



**Блок перетворення сигналів
термопар**

БПТ-21

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.405521.001 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2016**

Ця 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 цьому посібнику.

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, м.Івано-Франківськ, вул. Автолившашівська, 5 Б,
Тел (8-0342)-502701, 502702, 502703, 502704
Факс (8-0342)-502705
E-mail: micro1@micro1.ua, support@micro1.ua
www.micro1.ua

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

З М І С Т

Стор.

1 Опис та принцип дії	4
1.1 Призначення блоку	4
1.2 Позначення блоку при замовленні та комплект постачання	4
1.3 Технічні характеристики блоку	5
1.4 Влаштування блоку	6
1.5 Перелік приладдя	6
1.6 Маркування та упаковка	6
2 Функціональні можливості блоку БПТ-21	7
3 Вказівка заходів безпеки	8
4 Підготовка та порядок роботи	8
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання блоку	8
4.2 Підготовка блоку до використання	8
4.3 Перевірка працездатного стану	9
4.4 Перелік можливих несправностей	9
5 Технічне обслуговування та налаштування блоку	10
5.1 Порядок технічного обслуговування	10
5.2 Технічний огляд	10
5.3 Порядок налагодження (перевірки) блоку БПТ-21	10
6 Транспортування та зберігання	13
6.1 Умови зберігання блоку	13
6.2 Умови транспортування блоку	13
7 Гарантії виробника	13
Додаток А - Схема перевірки опору ізоляції	14
Додаток Б - Схема визначення основної похибки перетворення	15
Лист реєстрації змін	16

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **блоку перетворення сигналів термопар БПТ-21** (надалі – блок БПТ-21).

УВАГА !

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

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

У зв'язку з постійною роботою щодо вдосконалення блоку, що підвищує його надійність і покращує характеристики, в конструкцію можуть бути внесені незначні зміни, які не відображені в цьому виданні.

1 Опис та принцип дії

1.1 Призначення блоку

1.1.1 Блок БПТ-21 призначений для перетворення сигналів низького рівня та термопар типу ТХА(К), ТХК(Л), ТВР, ТПП(С), ТПР(В) в уніфікований сигнал постійного струму 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, 0-10 В. Блок БПТ-21 має один, гальванічно не пов'язаний канал перетворення. Блок забезпечує компенсацію термо Е.Д.С. вільних кінців термопари, а також приглушення нуля вхідного сигналу та масштабування діапазону вимірювання вхідного сигналу.

1.1.2 БПТ-21 може використовуватися не тільки для перетворення сигналу термопар, але також для посилення напруги низького рівня (0÷100) мВ, отриманого від джерела Е.

1.1.3 Блок БПТ-21 може бути використаний у системах автоматизованого регулювання та управління технологічними процесами в енергетиці, металургії, у вимірювальних системах та вимірювально-обчислювальних комплексах.

1.2 Позначення блоку при замовленні та комплект постачання

1.2.1 Блок позначається так:

БПТ-21-D-N-K-T,

де:

D – тип давача та умовне позначення номінальної статичної характеристики:
 ПР, Е(ЕРС), ПП, ВР-3, ВР-2, ВР-1, ХА, ХК

N – початкове значення вимірюваної температури: у градусах Цельсія (щонайменше мінус 20°C) або в мВ

K – кінцеве значення вимірюваної температури: у градусах Цельсія чи мВ

T – код вихідного сигналу:

- 1- уніфікований від 0 до 5 мА,
- 2- уніфікований від 0 до 20 мА,
- 3- уніфікований від 4 до 20 мА,
- 4- уніфікований від 0 до 10 В.

Увага! При замовленні приладу необхідно вказувати його повну назву, в якій присутні характеристики давачів, що підключаються, і тип аналогового виходу.

1.2.2 Комплект постачання блоку БПТ-21 наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Комплект постачання блоку БПТ-21

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.405521.001	Блок перетворення сигналів від термопар БПТ-21	1
ПРМК.405521.001 ПС	Паспорт	1
ПРМК.405521.001 РЕ	Настанова щодо експлуатування	1*
* - 1 екземпляр на будь-яку кількість блоків при постачанні на одну адресу		

1.3 Технічні характеристики блоку

1.3.1 Основні технічні характеристики БПТ-21 наведено у таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1 - Основні технічні характеристики БПТ-21

Назва параметра та розмір	Одиниця виміру	Значення
1 Кількість незалежних каналів	шт.	1
2 Схема підключення давача		Двопровідна
3 Початкове значення вхідного сигналу	мВ	0; 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 25; 30; 40.
4 Номінальний діапазон зміни вхідного сигналу	мВ	1; 2; 5; 10; 15; 25; 40; 60; 80; 100.
5 Тип вхідної шкали		Лінійна (функція лінеаризації відсутня)
6 Номінальна статична характеристика каналу		$Y_i = \frac{I_d}{\Delta U} * (U_i + K * t_i - U_0) + I_0$ де Y_i - поточне значення вихідного сигналу, мА; I_d - діапазон зміни вихідного струму, мА; U_i - поточне значення вхідного сигналу мВ; U_0 - номінальне початкове значення вхідного сигналу мВ; ΔU - номінальний діапазон зміни вхідного сигналу, мВ; K - коефіцієнт перетворення із табл. 1.3.2; t_i - температура навколишнього повітря у клемній колодці; I - початкове значення струму при U_0 для діапазону 4-20мА (4мА).
7 Опір навантаження для вихідного сигналу: 0-5 мА, не більше 0-20 мА, не більше 4-20 мА, не більше 0-10 В, більше	Ом	2000 500 500 2000
8 Основна похибка перетворення вхідного сигналу, виражена у відсотках від номінального діапазону зміни вихідного сигналу, не перевищує	%	$\pm 0,25$ – для блоків із діапазоном зміни вхідного сигналу $\Delta U \geq 10$ мВ $\pm [0,25 + 0,25 * (10 / \Delta U - 1)]$ – для перетворювачів з діапазоном зміни вхідного сигналу $\Delta U < 10$ мВ
9 Напруга живлення від джерела постійного струму	В	Нестабілізована 24 (від 12 до 30)
10 Струм споживання, не більше	мА	110
11 Габаритні розміри (ВхШхГ)	мм	76 x 26 x 115
12 Ступінь захисту		IP30
13 Маса, не більше	кг	0.13
14 Гальванічна розв'язка		Трирівнева (вхід/вихід/живлення)

