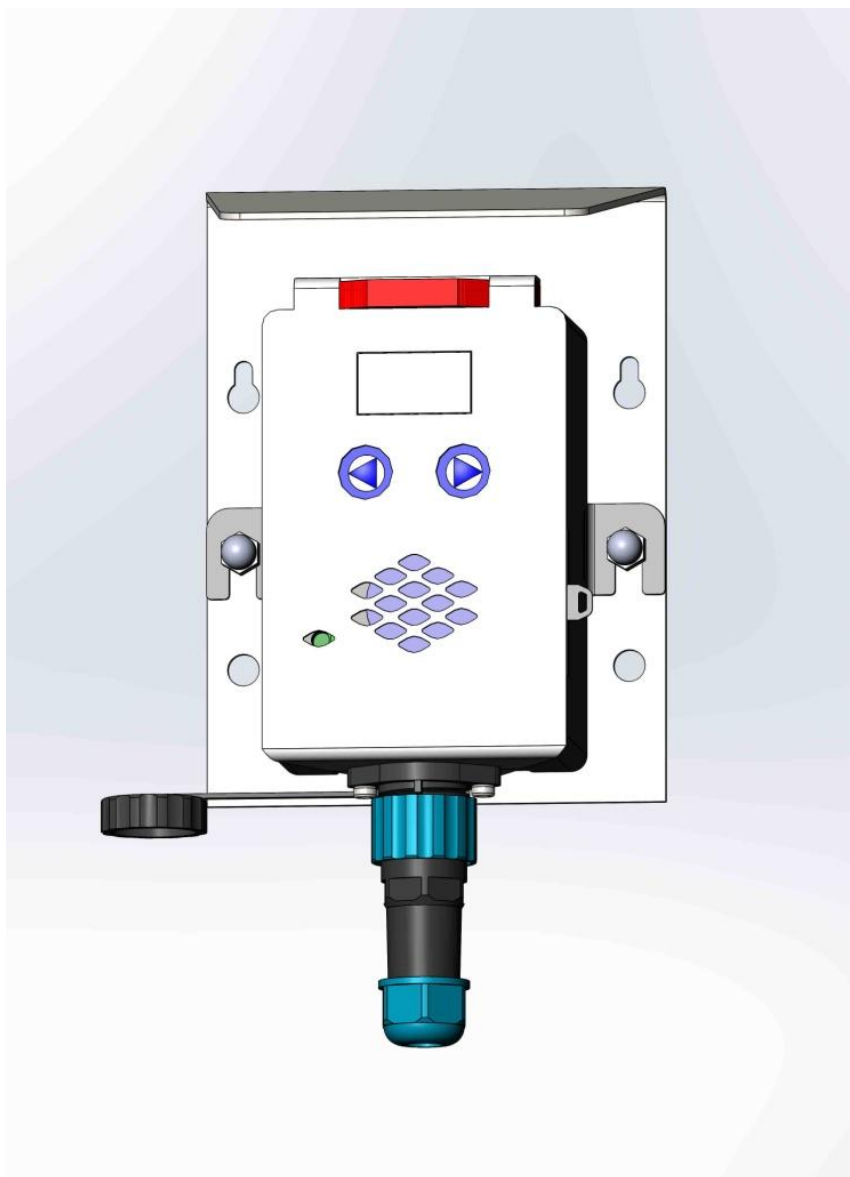


**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
ВИРОБНИЧО-КОНСТРУКТОРСЬКА ФІРМА
«ШАТЛ»**

ГАЗОАНАЛІЗАТОР

DETEX

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ
ШАТЛ.413226.001 HE



2023 р.

ЗМІСТ

1. Опис продукції.....	4
1.1. Призначення.....	4
1.1.1. Виконання.....	4
1.1.2. Особливості та переваги	5
1.1.3. Умови застосування.....	5
1.2. Характеристики.....	6
1.2.1. Основні технічні характеристики.....	6
1.2.2. Метрологічні характеристики.....	6
1.2.3. Маркування вибухозахисту, сертифікати.....	7
1.3. Загальний огляд.....	8
1.3.1. Зовнішній вигляд та склад.....	8
1.3.2. Сигналізація.....	11
1.3.3. Маркування.....	13
1.3.4. Пломбування.....	13
1.3.5. Комплект поставки.....	14
2. Експлуатація.....	15
2.1. Запобіжні заходи.....	15
2.2. Підключення.....	16
2.2.1. Інструкція з підключення.....	16
2.2.2. Довжини та перерізи проводів.....	17
2.2.3. Запуск.....	17
2.3. Меню.....	18
2.3.1. Кнопки та навігація по меню.....	18
2.3.2. Переглядове меню.....	18
2.3.3. Службове меню.....	19
2.3.4. Спеціальний режим.....	20
2.4. Калібрування.....	20
2.4.1. Основи калібрування.....	20
2.4.2. Автоматичне калібрування.....	21
2.4.3. Ручне калібрування.....	22
2.4.4. Перевірка контрольною сумішшю.....	23

