



## **БЛОКИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ**

**БПІ-52 (USB2.0 RS-485)  
БПІ-54 (USB2.0 RS-422)  
БПІ-55 (USB2.0 RS-232)**

**НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ**

**ПРМК.426449.003 РЕ**

**УКРАЇНА, м.Івано-Франківськ  
2013**

*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, г. Івано-Франківськ, вул. Автолившмашівська, 5 Б,



Тел +38 (0342) 502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411

Факс +38 (0342) 502704, 502705



E-mail: [microl@microl.ua](mailto:microl@microl.ua) [support@microl.ua](mailto:support@microl.ua)



<http://www.microl.ua>

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

# З М І С Т

|                                                                                          | Стор. |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Введення .....                                                                        | 5     |
| 2 Призначення.....                                                                       | 6     |
| 3 Моделі.....                                                                            | 6     |
| 4 Комплектність постачання .....                                                         | 7     |
| 4.1 Комплектність постачання перетворювача БПІ-52 .....                                  | 7     |
| 4.2 Комплектність постачання перетворювача БПІ-54 .....                                  | 7     |
| 4.3 Комплектність постачання перетворювача БПІ-55 .....                                  | 7     |
| 5 Умови експлуатації .....                                                               | 7     |
| 6 Технічні характеристики .....                                                          | 8     |
| 6.1 Загальні характеристики.....                                                         | 8     |
| 6.2 Технічні характеристики інтерфейсу USB 2.0 для БПІ-52, БПІ-54, БПІ-55 .....          | 8     |
| 6.3 Технічні характеристики інтерфейсу RS-232C для БПІ-55.....                           | 8     |
| 6.4 Технічні характеристики інтерфейсів RS-485 та RS-422 для БПІ-52, БПІ-54 .....        | 9     |
| 7 Принцип роботи та конструкція блоків.....                                              | 12    |
| 8 Вказівка заходів безпеки .....                                                         | 12    |
| 9 Підготовка до роботи. Порядок роботи.....                                              | 12    |
| 9.1 Порядок встановлення та монтажу. загальні вказівки .....                             | 12    |
| 9.2 Конфігурація блоку та встановлення програмного забезпечення .....                    | 12    |
| 9.3 З'єднання із зовнішніми пристроями .....                                             | 13    |
| 9.4 Порядок включення та запуску в роботу.....                                           | 13    |
| 10 Технічне обслуговування .....                                                         | 14    |
| 11 Транспортування та зберігання .....                                                   | 14    |
| 11.1 Умови зберігання виробу.....                                                        | 14    |
| 11.2 Вимоги до транспортування виробу та умови, за яких воно має здійснюватися .....     | 14    |
| 12 Гарантії виробника.....                                                               | 14    |
| Додаток А. Габаритні та приєднувальні розміри блоку. Зовнішні електричні з'єднання ..... | 15    |
| Додаток Б. Схема підключення інтерфейсу RS-485 блоку БПІ-52 .....                        | 17    |
| Лист реєстрації змін .....                                                               | 19    |

# 1. Введення

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, пристроєм, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **блоків перетворювачів інтерфейсів БПІ-52, БПІ-54, БПІ-55**, надалі - перетворювачі інтерфейсів).

## УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, перегляньте цю настанову користувача.

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 та покращує характеристики, в конструкцію можуть бути внесені незначні зміни, які не відображені у цьому виданні.

У цьому посібнику з експлуатації прийняті такі умовні позначення та скорочення:

|        |                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CCITT- | <i>Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy</i>                                    |
| DCE-   | <i>Data Communication Equipment, зв'язкове обладнання</i>                                                   |
| DTE-   | <i>Data Terminal Equipment, термінальне обладнання</i>                                                      |
| EIA-   | <i>Electronic Industries Association, Асоціація електронних промисловостей США</i>                          |
| IEEE-  | <i>Institute of Electrical and Electronic Engineers, інститут інженерів з електротехніки та електроніки</i> |
| ISO-   | <i>International Standard Organization, Міжнародна організація зі стандартизації</i>                        |
| RS-    | <i>Recommended Standards (рекомендовані стандарти)</i>                                                      |
| RxD-   | <i>Receive Data, дані, що приймаються</i>                                                                   |
| TIA-   | <i>Telecommunications Industry Association, Асоціацією промисловості засобів зв'язку</i>                    |
| TTY-   | <i>TeleType, інтерфейс на базі струмової петлі</i>                                                          |
| TxD-   | <i>Transmit Data, передані дані</i>                                                                         |
| BU-    | <i>Зовнішній пристрій</i>                                                                                   |
| МККТТ- | <i>Міжнародний консультативний комітет із телефонії та телеграфії</i>                                       |

## Умовні позначення, використані в даній настанові



Для запобігання виникнення нештатної або аварійної ситуації слід строго виконувати дані операції!



Для запобігання виходу з ладу обладнання слід суворо виконувати дані операції!



Важлива інформація!

## 2 Призначення

Призначені для організації обміну інформацією по одному каналу послідовного зв'язку в системах, де потрібно підключення пристрою (мережі пристроїв) з інтерфейсами RS-485, RS-422, RS-232C до інтерфейсу USB з гальванічною розв'язкою.

