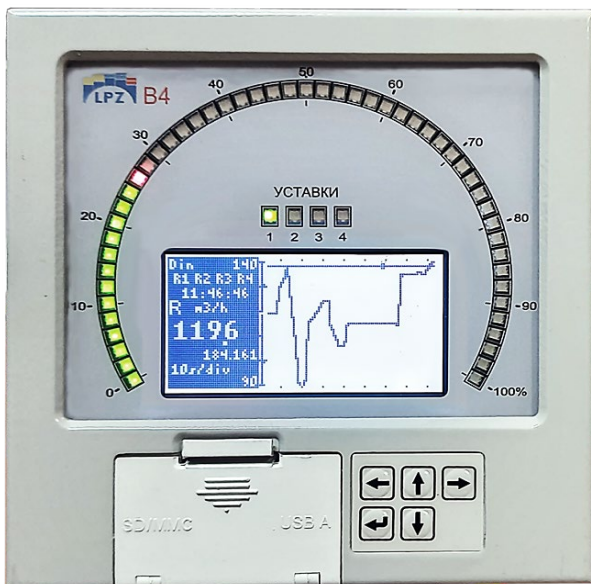


РЕЄСТРАТОР ВІДЕОГРАФІЧНИЙ
технологічний одноканальний
В4-1М
з універсальним входом комплексної взаємодукції
ТЕХНІЧНИЙ ОПИС та
НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ
(ПЗ: v3.2.15)



ЗМІСТ

1.	ОПИС ТА РОБОТА РЕЄСТРАТОРА	6
1.1.	Призначення Реєстратора	6
1.2.	Основні функції Реєстратора.....	6
1.3.	Технічні характеристики.....	7
1.3.1.	Вхідні сигнали.....	7
1.3.2.	Експлуатаційні характеристики	7
1.3.3.	Характеристики вимірювання Реєстратора	9
1.3.4.	Перевантаження вхідного сигналу.....	10
1.3.5.	Обрив та КЗ вхідного сигналу.....	10
1.3.6.	Період вимірювання	10
1.3.7.	Уставки сигналізації.....	11
1.3.8.	Дискретний вхід D.....	11
1.3.9.	Дискретні виходи.....	11
1.3.10.	Аналоговий вихід O.....	13
1.3.11.	Фільтр вхідного сигналу	14
1.3.12.	Корінь квадратний	14
1.3.13.	Інтегрування (витратомір)	14
1.3.14.	Функція корекції.....	14
1.3.15.	ПД-регулювання.....	14
1.3.16.	Реєстрація даних	14
2.	БУДОВА РЕЄСТРАТОРА	16
2.1.	Конструкція.....	16
2.1.1.	Модуль індикації ВГУ.....	18
2.1.2.	Модуль процесора CPU.....	18
2.1.3.	Вхідний модуль комплексної взаємодії ММ1	19
2.1.4.	Модулі дискретних виходів.....	19
2.2.	Комплект монтажних частин.....	19

2.3.	Маркування та пломбування	20
2.4.	Пакування	20
3.	ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	20
3.1.	Експлуатаційні обмеження	20
3.2.	Підготовка Реєстратора до використання	21
3.2.1.	Встановлення на місце експлуатації.....	21
3.2.2.	Підключення вхідних сигналів до модуля ММ1	22
3.2.3.	Підключення дискретного входу та вихідних сигналів.....	22
3.2.4.	Підключення каналу RS485	22
3.3.	Використання Реєстратора.....	23
3.3.1.	Увімкнення електроживлення	23
3.3.2.	Елементи індикації	23
3.3.3.	Органи управління та введення даних.....	25
3.3.4.	Екранні форми реєстратора	26
3.3.5.	Оперативний архів	28
3.3.6.	Реєстрація даних	30
4.	«МЕНЮ» НАЛАШТУВАНЬ	31
4.1.	«Вхідні сигнали».....	31
4.1.1.	«Аналоговий вхід».....	31
4.1.2.	«Дискретний вхід, реєстрація».....	36
4.2.	«Вихідні сигнали».....	36
4.2.1.	Меню «Уставки сигналізації»	37
4.2.2.	«Реле» (дискретні виходи).....	38
4.2.3.	«Аналоговий вихід».....	40
4.2.4.	Меню «Витратомір»	40
4.3.	«Система»	41
4.3.1.	«Доступ»	42
4.3.2.	«Мова»	42

4.3.3.	«Налаштування Дата/Час».....	42
4.3.4.	«Сервіс»	44
4.3.5.	«Modbus»	48
4.3.6.	«Інформація»	50
4.4.	«Оперативний архів».....	52
4.5.	«Налаштування ПІД»	52
5.	ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	57
6.	Можливі несправності та рекомендації щодо їх усунення.....	58
7.	ЗБЕРІГАННЯ.....	59
8.	ТРАНСПОРТУВАННЯ	59
9.	УТИЛІЗАЦІЯ.....	59
10.	ДОДАТОК А. Габаритні та установочні розміри.....	60
11.	ДОДАТОК В. Перелік реєстрів протоколу Modbus	61
12.	ДОДАТОК С. Форма запису в документації та при замовленні.....	62

Цей Технічний опис та настанова щодо експлуатування є документом, який призначений для ознайомлення з конструкцією, принципом роботи, характеристиками одноканального Реєстратора відеографічного технологічного **В4-1М**, далі – Реєстратор.

Реєстратор – з універсальним аналоговим входом комплексної взаємодукції.

Індикація показів – на графічному дисплеї, та на додатковій півкруговій шкалі (барграфі).

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

У зв'язку з постійним вдосконаленням Реєстратора можливі неprincipові 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 комплексної взаємної індукції обмоток трансформатора первинного давача. 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

- Прецизійне вимірювальне перетворення значень величин витрат, тиску, рівня та інших неелектричних величин, перетворених первинним перетворювачем в уніфіковані сигнали комплексної взаємоіндукції;
- 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;
- Відображення виміряних та обчислених параметрів у цифровому та графічному вигляді на дисплеї та круговій шкалі;
- 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 параметрів та сигналів функцій регулювання у вихідні уніфіковані сигнали струму та напруги;
- Пропорційно-інтегрально-диференційне управління / перетворення (ПІД-регулювання) виміряних та обчислених параметрів;
- Відображення біжучих та оперативних архівних даних на дисплеї у вигляді числових значень, гістограм, графіків з відображенням одиниць і діапазонів

вимірювання, положення уставок та з можливістю довільного користувацького масштабування;

- Реєстрація всіх вимірних і обчислених параметрів в енергонезалежній пам'яті на змінному SDHC накопичувачі та останніх біжучих даних в оперативній пам'яті;
- Передача біжучих значень по інтерфейсу RS485 як підпорядкований пристрій (slave) за протоколом ModbusRTU з можливістю використання нестандартних налаштувань;

1.3. Технічні характеристики

1.3.1. Вхідні сигнали

Вхідний сигнал Реєстратора з універсальним аналоговим входом В4-1М – комплексна взаємна індуктивність в діапазоні $(0 \div 10)$ мН або $(-10 \div 0 \div +10)$ мН.

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

1.3.2. Експлуатаційні характеристики

Кліматичне виконання Реєстратора відповідає категорії розміщення В2 згідно з ДСТУ ІЕС 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 кПа до 106,7 кПа (630 ÷ 800 мм рт. ст.);
- постійні магнітні поля і (або) змінні поля мережевої частоти з напруженістю до 400 А/м.

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

Стійкість та міцність до впливу синусоїдальної вібрації в діапазоні частот (1 – 150) Нз при амплітуді віброприскорення: 19,6 м/с².

Стійкість до впливу механічних ударів багаторазової дії з піковим ударним прискоренням 98 m/s^2 , 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/s^2 , 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: $-30 \text{ }^\circ\text{C} \div +50 \text{ }^\circ\text{C}$.

Вплив навколишнього повітря у транспортній тарі: відносна вологість 95 % при температурі $+35 \text{ }^\circ\text{C}$ без конденсації вологи;

Середнє напрацювання на відмову при роботі в нормальних умовах, при температурі навколишнього повітря $(20 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$ 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 $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ та відносній вологості не більше 80 % без конденсації вологи витримує напруги синусоїдальної форми частотою $(45 - 65) \text{ Hz}$, значення яких приведено в таблиці:

Найменування груп контактів електричних кіл	Діюче значення випробувальної напруги, V
Живлення – корпус	2100
«IN+, IN-» – «EXC+, EXC-», «IN+, IN-, EXC+, EXC-» – 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) Нз 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 В4 на заміну електромеханічних реєструючих приладів використовуються перехідні панелі (опція): ПУ1 для заміни приладів КС1 та КП1 або ПУ2 для заміни приладів КС2 та РП160.

1.3.3. Характеристики вимірювання Реєстратора

Діапазони вимірювального перетворення комплексної взаємної індуктивності: від 0 мН до 10 мН або від мінус 10 мН до 10 мН, при номінальному струмі живлення 0,125 А, що відповідає вимогам, встановленим для первинних перетворювачів.

Номінальна статична характеристика (НСХ) перетворювача наступних типів:

А. ЛІНІЙНА виду:

$$A = \frac{X - X_H}{X_B - X_H} \times (A_B - A_H) + A_H$$

В. КВАДРАТИЧНА виду:

$$A = \left\{ \sqrt{\frac{X - X_H}{X_B - X_H}} \times (A_B - A_H) + A_H, X > X_H \right. \\ \left. A_H, X \leq X_H \right\}, \text{ де:}$$

A – значення вимірюваної фізичної величини,

A_н та A_в – відповідно нижня та верхня границі діапазону вимірювання, задаються при конфігуруванні в межах ± 9999,999 одиниць вимірюваної фізичної величини,

X – значення вхідного сигналу,

X_н та X_в – відповідно нижня та верхня границі діапазону вхідного сигналу.

Границя допустимої основної похибки, зведеної до різниці між верхньою та нижньою границями діапазону перетворення не перевищує $\pm 0,75\%$ (визначається як 3-х кратна «основна похибка» калібрувального еталону – Магазину комплексної взаємодукції Р-5017 з основною похибкою $0,25\%$, фактично – не більше $0,15\%$).

Для квадратичної НСХ в межах $0-30\%$ шкали вимірювання основна похибка не нормується.

Границя допустимої додаткової похибки, викликаной впливом зміни температури навколишнього повітря в межах робочих умов експлуатування не перевищує $0,2$ границі допустимої основної похибки, зведеної до різниці між верхньою та нижньою границями діапазону перетворення.

Значення додаткової похибки за показами та реєстрацією аналогових вхідних каналів, викликаной впливом магнітного поля напруженістю 400 А/м , утвореного змінним з частотою 50 Нз струмом, не перевищує $0,2$ границь допустимої основної похибки.

1.3.4. Перевантаження вхідного сигналу

Реєстратор витримує перевантаження, викликане:

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

1.3.5. Обрив та КЗ вхідного 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).

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.

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 відповідають типам 2 та 3 для номінальної напруги 24 V постійного струму згідно ДСТУ ІЕС 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, станом дискретного входу та ПД-регулятором. 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.

А. Релейні виходи R

Клеми реле сигналізації – нормально розімкнуті.

Вихідні кола реле розраховані на підключення навантаження:

- 5 A / 250 VAC, 5 A / 30 VDC резистивного навантаження;
- 2 A / 250 VAC, 2 A / 30 VDC індуктивного навантаження.

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

Гальванічна розв'язка – 1500 V.

В. 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 VAC 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.

С. 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 VAC діючого значення.

Комутоване середньоквадратичне навантаження:

- мінімальне 0,1 A, максимальне тривале 1 A, максимальне короткочасне 3A (до 10 s);
- сумарне навантаження на модуль не повинно перевищувати 4 A;
- вбудована схема комутації при переході через 0.

Д. Транзисторні виходи Т

Кола транзисторних виходів мають наступні характеристики:

- для змінного струму: максимальна діюча напруга змінного струму ≈ 42 V, при максимальній силі струму для підключення навантаження 500 mA;
- для постійного струму: максимальна напруга постійного струму ≈ 60 V, 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 постійного струму за формулою:

$$Y = \frac{A - A_H}{A_B - A_H} \times (Y_B - Y_H) + Y_H,$$

де A – результат вимірювання, A_H та A_B – відповідно нижня та верхня границі діапазону вимірювання, Y – значення вихідного сигналу, Y_H та Y_B – відповідно нижня та верхня границі діапазону вихідного сигналу.

Реєстратор забезпечує перетворення вихідної потужності ПІД регулятора у еквівалент величини аналогового виходу з тактом виконання 0,1 с.

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

Вид вихідного сигналу	Діапазон вихідного сигналу	Границі допустимої основної приведені похибки, %	Навантажувальний опір, kΩ	
			Максимальний, не більше	Мінімальний, не менше
Сигнал сили постійного струму	(0 – 5) mA	$\pm 0,1$	2,0	–
	(0 – 20) mA	$\pm 0,05$	0,5	
	(4 – 20) mA			
Сигнал напруги постійного струму	(0 – 1) V	$\pm 0,1$	–	1,0
	(0 – 5) V	$\pm 0,05$		
	(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 $\pm 999999,999$, при перевищенні якого відлік починається з 0.

1.3.14. Функція корекції

Функція корекції вимірних даних ($A \cdot x + B$) дозволяє змінити початкове зміщення та кут нахилу статичної характеристики вимірювального перетворення.

1.3.15. ПІД-регулювання

ПІД регулятор призначений для встановлення і підтримки на необхідному рівні заданої фізичної величини шляхом зміни керуючої дії на виконавчі механізми, використовуючи для цього пропорційну, інтегральну та диференціальну величини для своїх налаштувань.

