



БЛОК РУЧНОГО УПРАВЛІННЯ

БРУ-107 БРУ-17

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.421243.003 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2016**

Дана Настанова щодо експлуатування є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

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

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

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

Підприємство МІКРОЛ



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

Copyright © 2001-2016 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

З М І С Т

	Стор.
1 Опис приладу	4
1.1 Призначення блоку.....	4
1.2 Позначення блоку при замовленні та комплект постачання	5
1.3 Технічні характеристики блоку	6
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	8
1.5 Маркування та пакування	8
2 Функціональні можливості	8
3 Конструкція виробу та принцип роботи	9
3.1 Конструкція приладу	9
3.2 Призначення дисплея передньої панелі	9
3.3 Призначення світлодіодних індикаторів	9
3.4 Призначення клавіш АВТ та РУЧ	10
3.5 Призначення клавіш інженерного пульта ПУ-57.....	10
3.6 Призначення та конструкція блоку комутації сигналів БКС-4.....	10
3.7 Принцип роботи аналогового входу блоку.....	11
4 Використання за призначенням.....	13
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання блоку	13
4.2 Підготовка блоку до використання	13
4.3 Режим РОБОТА.....	13
4.4 Режим КОНФІГУРУВАННЯ.....	14
4.5 Порядок налаштування аналогового входу та аналогового виходу	15
5 Калібрування та перевірка приладу.....	16
5.1 Калібрування аналогового входу	16
5.2 Калібрування аналогового виходу	17
6 Технічне обслуговування.....	17
6.1 Загальні вказівки	17
6.2 Заходи безпеки.....	17
7 Зберігання та транспортування	18
7.1 Умови зберігання блоку	18
7.2 Умови транспортування блоку	18
8 Гарантії виробника	18
Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри.....	19
Додаток А.1 Габаритні та приєднувальні розміри блоку БРУ-107	19
Додаток А.2 Габаритні та приєднувальні розміри блоку БРУ-17	20
Додаток Б - Підключення приладу. Схеми зовнішніх з'єднань	21
Додаток Б.1 Схеми зовнішніх з'єднань блоків БРУ-107, БРУ-17.....	21
Додаток Б.2 Схема підключення блоку комутації сигналів БКС-4 до БРУ-107 (БРУ-17)	22
Додаток Б.3. Схема підключення інтерфейсу RS-485.....	23
Додаток В - Комунікаційні функції	24
Додаток В.1 Загальні відомості	24
Додаток В.2 Таблиця доступних реєстрів блоку ручного управління БРУ-107, БРУ-17	26
Додаток Г - Зведена таблиця параметрів блоку ручного керування БРУ-107 (БРУ-17)	26

Даний посібник з експлуатації призначений для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **блоку ручного керування БРУ-107 і БРУ-17**.

Основні відмінності моделей блоків ручного керування БРУ-107 та БРУ-17:

Блоки ручного управління БРУ-107 і БРУ-17 відрізняються між собою тільки розмірами корпусу: БРУ-107 – 96х96х189, БРУ-17 – 48х96х162 та напругою живлення: БРУ-107 – 220 В змінного струму, БРУ-17 – 24 В постійного нестабілізованого струму.

За функціональним призначенням блоки ручного управління БРУ-107 та БРУ-17 є ідентичними приладами.

УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, перегляньте цю настанову з експлуатування блоку ручного керування БРУ-107 (БРУ-17).

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.

1 Опис приладу

1.1 Призначення блоку

Блок ручного керування БРУ-107 (БРУ-17) призначений для використання в локальних та комплексних системах промислової автоматизації виробничих процесів як станція ручного управління аналоговими виконавчими механізмами або ручного задавача аналогових сигналів з індикацією. Відмінною особливістю блоку БРУ-107 (БРУ-17) є наявність гальванічної ізоляції між входами, виходами, ланцюгом живлення та інтерфейсом.

Блок БРУ-107 (БРУ-17) призначений для перемикання ланцюгів управління виконавчими пристроями та механізмами, індикації режимів робіт, вимірювання та індикації одного технологічного параметра.

Блок БРУ-107 (БРУ-17) працює під управлінням сучасного, мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням.

Блок ручного управління БРУ-107 (БРУ-17) може використовуватись як:

- Станції ручного керування аналоговим виконавчим механізмом. Є індикація режимів робіт.
- Блок БРУ-107 (БРУ-17) призначений для вимірювання вхідного фізичного параметра (температура, тиск, витрата, рівень тощо), обробки, перетворення та відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому індикаторі, а також формування вихідних сигналів технологічної сигналізації, - На передній панелі є індикатори для сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (заниження) вимірюваного параметра.

Блок ручного керування БРУ-107 (БРУ-17) це вільно конфігурований компактний прилад. Користувач, який не має знань та навичок програмування, може просто викликати та виконувати ці функції шляхом конфігурації блоку.

Блоки ручного керування БРУ-107 (БРУ-17) конфігуруються через пульт керування приладу або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що також дозволяє використовувати прилад як віддалений контролер при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

1.2 Позначення блоку при замовленні та комплект постачання

1.2.1 Блок БРУ-107 позначається так:

БРУ-107-А-В-У,

де:

А – код аналогового вхідного сигналу:

- 1- Постійний струм від 0 до 5 мА,
- 2- Постійний струм від 0 до 20 мА,
- 3- Постійний струм від 4 до 20 мА,
- 4– Напруга постійного струму від 0 до 10 В.

В – код аналогового вихідного сигналу:

- 1- Постійний струм від 0 до 5 мА,
- 2- Постійний струм від 0 до 20 мА,
- 3- Постійний струм від 4 до 20 мА,
- 4– Напруга постійного струму від 0 до 10 В.

У – напруга живлення:

- 220– 220 В змінного струму,
24– 24 В постійного струму.

1.2.2 Блок БРУ-17 позначається так:

БРУ-17-А-В-24,

де:

А - код аналогового вхідного сигналу:

- 1- Постійний струм від 0 до 5 мА,
- 2- Постійний струм від 0 до 20 мА,
- 3- Постійний струм від 4 до 20 мА,
- 4– Напруга постійного струму від 0 до 10 В.

В – код аналогового вихідного сигналу:

- 1- Постійний струм від 0 до 5 мА,
- 2- Постійний струм від 0 до 20 мА,
- 3- Постійний струм від 4 до 20 мА,
- 4– Напруга постійного струму від 0 до 10 В.

У - напруга живлення:

- 24– 24 В постійного струму.

1.2.3 Код моделі пульта керування для замовлення:

ПУ-57

Пульт управління ПУ-57 використовується для конфігурування необмеженої кількості блоків ручного управління БРУ-107 та БРУ-17, а також БРУ-107 та БРУ-17.

При замовленні приладу БРУ-107 (БРУ-17) необхідно вказувати його повну назву, в якій присутні типи входів-виходів.

Наприклад:

Якщо замовлено блок: "БРУ-107-3-3-220",

то виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

- 1) Блок ручного керування БРУ-107,
- 2) працюючий з датчиками, які формують уніфіковані сигнали від 4 мА до 20 мА,
- 3) з вихідним уніфікованим сигналом 4-20 мА,
- 4) напруга живлення блоку 220В змінного струму,

Блоки ручного управління БРУ можуть виготовлятися за індивідуальним технічним завданням виконання конкретної технологічної завдання.

1.2.4 Комплект постачання блоку БРУ-107 (БРУ-17) наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Комплект постачання блоку БРУ-107 (БРУ-17)

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.421243.003	Блок ручного керування БРУ-107	1*
ПРМК.421243.005	Блок ручного керування БРУ-17	1*
ПРМК.426433.002	Пульт інженерний ПУ-57	**
ПРМК.426436.004	Блок комутації сигналів БКС-4	**
	Комплект монтажних затискних елементів ПЗ-02	1
ПРМК.421243.003 ПС	Паспорт блоку ручного керування БРУ-107	1*
ПРМК.421243.005 ПС	Паспорт блоку ручного керування БРУ-17	1*
ПРМК.421243.003 РЕ	Настанова щодо експлуатування	1***
231-103/026-000	Роз'єм мережевий (220 В)	1****
734-203	Роз'єм мережевий (24 В)	1*****
734-210	Роз'єм для підключення зовнішніх вхідних та вихідних ланцюгів	1
734-216	Роз'єм для підключення зовнішніх вхідних та вихідних ланцюгів	1
231-131	Важіль монтажний	1****
734-230	Важіль монтажний	1
236-332	Важіль монтажний для клемно-блокових з'єднувачів	1*****
* - 1 шт. згідно замовлення ** - за умови замовлення *** - 1 екземпляр на будь-яку кількість блоків при поставці на одну адресу **** - при постачанні блоку з живленням 220 В змінного струму ***** - при постачанні блоку з живленням 24 В постійного струму ***** - 1 шт. на один блок комутації сигналів БКС-4		

1.3 Технічні характеристики блоку

1.3.1 Аналоговий вхідний сигнал

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики аналогового вхідного сигналу

