

Прилад технологічної сигналізації

ПТС-164 ПТС-164МІ

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК. 421459.011 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2021**

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 цьому посібнику.

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



76495, м. Івано-Франківськ, вул. Автолившмашівська, 5 Б,



Sale: +38 (067) 359-70-90, **Support:** +38 (067) 704-00-29



Sale: +38 (0342) 502-701, **Support:** +38 (0342) 502-702



+38 (0342) 502-704, +38 (0342) 502-705



Sale: sale@microl.ua , **Support:** support@microl.ua



<http://www.microl.ua>



microl_support

Copyright © 2001-2021 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved

З М І С Т

	Стор.
1 ОПИС БЛОКУ	4
1.1 Призначення блоку	4
1.2 Позначення блоку при замовленні та комплектність постачання	4
1.3 Технічні характеристики блоку	5
1.4 Маркування та пакування	7
2 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ.....	8
3 КОНСТРУКЦІЯ БЛОКУ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ.....	9
3.1 Конструкція блоків	9
3.2 Призначення світлодіодних та цифрових індикаторів	11
3.3 Призначення перемичок блоків.....	11
3.4 Принцип роботи блоків технологічної сигналізації ПТС-25, ПТС-85 та блоку пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС	13
4 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	16
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання блоку	16
4.2 Підготовка блоку до використання	16
4.3 Конфігурування блоку інтерфейсу.....	16
5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	18
5.1 Загальні вказівки	18
5.2 Заходи безпеки.....	18
6 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	19
6.1 Умови зберігання блоку	19
6.2 Умови транспортування блоку	19
7 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	19
ДОДАТОК А – ПІДКЛЮЧЕННЯ БЛОКУ. СХЕМА ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ.....	20
Додаток А.1 Схеми зовнішніх з'єднань блоків ПТС-25 та ПТС-85	20
Додаток А.2. Схема зовнішніх з'єднань блоку ПТС-8ПС	22
Додаток А.3 Схема зовнішніх з'єднань блоку ПТС-32МІ.....	23
Додаток А.4. Схема підключення інтерфейсу RS-485	24
ДОДАТОК Б - КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ.....	25
Додаток Б.1 Загальні відомості	25
Додаток Б.2 MODBUS протокол.....	27
Додаток Б.3 Формат команд.....	28
Додаток Б.4 Рекомендації щодо програмування обміну даними з блоком ПТС-32МІ	29

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **приладу технологічної сигналізації ПТС-164 (ПТС-164MI)**.

УВАГА !

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

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

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

Умовні позначення, використані у цьому посібнику



Щоб запобігти виникненню позаштатної або аварійної ситуації, слід суворо виконувати дані операції!



Щоб запобігти виходу з ладу обладнання, слід суворо виконувати дані операції!



Важлива інформація!

1 Опис блоку

1.1 Призначення блоку

1.1.1 Прилад технологічної сигналізації ПТС-164 призначений для узагальненої та поканальної сигналізації параметрів технологічних процесів, значення яких у процесі роботи перевищують ті чи інші технологічні уставки.

1.1.2 ПТС-164 призначений для використання в локальних та комплексних системах промислової автоматизації виробничих процесів у схемах технологічної та аварійної сигналізації.

1.1.3 Прилад технологічної сигналізації ПТС-164 складається з одного блоку ПТС-25 (провідний пристрій або прилад узагальненої сигналізації) та одного або кількох блоків ПТС-85 (відомий пристрій або прилад поканальної сигналізації).

1.1.4 Прилад технологічної сигналізації ПТС-164MI є модифікацією ПТС-164 з одним або двома блоками інтерфейсу ПТС-32MI.

1.1.5 Додатковий блок ПТС-8ПС визначає першопричину спрацювання сигналізації на блоці ПТС-85.

1.2 Позначення блоку при замовленні та комплектність постачання

1.2.1 Блок позначається так:

- а) ПТС-164-A-B(DD)-C(EE),
- б) ПТС-164MI-AB(DD)-C(EE)

де:

ПТС-164- Прилад технологічної сигналізації,

ПТС-164MI- прилад технологічної сигналізації з блоком (блоками) інтерфейсу ПТС-32MI,

A- Кількість блоків ПТС-85,

B(DD)- кількість та довжина шлейфів, що з'єднують блоки ПТС-25 та ПТС-85, а також блоки ПТС-85 між собою:

B- Кількість шлейфів однакової довжини,
(DD)- їхня довжина в метрах – від 0,1м до 2м.

C(EE)- кількість ПТС-8ПС (довжина шлейфів, що з'єднують блоки ПТС-85 та ПТС-8ПС):

C- кількість ПТС-8ПС (кількість шлейфів),
(EE)-Довжина шлейфів в метрах - від 0,2 м до 2м.

Примітки:

1. Прилад технологічної сигналізації, залежно від замовлення, може постачатися як із блоком інтерфейсу (позначається як ПТС-164MI), так і без нього (ПТС-164).

2. Кількість блоків інтерфейсу (1 або 2) залежить від кількості замовлених блоків ПТС-85. Якщо замовлено від 1 до 4 блоків ПТС-85 включно, пристрій технологічної сигналізації ПТС-164MI комплектується одним блоком інтерфейсу ПТС-32MI. Якщо замовлено від 5 до 8 блоків ПТС-85, пристрій технологічної сигналізації ПТС-164MI комплектується двома блоками інтерфейсу ПТС-32MI.

3. Блок інтерфейсу ПТС-32MI комплектується шлейфами (від 1 до 4 шт) завдовжки 0,5 м кожен для підключення до блоків ПТС-85. При необхідності довжини шлейфів можуть бути змінені та складати від 0,3 м до 2 м включно (застерігається при замовленні додатково). Код В(DD)повторюється стільки разів, скільки є шлейфів різної довжини. Якщо довжина сполучного шлейфу для ПТС-85 не вказана, за замовчуванням поставляється шлейф довжиною 0,1 м.

4. Блок пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС комплектується шлейфом довжиною 0,2 м для підключення до ПТС-85. При необхідності довжина шлейфу може бути змінена і складатиме від 0,2 м до 2 м включно (обговорюється при замовленні додатково). Код С(ІІ)повторюється стільки разів, скільки потрібно шлейфів різної довжини. Якщо довжина з'єднувального шлейфу для ПТС-8ПС не вказана, за замовчуванням поставляється шлейф довжиною 0,2 м.

Наприклад, замовлено виріб: ПТС-164MI-7-4(0,5)-2(1,0)-7(0,75)

При цьому виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

- 1) прилад технологічної сигналізації ПТС-164MI з двома блоками інтерфейсу ПТС-32MI,
- 2) 7- 7 блоків ПТС-85 (до 56 дискретних сигналів),
- 3) 4(0,5)- 4 шлейфи довжиною 0,5 м,
- 4) 2(1,0)- 2 шлейфи довжиною 1,0 м,
- 5) 7(0,75) – 7 шлейфів завдовжки 0,75 м,
- 6) 1 шлейф довжиною 0,1 м (у кодї замовлення не вказано, тому приймається за умовчанням з довжиною 0,1 м),
- 7) 7 шлейфів довжиною 0,5 м для підключення блоків інтерфейсу ПТС-32MI до блоків ПТС-85 (у кодї замовлення не вказано; довжина шлейфів приймається рівною 0,5 м за замовчуванням, кількість шлейфів – дорівнює кількості замовлених блоків ПТС-85).
- 8) 7 шлейфів завдовжки 0,75 м для підключення блоків інтерфейсу ПТС-8ПС до блоків ПТС-85 (кількість шлейфів – дорівнює кількості замовлених блоків ПТС-8ПС).

1.2.2 Комплект постачання блоку ПТС-164 наведено у таблиці 1.2.1.

Таблиця 1.2.1 - Комплект постачання блоку технологічної сигналізації ПТС-164

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
ПРМК.421459.005	Блок технологічної сигналізації ПТС-25	1	Відповідно до замовлення
ПРМК.421459.008	Блок технологічної сигналізації ПТС-85	Від 1 до 8	На один замовлений блок ПТС-25
ПРМК.426439.018	Блок інтерфейсу ПТС-32MI	0 1 чи 2	Для блоків ПТС-164 Для блоків ПТС-164MI
ПРМК.421459.015	Блок пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС	Від 1 до 8	Згідно із замовленням на один замовлений блок ПТС-85
ПРМК.421459.011 ПС	Паспорт	1	
ПРМК.421459.011 РЕ	Настанова щодо експлуатування	1	
734-103	Роз'єм монтажний	1	3 розрахунку на один блок інтерфейсу ПТС-32MI
734-104	Роз'єм монтажний	1	
734-203	Роз'єм монтажний	1	
734-230	Важіль монтажний	1	
236-332	Важіль монтажний для зовнішніх з'єднань блоків	1	

1.3 Технічні характеристики блоку

Основні технічні характеристики ПТС-164 відповідають зазначеним у таблицях 1.3.1 – 1.3.6.

1.3.1 Дискретні виходи блоку технологічної сигналізації ПТС-25

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Діапазон встановлення часу затримки включення для виходів 3 та 4	Від 1.5 сек до 35 сек
Довжина циклу, що складається з імпульсів F1 та F2	Від 0.75 сек до 2.8 сек
Довжина імпульсу F1	Від 0.06 сек до 0.25 сек
Довжина імпульсу F2	Від 0.69 сек до 2.55 сек
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	220В
Максимальний струм навантаження кожного виходу	≤ 8 А

1.3.2 Дискретні входи блоку технологічної сигналізації ПТС-85

Таблиця 1.3.2 – Технічні характеристики дискретних входних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних входів	8
Тип входу	Сухий контакт
Увімкнений вхід	Замкнений стан контакту
Вимкнений вхід	Роз'єднаний стан контакту
Опір вхідного контакту, що відповідає включеному входу	Не більше 100 Ом

1.3.3 Дискретні виходи блоку технологічної сигналізації ПТС-85

Таблиця 1.3.3 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	8
Вид навантаження	Одиничний індикатор
Напруга на дискретному виході	24 В
Максимальне споживання по одному виходу	Не більше 50 мА
Максимальне споживання підключених ПТС-85 та світлодіодних індикаторів	Не більше 5 А

1.3.4 Електричні дані блоку ПТС-164

Таблиця 1.3.4.1 - Технічні характеристики електроживлення та споживання

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення	Постійна напруга 24В нестабілізованого струму
Струм блоку ПТС-25 (провідний пристрій)	Не більше 50 мА
Струм блоку ПТС-85 (відомий пристрій)	Не більше 170 мА (не враховуючи споживання зовнішніх індикаторів). Струм споживання індикаторів розраховується виходячи з їх кількості та струму споживання кожного блоку
Струм блоку інтерфейсу ПТС-32МІ	Не більше 50 мА
Максимальна кількість ведених пристроїв ПТС-85, підключених до провідного пристрою ПТС-25	8 штук