1.3.16. 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 на протязі 64-х проміжків часу масштабування. Тобто, при встановленому масштабі збереження даних оперативного архіву 20 хв/под. (20 min/div) глибина оперативного архіву складає 19,2 год, 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 Мб. Після перевищення цього значення Реєстратор закриває попередній архів і розпочинає запис нового файлу архіву. Тривалість запису в файл архіву розміром 100 Мб:

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,

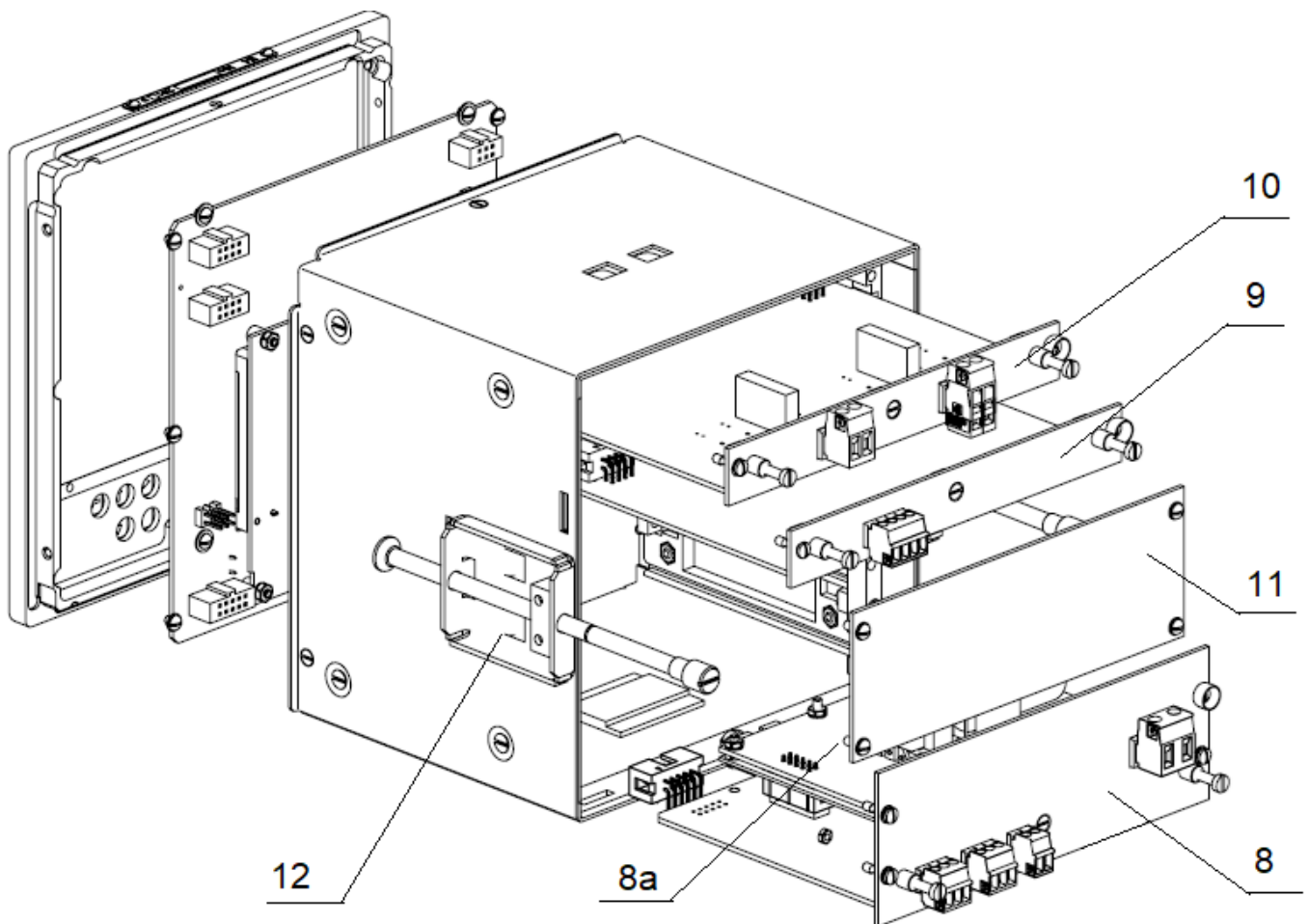
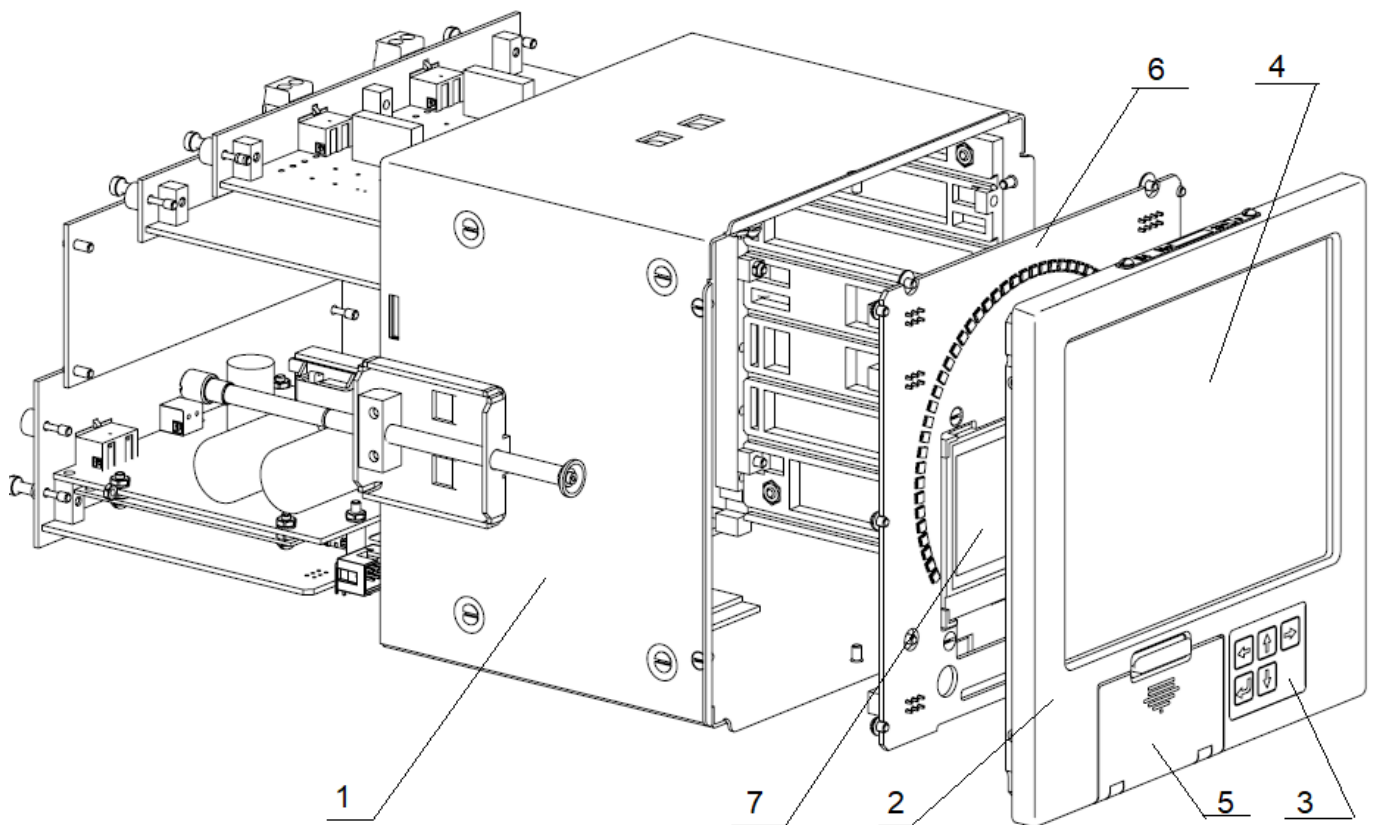
∫ - інтегратор (лічильник),

4R – кількість релейних (дискретних) виходів.

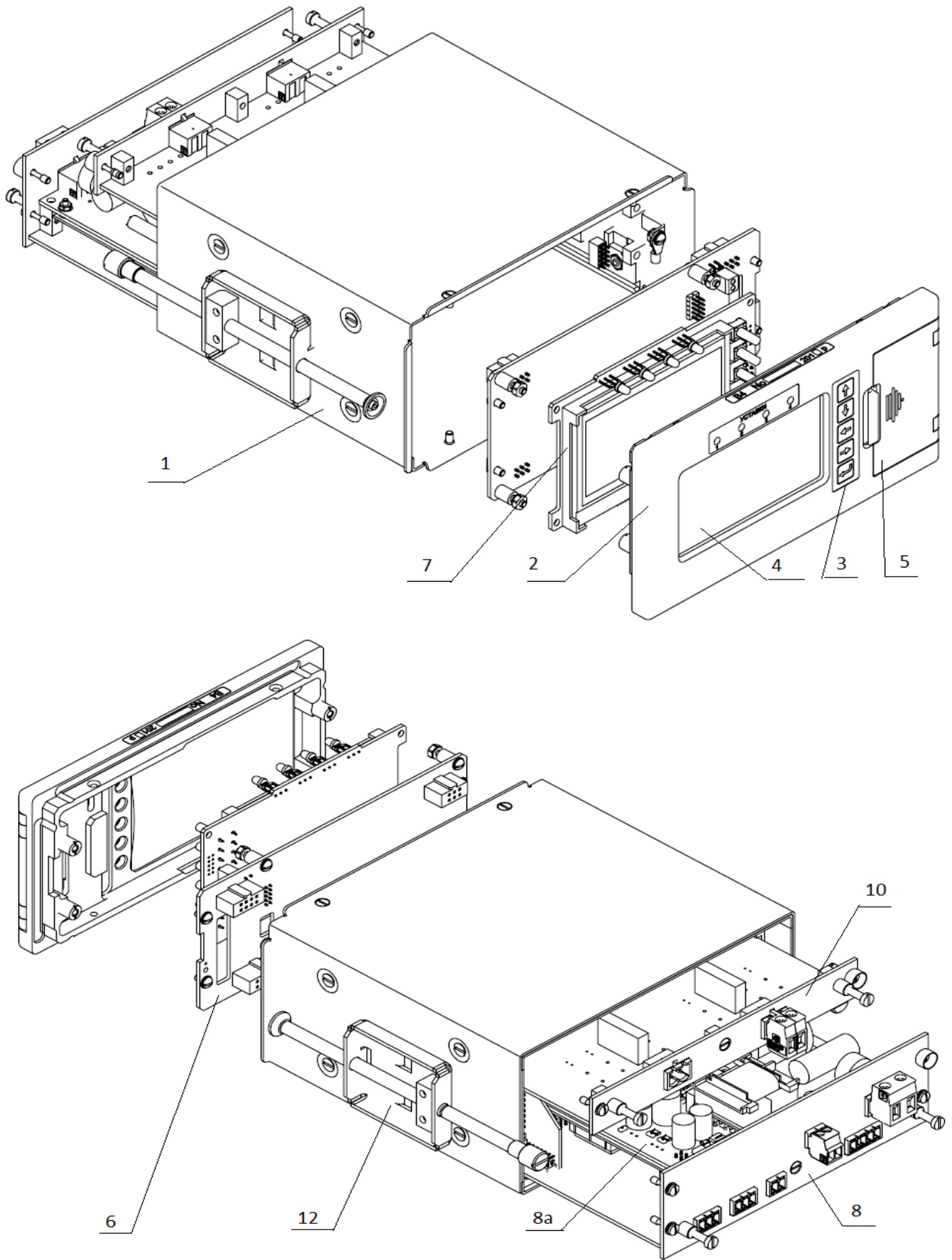
2. БУДОВА РЕЄСТРАТОРА

2.1. Конструкція

Будова Реєстратора В4:



Будова Регстратора І4:



де: 1 – кожух з направляючими;

2 – передня панель;

3 – кнопки управління;

4 – вікно індикації;

5 – відсік SDHC карти;

6 – В4: плата шкального індикатора ВГУ/крос-плата, І4: крос-плата;

7 – плата графічного індикатора LCD;

8 – модуль процесора CPU з 8а – платою живлення;

9 – модуль ММ1 універсального входу комплексної взаємоіндукції;

10 – модуль дискретних виходів: MR2/4 або MS4, MU4, MT4, МК2/4;

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 ВГУ

Плата ВГУ в моделях В4 містить контролер світлодіодних індикаторів, світлодіодні індикатори барграфу та уставок, плату LCD з графічним рідкокристалічним індикатором LCD. Плата ВГУ в В4 виконує роль крос-плати Реєстратора.

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. Плата живлення формує напруги +24 V та +5 V для живлення всіх складових частин Реєстратора.

