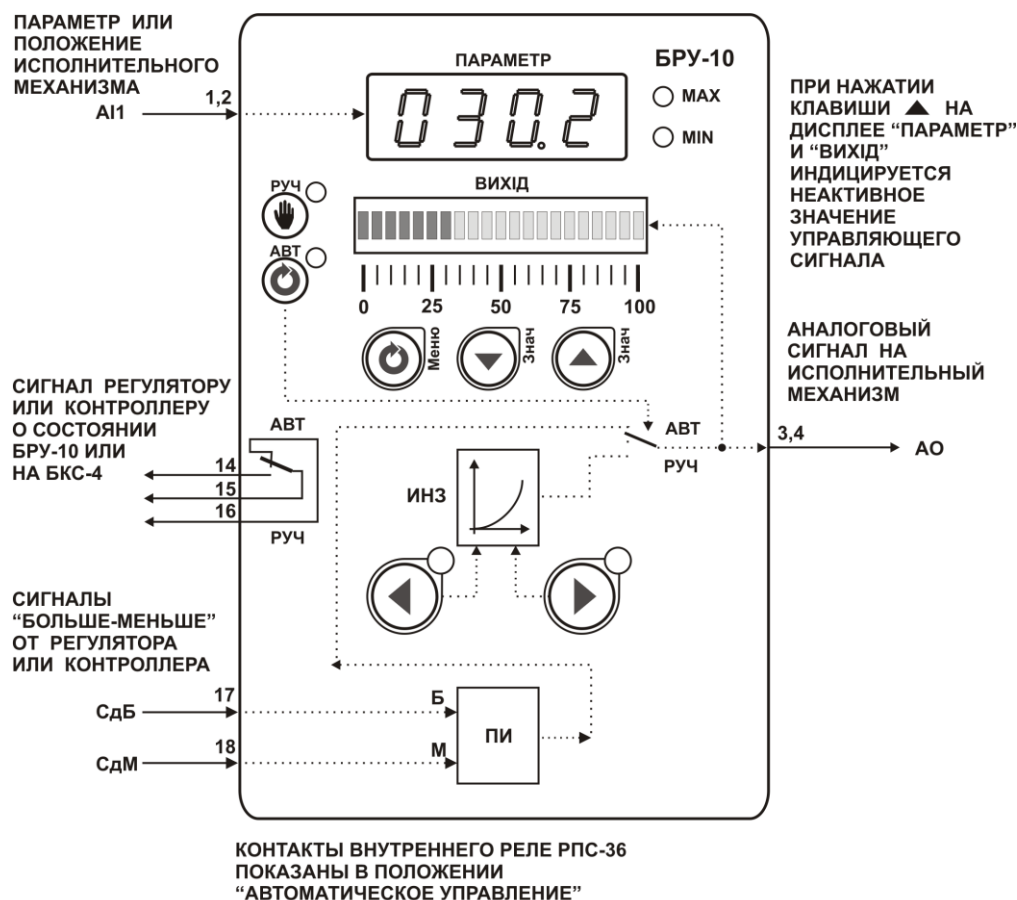
7.5 Режим 4. Перетворювач імпульсних сигналів більше-менше від імпульсного регулятора у вихідний уніфікований сигнал

Призначення режиму 4:

Перетворювач імпульсних сигналів більше-менше від імпульсного регулятора у вихідний уніфікований сигнал:

- Режими роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи.
- Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання.
- Індикація сигналів більше-менше на світлодіодних індикаторах.
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

Блок-схема режиму 4 представлена на рисунку 7.5.1.



ИНЗ - интегрирующий задатчик в режиме РУЧНОЕ управление
ПИ - преобразователь импульсов БОЛЬШЕ-МЕНЬШЕ в аналоговый сигнал

Рисунок 7.5.1 – Блок-схема режиму 4

Пов'язані параметри режиму 4:

Параметр 01	=0004 -Режим работы БРУ-10
Параметр 13	Статичне балансування
Параметр 14	Швидкість динамічного балансування
Параметр 15	Час механізму
Параметр 21	Напрямок вихідного сигналу АТ
Параметр 22	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі
Параметр 40	Режим управління виконавчим механізмом
Параметр 41	Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
Параметр 42	Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом

Також див. примітку до режиму 0.

Режими балансування режиму 4:

Функціональна схема роботи балансування режиму 4 наведено рисунку 7.5.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування представлені в таблиці 7.5.1.

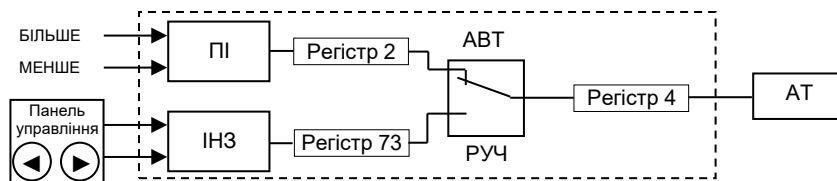


Рисунок 7.5.2 – Функціональна схема балансування режиму 4

Таблиця 7.5.1 - Функції режимів балансування режиму 4

Режими балансування	Значення параметрів		Перемикання режимів роботи блоку ручного керування	
	Статичне балансування	Швидкість динамічного балансування	АВТ → РУЧ	РУЧ → АВТ
	[13]	[14]		
1	0	0	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення інтегруючого задавача ІНЗ ПІ → ІНЗ	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення перетворювача імпульсів ПІ ІНЗ → ПІ
2	0	>0	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення перетворювача імпульсів ПІ до значення інтегруючого задавача ІНЗ зі швидкістю балансування [14] ПІ → ІНЗ	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення інтегруючого задавача ІНЗ до значення перетворювача імпульсів ПІ зі швидкістю балансування [14] ІНЗ → ПІ
3	1	0	Вихідний сигнал блоку не змінюється, а інтегруючий задавач ІНЗ набуває значення перетворювача імпульсів ПІ ІНЗ = ПІ	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення перетворювача імпульсів ПІ ІНЗ → ПІ
4	1	>0	Вихідний сигнал блоку не змінюється, а інтегруючий задавач ІНЗ набуває значення перетворювача імпульсів ПІ ІНЗ = ПІ	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення інтегруючого задавача ІНЗ до значення перетворювача імпульсів ПІ зі швидкістю балансування [14] ІНЗ → ПІ

Примітки.

1. Якщо [14]=0 – динамічне балансування вимкнено. Якщо значення [14]>0, то динамічна балансування включена, а значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах від 0,1 до 999,9 тих. Од./хв.

2. Значення параметра [13]=0 – статична балансування вимкнена, якщо [13]>0, то статична балансування включена.

3. Умовне позначення:

ПІ– значення аналогового сигналу перетворювача імпульсів БІЛЬШЕ-МЕНШЕ.

ІНЗ– значення інтегруючого задавача ручного режиму керування

7.6 Режим 5. Перетворювач імпульсних ШИМ-сигналів від ШИМ-модулятора у вихідний уніфікований сигнал

Призначення режиму 5:

Перетворювач імпульсних ШИМ-сигналів від ШИМ-модулятора у вихідний уніфікований сигнал:

- Режим роботи ручної автомат, індикація режиму роботи.
- Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикавання.
- Індикація ШИМ-сигналу на світлодіодному індикаторі "менше".
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

Блок-схема режиму 5 представлена на рисунку 7.6.1.

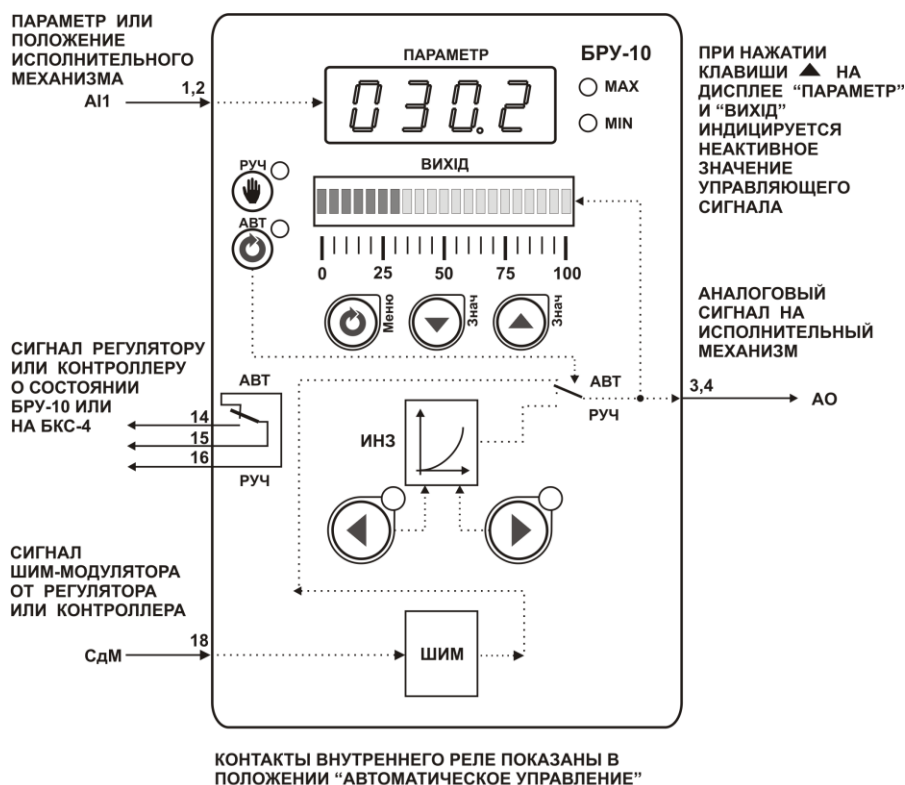


Рисунок 7.6.1 – Блок-схема режиму 5

Пов'язані параметри режиму 5:

Параметр 01	=0005 -Режим роботи БРУ-10
Параметр 14	Швидкість динамічного балансування
Параметр 17	Період ШИМ-сигналу
Параметр 21	Напрямок вихідного сигналу АТ
Параметр 22	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі
Параметр 40	Режим управління виконавчим механізмом
Параметр 41	Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
Параметр 42	Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом

Режими балансувань режиму 5:

Функціональна схема роботи балансувань режиму 5 наведено на рисунку 7.6.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування представлені в таблиці 7.6.1.

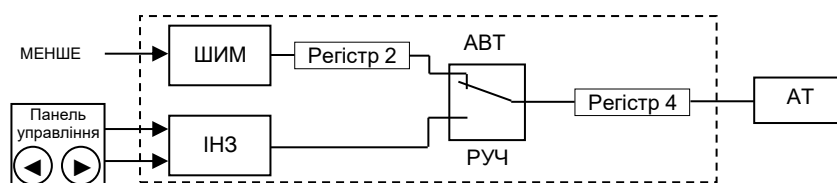


Рисунок 7.6.2 – Функціональна схема балансувань режиму 5

Таблиця 7.6.1 – Функції режимів балансування режиму 5

Режими балансування	Швидкість динамічного балансування	Перемикання режимів роботи блоку ручного керування	
		АВТ→РУЧ	РУЧ→ АВТ
	[14]		
3	0	Вихідний сигнал блоку не змінюється і залишається рівним значенню ШІМ-перетворювача = ШІМ	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення ШІМ-перетворювача  ШІМ
4	>0	Вихідний сигнал блоку не змінюється і залишається рівним значенню ШІМ-перетворювача = ШІМ	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення встановленого в ручному режимі до значення ШІМ-перетворювача зі швидкістю балансування [14]  ШІМ

Примітки.

1. Якщо [14]=0 – динамічне балансування вимкнено. Якщо значення [14]>0, то динамічна балансування включена, а значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах від 0,1 до 999,9 тих. Од./хв.

2. Умовне позначення: **ШІМ**– значення аналогового сигналу ШІМ-перетворювача.

7.7 Режим 6. Перетворювач (конвертор) вхідного аналогового уніфікованого сигналу вихідний аналоговий уніфікований сигнал

Призначення режиму 6:

Перетворювач (конвертор) вхідного аналогового уніфікованого сигналу у вихідний аналоговий уніфікований сигнал:

- Можливість масштабування та перетворення (пряма чи зворотна) шкал. Наприклад, перетворення вхідного сигналу 0-100% 0-20мА у вихідний аналоговий сигнал 0-5мА - від 20% до 75% вхідного сигналу, але перетвореного на 0-100% вихідного сигналу.

- Індикація вхідного фізичного параметра на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

- Індикація вихідного фізичного параметра на лінійному індикаторі.

Блок-схема режиму 6 представлена на рисунку 7.7.1.