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	1
Тип вхідного аналогового сигналу	Уніфіковані згідно з ГОСТ26.011-80: від 0 мА до 5 мА, R _{вх} = 400 Ом від 0 мА до 20 мА, R _{вх} = 100 Ом від 4 мА до 20 мА, R _{вх} = 100 Ом від 0 до 10 В, R _{вх} = 25 кОм
Роздільна здатність АЦП	16 розрядів
Межа основної наведеної похибки вимірювання вхідних параметрів	≤ 0.2%
Точність індикації	0.01%
Межа допустимої додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього середовища	< 0.2% / 10 °C
Період вимірювання, не більше	0.1 сек
Гальванічна розв'язка аналогових входів	Входи гальванічно ізолювані від виходів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.2 Аналоговий вихідний сигнал

Таблиця 1.3.2 – Технічні характеристики аналогового вихідного сигналу

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	1
Тип вихідного аналогового сигналу	Уніфіковані згідно з ГОСТ26.011-80: Від 0 до 5 мА, R _н ≤ 2000 Ом Від 0 до 20 мА, R _н ≤ 500 Ом Від 4 до 20 мА, R _н ≤ 500 Ом Від 0 до 10В, R _н ≥ 2000 Ом
Межа основної наведеної похибки формування вихідного сигналу	≤ 0.2%
Межа допустимої додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього середовища	< 0.2% / 10 °C
Гальванічна розв'язка аналогового виходу	Вихід гальванічно ізолювані від входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.3 Комутаційна здатність груп перемикаючих реле при активному навантаженні

Таблиця 1.3.3 - Технічні характеристики контактів, що перемикають реле

Контакти	Номери клем	Технічна характеристика
Q1, Q2	Усередині приладу: 31, 32, 33, 34, 35, 36	Постійний струм від 0,01 до 250 мА при напрузі від 6 до 34 В
Q3, Q4	Усередині приладу: 37, 38, 39, 40, 41, 42	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
Q5, Q6, Q7, Q8	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

1.3.4 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.4 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Кількість приймачів	До 32 приймачів на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	До 1200 метрів
Діапазон мережевих адрес	255
Вид кабелю	Вита пара, екранована кручена пара
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізолюваний з інших входів-виходів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки щонайменше 500 В

1.3.5 Електричні дані

Таблиця 1.3.5.1 – Технічні характеристики електроживлення блоку БРУ-107

Технічна характеристика	Значення
Напруга живлення, по типу : - постійного струму - змінного струму	від 15 до 36 В (24 В номінальне значення) від 100 до 242 В, 50Гц (220 В номінальне значення)
Струм по живленню 24В	≤ 160 мА
Потужність від мережі змінного струму 220В	≤ 8,0 В·А
Підключення	З тильного боку приладу за допомогою роз'єму – клеми.

Таблиця 1.3.5.2 – Технічні характеристики електроживлення блоку БРУ-17

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення (напруга постійного струму)	від 16 до 36 (24 В номінальне значення)
Струм по живленню 24 В	≤ 200 мА
Підключення	З тильного боку приладу за допомогою роз'єму – клеми.

1.3.6 Корпус. Умови експлуатації

Таблиця 1.3.6 – Умови експлуатації блоку БРУ-107, БРУ-17

Технічна характеристика	Значення
Корпус (ВхШхГ): - БРУ-17 - БРУ-107	щитове виконання 48 x 96 x 162 мм 96 x 96 x 189 мм
Монтажна глибина: - БРУ-17 - БРУ-107	170 мм 190 мм
Температура навколишнього середовища	від мінус 40 °С до плюс 70 °С
Атмосферний тиск	від 84 кПа до 106,7 кПа
Вібрація (частотної/амплітудної)	до 60Гц/до 0,1мм
Приміщення	закрите, вибухо-, пожегобезпечне. Повітря в приміщенні не повинне містити пилу та домішки агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).
Положення під час монтажу	згідно проекту
Ступінь захисту	IP30
Маса блоку, не більше - БРУ-17 - БРУ-107	350г 550г

1.3.6 За стійкістю до механічного впливу блок БРУ-107 (БРУ-17) відповідає виконанню 5 згідно з ГОСТ 22261.

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

1.3.8 Середній час відновлення працездатності блоку БРУ-107 (БРУ-17) – не більше 4 годин.

1.3.9 Середній термін експлуатації – не менше 10 років.

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

1.3.11 Ізоляція електричних ланцюгів блоку БРУ-107 (БРУ-17) щодо корпусу та між собою при температурі навколишнього середовища $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ та відносної вологості повітря до 80 % витримує протягом 1 хвилини дію випробувального напруження синусоїдальної форми частотою (50 ± 1) Гц з діючим значенням 1500 для ланцюгів з номінальною напругою до 250 В, і 500 В - для ланцюгів з номінальною напругою 24 В.

1.3.12 Мінімально допустимий електричний опір ізоляції за температури навколишнього середовища $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ відносної вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

Перелік приладдя, необхідного для контролю, регулювання, виконання робіт з технічного обслуговування блоку, наведено в таблиці 1.4 (згідно з ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблиця 1.4 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні для обслуговування блоку БРУ-107 (БРУ-17)

Найменування засобів вимірювання, інструменту та приладдя	Призначення
1 Вольтметр універсальний Щ300	Вимірювання вихідного сигналу та контроль напруги живлення
2 Мегаомметр Ф4108	Вимір опору ізоляції
3 Пінцет медичний	Перевірка якості монтажу
4 Викрутка	Розбирання корпусу
5 М'яка бязь	Очищення від пилу та бруду

1.5 Маркування та пакування

1.5.1 Маркування блоку виконано згідно з ГОСТ 26828 на табличці з розмірами згідно з ГОСТ 12971, що кріпиться на тильній стороні корпусу виробу.

1.5.2 Пломбування блоку підприємством-виробником під час випуску з виробництва не передбачено.

1.5.3 Пакування блоку відповідає вимогам ГОСТ 23170.

1.5.4 Блок відповідно до комплекту постачання упакований згідно з кресленнями підприємства-виробника.

2 Функціональні можливості

Виконувані функції:

- Вимірювання та індикація технологічних параметрів (з сигналізацією відхилень).
- Ручне або дистанційне перемикання з автоматичного керування на ручне та назад.
- Індикація режимів керування.
- Ручний задавач аналогових сигналів.

Блок БРУ-107 (БРУ-17) містить:

• Один канал вимірювання аналогової величини з індикацією на 4-х розрядний семисегментний індикатор

- Один аналоговий задавач.
- Ручку керування виконавчим механізмом.
- Зовнішній пульт програмування ПУ-57 (замовляється окремо).
- Клавiші АВТ та РУЧ для зміни режиму керування – автоматичний або ручний.

• Блок ручного керування БРУ-107 (БРУ-17) містить реле з блокуванням, яке виконує функцію перемикання режиму керування. Перемикання режиму відбувається під час проходження імпульсу постійного струму через відповідне реле. Повторення імпульсу струму по тому ж таки реле, а також вимикання живлення стан контактів реле не змінюють. Для зміни стану контактів необхідно пропустити імпульс струму з іншого реле. У БРУ-107 (БРУ-17) використовуються 4 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-107 (БРУ-17) містить велику кількість стандартних функцій необхідних для візуалізації та управління технологічними процесами, а також вирішення більшості інженерних прикладних завдань, наприклад, таких як:

- Порівняння результатів перетворення зі вставками MIN, MAX та сигналізація відхилень.
- Програмне калібрування каналів за зовнішнім еталонним джерелом аналогового сигналу.
- Цифрова фільтрація сигналу.
- Масштабування шкал вимірюваних параметрів.
- Витяг квадратного кореня.
- Лінеаризація вимірюваної величини.

Параметри конфігурації блоку ручного керування БРУ-107 (БРУ-17) зберігаються в незалежній пам'яті, і прилад здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується.

3 Конструкція виробу та принцип роботи

3.1 Конструкція приладу

Блок ручного керування БРУ сконструйований за блочним принципом і включає:

- пластмасовий корпус, з лівого боку якого знаходиться роз'єм для підключення інженерного пульта програмування, призначеного для програмування блоку,
- фронтальний блок передньої панелі з елементами обслуговування (клавіатурою) та індикацією,
- блок задньої частини з роз'ємами для підключення живлення, зовнішніх входних та вихідних ланцюгів та інтерфейсу.



Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд блоку ручного управління БРУ-107



Рисунок 3.2 – Зовнішній вигляд блоку ручного управління БРУ-17

3.2 Призначення дисплея передньої панелі

• Дисплей ПАРАМЕТР

У режимі РОБОТА індикатор значення вимірюваної величини.

У режимі КОНФІГУВАННЯ (блимаючий режим) відображається номер або значення вибраного параметра.

3.3 Призначення світлодіодних індикаторів

• Індикатор MAX

Світиться, якщо значення вимірюваної величини перевищує значення сигналізації сигналу відхилення MAX.

• Індикатор MIN

Світиться, якщо значення вимірюваної величини менше значення сигналізації відхилення MIN.

- **Індикатор РУЧ** Світиться, якщо пристрій знаходиться в ручному режимі управління виконавчим механізмом.
- **Індикатор АВТ** Світиться, якщо пристрій знаходиться в автоматичному режимі управління виконавчим механізмом.