Модуль CPU містить роз'єми для підключення:

- живлення реєстратора ~220 V;
- дискретних входів DI;
- мережі по інтерфейсу RS485;
- аналогового виходу АО (опція):



2.1.3. Вхідний модуль комплексної взаємодії ММ1

Модуль ММ1 для В4-1М містить 1 гальванічно ізолюваний вхідний канал для підключення первинного давача з диференційно-трансформаторним вихідним перетворенням:

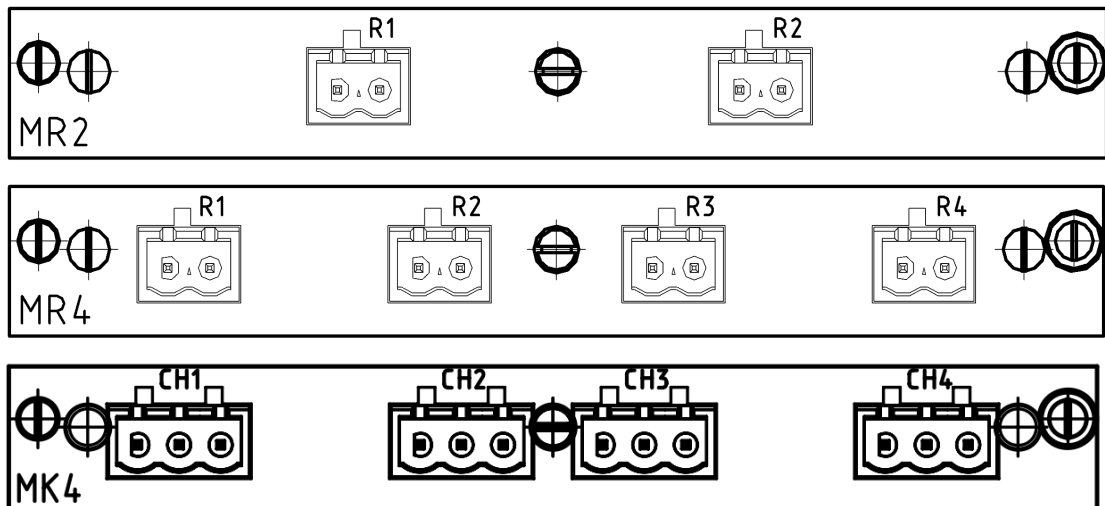


2.1.4. Модулі дискретних виходів

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

- модуль реле MR2 або MR4 з кількістю релейних виходів 2 та 4;
- модуль комутованих реле МК2, МК4;
- модуль поляризованих реле МКр2, МКр4;
- модуль твердотільних реле МУ4;
- модуль транзисторних виходів МТ4;
- модуль симісторних виходів MS4.

Розміщення роз'ємів на прикладі модулів MR2, MR4 та МК4:



2.2. 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 (в якості опції – додаткові компенсатори підвищеної/високої точності «Kr»/«KrA» відповідно);
- перехідний пристрій «ПУ1» для монтажу в щит при заміні приладів КС1/КП1 або «ПУ2» для заміни КС2 та РП160 – опція.

2.3. Маркування та пломбування

На корпусі Реєстратора вказуються:

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

Реєстратор пломбується підприємством-виробником.

2.4. 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 нарузі живлення.

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

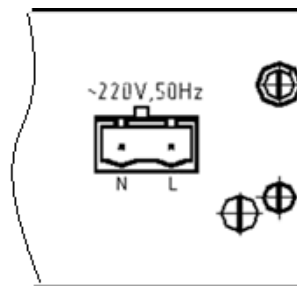
3.2. Підготовка Реєстратора до використання

3.2.1. Встановлення на місце експлуатації


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

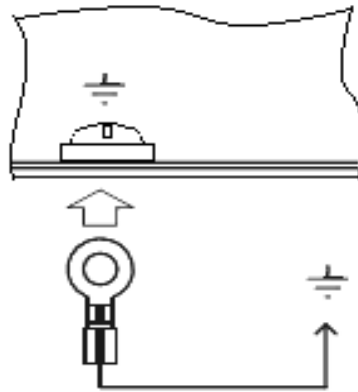
Встановлення в щит Реєстратора проводиться згідно монтажного кресленника, наведеного у додатку А.

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



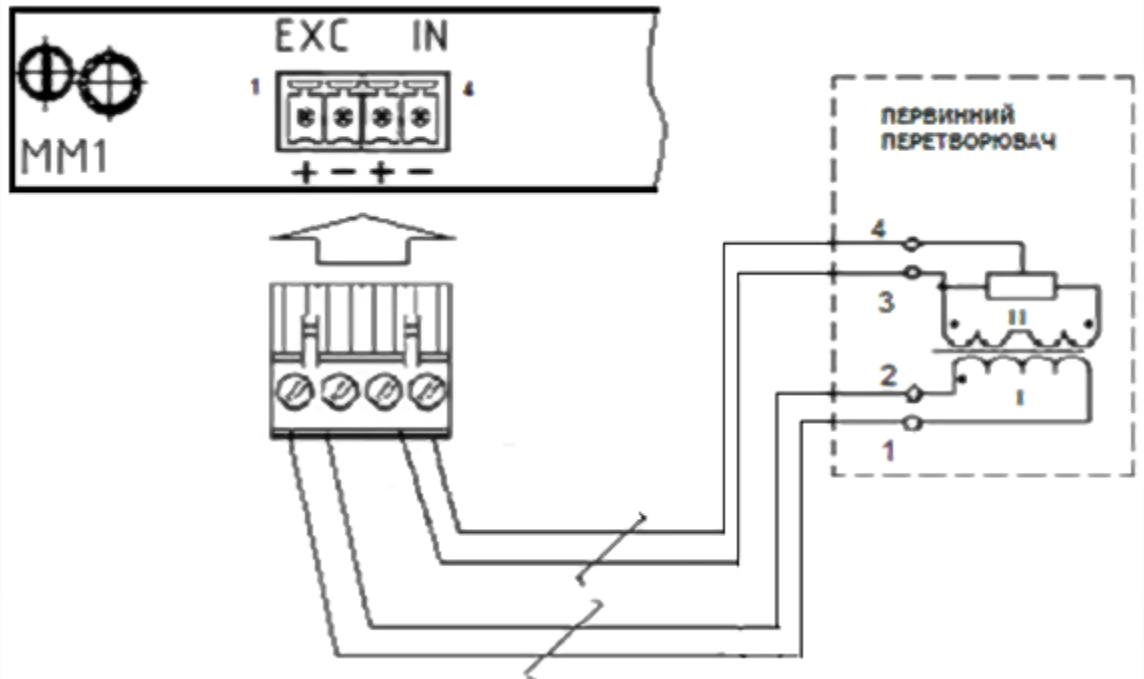
Увага!

1. Корпус Реєстратора ОБОВ'ЯЗКОВО повинен бути заземлено за допомогою гвинта, позначеного значком «»:



3.2.2. Підключення вхідних сигналів до модуля MM1

Вхідні сигнали до входу модуля MM1 під'єднуються згідно рисунку:



До клем 1-2 «EXC» підключається коло збудження, а до клем 3-4 «IN» – вихідний сигнал первинного давача.

Екрани ліній підключення давачів за наявності (не обов'язково) підключаються до клеми « $\frac{\pm}{\text{GND}}$ », лише з боку Реєстратора, інший кінець – НЕ ЗАЗЕМЛЮВАТИ!

3.2.3. 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.

3.2.4. 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



3.3.1. Увімкнення електроживлення

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

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:

- шкальним 51-сегментним двоколірним світлодіодним індикатором – барграфом;
- графічним монохромним рідкокристалічним дисплеєм з роздільною здатністю 128 × 64 точ.;
- двоколірними світлодіодними індикаторами уставок.

Шкальний сегментний індикатор (барграф) В4 призначений для оперативного візуального контролю величини вимірювання (зелене свічення) та положення уставок сигналізації (червоне свічення).

Світлодіодні індикатори спрацювання уставок засвічуються при спрацюванні уставки:

- «Більше норми» – червоним кольором;

- «Менше норми» – зеленим кольором.

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

- величина вимірювання з заокругленням до заданої кількості знаків;
- графік історії вимірювань в обраному масштабі часу;
- графічне відображення величини вимірювання у вигляді горизонтальної гістограми в повному і додатковому (точному) діапазонах вимірювання;
- графіки історії вимірювань в повному і в додатковому (точному) діапазоні вимірювань в обраному масштабі часу;
- значення функції інтегрування («витратомір») та його зони нечутливості;
- границі діапазону і одиниці вимірювання;
- стан дискретного входу та дискретних виходів;
- 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

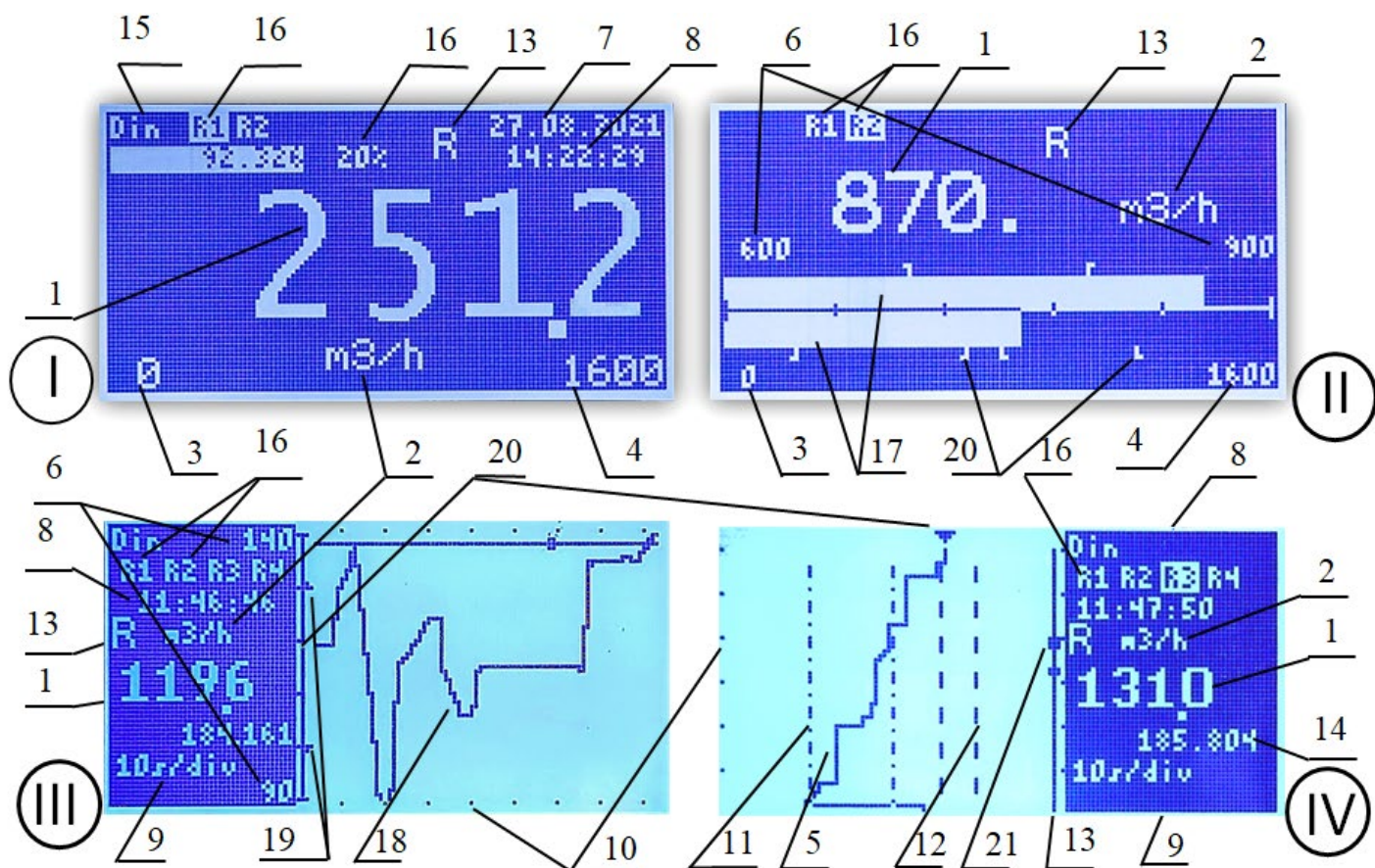
Введення даних налаштувань та управління Реєстратором здійснюється за допомогою багатофункціональних кнопок управління, які в різних режимах роботи виконують різні функції:

-  **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).
- 
 **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;
-  **в режимі вимірювання при відображенні графіків** – зміна масштабу відображення даних;
в меню налаштувань – перехід до наступного розряду числових значень;
в режимі регулювання – зміна інформації в стрічці відображення біжучого часу на інформацію про величину розузгодження та потужність регулювання;
-  **в режимі вимірювання** – «довге натискання» (до 2-х с):
вхід/вихід до/з режиму перегляду «оперативного архіву», на дисплеї відображається «А»;
в меню налаштувань – повернення до попереднього пункту меню, вихід з меню налаштувань.

3.3.4. Екранні форми реєстратора

На графічному індикаторі в режимі вимірювання, реєстрації і управління інформація може відображатись у п'яти екранних формах, з яких перші 4 використовуються в режимі вимірювання і реєстрації, а п'ята – для режиму автоматичного програмного регулювання:

- I. Цифровий індикатор;
- II. Цифровий індикатор з двома горизонтальними гістограмами з межами повної шкали вимірювання (нижня) та додаткової, точної шкали (верхня);
- III. Рекомендовано як основний робочий екран, коли потрібно контролювати значення параметра і графік в часі: цифровий індикатор з довгим (8 поділок часу) горизонтальним графіком в межах додаткової (точної) шкали, якщо вона налаштована. Наочно видно дрібні коливання параметру, а під час виходу в робочий режим і в разі виходу параметру за межі точної шкали через 2 сек відбувається автоматичне перемикання на відображення даних в межах основної шкали IV з поверненням при входженні параметра в межі точної шкали. Це дає можливість наочно визначати, в якій зоні знаходиться параметр: в межах регулювання – горизонтальний графік, чи вийшов за межі – вертикальний графік;
- IV. Цифровий індикатор з коротким (6 поділок часу) вертикальним графіком в відображенні в повному діапазоні вимірювання;




де:

1	Цифрові значення вимірювання	12	Лінія уставки «Більше норми»
2	Одиниці вимірювання	13	Ідентифікація стану SDHC карти
3	Початок діапазону вимірювання	14	Значення інтегратора вхідного сигналу
4	Кінець діапазону вимірювання	15	Індикатор стану «дискретний вхід»
5	Графік зміни даних вимірювання в межах основного діапазону	16	Індикатор стану «релейний вихід»
6	Границі додаткового (точного) діапазону відображення	17	Зона нечутливості інтегратора
7	Поточна дата	18	Графік зміни даних вимірювання в межах додаткового діапазону
8	Поточний час	19	Перо/точка/лінія біжучих значень вхідного сигналу
9	Масштаб часу на поділку (сек/поділка)	20	Мітки уставок менше/більше норми
10	Мітки поділок часу	21	Стан дискретного входу на графіку
11	Лінія уставки «Менше норми»		

Перемикання екранних форм здійснюється циклічно при натисканні кнопок



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 .