Електричні дані блоку ПТС-8ПС

Таблиця 1.3.4.2 - Технічні характеристики електроживлення та споживання блоку ПТС-8ПС

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення	Постійна напруга 24В нестабілізованого струму
Струм блоку пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС	Не більше 45 мА

1.3.5 Послідовний інтерфейс RS-485 (для блоків ПТС-164МІ)

Таблиця 1.3.5 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Конфігурації мережі	Багатоточкова
Кількість приладів	32 на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	1200 метрів
Кількість активних передавачів	1
Діапазон мережевих адрес	255
Швидкість обміну/довжина лінії зв'язку (експоненційна залежність):	62,5 кбіт/с 1200 м 375 кбіт/с 300 м 2400 кбіт/с 100 м 10000 кбіт/с 10 м <i>Примітка. На швидкостях обміну понад 115 кбіт/с рекомендується використовувати екрановані кручені пари.</i>

Продовження таблиці 1.3.5 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Тип приймачів	Диференціальний, потенційний
Вид кабелю	Вита пара, екранована вита пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізолюваний від входів-виходів та інших ланцюгів
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Для конфігурування регулятора, для використання як віддаленого пристрою під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних)

1.3.6 Корпус. Умови експлуатації блоку ПТС-164

Таблиця 1.3.6 – Умови експлуатації

Технічна характеристика	Значення
Кріплення блоків	Рейка DIN35x7,5 EN50022
Габаритні розміри (ВхШхГ): - ПТС-25 - ПТС-85 - ПТС-32MI - ПТС-8ПС	86x141x45 мм 86x180x45 мм 86x180x50 мм 86x40x45 мм
Робоча температура	від мінус 40 °С до 70 °С
Температура зберігання	від мінус 40 °С до 70 °С
Кліматичне виконання	УХЛ 4.2 за ГОСТ15150-69, відносна вологість від 30 до 80% без конденсації вологи (при температурі +35°С)
Атмосферний тиск	від 84 до 106,7 кПа
Вібрація	з частотою до 60 Гц з амплітудою до 0,1 мм
Приміщення	закрите, вибухо-, пожежобезпечне
Положення під час монтажу	Будь-яке
Ступінь захисту	IP00 згідно з ГОСТ 14254-96
Маса: ПТС-25 ПТС-85 ПТС-32MI ПТС-8ПС	<0,18 кг < 0,25 кг < 0,2 кг < 0,045 кг



Експлуатацію блоку у вибухонебезпечних приміщеннях, а також у приміщеннях, повітря яких містить пил, домішки агресивних газів, що містять сірку або аміак, заборонено!

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 ПТС-164 – трохи більше 2 годин.

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

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

1.3.11 Ізоляція електричних кіл ПТС-164 щодо корпусу та між собою при температурі навколишнього середовища (20±5)°С і відносної вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувального напруження практично синусоїдальної форми частотою (50±1) Гц із чинним значенням 500 В.

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

1.4 Маркування та пакування

1.4.1 Маркування блоку виконано згідно з ГОСТ 26828 на табличці з розмірами згідно з ГОСТ 12971, що кріпиться на бічній стінці корпусу приладу.

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

1.4.3 Пакування блоку відповідає вимогам ГОСТ 23170.

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

2 Функціональні можливості

Виконувані функції:

- Спрацювання одного з чотирьох каналів узагальненої сигналізації блоку ПТС-25 у разі спрацювання одного з каналів сигналізації блоку ПТС-85
- Спрацювання поканальної сигналізації блоку ПТС-85 та узагальненої сигналізації блоку ПТС-25 відображається як за місцем (на блоках ПТС-25 та ПТС-85 є відповідні індикатори), так і виводиться назовні.
- Сигналом сигналізації блоків ПТС-85 та ПТС-25 може бути статичний сигнал (постійне світіння) або динамічний з частотою F1 або F2. Частота F1 та F2 задається на ПТС-25.
- З блоку ПТС-25 виконується клавішне керування квіттуванням (зняттям) сигналізації.
- З ПТС-25 проводиться тестування та клавішне керування перевіркою сигналізації.
- Визначення номера першого каналу в ПТС-85 за допомогою ПТС-8ПС.
- Блок ПТС-164MI має функцію передачі стану вхідних сигналів за інтерфейсом RS-485.

Блок ПТС-25 (провідний пристрій) містить:

- Чотири незалежні вихідні канали узагальненої сигналізації з перемикаючими контактами частоти F1 і F2, два з яких мають функцію затримки включення.
- Задавач частоти сигналів сигналізації F1 та F2.
- Вузол квіттування сигналізації.
- Вузол перевірки сигналізації.
- Вузол вибору запам'ятовування сигналізації

Блок ПТС-85 (ведений пристрій) містить:

- Вісім незалежних вхідних каналів сигналізації з можливістю поканального вибору сигналу сигналізації (статичного чи динамічного з частотою F1 або F2) та номера каналу спрацювання узагальненої сигналізації на ПТС-25. На блоці передбачено поканальну функцію запам'ятовування події.

Блок пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС містить:

- Віддалений вузол з ПТС-25 квіттування сигналізації.
- Один цифровий індикатор, на якому відображається номер першого каналу спрацювання в ПТС-85

Блок інтерфейсу ПТС-32MI містить:

- Вузол передачі стану 34-х вхідних сигналів (32 сигнали сигналізації та 2 службових – перевірка та квіттування сигналізації).

Блок інтерфейсу ПТС-32MI конфігурується через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що також дозволяє використовувати блок ПТС-164 як віддалений пристрій дискретного введення при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

Параметри конфігурації блоку інтерфейсу ПТС-32MI зберігаються в незалежній пам'яті.

3 Конструкція блоку та принцип роботи

3.1 Конструкція блоків

Зовнішній вигляд та габаритні розміри блоків технологічної сигналізації ПТС-25 та ПТС-85, а також блоку інтерфейсу ПТС-32МІ та блоку пріоритетного спрацьовування ПТС-8ПС зображені, відповідно, на рисунках 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 та 3.1.4. На передній панелі блоків розміщено:

- світлодіодні індикатори, які сигналізують наявність та стан різних сигналів,
- перемички для встановлення різних режимів роботи блоків,
- пружинні клеми та роз'єми для зовнішніх з'єднань.

На задній панелі блоків встановлені захвати для монтажу на 35 мм DIN рейки.

Принципи роботи блоків ПТС-25 та ПТС-85 описані у розділі 3.3.