3. Технічне обслуговування.....	23
3.1. Правила догляду та обслуговування.....	23
3.2. Старіння.....	23
3.3. Вказівки щодо заходів безпеки.....	24
3.4. Забезпечення вибухозахищеності.....	25
3.5. Пошук та усунення несправностей.....	26
3.6. Транспортування та зберігання.....	27
3.7. Утилізація.....	27
4. Додаток.....	28
4.1. Схеми з'єднань	28
4.2. Блок-схема меню.....	29
4.3. Цифровий інтерфейс.....	34
4.4. Програмне забезпечення.....	36
4.5. Гарантія.....	37
4.6. Ремонт.....	37

1. Опис продукції

1.1. Призначення

Газоаналізатор DETEX (далі за текстом – «газоаналізатор») призначений, залежно від виконання, для безперервного автоматичного контролю концентрації метану, оксиду вуглецю, кисню в атмосфері робочої зони з подальшим перетворенням та передачею виміряного поточного значення за цифровим та/або аналоговим інтерфейсом, а також видачі попереджувальної сигналізації у разі перевищення заданих порогів.

Область застосування згідно з маркуванням вибухозахисту - підземні виробки вугільних шахт, у тому числі небезпечних по газу (метану) та/або вугільного пилу, а також вибухонебезпечні зони класів 0 і 1 приміщень та зовнішніх установок, де можливе утворення вибухонебезпечних газових сумішей категорії IIB та групи вибухонебезпечності T1 – T4.

1.1.1. Виконання

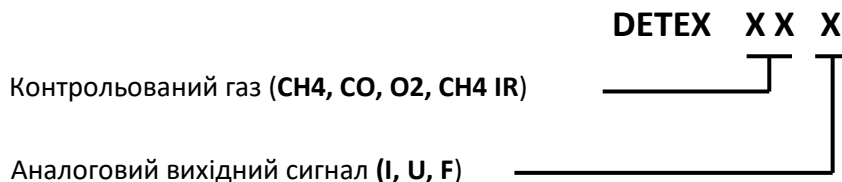
Газоаналізатори є стаціонарним іскробезпечним електрообладнанням і виготовляються за контрольованим газом у чотирьох виконаннях (варіантах):

- CH₄ – вимірювання об'ємної частки метану низьких концентрацій (0 ... 4,4 % об);
- CO – вимірювання концентрації оксиду вуглецю в промілях;
- O₂ - вимірювання об'ємної частки кисню у %;
- CH₄ IR - вимірювання об'ємної частки метану високих концентрацій (0...100 % об).

По вихідному аналоговому сигналу газоаналізатори випускаються у трьох варіантах:

- I – уніфікований струмовий сигнал 4...20 мА;
- U - уніфікований сигнал напруги 0,5...2 В;
- F – частотний сигнал 5...15 Гц

Умовне позначення газоаналізаторів:



Приклади умовного позначення:

Газоаналізатор DETEX CH₄ IR I – газоаналізатор метану високих концентрацій із вихідним струмовим сигналом.

Газоаналізатор DETEX CO F – газоаналізатор окису вуглецю із вихідним частотним сигналом.

Усі виконання газоаналізаторів мають однакову конструкцію. Основні відмінності полягають у типах застосовуваних сенсорів та схемотехнічних рішеннях вузлів обробки сигналів від них.

Для газоаналізаторів контролюючих токсичні гази та кисень застосовуються електрохімічні сенсори. Для горючих газів низьких концентрацій застосовується каталітичний сенсор (пелістор), для високих концентрацій – оптичний інфрачервоний.

1.1.2. Особливості та переваги

Газоаналізатори мають підвищену точність і стабільність за рахунок компенсації впливу таких параметрів навколишнього середовища, як температура, вологість і тиск.