Блоки перетворення випускаються такими моделями:

**БПІ-52** – блок перетворення інтерфейсів USB на RS-485.

**БПІ-54** – блок перетворення інтерфейсів USB на RS-422.

**БПІ-55** – блок перетворення інтерфейсів USB на RS-232C.



Для роботи перетворювачів потрібне встановлення драйверів. VCP-драйвери дозволяють працювати з USB-каналом як із додатковим COM-портом комп'ютера за допомогою стандартних Windows WCOMM API. D2XX-драйвери дають можливість будувати Windows-додатки на основі DLL-бібліотеки. Драйвери та рекомендації щодо встановлення доступні на диску який поставляється з перетворювачем та на сайті [www.microl.ua](http://www.microl.ua).

Перетворювачі інтерфейсів **БПІ-52, БПІ-54, БПІ-55** (USB 2.0 в RS-232/422/485) забезпечують підключення пристроїв з послідовними інтерфейсами, таких як POS-термінали, касові апарати, пристрої зчитування магнітних карт, модеми, програмовані контролери, датчики, верстати з ЧПУ і т.д., до одного USB-порту комп'ютера.

Перетворювачі інтерфейсів (USB конвертори) можуть підключатися також до USB-слотів звичайних ПК або робочих станцій, якщо комплектація або розміри даних комп'ютерів не дозволяють встановити додаткову плату з COM-портами.

Детальніші інтерфейси USB 2.0, RS-485, RS-422, RS-232 описані в розділі 6.

## 3 Моделі

Моделі перетворювачів та варіанти перетворення інтерфейсів зазначені в таблиці 3.1:

Таблиця 3.1 - Моделі перетворювачів

| Позначення      | Модель | Варіант перетворення інтерфейсів                                                    |
|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРМК.426449.003 | БПІ-52 | USB 2.0 в RS-485 2-х провідний з автоматичним визначенням напрямку передачі         |
| ПРМК.426449.004 | БПІ-54 | USB 2.0 в RS-422, RS-485 4-х провідний з автоматичним визначенням напрямку передачі |
| ПРМК.426449.005 | БПІ-55 | USB 2.0 у RS-232<br>Використані сигнали TxD, RxD, RTS, CTS                          |

## 4 Комплектність постачання

### 4.1 Комплектність постачання перетворювача БПІ-52

Таблиця 4.1 - Комплектність постачання БПІ-52

| Позначення         | Найменування                                       | Кількість | Примітка                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ПРМК.426449.003    | Блок перетворення інтерфейсів БПІ-52               | 1         |                                                                                   |
| ПРМК.426449.003 ПС | Паспорт                                            | 1         |                                                                                   |
| ПРМК.426449.003 РЕ | Настанова щодо експлуатування                      | *         | В комплекті постачається, тільки по запиту, у вільному доступі на сайті microl.ua |
| SCU-2-2            | Кабель з'єднувальний USB вилка-вилка, тип А-В, 2 м | 1         |                                                                                   |

### 4.2 Комплектність постачання перетворювача БПІ-54

Таблиця 4.2 - Комплектність постачання БПІ-54

| Позначення         | Найменування                                       | Кількість | Примітка                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ПРМК.426449.004    | Блок перетворення інтерфейсів БПІ-54               | 1         |                                                                                   |
| ПРМК.426449.004 ПС | Паспорт                                            | 1         |                                                                                   |
| ПРМК.426449.003 РЕ | Настанова щодо експлуатування                      | *         | В комплекті постачається, тільки по запиту, у вільному доступі на сайті microl.ua |
| SCU-2-2            | Кабель з'єднувальний USB вилка-вилка, тип А-В, 2 м | 1         |                                                                                   |

### 4.3 Комплектність постачання перетворювача БПІ-55

Таблиця 4.1 - Комплектність постачання БПІ-55

| Позначення         | Найменування                                       | Кількість | Примітка                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ПРМК.426449.005    | Блок перетворення інтерфейсів БПІ-55               | 1         |                                                                                   |
| ПРМК.426449.005 ПС | Паспорт                                            | 1         |                                                                                   |
| ПРМК.426449.003 РЕ | Настанова щодо експлуатування                      | *         | В комплекті постачається, тільки по запиту, у вільному доступі на сайті microl.ua |
| SCU-2-2            | Кабель з'єднувальний USB вилка-вилка, тип А-В, 2 м | 1         |                                                                                   |

## 5 Умови експлуатації

5.1 Умови експлуатації наведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 Умови експлуатації блоку

| Технічна характеристика                    | Значення                                                                       |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Температура                                | від мінус 40 С до плюс 70 С                                                    |
| Вологість повітря (при температурі +35 оС) | від 30% до 80%                                                                 |
| Атмосферний тиск                           | від 84 кПа до 107 кПа                                                          |
| Вібрація                                   | із частотою до 60 Гц із амплітудою до 0.1 мм                                   |
| Приміщення                                 | Закрите, вибухово – пожежобезпечне                                             |
| Вид кліматичного виконання                 | 4.2 за ГОСТ 15150-69, але для роботи при температурі від мінус 40 до плюс 70 С |

## 6 Технічні характеристики

### 6.1 Загальні характеристики

6.1.1 Технічні характеристики представлені у таблиці 6.1

Таблиця 6.1 Технічні характеристики

| Технічна характеристика   | Значення                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| Гальванічна розв'язка     | трирівнева (вхідний інтерфейс-вихідний інтерфейс-живлення) |
| Електроживлення           | +5 (від інтерфейсу USB)                                    |
| Струм споживання          | 65 мА                                                      |
| Маса                      | 0,13 кг                                                    |
| Габаритні розміри (ВхШхГ) | 76x26x115мм                                                |
| Ступінь захисту корпусу   | IP30                                                       |
| Кріплення корпусу         | рейка DIN35x7.5 EN50022                                    |

6.1.2 Вимоги до параметрів надійності:

- Ремонтопридатний виріб, що відновлюється.
- Середнє напрацювання блоків на відмову (у режимі перетворення сигналів інтерфейсів), щонайменше 100000год.
- Повний термін служби блоку – 10 років.