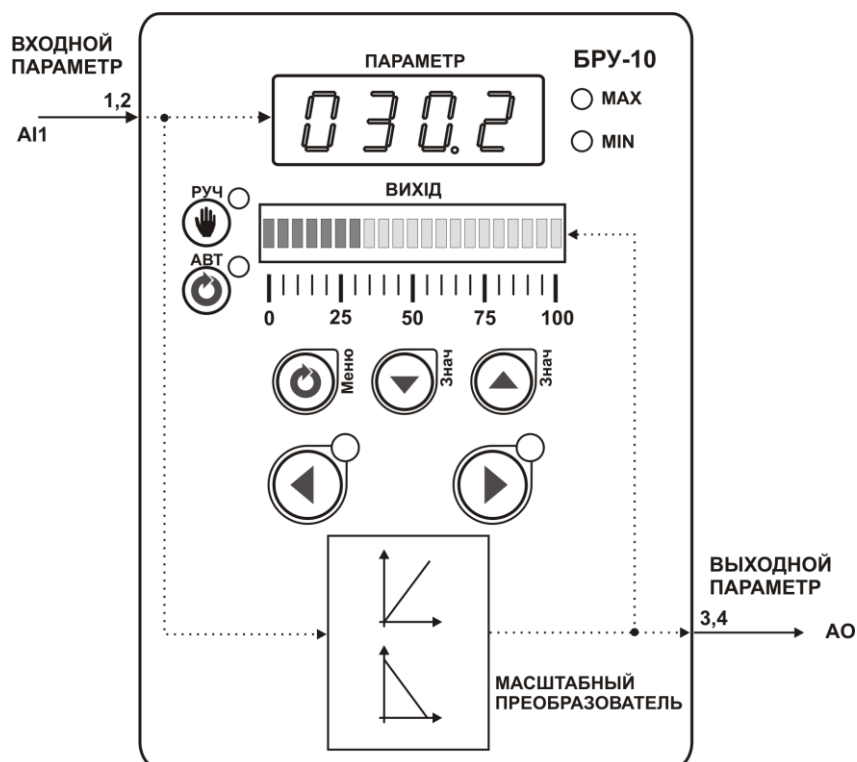


Рисунок 7.7.1 – Блок-схема режиму 6

Пов'язані параметри режиму 6:

Параметр 01	=0006 -Режим роботи БРУ-10
Параметр 19	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу
Параметр 20	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу
Параметр 21	Напрямок вихідного сигналу АТ

Також див. примітку до режиму 0.

7.8 Режим 7. Задавач аналогових та імпульсних сигналів

Призначення режиму 7:

Задавач аналогових та імпульсних сигналів:

- Завдання аналогового сигналу керування змінюється за допомогою клавіш передньої панелі [▲] або [▼].
- Завдання імпульсних сигналів керування здійснюється за допомогою клавіш передньої панелі [▶] або [◀].
- Індикація імпульсних сигналів більш-менш на світлодіодних індикаторах.
- Індикація двох фізичних величин на цифровому та лінійному індикаторі.
- Є можливість підключення вихідного сигналу АТ на один із входів AI1, AI2 для індикації впливу, що задає.
- Можливість використання БРУ-10 як проміжного задавача. При цьому в автоматичному режимі роботи завданням є зовнішній регулятор або контролер, а в ручному – БРУ-10.

Блок-схема режиму 7 представлена на рисунку 7.8.1.

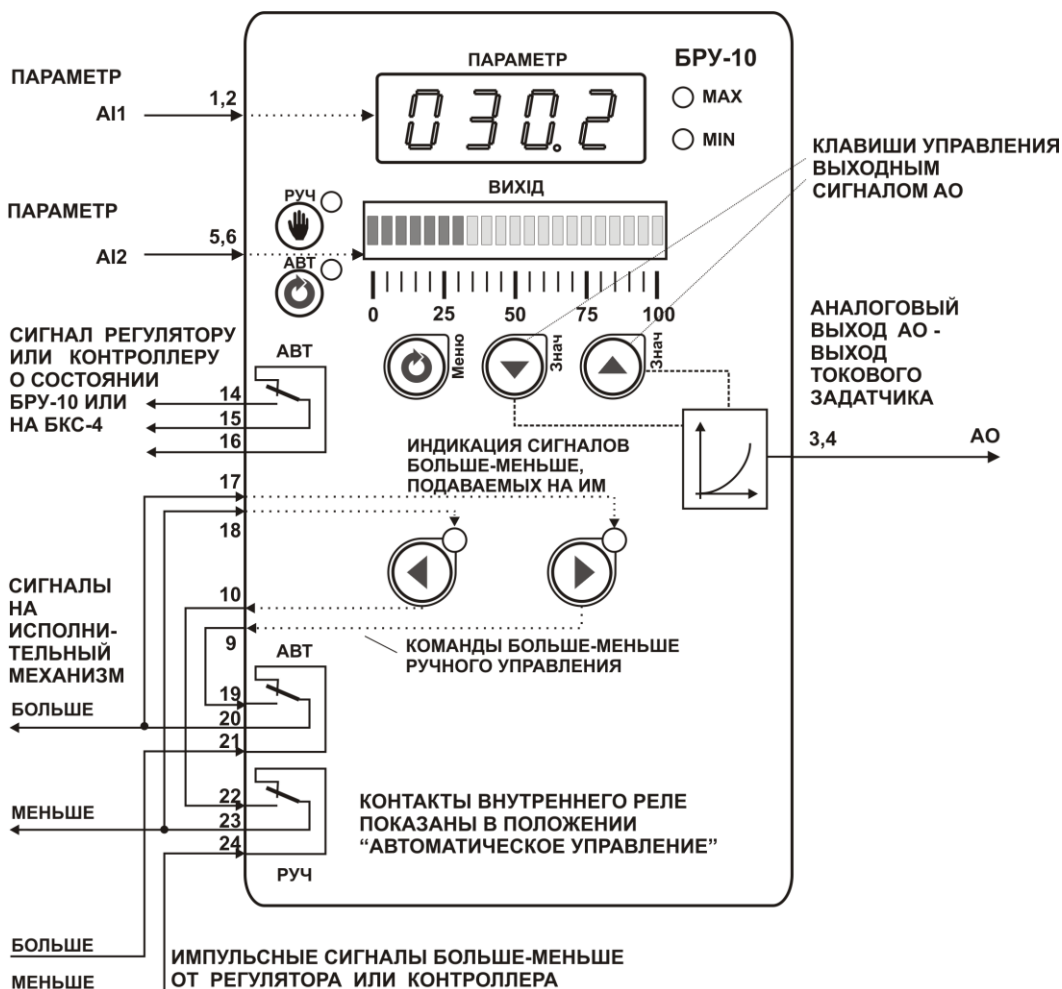


Рисунок 7.8.1 – Блок-схема режиму 7

Пов'язані параметри режиму 7:

- Параметр 01 = 0007 - Режим роботи БРУ-10
 - Параметр 21 Напрямок вихідного сигналу АТ
 - Параметр 22 Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі
 - Параметр 40 Режим управління виконавчим механізмом
 - Параметр 41 Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
 - Параметр 42 Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
- Також див. примітку до режиму 0.

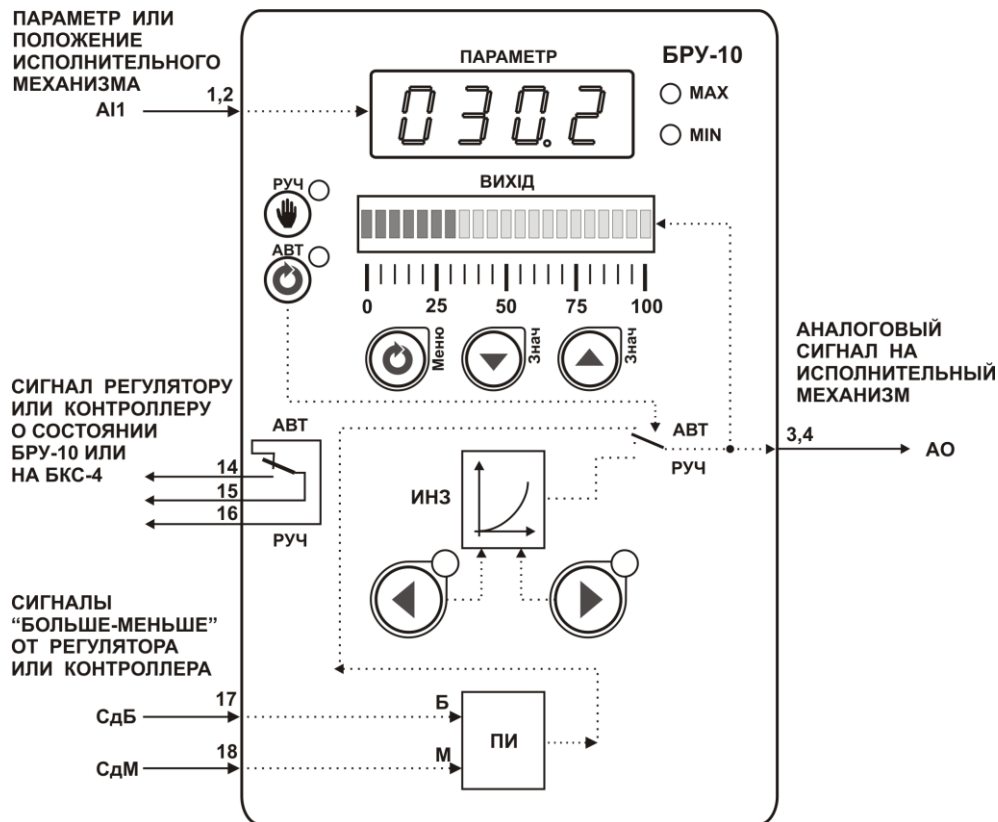
7.10 Режим 9. Станція ручного керування аналоговим виконавчим механізмом з перетворенням імпульсних сигналів більше-менше від імпульсного регулятора

Призначення режиму9:

Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом з перетворенням імпульсних сигналів більш-менш від імпульсного регулятора у вихідний уніфікований сигнал:

- Режим роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи. В автоматичному режимі можливість корекції вихідного сигналу з передньої панелі (клавішами ◀ та ▶) та з інтерфейсу RS-485.
- Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання.
- Індикація сигналів більше-менше на світлодіодних індикаторах.
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

Блок-схема режиму 9 представлена на рисунку 7.10.1.



КОНТАКТЫ ВНУТРЕННЕГО РЕЛЕ ПОКАЗАНЫ В ПОЛОЖЕНИИ "АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ"

ИНЗ - интегрирующий задатчик в режиме РУЧНОЕ управление
ПИ - прообразователь импульсов БОЛЬШЕ-МЕНЬШЕ в аналоговый сигнал

Рисунок 7.10.1 – Блок-схема режиму 9

Пов'язані параметри режиму9:

Параметр 01	=0009 -Режим роботи БРУ-10
Параметр 15	Час механізму
Параметр 18	Дозвіл управління аналоговим виходом в автоматичному режимі
Параметр 21	Напрямок вихідного сигналу АТ
Параметр 22	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі
Параметр 40	Режим управління виконавчим механізмом
Параметр 41	Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
Параметр 42	Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом

Також див. примітку до режиму 0.

Режими балансування режиму 9:

У режимі 9 діє лише статична балансування, тобто при перемиканні з автоматичного режиму в ручне значення на виході залишається таке, як і в автоматичному. І навпаки, при перемиканні з ручного режиму в автоматичний на виході залишається значення, яке було задане в ручному режимі. Функціональну схему роботи балансувань для режиму 9 наведено нижче.

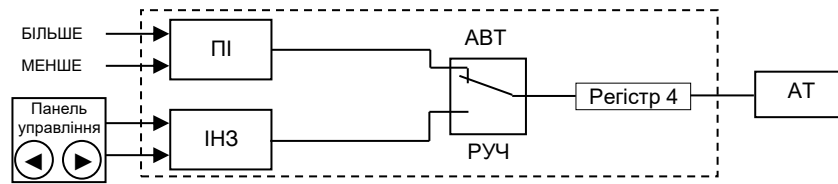


Рисунок 7.10.2 – Функціональна схема балансувань режиму 9

7.11 Режим 10. Станція ручного керування аналоговим виходом із заданим періодом зміни вихідного сигналу

Призначення режиму 10:

Станція ручного керування аналоговим виходом із зовнішнім перемиканням керуючих ланцюгів:

• Вихідний сигнал у ручному режимі має пилоподібну форму, з періодом зміни вихідного сигналу від 0,1 сек до 100 сек.

• Режим роботи ручний або автоматичний, індикація режиму роботи.

• Індикація вихідного аналогового сигналу на лінійному індикаторі «ВИХІД» у ручному та автоматичному режимі.

• Індикація фізичної величини на цифровому індикаторі ПАРАМЕТРІВ, сигналізація мінімального та максимального значення контрольованого параметра на світлодіодних індикаторах.

• Якщо натиснути клавіші ◀ або ▶, індикатор ПАРАМЕТР автоматично перемикається в режим індикації «Зміна періоду коливання аналогового вихідного сигналу». При введенні нового значення періоду коливання поточний період закінчується старим значенням, а новий період починається з новим значенням. При натисканні клавіші ▲ на індикаторі ПАРАМЕТР індикуються поточне значення періоду коливання вихідного аналогового сигналу в секундах.

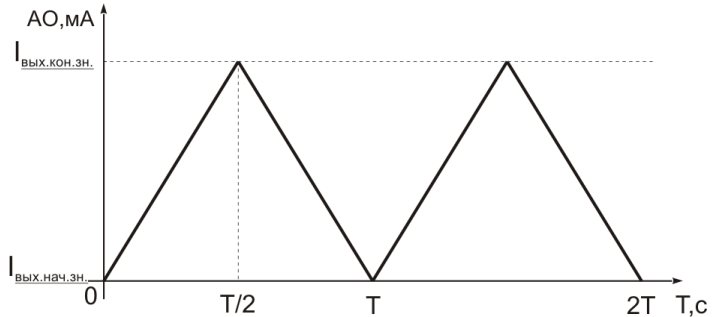


Рисунок 7.11.1 – Діаграма аналогового вихідного сигналу

Блок-схема режиму 10 представлена на рисунку 7.11.2.

