Зроблено в Україні

Львівський приладобудівний завод

РЕЄСТРАТОР ВІДЕОГРАФІЧНИЙ

технологічній одноканальний

В5-1В, В5-1А з універсальним аналоговим входом та

В5-1І з аналоговим входом вимірювання постійного струму.

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПЗ:







2026

ЗМІСТ

1 ОПИС ТА РОБОТА РЕЄСТРАТОРА 7
1.1 Призначення Реєстратора 7
1.2 Основні функції Реєстратора 7
1.3 Технічні характеристики 8
1.3.1 Вхідні сигнали 8
1.3.2 Експлуатаційні характеристики 8
1.3.3 Характеристики вимірювання Реєстратора 11
1.3.4 Перевантаження по вхідному сигналу 14
1.3.5 Обрив та КЗ по вхідному сигналу 14
1.3.6 Період вимірювання 15
1.3.7 Уставки сигналізації 15
1.3.8 Дискретний вхід D 15
1.3.9 Дискретні виходи 16
1.3.10 Аналоговий вихід O 17
1.3.11 Фільтр вхідного сигналу 18
1.3.12 Корінь квадратний 18
1.3.13 Інтегрування (витратомір) 18
1.3.14 Реєстрація даних 18
2 БУДОВА РЕЄСТРАТОРА 20
2.1 Конструкція 20
2.1.1 Модуль індикації BGU 21
2.1.2 Модуль процесора CPU 21
2.1.3 Модулі універсальних аналогових входів MB1, MA1 та MI1 22
2.1.4 Модулі дискретних виходів 22
2.1.5 Комплект монтажних частин 23
2.2 Маркування та пломбування 23
2.3 Пакування 23
3 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ 24
3.1 Експлуатаційні обмеження 24

3.2 Підготовка Реєстратора до використання 24
3.2.1 Встановлення 24
3.2.2 Підключення вхідних сигналів до модуля MB1 25
3.2.3 Підключення вхідних сигналів до модуля MA1 27
3.2.4 Підключення вхідних сигналів до модуля MI1 30
3.2.5 Підключення дискретного входу та вихідних сигналів 31
3.2.6 Підключення каналу RS485 31
3.3 Використання Реєстратора 31
3.3.1 Увімкнення 31
3.3.2 Елементи індикації 32
3.3.3 Органи управління та введення даних 33
3.3.4 Екранні форми 33
3.3.5 Оперативний архів 36
3.3.6 Реєстрація даних 37
4 «МЕНЮ» НАЛАШТУВАНЬ 38
4.1 «Вхідні сигнали» 38
4.1.1 «Аналоговий вхід» 38
4.1.2 «Дискретний вхід, реєстрація» 45
4.2 «Вихідні сигнали» 45
4.2.1 Меню «Уставки сигналізації» 45
4.2.2 «Реле» (дискретні виходи) 47
4.2.3 «Аналоговий вихід» 48
4.2.4 Меню «Витратомір» 49
4.3 «Система» 49
4.3.1 «Доступ» 49
4.3.2 «Мова» 50
4.3.3 «Налаштування Дата/Час» 50
4.3.4 «Сервіс» 51
4.3.5 Modbus 53
4.3.6 Інформація 55
4.4 «Оперативний архів» 56

5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ 57
6 Можливі несправності та рекомендації щодо їх усунення. 58
7 ЗБЕРІГАННЯ 59
8 ТРАНСПОРТУВАННЯ 59
9 УТИЛІЗАЦІЯ 59
10 ДОДАТКИ 60
A. Додаток. Габаритні та установочні розміри 60
B. Додаток. Перелік регістрів протоколу MODBUS 61
C. Додаток. Форма запису в документації та при замовленні 62

Ця настанова щодо експлуатування містить відомості про призначення, будову, технічні характеристики, підключення, налаштування та технічне обслуговування одноканальних відеографічних технологічних реєстраторів В5-1В, В5-1А та В5-1І (далі — Реєстратор). Склад функцій, діапазони сигналів і комплектність залежать від виконання Реєстратора.

Базові варіанти виконання:

- **В5-1В**, **В5-1А** – з універсальним аналоговим входом електричних сигналів напруги та величин постійного струму і активного опору (виконання В5-1А має розширені діапазони вимірювання напруги постійного струму).
- **В5-1І** – з аналоговим входом вимірювання постійного струму.

Настанова містить описи та інструкції, необхідні для правильного та безпечного експлуатування Реєстратора.

У зв’язку з постійним вдосконаленням Реєстратора можливі непринципові розходження між конструкцією Реєстратора та цією настановою.

1 ОПИС ТА РОБОТА РЕЄСТРАТОРА

1.1 Призначення Реєстратора

Реєстратор призначений для вимірювання фізичних величин, що перетворені в електричні сигнали струму і напруги первинним перетворювачем, перетворення в фізичні одиниці температури, тиску, витрат, рівня тощо, математичної обробки, формування сигналів керування, архівування всіх даних в енергонезалежній пам'яті та їх передачу в системи автоматизації, управління технологічними процесами та візуального відображення поточних даних, оперативного архіву і налаштувань. Сфера застосування – всі галузі промисловості та енергетики, в тому числі атомна. Реєстратор застосовується як самостійний функціонально закінчений пристрій, так і в складі вимірювальних інформаційних систем SCADA та автоматизованих систем АСУ ТП.

Реєстратор відноситься до апаратури неперервного застосування, яка має два рівні якості функціонування: номінальний рівень і відмова.

1.2 Основні функції Реєстратора

- Вимірювальне перетворення наступних величин: значень температури, рівня, витрат, тиску та інших неелектричних та електричних величин, перетворених первинними перетворювачами в уніфіковані сигнали напруги, сили постійного стуму та активного опору;
- Відображення виміряних та обчислених параметрів у вигляді числових значень, гістограм, графіків з відображенням одиниць і діапазонів вимірювання, положення уставок та з можливістю довільного користувацького масштабування;
- Реєстрація всіх виміряних і обчислених параметрів в енергонезалежній пам'яті на змінному SDHC накопичувачі та останніх поточних даних в оперативній пам'яті з можливістю оперативного перегляду;
- Передача поточних значень по інтерфейсу RS485 як підпорядкований пристрій (slave) за протоколом ModbusRTU з можливістю використання нестандартних налаштувань;
- Відображення, реєстрація дискретних вхідних сигналів, використання їх в функціях управління;
- Математична обробка виміряних значень: фільтр вхідного сигналу, корекція за формулою, інтегрування (лічильник), корінь квадратний;

- Корекція похибки первинного давача;
- Формування вихідних дискретних сигналів про відхилення виміряного (або обчисленого) параметру від заданої величини у вигляді вихідних сигналів: релейний вихід (сухий контакт), транзисторний вихід, твердотільне реле та симісторний вихід;
- Вимірювальне перетворення виміряних, обчислених цифрових величин вимірювальних каналів у вихідні уніфіковані сигнали струму та напруги;

1.3 Технічні характеристики

1.3.1 Вхідні сигнали

Вхідні сигнали Реєстратора:

- опір термоперетворювачів опору по ДСТУ 2858:2015, ДСТУ ГОСТ 6651:2014;
- сигнали напруги постійного струму перетворювачів термоелектричних по ДСТУ EN 60584-1:2016, ДСТУ 2837-94;
- уніфіковані сигнали напруги і сили постійного струму по ГОСТ 26.011-80;
- сигнали активного електричного опору;
- сигнали радіаційних пірометрів по ГОСТ 10627-71.

Дискретні вхідні канали Реєстратора відповідають вимогам стандарту IEC 61131-2 2012 ч. 2 для типу сумісності 3.

1.3.2 Експлуатаційні характеристики

Кліматичне виконання Реєстратора відповідає категорії розміщення В2 згідно з ДСТУ IEC 60654-1-2001.

Ступінь захисту корпусу Реєстратора згідно ГОСТ 14254-96:

- IP54 – зі сторони передньої панелі;
- IP20 – з тильної сторони.

Робочі умови експлуатації Реєстратора:

- температура навколишнього повітря від 0 °С до 50 °С;
- відносна вологість не більше 80 % при 35 °С та більш низьких температурах без конденсації вологи;
- атмосферний тиск від 84 kPa до 106,7 kPa (630 ÷ 800 мм рт. ст.);
- постійні магнітні поля і (або) змінні поля мережевої частоти з напруженістю до 400 A/m.

Стійкість та міцність до впливу землетрусу: інтенсивність 8 балів за шкалою MSK-64 при рівні встановлення апаратури над нульовою відміткою до 40 m.

Стійкість та міцність до впливу синусоїдальної вібрації в діапазоні частот (1 – 150) Hz при амплітуді віброприскорення: 19,6 m/s2.

Стійкість до впливу механічних ударів багаторазової дії з піковим ударним прискоренням 98 m/s2, із тривалістю дії ударного прискорення 16 ms, кількість ударів у кожному напрямку 1000.

Стійкість в транспортній тарі до дії ударів зі значенням пікового ударного прискорення 150 m/s2, тривалістю ударного імпульсу 6 ms, загальне число ударів 4000, з них 3000 в нормальному положенні та по 500 в інших двох напрямках, перпендикулярних нормальному положенню.

Температура навколишнього повітря у транспортній тарі: -30 ºС ÷ +50 ºС.

Вплив навколишнього повітря у транспортній тарі: відносна вологість 95 % при температурі +35 ºС без конденсації вологи;

Середнє напрацювання на відмову при роботі в нормальних умовах, при температурі навколишнього повітря (20 ± 10) ºС становить не менше 40 000 h.

Середній повний термін служби складає не менше 12 років.

Відповідність вимогам електромагнітної сумісності згідно ДСТУ EN 61326-1:2014. Реєстратор належить до класу А та не створює електромагнітні завади, рівень яких перевищує норми, які встановлені вимогами ДСТУ EN 55011:2014.

Електрична ізоляція кіл Реєстратора при температурі (20 ± 5) °С та відносній вологості не більше 80 % без конденсації вологи витримує напруги синусоїдальної форми частотою (45 – 65) Hz, значення яких приведено в таблиці:

Найменування груп контактів електричних кіл	Діюче значення випробувальної напруги, V
Живлення – корпус	2100
Аналоговий вхід – корпус	1500
Дискретний вхід – корпус	1500
Релейний вихід – корпус	2100
Аналоговий вихід – корпус	1500
Вихід +24V – корпус	1500
Інтерфейс RS485 – корпус	1500

Електричний опір ізоляції силового кола відносно корпусу та інших кіл Реєстратора між собою не менше:

- 40 МΩ при температурі навколишнього повітря (20±5) ˚С та відносній вологості не більше 80 %;
- 20 МΩ при температурі навколишнього повітря 50 °С та відносній вологості не більше 65 %.

Електричне живлення Реєстратора здійснюється від мережі змінного струму з частотою (50 ± 1) Hz і напругою (≈220) V. Споживана потужність Реєстратора при номінальній напрузі живлення не перевищує 10 W.

Пусковий струм – не більше 2 А.

Маса Реєстратора не перевищує 2 kg.

Конструкція Реєстратора передбачає монтаж в щит. Габаритні та установочні розміри Реєстратора приведені в додатку А.

Для монтажу Реєстраторів В5 на заміну електромеханічних реєструючих приладів використовуються перехідні панелі (опція): ПУ1 для заміни приладів КС1 та КП1 або ПУ2для заміни приладів КС2 та РП160.

1.3.3 Характеристики вимірювання Реєстратора

Діапазони вхідних аналогових сигналів, діапазони показів та границі допустимої основної похибки за показами, реєстрації та сигналізації відповідають:

А. Для термопар (крім В5-1І):

Тип перетворювача термоелектричного	Стандарт	Діапазон вхідного сигналу, mV	Діапазон вимірювання, °С	Допустима основна похибка*	
				абсолютна, ±°С,	зведена до діапзону, %
R (ТПП 13)	ДСТУ EN 60584-1	0 – 18,849	0 – 1600	1,8	±0,12
S (ТПП 10)		0 – 16,777	0 – 1600	1,8	±0,12
B (ТПР)		1,792 –12,433	600 – 1700	1,5	±0,1
J (ТЖК)		-7,890 – 51,877	-200 – 900	0,2	±0,025
T (ТМКн)		-5,603 – 20,872	-200 – 400	0,5	±0,013
E (ТХКн)		-8,825 – 68,787	-200 – 900	0,7	±0,08
K (ТХА)		-5,891 – 52,410	-200 – 1300	0,5	±0,04
N (ТНН)		-3,990 – 47,513	-200 – 1300	0,4	±0,03
А-1 (ТВР)	ДСТУ 2837-94	0 – 33,647	0 – 2500	1,2	±0,05
А-2 (ТВР)		0–27,231	0 – 1800	1,0	±0,06
А-3 (ТВР)		0–26,772	0 – 1800	1,0	±0,06
I (ТСС)		0 – 33,380	0 – 800	0,3	±0,04
L (ТХК)		-9,488 – 66,442	-200 – 800	0,6	±0,08
M (ТМК)		-6,151 – 4,725	-200 – 100	0,6	±0,3

*Примітки: 1. *По еталонному сигналу на клемах модуля, згідно ДСТУ EN 60584-1 та ДСТУ 2837-94 без компенсації температури вільних кінців (режим компенсації «Ручна», значення температури компенсації 0 °С).*

2. Додаткова похибка в режимі компенсації вільних кінців «Автоматична» складає:

- *при підключенні термопари та компенсатора «К» до клеми каналу: ≈ ± 3 °С;*
- *при компенсуванні з підключенням компенсатора підвищеної точності «Kr»: ≈ ± 1°С;*
- *при компенсуванні з підключенням компенсатора високої точності «KrA»: ≈ ± 0,6°С.*

B. Для термоопорів та опорів (крім B5-1I):

Джерело вхідних сигналів			Діапазон вхідного сигналу, Ω	Діапазон вимірю-ван-ня, °C	Допустима основна похибка * ±°C
Умовна познака термоперетво-рювача опору	Температур-ний коефіцієнт опору α, °C-1	Стандарт			
46П (гр.21)	0,00391	ДСТУ 2858:2015	7,93 – 181,78	-200 − 850	$0,25+5\cdot10^{-4}\cdot T$
50П			8,62 – 197,58		
100П			17,24 – 395,16		
Pt50	0, 00385		9,2 – 195,24		
Pt100			18,52 – 390,48		
Pt200			37,04 – 627,42	-200 – 600	
Pt500			92,60 – 1568,55		
Pt1000			185,20 – 3137,1	-200 – 250	
100Н	0,00617		69,45 – 223,21	-60 − 180	$0,15+5\cdot10^{-4}\cdot T$
50М	0,00428		10,265 – 92,8	-180 – 200	$0,2+5\cdot10^{-4}\cdot T$
100М			20,53 – 185,60		
Cu50	0,00426	ДСТУ ГОСТ 6651:2014	39,35 – 92,6	-50 − 200	
Cu53 (гр.23)			41,71 – 98,16		
Cu100			78,70 – 185,2		

Примітки:

*1.*Без врахування похибок первинного перетворювача та лінії зв'язку;*

2. Т – значення вимірюваної температури.

C. Для універсальних вхідних сигналів струму (всі модифікації):

Тип вхідного сигналу	Діапазон вхідного сигналу	Допустима основна похибка*, зведена до діапазону, ± %
Сигнал сили постійного струму	(0 – 5) mA	0,1
	(0 – 20) mA	0,05
	(4 – 20) mA	

Примітки:

*1. * Без врахування похибки первинного перетворювача;*

2. При увімкнені функції $A = \sqrt{X_в}$ *допустима основна похибка в діапазоні 0-30 % шкали не нормується.*

Для універсальних вхідних сигналів напруги і активного опору (крім В5-1І):

<table>
<tr><th>Тип вхідного сигналу</th><th>Діапазон вхідного сигналу</th><th>Допустима основна похибка*, зведена до діапазону, ± %</th></tr>
<tr><td rowspan="18">Сигнал напруги постійного струму</td><td>(0 – 10) mV</td><td>0,15</td></tr>
<tr><td>(0 – 20) mV</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>(0 – 50) mV</td><td rowspan="20">0,05</td></tr>
<tr><td>(0 – 75) mV</td></tr>
<tr><td>(0 – 100) mV</td></tr>
<tr><td>(0 – 1) V</td></tr>
<tr><td>(0 – 5)** V</td></tr>
<tr><td>(1 – 5) V</td></tr>
<tr><td>(0 – 10)** V</td></tr>
<tr><td>(2 – 10)** V</td></tr>
<tr><td>±20 mV</td></tr>
<tr><td>±60 mV</td></tr>
<tr><td>±200 mV</td></tr>
<tr><td>±1 V</td></tr>
<tr><td>±2 V</td></tr>
<tr><td>±6** V</td></tr>
<tr><td>±20** V</td></tr>
<tr><td>±50** V</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Сигнал активного електричного опору</td><td>(0 – 320) Ω</td></tr>
<tr><td>(0 – 325) Ω</td></tr>
<tr><td colspan="3">Примітки:
1. * Без врахування похибки первинного перетворювача;
2. ** Діапазони лише для модифікації В5-1А;
3. При увімкнені функції $A = \sqrt{X_в}$ допустима основна похибка в діапазоні 0-30 % шкали не нормується.</td></tr>
</table>

Значення додаткової похибки за показами та реєстрацією аналогових вхідних каналів для вхідних сигналів напруги постійного струму та термоелектричних перетворювачів, викликаної впливом завади нормального виду частотою 50 Hz, не перевищує 0,5 границі допустимої основної похибки при напрузі завади з діючим значенням, яке не перевищує 100 % максимального значення напруги вхідного сигналу.