При виборі для відображення даних у вигляді горизонтального графіку дані відображаються у границях додаткової (точної) шкали, якщо вона налаштована. У випадку виходу параметра за межі додаткової (точної) шкали протягом 2 секунд, Реєстратор автоматично перемкнеться на відображення даних у вигляді вертикального графіку (основна шкала) і повернеться назад при поверненні параметру в межі регулювання. Це дозволяє не втрачати контроль за зміною графіка і наочно розрізнити режим роботи – вихід параметра за межі регулювання.



За відсутності встановлених значень додаткової шкали вертикальний і горизонтальний графіки та горизонтальна гістограма відображаються однаково – в межах повної шкали.

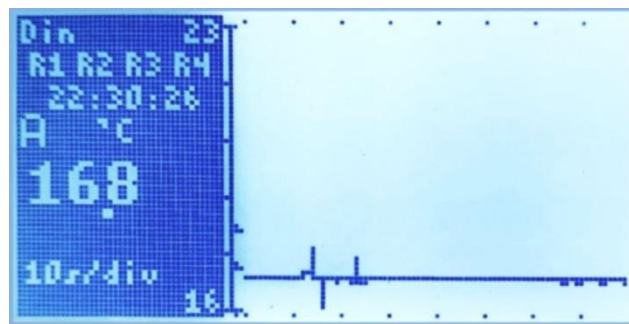
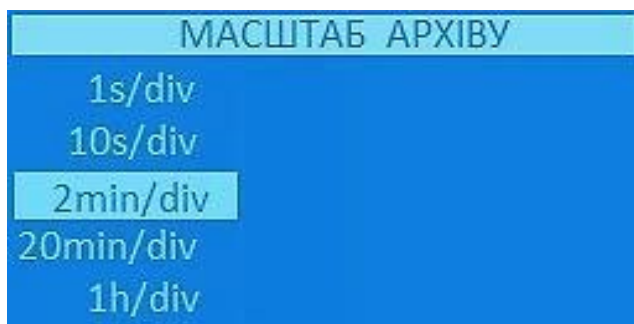
3.3.5. Оперативний архів

Реєстратор зберігає в оперативній пам'яті останні дані вимірювань з можливістю їх перегляду на дисплеї в двох варіантах:

- стислий, біжучий архів: у вигляді збережених повних екранних форм графіків (6 поділок у всіх масштабах часу) в межах повної шкали вимірювання (вертикальний графік);
- розширений, «Оперативний архів»: дані зберігаються і доступні для перегляду на дисплеї в межах точної шкали в об'ємі 64 поділок масштабу часу, який вказаний у налаштуваннях для «Оперативного архіву».

Перегляд оперативного архіву – довге натискання кнопки (більше 2 s), повернення аналогічне.

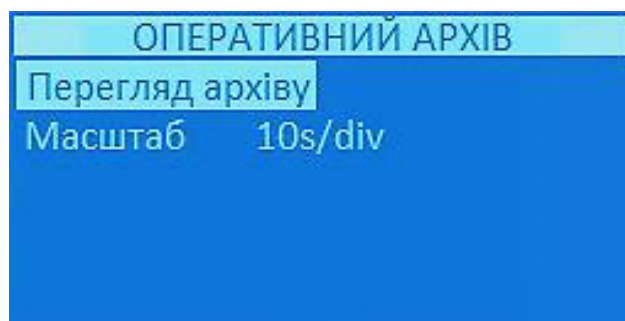
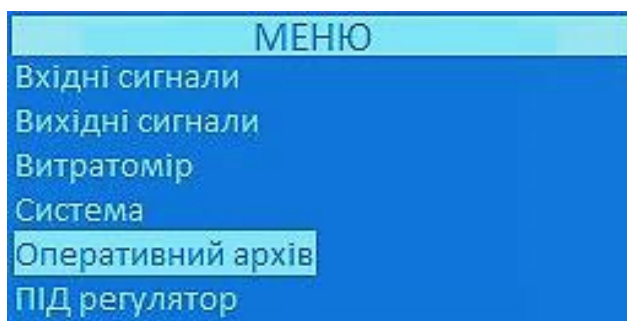
Навігація по «Оперативному архіву» здійснюється покроково на одне ділення масштабу часу стрілками вгору/вниз ( ). Для кожного кроку на цифровому індикаторі відображаються точні дані вимірювання в точці, що відповідає положенню пера (початок діаграми):



Розмір оперативного архіву складає 64 часові поділки масштабу часу або:

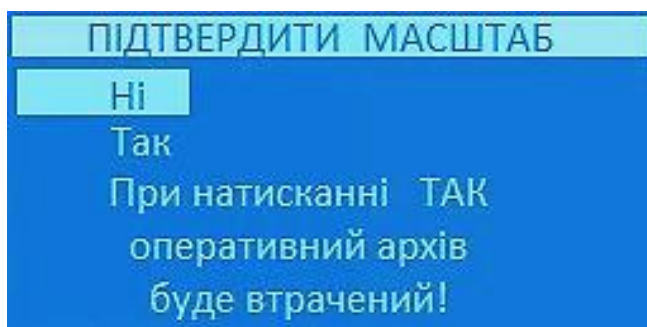
Масштаб	1 s/div	10 s/div	2 m/div	20 m/div	1 h/div
Час на екрані	8 s	80 s	16 m	1.6 h	8 h
Час оперативного архіву	64 s	10.6 m	2.1 h	12.8 h	2.6 days

Встановлення параметрів збереження і відображення «Оперативного архіву» а також перехід до його відображення з режиму меню налаштувань здійснюється в відповідному пункті меню:



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.

Увага! При зміні в меню масштабу часу чи будь-якій іншій зміні налаштувань Реєстратора оперативний архів стирається, про що на дисплеї з'являється попередження:



Увага! При відкритті відсіку SDHC карти одночасно з закриттям постійного архіву на SDHC картці «Оперативний архів» також закривається без попередження і стає недоступним. Повторний запис обох архівів розпочинається після закриття відсіку SDHC карти.

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:

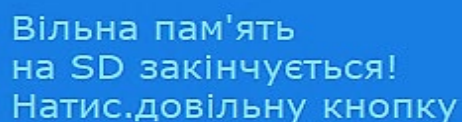
- Файлова система – «FAT32»;
- Розмір кластера – «4096 байт»;
- Мітка тому – «0» (нуль).

Реєстрація починається при закриванні кришки відсіку SDHC карти і припиняється при її відкриванні. При безпомилковій ініціалізації карти пам'яті і початку реєстрації даних на дисплеї Реєстратора висвічується значок «**R**».

Якщо при аналізі SDHC карти виявлена помилка файлової системи, то на дисплеї виникає перекреслений значок «U» – «U», що свідчить що протокол не буде писатися.

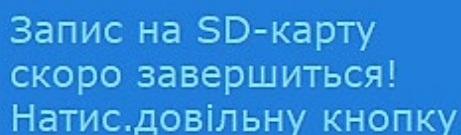
Якщо на SDHC карті місця більше ніж на 7 діб, то при закриванні кришки розпочинається запис протоколу до відкривання кришки, зміни налаштувань Реєстратора, зникнення живлення або коли заповниться файл 100 мегабайтами даних.

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



Вільна пам'ять
на SD закінчується!
Натис.довільну кнопку

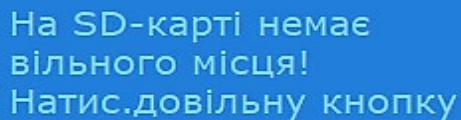
, після чого продовжиться запис протоколу до залишку менше 0,5 доби. Якщо вільного місця залишиться менше 0,5 доби, то з'явиться повідомлення:



Запис на SD-карту
скоро завершиться!
Натис.довільну кнопку

, 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:



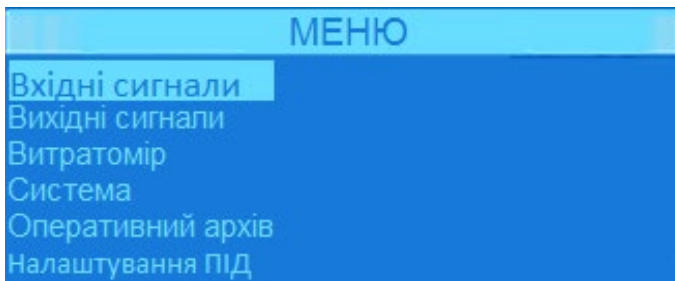
На SD-карті немає вільного місця!
Натис.довільну кнопку

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

УВАГА! 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 1 сек.) SDHC карту можна вилучити з Реєстратора для переносу даних на ПК. Після закривання відсіку SDHC карти запис постійного та оперативного архівів розпочинається спочатку.

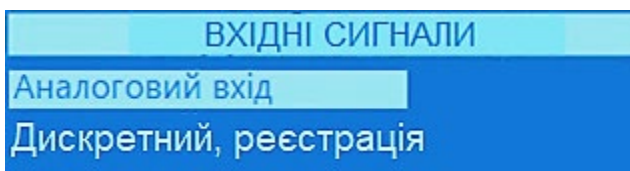
4. «МЕНЮ» НАЛАШТУВАНЬ

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



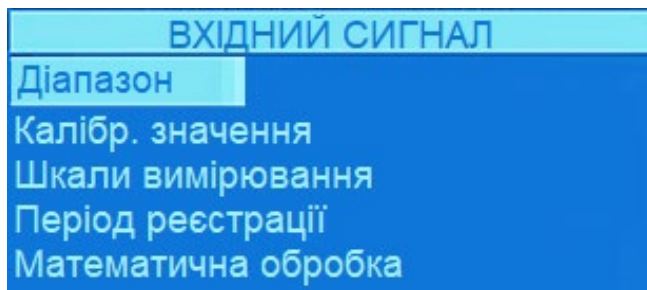
4.1.«Вхідні сигнали»

Меню «Вхідні сигнали» визначає параметри налаштувань аналогового та дискретного входів Реєстратора В4:

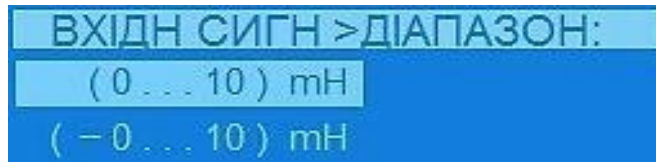


4.1.1. «Аналоговий вхід»

В меню налаштовуються параметри вхідного сигналу комплексної взаємодії модуля ММ1:



А. «Діапазон» вхідного сигналу взаємоіндукції для модуля ММ1



В. «Калібрувальні значення»



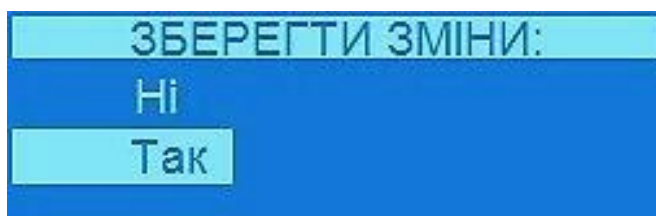
«Заводські» калібрувальні значення записані в енергонезалежній пам'яті Реєстратора, встановлені по каліброваному магазину комплексної взаємної індуктивності при виготовленні Реєстратора і зміні не підлягають.

«Користувацькі» калібрувальні значення прописуються в енергонезалежній

С. «Шкали вимірювання»

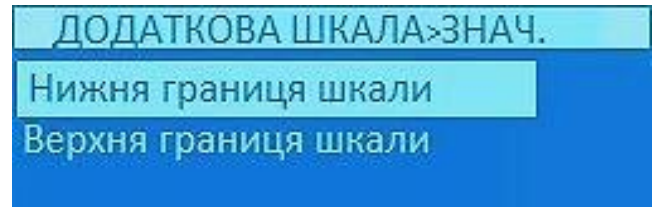
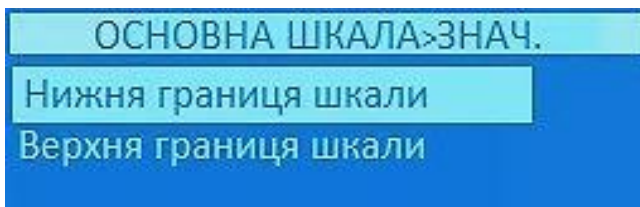
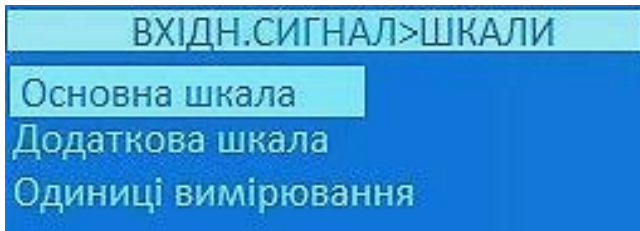
В Реєстраторі для зручності реалізовано відображення графіків і гістограм в межах «Основної шкали» та «Додаткової шкали». Під час зміни налаштувань основної шкали «Додаткова шкала» автоматично змінює межі на значення «Основної».