Таблиця 1.3.2 - Коефіцієнт перетворення БПТ-21

Тип давача	ТПР(В), Е	ТПП(С)	ТВР	ТХА(К)	ТХК(Л)
$K, \left(\frac{\text{мВ}}{1^\circ\text{C}} \right)$	0	0.0060	0.0126	0.0404	0.0660

1.3.2 За стійкістю до кліматичного впливу БПТ-21 відповідає виконанню групи 4 згідно з ГОСТ 22261, але для роботи при температурі від мінус 40 до +70 °С.

1.3.3 За стійкістю до механічного впливу БПТ-21 відповідає виконанню 5 згідно з ГОСТ 22261.

1.3.4 Блок БПТ-21 може експлуатуватися лише у закритих вибухобезпечних приміщеннях.

1.3.5 Середній час напрацювання на відмову з урахуванням технічного обслуговування, регламентованого інструкцією з експлуатації щонайменше 100 000 годин.

1.3.6 Середній час відновлення працездатності БПТ-21 трохи більше 4 годин.

1.3.7 Середній термін експлуатації щонайменше 10 років.

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

1.3.9 Ізоляція електричних ланцюгів БПТ-21 щодо корпусу та між собою при температурі навколишнього середовища 20±5°C відносної вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувального напруги практично синусоїдальної форми частотою від 50 Гц з діючим значенням 500 В.

1.3.10 Мінімально допустимий електричний опір ізоляції за температури навколишнього середовища 20±5°C відносної вологості повітря до 80% не перевищує 20 МОм.

1.3.11 Межа допустимого значення додаткової похибки перетворення при зміні напруги живлення від номінального значення у межах зазначених у таблиці 1.1 не перевищує $\pm 0,2\%$ діапазону зміни відповідного сигналу.

1.3.12 Межа допустимого значення додаткової похибки перетворення при зміні температури навколишнього середовища на кожні 10°C у діапазоні від мінус 40°C до 70°C не перевищує $\pm 0,2\%$ діапазону зміни відповідного сигналу.

1.3.13 Межа допустимого значення додаткової похибки перетворення при дії постійних магнітних полів або змінних полів мережевої частоти з напруженістю до 400 А/м не перевищує $\pm 0,2\%$ діапазону зміни відповідного сигналу.

1.3.14 Величина пульсації вихідного струму не перевищує $0,25\%$ верхньої межі зміни вихідних сигналів.

1.4 Влаштування блоку

1.4.1 Зовнішній вигляд та габаритні розміри блоку БПТ-21 зображені на рисунку 1.4.

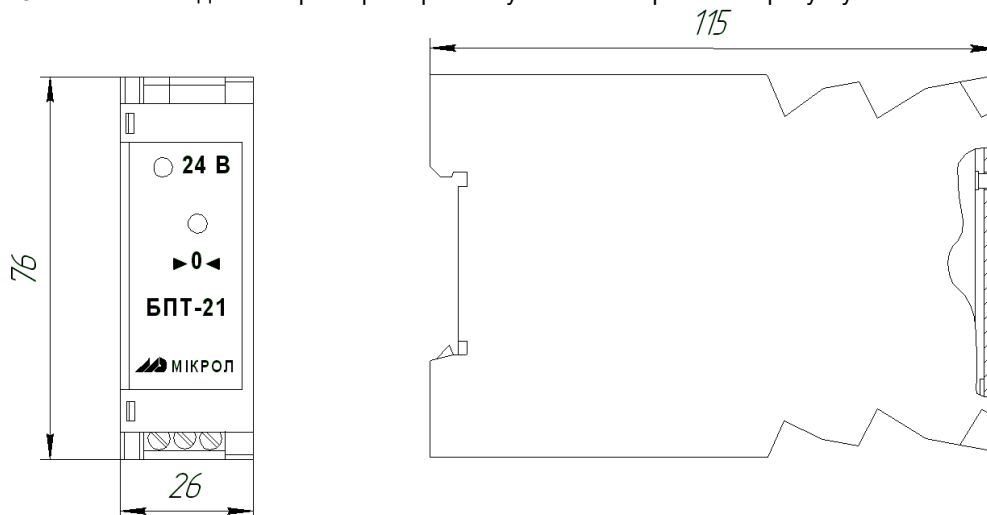


Рисунок 1.4 - Зовнішній вигляд та габаритні розміри БПТ-21

1.4.2 Блок конструктивно виконаний у литому ударостійкому пластмасовому корпусі, на задній стінці якого встановлено захоплення для монтажу на DIN-рейці 35 мм. Усередині корпусу розміщена плата блоку, яка є платою друкованого монтажу з розміщеними на ній радіоелементами. На передній стінці блоку розташовані індикатор наявності напруги живлення, а також потенціометр " $>0<$ ", за допомогою якого провадять установку нуля.