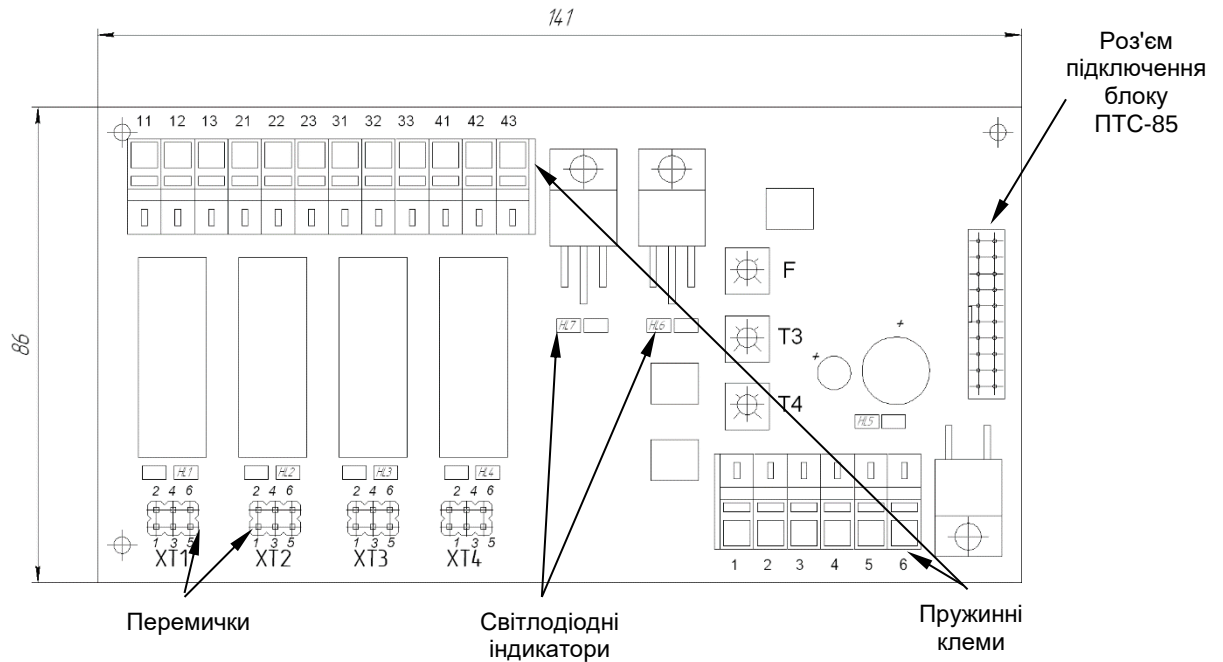


Рисунок. 3.1.1 – Зовнішній вигляд блоку технологічної сигналізації ПТС-25

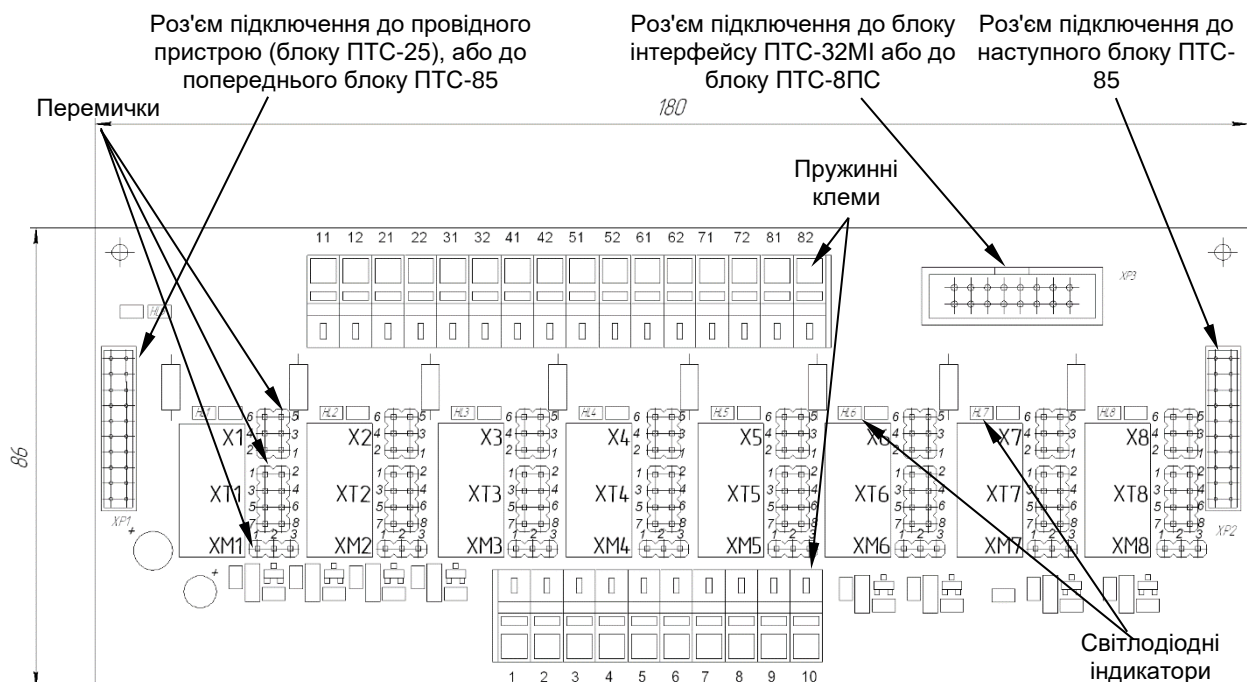


Рисунок. 3.1.2 – Зовнішній вигляд блоку технологічної сигналізації ПТС-85

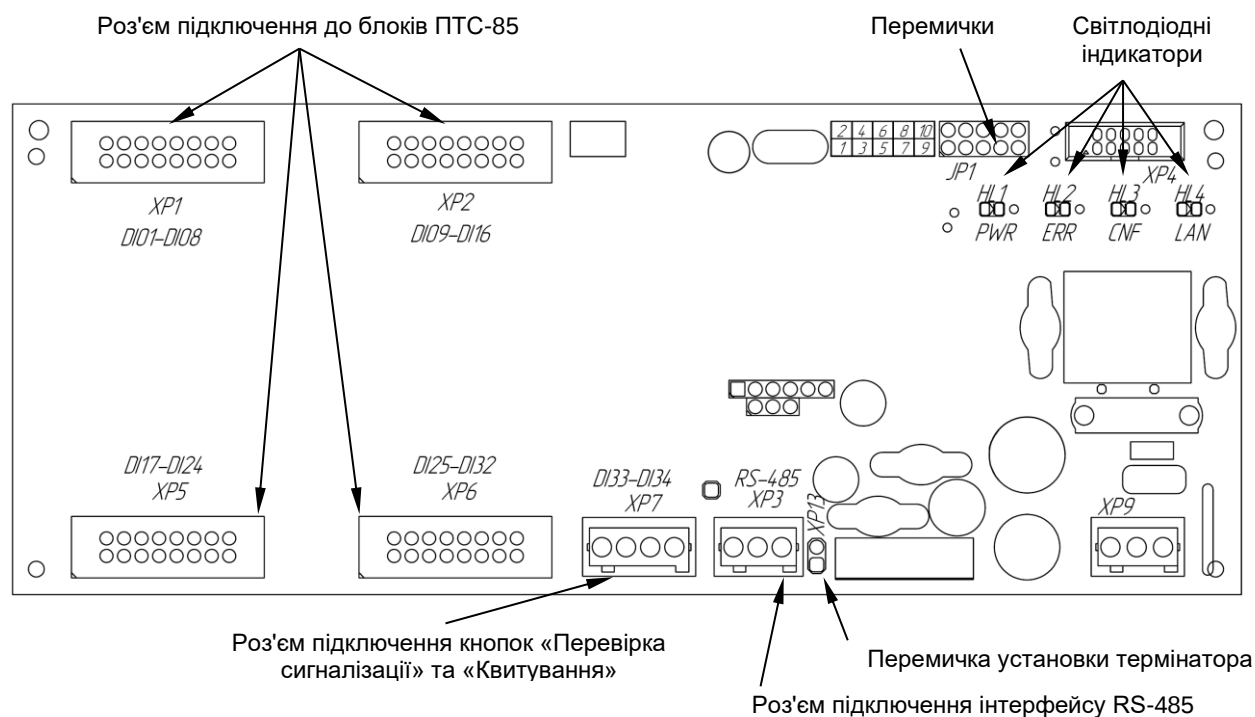


Рисунок. 3.1.3 - Зовнішній вигляд блоку інтерфейсу ПТС-32MI

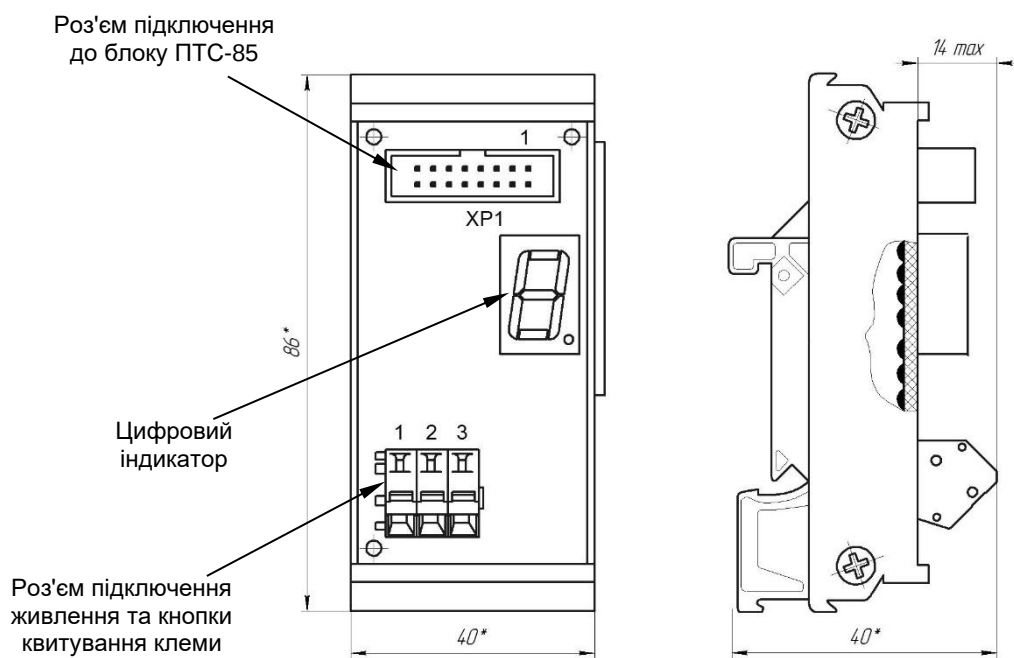


Рисунок. 3.1.4 - Зовнішній вигляд блоку пріоритетного спрацьовування ПТС-8ПС

3.2 Призначення світлодіодних та цифрових індикаторів

Блок технологічної сигналізації ПТС-25

- **HL1 – HL4** Світяться при спрацюванні відповідного каналу узагальної сигналізації (з першого до четвертого) блоку ПТС-25
- **HL5** Світяться за наявності напруги на клемі живлення блоку
- **HL6 та HL7** Блимає при спрацюванні задавачів імпульсів динамічної сигналізації F1 та F2 відповідно

Блок технологічної сигналізації ПТС-85

- **HL1 – HL8** Світяться при спрацюванні відповідного каналу поканальної сигналізації (з першого по восьму) блоку ПТС-85
- **HL9** Світяться за наявності напруги на клемі живлення блоку

Блок інтерфейсу ПТС-32MI

- **HL1 (PWR)** Світяться за наявності напруги на клемі живлення блоку
- **HL2 (ERR)** Світяться, якщо є помилки у роботі блоку
- **HL3 (CNF)** Світяться, коли блок ПТС-32MI знаходиться в режимі конфігурування за інтерфейсом RS-485 із завантаженими за замовчуванням мережевими налаштуваннями
- **HL4 (LAN)** Блимає під час передачі даних за інтерфейсом RS-485

Блок пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС

- **HG1** Індикує номери каналу першого спрацювання у ПТС-85

3.3 Призначення перемичок блоків

Призначення перемичок блоків ПТС-25, ПТС-85 та блоку інтерфейсу ПТС-32MI наведено у таблицях 3.3.1 – 3.3.3.

Таблиця 3.3.1 – Призначення перемичок блоку ПТС-25

Блок технологічної сигналізації ПТС-25	
Положення перемичок ХТ1 – ХТ4	Призначення
1-2	Статична сигналізація відповідного виходу (OUT1 – OUT4) у разі спрацювання одного із входів (IN1 – IN8) блоку ПТС-85
3-4	Динамічна сигналізація відповідного виходу (OUT1 – OUT4) із частотою F1 у разі спрацювання одного із входів (IN1 – IN8) блоку ПТС-85
5-6	Динамічна сигналізація відповідного виходу (OUT1 – OUT4) із частотою F2 у разі спрацювання одного із входів (IN1 – IN8) блоку ПТС-85

Примітка. Номер перемички ХТ відповідає номеру виходу OUT (каналу ПТС-25).

Таблиця 3.3.2 - Призначення переминок блоку ПТС-85

Блок технологічної сигналізації ПТС-85	
Положення переминок Х1 – Х8	Призначення
1-2	Статична сигналізація каналу (Н1 – Н8) у разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8)
3-4	Динамічна сигналізація каналу (Н1 – Н8) із частотою F1 у разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8)
5-6	Динамічна сигналізація каналу (Н1 – Н8) із частотою F2 у разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8)
Положення переминок ХТ1 – ХТ8	Призначення
1-2	У разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8) спрацює вихід OUT1 узагальної сигналізації на ПТС-25
3-4	У разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8) спрацює вихід OUT2 узагальної сигналізації на ПТС-25
5-6	У разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8) спрацює вихід OUT3 узагальної сигналізації на ПТС-25
7-8	У разі спрацювання відповідного входу (IN1 – IN8) спрацює вихід OUT4 узагальної сигналізації на ПТС-25
Положення переминок ХМ1 – ХМ8	Призначення
1-2	Запам'ятовування події. При цьому буде запам'ятовуватися стан відповідного входу (IN1 – IN8) до моменту квітування сигналу. На ПТС-25 сигналізація буде на час дії вхідного сигналу (IN1 – IN8). При квітуванні, якщо сигнал IN1-IN8 далі присутній, то квітованим буде лише сигнал, що надходить ПТС-25, але в ПТС-85 сигналізація залишиться до моменту розмикання.
2-3	Запам'ятовування вимкнено. Сигналізація на ПТС-25 буде включена на час, поки є сигнал на відповідному вході (IN1 – IN8).