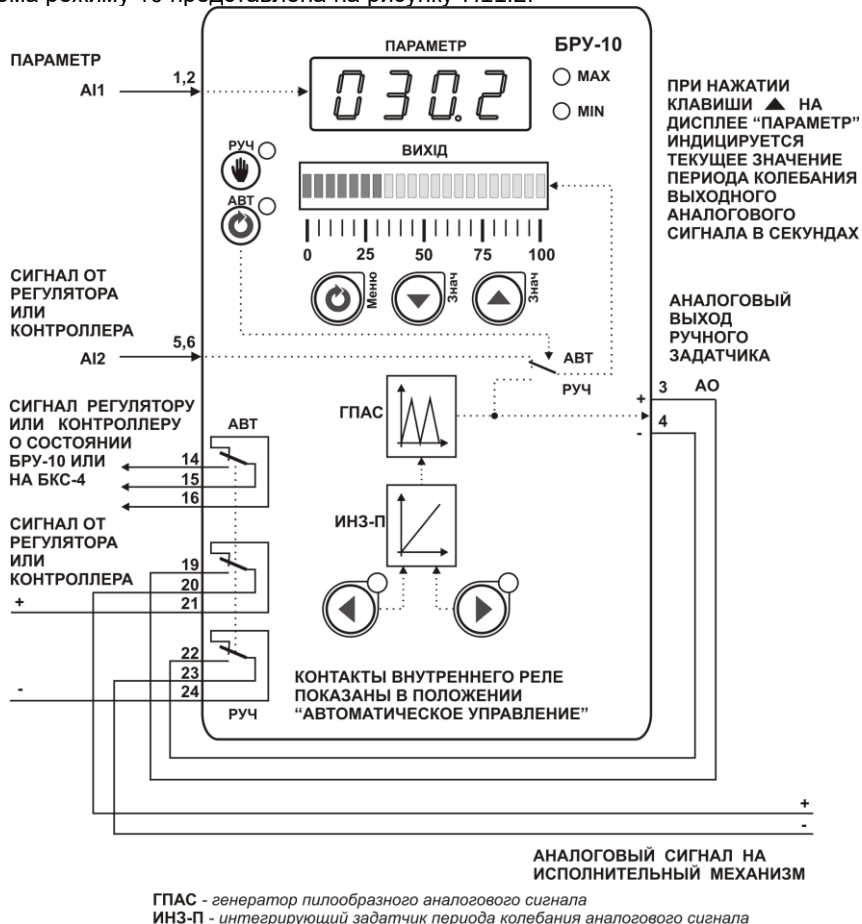


Рисунок 7.11.2 – Блок-схема режиму 10

Пов'язані параметри режиму 10:

Параметр 01 = 0010 -Режим роботи БРУ-10

Параметр 21 Напрямок вихідного сигналу АТ

Параметр 22 Мінімальне збільшення періоду коливання аналогового вихідного сигналу

Також див. примітку до режиму 0.

7.12 Режим 11. Станція ручного управління аналоговим виконавчим механізмом з внутрішнім (програмним) перемиканням керуючих ланцюгів та попередньою установкою керуючого впливу

Призначення режиму11:

Станція ручного керування *аналоговим* виконавчим механізмом з внутрішнім перемиканням керуючих ланцюгів та попередньою установкою керуючого впливу:

- Режим роботи ручний або автомат, індикація режиму роботи.
- Статичне та динамічне балансування, забезпечення ненаголошеності перемикання.
- Індикація значення вихідного керуючого впливу на лінійному індикаторі.
- Індикація фізичної величини (параметр, положення механізму) на цифровому індикаторі, сигналізація мінімального та максимального значення на світлодіодних індикаторах.

Блок-схема режиму 11 представлена на рисунку 7.12.1.

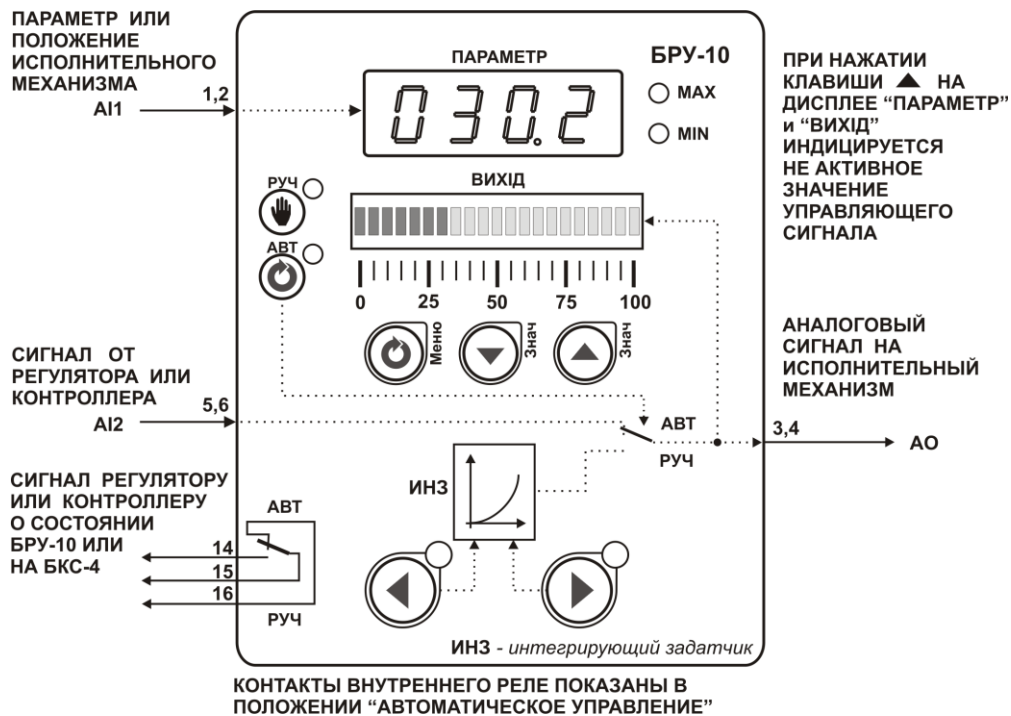


Рисунок 7.12.1 – Блок-схема режиму 11

Пов'язані параметри режиму11:

Параметр 01	=0002 -Режим роботи БРУ-10
Параметр 13	Статичне балансування
Параметр 14	Швидкість динамічного балансування
Параметр 21	Напрямок вихідного сигналу АТ
Параметр 22	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в режимі ручного задавача
Параметр 40	Режим управління виконавчим механізмом
Параметр 41	Уставка MIN зони зміни режиму управління виконавчим механізмом
Параметр 42	Уставка MAX зони зміни режиму управління виконавчим механізмом

Також див. примітку до режиму 0.

Режими балансування режиму 11:

Функціональна схема роботи балансування для режиму 11 наведено на рисунку 7.12.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування показані в таблиці 7.12.1.

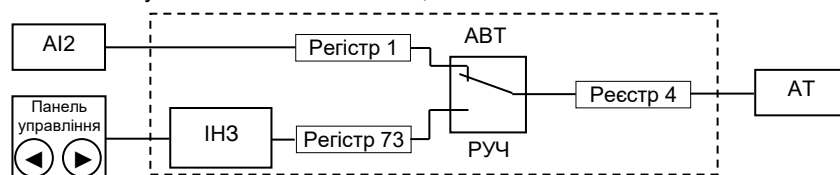


Рисунок 7.12.2 – Функціональна схема балансування режиму 11

Таблиця 7.12.1 – Функції режимів балансування режиму 11

Режими балансування	Значення параметрів		Перемикання режимів роботи блоку ручного керування	
	Статичне балансування	Швидкість динамічного балансування	ABT → РУЧ	РУЧ → ABT
	[13]	[14]		
1	0	0	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення інтегруючого задавача ІНЗ AI2  ІНЗ	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення аналогового входу AI2 ІНЗ  AI2
2	0	>0	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення входу AI2 до значення інтегруючого задавача ІНЗ зі швидкістю балансування [14] AI2  ІНЗ	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення інтегруючого задавача ІНЗ до значення входу AI2 зі швидкістю балансування [14] ІНЗ  AI2
3	1	0	Вихідний сигнал блоку не змінюється, а інтегруючий задавач ІНЗ набуває значення входу AI2 ІНЗ = AI2	Вихідний сигнал блоку стрибкоподібно набуває значення аналогового входу AI2 ІНЗ  AI2
4	1	>0	Вихідний сигнал блоку не змінюється, а інтегруючий задавач ІНЗ набуває значення входу AI2 ІНЗ = AI2	Вихідний сигнал блоку починає змінюватися від значення інтегруючого задавача ІНЗ до значення входу AI2 зі швидкістю балансування [14] ІНЗ  AI2

Примітки.

1. Якщо [14]=0 – динамічне балансування вимкнено. Якщо значення [14]>0, то динамічна балансування включена, а значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах від 0,1 до 999,9 тх. Од./хв.

2. Значення параметра [13]=0 – статична балансування вимкнена, якщо [13]>0, то статична балансування включена.

3. Умовне позначення:

AI2– значення вхідного сигналу входу AI2.

ІНЗ– значення інтегруючого задавача ручного режиму керування.

8 Комунікаційні функції

Блок ручного управління БРУ-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 контролера при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних), SCADA системах тощо.

Протоколом зв'язку за інтерфейсом RS-485 є протокол Modbus режиму RTU (Remote Terminal Unit).

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики блоку БРУ-10 таким чином, щоб вони збігалися з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера. Характеристики мережного обміну налаштовуються за допомогою параметрів 29, 30 та 31 конфігурації.

Програмнодоступні регістри блоку ручного управління БРУ-10 наведено у таблиці 8.1 розділу 8.

Доступ до регістрів оперативного управління № 1-5 дозволено постійно.

Доступ до регістрів програмування та конфігурації № 6-33 дозволяється у разі встановлення в «1» регістру дозволу програмування № 5, який можна здійснити як з передньої панелі блоку БРУ-10, так і з персональної ЕОМ.

Кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, БРУ-10 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

При програмуванні з ЕОМ необхідно контролювати діапазони зміни значень параметрів, зазначені в таблиці 8.1.

Для забезпечення мінімального часу реакції на запит від ЕОМ в контролері існує параметр 31 «Тайм-аут кадру запиту системних тактах контролера 1 такт = 250 мкс». Мінімально можливі тайм-аути для різних швидкостей:

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):

$$T_{\text{передачі}} = 1000 * \frac{(10 \text{ біт} * 8 \text{ байт} + 7 \text{ біт})}{V \text{ біт/сек}}, \text{ мсек}$$

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

8.1 Таблиця Модбас реєстрів блоку ручного управління БРУ-10

Таблиця 8.1 – Програмнодоступні реєстри блоку ручного управління БРУ-10

Функціональний код операції	Адреса реєстра		Найменування параметру [Параметр рівня конфігурації]	Діапазон зміни (десяткові значення)
	DEC	HEX		
03	0	0	Реєстр ідентифікації виробу: Мол.байт - код (модель) виробу 90 DEC, Ст.байт - версія прогр. забезпечення 19 DEC	19.90 DEC (по-байтно) 13.5A HEX (по-байтно)
03/06	1	1	Значення аналогового входу AI1, параметр	-9999 - 9999
03/06	2	2	Значення аналогового входу AI2, параметр (Режим 0-3, 7, 8, 10, 11) Значення імпульсного перетворювача (режим 4, 5, 9)	0000 - 100,0
03/06	3	3	Режим роботи РУЧНИЙ або АВТОМАТ	0-РУЧ, 1 - АВТ
03/06	4	4	Значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід АТ	0000 – 1000
03/06	5	5	Дозвіл програмування або зміни значень реєстрів [6-69]	0 – заборонено, 1 – дозволено
03/06	6	6	Режим роботи 0-10.	0000 – 0010
03/06	7	7	Положення децимального роздільника	0 - "0,000", 1 - "00,00", 2 - "000,0", 3 - "0000"
03/06	8	8	Нижня межа розмаху шкали входу AI1	-9999 - 9999
03/06	9	9	Верхня межа розмаху шкали входу AI1	-9999 - 9999
03/06	10	A	Сигналізація відхилення MIN	-9999 - 9999
03/06	11	Y	Сигналізація відхилення MAX	-9999 - 9999
03/06	12	3	Гістерезис сигналізації	0 - 090,0
03/06	13	D	Метод лінійної індикації	0000 – сегмент 0001 – гістограма
03/06	14	E	Постійна часу цифрового фільтра аналогових входів AI1	0 – 999
03/06	15	F	Постійна часу цифрового фільтра аналогових входів AI2	0 – 999
03/06	16	10	Тип шкали аналогового входу AI1 (параметр)	0000 – 0003
03/06	17	11	Тип шкали аналогового входу AI2	0000 – лінійна
03/06	18	12	Статичне балансування	0000 – відключено 0001 - включена
03/06	19	13	Швидкість динамічного балансування	000,0 - ВИМК.
03/06	20	14	Час механізму Тм Період коливання аналогового сигналу	Режим 4, 9 Режим 10
03/06	21	15	Час перемикання режиму Руч/Авт. за зовнішнім сигналом.	000,0 – 002,0
03/06	22	16	Період ШІМ-сигналу	
03/06	23	17	Дозвіл управління аналоговим виходом в автоматичному режимі (р. 9)	0000 – заборонено 0001 – дозволено
03/06	24	18	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу АТ	000,0 - 100,0
03/06	25	19	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу АТ	000,0 - 100,0
03/06	26	1A	Напрямок вихідного сигналу АТ	0000 – прямий 0001 – інверсний
03/06	27	1B	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в режимі ручного задавача	000,1 - 001,0
03/06	28	1C	Значення калібрування нуля входу AI1	-9999 - 9999
03/06	29	1D	Значення калібрування нуля входу AI2	-9999 - 9999
03/06	30	1E	Значення калібрування максимуму входу AI1	-9999 - 9999
03/06	31	1F	Значення калібрування максимуму входу AI2	-9999 - 9999
03/06	32	20	Коефіцієнт калібрування нуля виходу АО	-9999 - 9999
03/06	33	21	Коефіцієнт калібрування максимуму виходу АО	-9999 - 9999