Вибір вихідних сигналів здійснюється за допомогою блоків переминок, розташованих всередині приладу.

1.5 Перелік приладдя

Перелік приладдя, необхідного для контролю, регулювання, виконання робіт з технічного обслуговування блоку, наведено в таблиці 1.5 (згідно з ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблиця 1.5 – Перелік приладдя, необхідного для обслуговування блоку БПТ-21

Найменування засобів вимірювання, інструменту та приладдя	Призначення
1 Вольтметр універсальний Щ300	Вимірювання вихідного сигналу та контроль напруги живлення
2 Диференціальний вольтметр В1-12	Задавач сигналу
3 Мегомметр Ф4108	Вимір опору ізоляції
4 Пінцет медичний	Перевірка якості монтажу
5 Викрутка	Розбирання корпусу, регулювання потенціометрів
6 М'яка бязь	Очищення від пилу та бруду

1.6 Маркування та упаковка

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

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

1.6.3 Упаковка блоку відповідає вимогам ГОСТ 23170.

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

2 Функціональні можливості блоку БПТ-21

2.1 Живлення блоку здійснюється постійною напругою 24 В. Напруга живлення через діодний випрямляч надходить на імпульсний перетворювач, який формує напруги, необхідні для живлення блоку та забезпечує гальванічну розв'язку від ланцюгів живлення. Світлодіод на передній панелі блоку своїм свіченням сигналізує про наявність напруги живлення на вході блоку.

2.2 Блок-схема блоку наведено на рисунку 2.1. Блок складається з наступних основних функціональних вузлів:

- М - мостова схема;
- У – трикаскадний підсилювач;
- ОС - ланцюг негативного зворотного зв'язку;
- ІОН – джерело еталонної напруги;

2.3 За допомогою бруківки здійснюється компенсація нульового початкового значення вхідного сигналу. Мостова схема блоків, призначених до роботи з термопарами типів ТХА, ТХК, ТВР, ТПП додатково здійснює автоматичну компенсацію термо Е.Д.С. вільних кінців термопари за допомогою мідного чутливого елемента R_k , включеного в плече моста та встановленого поблизу місця підключення вільних кінців термопари ТП у клемній колодці.

2.4 Вихідний сигнал блоку, сумований з вихідною напругою мостової схеми, надходить на вхідний каскад підсилювача каналу, що є одночасно активним фільтром. На виході першого каскаду включено додатковий RC-фільтр, який разом із першим каскадом забезпечує необхідне придушення поперечної перешкоди.

2.5 Другий і третій каскад забезпечують посилення потужності до уніфікованого сигналу постійного струму. Всі каскади підсилювача охоплені негативним зворотним зв'язком вихідного струму.

2.6 Джерела живлення забезпечують напруги, необхідні для живлення каскадів підсилювача, а також джерела еталонної напруги ІОН, який формує еталонну напругу для живлення мостової схеми.

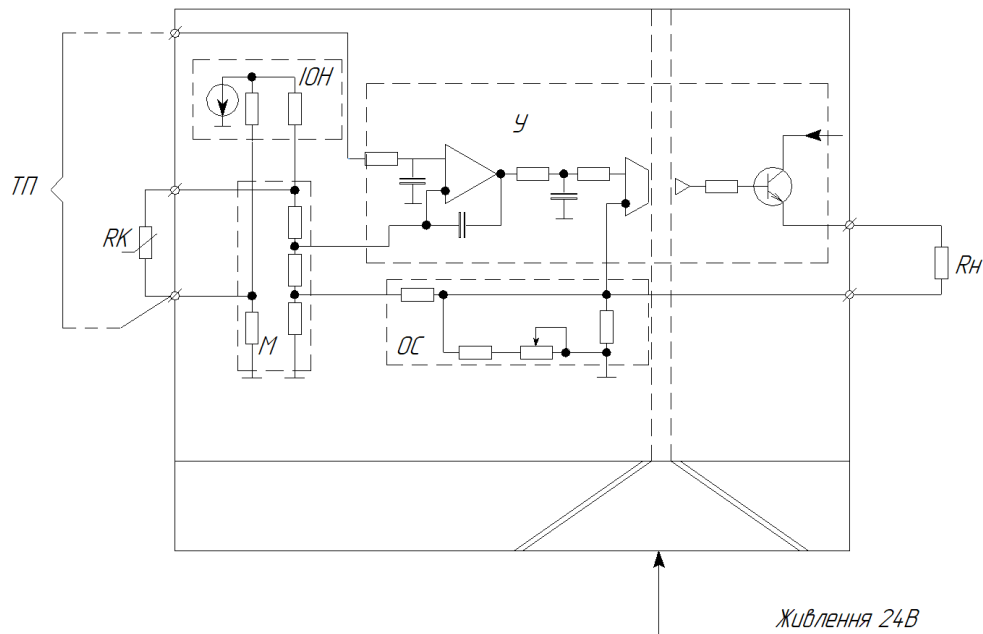


Рисунок 2.1 – Блок-схема БПТ-21

3 Вказівка заходів 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!