Значення додаткової похибки за показами та реєстрацією аналогових вхідних каналів, викликаної впливом завади загального виду частотою 50 Hz і діючим значенням 50 V не перевищує 0,5 границі допустимої основної похибки.

Вхідний опір Реєстратора становить:

- не більше 10 Ω в діапазонах вхідних сигналів сили постійного струму;
- не менше 10 МΩ в діапазоні вхідної напруги постійного струму, крім (0 – 10) V;
- не менше 1 МΩ в діапазоні вхідної напруги постійного струму (0 – 10) V.

Вимірювальний струм під час роботи з термоперетворювачами опору та вимірюванні активного електричного опору складає (0,21 ± 0,04) mA.

Підключення сигналів активного електричного опору і від термоперетворювачів опору здійснюється за допомогою трипровідної лінії зв'язку і забезпечує автоматичну компенсацію значення опору ліній зв'язку, якщо величина опору кожного провідника не більше 250 Ω.

Параметри вбудованого джерела напруги постійного струму:

- значення вихідної напруги (24 ± 0,24) V;
- максимальний струм навантаження – не більше 40 mA;
- коефіцієнт пульсацій напруги – не більше 0,5 % від номінального значення вихідної напруги.

1.3.4 Перевантаження по вхідному сигналу

Реєстратор витримує перевантаження, викликане:

- збільшенням вхідного сигналу, рівного верхньому значенню діапазону, на величину рівну 50 % від більшої за абсолютним значенням границі діапазону вхідного сигналу та на величину рівну 25 %;
- зменшенням вхідного сигналу, рівного верхньому значенню діапазону, на величину рівну 50 % від більшої за абсолютним значенням границі діапазону вхідного сигналу та на величину рівну 25 %.

1.3.5 Обрив та КЗ по вхідному сигналу

Реєстратор витримує обрив та (або) коротке замикання в лінії зв'язку джерела вхідного сигналу. Обрив та (або) коротке замикання лінії зв'язку визначається та відображається як «BREAK» (обрив), за винятком обриву та (або) короткого замикання ліній зв'язку від джерела вхідних сигналів:

– сили постійного струму з діапазонами (0 – 5) mA, (0 – 20) mA;

– напруги постійного струму в діапазонах вимірювання (0–5) V, (1–5) V, (0–10) V, (2 – 10) V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V.

Як «Обрив» визначається вихід вимірювального параметру за 10-відсоткові межі встановленої користувачем нижньої та верхньої границі шкали вимірювання, обрив ліній підключення датчика та інші випадки, в яких Реєстратор не може провести точне вимірювання.

1.3.6 Період вимірювання

Період вимірювання, обчислення та реакції уставок складає 100 ms і не залежить від періоду реєстрації, що задана при налаштуванні. Період реєстрації залежить від встановлених користувачем налаштувань.

1.3.7 Уставки сигналізації

Реєстратор забезпечує налаштування уставок сигналізації про відхилення вхідного сигналу від налаштованих значень. Кількість уставок сигналізації 4

Параметри уставок сигналізації

- задача уставки «менше норми» за умовою $A < S - \frac{\pm H}{2}$,
- задача уставки «більше норми» за умовою $A > S + \frac{\pm H}{2}$, де

A – значення каналу, що регулюється (контролюється) даним завданням,

S – значення уставки, виражене в одиницях вимірювання каналу,

H – значення гістерезису уставки в одиницях вимірювання каналу.

- значення та гістерезис уставки задається в межах діапазону вимірювання;
- затримка увімкнення/вимкнення в s, від 0,1 до 3600,0.

1.3.8 Дискретний вхід D

Реєстратор забезпечує відображення та реєстрацію дискретного вхідного сигналу. Сигнал дискретного входу може використовуватись для керування релейними виходами в прямому та інверсному варіантах. Параметри дискретного сигналу відповідаютьтипу 3 для номінальної напруги 24 V постійного струму згідно ДСТУ IEC 61131-2-2012. Характеристики

- напруга логічного “0” – від мінус 3 V до +5,0 V;
- напруга логічної “1” – від +11 до +30 V;
- напруга переходу станів – від +5 до +11 V ;

- вхідний струм – не більше 11 mA;
- максимально допустима вхідна напруга – не більше ±42 V.

1.3.9 Дискретні виходи

Вихідні дискретні сигнали Реєстратора реалізовані як релейні виходи, транзисторні виходи, виходи твердотільних реле, симісторні виходи модулями MR, MT, MU та MS відповідно. Можливе лише одне виконання дискретних виходів

Дискретні вихідні сигнали спрацьовують при виконанні умов, що задані відповідними уставками. Час реакції спрацювання по вихідним сигналам не залежить від періоду реєстрації встановленого користувачем і не перевищує:

- 450 ms – для каналів вимірювання сигналів термоелектричних перетворювачів з автоматичною компенсацією температури вільних кінців
- 350 ms – для решти каналів

A. Релейні виходи R

Клеми реле сигналізації – нормально розімкнуті.

Вихідні кола реле розраховані на підключення навантаження:

- 5 A / 250 V AC, 5 A / 30 V DC резистивного навантаження
- 2 A / 250 V AC, 2 A / 30 V DC індуктивного навантаження

Час реакції – не більше 0,25 s, а для термопар – не більше 0,35 s

Гальванічна розв'язка – 1500 V

B. Твердотільні реле U

Вихідні кола твердотільних реле розраховані на роботу в колах змінного струму з частотою від 20 до 500 Hz та межах діапазону напруги від ≈ 20 до 240 V AC діючого значення.

Максимально допустимі навантаження:

- довготривалий струм – 0,5 A
- піковий струм (до 20 ms) – 20 A
- час спрацювання – 0,25 s
- гальванічна розв'язка – 3500 V.

C. Симісторні виходи S

Кола симісторних виходів розраховані на роботу в колах змінного струму з частотою 50 Hz та межах діапазону напруги від ≈ 3 до 400 V AC діючого значення.

Комутоване середньоквадратичне навантаження:

- мінімальне 0,1 А, максимальне тривале 1 А, максимальне короткочасне 3А тривалістю до 10 s без періодичного повторення;
- сумарне навантаження на модуль не повинно перевищувати 4 А;
- вбудована схема комутації при переході через 0.

D. Транзисторні виходи Т

Кола транзисторних виходів мають наступні характеристики:

- для змінного струму: максимальна діюча напруга змінного струму 42 V AC, при максимальній силі струму для підключення навантаження 500 mA;
- для постійного струму: максимальна напруга постійного струму 60 V DC, при максимальній силі струму для підключення навантаження 1000 mA;
- гальванічна розв'язка 2500 V.

1.3.10 Аналоговий вихід О

Реєстратор у виконанні з універсальним аналоговим виходом, маркування «1О» (Output), забезпечує вимірювальне перетворення вхідного сигналу в уніфікований аналоговий вихідний сигнал постійної напруги або струму за формулою

$$Y = \frac{A - A_{\text{н}}}{A_{\text{В}} - A_{\text{н}}} \times (Y_{\text{в}} - Y_{\text{н}}) + Y_{\text{н}} ,$$

де А – результат вимірювання, $A_{\text{н}}$ та $A_{\text{в}}$ – відповідно нижня та верхня границі діапазону вимірювання, Y – значення вихідного сигналу, $Y_{\text{н}}$ та $Y_{\text{в}}$ – відповідно нижня та верхня границі діапазону вихідного сигналу.

Діапазони вихідних аналогових сигналів та границі допустимої приведеної основної похибки перетворення наведені у таблиці:

Вид вихідного сигналу	Діапазон вихідного сигналу	Границі допустимої основної приведеної похибки, ± %	Навантажувальний опір, kΩ	
			Максимальний, не більше	Мінімальний, не менше
Сигнал сили постійного струму	(0 – 5) mA	0,1	2,0	–
	(0 – 20) mA	0,05	0,5	
	(4 – 20) mA			

Вид вихідного сигналу	Діапазон вихідного сигналу	Границі допустимої основної приведеної похибки, ± %	Навантажувальний опір, kΩ	
			Максимальний, не більше	Мінімальний, не менше
Сигнал напруги постійного струму	(0 – 1) V	0,1	–	1,0
	(0 – 5) V	0,05		
	(1 – 5) V			
	±5 V			
	(0 – 10) V			2,0
	(2 – 10) V			
	±10 V			

1.3.11 Фільтр вхідного сигналу

Функція «Фільтр сигналу» усереднює значення виміряного параметру за встановлений користувачем проміжок часу, що дозволяє усереднити некритичні хаотичні вібраційні зміни вхідного сигналу

1.3.12 Корінь квадратний

Реєстратор забезпечує виконання функції добування кореня квадратного. Функція доступна в меню «Математична обробка»

1.3.13 Інтегрування (витратомір)

Реєстратор забезпечує розрахунок і накопичення в енергонезалежній пам’яті значення витрат шляхом інтегрування вимірювальної величини, вираженої в одиницях миттєвої витрати (відношення одиниці маси або об’єму до одиниці часу), в діапазоні ± 999999,999, при перевищенні якого відлік починається з 0.

1.3.14 Реєстрація даних

В екранних формах з відображенням графіків на дисплеї Реєстратора відображаються дані в межах до 8-ми поділок в масштабах від 1 с/под. до 5 год/под., що відповідає збереженим даним за час до 40 год (при виборі масштабу 5 h/div).

Крім цього, Реєстратор додатково зберігає в оперативній пам’яті «Оперативний архів», який доступний для перегляду на дисплеї Реєстратора. Оперативний архів зберігає дані у встановленому користувачем масштабі часу протягом 64-х проміжків часу масштабування. Тобто, при встановленому масштабі збереження даних оперативного архіву 20 хв/под. (20 min/div) глибина оперативного архіву складає 21 год

20 хв, а при 1 год/под. = 64 год. При перегляді графіку оперативного архіву на дисплеї Реєстратора відображаються точні дані всіх параметрів в точках відліку часу. При зміні масштабу часу або при зміні налаштувань Реєстратора оперативний архів стирається і починається запис нового.

Основний архів даних записується на змінній SDHC карті пам’яті з встановленим користувачем періодом. Його перегляд, аналіз даних, вивід на друк або експорт в Excel здійснюється на ПК за допомогою програми ProtocolViewer2, що входить в комплект поставки. Реєстрація даних здійснюється при встановленій SDHC карті і закритій кришці відсіку SDHC карти. При вимкненні живлення, зміні налаштувань або відкриванні кришки відсіку файл архіву закривається. Розмір одного файлу архіву обмежений 100 Mb. Після перевищення цього значення Реєстратор закриває попередній архів і розпочинає запис нового файлу архіву. Тривалість запису в файл архіву розміром 100 Mb:

Параметри для запису	Тривалість протоколу			
	Період реєстр. 0,1 сек		Період реєстр. 1 сек	
	діб	років	діб	років
Ain	205	0,56	2047	5,6
Ain, Din, ∫	68	0,19	679	1,9
Ain, Din, ∫, 4R	29	0,08	288	0,8

де: Ain – аналоговий вхід,

Din – дискретний вхід,

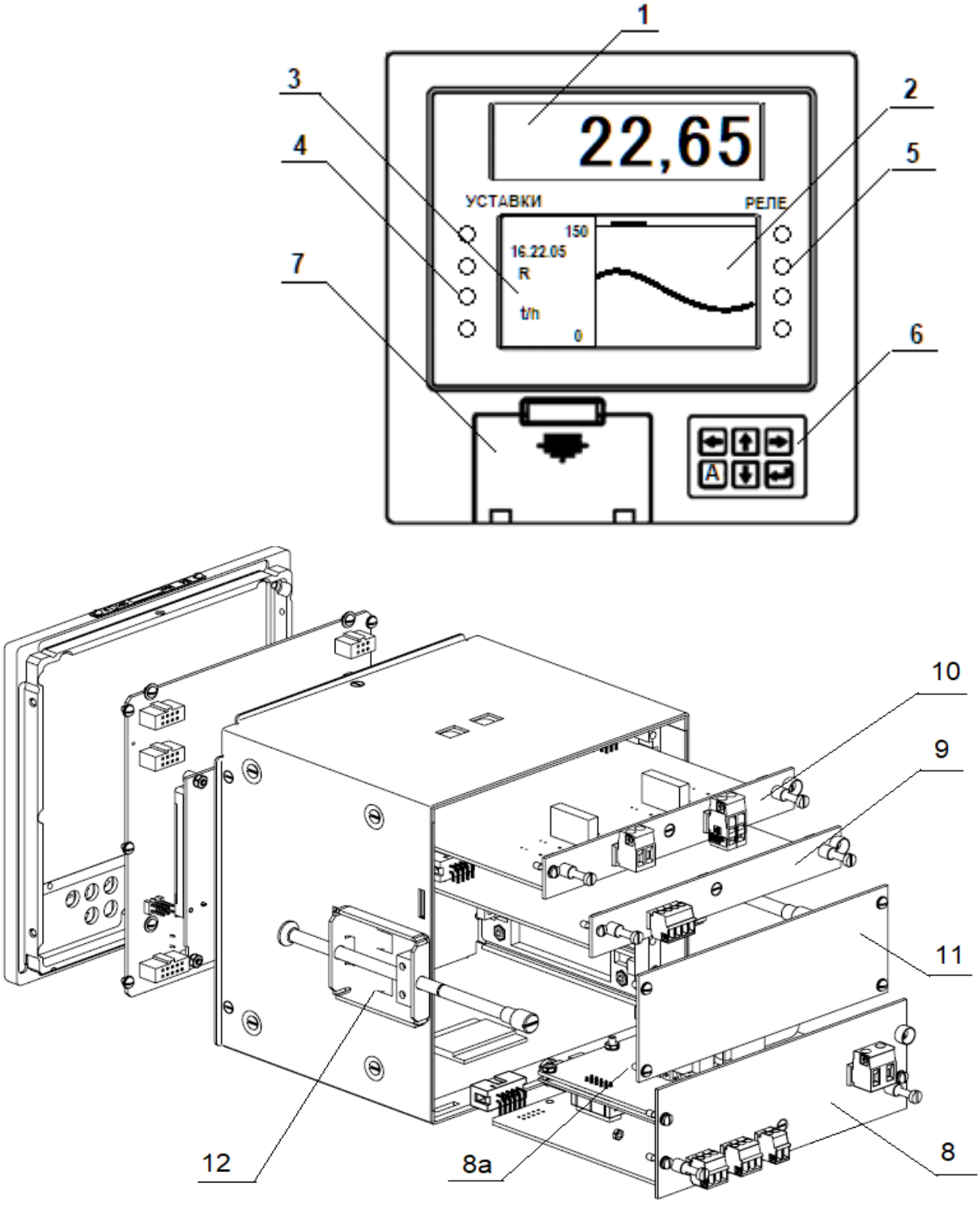
∫ - інтегратор (лічильник),

4R – кількість релейних (дискретних) виходів.

2 БУДОВА РЕЄСТРАТОРА

2.1 Конструкція

Будова Реєстратора B5



де: 1 – дисплей з цифровими показами;
2 – зона з графічними даними;
3 – зона з текстовою інформацією;
4 – світлодіоди уставок;
5 – світлодіоди дискретних виходів;
6 – кнопки управління;
7 – відсік для SDHC картки пам’яті;
8 – модуль CPU з 8а – платою живлення;

9 – модуль:

- MB1/MA1 універсального аналогового входу для B5-1B/B5-1A;
- MI1 аналогового входу вимірювання струму для B5-1I;

10 – модуль дискретних виходів: MR2, MR4, MS4, MU4, MT4, MK2, MK4;

11 – панель-заглушка;

12 – затискачі кріплення.

Клема заземлення розміщена в нижній частині корпусу під модулем CPU. Корпус Реєстратора – листова сталь, зварний. Передня панель – алюмінієвий сплав.