Продовження таблиці 8.1

Функціональний код операції	Адреса регістра		Найменування параметру [Параметр рівня конфігурації]	Діапазон зміни (десяткові значення)
	DEC	HEX		
03/06	34	22	Кількість ділянок лінеаризації входу AI1	0 – 15
03/06	35-50	23-32	Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI1	0 - 99,99
03/06	51-66	33-42	Ординати опорних точок лінеаризації входу AI1	-9999 - 9999
03/06	67	43	Зміщення характеристики аналогового входу AI1	-9999 - 9999
03/06	68	44	Режим перемикання РУЧ/АВТ	0000 – одноразове натискання 0001 – дворазове натискання
03/06	69	45	Помилка аналогових входів	Побітно 0 – норм., 1 – помилка.
03/06	70	46	Режим управління виконавчим механізмом	0000 – без прискорення 0001 – з прискоренням (10 с) 0002 - з прискоренням по зонах
03/06	71	47	Уставка MIN зони зміни режиму керування виконавчим механізмом	0000 – 1000
03/06	72	48	Уставка MAX зони зміни режиму керування виконавчим механізмом	0000 – 1000
03/06	73	49	Значення керуючого впливу в ручному режимі	0000 – 1000
03	74	4A	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах	1 – 200
03	75	4B	Мережева адреса (номер приладу в мережі)	0 – 255
03	76	4C	Швидкість обміну	0 – 12

Рекомендації щодо програмування обміну даними з блоками БРУ-7. (особливості використання функцій WinAPI)