Газоаналізатори обладнані кольоровим РК-дисплеєм, світловою та звуковою сигналізацією, а також виконавчими реле блоку релейного, призначеними для відключення електрообладнання або включення зовнішніх пристроїв світлозвукової сигналізації при досягненні заданого порога концентрації вимірюваного газу (п.1.2.2.).

На дисплеї виводиться необхідна поточна інформація, у тому числі додаткова сервісна, включаючи меню подій із мітками часу та інше (п.2.3.).

Управління пристроєм здійснюється через інтуїтивно зрозуміле меню за допомогою двох кнопок або через інтерфейс RS-485 (п.4.3.). Усі спеціальні настройки знаходяться у службовому меню, вхід до якого можливий лише через код доступу.

Інтерфейс RS-485 дозволяє здійснювати повний взаємозв'язок із приладом.

Для вимірювання рівня концентрації вимірюваного газу за відсутності інтерфейсу на підприємстві можна використовувати будь-який зі стандартних аналогових виходів (струмова петля, напруга, частота (п.4.1.)).

Газоаналізатори мають розширену індикацію станів, багаторівневий захист, безперервну автоматичну самодіагностику апаратних засобів і програмного забезпечення. Газоаналізатори оснащені «м'яким пуском», що виключає пускові кидки струму та спрацьовування іскрозахисту в лінії живлення.

Усі перевищення порогів спрацьовування записуються до журналу подій з мітками часу (п.2.3.2.).

Широкий діапазон напруги живлення та низьке енергоспоживання (п.1.2.1.) дозволяють підключати пристрій на великих відстанях до джерел живлення, застосовуючи при цьому провідники малого перерізу (п.2.2.2), включаючи телефонні лінії та виті пари.

Застосування роз'єму конструкції газоаналізатора дозволяє швидко його перепідключити при калібруванні, обслуговуванні або заміні.

1.1.3. Умови застосування

Газоаналізатори розраховані для експлуатації в макрокліматичних районах з помірним та холодним кліматом за таких умов:

Діапазон температури навколишнього середовища	- 20 ° С ... + 40 ° С
Робочий діапазон атмосферного тиску	від 80 до 120 кПа
Відносна вологість	до 90% (з конденсацією вологи)
Запиленість	до 2500 мг/м3
Швидкість руху повітря	до 8 м/с

1.2. Характеристики

1.2.1. Основні технічні характеристики

Таблиця 1

Параметр	CO та O2	CH4	CH4 IR
Робочий діапазон напруги живлення постійного струму, В	від 8 до 26		
Максимальна напруга живлення U_i , В	30		
Потужність, Вт, не більше ¹⁾ :			
- з реле	0,6	0,8	0,8
- без реле	0,4	0,7	0,7
Ступінь захисту	IP54		
Рівень звуку попереджувального сигналу з відривом 1 м від газоаналізатора, дБ	90		
Інформаційний дисплей	TFT		
Вихідний цифровий канал	RS-485		
Уніфікований аналоговий вихід, мА; В; Гц ²⁾	4...20; 0,4...2; 5...15;		
Параметри виконавчих реле блоку релейного ³⁾			
- кількість, шт.;	2		
- комутаційна здатність (активне завантаження) I_i , А/ U_i , В	2/30		
Габаритні розміри, мм:			
- газоаналізатора	100x120x45		
- блоку релейного	110x110x60		
Маса, кг:			
- газоаналізатора	0,6		
- блоку релейного	0,4		
Параметри контрольних кабелів, що приєднуються до блоку релейного:			
- перетин жил, мм ²	до 2,5		
- зовнішній діаметр, мм	6...12		

1.2.2. Метрологічні характеристики

Таблиця 2

найменування показника	CO	O2	CH4	CH4 IR
Діапазон контролю концентрації	0...200 млн ⁻¹	0 ... 25% об	0 ... 4,4% об	0 ... 100% об
Діапазон регулювання порога спрацьовування	20 ... 200 млн ⁻¹	10 ... 22% об	0,5 ... 2,5% об	0,5 ... 100% об
Межа допустимої основної абсолютної похибки газоаналізатора, не більше	± 4 млн ⁻¹ від 0 до 20 млн ⁻¹	$\pm 0,5$ % об	$\pm 0,2$ % об	± 2 % об
Межа допустимої відносної похибки газоаналізатора, в інтервалі діапазону, не більше	$\pm 20\%$ від 20 до 200 млн ⁻¹	-	-	-
Нестабільність, у міс.	± 2 млн ⁻¹	$\pm 0,1$ % об	$\pm 0,1$ % об	$\pm 0,1$ % об *
Час спрацьовування за зміни концентрації від 0 до 1,1 від порога спрацьовування, не більше	40 с	10 с	8 с	8 с
Час прогріву, не більше	5 хв	10 хв	5 хв	5 хв