3.4 Призначення кнопок АВТ та РУЧ

- **Кнопка [РУЧ]** Натискання кнопки викликає перехід з автоматичного режиму роботи в режим ручного керування. Якщо пристрій знаходиться в ручному режимі роботи, повторне натискання кнопки не змінює його стан.
- **Кнопка [АВТ]** Натискання кнопки викликає перехід із ручного режиму роботи в режим автоматичного керування. Якщо пристрій перебуває в автоматичному режимі роботи, повторне натискання кнопки не змінює його стан.

3.5 Призначення кнопок інженерного пульта ПУ-57



- **Кнопка [F]** Кнопка призначена для виклику меню конфігурації, а також просування меню конфігурації. Кнопка призначена для підтвердження виконуваних дій або операцій, для фіксації значень, що вводяться. Наприклад, підтвердження входу в режим конфігурації, просування за рівнями конфігурації тощо.
- **Кнопка [▲]** Кнопка "більше". При кожному натисканні цієї кнопки здійснюється збільшення значення параметра, що змінюється, або номера параметра конфігурації. При утриманні цієї кнопки в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.
- **Кнопка [▼]** Кнопка "менше". При кожному натисканні цієї кнопки здійснюється зменшення значення параметра, що змінюється, або номера параметра конфігурації. Утримуючи цю кнопку, у натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.

УВАГА!! Пульт в комплект постачання не входить і замовляється окремо.

3.6 Призначення та конструкція блоку комутації сигналів БКС-4

Блок комутації сигналів БКС-4 призначений збільшення кількості груп перемикаючих контактів блоку ручного управління БРУ. БКС-4 приєднується до блоку БРУ. Електрична схема БКС-4 показано на рисунку 3.3. 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.

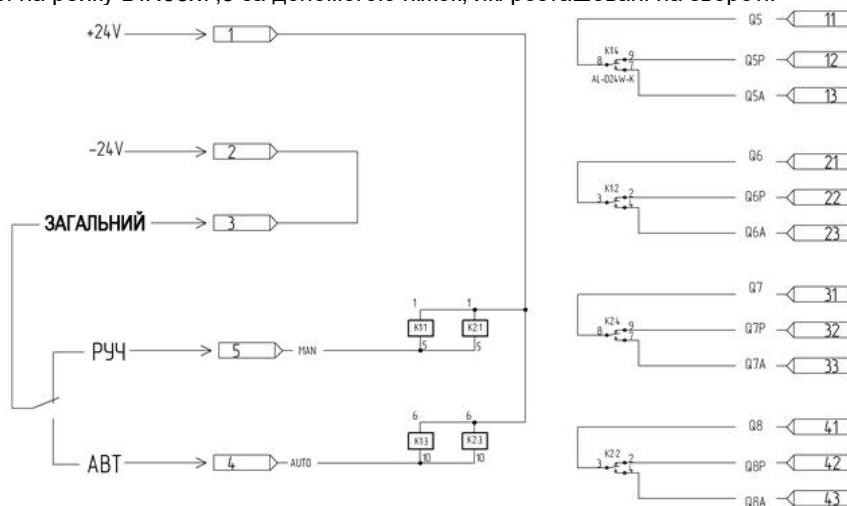


Рисунок. 3.3 - Електрична схема блоку комутації сигналів БКС-4

3.7 Принцип роботи аналогового входу блоку

3.7.1 Принцип роботи блоку обробки аналогового входу

До блоку БРУ-107 (БРУ-17) апаратно можна підключити один аналоговий вхід.

Аналоговий сигнал перетворюється на цифрову форму і обробляється відповідними блоками нормалізації та масштабування.

1. **Фільтр імпульсних перешкод.** Використовується для придушення імпульсних перешкод. Визначається параметром 07 "Максимальна тривалість імпульсної перешкоди". Якщо якомусь циклі вимірювання технологічного параметра виявлено його зміна, то передбачається можливість дії перешкоди і вихідний сигнал сформується (з урахуванням усереднення вимірювальних значень) після закінчення встановленого часу тривалості перешкоди. Робота даного фільтра вносить додаткове транспортне запізнення в систему, яке дорівнює величині параметра "Максимальна тривалість імпульсної перешкоди". Тому завжди потрібно прагнути мінімізувати цей параметр.

2. **Модуль нормалізації сигналу.** Цей модуль нормалізує вхідний аналоговий сигнал. Визначається параметрами 04 "Нижня межа шкали вхідного сигналу" та 05 "Верхня межа шкали вхідного сигналу". Важливою функцією модуля є контроль достовірності даних. У разі виходу аналогового сигналу на 20 % за діапазон, який встановлюється при калібруванні індикатора, модуль надсилає сигнал блоку про недостовірність даних у каналі.

3. **Параметри калібрування.** Визначаються параметрами 10 "Калібрування початкового значення шкали аналогового входу" і 11 "Калібрування кінцевого значення шкали аналогового входу". Визначають точність каналу та змінюються при заміні давача або переході на інший тип давача. Докладніше про калібрування аналогового входу дивіться в розділі 5 цього посібника.

4. **Модуль масштабування сигналу.** Визначається параметром 08 Тип аналогового вхідного сигналу. Цей модуль лінеаризує та масштабує вхідний сигнал згідно з заданою користувачем номінальної статичної характеристики давача, який підключений до цього входу. Саме в цьому модулі вибирається тип підключеного до каналу давача. Користувач має можливість лінеаризувати сигнал за власною кривою лінеаризації.

5. **Таблиця координат лінеаризації сигналу.** Ця таблиця визначає координати лінеаризації користувача, параметри якої задаються на рівні конфігурації LNX і LNY.

3.7.2 Лінеаризація аналогового входу

Функція лінеаризації підпорядкована аналоговому входу AI. 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 вимірюного вхідного сигналу рівня в ємності.*

При індикації лінеаризованої величини входу AI, визначальними параметрами є положення децимального роздільника та еквідистантні опорні точки лінеаризації. Крива лінеаризації має «заломлення» в опорних точках.

3.7.2.1 Параметри лінеаризації входу AI

Наприклад, параметри лінеаризації входу AI наступні:

- [06] Положення децимального роздільника під час індикації входу AI
- [08] =0002 - Тип шкали аналогового входу AI - лінеаризована
- [09] Кількість ділянок лінеаризації входу AI

Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI

- [13] Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)
- [14] Абсциса 01-ї ділянки
- [15] Абсциса 02-ї ділянки
-
- [27] Абсциса 14-ї ділянки
- [28] Абсциса 15-ї ділянки

Ординати опорних точок лінеаризації входу AI

- [29] Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)
- [30] Ордината 01-ї ділянки
- [31] Ордината 02-ї ділянки
-
- [43] Ордината 14-ї ділянки
- [44] Ордината 15-ї ділянки

3.7.2.2 Визначення опорних точок лінеаризації

3.7.2.2.1 Визначення кількості опорних точок лінеаризації.

Визначити та задати необхідну кількість опорних точок лінеаризації у параметрі [09]. Межі зміни параметра [09] від 0000 до 0015.

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

3.7.2.2.2 Визначення значень опорних точок лінеаризації.

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

Відповідні значення X_i (у %, від 00,00% до 99,99%) вводяться у таких параметрах:

Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI

- [13] Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)
- [14] Абсциса 01-ї ділянки
- [15] Абсциса 02-ї ділянки
-
- [27] Абсциса 14-ї ділянки
- [28] Абсциса 15-ї ділянки

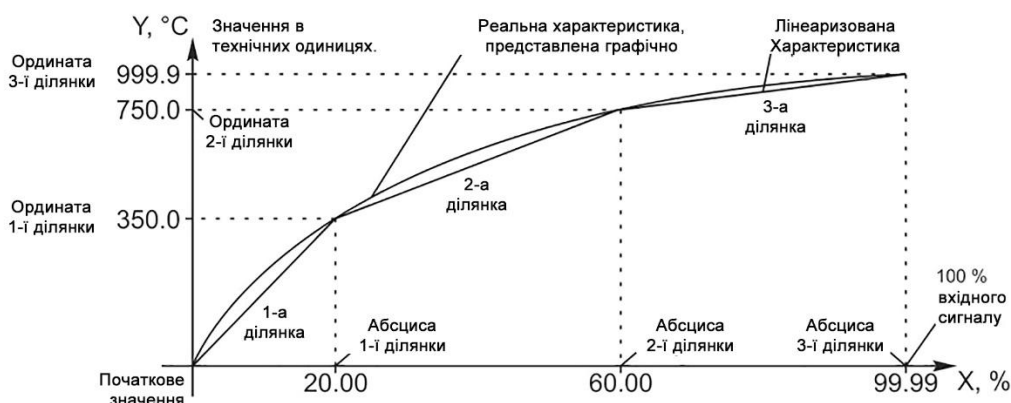
Відповідні значення Y_i (у технічних одиницях від мінус 9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) вводяться у параметрах:

Ординати опорних точок лінеаризації входу AI

- [29] Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від мінус 9999 до 9999)
- [30] Ордината 01-ї ділянки
- [31] Ордината 02-ї ділянки
-
- [43] Ордината 14-ї ділянки
- [44] Ордината 15-ї ділянки

3.7.2.3 Приклади лінеаризації сигналів

Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI, представлена графічно (кривою)



Параметри, що конфігуруються:

- | | | |
|--------------|--------------|-----------------------------------|
| [06] = 000.0 | [13] = 00.00 | [29] = 0000 (індикується "000.0") |
| [08] = 0002 | [14] = 20.00 | [30] = 3500 (індикується "350.0") |
| [09] = 0003 | [15] = 60.00 | [31] = 7500 (індикується "750.0") |
| | [16] = 99.99 | [32] = 9999 (індикується "999.9") |

4 Використання за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання блоку

4.1.1 Місце встановлення блоку БРУ повинно відповідати таким умовам:

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

4.1.2 Під час експлуатації блоку БРУ необхідно виключити:

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

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

4.2 Підготовка блоку до використання

4.2.1 Звільніть блок від пакування.