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
    }
}
```

Кадр відповіді від блоку передається із затримкою 3 мс з моменту прийняття кадру запиту. Для очікування кадру відповіді не рекомендується використовувати WinApi: Sleep(), а використовувати OVERLAPPED структуру та визначати отримання відповіді від блоку 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.

Після передачі кадру відповіді блоку необхідна пауза =1мс для перемикання режим прийому. Для очікування також не рекомендується використовувати WinApi Sleep().

9. Вказівка заходів безпеки

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

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

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

9.1 До експлуатації блоку ручного управління БРУ-10 допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В, та вивчили настанову щодо експлуатування у повному обсязі.

9.2 Експлуатація блоку ручного управління БРУ-10 дозволяється за наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування цього виробу на конкретному об'єкті. При експлуатації необхідно дотримуватись вимог чинних правил ПТЕ та ПТБ для електроустановок напругою до 1000В.

9.3 Блок ручного управління БРУ-10 повинен експлуатуватися відповідно до вимог чинних "Правил улаштування електроустановок" (ПУЕ).

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

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

9.6 Ретельно здійснюйте підключення з дотриманням полярності виходів. Неправильне підключення або підключення роз'ємів під час увімкненого живлення може призвести до пошкодження електронних компонентів приладу.

9.7 Не підключайте виходи, що не використовуються.

9.8 При розбиранні приладу для усунення несправностей блок ручного керування БРУ-10 повинен бути вимкнений від електромережі.

10 Порядок встановлення та монтажу

10.1. Вимоги до місця встановлення

- 10.1.1. Блок ручного керування БРУ-10 розрахований на монтаж на вертикальній панелі електрощитів.
- 10.1.2. БРУ-10 повинен встановлюватися у закритому вибухобезпечному та пожежобезпечному приміщенні. Використовуйте прилад при температурі та вологості, що відповідають вимогам та умовам експлуатації, зазначеним у розділі 3 цієї настанови.
- 10.1.3. Не захаращуйте простір навколо пристрою для нормального теплообміну. Відведіть достатньо місця для природної вентиляції пристрою. Не закривайте вентиляційні отвори на корпусі пристрою. Якщо прилад нагрівається, для його охолодження до температури нижче 50°C, використовуйте вентилятор.
- 10.1.4. Габаритні та приєднувальні розміри блоку ручного управління БРУ-10 наведено у додатку А.

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

- 10.2.1. **УВАГА!!!** При підключенні блоку БРУ-10 дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 8 цього посібника.
- 10.2.2. Кабельні зв'язки, що з'єднують блок БРУ-10, підключаються через клемні колодки відповідних клемно-блочних з'єднувачів відповідно до вимог чинних "Правил улаштування електроустановок".
- 10.2.3. Підключення входів-виходів до блоку БРУ-10 виконують відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.
- 10.2.4. При підключенні ліній зв'язку до вхідних та вихідних клем вживайте заходів щодо зменшення впливу наведених шумів: *використовуйте* вхідні та (або) вихідні шумоподавлюючі фільтри для блоку (в т.ч. мережеві), шумоподавлюючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри аналогових входів блоку БРУ-10.
- 10.2.5. Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються аналогові, інтерфейсні сигнали і сильноточні сигнальні або сильноточні силові ланцюги. Для зменшення наведеного шуму відокремте лінії високої напруги або лінії, що ведуть значимі струми, від інших ліній, а також уникайте паралельного або загального підключення з лініями живлення при підключенні до виходів.
- 10.2.6. Необхідність екранування кабелів, якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків і рівня перешкод у зоні прокладки кабелю. Рекомендується використовувати ізолюючі трубки, канали, лотки або екрановані лінії.
- 10.2.7. Застосування екранованої витой пари в промислових умовах є кращим, оскільки це забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.
- 10.2.8. Підключайте стабілізатори або шумоподавлюючі фільтри до периферійних пристроїв, генеруючих електромагнітні та імпульсні перешкоди (зокрема, моторів, трансформаторів, соленоїдів, магнітним катушкам та інших пристроїв, що мають випромінюючі компоненти).

10.3. Підключення електроживлення блоків

- 10.3.1. **УВАГА!!!** При підключенні електроживлення блоку БРУ-10 дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 8 цієї настанови.
- 10.3.2. Для забезпечення стабільної роботи обладнання коливання напруги та частоти електромережі живлення повинні знаходитися в межах технічних вимог, зазначених у розділі 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.
- 10.3.3. Для блоків БРУ-10 з виконанням для живлення від мережі змінного струму 220В дроти електроживлення мережі змінного струму 220В підключаються роз'ємним з'єднувачем, розташованим на задній панелі блоку БРУ-10.
- 10.3.4. Встановлюючи шумоподавлюючий фільтр (сигнальний або мережевий), обов'язково уточніть його параметри (напруга, що використовується, і струми, що пропускаються). Розташовуйте фільтр якомога ближче до блоку.

11. Підготовка до роботи. Порядок роботи

11.1 Підготовка до роботи

Підключення входів-виходів до блоку ручного управління БРУ-10 проводять відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

11.2 Конфігурація приладу

Блоки ручного керування БРУ-10 конфігуруються через передню панель приладу.

Параметри конфігурації блоку ручного управління БРУ-10 зберігаються в незалежній пам'яті і прилад здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується.

Програма конфігурації блоку ручного управління БРУ-10 має бути складена заздалегідь та оформлена у вигляді таблиці (див. додаток В), що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

Призначення елементів передньої панелі, призначення світлодіодних індикаторів та клавіш представлено у відповідних розділах розділу 5. Порядок конфігурації викладено в розділі 6.

11.3 Режим РОБОТА

Після виконання операцій конфігурації блок ручного керування БРУ-10 переводять у режим **РОБОТА** (див. розділ 6) натискаючи та утримуючи клавішу [⏻], або після збереження параметрів конфігурації. Цей перехід також здійснюється автоматично через близько 2 хвилин, якщо параметри не були модифіковані і не натискалася жодна клавіша. У режимі РОБОТА відбувається вимірювання та обробка вхідних сигналів за заданою програмою, а також формування вихідного керуючого впливу.

12. Калібрування та перевірка приладу

Калібрування приладу здійснюється:

- На заводі-виробнику під час випуску приладу
- Користувачем:
 - при зміні типу давача (переконфігурація приладу)
 - при заміні давача
 - при зміні довжини ліній зв'язку

УВАГА! Перед проведенням операцій калібрування аналогових входів та виходу в режимі конфігурації встановити **режим 0** (Параметр [01] = 0000). Калібрування проводити в даному режимі відповідно до методики розділів 12.1 та 12.2.

12.1 Калібрування аналогових входів

Перед калібруванням аналогових входів необхідно встановити на відповідний діапазон перемички JP1 та JP2 на клемно-блоковому з'єднувачі КБЗ-24-14 відповідно до таблиці 12.1.

Таблиця 12.1 – Положення перемичок вхідних сигналів на клемно-блоковому з'єднувачі КБЗ-24-14

Діапазон вхідного сигналу	Вхід AI1 Положення перемички JP1	Вхід AI2 Положення перемички JP3
0 - 5 мА	[1-2], [7-8]	[1-2], [7-8]
0 – 20 мА	[1-2], [5-6]	[1-2], [5-6]
4 – 20 мА	[1-2], [5-6]	[1-2], [5-6]
0 – 10 В	[1-3], [2-4]	[1-3], [2-4]

12.1.1 Ручне калібрування