3.1 Видом небезпеки під час роботи з блоком БПТ-21 є вражаюча дія електричного струму. Джерелом небезпеки є струмопровідні частини, що знаходяться під напругою.

3.2 До експлуатації блоку допускаються особи, які мають дозвіл на роботу в електроустановках напругою до 1000 В і вивчили посібник з експлуатації в повному обсязі.

3.3 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.

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

3.5 При розбиранні блоку для усунення несправностей прилад повинен бути відключений від електромережі.

4 Підготовка та порядок роботи

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання блоку

4.1.1 Місце встановлення блоку повинно відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура та відносна вологість навколишнього повітря повинна відповідати вимогам кліматичного виконання блоку;

- довкілля не має 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 необхідно виключити:

- Попадання провідного пилу 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 упаковки.

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

4.2.3 Встановіть блок на рейку DIN35x7.5 EN50022 згідно з рисунком 4.2.1.

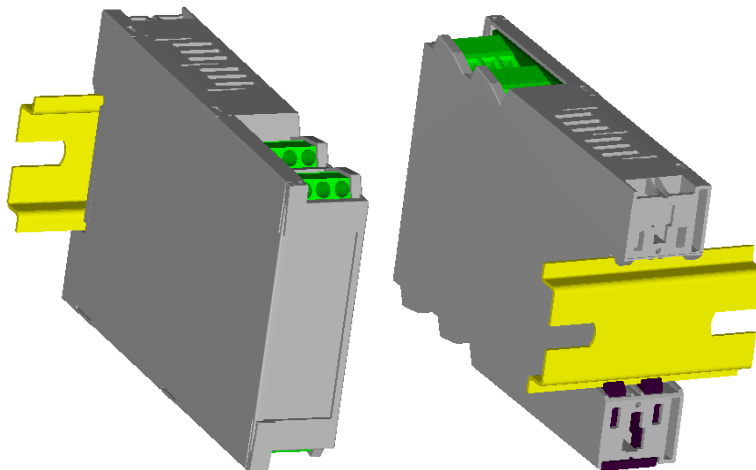


Рисунок 4.2.1 – Схема кріплення блоку БПТ-21 на DIN-рейці

4.2.4 Виконайте зовнішні підключення до блоку згідно з рисунками 4.2.2 та 4.2.3

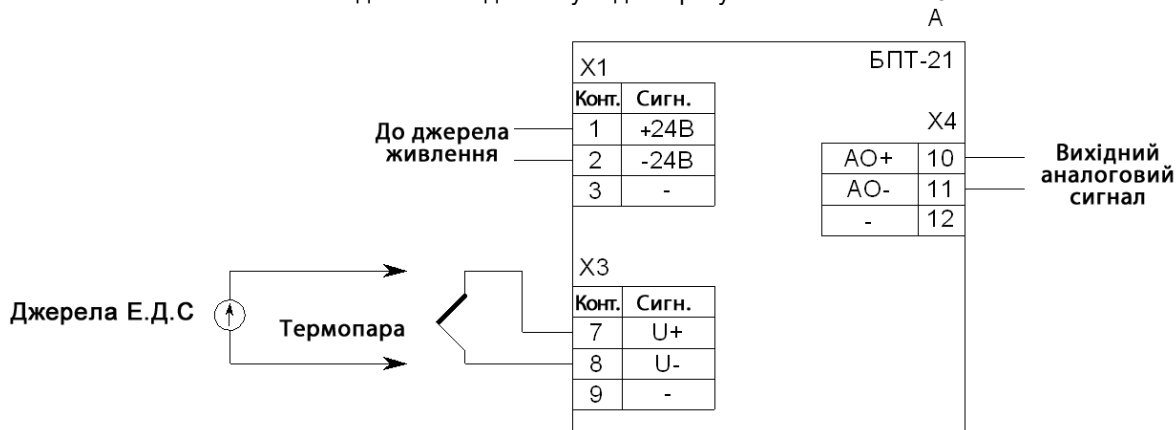


Рисунок 4.2.2 – Схема електричних підключень блоку БПТ-21

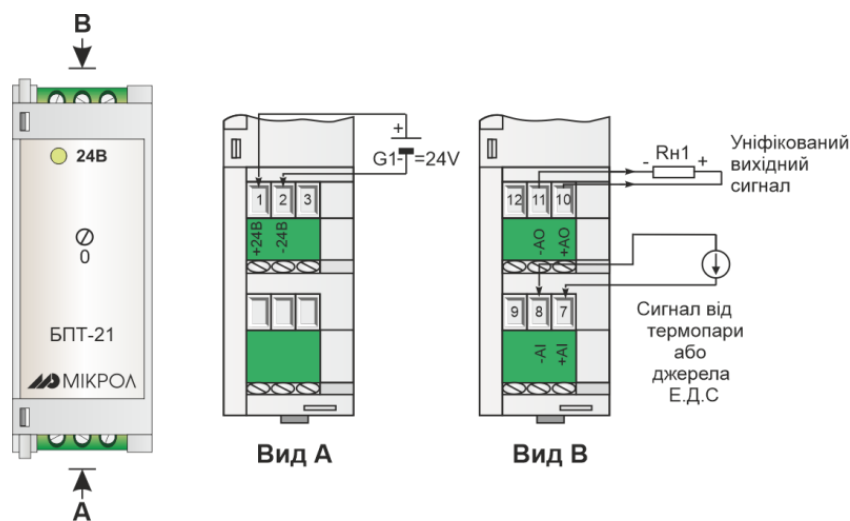


Рисунок 4.2.3 – Схема електричних підключень блоку БПТ-21

Примітка. Підключення термопар має здійснюватися лише термокомпенсаційним кабелем.