2.1.1 Модуль індикації BGU

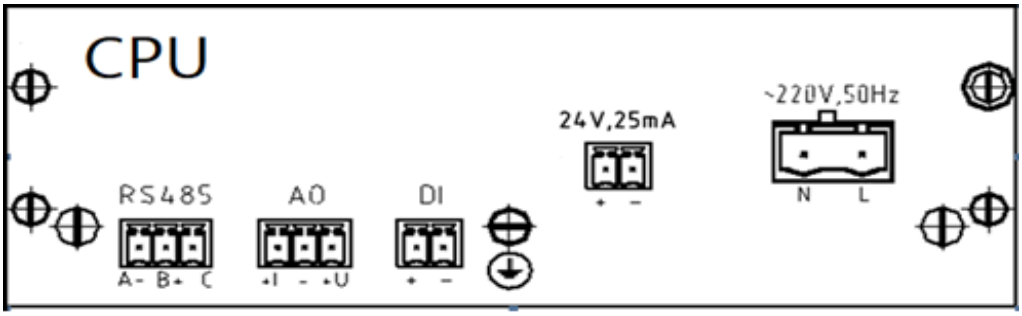
Плата BGU містить контролер світлодіодних індикаторів та світлодіодні індикатори стану уставок та дискретних виходів, плату OLED з двома графічним світлодіодними індикатором OLED. Плата BGU в B5 виконує роль крос-плати.

2.1.2 Модуль процесора CPU

В Реєстраторі плати CPU та живлення конструктивно об’єднані в один модуль CPU. Плата CPU керує роботою Реєстратора, налаштуванням вхідних модулів, збереженням архіву та передачею даних в мережу, обробляє дискретні вхідні сигнали та формує вихідні аналогові сигнали (опція). Плата живлення формує напруги +24 V та +5 V для живлення всіх складових частин Реєстратора та формує вихідний канал гальванічно ізольованої напруги +24 V / 24 mA для живлення первинних давачів. В залежності від варіанту виконання Реєстратора модуль CPU може містити наступні роз'єми:

- Входу напруги живлення реєстратора ~ 220 V;
- Виходу живлення первинних давачів +24 V;
- Входу каналу дискретних сигналів DI;
- Виходу цифрової мережі через інтерфейс RS485;
- Виходу сигналу універсального аналогового виходу AO (опція).

Модуль CPU Реєстраторів B5-1B, B5-1A:



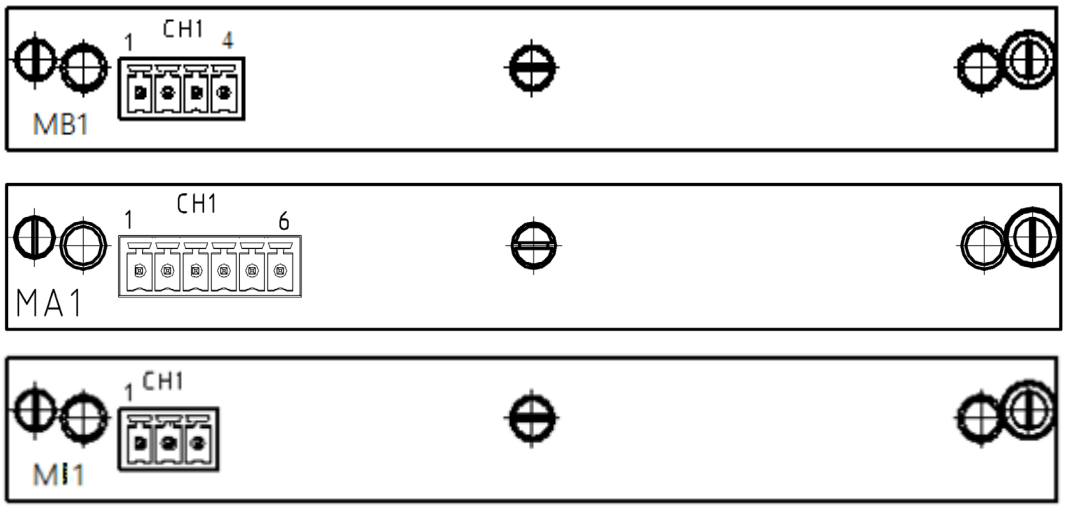
2.1.3 Модулі універсальних аналогових входів MB1, MA1 та MI1.

Модулі MB1 та MA1 містять 1 гальванічно ізольований універсальний аналоговий вхідний канал для підключення термометрів опору, термоелектричних перетворювачів та універсальних аналогових сигналів постійного струму і напруги та електричного опору. Модулі MB1 та MA1 аналогічні за основними технічним характеристикам, але MA1 має розширені діапазони вимірювання напруги постійного струму до ± 50 V та джерело живлення давачів +24 V / 24 mA.

MI1 містить гальванічно ізольований канал вимірювання сигналів постійного струму та джерело живлення давачів +24 V / 24 mA.

Вбудовані джерела живлення давачів не ізольовані від своїх каналів.

Модулі MB1, MA1 та MI1 встановлюються в Реєстратор B5-1B, B5-1A та B5-1I відповідно.

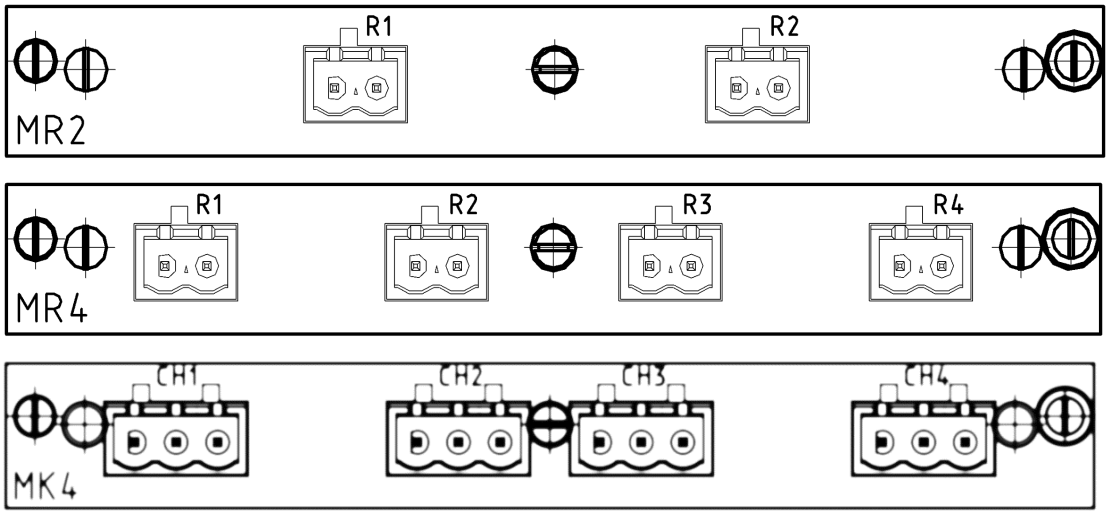


2.1.4 Модулі дискретних виходів

В залежності від замовлення в Реєстратори B5 встановлюється один з модулів дискретних виходів:

- модуль реле MR2 або MR4 з кількістю релейних виходів 2 та 4
- модуль комутованих реле MK2, MK4
- модуль поляризованих реле MK2p, MK4p
- модуль твердотільних реле MU4
- модуль транзисторних виходів MT4
- модуль симісторних виходів MS4

Розміщення роз'ємів на прикладі модулів MR2, MR4 та MK4



2.1.5 Комплект монтажних частин

До складу комплекту монтажних частин входять

- затискачі для кріплення Реєстратора на щиті (2 шт.);
- клемні блоки для приєднання вхідних та вихідних сигналів;
- компенсатор температури холодного спаю «К» для підключення термопар або, як опція, один з компенсаторів підвищеної/високої точності «Kr»/«KrA» відповідно до замовлення;
- перехідний пристрій «ПУ1» для монтажу в щит при заміні приладів КС1/ КП1 або «ПУ2» для заміни КС2 та РП160 – опція.
- дільники напруги «U1:10», «U1:5», «U1:2» – опція.

2.2 Маркування та пломбування

На корпусі Реєстратора вказуються:

- тип Реєстратора;
- товарний знак підприємства-виробника;
- значення напруги живлення, її частоти та потужності споживання;
- умовна познака захисного заземлення;
- заводський номер Реєстратора;
- рік виготовлення Реєстратора.

Реєстратор пломбується підприємством-виробником.

2.3 Пакування

Пакування Реєстратора забезпечує повне його збереження під час транспортування та складського зберігання до введення в експлуатацію.

3 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

3.1 Експлуатаційні обмеження

Експлуатування Реєстратора повинно здійснюватися лише особами, які пройшли інструктаж з техніки безпеки із загальних правил експлуатування електричних установок і після вивчення цієї настанови.

УВАГА! Підключення всіх зовнішніх кіл до Реєстратора слід здійснювати тільки при відключеній напрузі живлення.

Перед увімкненням Реєстратора необхідно при відключеному живленні переконатися в наявності та справності заземлення Реєстратора. При роботі Реєстратора корпус Реєстратора повинен бути постійно заземлений.

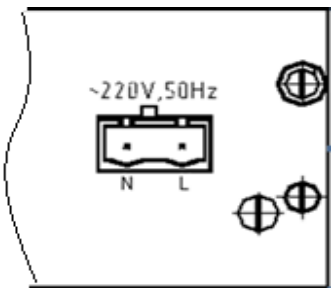
3.2 Підготовка Реєстратора до використання

3.2.1 Встановлення

Перед встановленням Реєстратора проводять його зовнішній огляд, під час якого встановлюють відсутність механічних пошкоджень, перевірку комплектності та маркування

Встановлення в щит Реєстратора проводиться згідно монтажного кресленика, наведеного у додатку А.

Підключення до мережі живлення здійснюється за допомогою знімної клемної колодки до роз'єму, позначеного «~220 V, 50 Hz». Фаза мережі підключається до клеми з познакою «L», нуль мережі – до іншої клеми з познакою «N».

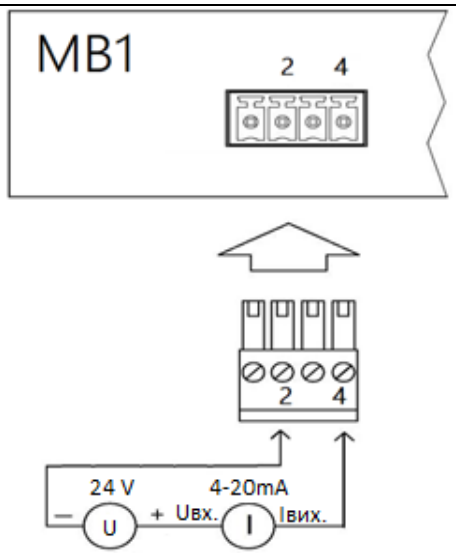
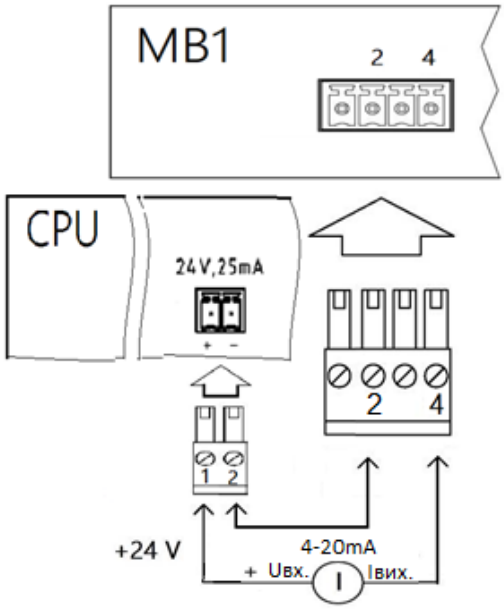
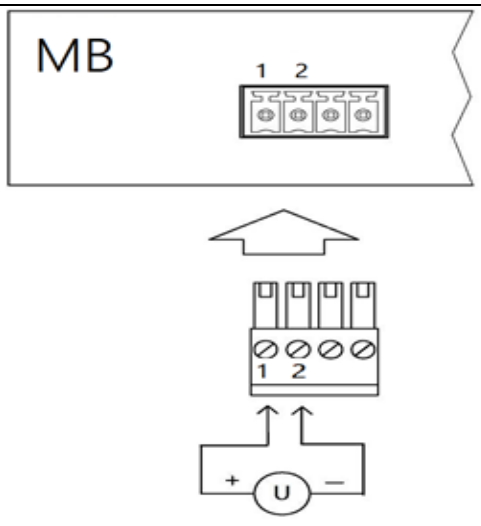


Увага!

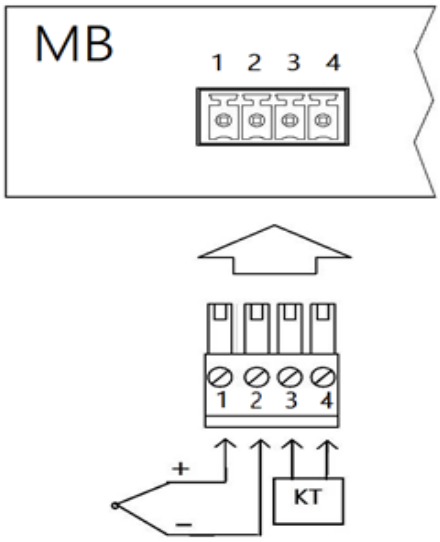
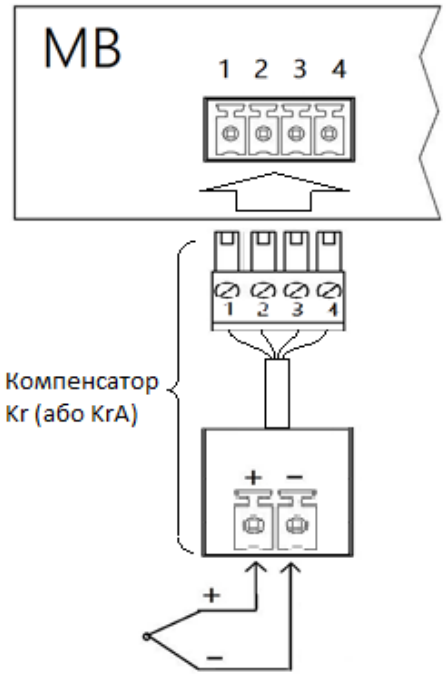
1. Корпус Реєстратора ОБОВ’ЯЗКОВО повинен бути заземлений за допомогою гвинта, позначеного значком « ⏚ ».
2. Екрани ліній підключення давачів підключаються до клеми « ⏚ », лише з боку Реєстратора, інший кінець – НЕ ЗАЗЕМЛЮВАТИ!