### 6.2 Технічні характеристики інтерфейсу USB 2.0 для БПІ-52, БПІ-54, БПІ-55

- Підтримка властивостей Plug&Play
- Підтримка гарячого підключення та вимкнення пристроїв до увімкненого комп'ютера
- Світлодіодні індикатори: живлення, прийому та передачі даних
- Відповідає специфікації USB 2.0 Full Speed
- Швидкість каналу USB – до 12 Мбіт/с
- Приймальний буфер 384 байт. Передавальний буфер 128 байт
- Робота під Windows 98/98SE/2000/ME/XP/7/10/11

### 6.3 Технічні характеристики інтерфейсу RS-232C для БПІ-55

Інтерфейс RS-232C підтримує стандарти:

| США                                                                           | Франція                  | Німеччина                   | Інші                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| RS-232C<br>EIA-232C<br>EIA-232E<br>EIA/TIA-232<br>EIA/TIA-232E<br>EIA/TIA-562 | CCITT V.24<br>CCITT V.28 | DIN 66020-1<br>DIN 66 259-1 | МС 8280<br>ГОСТ 18145-85<br>ГОСТ 22556-85 |



Зазначені стандарти та специфікації поєднують сигнали, типи з'єднувачів (роз'ємів) та призначення висновків з'єднувачів (роз'ємів).

6.3.1 Електричні та часові характеристики інтерфейсу RS-232C представлені в таблиці 6.2

Таблиця 6.2 Електричні та часові характеристики

| Технічна характеристика                                                                                                                                                                                                        | Значення                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Швидкість передачі за інтерфейсом                                                                                                                                                                                              | 2400...115200 біт/с.                                        |
| Довжина лінії зв'язку                                                                                                                                                                                                          | до 15м.                                                     |
| Опір навантаження                                                                                                                                                                                                              | 3...7 кОм                                                   |
| Місткість навантаження (не більше)                                                                                                                                                                                             | 2500пФ.                                                     |
| Номинальний період передачі біта для швидкості                                                                                                                                                                                 | 19200біт/с - 50мкс                                          |
| Рівні сигналів ліній даних та управління<br>- для ліній даних TxD, RxD:<br>- стан логічної "1"<br>- стан логічного "0"<br>- для ліній управління та стану DTR, DSR, RTS, CTS:<br>- стан логічної "1" =<br>- стан логічного "0" | -3...-15В,<br>+3 ... +15В,<br><br>+3 ... +15В,<br>-3...-15В |

6.3.2 Швидкість наростання сигналу 4В/мкс (для 19200біт/с) та 2В/мкс (для 9600біт/с). (Існуючі мікросхеми-перетворювачі RS-232C мають такі характеристики - 5В/мкс, 38400біт/с, 500пФ, R<sub>н</sub>=5кОм).

6.3.3 Режим FullDuplex (сигнали RxD, TxD, RTS, CTS).

## 6.4 Технічні характеристики інтерфейсів RS-485 та RS-422 для БПІ-52, БПІ-54

Стандарт RS-485 спільно розроблено двома асоціаціями: Асоціацією електронної промисловості (EIA – Electronics Industries Association) та Асоціацією промисловості засобів зв'язку (TIA – Telecommunications Industry Association). Раніше EIA маркувала всі свої стандарти префіксом "RS" (Рекомендований стандарт). Багато інженерів продовжують використовувати це позначення, проте EIA/TIA офіційно замінив "RS" на "EIA/TIA" з метою полегшити ідентифікацію походження своїх стандартів. На сьогоднішній день різні розширення стандарту RS-485 охоплюють широке розмаїття додатків.

Інтерфейси RS-485 та RS-422 підтримують стандарти:

| США                                                                                                                                                | Франція                                                    | Німеччина                                                                                                                                        | Інші                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| EIA/TIA-422 90kbit/1,2km<br>EIA/TIA-422A<br>EIA/TIA -485<br><br>BitBus<br>(Intel, Protocol HLDC)<br><br>Підтримка мереж:<br>ModBus,<br>InterBus-S, | CCITT V.10 –<br>Несиметричні<br>CCITT V.11 –<br>Симетричні | DIN 66 259-3<br>DIN 66 259-4<br>(4-Ware RS-485)<br><br>Інтерфейс<br>вимірювальних систем<br>DIN 66 348-2<br>(4-Ware RS-485)<br>DIN Measuring Bus | IEEE 1118<br>(4-Ware BitBus)<br><br>ISO/IEC 8482<br>(4-Ware RS-485) |

Примітки.

1. Стандарт RS-485 *обумовлює* лише електричні характеристики, фізичний рівень (середовище), але не програмну платформу.

2. Стандарт RS-485 *не обумовлює*:

- можливість об'єднання несиметричних та симетричних ланцюгів,
- параметри якості сигналу, рівень спотворень (%),
- методи доступу до лінії зв'язку,
- протокол обміну,
- апаратну конфігурацію (середовище обміну, кабель),
- типи з'єднувачів, роз'ємів, колодок, нумерацію контактів,
- якість джерела живлення (стабілізація, пульсація, допуск),
- відбитість, рівень сигналу (reflect).