Підключення здійснюється за допомогою з'єднувачів під гвинт. При підключенні використовуйте одножильні або багатожильні тонкодротяні дроти перерізом не більше 2,5 мм².

Провід не повинен мати пошкоджень ізоляції та підривів струмопровідних жил. Скручені кінці проводів не повинні мати окремих жил, що стирчать. Для надійності контакту з клемми кінці проводів слід залудити.

Прокладання кабелів та джгутів має відповідати вимогам діючих «Правил улаштування електроустановок» (ПУЕ).

4.2.5 Після завершення монтажу перевірте величину опору ізоляції, яка має відповідати зазначеній у цьому РЕ.

4.3 Перевірка працездатного стану

4.3.1 Подайте напругу живлення 24 В постійного струму і проконтролюйте світлодіод на передній панелі.

4.3.2 Підключіть давач температури (термопару) або еквівалент давача (задавач постійної напруги).

4.3.3 Змінюючи температуру або напругу задавача, проконтролюйте вихідний сигнал та відповідність його вхідному.

4.4 Перелік можливих несправностей

Можливі несправності блоку, які можуть бути усунені споживачем, наведено у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Перелік можливих несправностей блоку БПТ-21

Найменування несправності, зовнішній прояв та додаткові ознаки	Ймовірна причина	Спосіб усунення
1. Вихідний сигнал відсутній, свічення світлодіода відсутнє	1 Напруга живлення не надходить на вхідні клеми блоку 2 Вийшов з ладу світлодіод	1 Вимкнути живлення від блоку та усунути обрив ланцюга живлення 2 Замінити світлодіод

Увага! Несправності, які не вказані в таблиці 4.4, підлягають усуненню в умовах підприємства-виробника.

5 Технічне обслуговування та налаштування блоку

5.1 Порядок технічного обслуговування

5.1.1 Технічне обслуговування - комплекс робіт, які проводяться періодично у плановому порядку на працездатному блоці з метою запобігання відмовам, продовження його строку служби за рахунок виявлення та усунення передвідмовного стану для підтримання нормальних умов експлуатації.

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

5.1.3 Залежно від регулярності проведення технічного обслуговування повинно бути:

а) періодичним, яке виконується через календарні проміжки часу;

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

5.1.4 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

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

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

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

5.1.5 Періодичне технічне обслуговування при експлуатації блоку встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатації, але не рідше ніж один раз на рік. Для блоків БПТ-21 доцільною є щоквартальна періодичність технічного обслуговування під час експлуатації.

5.1.6 Періодичне обслуговування повинно проводитись у такому порядку:

а) провести роботи, що виконуються під час технічного огляду;

б) перевірити опір ізоляції;

в) перевірити працездатність блоку.

5.1.7 Перевірка опору ізоляції

Вимірювання електричного опору ізоляції проводити при відключених від блоку зовнішніх ланцюгах за допомогою мегаомметр між з'єднаними контактами 1,2; 7-8 та 10-11 з'єднувачів Х1, Х3 та Х4 відповідно.

Результати вважаються задовільними, якщо отримані значення опору ізоляції не менше ніж 20 МОм.

5.1.8 Перевірка працездатного стану блоку

Перевірку працездатного стану блоку проводять згідно з пунктом 4.3.

5.1.9 Перевірка вихідного сигналу блоку

5.1.9.1 Контролюючи вихідний сигнал на клеммах 10, 11 підключити компаратор постійної напруги на 7-9 клеми та встановити на вході значення напруги, що дорівнює початковому значенню діапазону перетворення.

5.1.9.2 Перевірити вихідний сигнал у контрольних точках (0%, 25%, 50%, 75%, 100% від вхідного діапазону), розрахувати похибку та порівняти із заявленою на прилад.

5.2 Технічний огляд

5.2.1 Технічний огляд блоку виконується обслуговуючим персоналом у такому порядку:

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

б) перевірити надійність кріплення блока;

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

5.3 Порядок налагодження (перевірки) блоку БПТ-21

5.3.1 Проведення перевірки повинно виконуватись у таких умовах:

- температура навколишнього повітря $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$;

- відносна вологість повітря від 30 до 80%;

- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.);

- напруга живлення $(24 \pm 0,5)$;

- опір навантаження для блоків із вихідним сигналом 0-5 мА $2 \pm 0,1\%$ кОм та для блоків з вихідним сигналом 0-20, 4-20 мА $500 \pm 0,1\%$ Ом

- магнітні та електричні поля повинні не впливати на метрологічні характеристики блоку;

- час встановлення робочого режиму блоку щонайменше 30 хв.

Усі засоби вимірювання повинні мати чинні документи щодо їх перевірки чи атестації.

5.3.2 Підключити БПТ-21 за схемою додатку Б.

5.3.3 Зняти перемичку ХТ1 та встановити перемичку ХТ2 ($T_{\text{х.с}} = 0^{\circ}\text{C}$)

5.3.4 Перемички ХТ5, ХТ6, ХТ7 встановити у положення (див. табл. 5.3.4), що відповідає необхідному вихідному сигналу.