3.2.2 Підключення вхідних сигналів до модуля МВ1

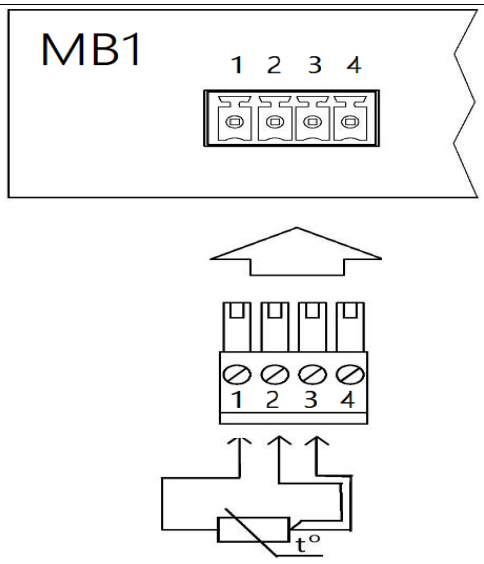
До **модуля МВ1** вхідні сигнали під'єднуються за допомогою знімної клемної колодки до роз'єму модуля згідно таблиці

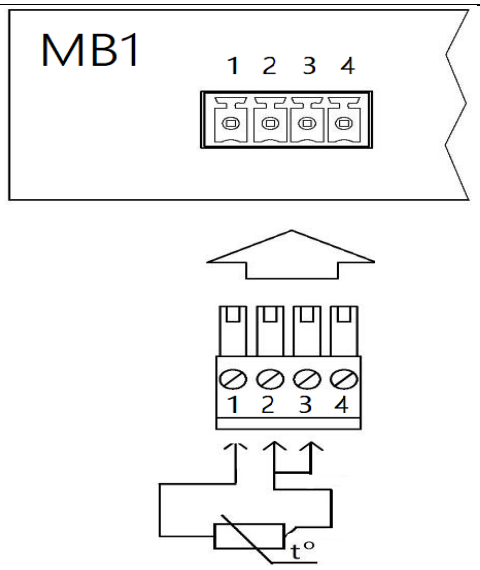
№	Тип вхідного сигналу	Схема підключення
1	Уніфіковані сигнали сили постійного струму (0–5) mA, (0–20) mA, (4–20) mA *А. живленням первинних перетворювачів від зовнішнього джерела*	
	В. живленням первинних перетворювачів від джерела +24 V Реєстратора	
2	Уніфіковані сигнали напруги постійного струму: (0–10) mV, (0–20) mV, (0–50) mV, (0–75) mV, (0–100) mV, (0–1) V, ± 20 mV, ± 60 mV, ± 200 mV, ± 1 V, ± 2 V	

<table>
<tr><th>№</th><th>Тип вхідного сигналу</th><th>Схема підключення</th></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td>Термоелектричні перетворювачі (термопари):
А. Підключення компенсатора «К», режим «Автоматична»

<u>Примітка</u>: для режиму компенсації температури холодного спаю «Автоматична» підключення термопар до входу Реєстратора здійснюється компенсаційними проводами з одночасним підключенням компенсатора температури К:
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>В. підключення компенсатора підвищеної точності «Kr»/«KrA», режим «Автоматична»
<u>Примітка</u>: для режиму компенсації температури холодного спаю «Автоматична» підключення термопар (компенсаційних провідників) здійснюється до клем дистанційного компенсатора температури «Kr», «К».
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">При ручній компенсації компенсатори «К», «Kr» та «KrA» не підключається.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Термоперетворювачі опору (термоопори) та сигнали активного електричного опору:

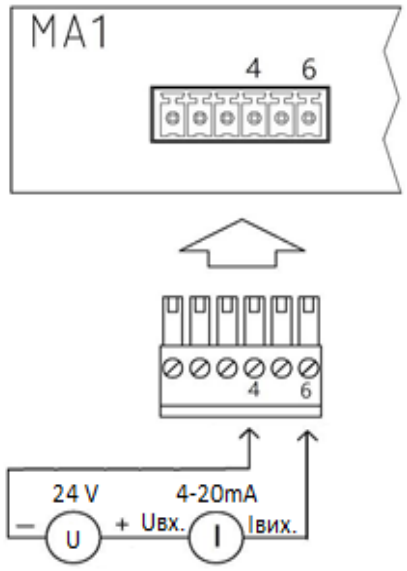
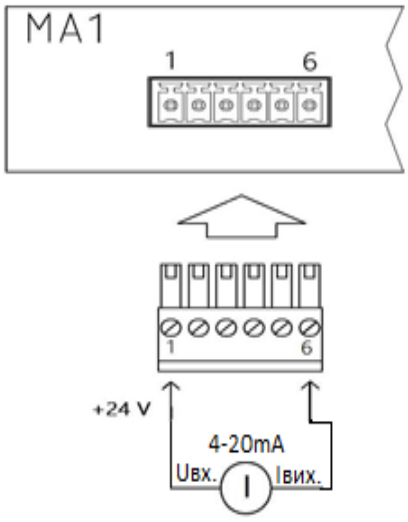
А. Підключення за трипровідною схемою

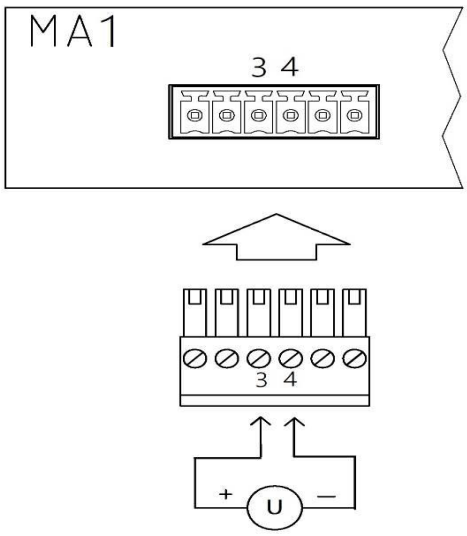
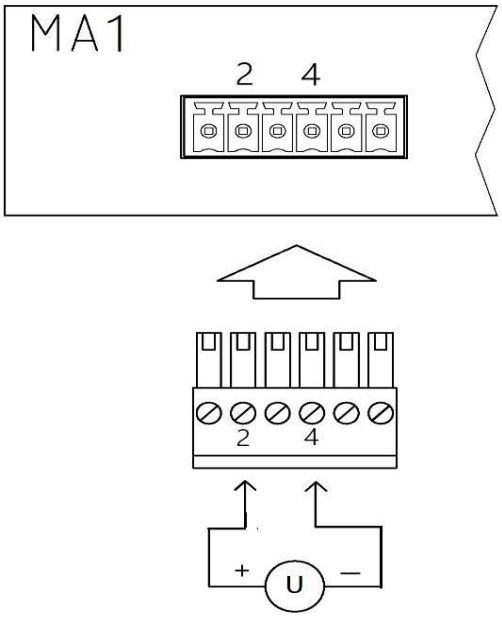
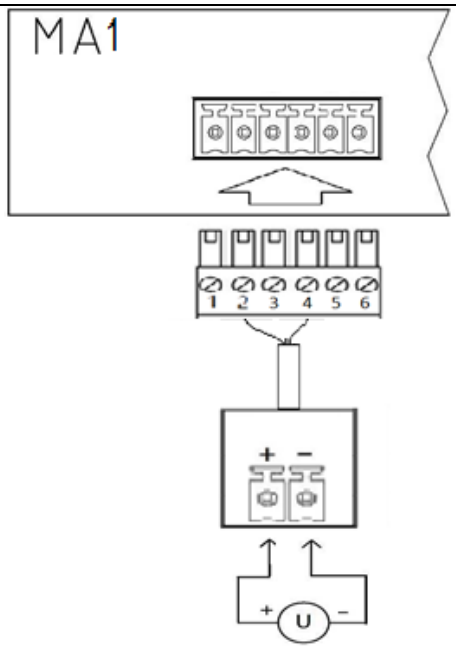
<u>Примітка</u>: для максимальної точності вимірювання значення опорів всіх провідників повинні бути максимально рівними між собою, а опір кожного з них не повинен перевищувати 10 Ω.</td><td>
</td></tr>
</table>

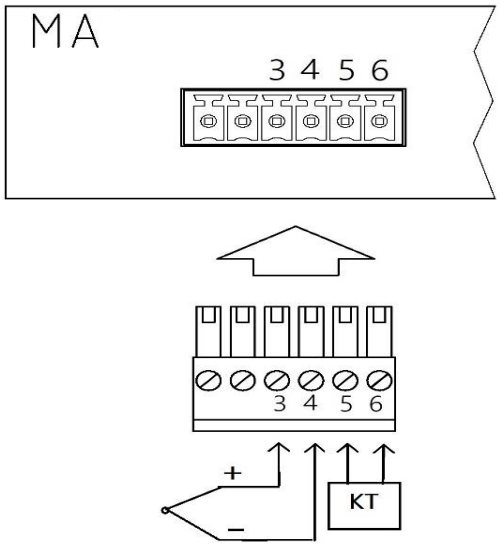
№	Тип вхідного сигналу	Схема підключення
	В. Підключення за двопровідною схемою *<u>Примітки</u>:* *1. Значення опору кожного провідника не повинне перевищувати 10* **Ω**. *2. Не рекомендується для вузькограничних діапазонів з характеристиками давачів в діапазоні до 50 Ом при 0 °С (50П, Pt50, 50М, Cu50 тощо) в зв'язку зі збільшенням похибки вимірювання при зміні температури середовища.*	

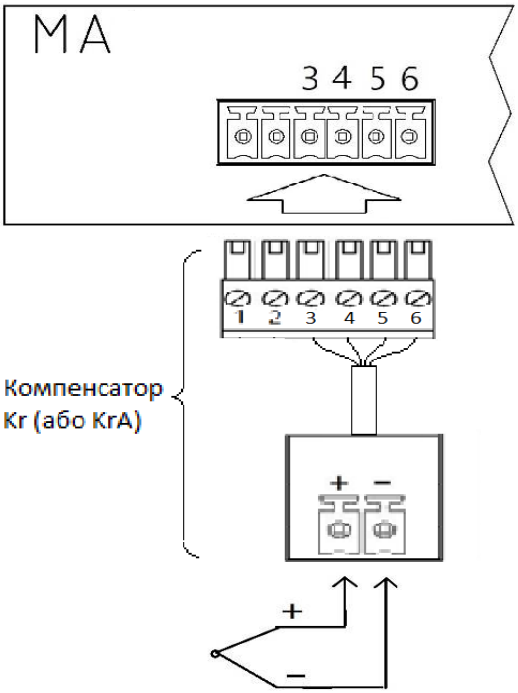
3.2.3 Підключення вхідних сигналів до модуля МА1

Вхідні сигнали до **модуля МА1** підключаються згідно таблиці

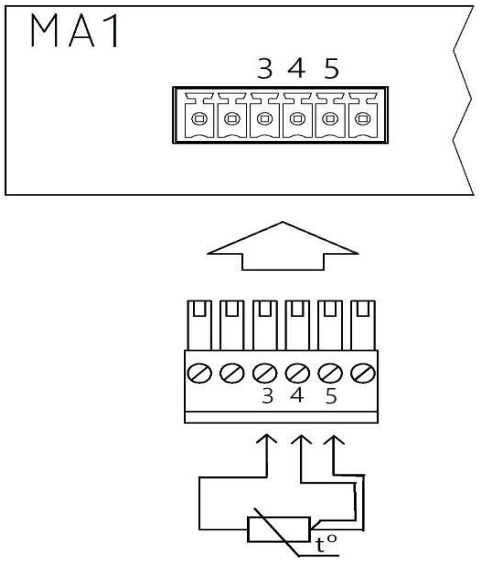
№	Тип вхідного сигналу	Схема підключення
1	Уніфіковані сигнали сили постійного струму (0–5) mA, (0–20) mA, (4–20) mA *А. з живленням від зовнішнього джерела*	
	В. З живленням первинного перетворювача від вбудованого в модулі МА1 джерела +24 V	

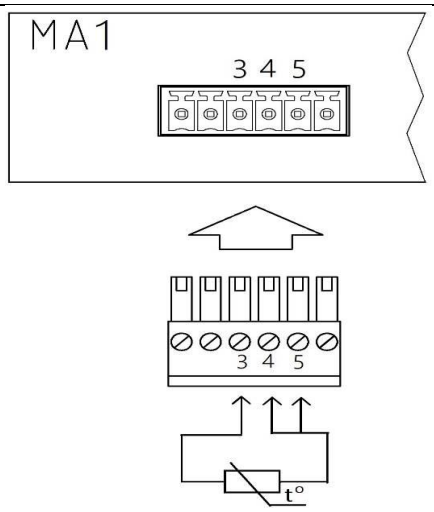
№	Тип вхідного сигналу	Схема підключення
2	Уніфіковані сигнали напруги постійного струму: *А. Підключення діапазонів:* (0–10) mV, (0–20) mV, (0–50) mV, (0–75) mV, (0–100) mV, (0–1) V, ± 20 mV, ± 60 mV, ± 200 mV, ± 1 V, ± 2 V та радіаційні пірометри	
	В. Підключення діапазонів: (0–5) V, (1–5) V, (0–10) V, (2 – 10) V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V	
	С. Підключення діапазонів з подільником напруги: (0–5) V, (1–5) V, (0–10) V, (2 – 10) V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V 	

<table>
<tr><th>№</th><th>Тип вхідного сигналу</th><th>Схема підключення</th></tr>
<tr><td>3</td><td>Термоелектричні перетворювачі (термопари)
А. Підключення компенсатора «К», режим «Автоматична»
<u>Примітка</u>: для режиму компенсації температури холодного спаю «Автоматична» підключення термопар до входу Реєстратора здійснюється компенсаційними проводами з одночасним підключенням компенсатора температури «К»:
</td><td>
</td></tr>
<tr><td></td><td>В. Підключення компенсатора «Kr», «KrA» для найкращої точності вимірювання, режим «Автоматична»

<u>Примітка</u>: для режиму компенсації температури холодного спаю «Автоматична» підключення термопар (компенсаційних провідників) здійснюється до дистанційного компенсатора температури «Kr», «KrA»:
</td><td>
</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">В інших випадках компенсації компенсатори «К», «Kr» и «KrA» не підключаються.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Термоперетворювачі опору (термоопори) та сигнали активного електричного опору:

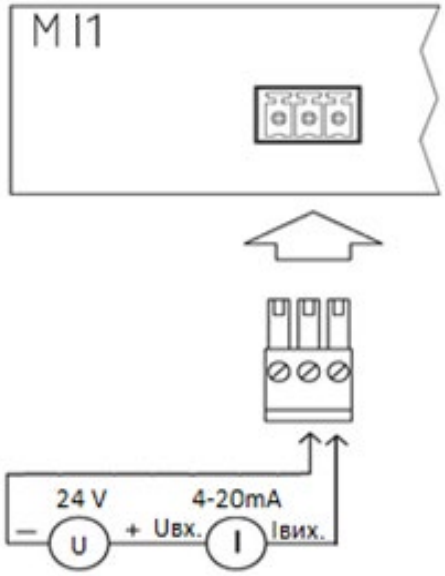
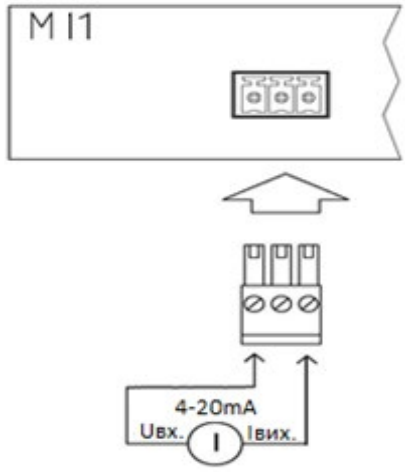
А. За трипровідною схемою

<u>Примітка</u>: значення опорів провідників повинні бути рівними між собою, а опір кожного з них не повинен перевищувати 10 Ω.</td><td>
</td></tr>
</table>

№	Тип вхідного сигналу	Схема підключення
	В. За двопровідною схемою *<u>Примітка</u>: збільшення опору провідників збільшує додаткову похибку вимірювання.*	

3.2.4 Підключення вхідних сигналів до модуля MI1

Вхідні сигнали до **модуля MI1** підключаються згідно таблиці

№	Тип вхідного сигналу	Схема підключення
1	Уніфіковані сигнали сили постійного струму (0–5) mA, (0–20) mA, (4–20) mA *А. з живленням від зовнішнього джерела*	
	В. З живленням первинного перетворювача від вбудованого в модулі джерела +24 V	

3.2.5 Підключення дискретного входу та вихідних сигналів

Дискретний вхід і аналоговий вихід підключаються до роз'ємів «DI» і «AO» модуля CPU відповідно, а дискретні виходи – до роз'ємів «R1»÷«R4» модуля реле MR та аналогічних для інших типів вихідних сигналів

3.2.6 Підключення каналу RS485

Лінія передачі даних по інтерфейсу RS485 підключається до роз'єму «RS485» модуля CPU. Найменування кіл RS485 (TIA-485-A) подано в таблиці:

Позначення виводу відповідно до стандарту		Інші можливі позначення
EIA/TIA-485	Modbus	
A–	D0	RxD/TxD– або D–
B+	D1	RxD/TxD+ або D+
C	Common	GND

3.3 Використання Реєстратора

Реєстратор призначений для безперервного тривалого використання і він не обладнаний вимикачем живлення.



3.3.1 Увімкнення

При подачі напруги живлення відбувається завантаження управляючої програми, яке триває не більше 3 секунд, і здійснюється перехід в робочий режим

3.3.2 Елементи індикації

Реєстратор оснащений:

- графічним монохромним OLED дисплеєм для відображення цифрових значень виміряних та обчислених величин вхідного сигналу;
- графічним монохромним OLED дисплеєм для відображення поточних налаштувань та даних оперативного архіву.
- Світлодіодні індикатори спрацювання уставок та стану дискретних виходів. Індикатори уставок мають свічення: «Більше норми» – червоним кольором, «Менше норми» – зеленим кольором, індикатори стану дискретних виходів – червоне свічення.

Графічний дисплей багатофункціональний і в залежності від режиму роботи і налаштувань відображає наступну інформацію:

- величина вимірювання з заокругленням до заданої кількісті знаків;
- графічне відображення історії останніх вимірювань в обраному масштабі часу в межах вікна поточної індикації;
- графічне відображення величини вимірювання у вигляді горизонтальної гістограми в основному і додатковому (точному) діапазонах вимірювання;
- графічне відображення історії вимірювань в повному діапазоні вимірювань в обсязі 64 поділок обраного масштабу часу;
- значення функції інтегрування сигналів миттєвих витрат («витратомір»);
- границі діапазону і одиниці вимірювання;
- стан дискретного входу;
- поточні час та дата;
- поточний стан роботи SDHC карти.

Поточний стан роботи та SDHC карти відображається літерами:

«R» – реєстрація даних на SDHC карту;

«M» – справність SDHC карти та відсутність реєстрації (кришка відкрита);

«U» – несправність SDHC карти;

«A» – режим перегляду оперативного архіву;

Меню налаштувань параметрів вимірювання, реєстрації і управління параметрами Реєстратора – багаторівневе, інтуїтивно-зрозуміле.