Вимоги, що пред'являються до передавачів і приймачів інтерфейсу RS-485 (електричні характеристики, цоколювання інтегральних мікросхем, що застосовуються) збігаються з вимогами, що пред'являються до передавачів і приймачів інтерфейсу RS-422/RS-422A.

Відмінність RS-485 від RS-422:

- Збільшено дальність зв'язку;
- Більше точок (у багатоточковій конфігурації);
- Вища завадостійкість.

#### 6.4.1 Електричні та часові характеристики інтерфейсу RS-485

- 32 приймачів при багатоточковій конфігурації мережі (на одному сегменті, максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі: 1200 метрів (4000 футів)).
- Лише один передавач активний.
- Максимальна кількість вузлів у мережі – 250 з урахуванням магістральних підсилювачів.
- Характеристика швидкості обміну/довжина лінії зв'язку (експоненційна залежність):
  - 62,5 кбіт/с 1200 м (одна кручена пара)
  - 375 кбіт/с 300 м (одна кручена пара)
  - 500 кбіт/с
  - 1000 кбіт/с
  - 2400 кбіт/с 100 м (дві кручені пари)
  - 10000 кбіт/с 10 м



**Швидкості обміну 62,5 кбіт/с, 375 кбіт/с, 2400 кбіт/с обумовлено стандартом RS-485. На швидкостях обміну понад 500 кбіт/с рекомендується використовувати екрановані кручені пари.**

- Тип приймачів – диференціальний, потенційний. Зміна вхідної та вихідної напруги на лініях А і В:  $U_a$  ( $U_b$ ) від  $-7В$  до  $+12В$  ( $\pm 7В$ ).
- Вимоги до вихідного каскаду:
  - вихідний каскад є джерелом напруги з малим вихідним опором,  $|U_{вых}|=1,5...5,0В$  (не  $<1,5В$  і більше  $>6,0В$ );
  - стан логічного "1":  $U_a > U_b$  (гістерезис 200мВ) - MARK, OFF;
  - стан логічного "0":  $U_a < U_b$  (гістерезис 200мВ) - SPACE, ON;
  - Вихідний каскад повинен витримувати режим короткого замикання, мати максимальний вихідний струм 250мА, швидкість наростання вихідного сигналу 1,2В/мкс і схему обмеження вихідної потужності.
- Вимоги до вхідного каскаду:
  - вхідний каскад являє собою диференціальний вхід з високим вхідним опором та пороговою характеристикою від -200мВ до +200мВ;
  - допустимий діапазон вхідної напруги  $U_{ag}$  ( $U_{bg}$ ) щодо землі (GND) від -7В до +12В;
  - вхідний сигнал представлений диференціальною напругою ( $U_i \pm 0,2В$ ) і більше;
  - рівні стану приймача вхідного каскаду - див. стан передавача вихідного каскаду.

#### 6.4.2 Електричні та часові характеристики інтерфейсу RS-422

| Характеристика             | RS-422, RS-422A ССІТТ/V.11<br>Симетричний | RS-423 ССІТТ/V.10<br>несиметричний |
|----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| Швидкість обміну, кбіт/с   | 10000 (15м)                               | 100 (15м)                          |
| Довжина лінії зв'язку, м   | 1200 (90 кбіт/с)                          | 1200 (1 кбіт/с)                    |
| Рівні балка. 1/0, В        | -0,3/+0,3                                 | -0,3/+0,3                          |
| Узгодження $R_c$ , Ом      | 75                                        | 75                                 |
| Опір $R_{вх}/R_{вих}$ , Ом | 100/4000                                  | 1000/1000                          |
| Час передачі біта, нс      | 200                                       | 1000                               |

Вітчизняним аналогом RS-422, RS-423 є інтерфейс Стик C2-IC.

#### 6.4.3 Режими керування інтерфейсом RS-485

- Режим роботи – синхронний або із самосинхронізацією.
- Метод доступу – із передачею прав доступу.
- Режим керування прийомом-передачею:
  - з автоматичним дозволом на початку передачі і з цифровим фільтром на вході передавача, а також з автоматичним визначенням напрямку передачі.
  - з роздільною здатністю за модемним сигналом RTS (за окремим замовленням).

У стандарті RS-485 для передачі та прийому даних часто використовується єдина кручена пара проводів. Процедури спільного використання лінії передачі вимагають застосування певного методу управління напрямом потоку даних. Найбільш поширеним методом є використання сигналів RTS (Request To Sent) та CTS (Clear To Sent).

#### 6.4.4 Типи мережевих з'єднань

Багатоточкова структура мережі RS-485 працює на базі двопровідного або чотирипровідного з'єднання вузлів у сегменті мережі. Стиковані пристрої підключаються до цих двох (чотирьох) ліній за допомогою провідників (drop cables). Таким чином, всі підключення виконуються паралельно і будь-які приєднання або від'єднання вузлів ніяк не впливають на роботу мережі в цілому.

При організації мережі на базі інтерфейсу RS-485 можуть застосовуватись такі схеми з'єднань:

- **З'єднання у ланцюг.** Найбільш простий і водночас найпоширеніший тип мережного з'єднання.
- **З'єднання зіркою.** Застосування цієї схеми не рекомендується під час роботи з довгими лініями. У цьому випадку буде місце велике число спотворень сигналу на лінії, викликаних відображенням сигналів в декількох кінцевих точках мережі. З'єднання мережі за схемою зірки сприяє збільшенню нерівномірності імпедансу лінії внаслідок наявності в такій мережі кількох ліній, що передають. Тому застосування цієї схеми не рекомендується.
- **Змішане з'єднання.** Комбінація ієрархічної структури та з'єднання ланцюжком.