5.3.5 На компараторі G2 встановити значення напруги, що дорівнює номінальному початковому значенню вхідного сигналу. Потенціометром >0< по міліамперметру PA1 встановити 0 мА для блоків з діапазоном вихідного сигналу 0-5 мА, 0-20 мА та 4 мА для блоків з діапазоном вихідного сигналу 4-20 мА.

5.3.6 На компараторі G2 встановити значення напруги, що дорівнює номінальному кінцевому значенню вхідного сигналу. Потенціометром RP2 по міліамперметру PA1 встановити 5 мА для блоків з діапазоном вихідного сигналу 0-5 мА і 20 мА для блоків з діапазоном вихідного сигналу 0-20 мА і 4-20 мА.

5.3.7 Визначити основну похибку блоку. Змінюючи вихідну напругу компаратора постійної напруги G2, провести вимірювання для п'яти точок значень вхідного сигналу 0% (початкове значення), 25%, 50%, 75%, 100% (початкове значення + відповідний відсоток діапазону зміни вхідного сигналу). У кожному випадку за міліамперметром PA1 зафіксувати значення, що відповідають вихідному сигналу.

5.3.8 Встановити на компараторі постійної напруги G2 значення вихідної напруги максимального вихідного сигналу (початкове значення вхідного сигналу + номінальний діапазон зміни вхідного сигналу). Розімкнути перемикач S1 за міліамперметром PA1, зафіксувати значення відповідних вихідних сигналів.

Основну похибку визначити за такою формулою:

$$\gamma = \frac{A_{\text{вих.р}} - A_{\text{вих.н}}}{A_{\text{н}}} \times 100\%, \text{ де}$$

A_{вих.р} - розрахункове значення вихідного сигналу у тому ж значенні вхідного сигналу, мА;

A_{вих.н} - значення вихідного сигналу за відповідного значення вхідного сигналу, мА;

A_н - нормоване значення вихідного сигналу, мА;

Значення основної похибки не має перевищувати:

± 0,25% – для блоків із діапазоном зміни вхідного сигналу $\Delta U \geq 10$ мВ

± (0,25+0,25*(10/ ΔU -1))% – для блоків із діапазоном зміни вхідного сигналу $\Delta U \geq 10$ мВ

БПТ-21 вважати таким, що пройшов перевірку, якщо для всіх виходів значення знаходиться у зазначених межах.

5.3.9 Визначення пульсації вихідного сигналу.

Встановити на компараторі постійної напруги G2 вихідну напругу максимального вихідного сигналу (початкове значення вхідного сигналу + номінальний діапазон зміни вхідного сигналу). Розімкнути перемикач S1 по осцилографу P1 визначити пульсацію вихідного сигналу.

Визначення величини амплітуди пульсації вихідного сигналу блоку шляхом вимірювання змінної складової вихідного сигналу осцилографом P1 із закритим входом і вхідним опором не менше 1 МОм. Величина амплітудного значення пульсації вихідного сигналу не повинна перевищувати половини межі допустимого значення основної похибки. 0,25% від верхньої межі зміни вихідного сигналу.

Таблиця 5.3.1 - Налаштування початкового значення (R0 давача)

Uк хс., мВ	0 (ПР,Е)	0,299 (ПП)	0,625 (БР-3)	0,630 (БР-2)	0,637 (БР-1)	2,022 (ХА)	3,299 (ХК)
R5							
R6							
(R5+R6)*, кОм	X	178	85,8	84,5	83,5	26,4	16

* Позначення (R5+R6) вказує на необхідність встановлення двох опорів, включених послідовно для отримання необхідного значення вказаного в таблиці.

Таблиця 5.3.2 - Налаштування діапазону зміни опору давача (ΔR давача)

U див, мВ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	40
R7														
R13														
(R7+R13)*, кОм	X	120	61,28	40,8	30,6	23	20,45	17,5	15,3	13,5	12,21	9,76	8,13	6,08

* позначення (R7+R13) вказує на необхідність встановлення двох опорів, включених послідовно для отримання необхідного значення вказаного в таблиці.

Таблиця 5.3.3 - Налаштування діапазону зміни вхідного сигналу

U д., мВ	2	5	10	15	20	25	40	60	80	100
R24										
R26										
(R24+R26),кОм	115	47	23,6	15,7	11,7	9,3	5,8	3,8	2,7	2,2

* позначення (R24+R26) вказує на необхідність встановлення двох опорів, включених послідовно для отримання необхідного значення вказаного в таблиці.