3.3.3 Органи управління та введення даних

Введення даних налаштувань та управління Реєстратором здійснюється за допомогою багатофункціональних кнопок управління, які в різних режимах роботи виконують різні функції

1.  - ***в режимі вимірювання*** – вхід в меню налаштувань;

   - в меню налаштувань – вибір та підтвердження введеного параметру (при виході з пункту меню вибору без підтвердження зміна даних не зберігається).

2.   ***- в режимі вимірювання*** – зміна екранних форм;

   - в меню налаштувань – навігація в меню та зміна числових значень;

   - в режимі перегляду оперативного архіву – зміщення графіку на один крок величини масштабу часу;

3.  - ***в режимі вимірювання при відображенні графіків*** – зміна масштабу відображення даних;

   - в меню налаштувань – перехід до наступного розряду числових значень

4.  ***- в меню налаштувань*** – повернення до попереднього пункту меню, вихід з меню налаштувань.

5.  ***- в режимі вимірювання*** – вхід/вихід до/з режиму перегляду «оперативного архіву», на дисплеї відображається «А»;

3.3.4 Екранні форми

На графічному індикаторі в режимі вимірювання, реєстрації і управління поточна інформація може відображатись 3-х екранних формах. Перемикання між ними здійснюється кнопками  або . Зміна масштабу відображення даних горизонтального і вертикального графіків в екранних формах в межах від 1 сек/под. (1 s/div) до 5 год/под. (5 h/div) проводиться циклічно при натисканні кнопки .

I. Вертикальна діаграма. Вертикальна діаграма відображає біжучі і останні значення в межах повного діапазоні шкали вимірювання і 6 поділок обраного масштабу часу. На ній графічно відображаються положення уставок. Вона дає

наглядне уявлення про поточні покази і останню історію змін, але через малий розмір може не відображати невеликі коливання показів. На ній також присутнє поле з усією сервісною інформацією про діапазон і одиниці вимірювань, біжучий час, стан дискретного входу, стан процесу реєстрації даних (літера «**R**») та значення інтегратора вхідного сигналу (якщо встановлено одиниці вимірювання, як витрати).

II. Горизонтальні гістограми. В цьому режимі значення параметра відображається у вигляді двох горизонтальних гістограм. Якщо додаткова (точна) шкала не налаштована, то вони ідентичні. Якщо налаштована додаткова (точна) шкала, то верхня гістограма відображається в межах додаткової (точної) шкали, а нижня – в межах основної (повної). На кожній з шкал відображаються графічні позначки виставлених уставок.

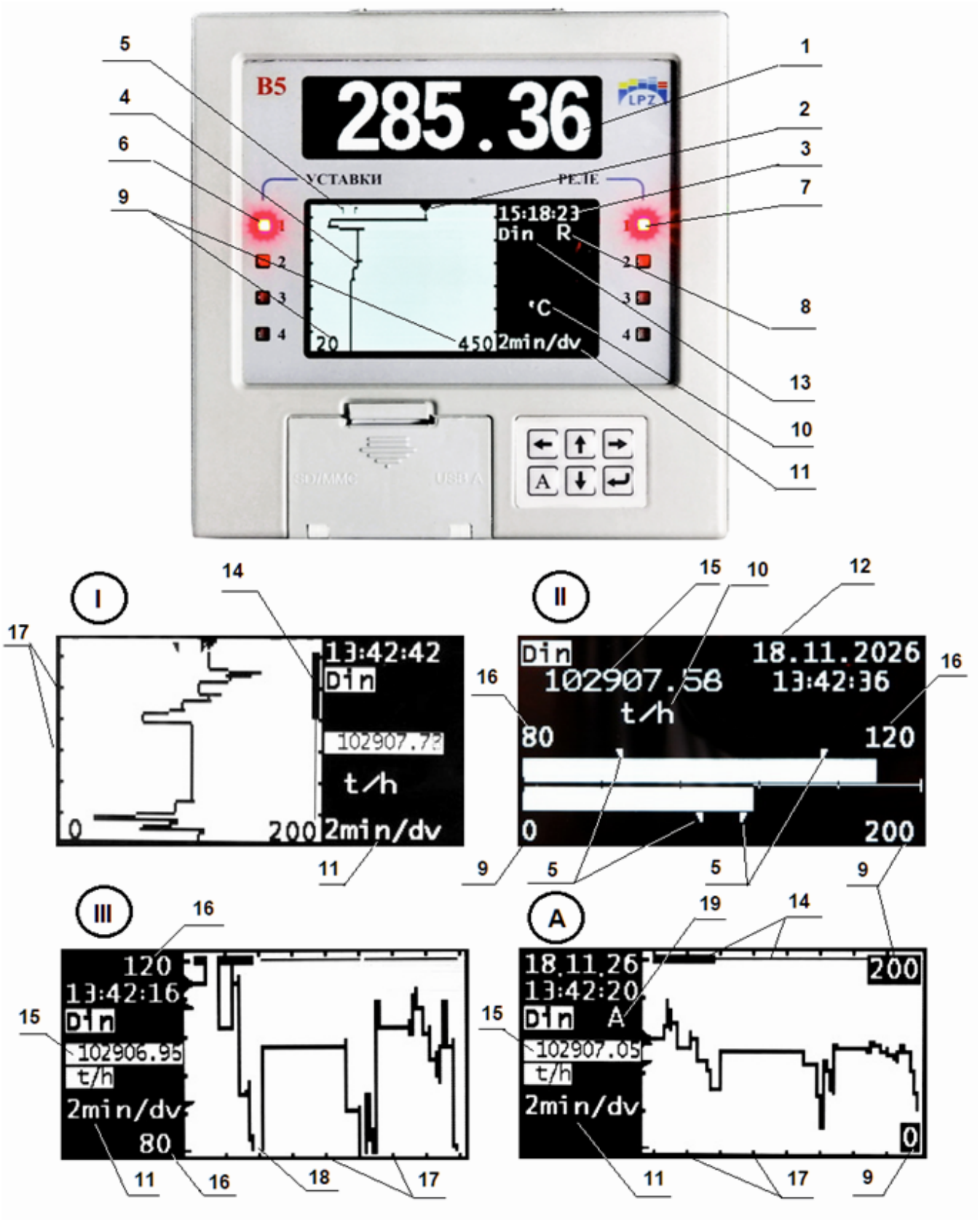
III. Горизонтальна діаграма. Відображаються біжучі значення і історія останніх змін вхідних сигналів в вигляді горизонтального графіку. Ця екранна форма дає можливість відображати невеликі коливання показів. Для цього при налаштуванні каналу вимірювання необхідно задати додатковий (точний) діапазон змін вхідного параметра (в межах основного діапазону) в якому потрібно наочно контролювати невеликі коливання вхідного сигналу: якщо сигнал буде знаходитись в межах додаткового (точного) діапазону, то буде відображатись горизонтальна діаграма в межах додаткового (точного) діапазону і незначні коливання будуть відображатись наочно. Якщо величина параметру виходить за межі додаткового (точного) діапазону, наприклад при аварії або при вході/виході процесу на робочий режим, Реєстратор автоматично за 2 сек перемикається на відображення екранної форми «**I**» (вертикальна діаграм в межах повної шкали) і автоматично повернеться до режиму «**III**» коли параметр повернеться до встановлених додатковою (точною) шкалою меж. При цьому час виходу параметру за межі додаткової шкали на ній буде відображено розривом.

Якщо додаткова (точна) шкала не налаштована, то відображення даних на горизонтальній діаграмі відбувається в межах основної (повної) шкали вимірювання.

IV. Архів. Вхід/вихід в/з режиму перегляду даних оперативного архіву відбувається натисканням кнопки 

. Оперативний архів відображається у вигляді

горизонтального графіка в межах основної шкали. В цьому режимі можна переглядати дані в межах 64-х одиниць масштабу часу з точним відображенням значень в фіксованих мітках часу. Пересування по архіву – кнопками  та  .



де:

1	Цифрові значення вимірювання	13	Індикатор стану дискретного входу
2	Візир значення вимірювання	14	Графічний індикатор стану дискретного входу
3	Поточний час вимірювання	15	Цифровий індикатор інтегратора
4	Графік даних в встановленому масштабі часу	16	Межі відображення границь вимірювання додаткової (точної) шкали
5	Положення уставок	13	Індикатор стану дискретного входу
6	Індикатор спрацювання уставки	17	Поділки встановленого масштабу часу
7	Індикатор спрацювання дискретного виходу (реле)	18	Розрив діаграми в момент виходу виміряних значень за межі додаткової (точної) шкали
8	Індикатор реєстрації даних «**R**»	19	Ідикатор стану – перегляд «Оперативного архіву»
9	Границі вимірювань основної (повної) шкали	17	Поділки встановленого масштабу часу
10	Одиниці вимірювання	18	Розрив діаграми в момент виходу виміряних значень за межі додаткової (точної) шкали
11	Одиниці масштабу часу	19	Ідикатор стану – перегляд «Оперативного архіву»
12	Поточна дата		

3.3.5 Оперативний архів

Реєстратор зберігає в оперативній пам'яті дані останніх вимірювань з можливістю їх перегляду на дисплеї – «Оперативний архів». Дані зберігаються в графічному вигляді горизонтального графіку в межах основної шкали з відображенням цифрового значення в точці, що відповідає положенню пера в часі, що відповідає мітці масштабу часу на діаграмі. Обсяг оперативного архіву - 64 поділки масштабу часу. Масштаб часу для перегляду оперативного архіву незмінний і налаштовується в меню налаштувань «Оперативного архіву».

Перегляд оперативного архіву – натискання кнопки 

, повернення аналогічне. Навігація по «Оперативному архіву» здійснюється покроково на одне ділення масштабу часу стрілками  та . Розмір оперативного архіву залежить від обраного масштабу часу в меню налаштувань «Оперативний архів» і в межах поточних налаштувань не може бути змінений.

3.3.6 Реєстрація даних

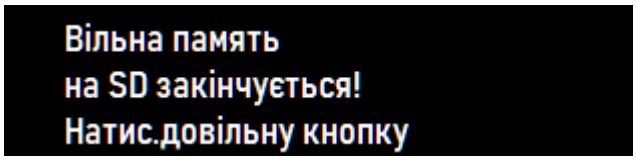
Реєстрація даних вимірювання здійснюється на знімний носій інформації – SDHC карту пам’яті. Перед використанням SDHC карта повинна бути відформатована з такими параметрами: файлова система FAT32, розмір кластера 4096 байт.

Реєстрація починається при закриванні кришки відсіку SDHC карти і припиняється при її відкриванні. При вставленні картки пам’яті в слот і її безпомилковій ініціалізації на дисплеї відображається буква «**M**» (змонтовано). Після закриття кришки і початку реєстрації даних на дисплеї Реєстратора висвічується буква **«R»** (запис).

Якщо при аналізі SDHC карти виявлена помилка файлової системи, то на дисплеї виникає значок перекреслена буква «~~U~~», що свідчить про те, що протокол в архів не буде записано і необхідно замінити картку.

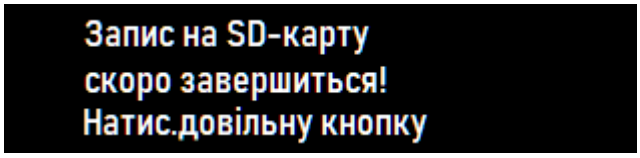
Якщо на SDHC карті вільного місця більше ніж на 7 діб запису архіву у встановленому періоді і обсягу реєстрації даних, то при закриванні кришки розпочинається запис протоколу.

Запис протоколу буде продовжуватись, поки вільного місця залишиться менше ніж на 3 доби. Потім на дисплеї з’явиться:

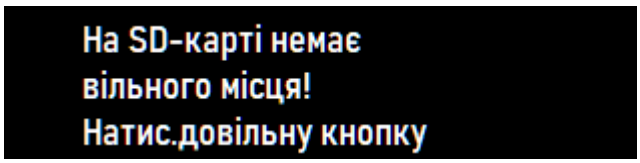


,

після чого продовжиться запис протоколу до залишку менше 0,5 доби. Якщо вільного місця залишиться менше 0,5 доби, то з’явиться повідомлення ,



після чого продовжиться запис протоколу до залишку вільного місця менше 0,25 доби. Тоді (або якщо при вставленні SDHC карти Реєстратор визначив, що на ній вільного місця менше ніж на 7 діб) з’явиться повідомлення:



,

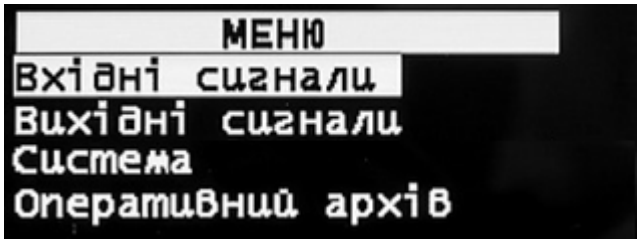
після чого запис архіву на SD-карту припиниться, і на дисплеї з'явиться «**U**» замість «**R**», що свідчить що протокол не записується.

*<u>УВАГА</u>**!** Кришка відсіку карти пам'яті оснащена електронним контролером відкривання. При відкриванні відсіку «SD» Реєстратор припиняє реєстрацію даних, закриває файл архіву на SDHC карті та оперативний архів, а значок «R» на дисплеї зникає. Після цього (близько 1s) SDHC карту можна вилучити з Реєстратора для переносу даних на ПК. Після закривання відсіку SDHC карти запис постійного та оперативного архівів розпочинається спочатку.*

4 «МЕНЮ» НАЛАШТУВАНЬ

Перехід до меню налаштувань Реєстратора здійснюється натисканням кнопки «↵».

Основні пункти «Меню»:



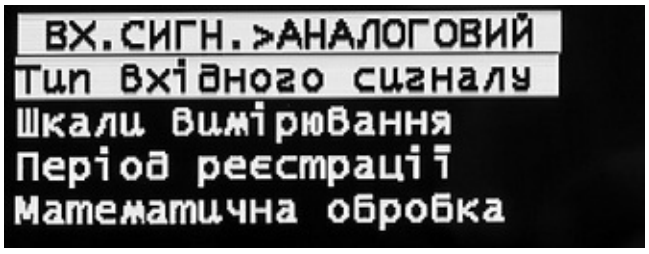
4.1 «Вхідні сигнали»

Меню **«Вхідні сигнали»** визначає параметри налаштувань аналогового та дискретного входів Реєстратора В5:



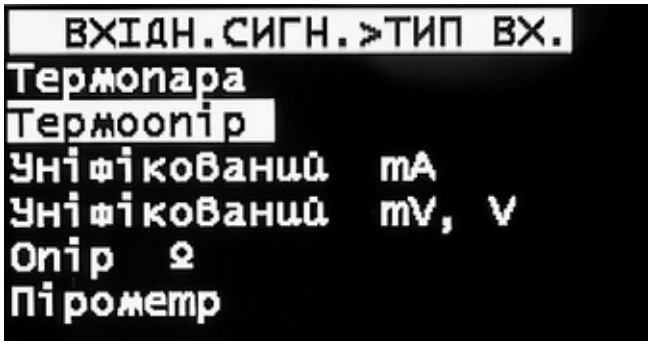
4.1.1 «Аналоговий вхід»

В меню (з універсальним аналоговим входом) налаштовуються параметри



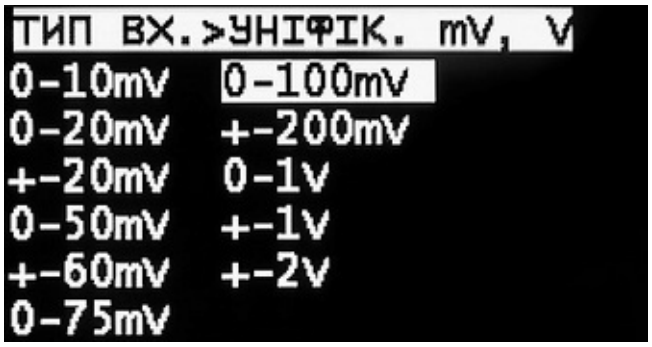
А. Тип вхідного сигналу

В меню **«Тип вхідного сигналу»** обирається тип первинного перетворювача та його характеристики:



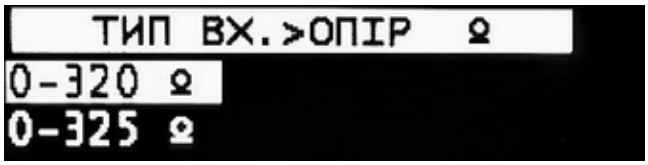






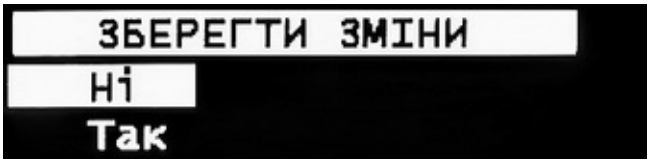






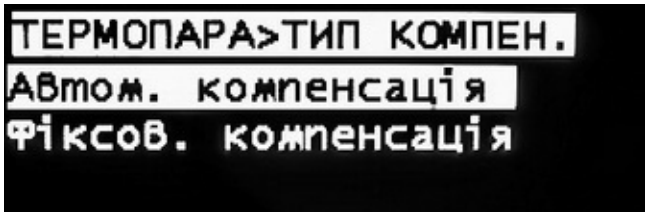
<u>Примітка:</u> діапазони (0–5) V, (1–5) V, (0–10) V, (2 – 10) V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V доступні і відображаються лише для В5-1А.