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

4.2.3 **УВАГА!!!** При підключенні блоку дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цієї інструкції.

4.2.4 Кабельні зв'язки, що з'єднують блок БРУ, підключаються через клеми сполучних роз'ємів відповідно до вимог чинних "Правил пристрою електроустановок".

4.2.5 Підключення входів-виходів до блоку БРУ виконують відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

4.2.6 При підключенні ліній зв'язку до входних та вихідних клем вживайте заходів щодо зменшення впливу наведених шумів: *використовуйте* входні та (або) вихідні шумоподавлюючі фільтри для блоку (в т.ч. мережеві), шумоподавлюючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри аналогових входів блоку БРУ.

4.2.7 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 висновків.

4.2.8 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.

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

4.3 Режим РОБОТА

Прилад переходить у цей режим щоразу, коли вмикається живлення. З цього режиму можна перейти в режим КОНФІГУВАННЯ.

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

4.4 Режим КОНФІГУРУВАННЯ

За допомогою "Конфігурування" вводять параметри вхідних сигналів, параметри сигналізації відхилень, параметри типу керування, параметри мережного обміну, параметри виходів та системні параметри. Кожне здане значення (елемент налаштування) у цих рівнях називається "параметром".

4.4.1 Конфігурація блоку

Для конфігурації блоку БРУ необхідно підключити до приладу інженерний пульт ПУ-57 (по окремому замовленню).

1. Виклик режиму конфігурації та налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 3-х секунд, натисканням клавіші **[F]** на інженерному пульті.
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 **[F]**.

УВАГА!

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

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

Режим **КОНФІГУРАЦІЯ** відрізняється від режиму **РОБОТА** тим, що в даному режимі номери параметрів та їх значення виводяться на дисплей **ПАРАМЕТР** у миготливому режимі.

4. На дисплеї **ПАРАМЕТРІВ** блимає номер параметра 01: ".01".
5. Для модифікації параметра 01 потрібно коротко натиснути клавішу **[F]**.
6. На дисплеї **ПАРАМЕТРІВ** у миготливому режимі виведеться значення параметра 01: наприклад, «**0001**».
7. За допомогою клавіш програмування **▲ ▼** при необхідності змінити параметр 01, короткочасно натиснути клавішу **[F]** – прилад знову перейде у режим вибору параметра - 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 «.12» і зберегти всі змінні значення енергонезалежної пам'яті.
10. Вихід із режиму конфігурації здійснюється тривалим, більше 3-х секунд, натисканням кнопки **[F]** або після закінчення часу 2-х хвилин.

4.4.2 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті за допомогою пульта керування

Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять за допомогою пульта керування здійснюється наступним чином:

- 1) зробити модифікацію всіх необхідних параметрів.
- 2) встановити значення параметра 12 = ПР
- 3) натиснути клавішу **[F]**.
- 4) після зазначених операцій буде здійснено запис усіх модифікованих параметрів в енергонезалежну пам'ять. Після запису параметрів прилад перейде в режим РОБОТА. Після запису параметр 12 автоматично встановлюється 0000.

4.4.3 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті за допомогою програмного забезпечення МІК-Конфігуратор

Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті за допомогою програмного забезпечення МІК-Конфігуратор здійснюється наступним чином:

- 1) Запустити програмний продукт МІК-конфігуратор. Запуск конфігуратора MIC-Configurator виконується вибором з меню "Пуск" відповідного ярлика (Пуск ► Програми ► Microl ► Mic-Configurator ► MIC-Configurator).
- 2) Здійснити пошук блоку.
- 3) Після того, як модуль знайдеться в мережі, зробити модифікацію всіх необхідних параметрів.

4) Після завершення внесення змін до налаштувань записати і зберегти конфігурацію блоку: натиснути кнопку "Записати конфігурацію", і у вікні встановити галочку "Зберегти налаштування користувача", інакше після відключення живлення налаштування блоку залишаться колишніми без зміни.

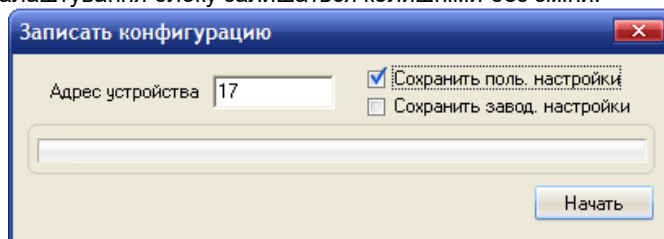


Рисунок 4.1 – Вікно збереження налаштувань у незалежній пам'яті

4.5 Порядок налаштування аналогового входу та аналогового виходу

При налаштуванні та перебудові з одного типу вхідного сигналу на інший тип необхідно встановити положення переминок на модулі універсальних входів у положення згідно з вибраним типом вхідного сигналу БРУ-107 (таб. 4.1, рис. 4.2), БРУ-17 (таб. 4.1, рис. 4.3).

Діапазон зміни вихідного аналогового сигналу АТ встановлюється перемичками JP2, JP3 (див. рис. 4.2, рис. 4.3) на модулі універсальних входів/виходів. Типи вихідного сигналу та відповідні положення переминок наведені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1– Положення переминок на платі БРУ-107, БРУ-17 для різних типів вхідних та вихідних сигналів

Діапазон вхідного сигналу	Вхід AI Положення переминок JP1 на платі входів	Вихід АТ положення переминок		Органи регулювання	
		JP2	JP3	Початкове значення діапазону	Кінцеве значення діапазону
Від 0 мА до 5 мА	[1-2], [7-8]	Не встановл.	[2-4] [7-8]	R16	R1
Від 0 мА до 20 мА	[1-2], [5-6]	Не встановл.	[2-4] [5-6]	R16	R1
Від 4 мА до 20 мА	[1-2], [5-6]	[1-2]	[2-4] [5-6]	R9	R1
Від 0 до 10 В	[2-4], [5-7]	Не встановл.	[1-2] [3-4]	R16	R1

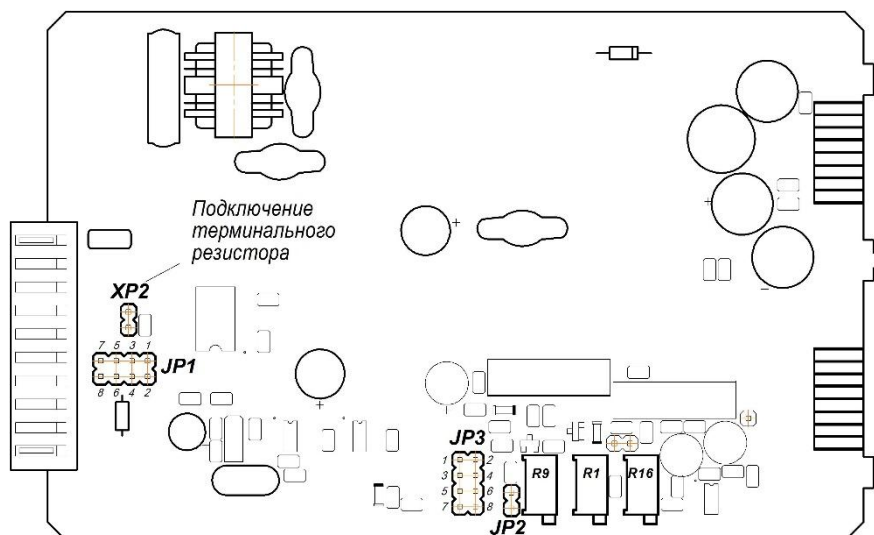


Рисунок 4.2 – Положення переминок на платі входів БРУ-107

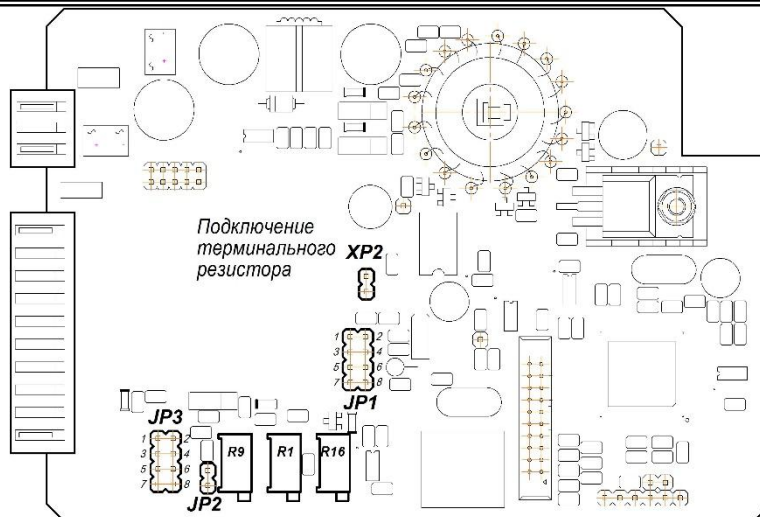


Рисунок 4.3 – Положення перемичок на платі входів БРУ-17

5 Калібрування та перевірка приладу

Калібрування приладу здійснюється:

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

Калібрування блоку проводиться після підготовки: встановлення відповідних перемичок на модулі входів (див. 4.5).