«Основна шкала» в Реєстраторі встановлює межі вимірювання і реєстрації даних в довільних межах діапазону вимірювання первинного давача. Після введення значень основної шкали буде запропоновано зберегти зміни:

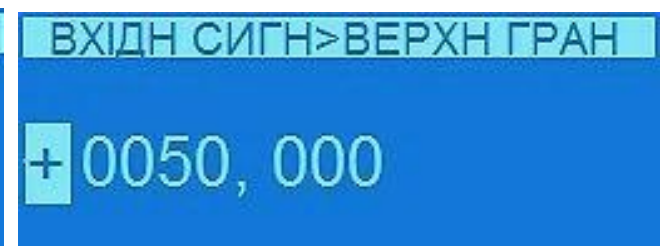


Увага: після зміни меж основної шкали та підтвердження вибору кнопкою «←», налаштування раніше збережених уставок сигналізації вимикається!

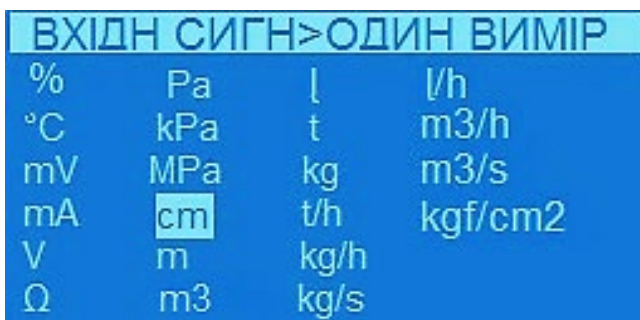
«Додаткова шкала» (точна шкала) встановлюється для покращення візуального сприйняття на графічному дисплеї інформації в межах основного режиму роботи або регулювання та в межах «Основної шкали». В межах додаткової шкали будуть відображатись верхня частина горизонтальної гістограми (точна) та горизонтальний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



«Нижня» і «Верхня границя шкали» вимірювання можуть бути налаштовані в межах від -9999,999 до +9999,999.



«Одиниці вимірювання»



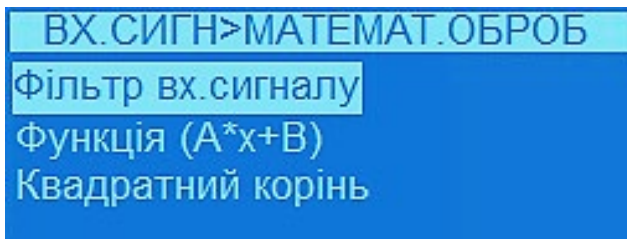
Д. «Період реєстрації»

Встановлення періоду реєстрації даних на SDHC карту:



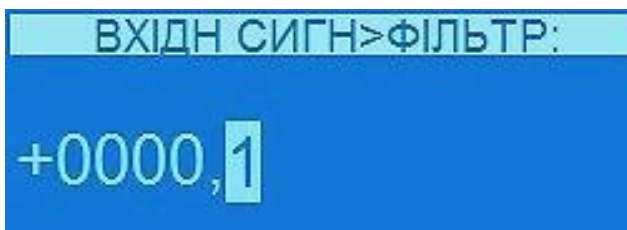
Е. «Математична обробка»

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

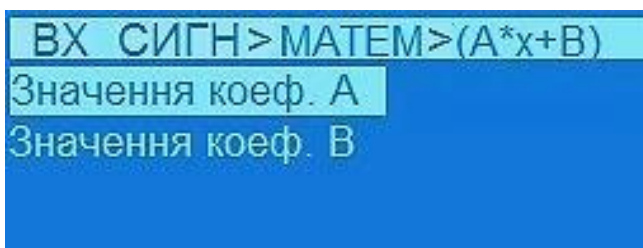


Примітка: пункт «Корінь квадратний» відображається лише при виборі в якості одиниць вимірювань величину витрат в форматі одиниці/час, наприклад «t/h».

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



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



Для розрахунку коефіцієнтів необхідно попередньо зняти в 2-х контрольних точках шкали покази $X_{v.min}$ і $X_{v.max}$, виміряні системою «Реєстратор – Лінія –

Первинний перетворювач» та реальні покази $X_{p.min}$ і $X_{p.max}$, виміряні, наприклад, високоточним контрольним термометром. Коефіцієнти A і B обраховуються за формулами:

$$A = (X_{p.max} - X_{p.min}) / (X_{v.max} - X_{v.min}),$$

$$B = X_{p.min} - X_{v.min} * A$$

де: $X_{p.max}$ – реальне значення по термометру в максимальній точці,

$X_{p.min}$ – реальне значення по термометру в мінімальній точці,

$X_{v.max}$ – виміряне системою «Р-Л-П» значення в максимальній точці,

$X_{v.min}$ – виміряне системою «Р-Л-П» значення в мінімальній точці.

«Квадратний корінь» – функція активна для Реєстраторів В4-1В, В4-1А та І4-1В з налаштованим вхідним сигналом, як уніфікований сигнал постійного струму, напруги або активного опору та для входу взаємної магнітної індукції для Реєстраторів В4-1М. Функція «квадратний корінь» виконує розрахунок значення, що відображається за формулою:

$$A = \sqrt{\frac{X - X_H}{X_B - X_H}} \times (A_B - A_H) + A_H$$

де:

X – значення вимірюваної фізичної величини,

X_H та X_B – відповідно нижня та верхня границі діапазону вимірювання фізичної величини,

A_H та A_B – відповідно нижня та верхня границі діапазону заданої шкали вимірювання.

Лінеаризація квадратного кореня

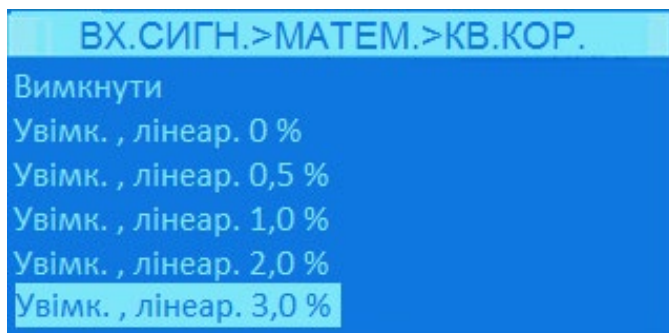
Параметр лінеаризації квадратного кореня використовується для зменшення шумів сигналу поблизу нуля діапазону. Значення параметру задається у відсотках з набору фіксованих значень: 0; 0,5; 1; 2; 3 %. При значеннях вимірюваної величини від 0 до обраного фіксованого значення відображуване приладом значення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

$$A = k \times \frac{X - X_H}{X_B - X_H} \times (A_B - A_H) + A_H, \text{ де } k \text{ залежить від параметру лінеаризації.}$$

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

Значення параметру лінеаризації, %	Вхідний сигнал в точці максимальної похибки A, %	Максимальна похибка (B2-B1), %	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

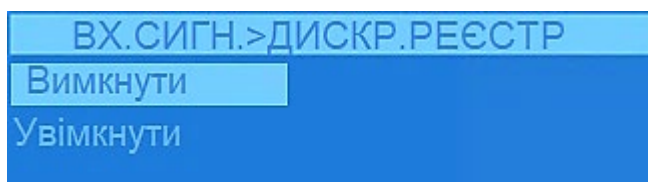
При значеннях вхідного сигналу, що перевищують задане значення лінеаризації, відображувані значення розраховуються за формулою квадратного кореня.



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

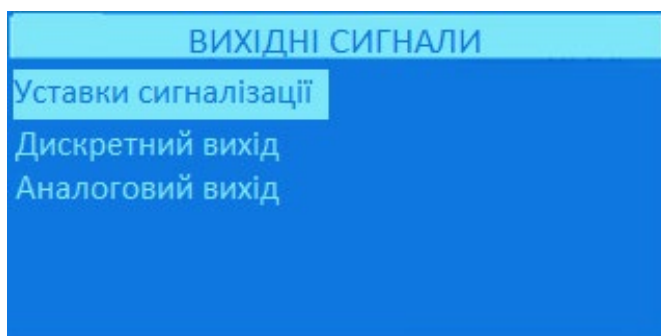
4.1.2. «Дискретний вхід, реєстрація»

Налаштовує вмикання або вимикання реєстрації даних дискретного входу:



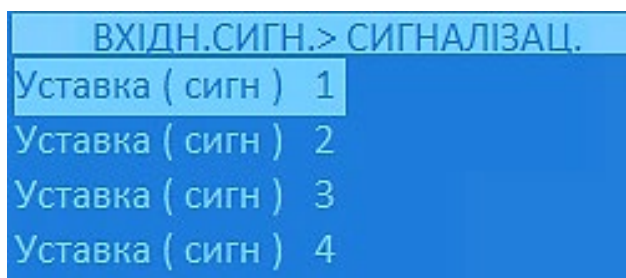
4.2.«Вихідні сигнали»

Меню «Вихідні сигнали» містить наступні пункти для налаштування:

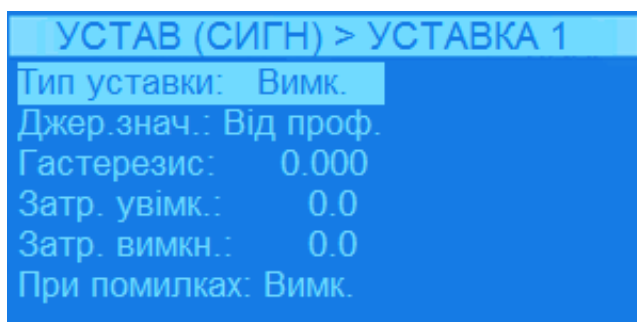


4.2.1. Меню «Уставки сигналізації»

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

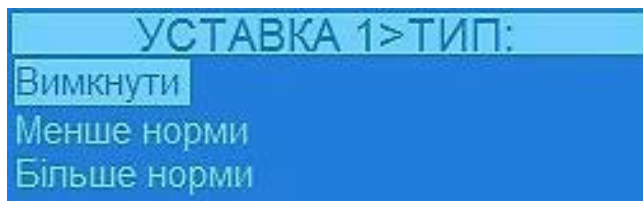


Для кожної «Уставки» налаштовуються параметри:



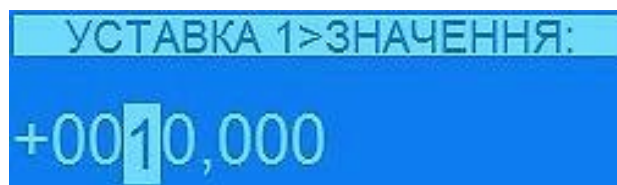
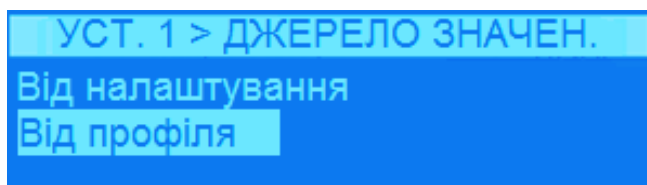
А. «Тип уставки»

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



В. «Джерело значень»

Задається як величина «Від налаштування» або «Від профіля». Якщо обрано «Від профіля», значення уставки визначається і змінюється в часі за законом, заданим в профілях програмного регулювання. Якщо встановлено «Від налаштування», то відкривається вікно введення значення уставки:



С. «Гістерезис»

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



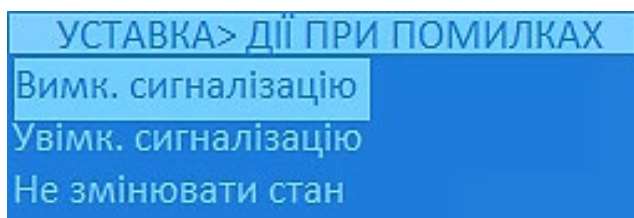
Д. «Затримка увімкнення», «Затримка вимкнення»

Задають часові параметри керування уставок:



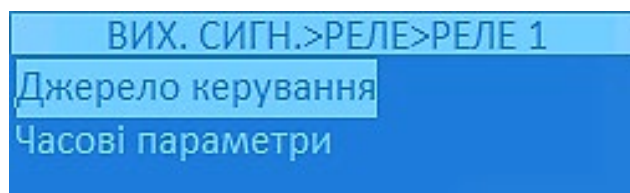
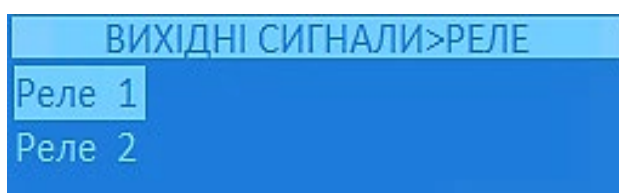
Е. «Дії при помилках»

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



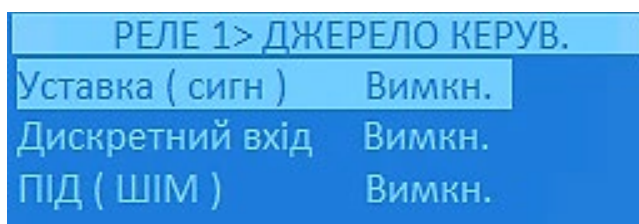
4.2.2. «Реле» (дискретні виходи)

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»:

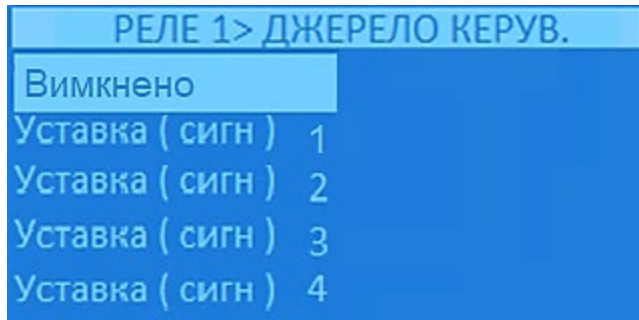


А. «Джерело керування»

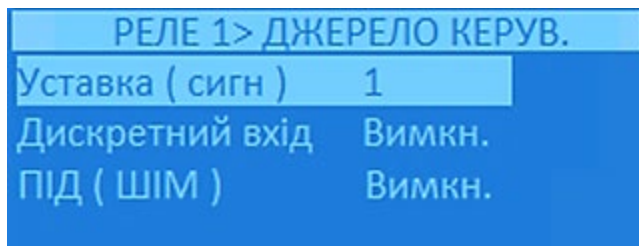
Підпункт «Джерело керування» визначає сигнали керування реле і налаштовує їх параметри. Всі налаштування діють як поодиночі так і спільно, при їх одночасному увімкненні.