Примітка. Номер переминок Х, ХМ та ХТ відповідає номеру каналу ПТС-85.

Таблиця 3.3.3 – Призначення переминок блоку ПТС-32МІ

Блок інтерфейсу ПТС-32МІ	
Положення переминок JP1	Призначення
1-2	Вибір читання налаштувань користувача або налаштувань за замовчуванням. Якщо ця переминок встановлена, при подачі живлення на блок інтерфейсу він виконає читання налаштувань користувача з незалежної пам'яті. Якщо ця переминок не встановлена, при подачі живлення на блок інтерфейсу він виконає читання заводських налаштувань (за замовчуванням) з енергонезалежної пам'яті. При цьому налаштування користувача стануть рівними за замовчуванням (будуть перезаписані).
3-4	Завантаження мережевих налаштувань блоку за замовчуванням (таблиця 4.4.1).
5-6, 7-8, 9-10	Не використовується

3.4 Принцип роботи блоків технологічної сигналізації ПТС-25, ПТС-85 та блоку пріоритетного спрацювання ПТС-8ПС

3.4.1 Робота блоків ПТС-25 та ПТС-85

Розглянемо спільну роботу блоків ПТС-25 та ПТС-85 (див. рисунок 3.4.1).

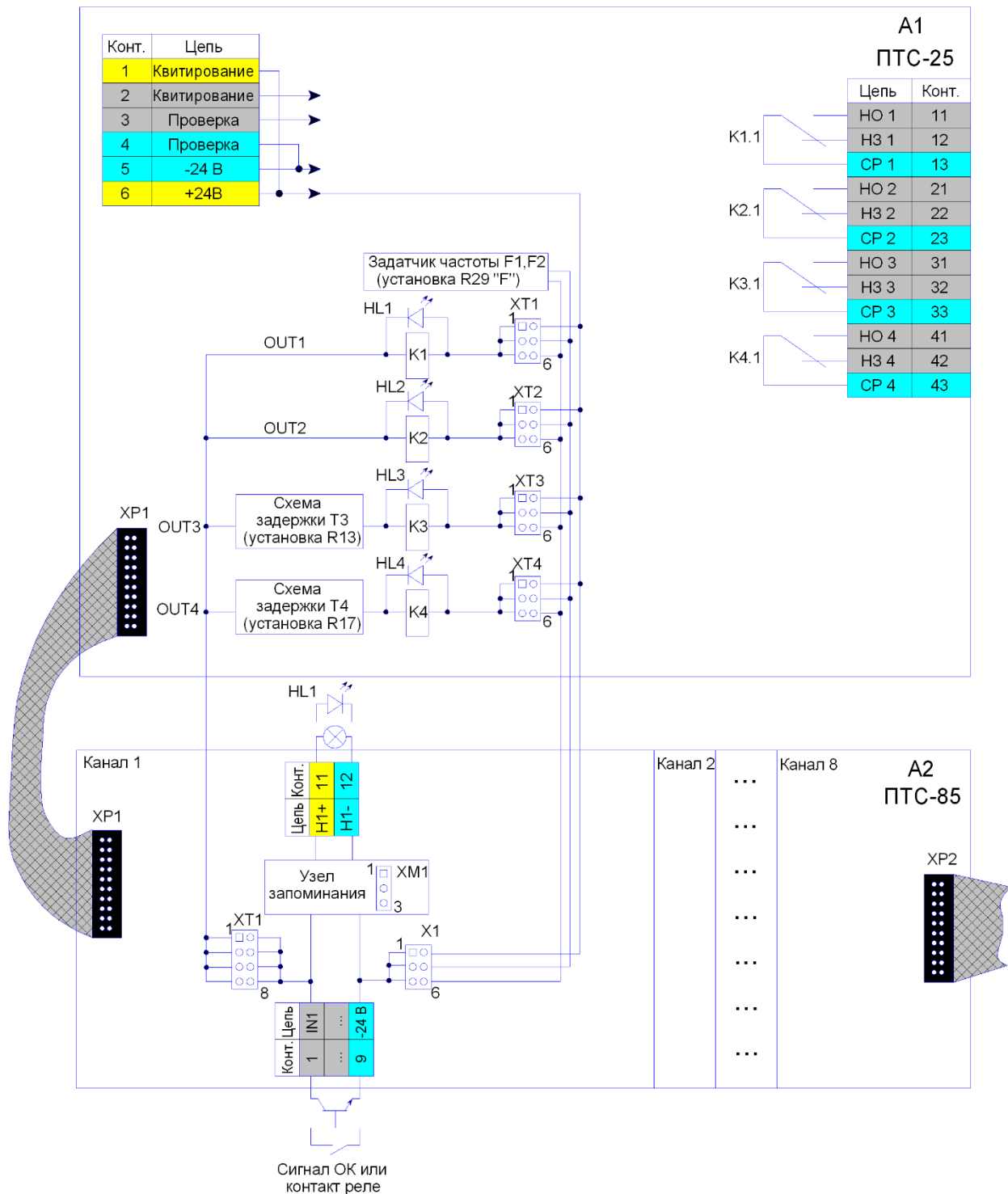


Рисунок. 3.4.1 – Схема, що пояснює принцип роботи ПТС-25 та ПТС-85

Примітка. Розглянуто один канал ПТС-85, решта працює аналогічно.

При замиканні зовнішнього контакту (транзистор за схемою відкритий колектор або контакт реле) починає працювати відповідний канал ПТС-85. Це сигналізує світлодіодний індикатор цього каналу **HL** і відповідно з'являється напруга на вихідних контактах 11 та 12. Загоряння світлового блоку на ПТС-85 відбуватиметься із частотою **F1**, частотою **F2** або постійне світіння, залежно від положення перемички **X** відповідного каналу.

У той же час спрацюватиме і один із каналів узагальненої сигналізації ПТС-25 (**OUT1-OUT4**) залежно від положення переминок **ХТ** відповідного каналу. Загоряння світлового блоку ПТС-25 відбуватиметься аналогічно як і ПТС-85: з частотою **F1, F2** або постійне свічення в залежності від положення переминок **ХТ** на ПТС-25.

Сигналізація на ПТС-85 може бути "з запам'ятовуванням" і "без запам'ятовування" в залежності від положення переминок на ХМ.

Якщо працює один із каналів сигналізації ПТС-85 і відповідний канал на ПТС-25, є можливість квітнути сигналізацію за допомогою кнопкового перемикача на ПТС-25, який підключається до клем 1 і 2. При цьому сигналізація на ПТС-25 відключиться (всі чотири канали) та на ПТС-85 залишаться горіти тільки ті індикатори **НЛ**, у яких залишилися аварійні сигнали.

Для періодичної перевірки світлодіодних індикаторів **НЛ** та виходів **Н** на ПТС-85 передбачено контроль за їх справністю. Для цього на ПТС-25 є клем 3 та 4, до яких підключається клавіша цієї перевірки. Увімкнувши цю кнопку, індикатори **НЛ** та виходи **Н** на ПТС-85 буде включено, незалежно від стану входів **IN1-IN8**.

Для вибору частоти спрацювання сигналізації передбачено потенціометр «F» (додаток А, рисунок А.1), діапазон його зміни від 0.75 до 2.8 сек. Даний потенціометр змінює частоту F1 та F2 у наступних діапазонах: для F1 від 0.06 до 0.25 сек та для F2 від 0.69 до 2.550 сек (діапазон F1 та F2 змінюється одночасно і пропорційно).

OUT3 та OUT4 спрацюють з тимчасовою затримкою від 1.5 до 35 сек, установкою потенціометрів T3 та T4 відповідно. Шкала для вибору часу затримки не є лінійною (таблиця 3.4.1).



При необхідності опитування стану реєстраторів дискретних виходів за допомогою зовнішніх програмних продуктів, необхідно врахувати, що значення частоти спрацювання сигналізації блоку "F" повинно бути менше частоти опитування реєстрів програмним пакетом, інакше імпульси можуть не фіксуватися програмним забезпеченням.

Таблиця 3.4.1 – Шкала для вибору часу затримки

Положення потенціометра	Тимчасова затримка
0%	1.5 сек
25%	2 сек
50%	3 сек
75%	5 сек
80%	6 сек
90%	12 сек
100%	35 сек

Таблиця 3.4.2 - Перевірка сигналізації на ПТС-25 та ПТС-85

ПТС-25 Перемички ХТ	ПТС-85 Перемички Х	Стан виходу	
		ПТС-25 (OUT1-OUT4)	ПТС-85(OUT1-OUT8)
1-2	1-2	F1	+
1-2	3-4	+	F1
1-2	5-6	F1	F2
1-2	Відсутнє	+	-
3-4	1-2	F1	+
3-4	3-4	F1	F1
3-4	5-6	F1	F2
3-4	Відсутнє	-	-
5-6	1-2	F1	+
5-6	3-4	F2	F1
5-6	5-6	F1	F2
5-6	Відсутнє	F2	-
Відсутнє	1-2	-	+
Відсутнє	3-4	-	F1
Відсутнє	5-6	-	F2
Відсутнє	Відсутнє	-	-

Примітки:

F1 – спрацювання сигналізації із частотою F1

F2 – спрацювання сигналізації із частотою F2

«+» – сигнал увімкнений постійно

«-» – сигнал вимкнений постійно

3.4.2 Робота блоків ПТС-25, ПТС-85 та ПТС-8ПС

Розглянемо спільну роботу блоків ПТС-25 та ПТС-85 та ПТС-8ПС (див. рисунок 3.4.2, рис 3.4.3).

Якщо по будь-якому входу блоку ПТС-85 відбувається спрацювання, цей номер входу запам'ятовується як першопричина, наступні спрацювання на інших входах на даний зафіксований номер на ПТС-8ПС не впливають. Номер, що запам'ятався, можна тільки скинути, коли всі входи ПТС-85 не замкнуті, натиснувши загальну (або локальну) клавішу "квитування".