5.1 Калібрування аналогового входу

Ручне калібрування

1) У режимі конфігурації встановіть параметр 10 "Калібрування початкового значення аналогового входу AI". Підключіть до аналогового входу AI блоку ручного управління БРУ зразкове джерело постійного струму та встановіть величину сигналу рівну 0 мА (або 4 мА) в залежності від типу сигналу, що відповідає 0% діапазону перетворення. Натискаючи клавіші [▲] або [▼] Встановіть на дисплеї ПАРАМЕТР значення в технічних одиницях, що відповідає 0%.F].

2) Встановити параметр 11 "Калібрування кінцевого значення аналогового входу AI". Встановіть величину сигналу рівну 5 мА (або 20 мА) в залежності від типу сигналу, що відповідає 100% діапазону перетворення. % Натисніть [F].

3) Для більш точного калібрування каналу повторіть операцію 1 та 2.

Автоматичне калібрування

1) У режимі конфігурації встановіть параметр 10 "Калібрування початкового значення аналогового входу AI". При натисканні клавіш [▲] та [▼] включається автоматичне калібрування, що супроводжується миготінням світлодіодних індикаторів MIN та MAX. При цьому на аналоговий вхід AI потрібно подати сигнал, який відповідає початковому значенню діапазону перетворення та натиснути [F]. Клавіша [F] фіксує нове значення калібрування.

2) Далі встановити параметр 11 "Калібрування кінцевого значення аналогового входу AI". Натисканням клавіш [▲] та [▼] увімкнути автоматичне калібрування, що супроводжується блиманням світлодіодних індикаторів MIN і MAX. При цьому на аналоговий вхід AI подати сигнал, який відповідає кінцевому значенню діапазону перетворення та натиснути [F] для запам'ятовування значення калібрування.

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів калібрування) в енергонезалежну пам'ять (див. розділи 4.4.2, 4.4.3), в іншому випадку введена інформація не буде збережена при відключенні живлення блоку.

5.2 Калібрування аналогового виходу

1) Підключіть до аналогового виходу АО блоку ручного керування БРУ-107 (БРУ-17) зразковий вимірювальний прилад – міліамперметр постійного струму.

2) Встановіть ручку регулювання виходу на передній панелі приладу у положення 0%. Обертаючи потенціометр **min** (як показано на рисунку 5.1) встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру, що дорівнює 0 мА або 4 мА, обертаючи потенціометр 4 мА, залежно від виконання виходу.

3) Встановіть ручку регулювання виходу на передній панелі приладу у положення 100%. Повертаючи потенціометр **max** (як показано на рисунку 5.1) встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 5 мА (або 20 мА), що відповідає 100% діапазону, залежно від виконання виходу.

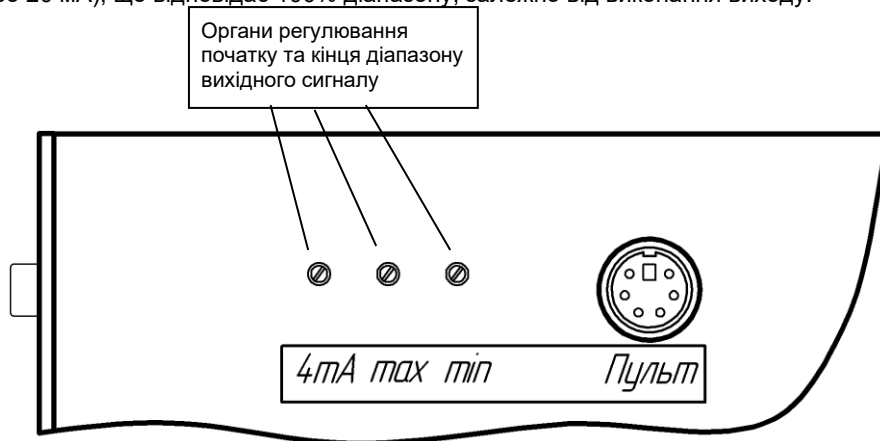


Рисунок 5.1 - Розташування органів регулювання вихідного сигналу блоку БРУ-107 (БРУ-17)

ЗАУВАЖЕННЯ З ОПЕРАЦІЙ КАЛІБРУВАННЯ

В процесі ручного 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 кола: давач – перетворювач – блок ручного управління БРУ-107 (БРУ-17) джерело зразкового сигналу підключається замість давача, а операція калібрування вхідного сигналу проводиться на блоці БРУ-107 (БРУ-17).

6 Технічне обслуговування

6.1 Загальні вказівки

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

6.2 Заходи безпеки

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

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

6.2.1 Видом небезпеки під час роботи з блоком БРУ-107 (БРУ-17) є вражаюча дія електричного струму. Джерелом небезпеки є струмопровідні частини, що знаходяться під напругою.

6.2.2 До експлуатації блоку допускаються особи, які мають дозвіл на роботу в електроустановках напругою до 1000 В і вивчили настанову щодо експлуатування в повному обсязі.

6.2.3 Експлуатація блоку дозволяється за наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування блоку на конкретному об'єкті. При монтажі, налагодженні та експлуатації необхідно керуватись ДНАОП 0.00-1.21 розділ 2, 4.

-
- 6.2.4 Усі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитись при вимкненому електроживленні.
6.2.5 При розбиранні блоку для усунення несправностей прилад повинен бути вимкнений від мережі електроживлення.

7 Зберігання та транспортування

7.1 Умови зберігання блоку

- 7.1.1 Термін зберігання у споживчій тарі – не більше 1 року.
7.1.2 Блок повинен зберігатися в сухому та вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс 70 °С та відносної вологості від 30 до 80 % (без конденсації води). Ці вимоги є рекомендованими.
7.1.3 Повітря в приміщенні не повинне містити пилу та домішки агресивних парів та газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).
7.1.4 У процесі зберігання або експлуатації не кладіть важкі предмети на прилад і не піддавайте його жодному механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

7.2 Умови транспортування блоку

- 7.2.1 Транспортування блоку в упаковці підприємства-виробника здійснюється всіма видами транспорту у критих транспортних засобах. Транспортування літаками повинно виконуватися тільки в герметизованих відсіках, що опалюються.
7.2.2 Блок повинен транспортуватися в кліматичних умовах, які відповідають умовам зберігання 5 згідно з ГОСТ 15150, але при тиску не нижче 35.6 кПа та температурі не нижче мінус 40°С або в умовах 3 при морських перевезеннях.
7.2.3 Під час вантажно-розвантажувальних робіт та транспортування запакований прилад не повинен зазнавати різких ударів та впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен унеможлилювати переміщення блоку.
7.2.4 Перед розпаковуванням після транспортування за негативної температури блок необхідно витримати протягом 3 годин в умовах зберігання 1 згідно з ГОСТ 15150.

8 Гарантії виробника

- 8.1 Виробник гарантує відповідність блоку технічним умовам ТУ У 33.2-13647695-005:2006. У разі недотримання споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатації, зазначених у цьому посібнику, споживач позбавляється права на гарантію.
8.2 Гарантійний термін експлуатації – 5 років від дня відвантаження блоку. Гарантійний термін експлуатації блоків, що постачаються на експорт – 18 місяців з дня проходження їх через державний кордон України.
8.3 За домовленістю із споживачем підприємство-виробник здійснює післягарантійне технічне обслуговування, технічну підтримку та технічні консультації з усіх видів своєї продукції.

Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри

Додаток А.1 Габаритні та приєднувальні розміри блоку БРУ-107



Розміри індикаторів (дисплея):
ПАРАМЕТР

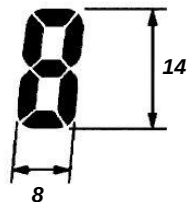
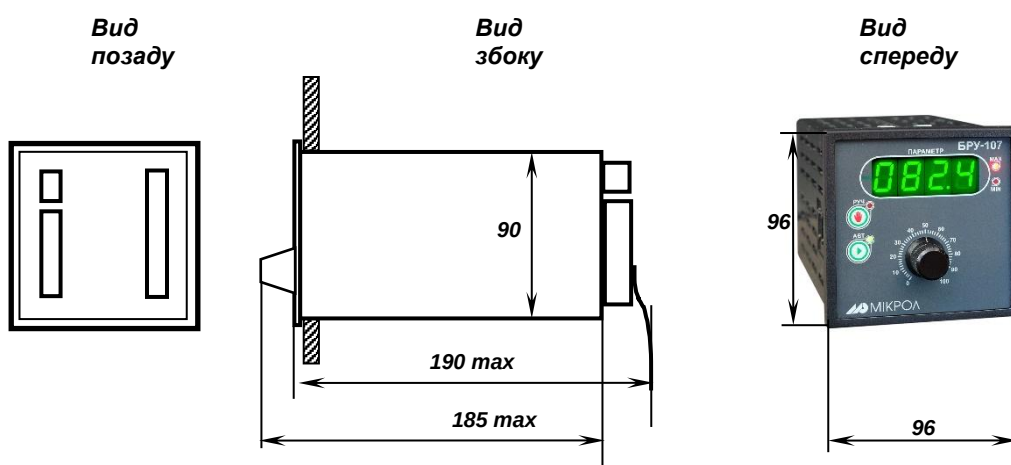


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд блоку ручного керування БРУ-107



Рекомендована товщина щита від 1 до 5 мм.