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



Після вибору відповідного джерела керування відбувається повернення в попереднє меню, в якому вже вказано номер уставки для керування цим 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:



Також в якості джерела керування реле можна обрати функцію ШІМ-регулювання. Її параметри налаштовуються пункті меню «ПІД регулятор».



Увага! 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:

РЕЛЕ 1> ЧАСОВІ ПАРАМ.	
Період ШІМ	10,0 s
Мін. трив. вкл.	0,1 s
Мін. трив. викл.	0,1 s

ЧАС. ПАРАМ.>ПЕРІОД ШІМ
0010,0

ЧАС.ПАР.>МІН.ТРИВ.ВКЛ
00,1

ЧАС.ПАР.>МІН.ТРИВ. ВИКЛ
00,1

4.2.3. «Аналоговий вихід»

Це меню з'являється у випадку, якщо Реєстратор обладнано каналом універсального аналогового виходу. В меню налаштовуються наступні параметри: джерело вхідного сигналу для вихідного перетворення та параметри вихідного сигналу.

ВИХ.СИГНАЛ>АНАЛОГ.ВИХ.	
Джерело входу	ПІД
Парам. виходу	4-20mA

В підпункті «Джерело входу» обирається джерело управління вихідним перетворенням, а в підпункті «Парам. виходу» – тип і діапазон вихідного сигналу.

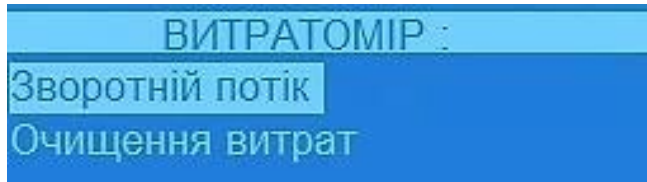
АН.ВИХ.>ДЖЕРЕЛО ВХОДУ
Перетворення
ПІД регулятор

ВИХ.СИГНАЛ>АНАЛОГ.ВИХ.	
4-20mA	0-10 U
0-20 mA	2-10 U
0- 5 mA	+5 U
0-1 U	+10 U
0-5 U	Вимкнути
1-5 U	

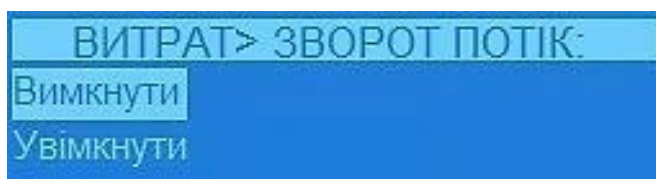
4.2.4. Меню «Витратомір»

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).

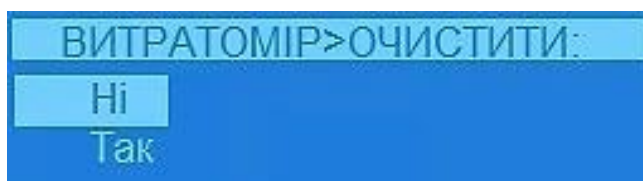
Для «Витратоміра» доступні наступні налаштування:



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



«Очистити» – функція обнуління показів витратоміра:



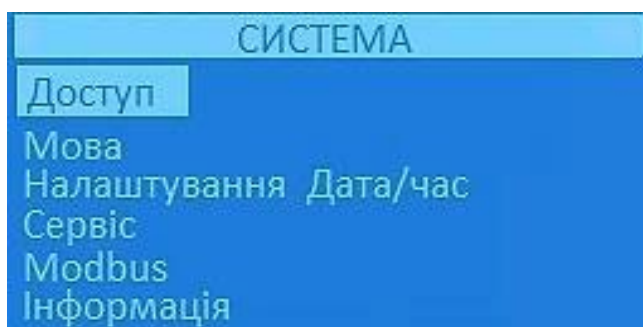
При виборі «Очистити»–«Так», необхідно підтвердження внесених змін.



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

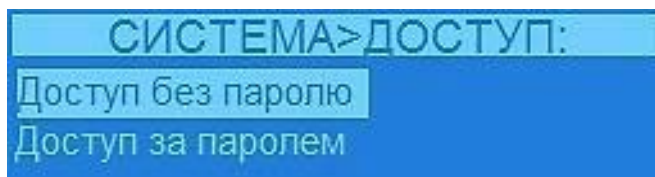
4.3. «Система»

В меню «Система» налаштовуються системні та сервісні параметри Реєстратора:

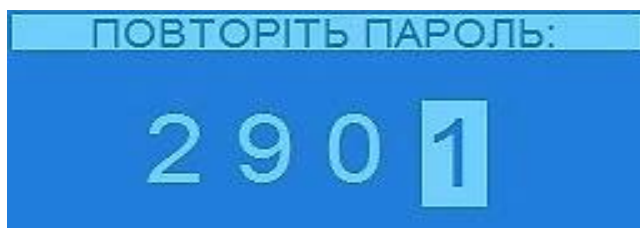
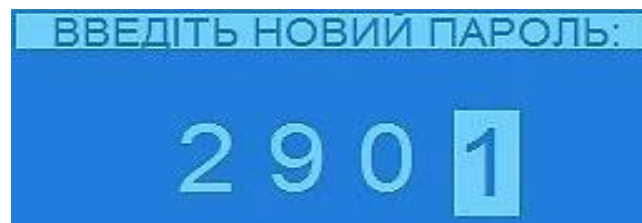
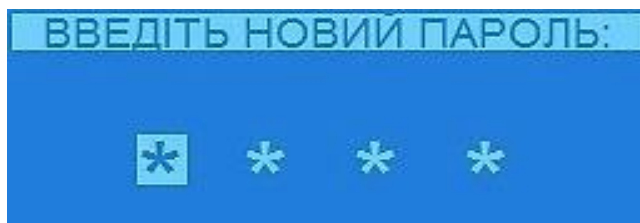


4.3.1. «Доступ»

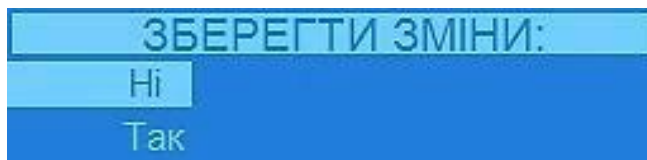
Меню «Доступ» встановлює режим контролю прав на зміну налаштувань Реєстратора:



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:



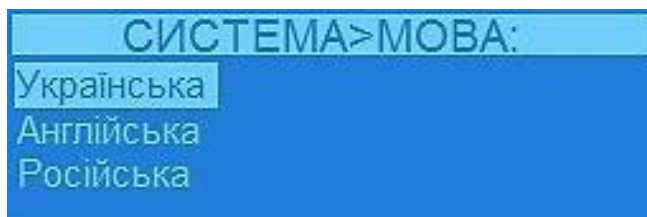
Після введення паролю, необхідно зберегти зміни:



Увага! Вводячи новий пароль, прийміть всі міри по його збереженню. Відновити втрачений пароль можливо лише офіційно звернувшись до виробника.

4.3.2. «Мова»

«Мова» інтерфейсу обирається з наступних:

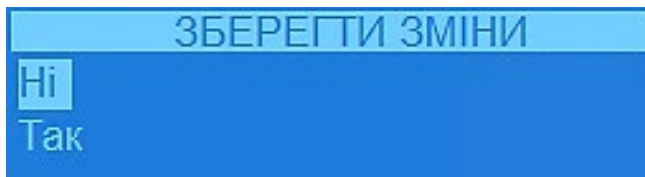


4.3.3. «Налаштування Дата/Час»

При зміні «Дата/Час» Реєстратор закриває біжучий архів і розпочинає новий з новими налаштуваннями. Якщо перед входом в меню «Налаштування Дата/Час»

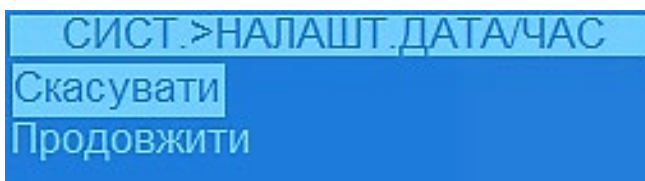
були проведені зміни в налаштуваннях Реєстратора, які ще не збережені, то система запропонує їх зберегти на наступних умовах:

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



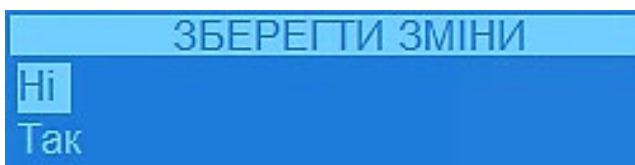
після чого відбувається перехід до вікна СИСТ.>НАЛАШТ.ДАТА/ЧАС;

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



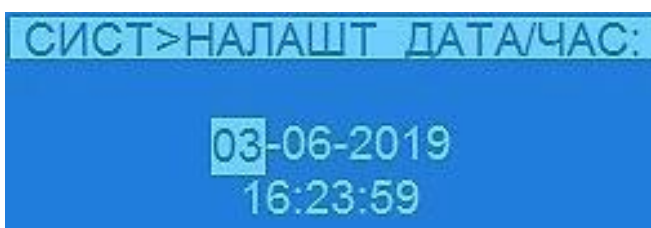
При активізації «Скасувати», тобто відміні внесених налаштувань ДАТА/ЧАС, система повернеться до попереднього вікна (попередньо проведені зміни в інших налаштуваннях потрібно буде підтвердити або не підтвердити при переході до основного вікна).

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.

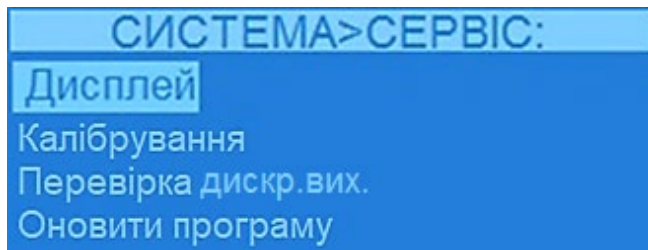


При зміні даних дати і часу, нові налаштування вступають в силу в момент натискання кнопки «←» (Enter).

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»

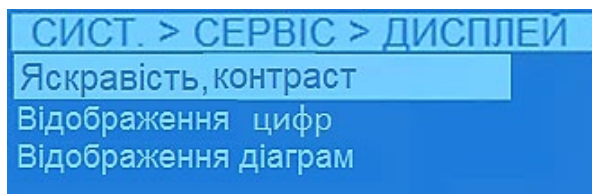
Меню «Сервіс» в залежності від виконання містить наступні пункти:



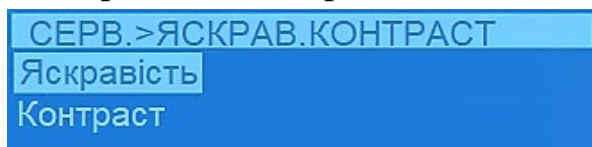
Примітка: підпункт «Оновити завантажувач» з'являється лише при підключення SDHC карти з записаною програмою оновлення первинного завантажувача, див. п. Е.

А. «Дисплей»

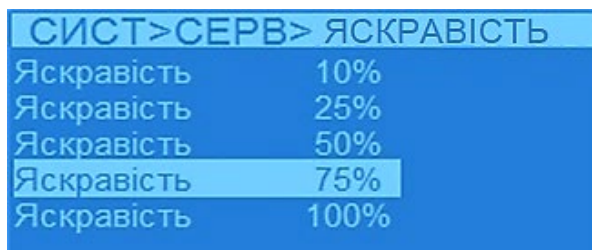
Меню «Дисплей» дозволяє регулювати параметри відображення:



«Яскравість, контраст» містить два підпункти:



«Яскравість» налаштовує яскравість свічення кругової світлодіодів шкали:



«Контраст» використовується для налаштування оптимальної якості зображення графічного дисплею:

СИСТ>СЕРВ> КОНТРАСТ	
Контраст	10%
Контраст	25%
Контраст	50%
Контраст	75%
Контраст	100%

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

СЕРВІС>ДИСПЛЕЙ>ЦИФРИ:	
XXXXXX	(5)
XXXX	(4)
XXX	(3)
XX	(2)

«Відображення діаграм» – обираються дані для їх відображення на діаграмі, обране значення підсвічується:

СЕРВ.>ДИСПЛ.>ДІАГРАМИ	
Аналоговий вхід	
Дискретний вхід	
Аналоговий та дискрет.	

В. Меню «Калібрування»

В меню «Калібрування» для виконання В4-1М здійснюється калібрування параметрів входу взаємоіндукції модуля ММ1 спільно з первинним давачем, що дозволяє мінімізувати сумарну похибку вимірювань.

Результати калібрування записуються, як «Користувацькі».