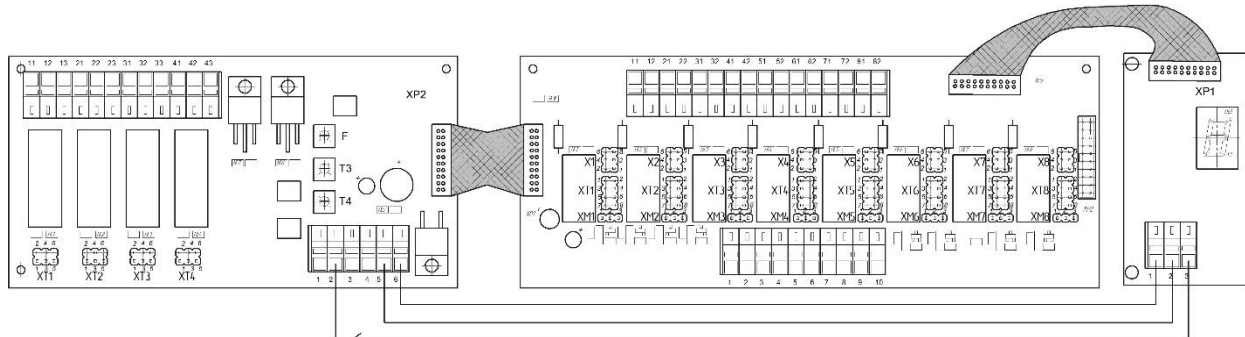


Рисунок. 3.4.2 – Схема підключення ПТС-25, ПТС-85 та ПТС-8ПС. Клавіша квітання загальна.

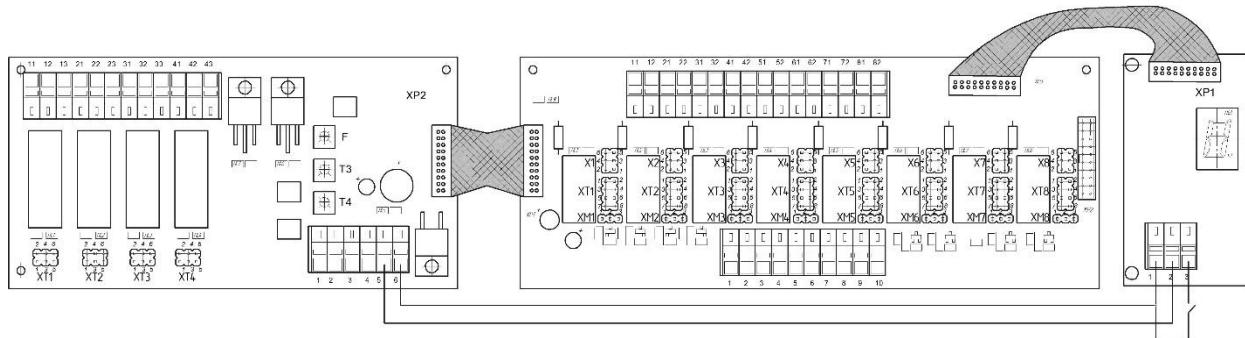


Рисунок. 3.4.3 – Схема підключення ПТС-25, ПТС-85 та ПТС-8ПС. Клавіша квітання локальна.

Блок ПТС-8ПС підключається до блоку ПТС-85 стандартним шлейфом, яким з'єднуються роз'єми XP1 блоку ПТС-8ПС з роз'ємом XP3 блоку ПТС-85.

Блок ПТС-8ПС можна приєднати лише на ті канали ПТС-85, які необхідно, або до іншого блоку ПТС-85. Для виконання такого підключення необхідно один кінець шлейфу встановити в ПТС-8ПС роз'єм XP1, а інші провідники шлейфу (без роз'єму) підключити до клем 12,22,32,42,52,62,72,82 блоку ПТС-85 (див. рисунок А.6).

4 Використання за призначенням

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 має відповідати вимогам кліматичного виконання приладу;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які спричиняють корозію деталей приладу;
- 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 класу V.6.H згідно ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.



Під час експлуатації необхідно стежити, щоб під'єднані до блоку дроти не переламувалися в 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 приладу необхідно здійснити зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.



При підключенні блоку дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цієї інструкції.

4.2.3 Підключення входів-виходів до блоку здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.



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

4.2.4 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.

4.2.5 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються аналогові, інтерфейсні сигнали та сильнопоточні сигнальні або сильнопоточні силові ланцюги. Щоб зменшити наведений шум, відокремте лінії високої напруги або лінії, що проводять значні струми, від інших ліній, а також уникайте паралельного або загального підключення з лініями живлення при підключенні до висновків.

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

4.2.7 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 Конфігурування блоку інтерфейсу

4.3.1 Блок інтерфейсу ПТС-32MI конфігурується через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що дозволяє використовувати блок ПТС-164 як віддалений пристрій дискретного введення при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

4.3.2 Параметри конфігурації блоку інтерфейсу ПТС-32MI зберігаються в незалежній пам'яті.

4.3.3 Блок інтерфейсу ПТС-32МІ конфігурується у наступній послідовності:

4.3.3.1 Підключити блок ПТС-32МІ за інтерфейсом RS-485 (роз'єм ХР3) через блок перетворення сигналів інтерфейсів БПІ-52 (RS-485↔USB) або БПІ-485 (RS-485↔RS-232C) до комп'ютера. Рекомендована схема підключення інтерфейсу показано рисунку А.10.

4.3.3.2 На блок інтерфейсу встановити перемиčku JP1 в положення 3-4. Таке положення перемички JP1 відповідає за завантаження мережевих налаштувань блоку за замовчуванням. Якщо ця перемиčka встановлена, блок після подачі живлення функціонуватиме з наступними налаштуваннями роботи за інтерфейсом (таблиця 4.4.1):

Таблиця 4.4.1 – Налаштування інтерфейсу RS-485 блоку ПТС-32МІ

Номер регістру	Найменування параметру	Значення
71	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах (1 такт = 250 мкс)	6
72	Мережева адреса (номер блоку в мережі)	1
73	Швидкість обміну	9 - 115200 біт/с

4.3.3.3 Подати живлення на блок інтерфейсу ПТС-32МІ. При цьому повинна загорітися сигнальна лампа PWR (HL1, наявність напруги на клеммах живлення блоку) та сигнальна лампа CNF (HL3, завантажені налаштування за замовчуванням інтерфейсу RS-485).

4.3.3.4 При необхідності внесення змін до налаштувань значень постійних часу цифрових фільтрів дискретних входів DI1 - DI32, встановити за інтерфейсом з комп'ютера регістр № 37 (дозвіл зміни часу цифрового фільтра дискретних виходів) рівним 1.

4.3.3.5 При необхідності внесення змін до мережевих налаштувань блоку, встановити за інтерфейсом з комп'ютера регістр № 70 (дозвіл зміни мережевих налаштувань) рівним 1.

4.3.3.6 Налаштувати блок виконання необхідної логіки роботи. Призначення регістрів блоку, та опис комунікаційних функцій наведено у додатку Б.

4.3.3.7 Після завершення внесення змін до налаштувань знеструмити блок.

4.3.3.8 Перемиčku JP1 переставити у положення 1-2. Таке положення перемички JP1 відповідає за те, що при подачі живлення на блок інтерфейсу він виконає читання налаштувань користувача з незалежної пам'яті. **Зверніть увагу на те, що якщо ця перемиčka не встановлена, при подачі живлення на блок інтерфейсу він виконає читання заводських налаштувань (за замовчуванням) з енергонезалежної пам'яті. При цьому налаштування користувача стануть рівними за замовчуванням (будуть перезаписані).**

4.4.3.9 Зверніть увагу на те, що частота опитування стану дискретних виходів має бути більшою, ніж частота спрацьовування дискретних виходів.

4.4.3.10 На цьому конфігурування блоку інтерфейсу закінчено.

5 Технічне обслуговування

5.1 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.

5.2 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 є вражаюча дія електричного струму. Джерелом небезпеки є струмопровідні частини, що знаходяться під напругою.



До експлуатації блоку допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В та вивчили цю настанову щодо експлуатування у повному обсязі!

6.2.2 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 монтажі, налагодженні та експлуатації необхідно керуватись ДНАОП 0.00-1.21 розділ 2.4.



Усі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитись при відключеному електроживленні.

6 Зберігання та транспортування

6.1 Умови зберігання блоку

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

6.1.2 Виріб повинен зберігатися в сухому та вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40°C до плюс 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 прилад 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 критичних 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 прилад не повинен зазнавати різких ударів та впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен унеможливити переміщення блоку.

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

7 Гарантії виробника

7.1 Виробник гарантує відповідність блоку стандарту підприємства СОУ ПРМК-401:2014. У разі недотримання споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатації, зазначених у цьому посібнику, споживач позбавляється права на гарантію.

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

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



У разі недотримання умов експлуатації, зберігання, транспортування, налагодження та монтажу, зазначених у цьому посібнику, споживач втрачає право гарантії на прилад.

Гарантія не поширюється на блоки, що мають механічні пошкодження, ознаки проведення некваліфікованого ремонту та модернізації.

Додаток А – Підключення блоку. Схема зовнішніх з'єднань

Додаток А.1 Схеми зовнішніх з'єднань блоків ПТС-25 та ПТС-85

Схеми зовнішніх з'єднань блоків ПТС-25 та ПТС-85 показані на рисунках А.1 та А.2.

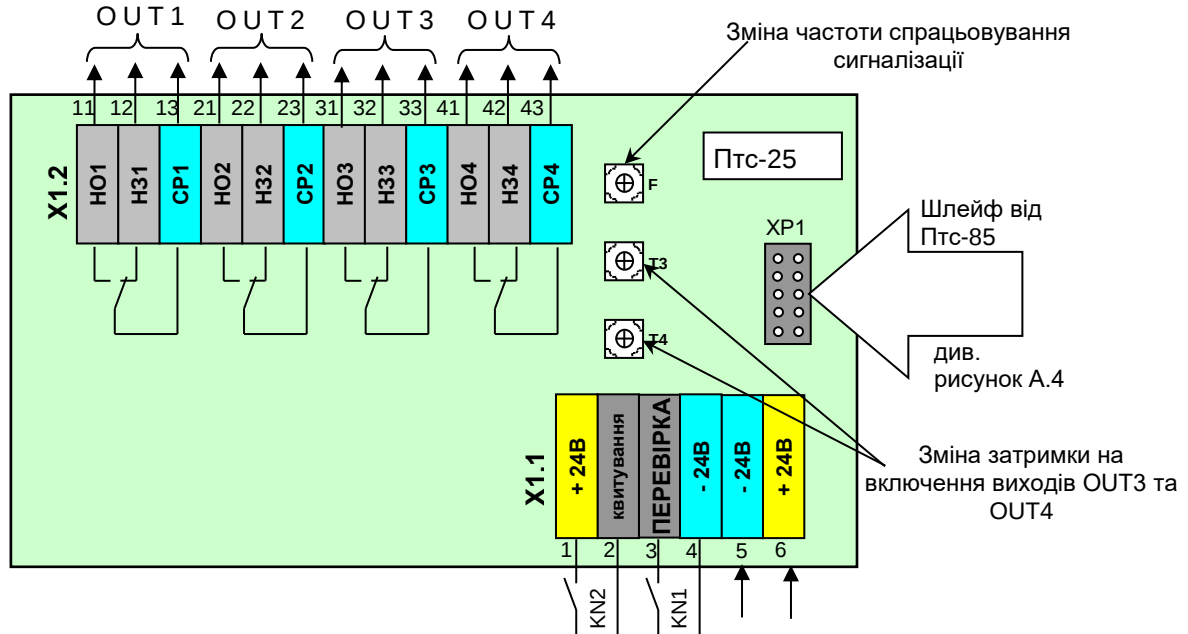


Рисунок. А.1 - Схема зовнішніх з'єднань та сигнали блоку технологічної сигналізації ПТС-25