1) У режимі конфігурації встановіть параметр 23 "Калібрування нуля аналогового входу AI1 (параметр)". Підключіть до аналогового входу блоку AI1 ручного управління БРУ-10 зразкове джерело постійного струму і встановіть величину сигналу рівну 0 мА (або 4 мА) в залежності від виконання каналу, що відповідає 0% діапазону. Натискаючи клавіші [▲] або [▼], встановити на дисплеї ПАРАМЕТР значення в технічних одиницях, що відповідає 0%. Натисніть [↻].

2) Встановити параметр 24 "Калібрування максимуму аналогового входу AI1 (параметр)". Встановіть величину сигналу, що дорівнює 5 мА (або 20 мА) залежно від виконання каналу, що відповідає 100% діапазону. Натискаючи клавіші [▲] або [▼], встановіть на дисплеї ПАРАМЕТР значення в технічних одиницях, що відповідає 100%. Натисніть [↻].

12.1.2 Автоматичне калібрування

1) У режимі конфігурації встановіть параметр 23 "Калібрування нуля аналогового входу AI1 (параметр)". Підключіть до аналогового входу блоку AI1 ручного управління БРУ-10 зразкове джерело постійного струму і встановіть величину сигналу рівну 0 мА (або 4 мА) в залежності від виконання каналу, що відповідає 0% діапазону. При натисканні клавіш [▲]+ [▼] включається автоматичне калібрування нуля, що супроводжується миготінням індикаторів "MIN"- "MAX". Натискання клавіші [↻] фіксує коефіцієнт калібрування нуля.

2) Встановити параметр 24 "Калібрування максимуму аналогового входу AI1 (параметр)". Встановіть величину сигналу рівну 5 мА (або 20 мА) в залежності від виконання каналу, що відповідає 100% діапазону. Увімкніть режим автоматичного калібрування параметра натисканням клавіш [▲]+ [▼]. Натисканням клавіші [↻] зафіксуйте коефіцієнт калібрування максимуму.

Аналогічно здійснити калібрування аналогового входу AI2 (вихід). Параметри 25, 26.

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів калібрування) в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 6.3.3), в іншому випадку введена інформація не буде збережена при відключенні живлення блоку БРУ-10.

12.2 Калібрування аналогового виходу

Перед калібруванням аналогового виходу необхідно встановити на відповідний діапазон перемички JP4 на платі процесора БРУ-10 відповідно до рисунка 12.1 та таблиці 12.2.

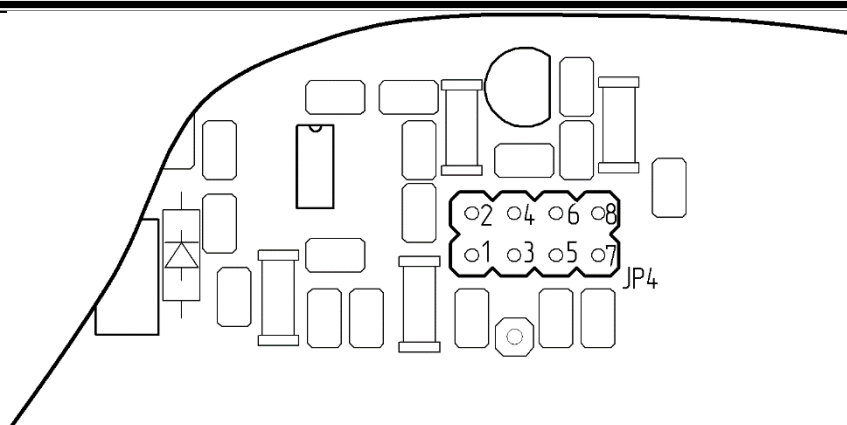


Рисунок 12.1 – Положення перемичок вихідного сигналу АТ на платі процесора БРУ-10

Таблиця 12.2 - Положення перемичок вихідного сигналу АТ на платі процесора БРУ-10

Діапазон вихідного сигналу	Положення перемички JP4 на платі процесора (див. рисунок вище)	Примітка
0 - 5 мА	[2-4], [7-8]	
0 – 20 мА	[2-4], [5-6]	
4 – 20 мА	[2-4], [5-6]	Значення 4мА встановлюється при калібруванні аналогового виходу
0 – 10 В	[1-2], [3-4]	

- 1) Підключіть до аналогового виходу АО блоку ручного управління БРУ-10 еталонний вимірювальний прилад - міліамперметр постійного струму, або, у разі потенційного виходу, вольтметр.
- 2) У режимі конфігурації встановіть параметр 27 "Калібрування нуля аналогового виходу АО".
- 3) Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановити величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 0 мА (4 мА або 0 В), що відповідає 0% діапазону, залежно від виконання каналу.
- 4) Натиснути клавішу [↺].
- 5) Встановити параметр 28 "Калібрування максимуму аналогового виходу АО".
- 6) Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановити величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 5 мА (20 мА або 10 В), що відповідає 100% діапазону, залежно від виконання каналу.
- 7) Натиснути клавішу [↺].
- 8) Для точнішого калібрування каналу повторити операцію 2 - 7 кілька разів.

Необхідно пам'ятати, що після проведення калібрування необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів калібрування) в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 6.3), інакше введена інформація не буде збережена при відключенні живлення блоку БРУ-10.

ЗАУВАЖЕННЯ З ОПЕРАЦІЙ КАЛІБРУВАННЯ

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 або вихідного сигналу.

Для підвищення точності вимірювання вхідних аналогових сигналів, а також формування вихідних аналогових сигналів допускається калібрування проводити для всього ланцюга перетворення сигналу з урахуванням вторинних перетворювачів сигналів.

Наприклад, для вхідного ланцюга: *давач – перетворювач – блок ручного управління БРУ-10* джерело еталонного сигналу підключається замість давача, а операція калібрування вхідного сигналу провадиться на блоці БРУ-10. Аналогічно вихідного ланцюга: БРУ-10 – перетворювач – виконавчий механізм, вимірювальний прилад підключити замість виконавчого механізму (перетворювача), а операцію калібрування вихідного сигналу зробити з блоку ручного управління БРУ-10.

12.3 Лінеаризація аналогового входу AI1

Функція лінеаризації підпорядкована аналоговому входу AI1. Лінеаризація дає можливість правильного фізичного уявлення нелінійних регульованих та вимірюваних параметрів.

** За допомогою лінеаризації можна проводити, наприклад, калібрування ємностей в літрах, кубічних метрах або кілограмах продукту, залежно від вимірюваного вхідного сигналу рівня в ємності.*

При індикації лінеаризованої величини входу AI1, визначальними параметрами є початок і кінець шкали (відсоткове відношення до діапазону вимірювання), положення децимального роздільника, а також опорні еквідистантні точки лінеаризації. Крива лінеаризації має «заломлення» в опорних точках.

12.3.1 Параметри лінеаризації входу AI1

Налаштування входу AI1

[02] Положення децимального роздільника
[10] =0002 - Тип шкали аналогового входу AI1 - лінеаризована

Параметри лінеаризації аналогового входу AI1

[43] Кількість ділянок лінеаризації входу AI1

[44] Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)
[45] Абсциса 01-ї ділянки
[46] Абсциса 02-ї ділянки
.....
[58] Абсциса 14-ї ділянки
[59] Абсциса 15-ї ділянки

[60] Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)
[61] Ордината 01-ї ділянки
[62] Ордината 02-ї ділянки
.....
[74] Ордината 14-ї ділянки
[75] Ордината 15-ї ділянки

12.3.2 Визначення опорних точок лінеаризації

12.3.2.1 Визначення кількості опорних точок лінеаризації.

Визначити та задати необхідну кількість опорних точок лінеаризації у параметрі [43]. Межі зміни параметра [43] від 0000 до 0015.

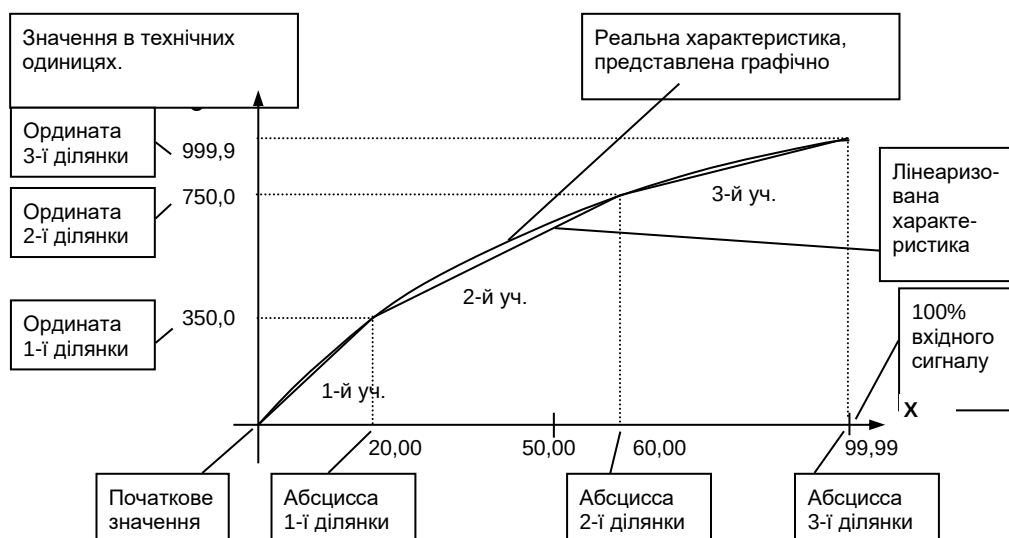
Вибір необхідної кількості опорних точок лінеаризації здійснюється з міркування забезпечення необхідної точності вимірювання.

12.3.2.2 Визначення значень опорних точок лінеаризації.

Для кожного значення вхідного сигналу, що індикується, Y_i (у технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) обчислити відповідну фізичну величину з відповідних функціональних (градувальних) таблиць. Або графічно з відповідної кривої (при необхідності інтерполювати) та задати значення для відповідної опорної величини вхідного фізичного сигналу X_i (% від 00,00% до 99,99%).

12.3.3 Приклади лінеаризації сигналів

приклад 1. Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI1, представлена графічно (кривою)



Параметри, що конфігуруються, для прикладу 1:

[02] = 000,0	[44] = 00,00	[60] = 0000 (індикується "000,0")
[10] = 0002	[45] = 20,00	[61] = 3500 (індикується "350,0")
[43] = 0003	[46] = 60,00	[62] = 7500 (індикується "750,0")
	[47] = 99,99	[63] = 9999 (індикується "999,9")

приклад 2. Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI1, представлена градуювальною таблицею

Лінеаризація сигналу, що знімається з датчика гідростатичного тиску САПФІР з нелінійною характеристикою вимірювання об'єму рідини в резервуарі. Складається градуювальна таблиця залежності гідростатичного тиску (відповідно уніфікованого сигналу 4-20мА) від об'єму рідини у резервуарі з кроком 20 літрів. Діапазон об'єму 0-300 літрів, що вимірюється, діапазон вхідного сигналу 0 - 20 мА (0 - 100%).

Розраховані значення % вхідного сигналу для кожної опорної точки вводяться у відповідний параметр (див. додаток В).

Параметри, що конфігуруються, для прикладу 2:

[02] = 000,0	Положення десятичного роздільника під час індикації входу AI1
[10] = 0002	Тип шкали аналогового входу AI1 – лінеаризована
[43] = 0015	Кількість ділянок лінеаризації входу AI1
Параметри 44 - 75 розраховуються та вводяться відповідно до таблиці 11.3.1.	