<u>Увага!</u> Зміна типу вхідного сигналу зразу потребує підтвердження натисканням кнопки «Так»:



При підтвердженні зміни Реєстратор встановлює границі діапазону вимірювань характерні для обраного первинного перетворювача та **<u>вимикає налаштування всіх раніше збережених уставок сигналізації для їх переналаштування!</u>**

При виборі в якості первинного перетворювача «Термопара» відкривається додаткове підменю «Тип компенсації» температури вільних кінців: «Автоматична» і «Фіксована».





Для «Автоматичної» компенсації до відповідних вхідних контактів модуля МВ1/МА1 під'єднується термопара (термокомпенсаційні провідники) та компенсатор температури холодного спаю типу «К» з комплекту поставки.

Для підвищення точності вимірювань можуть використовуватись компенсатори підвищеної точності «Kr» або високої точності «KrA» (опція). В цьому випадку до вхідних клем під'єднуються провідники компенсаторів «Kr» або «KrA», а термопара під'єднується віддалено до клем компенсатора.

Якщо обрано «Фіксована компенсація», то відкривається підменю ручного введення температури «вільних кінців» в °С.

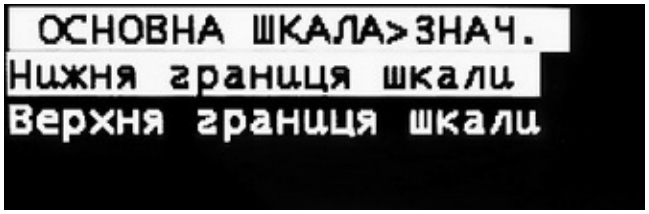
Для реєстраторів В5-1І в меню «Тип вхідного сигналу» обирається тип первинного перетворювача з струмовим виходом.

В. Шкали вимірювання

В Реєстраторі для зручності відслідковування показів реалізовано відображення параметрів вимірювання і оперативного архіву у вигляді графіків та гістограм в межах «Основної шкали» та «Додаткової шкали». Основна шкала встановлюється в будь яких межах в діапазоні вимірювання обраного первинного перетворювача. «Додаткова шкала» - в межах «Основної» або в межах будь якого обраного діапазону в обраних межах «Основної шкали». Додаткова шкала використовується в відповідних екранних формах для візуального контролю незначних змін параметру вимірювання.



«Основна шкала» в Реєстраторі встановлює межі вимірювання і реєстрації даних в довільних межах діапазону вимірювання первинного давача. Після встановлення обраних значень основної шкали необхідно підтвердити зміни обравши «Так». **Увага**: після встановлення нових меж основної шкали та підтвердження **налаштування раніше збережених уставок сигналізації вимикається**!









«Додаткова шкала» (точна шкала) встановлюється для покращення візуального сприйняття на графічному дисплеї інформації в межах більш вузького, основного режиму роботи та в межах «Основної шкали». В межах додаткової шкали будуть відображатись верхня частина горизонтальної гістограми (точна) та горизонтальний графік (точний) на відповідних екранних формах, якщо параметр знаходиться в межах «Додаткової шкали».





С. Одиниці вимірювання

Для термопар та термоопорів одиниці вимірювання автоматично встановлюються як «°С».

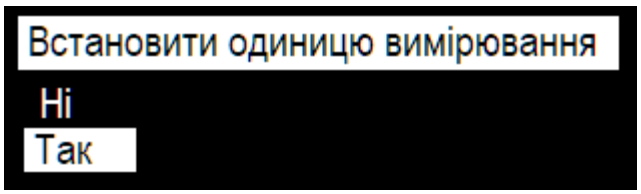
Пункт меню «Одиниці вимірювання» відображається лише при виборі типу вхідного сигналу «Універсальний mA», «Універсальний mV, V» або «Опір Ω».

В цьому випадку для давачів з уніфікованими сигналами постійного струму, напруги та активного опору **«Нижня…»** і **«Верхня границя шкали»** вимірювання можуть бути налаштовані довільно в діапазоні від -9999,999 до +9999,999:

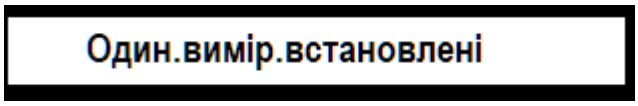


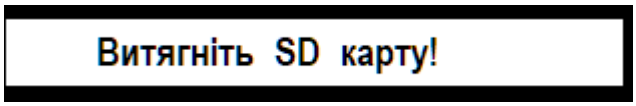
В Реєстраторі можна встановити одну довільну одиницю вимірювання, яка не передбачена заводськими налаштуваннями. Назва одиниці буде відображатись у вікні одиниць вимірювання в останній стрічці. За замовчуванням назву одиниці встановлено пробілом. Для встановлення довільної одиниці вимірювання необхідно виконати наступні дії.

- На ПК в кореневий каталог SDHC карти необхідно створити каталог “**B5_LPZ_SERVICE”** і в нього записати службовий файл “**B5_user_unit.txt**” вмістом якого є назва необхідної одинці вимірювання. Назва може містити не більше **7-ми символів латинської** клавіатури, дозволено службовий символ “/” для одиниць вимірювання «витрати». В кореневому каталозі повинен бути тільки один файл «B5_user_unit.txt» і він не повинен бути порожнім. Якщо два крайні символи нової одиниці вимірювання розходу “…**/s**” або “…**/h**”, то в Реєстраторі автоматично вмикається функція лічильника витрат «Витратомір». Наприклад, якщо потрібно прописати одиницю вимірювання електропровідності **мкСм/см** або **µS/cm**, то в текстовий файл записується латиницею “**uS/cm**”.
- SDHC карту з записаним службовим файлом вставити в слот ввімкненого Реєстратора.
- Реєстратор переходить в службовий режим встановлення одинці вимірювання.



При виборі «Так» і натисканні «↵» реєстратор записує в пам'ять нову назву одинці вимірювання і сповіщає про успішну зміну та попереджає про необхідність виймання службової SDHC карти:

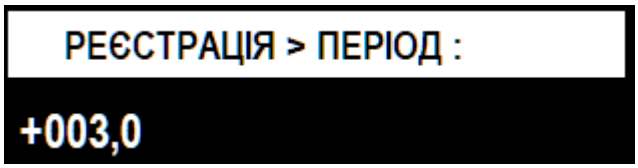






D. «Період реєстрації»

Встановлення періоду реєстрації даних на SDHC карту:



E. «Математична обробка»

«Математична обробка» вхідного сигналу дозволяє коректувати та змінювати параметри виміряних даних вхідної величини і надає можливість проведення наступних дій: «Фільтр» , «Функція (A*x+B)» та «Корінь квадратний»:

Примітка: пункт «Корінь квадратний» відображається лише при виборі в якості одиниць вимірювань величину витрат в форматі одиниці/час, наприклад «t/h».

«Фільтр» вхідного сигналу встановлює час усереднення виміряних Реєстратором показів перед їх індикацією та реєстрацією, використовується для згладжування різких коливань вхідного сигналу та визначає час усереднення.



«Квадратний корінь» – функція активна для Реєстраторів з налаштованим вхідним сигналом, як уніфікований сигнал постійного струму, напруги або активного опору. Функція «квадратний корінь» виконує розрахунок значення, що відображається за формулою:

$$A = \sqrt{\frac{X - \mathrm{X_Н}}{\mathrm{X_В} - \mathrm{X_Н}}} \times (A_в - A_н) + A_н$$

де:

X – значення вимірюваної фізичної величини,

Хн та Хв – відповідно нижня та верхня границі діапазону вимірювання фізичної величини,

Ан та Ав – відповідно нижня та верхня границі діапазону заданої шкали вимірювання.

Лінеаризація квадратного кореня

Параметр лінеаризації квадратного кореня використовується для зменшення шумів сигналу поблизу нуля діапазону. Значення параметру задається у відсотках з набору фіксованих значень: 0; 0,5; 1; 2; 3 %. При значеннях вимірюваної величини від 0 до обраного фіксованого значення відображуване приладом значення розраховується за формулою:

$A = k \times \frac{X - X_{\text{Н}}}{X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}} \times (A_{\text{в}} - A_{\text{н}}) + A_{\text{н}}$, де k залежить від параметру лінеаризації.

Значення коефіцієнту k в залежності від обраного значення параметру лінеаризації приведені в табл.

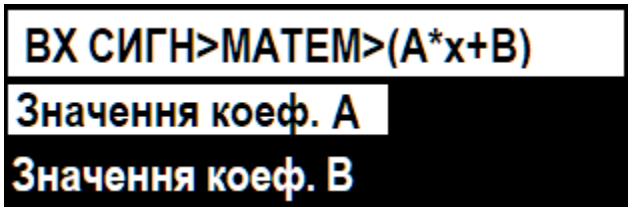
Значення параметру лінеаризації, %	Вхідний сигнал в точці максимальної похибки А, %	Максимальна похибка (В2-В1), %	Коефіцієнт k
0,5	0,125	1,77	14,14
1,0	0,25	2,50	10,00
2,0	0,5	3,54	7,07
3,0	0,75	4,33	5,77

При значеннях вхідного сигналу, що перевищують задане значення лінеаризації, відображувані значення розраховуються за формулою квадратного кореня.



Для увімкнення розрахунку квадратного кореня у всьому діапазоні необхідно вибрати в налаштуваннях «Увімк. лінеар. 0 %». Для вимкнення функцій вибрати «Вимкнути».

«Функція A*x+B» встановлює значення початкового зміщення та кута нахилу кривої вимірювального перетворення і використовується при потребі корекції НСХ первинного перетворювача:



Для розрахунку коефіцієнтів необхідно попередньо зняти в 2-х контрольних точках шкали покази X в.min і X в.max, виміряні системою «Реєстратор – Лінія – Первинний перетворювач» та реальні покази X р.min і X р.max, виміряні, наприклад, високоточним контрольним термометром. Коефіцієнти A і B обраховуються за формулами:

A = (X р.max - X р.min) / (X в.max - X в.min),

B = X р.min - X в.min * A

де: X р.max – реальне значення по термометру в максимальній точці,

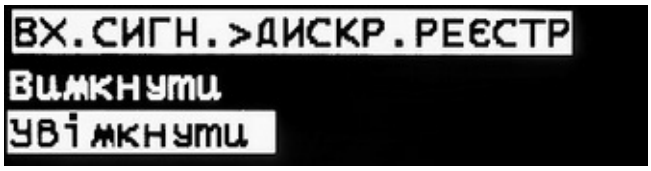
X р.min – реальне значення по термометру в мінімальній точці,

X в.max – виміряне системою «Р-Л-П» значення в максимальній точці,

X в.min – виміряне системою «Р-Л-П» значення в мінімальній точці.

4.1.2 «Дискретний вхід, реєстрація»

Налаштовує вмикання або вимикання реєстрації даних дискретного входу:



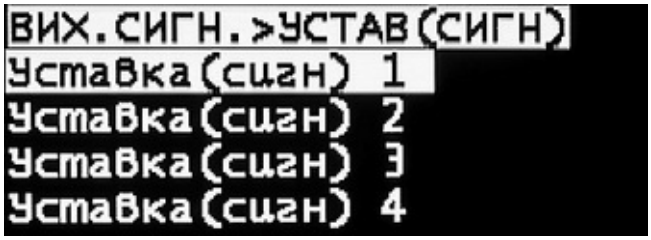
4.2 «Вихідні сигнали»

Меню «Вихідні сигнали» містить наступні пункти для налаштування:

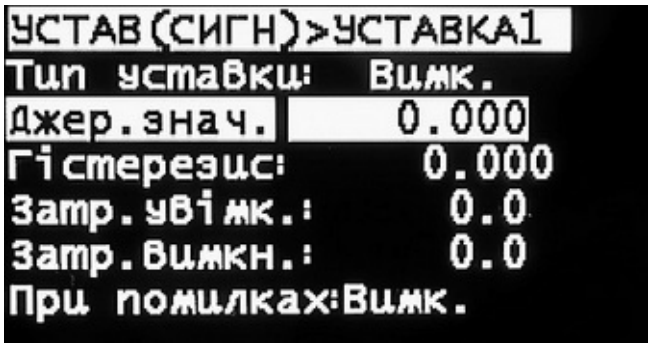


4.2.1 Меню «Уставки сигналізації»

В цьому меню налаштовуються параметри 4-х уставок сигналізації про відхилення виміряного параметру від заданих величин:



Для кожної «Уставки» налаштовуються параметри:



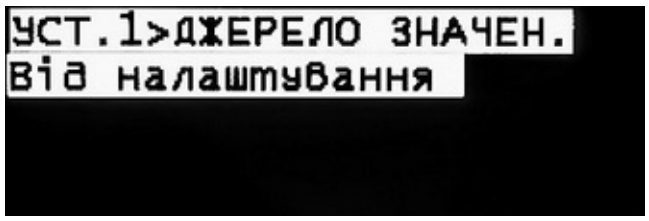
A. «Тип уставки»

«Вимкнути», «Менше норми» або «Більше норми»



B. «Джерело значень»

Задається як величина «Від налаштування». Якщо обрано «Від налаштування», то відкривається вікно введення значення уставки





C. «Гістерезис»

«Гістерезис» уставки – діапазон між увімкненням та вимкненням реле при зміні значень вхідного сигналу з обох сторін уставки:



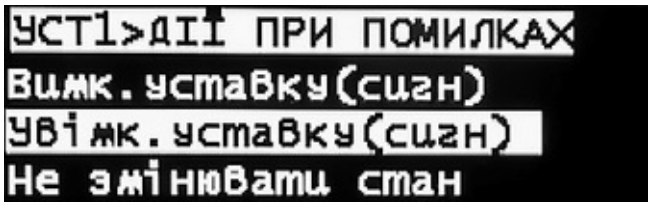
D. «Затримка увімкнення», «Затримка вимкнення»

Задають часові параметри керування уставок:



E. «Дії при помилках»

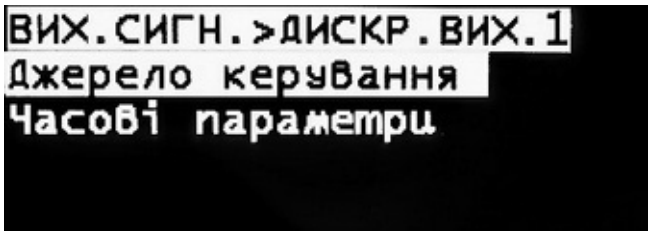
Встановлюється стан уставок сигналізації при визначенні Реєстратором вхідного сигналу «помилка»:



4.2.2 «Реле» (дискретні виходи)

В меню «Реле» налаштовуються параметри спрацювання дискретних виходів: реле або інших, кількість яких складає 2 або 4 і залежить від модифікації модуля реле. Для кожного дискретного виходу налаштовуються: «Джерело керування» реле та «Часові параметри»:



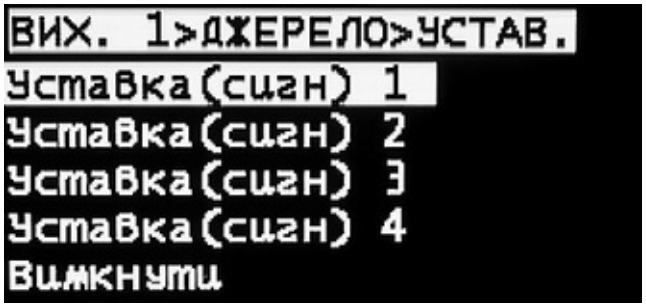


A. «Джерело керування»

Підпункт «Джерело керування» визначає сигнали керування реле і налаштовує їх параметри. Якщо одночасно увімкнено кілька джерел керування, вихід вмикається за наявності активного сигналу хоча б від одного з них — за логічною функцією «АБО».