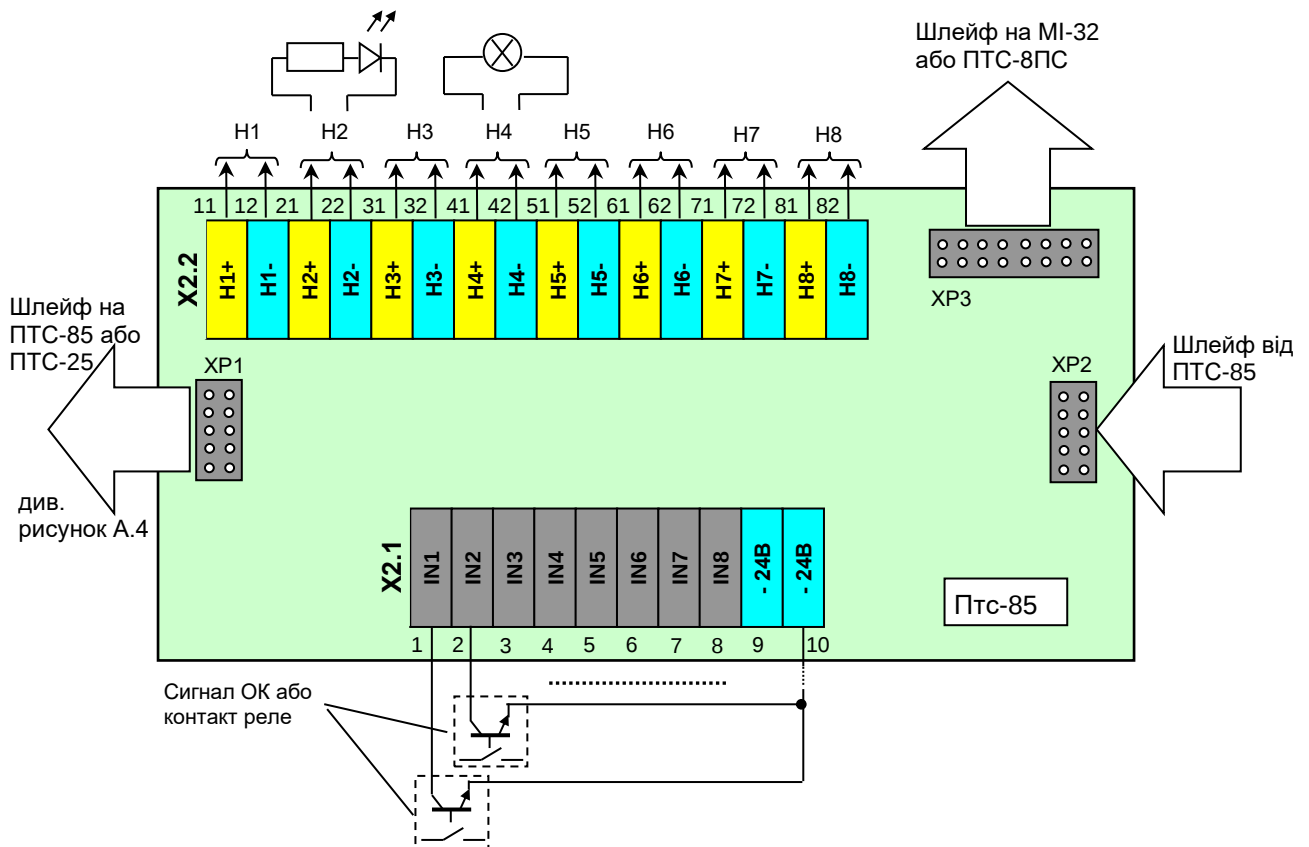


Рисунок. А.2 - Схема зовнішніх з'єднань та сигнали блоку технологічної сигналізації ПТС-85

Примітка. Клеми блоків, що не використовуються, не підключати.

Роз'єм ХР3 блоку ПТС-85 має ті ж функції, що його пружинні клеми 11-82. Призначення контактів вихідного роз'єму ХР3 блоку технологічної сигналізації ПТС-85 показано на рисунку А.3.

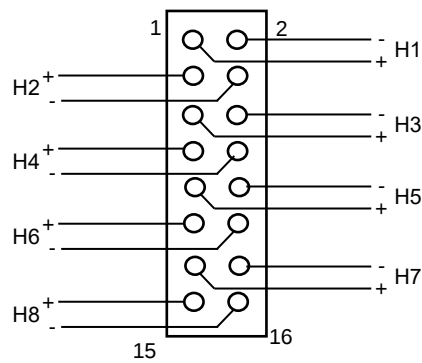


Рисунок. А.3 - Призначення контактів вихідного роз'єму ХР3 блоку ПТС-85

Примітки

1. Підключення навантажень до Н1-Н8 відбувається через пружинні клеми 11-82 та/або через роз'єм ХР3 (струм споживання не повинен перевищувати 50мА для одного каналу).
2. У блоці ПТС-164МІ роз'єм ХР3 на блоках ПТС-85 використовується для підключення до блоку інтерфейсу ПТС-32МІ.

Підключення блоків ПТС-85 як ведених пристроїв до провідного пристрою ПТС-25 здійснюється згідно зі схемою на рисунку А.4.

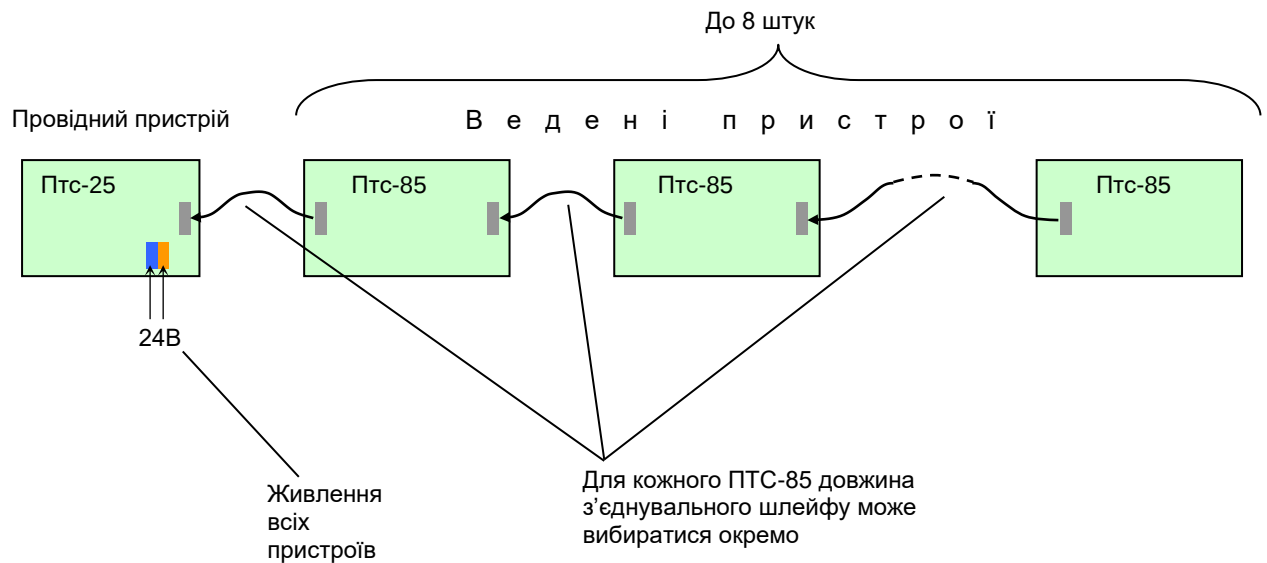


Рисунок. А.4 - Підключення блоків ПТС-85 до провідного ПТС25

Додаток А.2. Схема зовнішніх з'єднань блоку ПТС-8ПС

Схема зовнішніх з'єднань блоку ПТС-8ПС показано на рисунку А.5.

Шлейф від блоків ПТС-8ПС
(Роз'єм ХР3 блоку ПТС-85, див. рисунок А.2)

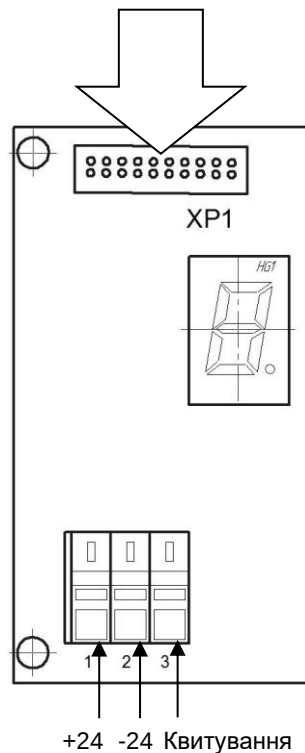


Рисунок А.5 - Схема зовнішніх з'єднань та сигнали блоку ПТС-8ПС

Роз'єм ХР1 блоку ПТС-8ПС має ті ж функції, що і пружинні клеми 11-82 ПТС-85. Призначення контактів вихідного роз'єму ХР1 блоку пріоритетного спрацьовування ПТС-8ПС показано на рисунку А.6.