Таблиця 11.3.1 - Розрахунок та введення параметрів лінеаризації прикладу 2.

Номер опорної точки	Значення об'єму рідини у літрах	Значення вхідного сигналу у мА	Ординати опорних точок лінеаризації входу AI1		Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI1	
			Номер параметра	Значення, що вводиться, літр	Номер параметра	Значення, що вводиться, %
0	0,0	4,00	[60]	000,0	[44]	00,00
1	20,0	5,11	[61]	020,0	[45]	06,95
2	40,0	6,22	[62]	040,0	[46]	13,86
3	60,0	7,32	[63]	060,0	[47]	20,74
4	80,0	8,41	[64]	080,0	[48]	27,57
5	100,0	9,50	[65]	100,0	[49]	34,36
6	120,0	10,58	[66]	120,0	[50]	41,11
7	140,0	11,65	[67]	140,0	[51]	47,81
8	160,0	12,72	[68]	160,0	[52]	54,48
9	180,0	13,78	[69]	180,0	[53]	61,11
10	200,0	14,83	[70]	200,0	[54]	67,70
11	220,0	15,88	[71]	220,0	[55]	74,24
12	240,0	16,92	[72]	240,0	[56]	80,74
13	260,0	17,95	[73]	260,0	[57]	87,20
14	280,0	18,98	[74]	280,0	[58]	93,61
15	300,0	20,00	[75]	300,0	[59]	99,99

13. Технічне обслуговування

13.1 При правильній експлуатації блок ручного керування БРУ-10 не потребує повсякденного обслуговування.

13.2 Періодичність профілактичних оглядів та ремонтів блоку ручного управління БРУ-10 встановлюється залежно від виробничих умов, але не рідше двох разів на рік.

13.3 При тривалих перервах у роботі рекомендується відключати блок ручного керування БРУ-10 від електромережі.

13.4 Під час профілактичних оглядів: перевіряти та чистити кабельні частини з'єднань (розтин блоку ручного управління БРУ-10 не допускається); клемно-блочні з'єднувачі, перевіряти міцність кріплення блоку, монтажних джгутів; перевіряти стан заземлюючих провідників у місцях з'єднань.

14. Транспортування та зберігання

14.1 Транспортування блоку ручного управління БРУ-10 допускається лише в упаковці підприємства-виробника та може здійснюватися будь-яким видом транспорту.

14.2 При отриманні блоку ручного управління БРУ-10 переконатися у повній безпеці тари.

14.3 Після транспортування блоку ручного управління БРУ-10 необхідно витримати у приміщенні з нормальними умовами щонайменше 6-ти годин, тільки після цього розпакувати.

14.4 Граничний термін зберігання – один рік.

14.5 Блоки ручного управління БРУ-10 повинні зберігатися в сухому опалювальному та вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від -40°C до +70°C відносної вологості від 30 до 80%. Повітря в приміщенні не повинне містити пилу та домішки агресивних пар і газів, що викликають корозію.

15. Гарантії виробника

15.1 Гарантійний термін встановлюється 5 років від дня відвантаження блоку ручного управління БРУ-10. Для блоків, що поставляються на експорт, гарантійний термін експлуатації – 18 місяців з дня їхнього прямування через Державний кордон України.

15.2 Виробник гарантує відповідність блоку ручного управління БРУ-10 технічним умовам ТУ У 33.2-13647695-005:2006 при дотриманні умов зберігання, транспортування, монтажу та експлуатації, зазначених у посібнику з експлуатації на блоки ручного керування БРУ-10. У разі недотримання споживачем даних вимог споживач позбавляється права на гарантійний ремонт блоків БРУ-10.

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

Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри



Розміри індикаторів (дисплея):
ПАРАМЕТР

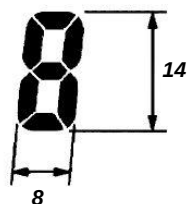
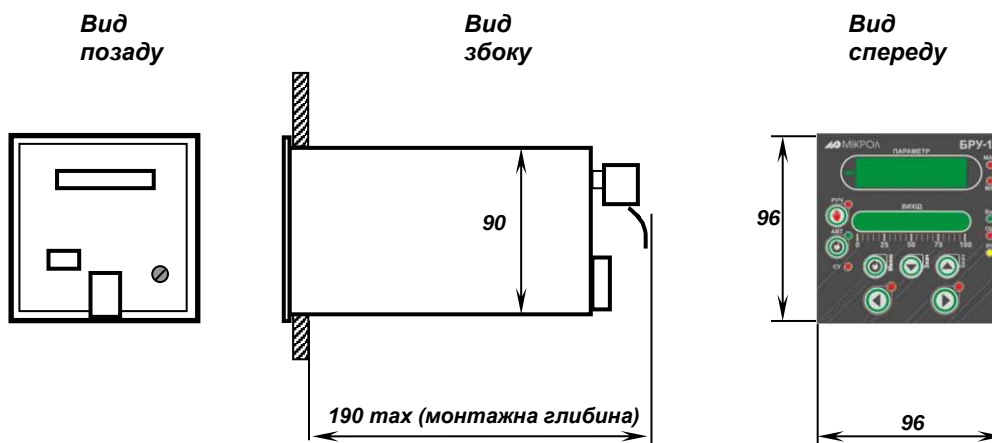


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд блоку ручного керування БПУ-10



Рекомендована товщина щита від 1 до 5 мм.

Рисунок А.2 - Габаритні розміри

Розмітка отворів на щиті

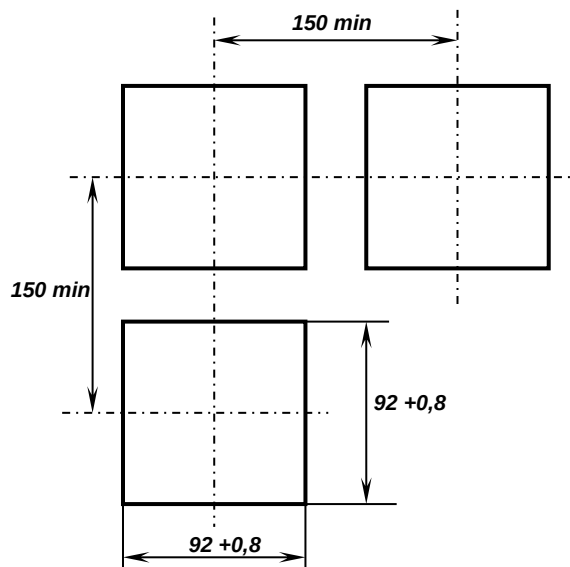
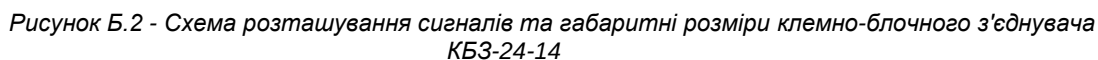
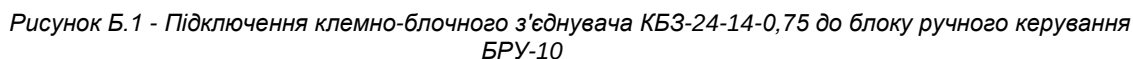


Рисунок А.3 - Розмітка отворів на щиті



Зсув вхідного сигналу 4-20 мА встановлюється програмно, див. параметри конфігурації 10 і 12.

1. Клемно-блочний з'єднувач КБЗ-24-14 призначений для монтажу на рейку DIN35х7,5.
2. Клеми клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14, що не використовуються, не підключати.

Додаток Б. (Продовження)

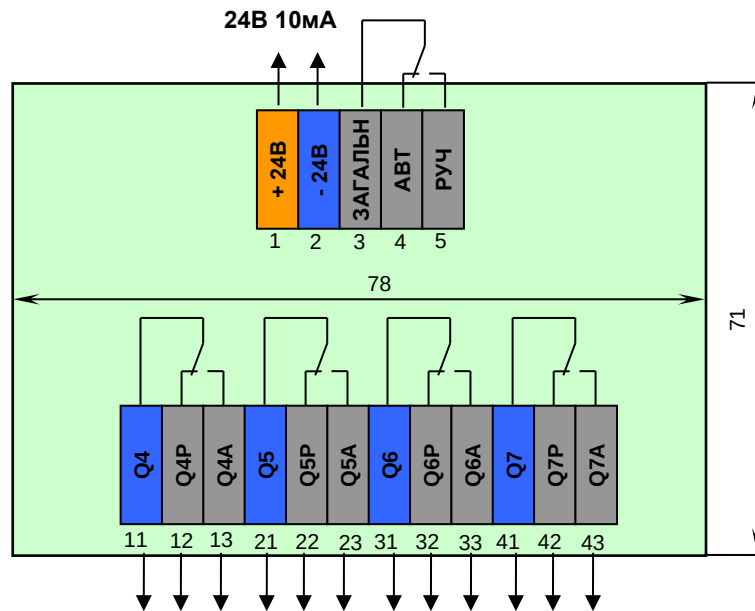


Рисунок Б.3 - Схема розташування сигналів та габаритні розміри блоку комутації сигналів БКС-4

Примітки.

1. Блок комутації сигналів БКС-4 призначений для монтажу на рейку DIN35х7,5.
2. Клеми блоку комутації сигналів БКС-4, що не використовуються, не підключати.

Б.1 Схема зовнішніх з'єднань блоку ручного управління БРУ-10 під час використання КБЗ-24-14

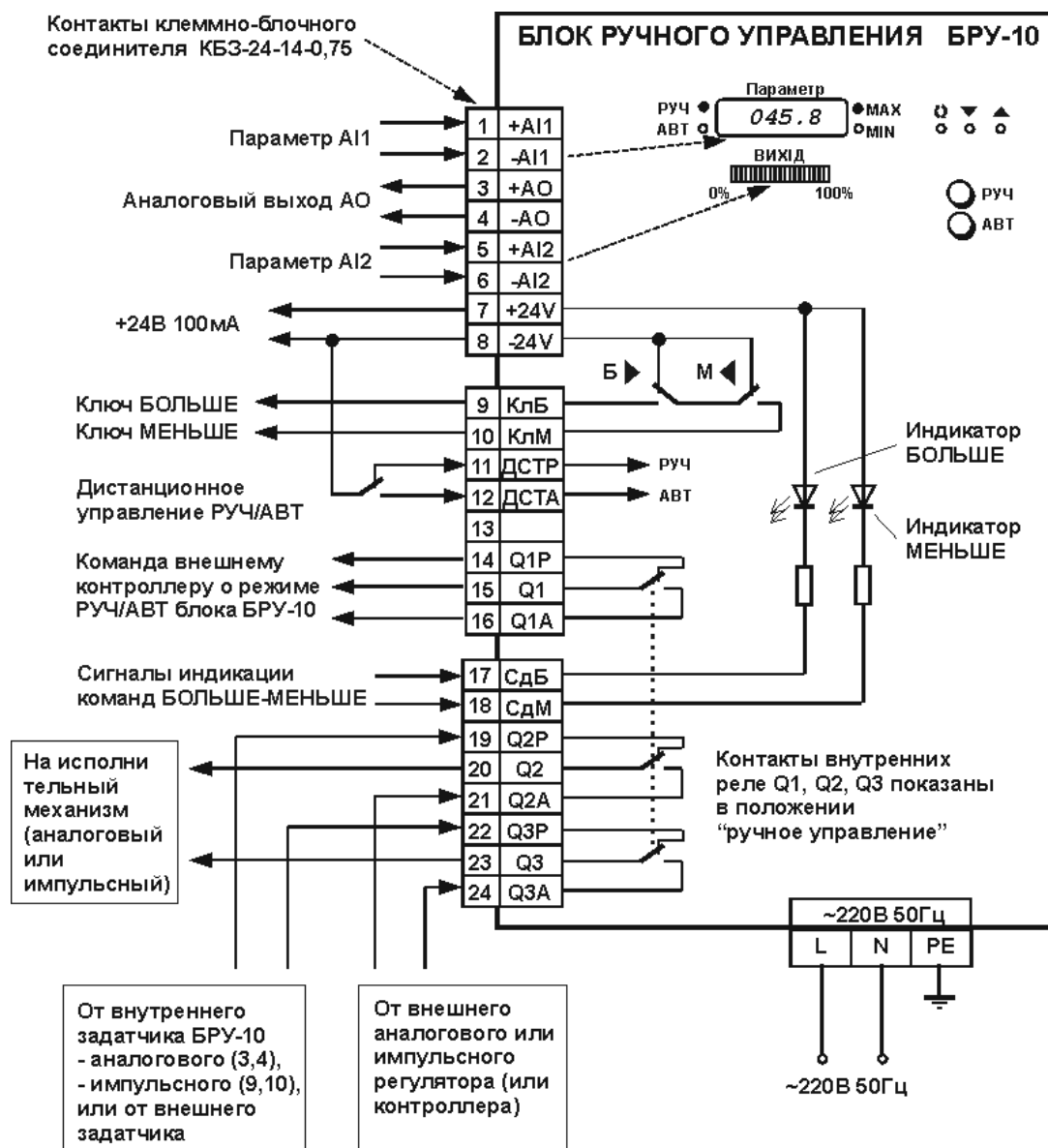


Рисунок Б.4 - Схема зовнішніх з'єднань блоку ручного управління БРУ-10 під час використання КБЗ-24-14

1. Блок ручного управління БРУ-10 містить реле з магнітним блокуванням, які виконують функції перемикача на два положення. Перемикання реле відбувається під час проходження імпульсу постійного струму через відповідні обмотки. Повторення імпульсу струму в тих же обмотках, а також вимкнення живлення стан контактів реле не змінюють. Для зміни стану контактів необхідно пропустити імпульс струму по інших обмотках.

2. Кнопки АВТ та РУЧ дозволяють перемикати режим керування – автомат або ручний.

3. Кнопки ◀ (МЕНЬШЕ) та ▶ (БІЛЬШЕ) служать для управління виконавчими пристроями – аналоговими або імпульсними.

4. Індикатори ◀ (МЕНЬШЕ) та ▶ (БІЛЬШЕ) служать для індикації імпульсних вихідних сигналів регульованих пристроїв. Наприклад, при з'єднанні контактів 10-18 та 9-17 подача команд у ручному режимі на виконавчий механізм за допомогою кнопок ◀ (МЕНЬШЕ) та ▶ (БІЛЬШЕ) буде супроводжуватися світлом відповідних світлодіодів на передній панелі приладу: ◀ (МЕНЬШЕ) та ▶ (БІЛЬШЕ).

5. Перемикання режиму керування приладу може здійснюватися також дистанційно – замиканням контактів 8 та 11 (ручний) або 8 та 12 (автомат).

Б.2 Підключення внутрішніх ключів управління та індикаторів БІЛЬШЕ-МЕНШЕ блоку ручного управління БРУ-10

При роботі блоку БРУ-10, наприклад, у режимі 3 (Станція ручного управління імпульсним механізмом – п. 7.3 даного РЕ), зовнішній імпульсний виконавчий пристрій та внутрішні індикатори **БІЛЬШЕ-МЕНШЕ** живляться від внутрішнього блока живлення БРУ-10 (див. рисунок Б.5).

Можливий варіант коли зовнішній імпульсний виконавчий пристрій живиться змінною напругою 220В (Рисунок Б.6) або внутрішні індикатори БІЛЬШЕ-МЕНШЕ живляться від зовнішнього блока живлення для їх розв'язки (Рисунок Б.7).

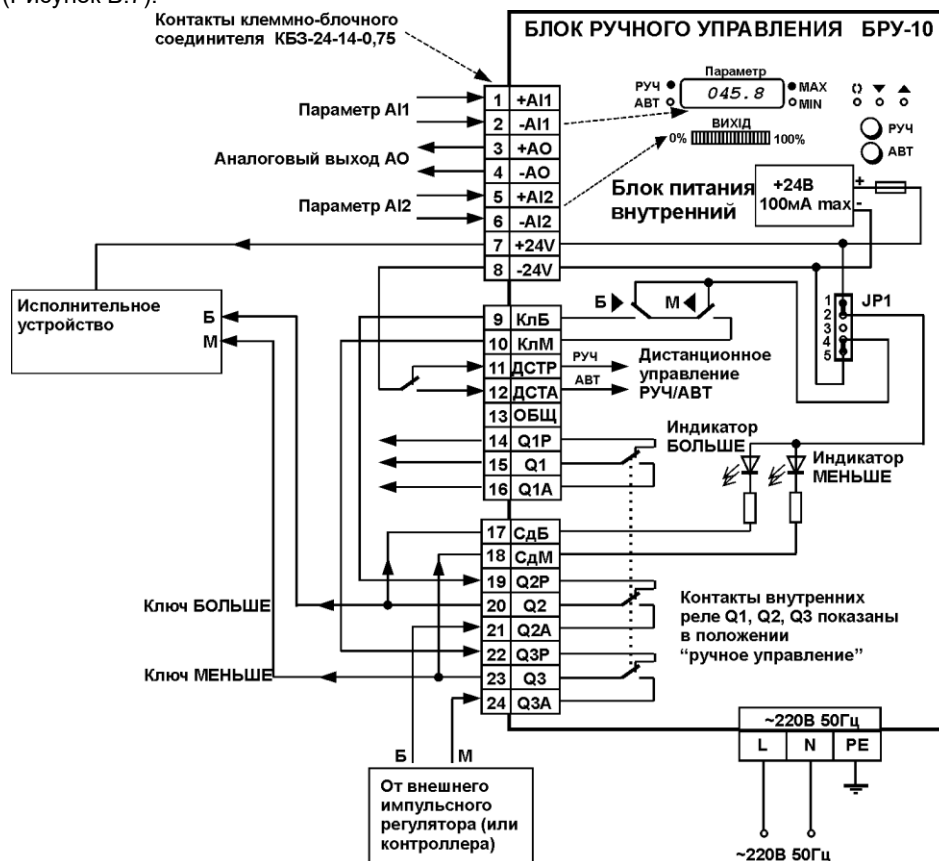
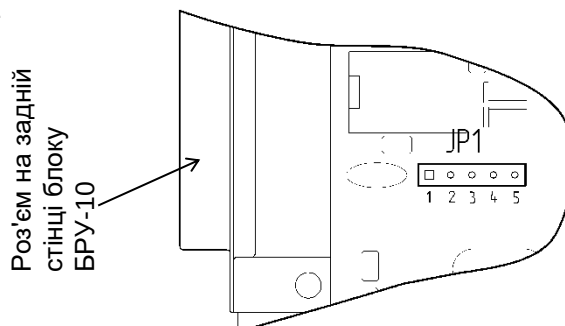


Рисунок. Б.5 – Підключення зовнішнього виконавчого пристрою та індикаторів БРУ-10 через внутрішнє джерело живлення.

Примітка. Роз'єм JP1 знаходиться на платі процесора БРУ-10. Положення його перемичок та його призначення показано нижче.



Положення JP1	Індикатори БІЛЬШЕ-МЕНШЕ	Ключі БІЛЬШЕ-МЕНШЕ	Примітка
1-2 4-5	активні	активні	Мал. 7.1
3-4	активні	пасивні	Мал. 7.2
2-3 4-5	пасивні	активні	Мал. 7.3

Для пасивних пристроїв можливе підключення окремих джерел живлення:

- якщо пасивні індикатори, може використовуватися окреме джерело їхнього живлення,
- якщо пасивні ключі, то може використовуватися окреме джерело живлення виконавчого пристрою, зокрема можна безпосередньо через БРУ-10 управляти виконавчим пристроєм 220В.

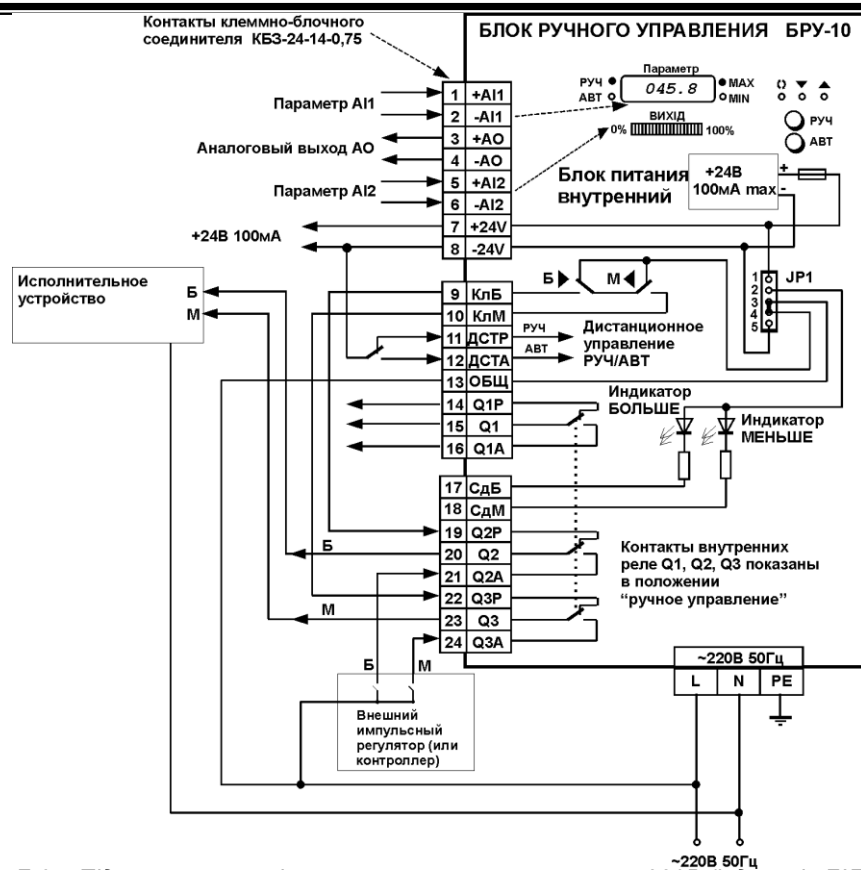


Рисунок. Б.6 – Підключення зовнішнього виконавчого пристрою 220В (індикація БІЛЬШЕ-МЕНШЕ відсутня).

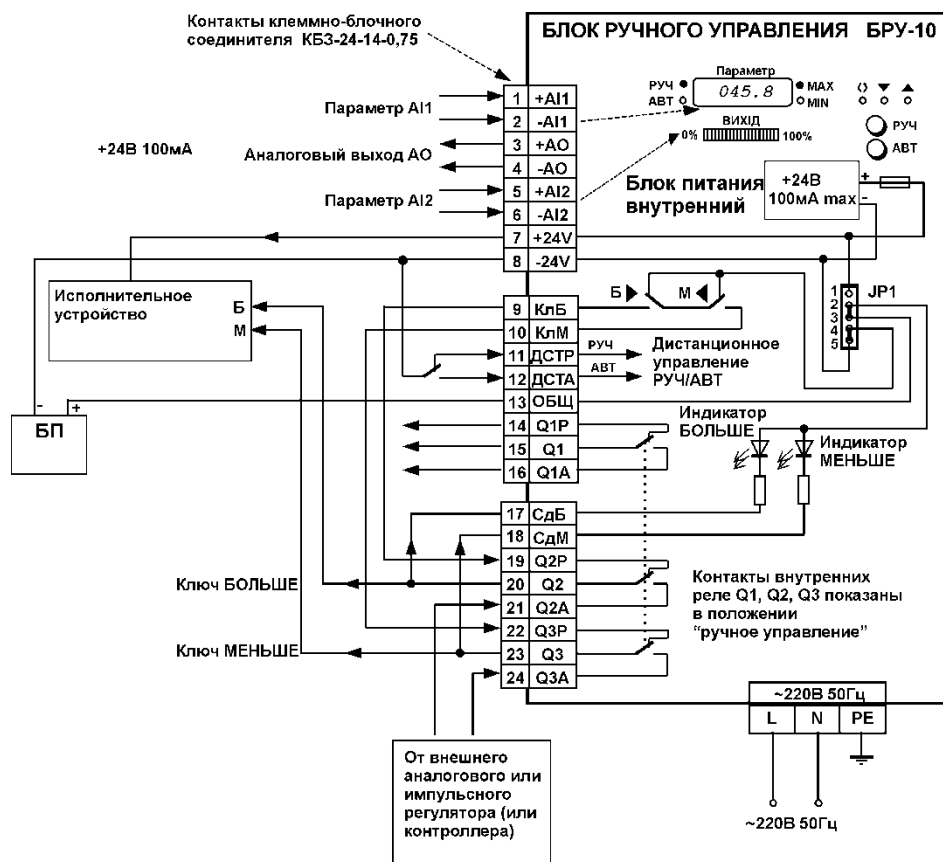


Рисунок. Б.7 – Підключення індикаторів БІЛЬШЕ-МЕНШЕ блоку БРУ-10 через зовнішнє джерело живлення.

Б.3 - Схема проколки кабелю клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14-0,75, а також зовнішні сигнали блоку ручного керування БРУ-10:

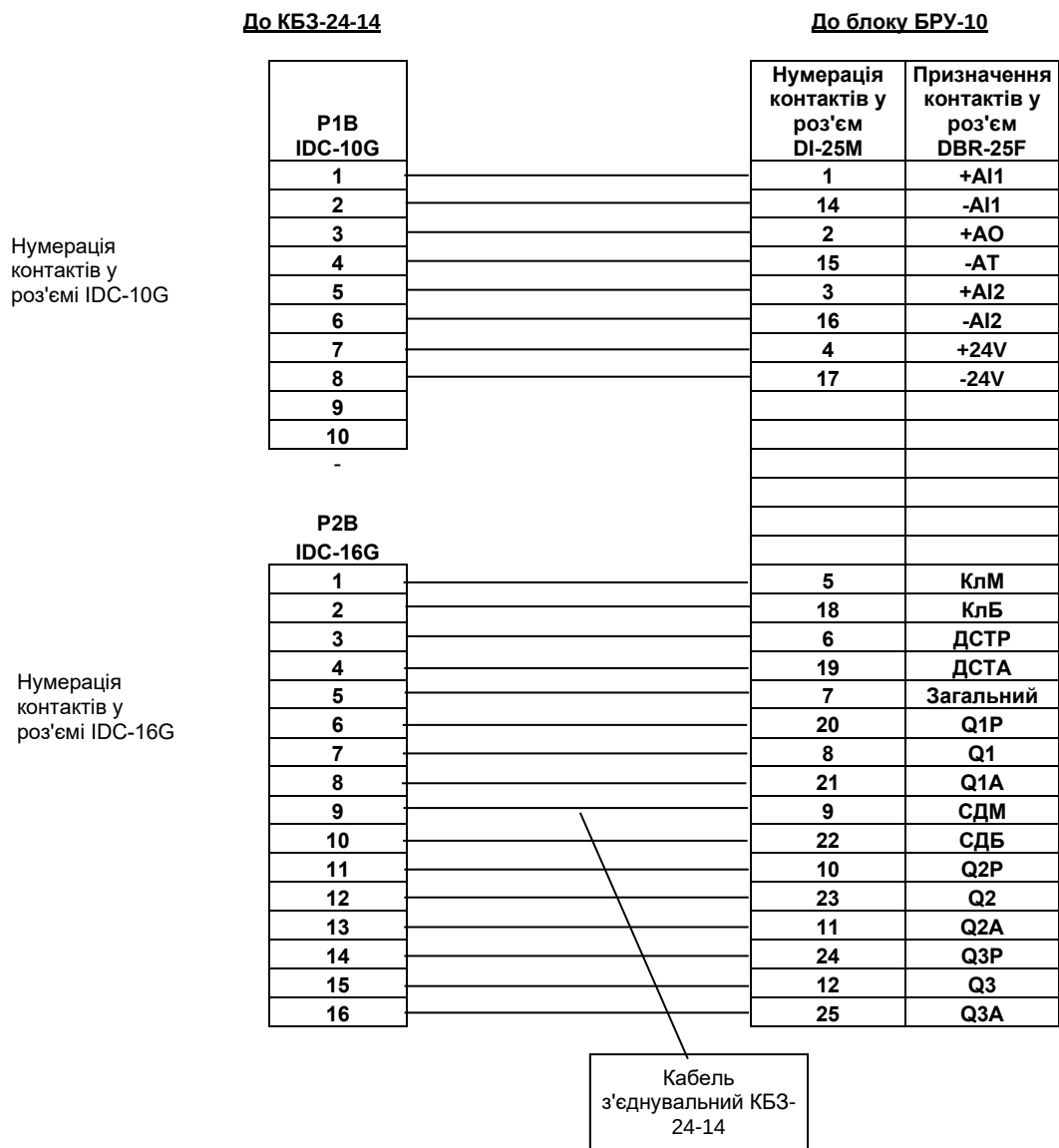


Рисунок Б.8 - Схема проколки кабелю клемно-блочного з'єднувача КБЗ-24-14-0,75

Б.4 Схема підключення блоку комутації сигналів БКС-4КБЗ-24-14

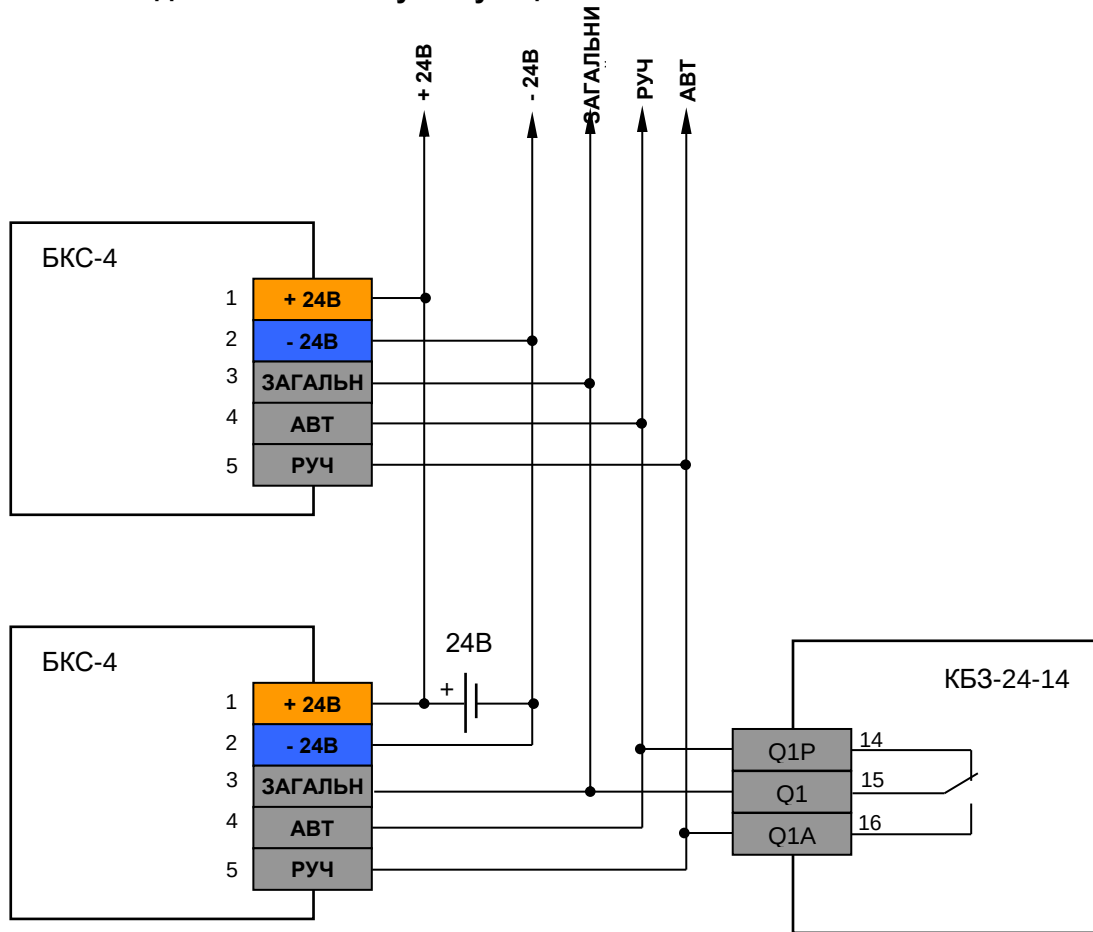


Рисунок Б.9 -Схема підключення блоку комутації сигналів БКС-4 до КБЗ-24-14

Примітки. Один блок комутації сигналів БКС-4 споживає 10mA MAX.