Рисунок А.2 - Габаритні розміри

Розмітка отворів на щиті

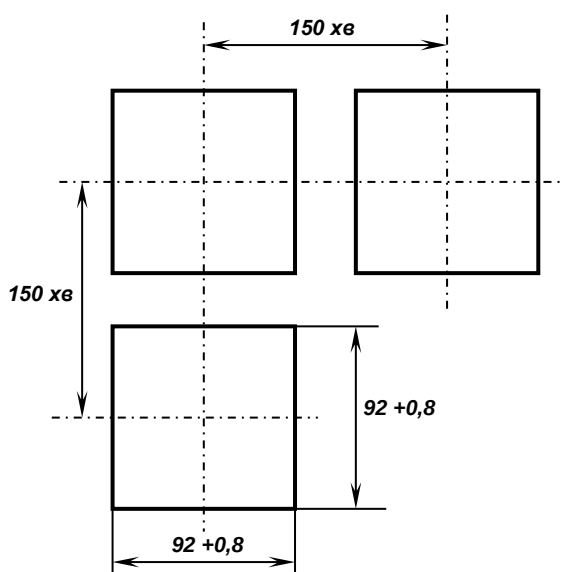


Рисунок А.3 - Розмітка отворів на щиті

Додаток А.2 Габаритні та приєднувальні розміри блоку БРУ-17

Розміри індикатора:

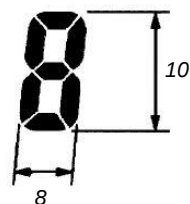
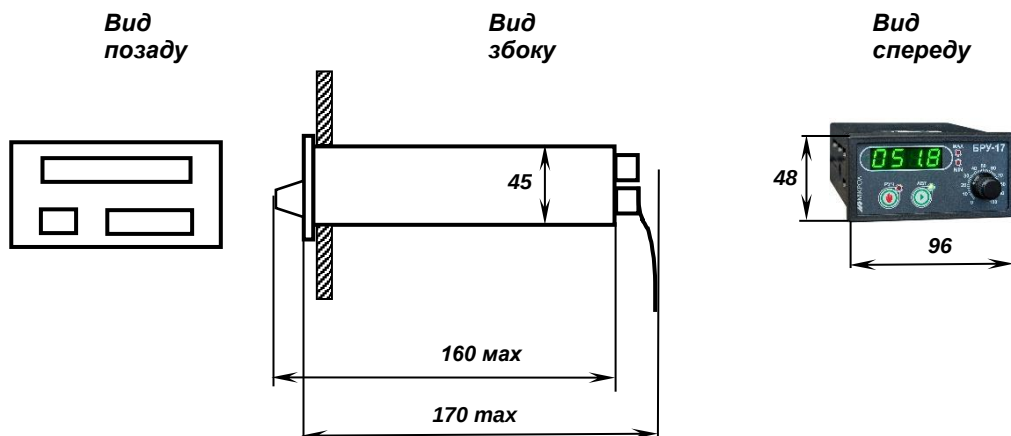


Рисунок А.4 – Зовнішній вигляд блоку ручного керування БРУ-17



Рекомендована товщина щита від 1 до 5 мм.