Час встановлення показань (T0,6)	13 с	3,5 с	3 с	3 с
Заводська уставка порогів спрацьовування	Уст.1 - 50 млн ⁻¹ Уст.2 - 150 млн ⁻¹	Уст.1 – 19% Уст.2 – 23%	Уст.1 – 1,1% Уст.2 – 2,2%	Уст.1 – 25% Уст.2 – 50%
Заводська уставка точки калібрування	118 млн ⁻¹	21%	1,81%	50%
Експлуатаційний період сенсора	2 роки	1 рік	3/5 років ⁴⁾	5 років
Середній термін служби	10 років			
Середнє напрацювання на відмову	30000 год			

1) - споживана потужність газоаналізатора без аналогового виходу струмової петлі;

2) - аналогові вихідні сигнали газоаналізаторів залежно від виконання (1.1.1):

а) постійного струму від 4 до 20 мА. Допустимий опір навантаження в ланцюзі виходу постійного струму має бути не більше 500 Ом (для мінімальної напруги живлення 8В – 300 Ом), пульсації – не більше 30 мВ на опорі 500 Ом.

б) напруги постійного струму від 0,4 до 2 В. Допустимий опір навантаження в ланцюзі виходу напруги має бути не менше 10 кОм, пульсації - не більше 6 мВ на опорі 10 кОм;

в) частотний сигнал від 5 до 15 Гц є вихід типу «відкритий колектор». Допустимі параметри ланцюга, що підключається до частотного виходу $U_i=30V$ $I_i=100$ мА.

Номинальна функція перетворення газоаналізатора за уніфікованим вихідним струмовим сигналом:

$$I_{вих} = 16 \cdot C_x / C_p + 4$$

де $I_{вих}$ - вихідний струм газоаналізатора, мА;

C_x – концентрація, що перетворюється, визначається компонента: об'ємна частка, % для горючих газів і кисню, млн⁻¹ для токсичних газів;

C_p – верхнє значення діапазону перетворення визначеного компонента: % для горючих газів та кисню, млн⁻¹ для токсичних газів.

Номинальна функція перетворення газоаналізатора за уніфікованим вихідним сигналом напруги: $U_{вих} = 1.6 \cdot C_x / C_p + 0.4$

де $U_{вих}$ - вихідна напруга газоаналізатора, Ст.

Номинальна функція перетворення газоаналізатора за вихідним частотним сигналом:

$$f_{вих} = 10 \cdot C_x / C_p + 5$$

де $f_{вих}$ - частота на виході газоаналізатора, Гц.

3) - виконавчі реле розташовані в блоці релейному. Контакти яких рекомендується захистити за допомогою запобіжника, номінал якого становить 0,55 Іі.

4) - у чистій атмосфері.

1.2.3. Маркування вибухозахисту, сертифікати

Газоаналізатори DETEX забезпечують безпечні умови роботи при монтажі, експлуатації та обслуговуванні в умовах заявленої галузі застосування та відповідають вимогам Технічного регламенту обладнання та захисних систем, призначених для використання у потенційно вибухонебезпечних середовищах № 1055 від 28.12.2016 – сертифікат відповідності СЦ23.0841 X UA.TR115.