Таблиця 5.3.4 - Вибір типу вихідного сигналу

перемичка	Положення перемичок типу вихідного сигналу			
	0-5 мА	0-20 мА	4-20 мА	0-10 В
ХТ5	не встановлена	не встановлена	встановлена	не встановлена
ХТ6	5-6	3-4	1-2	3-4
ХТ7	не встановлена	не встановлена	не встановлена	встановлена

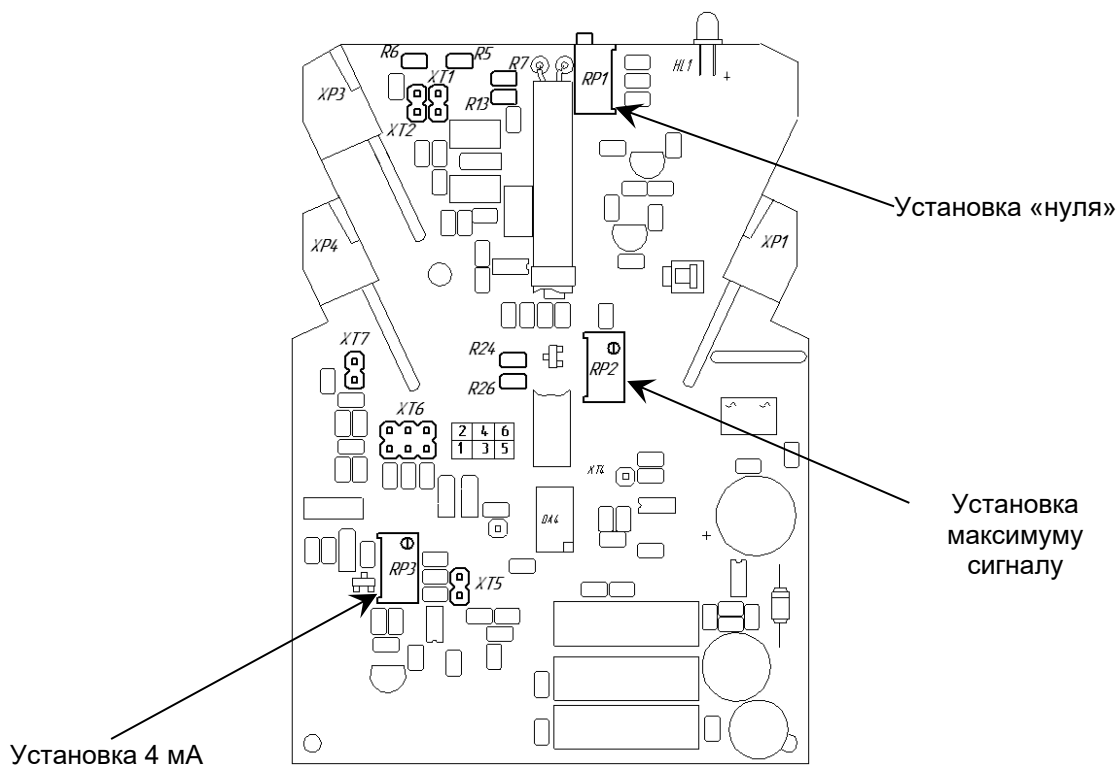


Рисунок 4.2 - Схема розташування органів регулювання та елементів налаштування БПТ-21

Примітки:

1. ХТ1 встановлюється для автоматичного компенсування температури холодних спайів термопар.
2. ХТ2 встановлюється для вхідного сигналу Е.Д.С або під час контролю метрологічних характеристик термопарного входу $T_{x.c} = 0^{\circ}\text{C}$ (ХТ1 при цьому не встановлюється).
3. За допомогою резистора RP3 – виконується зміщення початку вихідного сигналу. Резистором RP2 – виставляється 0 «початок», а за допомогою RP3 виконується додаткове зміщення, якщо необхідно.

6 Транспортування та зберігання

6.1 Умови зберігання блоку

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

6.1.2 Блок повинен зберігатися в сухому та вентилязованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40°C до + 70°C та відносній вологості від 30 до 80% (без конденсації вологи). Ці вимоги є рекомендованими.

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

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

6.2 Умови транспортування блоку

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

6.2.2 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°C або в умовах 3 при морських перевезеннях.

6.2.3 Під час вантажно-розвантажувальних робіт та транспортування запакований блок не повинен зазнавати різких ударів та впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен унеможлилювати переміщення блоку.

6.2.4 Перед розпаковуванням після транспортування за негативної температури блок необхідно витримати протягом 3 годин в умовах зберігання 1 згідно з ГОСТ 15150.

7 Гарантії виробника

7.1 Гарантійний термін встановлюється 5 років від дня відвантаження блоку управління БПТ-21. Для блоків, що поставляються на експорт, гарантійний термін експлуатації – 18 місяців з дня їхнього прямування через Державний кордон України.

7.2 Виробник гарантує відповідність блоку управління БПТ-21 технічним вимогам ТУ У 33.2-13647695-008:2006 за дотримання умов зберігання, транспортування, монтажу та експлуатації, зазначених у посібнику з експлуатації на блок управління БПТ-21. У разі недотримання споживачем даних вимог споживач позбавляється права на гарантійний ремонт блоку БПТ-21.