Б.5 Схема підключення інтерфейсу RS-485

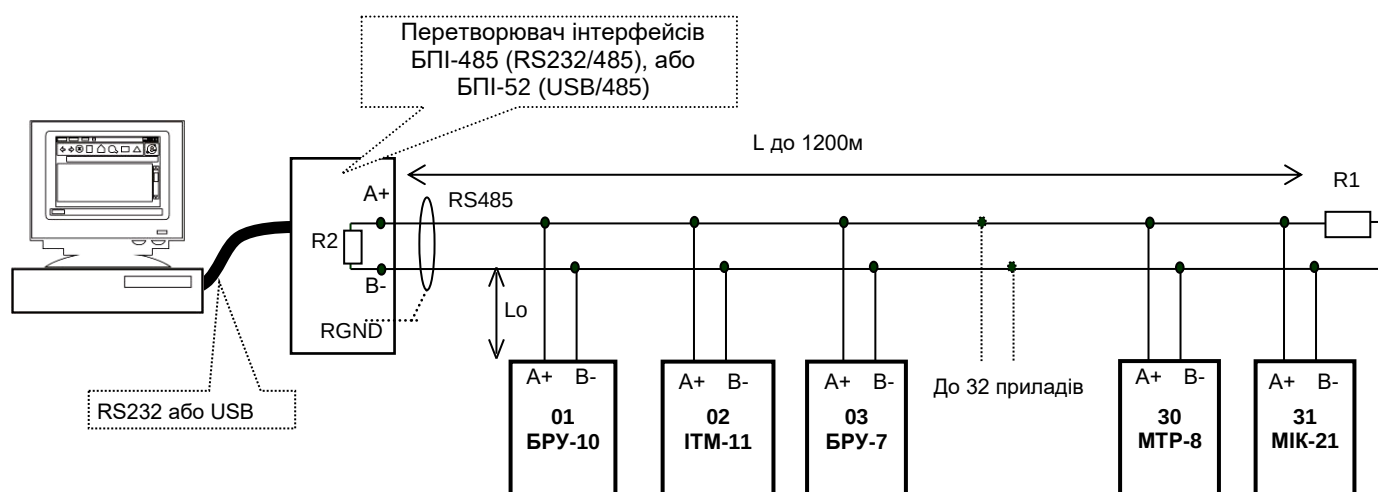
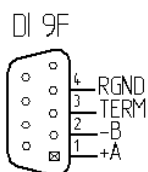


Рисунок Б.10 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та блоками або контролерами

1. Комп'ютер може бути підключений до 32 блоків або контролерів, включаючи перетворювач інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52).
2. Загальна довжина кабельної лінії зв'язку не повинна перевищувати 1200м.
3. Як кабельну лінію зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.
4. Довжина відгалужень L_o повинна бути якнайменшою.
5. До інтерфейсних входів блоків, розташованих у крайніх точках сполучної лінії необхідно підключити два термінальні резистори опором 120 Ом (R_1 і R_2). Підключення резисторів до блоків або контролерів №№ 01 – 30 не потрібне. Підключення термінальних резисторів у блоці перетворення інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52) дивіться у РЕ на БПІ-485 (БПІ-52). Підключення термінальних резисторів у блоці ручного управління БРУ-10 дивіться у додатку Б.5 (рисунок Б.11).

Х2 – роз'єм підключення інтерфейсу RS-485



Контакт роз'єму Х2 на задній стінці DB-9F	Сигнал інтерфейсу RS-485, 2-х провідний
1	+A
2	-B
3	TERM
4	RGND

Примітка. Сигнал RGND - високоімпедансна "земля".

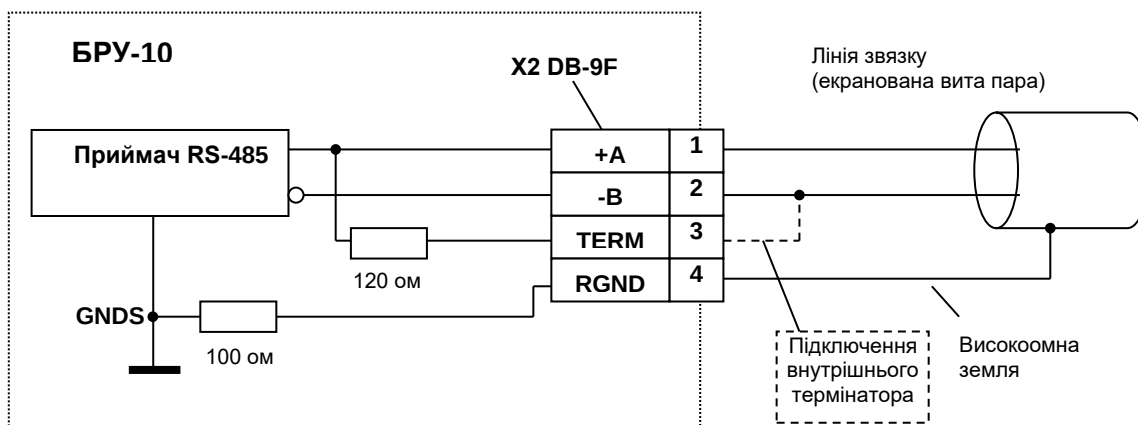


Рисунок Б.11 - Підключення термінального резистора у блоці ручного управління БПУ-10

Примітки щодо використання інтерфейсу RS-485.

1. Усі відгалужувачі приймачів, приєднані до однієї загальної передавальної лінії, повинні узгоджуватися лише у 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 виті пари в промислових умовах є кращим, оскільки це забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.

Додаток В. Зведена таблиця параметрів блоку ручного керування БРУ-10

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Сто р.	Примітка
Налаштування режиму роботи блоку ручного керування БРУ-10							
01	Режим роботи БРУ-10		0000 – 0010	0002			
Налаштування входів AI1 та AI2							
02	Положення десятичного роздільника		0000, 000,0 00,00 0,000	000,0			
03	Нижня межа розмаху шкали	техн. од.	-9999 - 9999	000,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
04	Верхня межа розмаху шкали	техн. од.	-9999 - 9999	100,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
05	Сигналізація відхилення "мінімум"	техн. од.	-9999 - 9999	040,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
06	Сигналізація відхилення "максимум"	техн. од.	-9999 - 9999	060,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
07	Гістерезис сигналізації	техн. од.	0000 – 9999	001,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
08	Метод лінійної індикації		0000 – сегмент 0001 – гістограма	0001			
09	Постійна часу вхідного цифрового фільтра входу AI1	сек.	000,0 - 999,9	000,1	000,1		000,0 - вимк.
10	Тип шкали аналогового входу AI1 (параметр)		0000 – лінійна 0001 - квадратич. 0002 – лінеаризована шкала 0003 – інтерфейсний ввід	0000			
11	Постійна часу вхідного цифрового фільтра входу AI2	сек.	000,0 - 999,9	000,1	000,1		000,0 - вимк.
12	Тип шкали аналогового входу AI2 (вихід)		0000 – лінійна	0000			
Параметри режимів блоку ручного керування БРУ-10							
13	Статичне балансування		0000 – відключено 0001 - включена	0001	0, 1		Режими 1,2,4,5,9
14	Швидкість динамічного балансування	%/сек	000,0 - 200,0	999,9			000,0 - вимк. Режими 1,2,4,5,9
15	Час механізму Тм для перетворювачів "Б"- "М"	сек.	000,0 - 999,9	010,0	000,1		Режим 4,9
16	Час перемикання режиму Руч/Авт. за зовнішнім сигналом.	сек.	000,1 - 002,0	000,1	000,1		
17	Період ШІМ-сигналу	мс	0001 – 0014	0014	0001		Режим 5
18	Дозвіл управління аналоговим виходом в автоматичному режимі		0000 – заборонено 0001 – дозволено	0000	0, 1		Режим 9
Параметри аналогового виходу АТ							
19	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу	%	000,0 - 100,0	000,0	000,1		Режим 6
20	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу	%	000,0 - 100,0	100,0	000,1		Режим 6
21	Напрямок вихідного сигналу АТ		0000 – прямий 0001 – інверсний	0000			АТ = у АТ = 100% - у

Додаток В (Закінчення)

Зведена таблиця параметрів блоку ручного керування БРУ-10

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Стор.	Примітка
22	Мінімальне збільшення вихідного аналогового сигналу в ручному режимі (- при одноразовому натисканні клавіші, - тривалі утримання у 10 разів швидше - При T>10сек швидкість збільшується ще в 10 разів)	%	000,1 - 001,0	000,1	000,1		Режими 0,1,2,4,5,7,8
Калібрування входу "ПАРАМЕТР" (AI1)							
23	Калібрування нуля аналогового входу AI1 (параметр)	техн. од.	-9999 - 9999				
24	Калібрування максимуму аналогового входу AI1 (параметр)	техн. од.	-9999 - 9999				
Калібрування входу "ВИХІД" (AI2)							
25	Калібрування нуля аналогового входу AI2 (вихід)	%	000,0 – 100,0				
26	Калібрування максимуму аналогового входу AI2 (вихід)	%	000,0 – 100,0				
Калібрування аналогового виходу (АО)							
27	Калібрування нуля аналогового виходу АО		0000 – 0500	2,667			
28	Калібрування максимуму аналогового виходу АО		0000 - 1,500	0,610			
Параметри мережевого обміну							
29	Мережева адреса (номер приладу в мережі)		0000 – 0255	0010	0001		0000 – відключено від мережі
30	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		
31	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс		0001-0200	0007	0001		
32	Код та модель виробу. Версія програмного забезпечення			90.19			Службова інформація Код 90 Версія 19
33	Запис на енергонезалежну пам'ять		0000 0001 - запис				
Параметри перемикання режимів роботи							
34	Спосіб перемикання режимів роботи РУЧ/АВТ		0000 – одноразове натискання (0,7 сек) 0001 – дворазове натискання (з підтвердженням)	0000	0, 1		

Додаток В (Закінчення)

Зведена таблиця параметрів блоку ручного керування БРУ-10

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Стор.	Примітка
Зміщення характеристики аналогового входу AI1							
35	Зміщення характеристики аналогового входу AI1	техн. од.	-9999 - 9999	0000	Молодший розряд		
Тест аналогових входів AI1-AI2							
36	Значення вхідного сигналу, що відповідає початку шкали входу AI1	%	0000 – 0100	0135			
37	Значення вхідного сигналу, що відповідає кінцю шкали входу AI1	%	0000 – 0100	0996			
38	Значення вхідного сигналу, що відповідає початку шкали входу AI2	%	0000 – 0100	0135			
39	Значення вхідного сигналу, що відповідає кінцю шкали входу AI2	%	0000 – 0100	0996			
Параметри управління виконавчим механізмом							
40	Режим управління виконавчим механізмом		0000 – без прискорення 0001 – з прискоренням (10 с) 0002 - з прискоренням по зонах	0001			Поза зоною діє прискорення, у зоні без прискорення (плавно)
41	Уставка MIN зони зміни режиму керування виконавчим механізмом	%	000,0 - 100,0	040,0	000,1		Чинний, якщо [40]=0002
42	Уставка MAX зони зміни режиму керування виконавчим механізмом	%	000,0 - 100,0	060,0	000,1		Чинний, якщо [40]=0002
Параметри лінеаризації аналогового входу AI1							
43	Кількість ділянок лінеаризації входу AI	од.	0000 – 0015	0000	0001		
44	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	00,00 - 99,99	00,00	00,01		
45	Абсциса 01-ї ділянки	%	00,00 - 99,99	00,00	00,01		
46	Абсциса 02-ї ділянки	%	00,00 - 99,99	00,00	00,01		
...	...						
58	Абсциса 14-ї ділянки	%	00,00 - 99,99	00,00	00,01		
59	Абсциса 15-ї ділянки	%	00,00 - 99,99	00,00	00,01		
60	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях)	техн. од.	Від -9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
61	Ордината 01-ї ділянки	техн. од.	Від -9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
62	Ордината 02-ї ділянки	техн. од.	Від -9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
...	...						
74	Ордината 14-ї ділянки	техн. од.	Від -9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
75	Ордината 15-ї ділянки	техн. од.	Від -9999 до 9999	0000	Молодший розряд		

Примітка. У розділі конфігурації та налаштувань див. розділ 6.

<http://www.microl.ua> • БРУ-10 ver. 90.27 • ПРМК.422219.001 РЕЗМІН. 1.20, 14.08.2013