**ЗАУВАЖЕННЯ:** Рекомендована схема з'єднання, з мінімальним ступенем відображення сигналу, є схема з'єднання в ланцюжок, в якій всі відгалужувачі приймачів, приєднані до однієї загальної передавальної лінії, повинні узгоджуватися тільки в двох точках (тобто довжина відгалужень повинна бути якомога меншою).

#### 6.4.5 Узгодження лінії

Кожен випадок неправильного узгодження опору лінії призводить до відображення та спотворення сигналу, що передається. Наявність неузгодженого опору лінії передачі призводить до ефекту відображення сигналу, що спотворює вихідний сигнал. Особливо цей ефект проявляється на кінцях ліній. Для усунення неузгодженості слід встановити на кінцях лінії узгоджувальні опори.

Величина узгоджувального опору має бути якомога ближче до еквівалентного опору лінії. Хоча приймальні пристрої і додають певний імпеданс до загального імпедансу лінії, зазвичай досить встановити резистор з опором, рівним еквівалентному опору лінії.

#### Приклад:

Вхід кожного приймача має номінальний опір 18 кОм, включений у ланцюг зміщення транзистора - , що еквівалентно вхідному резистору 18 кОм, навантаженому синфазною напругою 2,4В. Дана схема забезпечує великий динамічний діапазон роботи приймача за синфазним сигналом, який потрібний для систем стандарту RS-485.

Оскільки кожен вхід зміщений до номінальної синфазної напруги 2,4В симетричних систем стандарту RS-485, то вхідний опір 18 кОм може розглядатися як послідовно підключений до входу кожного окремого приймача.

Якщо тридцять таких приймачів будуть зібрані разом на кінці передавальної лінії, їх вплив на загальний імпеданс буде рівнозначно впливу тридцяти резисторів в 36кОм, підключених паралельно узгоджувальному опору. Загальний ефективний опір, при цьому, має бути якомога ближчим до характеристичного опору лінії.

Отже, ефективний паралельний опір приймача  $R_p$  дорівнюватиме:

$$R_p = 36 \times 103 / 30 = 1200 \text{ Ом}$$

Узгоджувальний опір приймача  $R_s$  дорівнює:

$$R_s = R_o / (1 - R_o / R_p)$$

Для лінії з характеристичним опором 100 Ом, величина узгоджувального опору  $R_s$  буде дорівнює:

$$R_s = 100 / (1 - 100 / 1200) = 110 \text{ Ом}$$

Ця величина перевищує характеристичний імпеданс лише з 10% . Цей результат підтверджує раніше висловлене положення про те, що величина узгоджувального резистора  $R_s$  зазвичай повинна дорівнювати величині характеристичного імпедансу  $Z_o$ .

## 7 Принцип роботи та влаштування блоків

7.1 Принцип роботи блоків полягає в гальванічному поділі та перетворенні сигналів інтерфейсу USB 2.0 на сигнали інтерфейсу RS-485 (БПІ-52), RS-422 (БПІ-54), RS-232C (БПІ-55).

7.2 Блок складається з наступних основних частин

- приймально-передавального вузла вхідного інтерфейсу USB 2.0;
- приймально-передавального вузла вихідного інтерфейсу;
- вузла індикації наряду передачі;
- вузла гальванічної розв'язки вхідних та вихідних інтерфейсів;
- вузла живлення, що забезпечує гальванічне поділ вихідних інтерфейсів.

## 8 Вказівка заходів безпеки

8.1 До експлуатації блоку допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В та вивчили посібник з експлуатації у повному обсязі.

8.2 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 експлуатації блоку необхідно дотримуватись вимог ПТЕ та ПТБ для електроустановок напругою до 1000В.

8.3 Блок повинен експлуатуватися відповідно до вимог чинних "Правил улаштування електроустановок" (ПУЕ).

8.4 Усі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитись при вимкненому електроживленні блоку

8.5 Забороняється підключати та відключати з'єднувачі інтерфейсів при включеному електроживленні блоку.

8.6 Неправильне підключення або підключення інтерфейсних роз'ємів під час увімкненого живлення може призвести до пошкодження електронних компонентів блоку.

8.7 При знятті передньої панелі та розбиранні блоку для усунення несправностей повинен бути вимкнений від мережі електроживлення.

## 9 Підготовка до роботи. Порядок роботи

### 9.1 Порядок встановлення та монтажу. загальні вказівки

Блок розрахований на монтаж на вертикальній панелі щита 35 мм DIN-рейка(DIN35x15 EN 50022)або на встановлення на горизонтальній поверхні.



#### **Вимоги до місця встановлення:**

Блок повинен встановлюватися у закритому вибухобезпечному та пожежобезпечному приміщенні з умовами експлуатації зазначеними в розділі 5 цього посібника.

### 9.2 Конфігурація блоку та встановлення програмного забезпечення

Для роботи перетворювачів потрібне встановлення драйверів.

VCP-драйвери дозволяють працювати з USB-каналом як із додатковим COM-портом комп'ютера за допомогою стандартних Windows WCOMM API.