Маркування вибухозахисту складових частин газоаналізатора

Таблиця 3

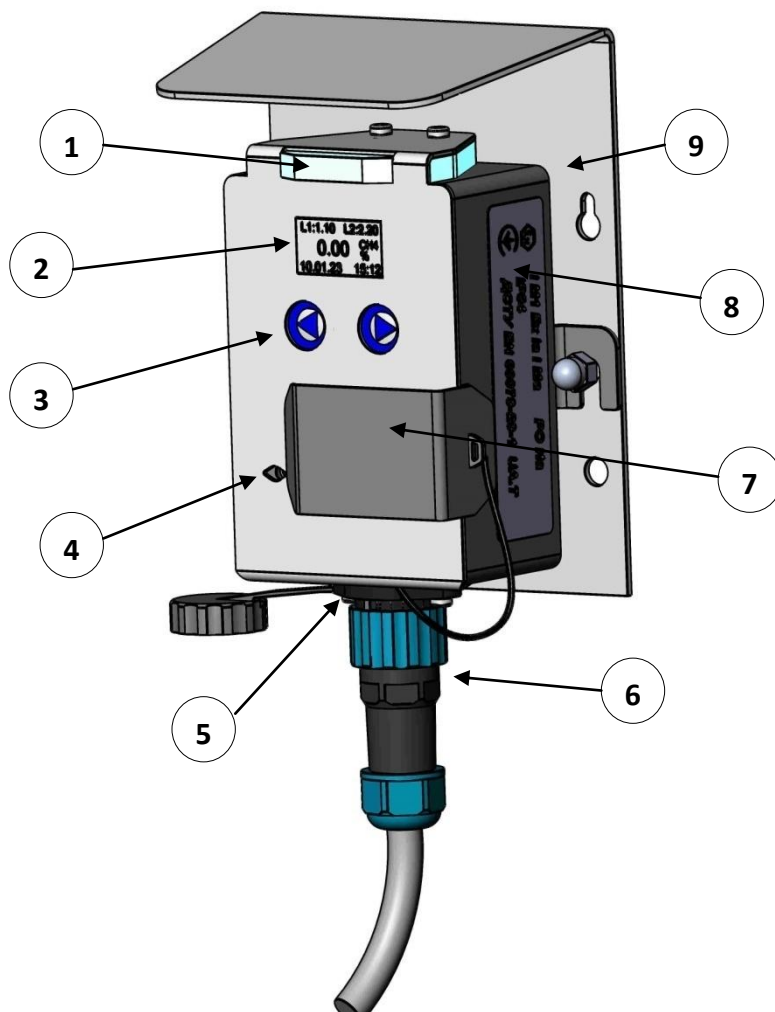
НД	Виконання газоаналізатора				блок релейний
	CO	O2	CH4	CH4 IR	
TP 1055	 IM1  II 1G			 IM1	 IM1
ДСТУ EN IEC 60079-0:2019	Ex ia I Ma Ex ia IIB T4 Ga		Ex da ia I Ma Ex da ia IIB T4 Ga	Ex ia I Ma	Ex ia I Ma Ex ia IIB T4 Ga

1.3. Загальний огляд

1.3.1. Зовнішній вигляд та склад

Зовнішній вигляд газоаналізатора та його основні вузли зображені на Рис.1.

Рис.1



1. Вузол світлової сигналізації
2. Дисплей
3. Клавiатура
4. Отвір звукової сигналізації
5. Розетка роз'єму газоаналізатора
6. Роз'єм з кабельною перемичкою
7. Фільтр із вітрозахистом
8. Табличка газоаналізатора
9. Монтажна пластина

Газоаналізатор виконаний у корпусі з нержавіючої сталі марки AISI 304. На лицьовій панелі є оглядове вікно дисплея, захищене склом із полікарбонату. Під дисплеєм розміщуються дві кнопки мембранної клавіатури. По центру під вирізами в лицьовій панелі знаходиться кишеня для фільтра, в глибині якого

розміщується сенсор - чутливий елемент газоаналізатора. Фільтр вставляється в кишеню з правого боку пристрою і додатково фіксується магнітом.

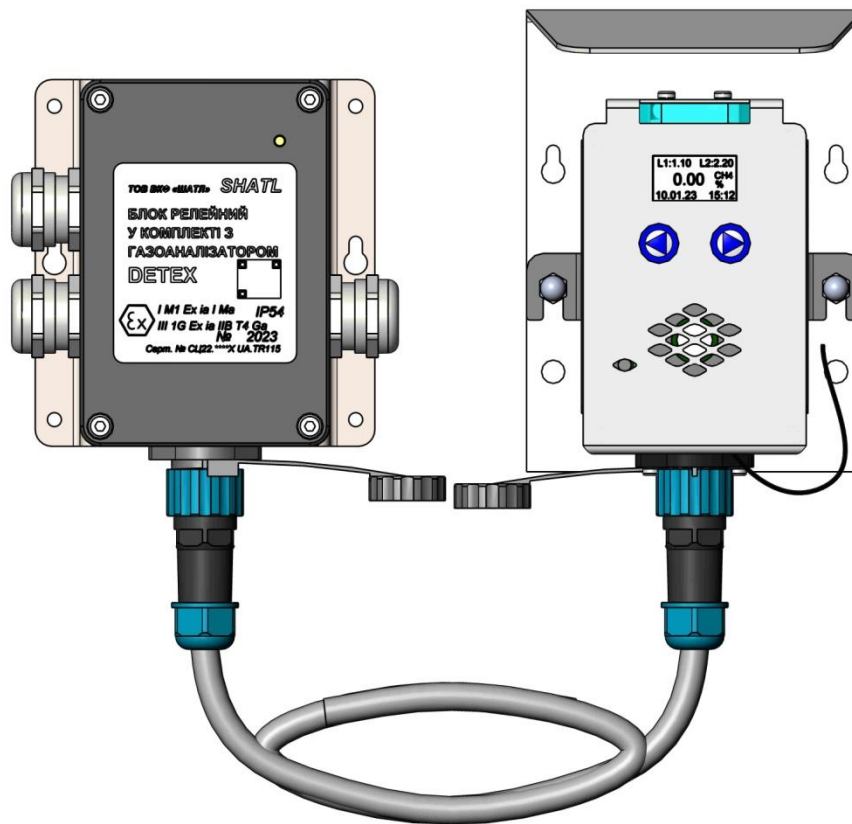
Зліва від вирізів сенсора знаходиться отвір звукової сигналізації. У верхній частині газоаналізатора розташований вузол світлової сигналізації, в якому розташовані два триколірні світлодіоди. Вузол виготовлений з акрилу та епоксидної смоли і забезпечує кругове охоплення світловою сигналізацією.