Рисунок А.5 - Габаритні розміри

Розмітка отворів на щиті

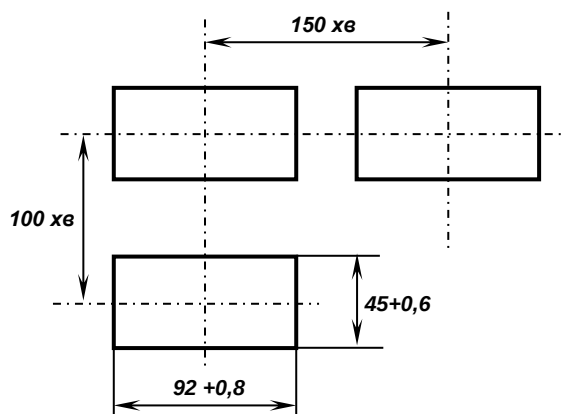


Рисунок А.6 - Розмітка отворів на щиті

Додаток Б - Підключення приладу. Схеми зовнішніх з'єднань

Додаток Б.1 Схеми зовнішніх з'єднань блоків БРУ-107, БРУ-17

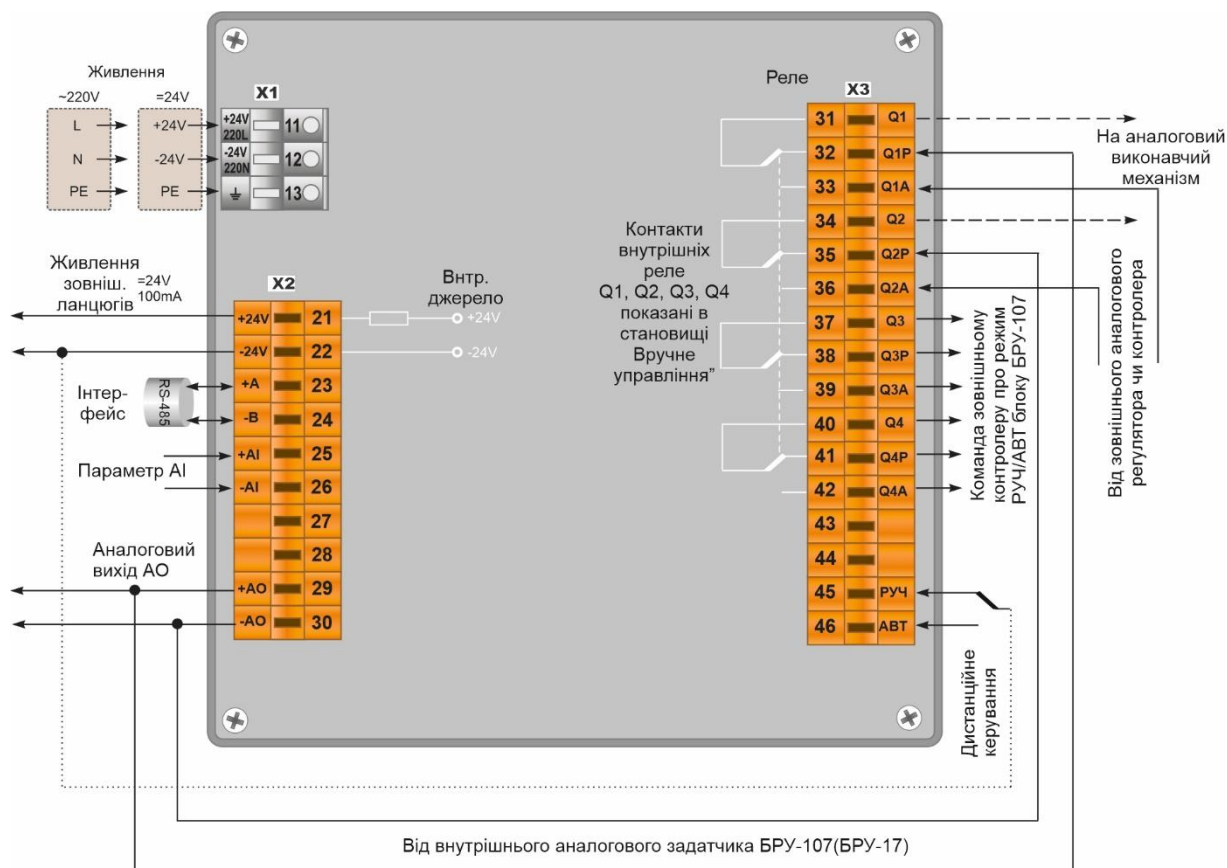


Рисунок Б.1 – Схема зовнішніх з'єднань блоку ручного керування БРУ-107

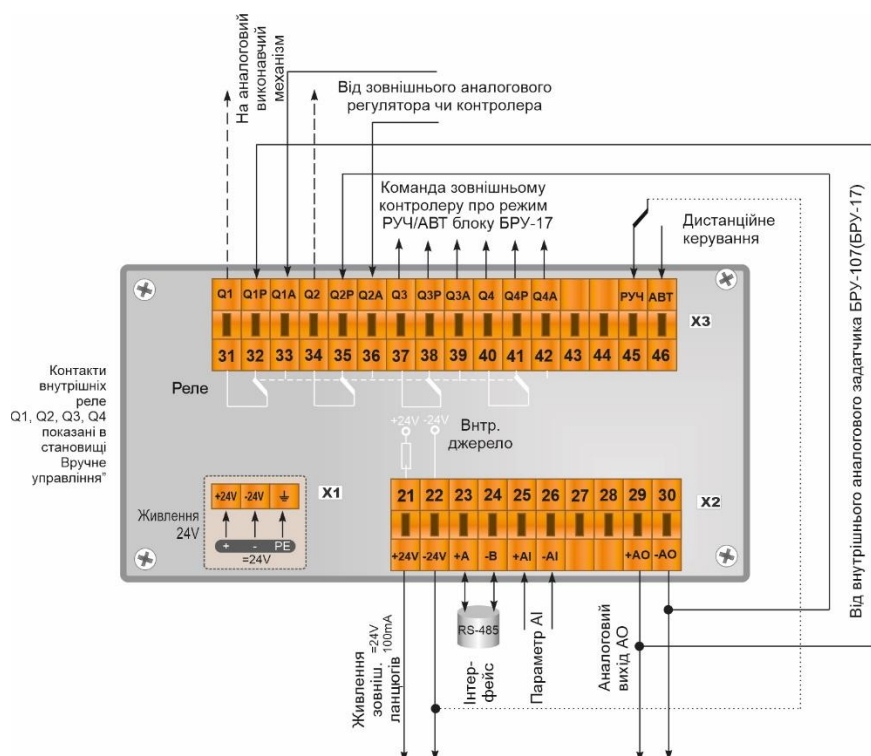


Рисунок Б.2 – Схема зовнішніх з'єднань блоку ручного управління БРУ-17

Примітки до рисунків Б.1-Б.2

1. Блок ручного управління БРУ містить реле з блокуванням, яке виконує функцію перемикання режиму управління. Перемикання режиму відбувається під час проходження імпульсу постійного струму через відповідне реле. Повторення імпульсу струму по тому ж таки реле, а також вимикання живлення стан контактів реле не змінюють. Для зміни стану контактів необхідно пропустити імпульс струму з іншого реле.

2. Клавіші АВТ та РУЧ дозволяють перемикає режим керування – автомат або ручний відповідно.

3. Перемикає приладу може здійснюватися також дистанційно – замиканням контактів 22 та 45 (ручний) або 22 та 46 (автомат).

Додаток Б.2 Схема підключення блоку комутації сигналів БКС-4 до БРУ-107 (БРУ-17)

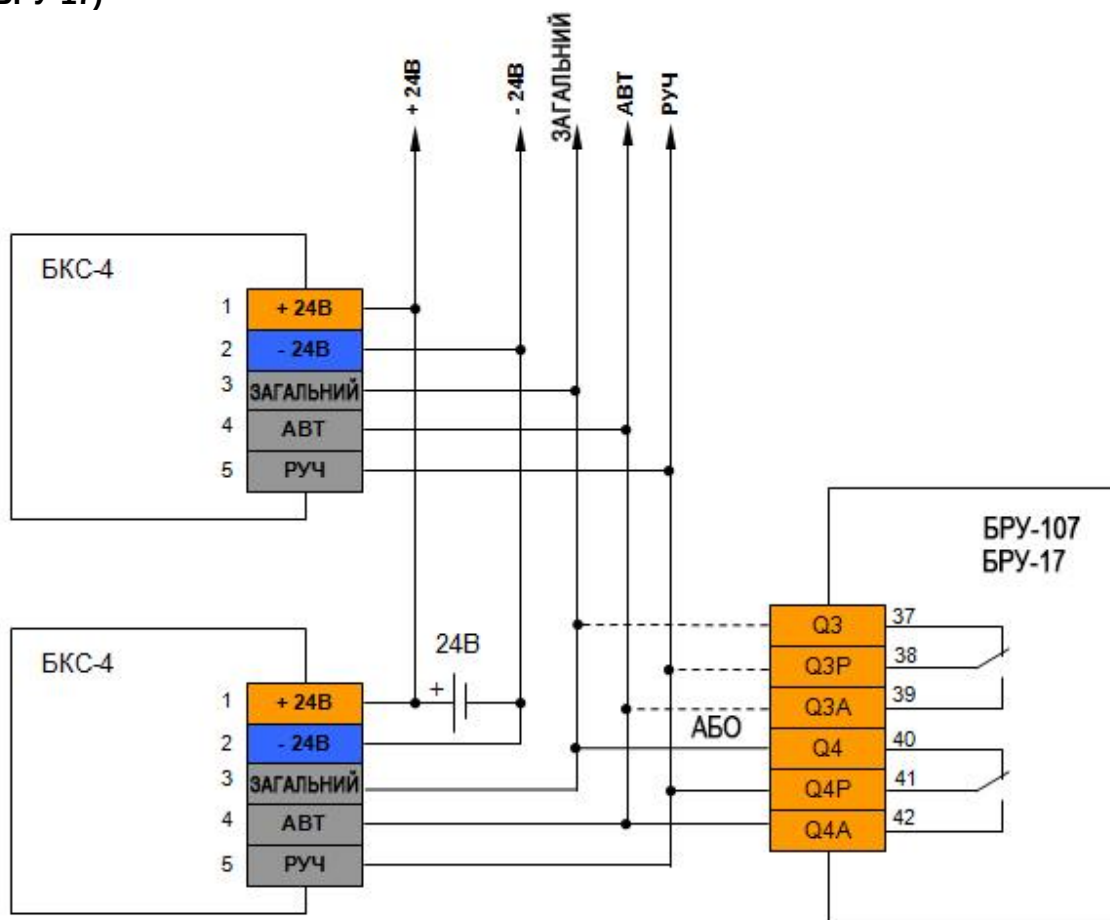


Рисунок Б.3 - Схема підключення блоку комутації сигналів БКС-4 до БРУ-107 (БРУ-17)

Примітки.

1. Один блок комутації сигналів БКС-4 споживає 10мА МАХ.
2. Для підключення БКС-4 можна використовувати групу контактів Q3 або Q4.

Додаток Б.3. Схема підключення інтерфейсу RS-485

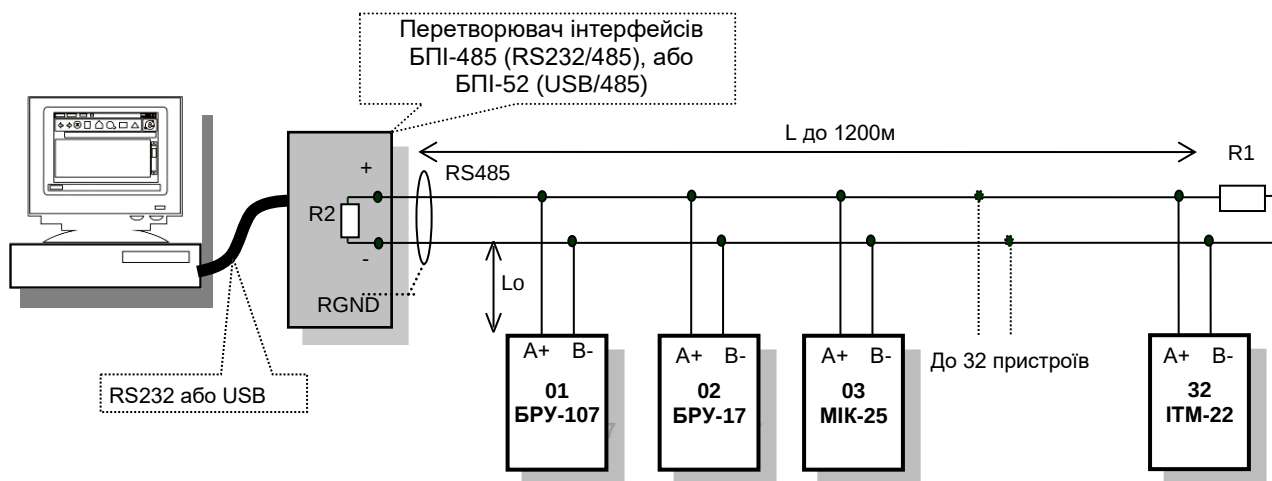


Рисунок Б.4 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та блоками або контролерами

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 має перевищувати 1200м.
3. Як кабельну лінію зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.
4. Довжина відгалужень L_0 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 керування БРУ-107(БРУ-17)- Див. Рис. Б.5.