D2XX-драйвери дають можливість будувати Windows-додатки на основі DLL-бібліотеки. Драйвери та рекомендації щодо встановлення доступні на диску та на сайті [www.microl.ua](http://www.microl.ua).

Набір драйверів для різних операційних систем Windows та рекомендації щодо їх встановлення знаходиться на диску, що входить до комплекту постачання, а також на нашому сайті [www.microl.ua](http://www.microl.ua).

### 9.3 З'єднання із зовнішніми пристроями



**При підключенні інтерфейсів блоку дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 8 цього посібника.**

Кабельні зв'язки, що з'єднують з ВП, підключаються через роз'єми або клемні колодки відповідних клемно-блокових або роз'ємних з'єднувачів відповідно до вимог "Правил пристрою електроустановок".

Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються інтерфейсні сигнали RS-232C, RS-485/422 і сильноточні сигнальні або сильноточні силові ланцюги.

Необхідність екранування кабелів, якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків і рівня перешкод у зоні прокладки кабелю.

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

9.3.1 З'єднання блоку з ВП мають інтерфейс USB 2.0 здійснюється через роз'єм USB на лицьовій панелі модуля кабелем, що входить в комплект поставки блоку. Сполучні кабелі вихідних інтерфейсів RS-485 (БПІ-52), RS-422 (БПІ-54), RS-232C (БПІ-55) підключаються відповідно до схем зовнішніх з'єднань блоків (див. Додаток А).

### 9.4 Порядок включення та запуску в роботу



**При підключенні інтерфейсів блоку дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 8 цього посібника.**

При відключеному інтерфейсі USB підключіть інтерфейси RS-232C, RS-485/422 до зовнішніх пристроїв з відповідними інтерфейсами. Усі підключення повинні здійснюватись при вимкненому електроживленні зовнішніх пристроїв.

Підключити інтерфейс USB до блоку кабелем, що входить до комплекту поставки блоку, при цьому має загорітися індикатор "5B" (зеленого кольору). Подати напругу на зовнішні пристрої, які з'єднує блок. Після цього блок готовий до роботи.

Під час передачі інформації від інтерфейсу USB 2.0 до інтерфейсу RS-485/422/232 блимає індикатор жовтого кольору "Tx".

При отриманні інформації інтерфейсом USB 2.0 від інтерфейсу RS-485/422/232 блимає індикатор жовтого кольору "Rx".

Не рекомендується від'єднувати інтерфейси від зовнішніх пристроїв під час увімкненого живлення.

---

## 10 Технічне обслуговування

10.1 При правильній експлуатації блок не потребує повсякденного обслуговування.

10.2 Періодичність профілактичних оглядів та ремонтів блок встановлюється залежно від виробничих умов, але не рідше двох разів на рік.

10.3 При тривалих перервах у роботі рекомендується відключати блок від інтерфейсів.

10.4 Під час профілактичних оглядів: перевіряти та чистити кабельні частини з'єднань блоку (розтин блоку не допускається); клемно-блокові з'єднувачі, роз'ємні та клемні розподільники; перевіряти міцність кріплення блоку, монтажних джгутів; перевіряти стан заземлюючих провідників у місцях з'єднань.

## 11 Транспортування та зберігання

### 11.1 Умови зберігання виробу

11.1.1 Граничний термін зберігання у споживчій тарі – 1 рік.

11.1.2 Виріб 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.

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

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

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

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

11.2.2 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.

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

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

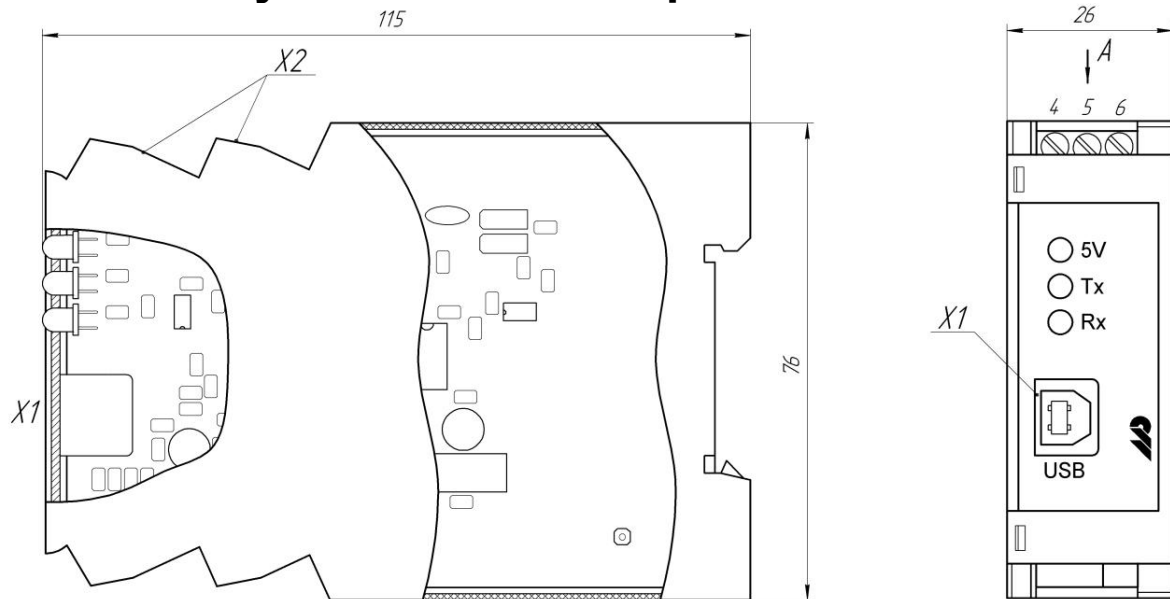
## 12 Гарантії виробника

12.1 Виробник гарантує відповідність приладу технічним умовам СОУ ПРМК-405-2015. У разі недотримання споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатації, зазначених у цьому посібнику, споживач позбавляється права на гарантію.