При виборі в якості «Джерела керування» – «Уставка (сигн.)» відкривається вікно, в якому обирається яка саме уставка повинна керувати даним реле:



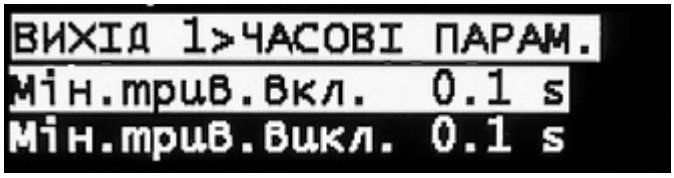
При виборі в якості «Джерела керування» – «Дискретний вхід» відкривається вікно, в якому можна увімкнути керування даним реле від прямого або інверсного сигналу дискретного входу:



<u>Увага!</u> Всі джерела керування керують реле незалежно, тому без потреби в паралельному управлінні від різних джерел, непотрібне – вимкнути!

В. **«Часові параметри»**

Підпункт «Часові параметри» задає наступні параметри спрацювання реле



4.2.3 «Аналоговий вихід»

Це меню з’являється у випадку, якщо Реєстратор обладнано каналом універсального аналогового виходу. В меню налаштовуються **«Парам. виходу»** – тип і діапазон вихідного сигналу:





4.2.4 Меню «Витратомір»

Режим «Витратомір» вмикається автоматично при налаштуванні Реєстратора для роботи з одиницями вимірювання в форматі «од. вим./час». В цьому режимі Реєстратор здійснює неперервне інтегрування вхідного сигналу з відображенням та реєстрацією отриманих значень (лічильник витрат).

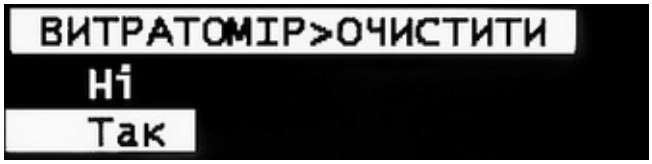
Для «Витратоміра» доступні наступні налаштування:

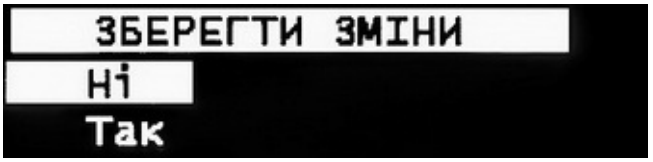




«Зворотній потік» вмикає/вимикає зворотній відлік лічильника витрат при від'ємних значеннях вхідного сигналу.

«Очистити» – функція обнулення показів витратоміра. При виборі «Очистити»–«Так», необхідно підтвердження внесених змін.



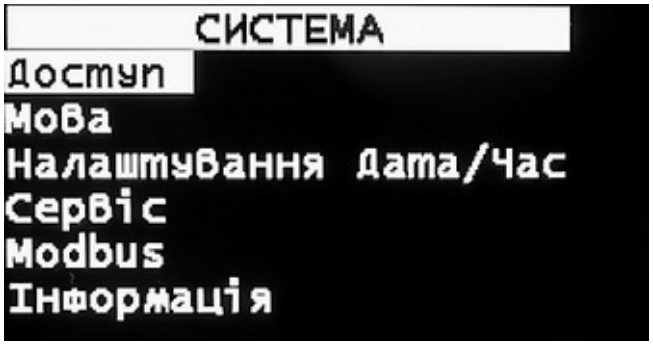


.

Після вибору «Так», меню налаштувань і біжучий архів закриваються і реєстрація розпочинається з оновленими параметрами.

4.3 «Система»

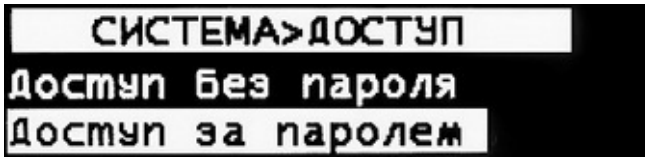
В меню «Система» налаштовуються системні та сервісні параметри.



.

4.3.1 «Доступ»

Меню «Доступ» встановлює режим контролю прав на зміну налаштувань:



.

При виборі «Доступ без паролю» вхід до меню та зміни налаштувань Реєстратора відбуваються без запиту паролю. При виборі «Доступ за паролем» відкривається вікно вводу і підтвердження паролю:





Після введення паролю, необхідно підтвердити і зберегти зміни.

Увага! Вводячи новий пароль, ***вживіть заходів для збереження пароля****. Відновити втрачений пароль можливо лише офіційно звернувшись до виробника.*

4.3.2 «Мова»

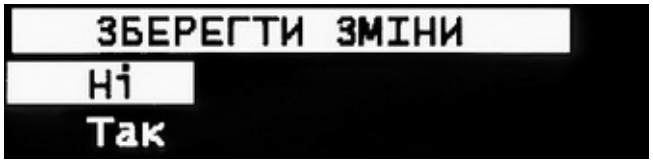
«Мова» інтерфейсу обирається з наступних:



4.3.3 «Налаштування Дата/Час»

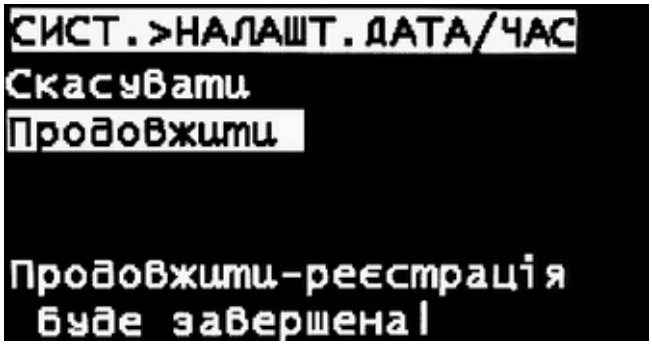
При зміні «Дата/Час» Реєстратор закриває біжучий архів і розпочинає новий з новими налаштуваннями. Якщо перед входом в меню «Налаштування Дата/Час» були проведені зміни в налаштуваннях Реєстратора, які ще не збережені, то система запропонує їх зберегти на наступних умовах:

- якщо реєстрація даних на SDHC карту не здійснюється, то відразу пропонується збереження змін у налаштуваннях:



, після чого відбувається перехід до вікна СИСТ.>НАЛАШТ.ДАТА/ЧАС;

- якщо реєстрація даних на SDHC карту здійснюється, то спочатку система переходить до вікна попередження з запитом:



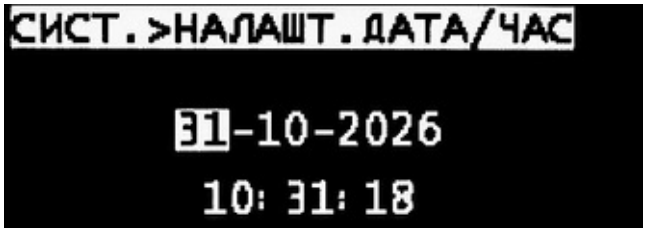
При активізації «Скасувати», тобто відміні внесених налаштувань ДАТА/ЧАС, система повернеться до попереднього вікна (попередньо проведені зміни в інших налаштуваннях потрібно буде підтвердити або не підтвердити при переході до основного вікна).

При активізації «Продовжити», тобто змінити ДАТА/ЧАС на нові, система запропонує збереження змін попередньо проведених налаштувань:



після чого відбувається перехід до вікна СИСТ.>НАЛАШТ.ДАТА/ЧАС.

При вході в меню налаштування СИСТ.>НАЛАШТ.ДАТА/ЧАС. на дисплеї фіксується біжучий час на момент входу в меню, значення якого можна змінювати.

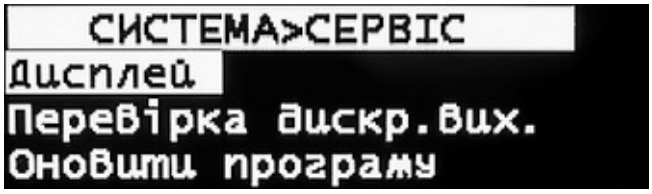


При зміні даних дати і часу, **нові налаштування вступають в силу в момент натискання кнопки «↵» (Enter)**.

При реєстрації даних (закритій кришці та вставленій SDHC карті) в момент зміни ДАТА/ЧАС, біжучий архів закривається і розпочинається реєстрація даних в новий архів з застосуванням введених нових параметрів дати та часу. При виході з вікна по кнопці «←» без зміни значення дати/часу перезапуск не відбувається.

4.3.4 «Сервіс»

Меню «Сервіс» в залежності від виконання містить наступні пункти:



А. «Дисплей»

Меню «Дисплей» дозволяє регулювати параметри відображення



«Відображення цифр» задає кількість цифр виміряної величини, до яких проводиться округлення при відображенні на дисплеї (в протокол завжди записується повне значення):



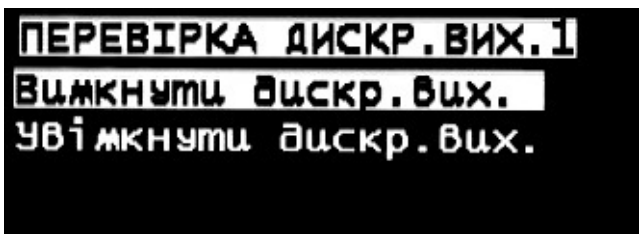
«Відображення діаграм» – обираються типи даних для їх відображення в графічному вигляді на діаграмі, обране значення підсвічується і відбувається вихід з даного меню:



В. «Перевірка дискретних виходів»

Переводить керування дискретними виходами в ручний режим. Для цього обирається вихід для перевірки:





Для кожного виходу здійснюється перевірка його роботи шляхом примусової зміни його стану «Увімкнення» або «Вимкнення» шляхом вибору з меню.

С. «Оновити програму»

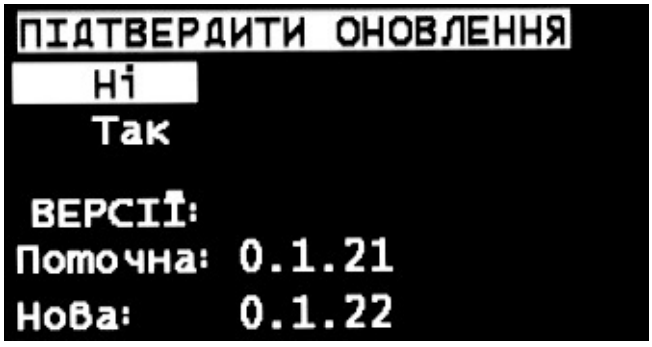
Дозволяє оновити програмне забезпечення Реєстратора. Під час оновлення ПЗ Реєстратора режим реєстрації на SDHC карту неможливий і його необхідно припинити, відкривши кришку відсіку SDHC карти.

Файли оновлення програми Реєстраторів B5-1B, B5-1A, B5-1I містяться в папці яка завантажується у вигляді файлу “B5_Update_vX.Y.Z.zip” з сайту https://lpz.com.ua/ і має назву “B5_Update_vX.Y.Z”, де X,Y,Z цифри, що відповідають версії програмного забезпечення. Завантажений файл необхідно розархівувати в кореневу директорію SD-картки, відформатованої в FAT32. Далі вставити SD-карту в реєстратор та активувати в меню вікно «Оновити програму».

Реєстратор перед оновленням перевіряє відповідність ПЗ своїй конфігурації.

Увага: При оновленні ПЗ кришку відсіку SDHC карти НЕ ЗАКРИВАТИ.

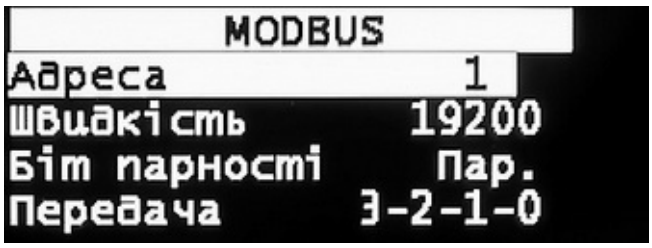
Перед оновленням на екрані відображається вікно з інформацією про поточну версію ПЗ та версію ПЗ, що збережена на SDHC карті пам’яті в якому необхідно підтвердити бажану дію, для підтвердження обирають «Так» і натискають «↵».



УВАГА: *після оновлення необхідно провести повне налаштування Реєстратора.*

4.3.5 Modbus

В меню «Modbus» налаштовуються параметри з’єднання та передачі даних по інтерфейсу RS485 протоколом Modbus.



Адреси регістрів Modbus, їх призначення та опис формату даних для протоколу Modbus RTU наведені в Додатку В.

A. «Адреса»

«Адреса» Реєстратора в мережі встановлюється в межах від 1 до 247.

B. «Швидкість»

«Швидкість» передачі обміну даними:



C. «Біт парності»

«Біт парності» – парний, непарний або відсутній



Згідно стандарту на протокол Modbus для режимів «Парний» та «Непарний» передбачено передача одного стоп-біту, а для режиму «Парність»-«Немає» повинно передаватись 2 стоп-біти. Для нестандартних OPC-серверів передбачено меню вибору «Стоп-біт» для режиму «Парність»-«Немає»:



D. «Передача даних»

«Передача даних» встановлює порядок байт. За замовчуванням встановлено значення «3-2-1-0», згідно вимог специфікації ModbusRTU



4.3.6 Інформація

«Інформація» про Реєстратор містить наступні дані:



a. Ім’я Реєстратора

За замовчуванням Ім’я Реєстратора встановлено як заводський номер. Імена файлів архіву, збережені на SDHC карті, збігаються з іменем Реєстратора. Для зручності ідентифікації передбачено можливість змінити ім’я Реєстратора, відповідно і імена файлів архіву. Для цього на ПК в кореневому каталозі SDHC карти створюється папка “**B5_LPZ_SERVICE**” і в неї записується службовий файл “**B5_name.txt**” з записаним іменем, який потрібно присвоїти даному Реєстратору. Ім’я може містити не більше 12-ти і лише латинських символів. Текстовий файл **B5_name.txt** може містити латинські символи: 0...9, A...Z, a...z, Space («пробіл»). В папці **B5_LPZ_SERVICE** повинен бути лише один файл **B5_name.txt**

Для зміни імені приладу SDHC карта з записаним службовим файлом вставляється в слот ввімкненого Реєстратора без закривання кришки. Реєстратор переходить в службовий режим зміни імені.



При виборі «Так» і натисканні «↵» реєстратор записує в пам'ять нове ім’я і сповіщає про успішну зміну імені та попереджає про необхідність виймання службової SDHC карти.

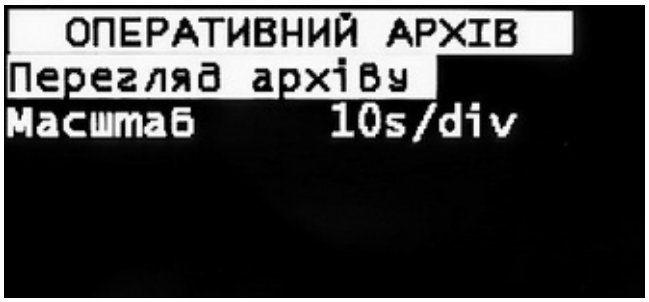
b. Склад реєстратора

«Склад реєстратора» - активне поле, при виділені якого і натисканні на «↓», на дисплеї відображається перелік встановлених модулів з версіями їх програмного забезпечення. Повернення до меню «Інформація» після натискання «↑».



4.4 «Оперативний архів»

В цьому меню можна перейти до перегляду «Оперативного архіву», а також ввести параметри його збереження і відображення – встановити бажаний масштаб часу:





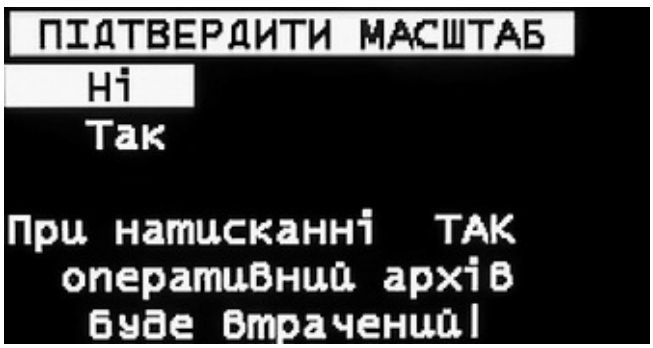
На час відображення «Оперативного архіву» на дисплеї в полі відображення стану SDHC карти замість «R» (запис) відображається «**A**» (архів), при цьому запис даних на SDHC карту не припиняється.

Розмір оперативного архіву:

Масштаб	1 s/div	10 s/div	2 min/div	20 min/div	1 h/div
Час на екрані	8 s	80 s	16 min	2 h 36 min	8 h
Час оперативного архіву	64 s	10 min 40 s	2 h 8 min	21 h 20 min	2 days 14 h 24 min

Увага!

1. У випадку зміни в меню масштабу часу оперативний архів стирається, про що на дисплеї з'являється попередження.