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

Додаток А - Схема перевірки опору ізоляції

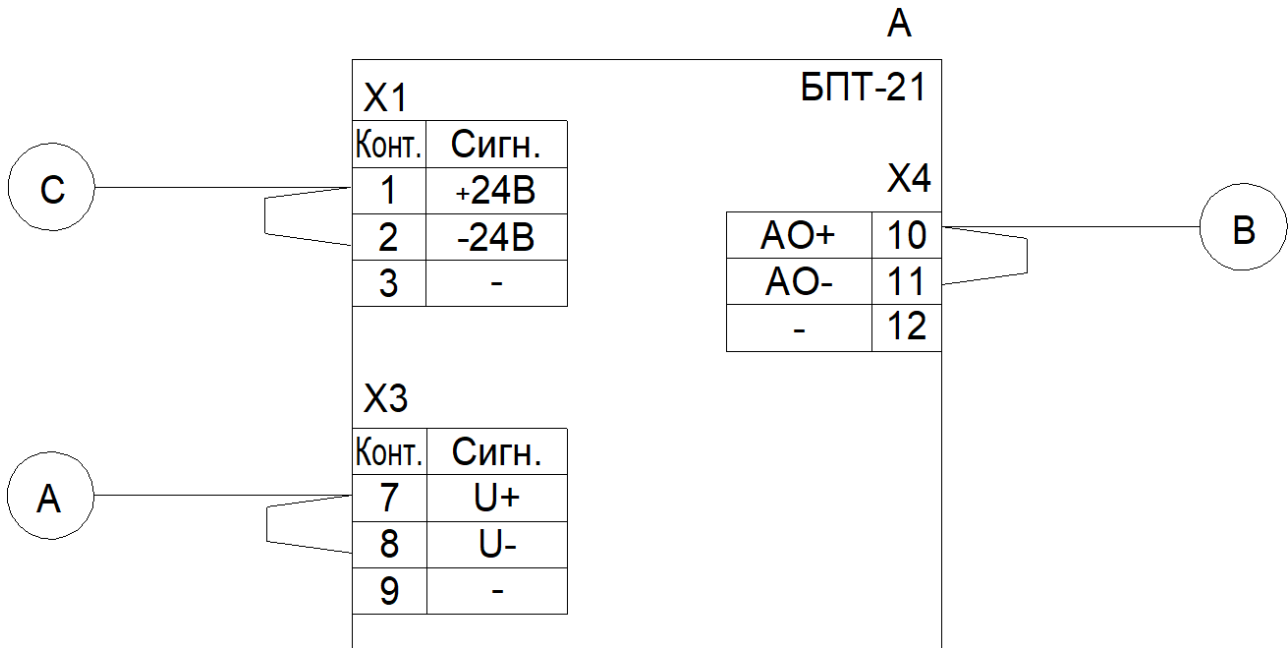
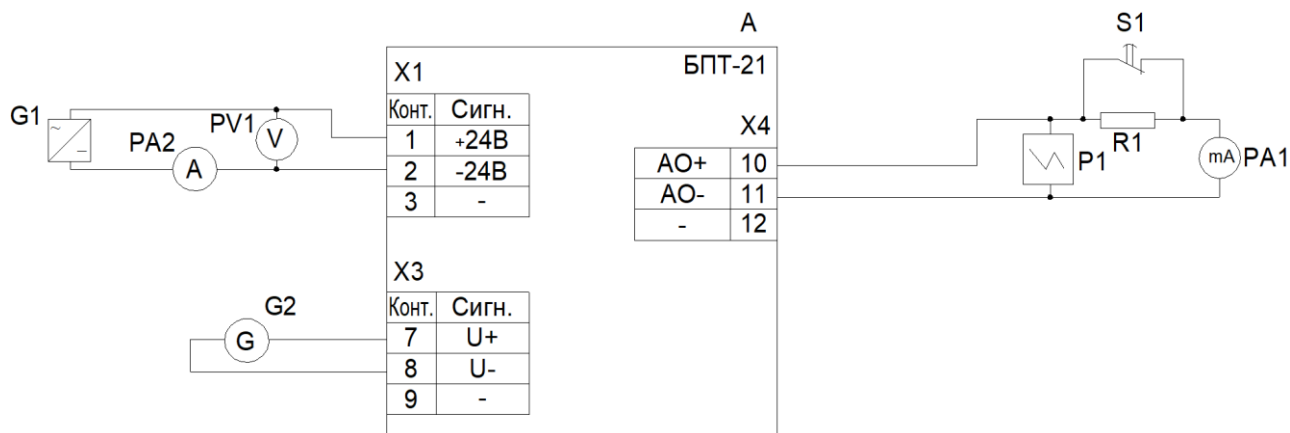


Рисунок А.1 – Схема перевірки опору ізоляції.

Таблиця А.1 - Схема перевірки опору ізоляції

Перевірений ланцюг		Випробувальна напруга	Електричний опір ізоляції
Ланцюг 1	Ланцюг 2		
А-вхід каналу	В-вихід каналу	500 В	20 МОм
А-вхід каналу	С-ланцюг живлення	500 В	20 МОм
В-вихід каналу	С-ланцюг живлення	500 В	20 МОм

Додаток Б - Схема визначення основної похибки перетворення



де P1 - осцилограф, межа вимірювання від 1 до 200 мВ, вхідний опір не менше 1 МОм, смугою пропускання до 1 МГц

PA1-міліамперметр постійного струму, клас точності не нижчий за 0,02, діапазон вимірювання 100 мА.

PA2 - амперметр постійного струму клас точності не нижчий за 2,0, діапазон вимірювання 0,2 А.

PV1 - вольтметр постійного струму клас точності не нижчий за 2,0, діапазон вимірювання 50 В.

G1 - джерело живлення постійного струму, вихідна напруга змінюється плавно від 0 до 50 В, струм навантаження не менше 200 мА.

G2 – компаратор постійної напруги Р3003

R1 - опір навантаження 2 кОм 5% для блоків з вихідним струмом 0-5 мА, 500 Ом 5% для блоків з вихідним струмом 0-20 мА, 4-20 мА.

S1 – однополюсний перемикач

Рисунок Б.1 - Схема визначення основної похибки блока

[illegible]