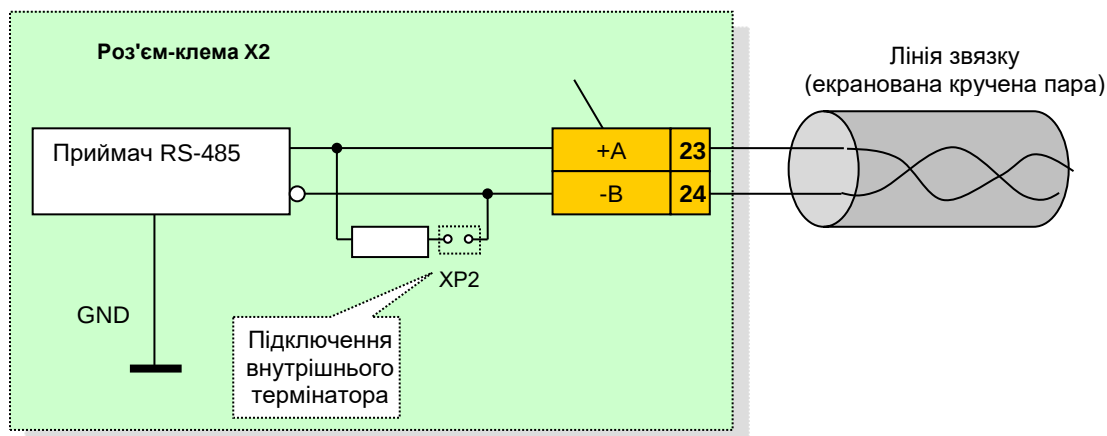


Рисунок Б.5 – Схема підключення внутрішнього термінатора

Додаток В - Комунікаційні функції

Додаток В.1 Загальні відомості

Блок ручного управління БРУ 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 таким чином, щоб вони збігалися з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера. Характеристики мережного обміну налаштовуються за допомогою параметрів 45, 46 та 47 конфігурації.

Програмно доступні регістри блоку ручного управління БРУ наведені у таблиці В.1.

Доступ до регістрів оперативного управління № 0-3 дозволено постійно.

Доступ до регістрів програмування та конфігурації № 4-52 дозволяється у разі встановлення значення «1» у регістр дозволу програмування № 3, який можна здійснити як з передньої панелі блоку БРУ, так і з ПК.

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

При програмуванні з ПК необхідно контролювати діапазони зміни значень параметрів, вказаних у таблиці В.1.

Для забезпечення мінімального часу реакції на запит від ПК у контролері існує параметр 52 "Тайм-аут кадру запиту в 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 EOM, т.я. завжди час повторного запиту має бути більшим за тайм-аут контролера.

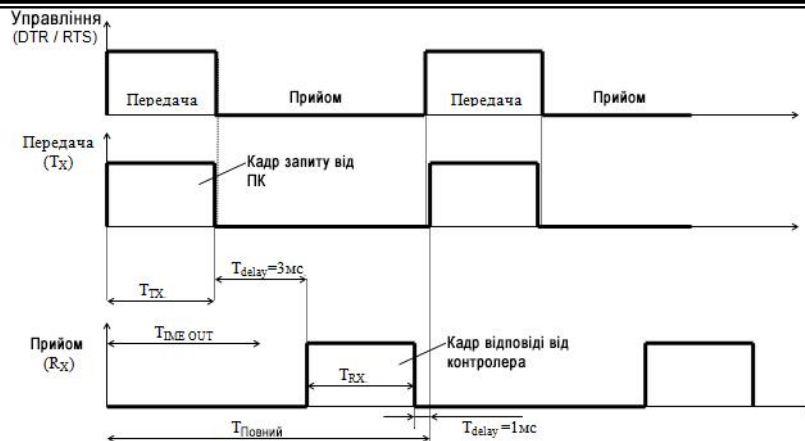


Рисунок В.1 - Тимчасові діаграми керування передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52)

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

Tdelay – внутрішній час, через який БРУ відповість. Цей час складає 3мс.

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

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

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

Повний час кадру запиту – відповіді:

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

Отже, за 1 секунду можна опитати регістрів:

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

Рекомендації щодо програмування обміну даними з блоками БРУ-107 та БРУ-17. (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().

Додаток В.2 Таблиця доступних реєстрів блоку ручного управління БРУ-107, БРУ-17

Таблиця В.1 – Доступні реєстри блоку ручного управління БРУ-107, БРУ-17

Функціональний код операції	№ Реєстра	Формат даних	Пункт меню	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03	0	INT	48	Реєстр ідентифікації виробу: Мол.байт - код (модель) виробу 63/65 DEC (для БРУ-107, БРУ-17 відповідно), Ст.байт - версія прог. забезпечення 17 DEC	63.17 DEC (по-байтно) для БРУ-107 65.17 DEC (по-байтно) для БРУ-17
03	1	INT		Значення аналогового входу AI1, параметр	-9999 - 9999
03	2	BYTE		Режим роботи	0 – руч. 1 авт.
03/06	3	BYTE		Дозвіл програмування або зміна значень реєстрів [4-52]	0 – заборонено, 1 – дозволено
03/06	4	INT	04	Нижня межа розмаху шкали входу AI1	-9999 - 9999
03/06	5	INT	05	Верхня межа розмаху шкали входу AI	-9999 - 9999
03/06	6	INT	06	Положення децимального роздільника	0 - "0,000", 1 - "00,00", 2 - "000,0", 3 - "0000"
03/06	7	INT	01	Сигналізація відхилення MIN	-9999 - 9999
03/06	8	INT	02	Сигналізація відхилення MAX	-9999 - 9999
03/06	9	INT	03	Гістерезис сигналізації	0 – 0900
03/06	11	INT	07	Постійна часу цифрового фільтра аналогового входу AI1	0 – 600
03/06	12	INT	08	Тип шкали аналогового входу AI1	0 – лінійна 1 – квадратична 2 – лінеаризована
03/06	15	INT	10	Калібрування початкового значення входу AI1	-9999 - 9999
03/06	16	INT	11	Калібрування кінцевого значення входу AI1	-9999 - 9999
03/06	17	INT	09	Кількість ділянок лінеаризації входу AI1	0 – 15
03/06	18-33	INT	13-28	Абсциси опорних точок лінеаризації входу	0 - 99,99
03/06	34-49	INT	29-44	Ординати опорних точок лінеаризації входу	-9999 - 9999
03/06	50	INT	49	Зміщення аналогового входу	-9999 - 9999
03/06	51	INT	12	Збереження налаштувань в енергонезалежну пам'ять	0 – не зберігати 1 - зберегти
03/06	52	INT	47	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах	1 – 200
03/06	53	INT	45	Мережева адреса (номер приладу в мережі)	0 – 255
03/06	54	INT	46	Швидкість обміну	0 – 12

Додаток Г - Зведена таблиця параметрів блоку ручного керування БРУ-107 (БРУ-17)

Таблиця Г - Зведена таблиця параметрів блоку БРУ-107 (БРУ-17)

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Стор.	Примітка
Параметри входу AI							
01	Сигналізація відхилення "мінімум" входу AI	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	040,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
02	Сигналізація відхилення "максимум" входу AI	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	060,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
03	Гістерезис сигналізації	техн. од.	Від 0000 до 0900	0050	0001		З урахуванням децим. роздільника
04	Нижня межа розмаху шкали	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	000,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
05	Верхня межа розмаху шкали	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	100,0	Молодший розряд		З урахуванням децим. роздільника
06	Положення децимального роздільника		0000, 000,0 00,00 0,000	000,0			

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів блоку БРУ-107 (БРУ-17)

07	Постійна часу вхідного цифрового фільтра входу AI	сек.	Від 000,0 до 060,0	000,5	000,1		0000 - Вимк.
08	Тип шкали аналогового входу AI		0000 – лінійна 0001 – квадратична 0002 – лінеаризована	0000			
09	Кількість ділянок лінеаризації входу AI	од.	Від 0000 до 0015	0015	0001		Пов'язані параметри п.п.13-28 та 29-44
10	Калібрування початкового значення аналогового входу AI	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999				
11	Калібрування кінцевого значення аналогового входу AI	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999				
12	Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті		0000 – заборонено ПР – дозволено				
Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI							
13	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	Від 00,00 до 99,99		00,01		Пов'язані параметри п.п.09 та 29-44
14	Абсциса 01-ї ділянки	%	Від 00,00 до 99,99		00,01		
15	Абсциса 02-ї ділянки	%	Від 00,00 до 99,99		00,01		
							
27	Абсциса 14-ї ділянки	%	Від 00,00 до 99,99		00,01		
28	Абсциса 15-ї ділянки	%	Від 00,00 до 99,99		00,01		
Ординати опорних точок лінеаризації входу AI							
29	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях)	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		Пов'язані параметри п.п.09 та 13-28
30	Ордината 01-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
31	Ордината 02-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
							
43	Ордината 14-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
44	Ордината 15-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
Параметри мережного обміну							
45	Мережева адреса (номер приладу в мережі)		0000 – 0255	0001	0001		
46	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		
47	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс		0001 – 0200	0006	0001		Див. додаток
48	Код та модель виробу. Версія програмного забезпечення			64.XX 66.XX			Службова інформація Код 64/66 Версія XX
49	Зміщення аналогового входу	техн. од.	Від -9999 до 9999	0000	0001		

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього листів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підп.	Дата
	Змінених	Замінених	Нових					
1.00				38			Сопуляк В.М.	20.01.2012
1.01				38		Приведені у відповідність малюнки Б.1, Б.2, Б.4	Лукашук Р.О.	21.08.2012
1.02				38		Змінено тип мережевого роз'єму	С.В.М.	26.09.2012
1.03				28	ver. 63.17, 65.17	Доданий реєстр збереження змін по мережі	Марікот Д.Я.	31.05.2016
1.04				28	ver. 63.17, 65.17	Виправлено код замовлення	Марікот Д.Я.	29.08.2016