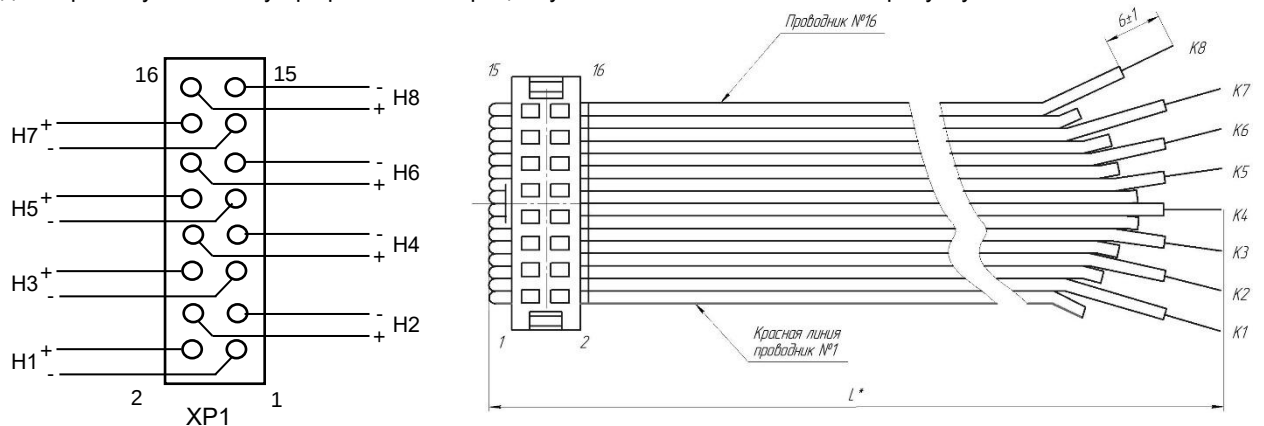


Рисунок А.6 - Призначення контактів вихідного гнізда ХР1 блоку ПТС-8ПС

L* - довжина шлейфу вказується під час замовлення блоку.

Блок ПТС-8ПС можна підключати одночасно до інших блоків ПТС-85. При підключенні ПТС-8ПС до блоків ПТС-85 достатньо підключити плюсовий провідник ПТС-8ПС до потрібного каналу ПТС-85.

Додаток А.3 Схема зовнішніх з'єднань блоку ПТС-32МІ

Схема зовнішніх з'єднань блоку ПТС-32МІ показана на рисунку А.7.

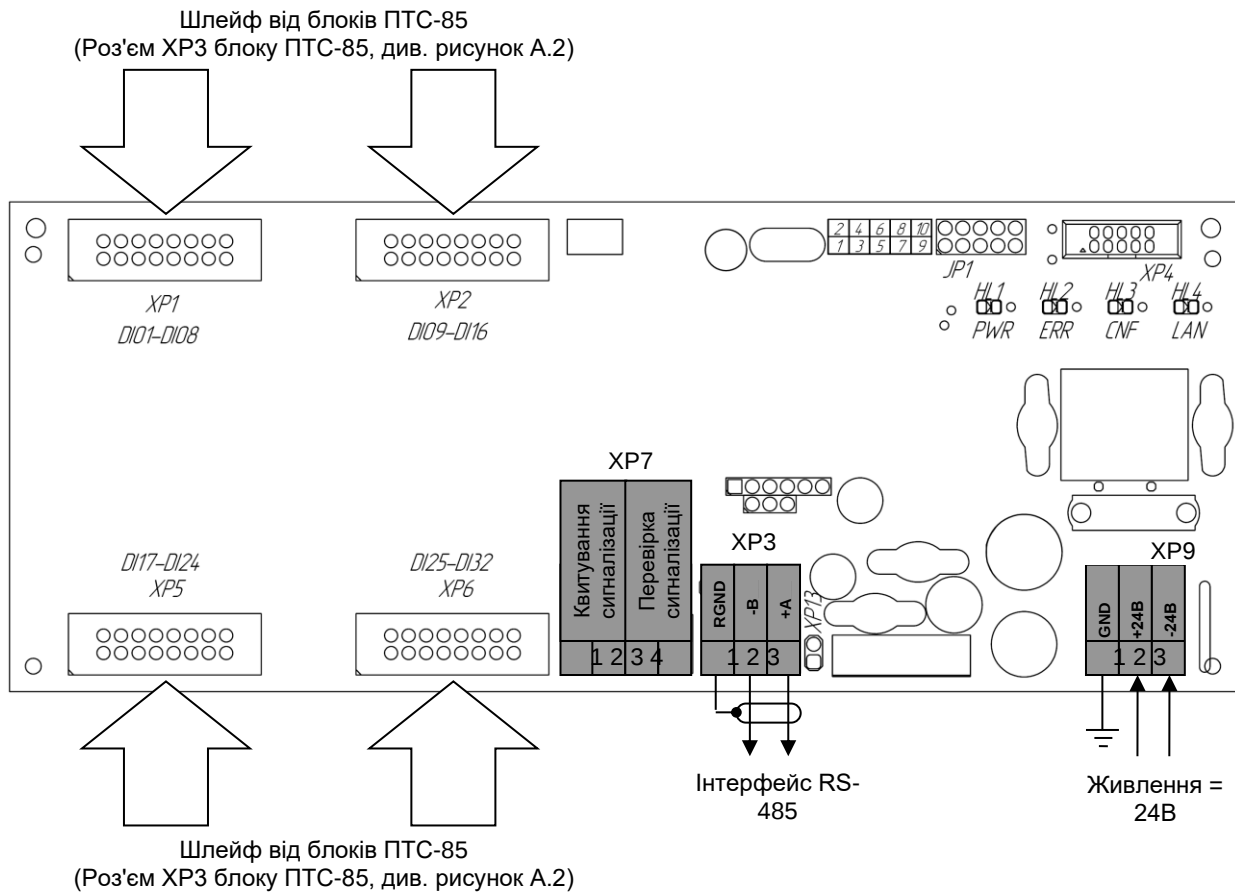


Рисунок А.7 - Схема зовнішніх з'єднань та сигнали блоку інтерфейсу ПТС-32МІ

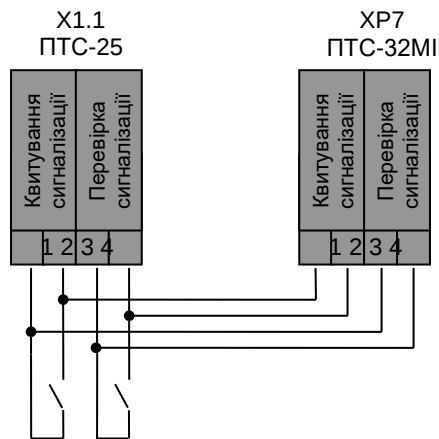


Рисунок. А.8 – Схема підключення сигналів перевірки та квитування сигналізації блоку інтерфейсу ПТС-32МІ паралельно відповідним контактам блоку ПТС-25 (використовується тільки тоді, коли передбачається контролювати сигнали «Квитування сигналізації» та «Перевірка сигналізації» за інтерфейсом)

Додаток А.4. Схема підключення інтерфейсу RS-485

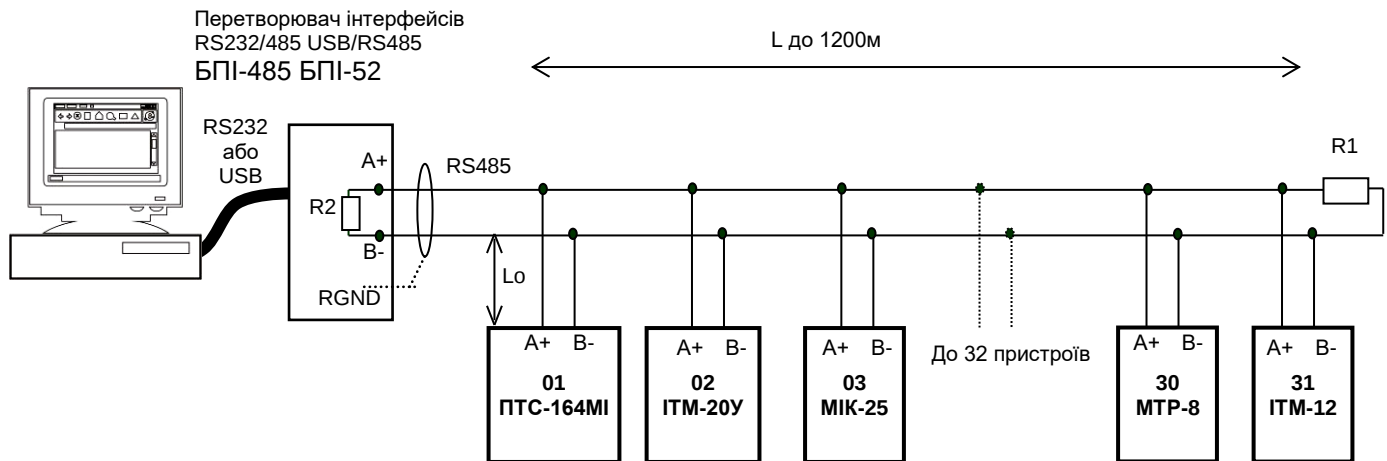


Рисунок А.9 - Організація інтерфейсного зв'язку між ЕОМ та пристроями

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

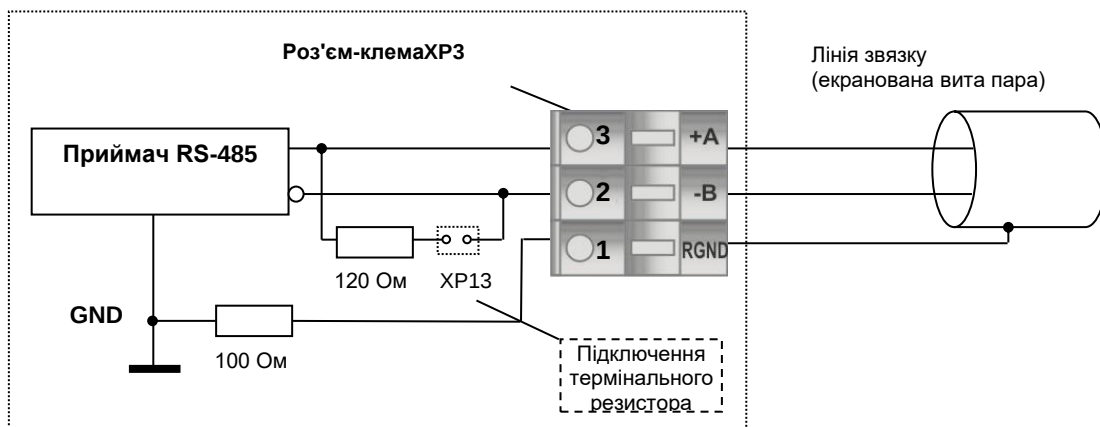


Рисунок А.10 - Рекомендована схема підключення інтерфейсу RS-485

Примітки

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

Додаток Б - Комунікаційні функції

Додаток Б.1 Загальні відомості

Блок ПТС-164МІ за допомогою блоку ПТС-32МІ 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 блоку, для використання як віддаленого пристрою під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних), SCADA системах тощо.