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

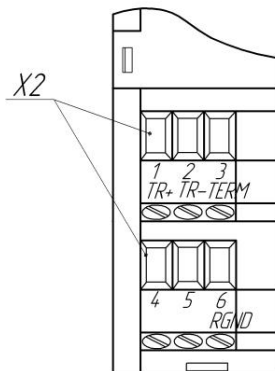
12.3 За домовленістю зі споживачем підприємство-виробник здійснює післягарантійне технічне обслуговування, технічну підтримку та технічні консультації з усіх видів своєї продукції.

## Додаток А. Габаритні та приєднувальні розміри блоку. Зовнішні електричні з'єднання

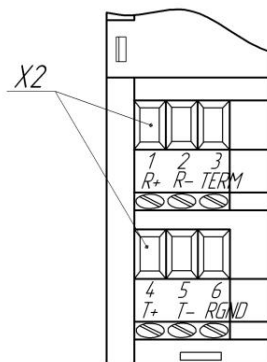


*Вид А*

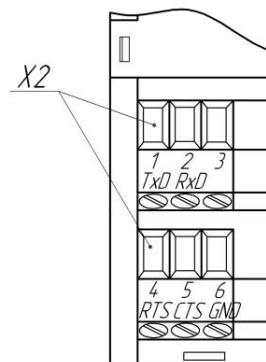
для блоків БПІ-52



для блоків БПІ-54

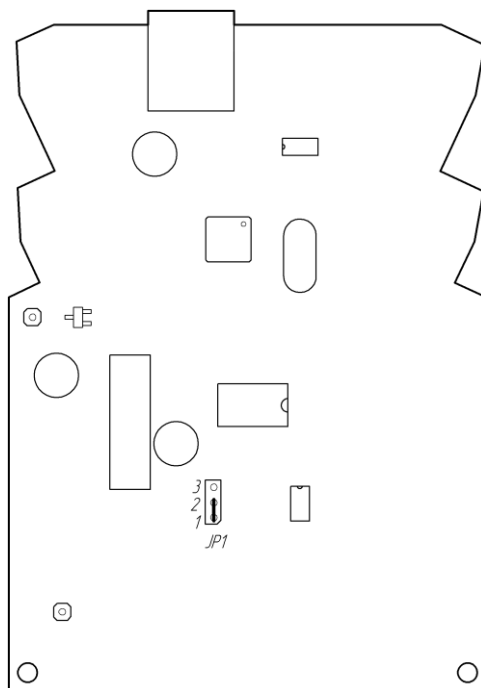


для блоків БПІ-55



А.1 Габаритні та приєднувальні розміри блоків БПІ-52, 54, 55. Зовнішні електричні з'єднання.

## Розташування перемичок блоку



### *А.2 Розташування перемичок блоків БПІ-52, 54.*

Перемичка JP1

JP1 (1-2) – Керування дозволом прийому (заводська установка)

JP1 (2-3) – Прийом постійно дозволений (включено відпуння).

**Примітка.** На малюнку показано заводське встановлення перемичок блоку БПІ-52, БПІ-54. Для блоків БПІ-55 перемички відсутні.

## Додаток Б. Схема підключення інтерфейсу RS-485 блоку БПІ-52

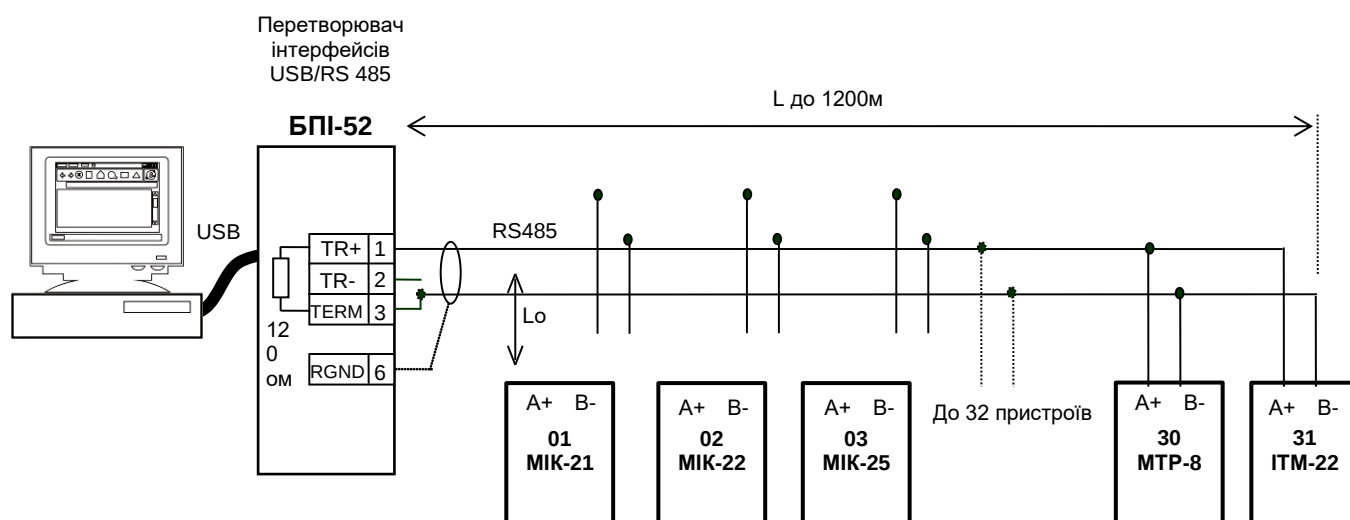


Рисунок Б.1 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та абонентами (пристроями) мережі RS-485