Перед калібруванням необхідно змінити в налаштуваннях вхідного каналу «Калібрувальні значення» з «Заводські» на «Користувацькі».

Калібрування проходить поетапно, згідно підказок на дисплеї:

- Калібрування відбувається в заданому діапазоні вхідного сигналу.
- До Реєстратора підключається первинний перетворювач, на вхід якого подається еталонна величина тиску, що поетапно змінюється від 0 % до 100 % діапазону вимірювання. Калібрування в кожному діапазоні підтверджується натисканням кнопки «←».

КАЛІБРУВ. > (-10 – 10) мН			
1. Підключіть	0 %	i	↵
2. Підключіть	25 %	i	↵
3. Підключіть	50 %	i	↵
4. Підключіть	75 %	i	↵
5. Підключіть	100 %	i	↵

На час калібрування на дисплеї відображається напис:

Почекайте хвилину
триває калібрування

Після завершення калібрування в даній точці та повернення в меню, обирається наступна точка калібрування і на первинний перетворювач подається наступна еталонна величина.

Початок калібрування підтверджується натисканням кнопки «**←**»:

КАЛІБРУВ. > (-10 – 10) мН			
1. Підключіть	0 %	i	↵
2. Підключіть	25 %	i	↵
3. Підключіть	50 %	i	↵
4. Підключіть	75 %	i	↵
5. Підключіть	100 %	i	↵

Цю операцію проводять для всіх калібрувальних точок.

УВАГА! Калібрувальні значення та апроксимація кривої зберігаються для кожної точки. В випадку помилки, калібрування в даній точці можна повторювати.

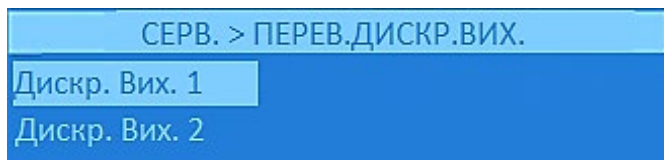
Якщо під час калібрування виконавча програма визначила, що воно не коректне, то з'явиться надпис про помилку і калібрування слід повторити.

Помилка калібрування!
Натис довільну кнопку

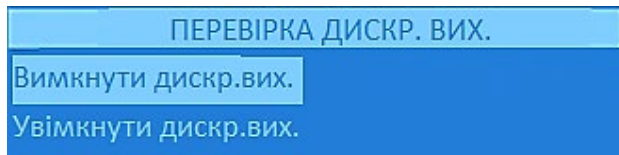
УВАГА! Після калібрування обов'язково перевірити отримані результати по точності вимірювання не менш ніж в 10 точках. При виявленні відхилення калібрування в окремих точках, його можна повторити вибірково.

С. «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:



Д. «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.

Файл програми оновлення Реєстраторів В4-1М має назву В4_v_3_X_Y де X,Y цифри, що відповідають версії програмного забезпечення. Реєстратор перед оновленням перевіряє відповідність ПЗ своїй конфігурації.

Реєстратор перед оновленням перевіряє відповідність ПЗ своїй конфігурації.

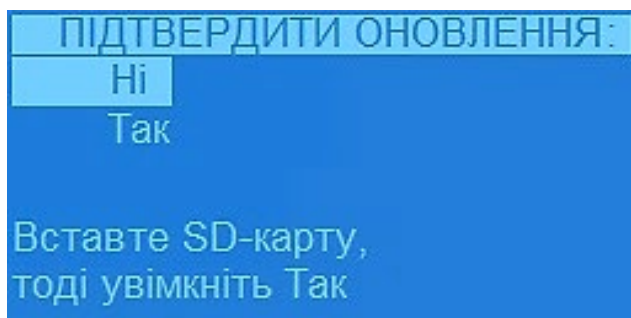
Для оновлення ПЗ використовується SDHC карта пам'яті з параметрами:

- Файлова система – FAT32;
- Розмір кластера – 4096 байт;
- Мітка тома – 0 (“нуль”, призначити).

На SDHC карті створюють директорію (папку) з назвою «В4_UPDATE», в яку записують файл оновлення з розширенням .bin, наприклад файл В4_v_3_2_15.bin для В4-1М.

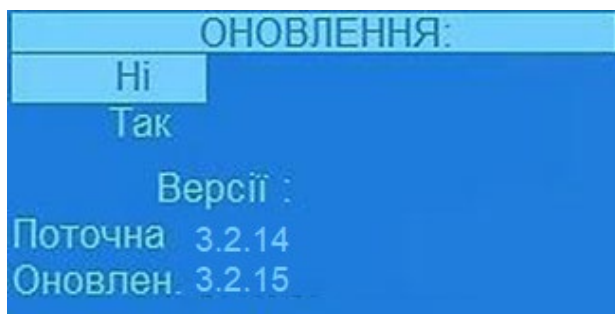
Увага: При оновленні ПЗ кришку відсіку SDHC карти НЕ ЗАКРИВАТИ.

Перед оновленням на екрані відображається нагадування:



Для підтвердження, обирають «Так» і натискають «←».

В наступному вікні відображено поточну версію ПЗ та версію ПЗ, що збережена на SDHC карті пам'яті:



При виборі «Так» і натисканні «←», ПЗ Реєстратора буде оновлено.

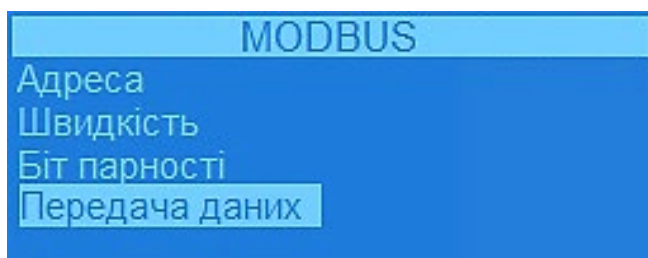
Е. «Оновити завантажувач»

Дозволяє оновити програму завантажувача Реєстратора. Дії під час оновлення завантажувача аналогічні пункту D. Файл програми завантажувача за назвою, наприклад «Bootloader_v_2_0_x.bin», необхідно помістити в папку «B4_UPDATE» на SDHC карті. Стрічка меню «Оновити завантажувач» з'являється тільки коли файл завантажувача присутній у папці «B4_UPDATE».

УВАГА: після оновлення необхідно провести повне налаштування Реєстратора! Зберігаються лише користувацькі калібрувальні значення для B4-1M.

4.3.5. «Modbus»

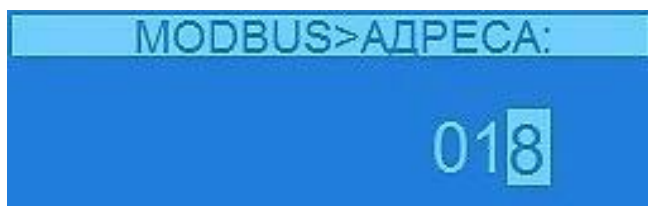
В меню «Modbus» налаштовуються параметри з'єднання та передачі даних по інтерфейсу RS485 протоколом Modbus.



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

А. «Адреса»

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



В. «Швидкість»

«Швидкість» передачі обміну даними:

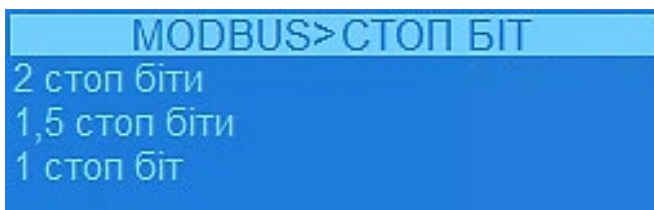
MODBUS>ШВИДКІСТЬ:	
1200	57600
2400	115200
4800	
9600	
19200	
38400	

С. «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»:



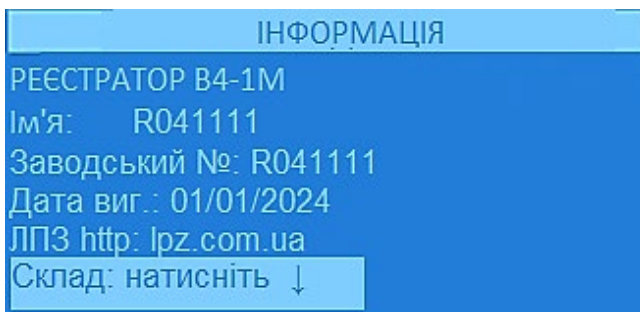
Д. «Передача даних»

«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:



Ім'я Реєстратора за замовчуванням встановлено як заводський номер. Імена файлів архіву, збережені на SDHC карті, співпадають з іменем Реєстратора. Для зручності ідентифікації є можливість змінити ім'я Реєстратора (і імена файлів архіву) за допомогою службового файлу. Для цього на ПК в кореневому каталозі

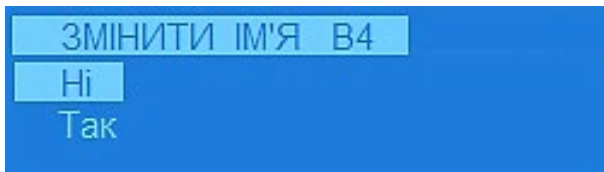
SDHC карти створюється папка “B4_LPZ_SERVICE” і в неї записується службовий файл “B4_name.txt” з записаним іменем, який потрібно присвоїти даному Реєстратору. Ім’я може містити не більше 12-ти і лише латинських символів.

При цьому слід виконати наступні вимоги:

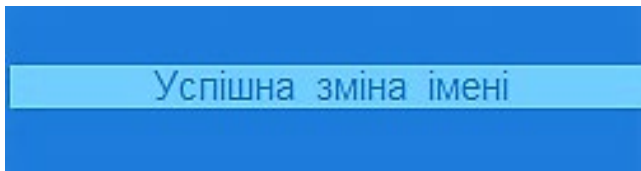
- В папці **B4_LPZ_SERVICE** повинен бути лише один файл **B4_name.txt**

- Ім’я і розширення файлу повинні бути: **B4_name.txt**
- Наповнення файлу (ім’я приладу): **не більше 12 латинських символів** (ASCII: 0...9, A...Z, a...z, Space (пробіл)).

Для зміни імені приладу SDHC карта з записаним службовим файлом вставляється в слот ввімкненого Реєстратора. 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:



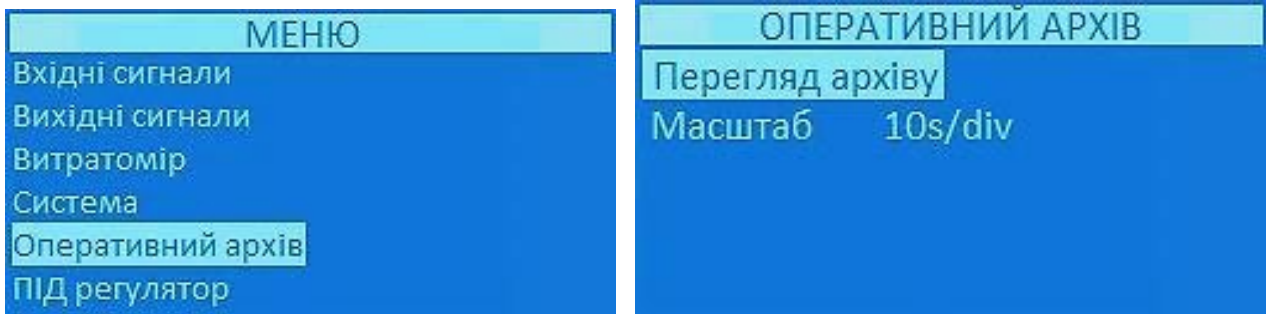
Склад реєстратора – активне поле, при виділені якого і натисканні на «↓», на дисплеї відображається перелік встановлених модулів з версіями їх програмного забезпечення. Повернення до меню «Інформація» після натискання «↑».



СКЛАД РЕЄСТРАТОРА	
Модуль	Версія ПЗ
CPU	v.3.2.15
MM1	v0.2
MR2	v0.3
Назад: натиск. ↑	

4.4. «Оперативний архів»

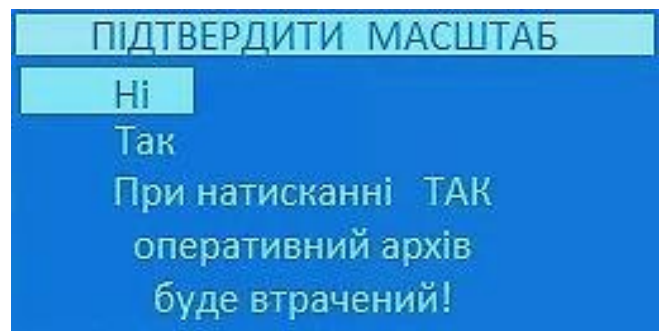
В цьому меню можна перейти до перегляду «Оперативного архіву», а також ввести параметри його збереження і відображення – встановити бажаний масштаб часу:



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.

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 закриття відсіку SDHC карти.

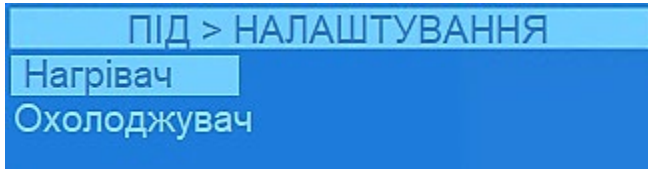
4.5. «Налаштування ПІД»

Меню (в Реєстраторах В4-1М знаходиться в основному меню) дозволяє налаштувати режим роботи ПІД регулятора.