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

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики блоку ПТС-32МІ таким чином, щоб вони збігалися з налаштуваннями обміну даними ЕОМ. Характеристики мережного обміну налаштовуються регістрами 71, 72 та 73.

При обміні інтерфейсним каналом зв'язку, якщо відбувається передача даних від блоку в мережу, на блоці ПТС-32МІ блимає індикатор LAN.

Програмно доступні регістри блоку ПТС-32МІ наведено у таблиці Б.5.1.

Доступ до регістрів No 0-37 та No 70 дозволено постійно.

Доступ до регістрів No38-69 дозволяється у разі встановлення в «1» регістру дозволу зміни часу цифрового фільтра дискретних виходів No 37, значення якого можна змінити з ЕОМ.

Доступ до регістрів No 71-73 дозволяється у разі встановлення в «1» регістру дозволу зміни параметрів мережі No 70, значення якого можна змінити з ЕОМ.

Кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, блок ПТС-32МІ у відповіді обмежує їхню кількість до перших 16-ти регістрів.

Для забезпечення мінімального часу відгуку на запит від ЕОМ в приладі є параметр «Тайм-аут кадру запиту в системних тактах 1 такт = 250 мкс» (регістр No 71). Мінімумально можливі тайм-аути для різних швидкостей:

Таблиця Б.1.1 - Мінімумально можливі тайм-аути для різних швидкостей передачі

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):

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

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

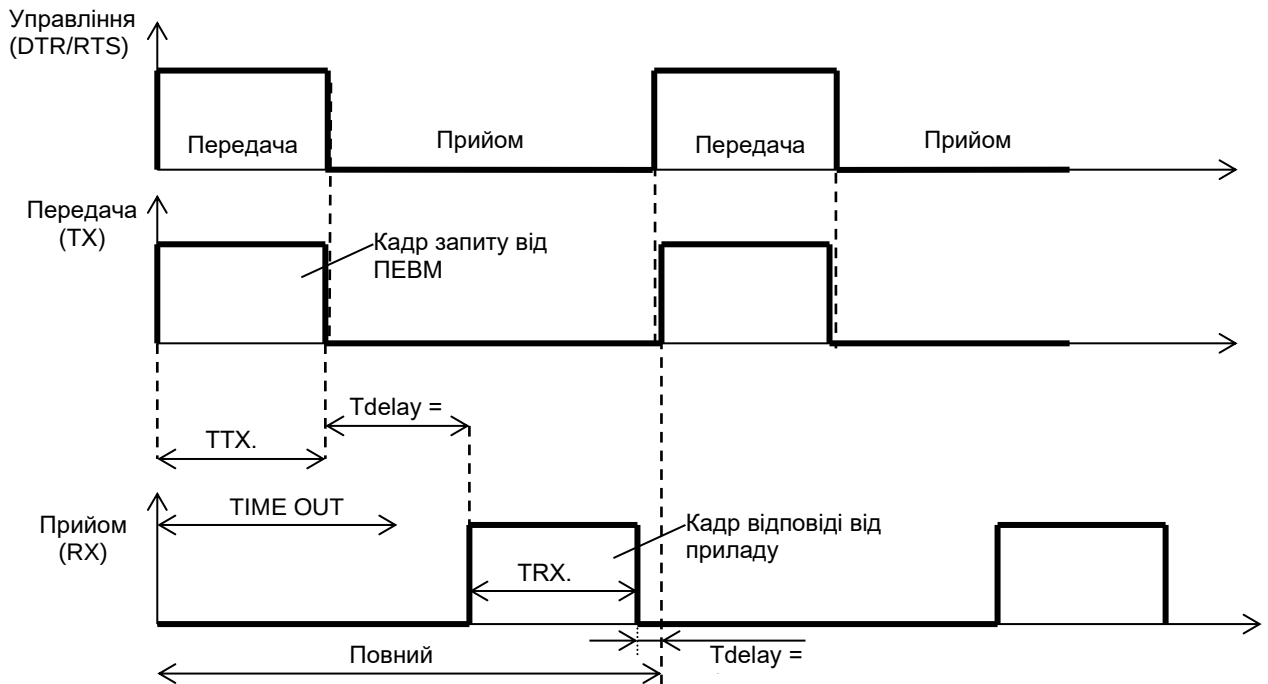


Рисунок Б.1.1 - Тимчасові діаграми управління передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52).

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

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

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

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

Тпередачі = 0,76 мс (Tout = 4 системні такти = 1 мс)

Повний час кадру запиту – відповіді:

Тповний = TTX + Tdelay + TRX + Tdelay = 0,76 + 3 + 0,76 + 1 = 6 мс.

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

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

Додаток Б.2 MODBUS протокол

Б.2.1 Формат кожного байта, який приймається та передається приладами, наступний:

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit)
LSB (Least Significant bit) молодший біт передається першим.

Кадр Modbus повідомлення наступний:

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

Де $k \leq 16$ – кількість запитуваних регістрів. Якщо у кадрі запиту замовлено понад 16 регістрів, то блок ПТС-32MI у відповіді обмежує їхню кількість до перших 16-ти регістрів.

Б.2.2. Device Address. Адреса пристрою

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

Б.2.3 Function Code. Функціональний код операції

ПТС-32MI підтримує такі функції:

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

Б.2.4 Data Field. Поле даних, що передаються

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

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

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

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

Б.2.5 CRC Check. Поле значення контрольної суми

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

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

Послідовність CRC розрахунків:

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

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

Додаток Б.3 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

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

Запит пристрою SENT TO DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA				CRC
		NUMBER OF BYTES	FIRST REGISTER	...	N REGISTER	
1 BYTE	1 BYTE	1 BYTE	HB LB	...	HB LB	LB HB

Де «NUMBER OF REGISTERS» і $n \leq 16$ – кількість запитуваних регістрів. Якщо у кадрі запиту замовлено понад 16 регістрів, блок ПТС-32MI у відповіді обмежує їхню кількість до перших 16-ти регістрів.

Приклад 1:

1. Читання регістру

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

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

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE: Register #1 is set to 1000

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

03E8 Hex = 1000 Dec

2. Запис до регістру (06)

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

Запит та відповідь пристрою. Вибрати / Відновити від пристрою :

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

Додаток Б.4 Рекомендації щодо програмування обміну даними з блоком ПТС-32МІ

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

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

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

Б.4.2 Кадр відповіді ПТС-32МІ передається приладом із затримкою 3 – 9 мс від моменту прийняття кадру запиту. Для очікування кадру відповіді не рекомендується використовувати WinApi: Sleep(), а використовувати OVERLAPPED структуру та визначати отримання відповіді від приладу наступним кодом:

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

TimeOut - тайм на отримання відповіді.

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

Б.4.4 Приклад розрахунку контрольної суми мовою Cі:

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

Додаток Б.5 Програмно доступні регістри ПТС-32МІ

Таблиця Б.5.1 – Програмно доступні регістри блоку інтерфейсу ПТС-32МІ

Функціональний код операції	Адреса регістра		Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
	DEC	HEX		
03	0	0	Код блоку (68 DEC – мол.байт) та версія програмного забезпечення (XX DEC – ст.байт)	XX.68 DEC (по-байтно) XX.44 HEX (по-байтно)
03	1 - 2	1 - 2	Стан дискретних входів (біти DI1-DI32 – 1-32 канал)	0 – відключено, 1 – увімкнено, побітно
03	3 - 34	3 - 22	Стан дискретних входів DI1-DI32	0 – відключено, 1 – увімкнено
03	35	23	Стан дискретного входу кнопки «КВИТУВАННЯ»	0 – відключено, 1 – увімкнено
03	36	24	Стан дискретного входу кнопки «ПЕРЕВІРКА»	0 – відключено, 1 – увімкнено
03/06	37	25	Дозвіл зміни часу цифрового фільтра дискретних виходів	0 – не дозволено, 1 – дозволено
03/06	38 - 69	26 - 45	Постійна часу цифрового фільтра дискретних входів DI1-DI32, 0.1*сек	0 – 255 (відповідає 0 - 25.5 сек)
03/06	70	46	Дозвіл зміни мережевих параметрів	0 – не дозволено, 1 – дозволено
03/06	71	47	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс	1 – 200
03/06	72	48	Мережева адреса (номер блоку в мережі)	0 – 255
03/06	73	49	Швидкість обміну	0 - 2400 біт/с 1 - 4800 біт/с 2 - 9600 біт/с 3 - 14400 біт/с 4 - 19200 біт/с 5 - 28800 біт/с 6 - 38400 біт/с 7 - 57600 біт/с 8 - 76800 біт/с 9 - 115200 біт/с 10 - 230400 біт/с 11 - 460800 біт/с 12 - 921600 біт/с

Примітки

1. Блок ПТС-32МІ обмінюється даними протоколу Modbus в режимі "No Group Write" – стандартний протокол без підтримки групового управління дискретними сигналами.

2. Доступ до регістрів No 38-69 дозволяється у разі встановлення в «1» регістру дозволу зміни часу цифрового фільтра дискретних виходів No 37, значення якого можна змінити з EOM.

3. Доступ до регістрів No 71-73 дозволяється у разі встановлення в «1» регістру дозволу зміни параметрів мережі No 70, значення якого можна змінити з EOM.

4. Регістр 1 "Стан дискретних входів" складається з наступних бітів:

Біт	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	DI16	DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
Ф-й код	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
	Старший байт								Молодший байт							

5. Реєстр 2 "Стан дискретних входів складається з наступних бітів:

Біт	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	DI32	DI31	DI30	DI29	DI28	DI27	DI26	DI25	DI24	DI23	DI22	DI21	DI20	DI19	DI18	DI17
Ф-й код	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
	Старший байт								Молодший байт							

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього листів у документі	№ документа	Зміна у документі	Підп.	Дата
	Змінених	Замінених	Нових					
1.00				15			Лукашук Р.О.	14.02.2011
1.01				30	ver. 68.01	Змінено структуру керівництва. Додано опис блоку інтерфейсу ПТС-32МІ. Додано опис блоку пріоритетного спрацьовування ПТС-8ПС. Додані рекомендації пов'язані з передачею за інтерфейсом Виправлені неточності у тексті Виправлені неточності у тексті Змінено структуру документа	ДВВ	15.02.2012
1.02				33	ver. 68.01		С.В.М.	15.03.2013
1.03				33	ver. 68.01		С.В.М.	26.06.2013
1.04				33	ver. 68.01		М.Д.Я	30.10.2013
1.05				33	ver. 68.01		Слов'як А.А.	25.11.2019
1.06				31			Марікот Д.Я.	30.07.2021