2. При відкритті відсіку SDHC карти (та при будь-якій зміні налаштувань Реєстратора: шкала вимірювання, тип давача тощо), що призводить до перезавантаження управляючої програми, одночасно з закриттям постійного архіву на SDHC картці, «Оперативний архів» також закривається без попередження і стає недоступним. Повторний запис обох архівів розпочинається після закривання відсіку SDHC карти.

5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Технічне обслуговування Реєстратора зводиться до дотримання правил його експлуатації, зберігання та транспортування, викладених в цій настанові, а також профілактичних оглядів, заміні вбудованого елемента живлення годинника, періодичній повірці.

Профілактичні огляди включають:

- зовнішній огляд;
- перевірку надійності підключення ліній зв'язку з первинними перетворювачами, заземлюючого проводу, а також кріплення Реєстратора;
- перевірку працездатності Реєстратора.

Реєстратор вважають працездатним, якщо виконуються всі функції, описані в даній настанові щодо експлуатування.

Заміну елемента живлення (батарейки CR2032) проводять один раз на два роки. Заміну елементу живлення типу CR2032 в модулі процесора CPU виконують при вимкненому живленні Реєстратора.

Періодичну повірку проводять не рідше одного разу в три роки.

Реєстратор з неполадками, що не підлягають усуненню при профілактичному огляді, або який не пройшов періодичну повірку, підлягає ремонту. Ремонт Реєстратора здійснюється на підприємстві-виробнику.

6 МОЖЛИВІ НЕСПРАВНОСТІ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ УСУНЕННЯ.

Несправність	Ймовірна причина	Спосіб виявлення й усунення
При вмиканні Реєстратора світлодіодні індикатори та графічний дисплей на передній панелі Реєстратора не засвічуються.	Відсутня напруга живлення.	Перевірити правильність підключення і наявність напруги живлення Реєстратора.
	Вийшов з ладу внутрішній запобіжник в колі живлення Реєстратора.	Повернути Реєстратор на завод-виробник для визначення та усунення причин виходу з ладу запобіжника.
При вимкненні Реєстратора не зберігається встановлені поточні дата/час	Несправний елемент живлення типу CR2032 в модулі CPU.	Замінити елемент живлення CR2032 в модулі CPU на новий з дотриманням полярності.
При відкриванні кришки відсіку для SDHC карти значок «R» на дисплеї не згасає (продовжується реєстрація).	Затирання штоку електронного пристрою контролю відкривання відсіку (в моделях до 2020 р.) або несправність електронного затвору кришки SDHC карти (в приладах з 2021 р. випуску).	По можливості, відтягнути шток до зникнення значка “R” на дисплеї або вимкнути Реєстратор для коректного закривання архіву. При ввімкнутому Реєстраторі і відображенні значка «R» **SDHC КАРТУ НЕ ВИЙМАТИ.**
Відсутня реєстрація на SDHC карту – не відображається значок «R» на дисплеї.	Несправна SDHC карта.	Замінити на справну.
Програма Реєстратора не працює після оновлення програмного забезпечення. На дисплеї сірий фон з підсвічуванням, індикатори барграфу мигають.	Невдале оновлення ПЗ	Відключити живлення, вставити SDHC карту з файлом оновленням в слот приладу. Кришку карти не закривати. Одночасно затиснути кнопки ← і → та увімкнути електроживлення. Після з’явлення на екрані вікна меню оновлення з відображенням поточної і нової версій ПЗ, продовжити процес відповідно до розд. «Система» п. «Оновлення ПЗ»). У разі повторного невдалого оновлення замінити SDHC карту.

7 ЗБЕРІГАННЯ

Умови зберігання Реєстратора в транспортній тарі на складі повинні відповідати умовам 1 згідно ГОСТ 15150-69, за винятком нижнього значення температури повітря мінус 30°С. В повітрі не повинно бути агресивних домішок.

Зберігання Реєстраторів повинно відповідати умовам 1 згідно ГОСТ 15150-69, за винятком нижнього значення температури повітря мінус 30 °С.

Реєстратори повинні зберігатися на складах постачальника (споживача) в споживчій тарі. Допускається зберігання Реєстраторів в складах на стелажах в транспортній тарі.

Відстань між стінами, підлогою складського приміщення та Реєстратором не менше 1 m, відстань від Реєстратора до опалювальних пристроїв складу не менше 0,5 m.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ

Реєстратор транспортується всіма видами транспорту в критих транспортних засобах (повітряним транспортом – в герметичних відсіках) у відповідності з ГОСТ 12997-84.

Транспортувати Реєстратори слід в транспортній тарі.

Кріплення тари в транспортних засобах повинно здійснюватися відповідно до правил, діючих на відповідних видах транспорту.

Умови транспортування Реєстратора повинні відповідати умовам 5 по ГОСТ 15150-69, за винятком нижнього значення температури повітря мінус 30 °С, з дотриманням заходів захисту від ударів та вібрацій.

9 УТИЛІЗАЦІЯ

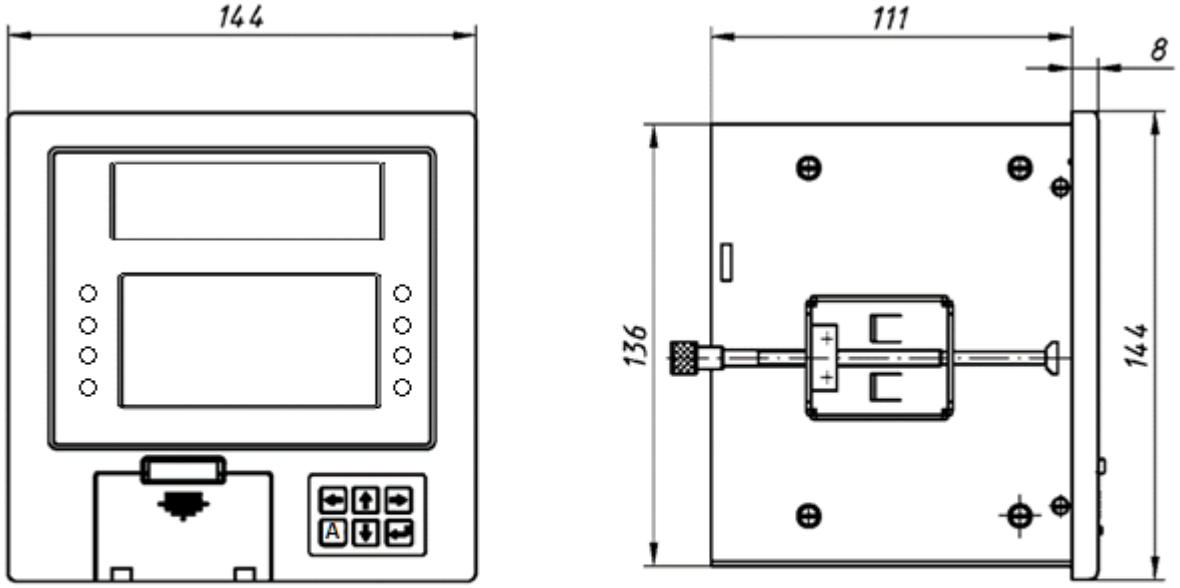
Реєстратор не містить шкідливих матеріалів чи речовин, які потребують спеціальних методів утилізації.

Після завершення терміну служби Реєстратор піддається заходам щодо підготовки і відправки на утилізацію. При цьому слід керуватися нормативними документами по утилізації, прийнятими в експлуатуючій організації.

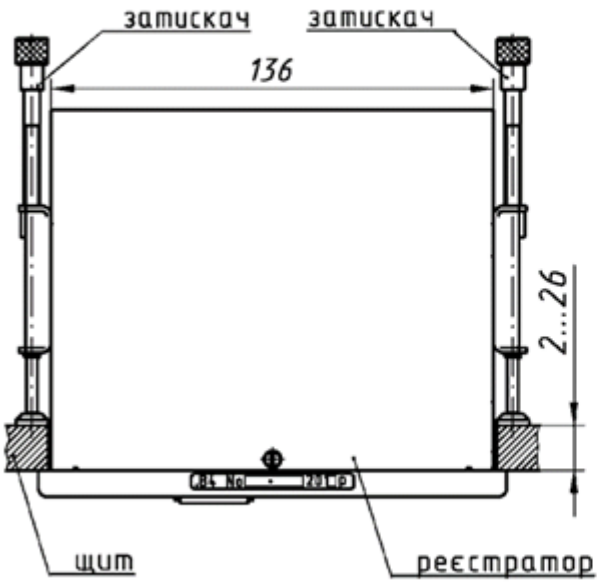
10 ДОДАТКИ

А. Додаток. Габаритні та установочні розміри

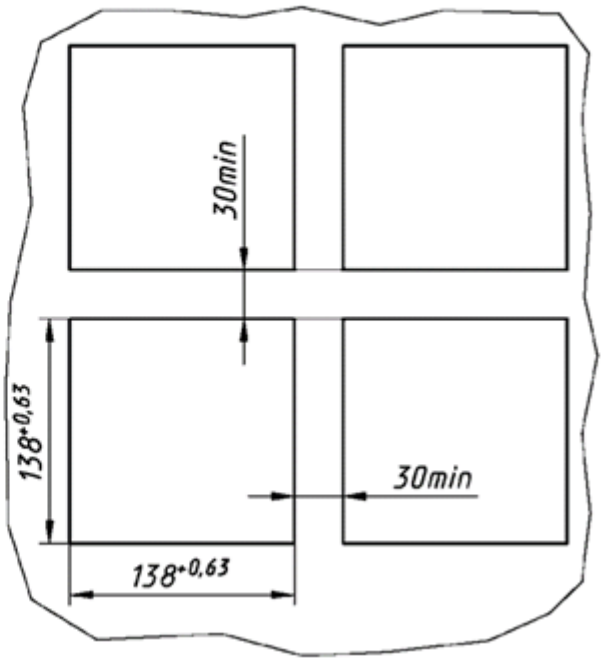
1. Габаритні та установочні розміри Реєстратора В5



Монтаж реєстратора у виріз щита



Розміщення вирізів щита



<u>Примітка</u>: при монтажі Реєстратора В5 з перехідними панелями ПУ1 та ПУ2 замість приладів серій КС1/КП1 і КС2/РП160 установчі розміри повинні відповідати технічній документації на відповідні прилади.

В. Додаток. Перелік регістрів протоколу MODBUS

Значення вхідного аналогового сигналу, значення витратоміру (в режимі вимірювання витрат), значення дискретного входу та значення спрацювання реле (при налаштуванні уставок) зберігаються в 32-бітних регістрах у форматах з плаваючою (Float) та фіксованою (Integer) комою та можуть бути прочитані одиночним та груповим читанням командами 03h або 04h згідно з специфікацією ModbusRTU. Зберігання 32-бітних значень здійснюється у двох послідовних 16-бітних регістрах: перший регістр зберігає старші 16 біт, другий регістр – молодші 16 біт 32-бітного числа.

Адреси регістрів (старші 16 біт) у форматах з плаваючою (Float) та фіксованою (Integer) комою, подані у таблиці В.1 в десятковій (DEC) та шістнадцятковій (HEX) системах числення.

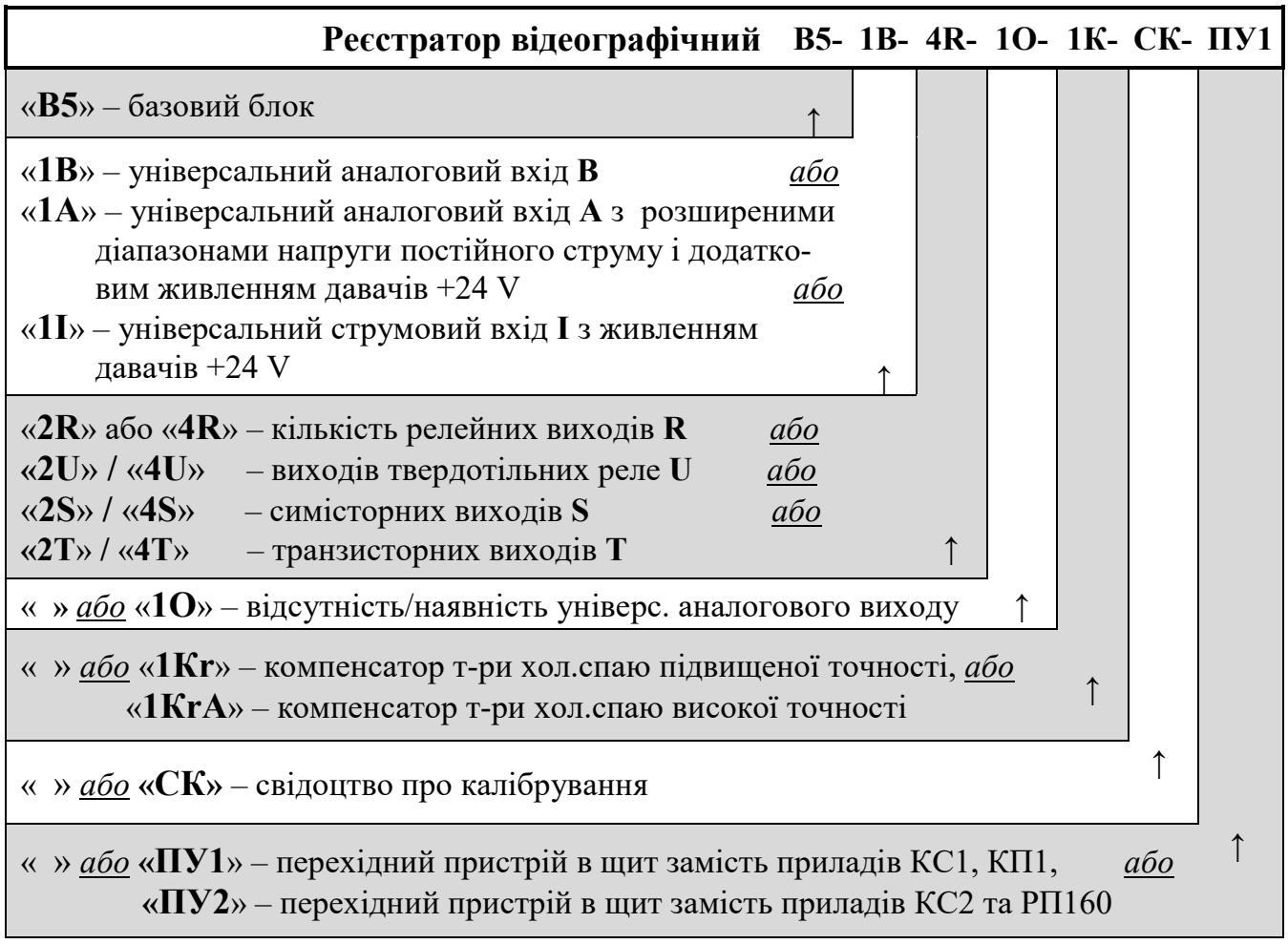
Значення в форматі з фіксованою комою (integer) зберігається в 32-бітному форматі, як ціле число із знаком в доповняльному коді, яке відповідає результату вимірювання, помноженому на 1000. Наприклад, для результату вимірювання 123,45 °С передаватиметься число 123450. При відсутньому значенні (обрив, перевантаження, зайнятий канал тощо) передається значення мінус −2147483648. Стан включеного реле відповідає значенню 1000, а стан вимкнутого реле – 0.

Значення в форматі з плаваючою комою (float) зберігається в 32-бітному форматі з плаваючою комою одинарної точності single згідно IEEE 754-2008 (IEC 60559). При відсутньому значенні (обрив, перевантаження, зайнятий канал тощо) передається число NAN. Стан включеного реле сигналізації відповідає значенню 1.0, а стан вимкнутого реле сигналізації – 0.

Таблиця В.1

Значення	Адреса регістра Integer		Адреса регістра Float	
	DEC	HEX	DEC	HEX
Аналоговий вхід	4096	1000	8192	2000
Дискретний вхід	4100	1004	8196	2004
Витратомір	4098	1002	8194	2002
Дискретний вихід 1	4102	1006	8198	2006
Дискретний вихід 2	4104	1008	8200	2008
Дискретний вихід 3	4106	100A	8202	200A
Дискретний вихід 4	4108	100C	8204	200C

С. ДОДАТОК. Форма запису в документації та при замовленні



Приклади запису при замовленні:

Приклад : **«Реєстратор відеографічний B5-1A-4R-1Kr»** - в конфігурації:

- B5 – базовий блок;
- 1A – вхідний універсальний аналоговий канал з розширеними діапазонами напруги постійного струму і додатковим джерелом живлення +24 V;
- 4R – 4 вихідних канали з двохконтактними реле «сухий контакт»;
- 1Kr – 1 компенсатор температури холодного спаю підвищеної точності.