1. До комп'ютера може бути підключено до 32 пристроїв (регуляторів, індикаторів), включаючи перетворювач інтерфейсів 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 Lo повинна бути якнайменшою.
5. До інтерфейсних входів пристроїв, розташованих у крайніх точках сполучної лінії необхідно підключити два термінальні резистори опором 120 Ом. Підключення резисторів до пристроїв (регуляторів) № 01 – 30 не потрібне. Підключення термінальних резисторів у пристроях мережі дивись нижче.
6. Підключення високоімпедансної "землі" RGND БПІ-52 здійснюється лише до одного з 31 підключених приладів на сегменті мережі.

## Додаток Б. (Закінчення)

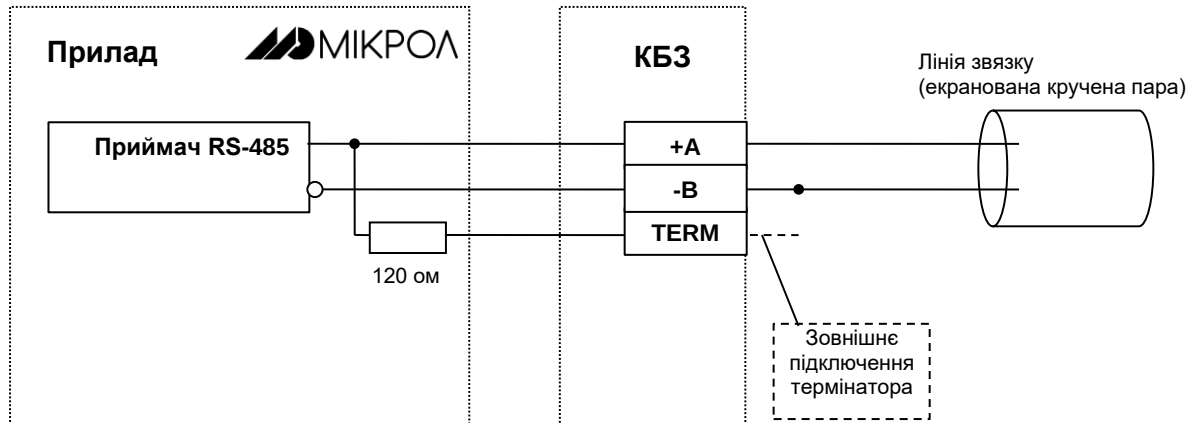


Рисунок Б.2 - Схема підключення термінатора інтерфейсу RS-485, якщо термінальний резистор знаходиться всередині приладу.

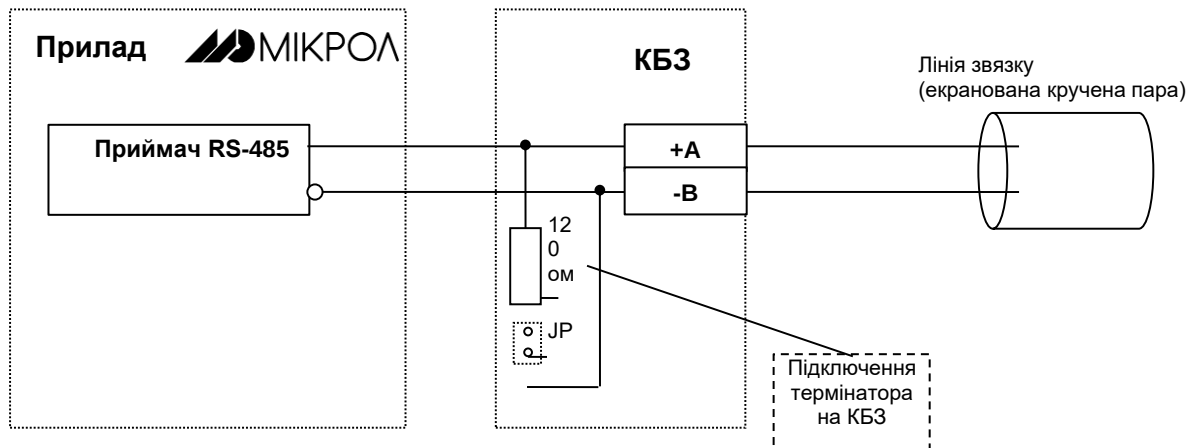


Рисунок Б.3 - Схема підключення термінатора інтерфейсу RS-485, якщо термінальний резистор знаходиться на КБЗ.

### Примітки:

1. Для конкретного типу приладу підключення термінального резистора внутрішнє або КБЗ див. РЕ на прилад.
2. Перемичка JP призначена для підключення термінатора (120 Ом), встановленого на платі КБЗ. Замкнений стан JP відповідає підключеному термінатору.

## Лист реєстрації змін

[illegible]