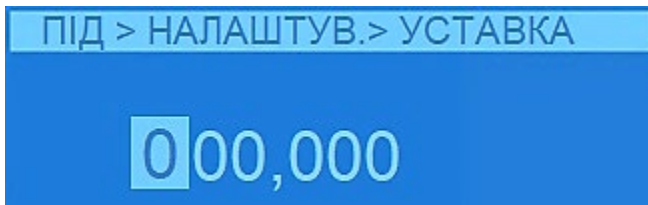
ПІД > НАЛАШТУВАННЯ	
Режим	Нагрівач
Уставка (ПІД)	0,000
Зона НЧ	0,000
Мін. потужн.	0%
Макс. потужн.	100%
Коефіцієнти ПІД	

➤ **«Режим».** ПІД регулятор може працювати в режимі Нагрівач або Охолоджувач:

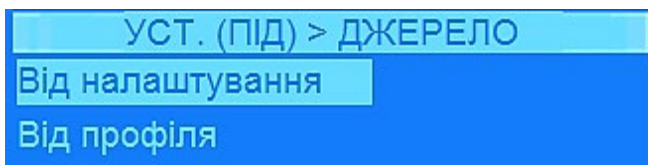
- Нагрівач – значення вихідного сигналу потужності зменшується із збільшенням вхідного вимірюваного сигналу.
- Охолоджувач – значення вихідного сигналу потужності збільшується із збільшенням вхідного вимірюваного сигналу.



➤ **«Уставка ПІД»** (відмінна від «Уставки сигналізації») – значення фізичної величини, якої повинен досягти вхідний сигнал при роботі регулятора. Задається в межах діапазону основної шкали вхідного сигналу:

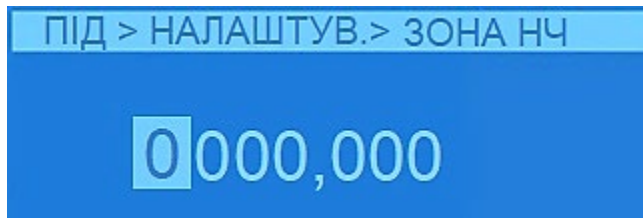


➤ **«Джерело»** – вибір уставки ПІД доступний тільки для Реєстраторів В4-1В, В4-1А, І4-1В при виділеному значення уставки ПІД і натисканні «←».

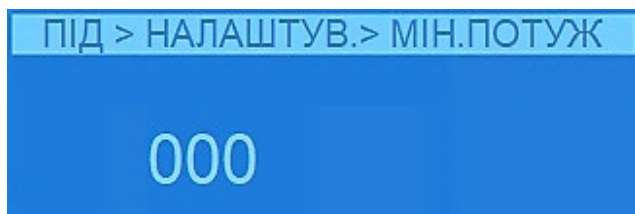


Меню дозволяє обрати джерело значення завдання для виконання задачі ПІД регулювання. При виборі «від налаштування»: задається число в межах діапазону основної шкали вхідного сигналу. При виборі «від профіля»: завдання береться з профіля програмного регулювання (профіль повинен працювати) з тактом 0.1s.

➤ **«Зона НЧ»** – зона нечутливості регулятора. Фізична величина може бути задана в межах діапазону вхідного сигналу. Визначає мінімальну величину помилки розузгодження, що буде відпрацьовуватись ПІД регулятором за один період вимірювання 0.1 s.



Потужність ПІД-регулювання: «Мінімальна» та «Максимальна» – величина мінімальної та максимальної дозволеної вихідної потужності ПІД регулятора.



Увага! Якщо «Джерело» уставки ПІД задано «Від профіля», а задача виконання профіля знаходиться в одному з режимів: «ВИМКНЕНО», «STOP», «PAUSE» або «WAIT START», то мінімальне значення потужності встановиться в «000» незалежно від заданого в налаштуваннях ПІД-регулятора.

➤ **«Коефіцієнти ПІД»-регулювання «K», «Ti», «Td» та «Tf».**

Функція ПІД-регулятора є сумою пропорційної, інтегральної та диференціальної складових.

$$F_n = P_n + I_n + D_n$$

Пропорційна складова:

$$P_n = K E_n$$

Інтегральна складова:

$$I_n = \sum_{n=0}^{\infty} K \cdot \frac{T}{T_i} \cdot E_n$$

Диференційна складова:

$$D_n = K \frac{T_d}{T} E d_n , \text{ де:}$$

n – послідовність тактів з періодом 0,1 сек ($n = 1 \dots \infty$);

E_n – сигнал неузгодженості або помилки

$$E_n = (S \pm Z) - x_n , \text{ де}$$

S – значення уставки ПІД-регулятора, налаштовується з дискретністю не менше 0,001 в межах діапазону шкали вимірювання: верхня (ВГ) та нижня (НГ) границі шкали вимірювання;

Z – значення зони нечутливості ПІД-регулятора, налаштовується з дискретністю не менше 0,001 в межах діапазону шкали вимірювання (верхня ВГ та нижня НГ границі шкали вимірювання), причому її величина не перевищує найменшого з двох значень $|ВГ - S|$ або $|НГ - S|$;

Z – значення зони нечутливості ПІД-регулятора налаштовується в межах [0...9999,999];

x_n – значення вхідного сигналу в такті n з налаштованими одиницями вимірювання та в налаштованому діапазоні шкали вимірювання (верхня ВГ та нижня НГ границі шкали вимірювання).

Якщо $(S - Z) \leq x_n \leq S$, або $(S + Z) \geq x_n \geq S$, то $E_n = 0$.

K – коефіцієнт пропорційності (безрозмірна величина), налаштовується в межах 0,001...9999,999;

$Ed_n = E_n - E_{n-1}$ сигнал диференційної неузгодженості або помилки;

T_i – стала часу інтегрування, налаштовується в межах 0.1...9999,9;

При встановленні $T_i = 0$ інтегральна складова становить $I_n = 0$;

T_d – стала часу диференціювання [s], налаштовується в межах 0,1...9999,9;

При встановленні $T_d = 0$ диференційна складова становить $T_d = 0$;

T_f – стала часу вихідного фільтра ПІД.

Заданням коефіцієнтів K , T_i , T_d можна встановити необхідний режим П, І, ПІ або ПІД-регулювання.

Коефіцієнт T_f – стала часу вихідного фільтра ПІД. Фільтр згладжує вплив шумів диференційної складової для систем з сталою часу, що перевищують час дискретизації 0,1 s. Діапазон T_f може становити від 0,1 до 999,9 s. Збільшення сталої часу уповільнює реакцію регулятора на різкі зміни вхідного сигналу. При використанні ШІМ-регулювання дискретними виходами значення T_f слід встановлювати не меншим періоду ШІМ регулювання.

ПІД > НАЛАШТУВ. > КОЕФ-ТИ	
K	1.000
Ti	10.0 S
Td	10.0 S
Tf	4.1 S

ПІД > НАЛАШТУВ. > КОЕФ. > K	
0001,000	

ПІД > НАЛАШТУВ.> КОЕФ.> T_i

0000,0

ПІД > НАЛАШТУВ.> КОЕФ.> T_d

0000,0

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 елемента 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 закриття 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°C. 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.

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

8. ТРАНСПОРТУВАННЯ

Реєстратор транспортується всіма видами транспорту в критичних 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.

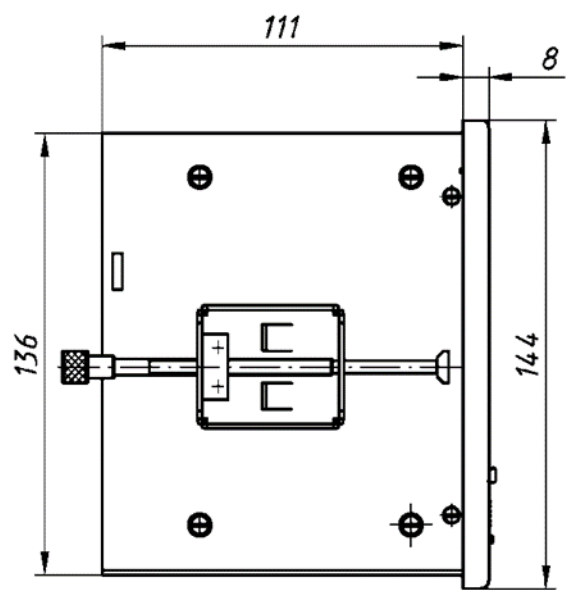
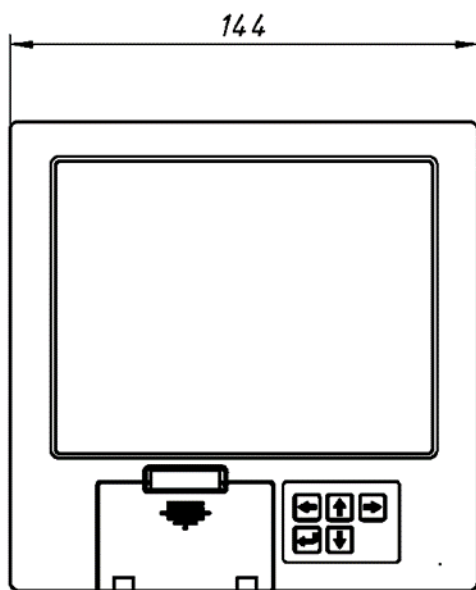
9. УТИЛІЗАЦІЯ

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

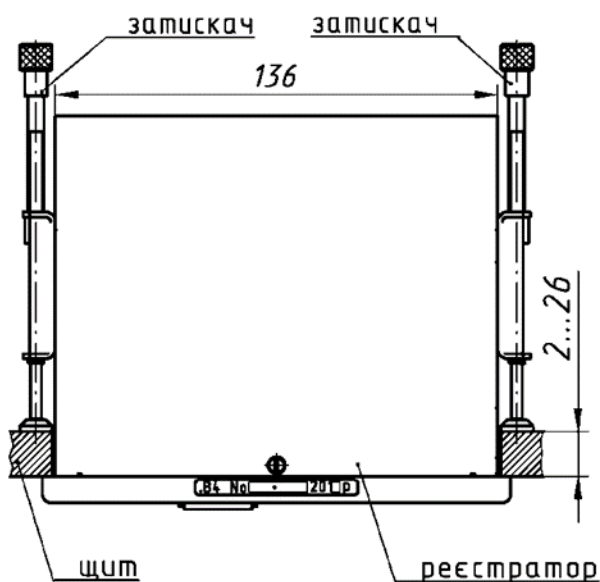
Після завершення терміну служби Реєстратор піддається заходам щодо підготовки і відправки на утилізацію. При цьому слід керуватися нормативними документами по утилізації, прийнятими в експлуатуючій організації.

10. ДОДАТОК А. ГАБАРИТНІ ТА УСТАНОВОЧНІ РОЗМІРИ

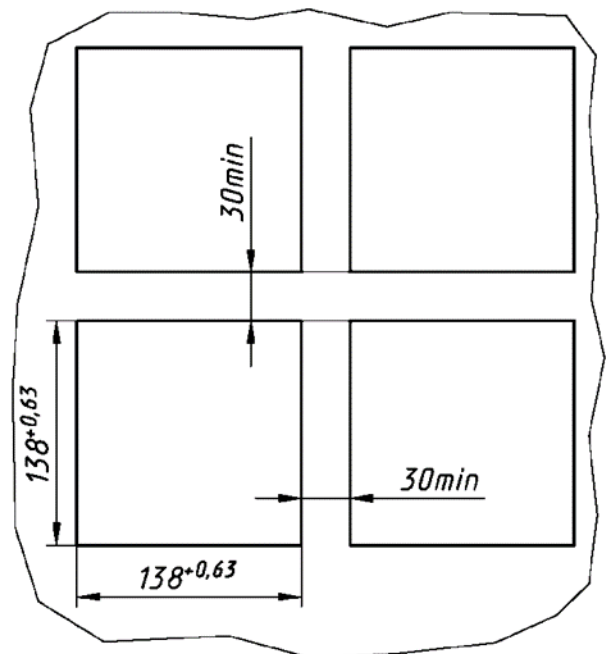
1. Габаритні та установочні розміри Реєстратора В4



Монтаж реєстратора у виріз щита



Розміщення вирізів щита



Примітка: при монтажі Реєстратора В4 з перехідними панелями ПУ1 та ПУ2 замість приладів серій КС1/КП1 і КС2/РП160 установчі розміри повинні відповідати технічній документації на відповідні прилади.

11. ДОДАТОК В. 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 А.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 °C передаватиметься число 123450. При відсутньому значенні (обрив, перевантаження, зайнятий канал тощо) передається значення мінус 2147483774. Стан включеного реле відповідає значенню 1000, а стан вимкненого реле – 0.

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

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

12. ДОДАТОК С. ФОРМА ЗАПISУ В ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА ПРИ ЗАМОВЛЕННІ

Реєстратор відеографічний В4-1М- 4R- 1О- СК- ПУ1			
«В4» – базовий блок		↑	
«2R» або «4R» – кількість релейних виходів R	<i>або</i>		
«2U» / «4U» – виходів твердотільних реле U	<i>або</i>	↑	
«2S» / «4S» – симісторних виходів S	<i>або</i>		
«2Т» / «4Т» – транзисторних виходів Т			↑
« » <i>або</i> «1О» – відсутність/наявність універсального аналогового виходу			
« » <i>або</i> «СК» – свідоцтво про калібрування			↑
« » <i>або</i> «ПУ1» – перехідний пристрій в щит замість приладів КС1, КП1	<i>або</i>		↑
«ПУ2» – перехідний пристрій в щит замість приладів КС2 та РП160			

Приклад : «Реєстратор відеографічний В4-1М-У» - в конфігурації:

- В4 – базовий блок (з круговою сегментною шкалою барграфа);
- 1М – вхід універсальний аналоговий комплексної взаємодукції;
- 4U – 4 вихідних канали з твердотільними реле;