З боків газоаналізатора є два кріпильні вуха, якими пристрій кріпиться до монтажної пластини із захисним козирком, виконаною з нержавіючої сталі, за допомогою якої здійснюється монтаж на місце експлуатації.

Підключення датчика до зовнішніх електричних кіл здійснюється за допомогою розетки з захисною кришкою, розташованої внизу газоаналізатора. Передбачено два способи підключення зовнішніх електричних кіл газоаналізатора:

- за допомогою кабельної перемички з роз'ємами на обох кінцях підключається релейний блок через який здійснюються всі зовнішні підключення, включаючи контакти виконавчих реле (Рис.2).

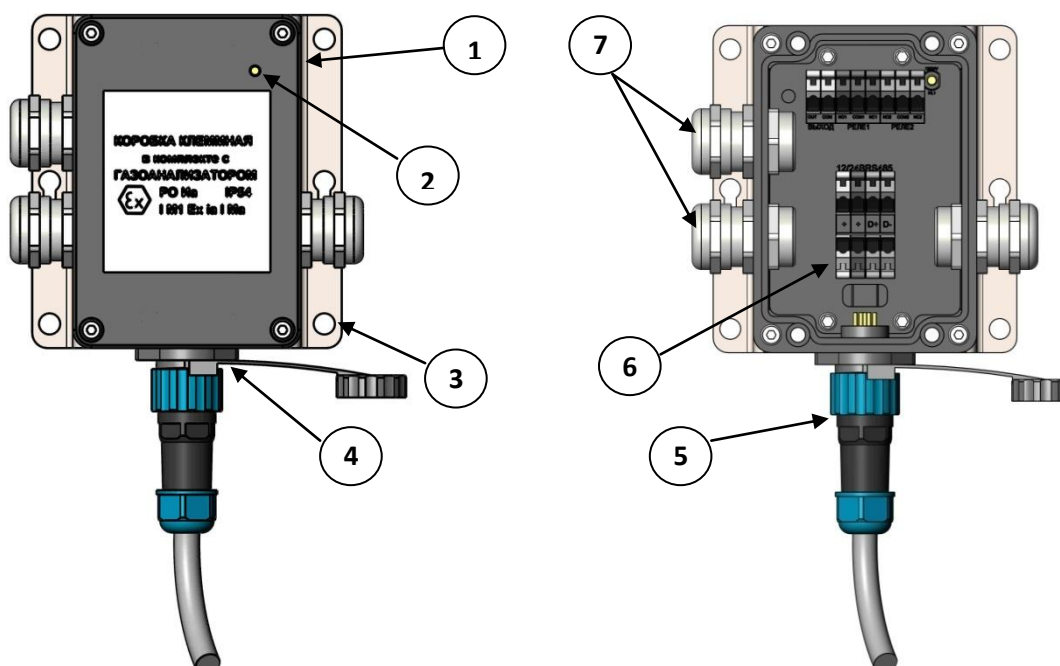
Рис.2



- за допомогою двох інших кабельних перемичок (входять до комплекту поставки, відповідно до замовлення. Див. п.1.3.5.) здійснюються чотирипровідне зовнішнє підключення газоаналізатора в шафах (корпусах) пристроїв системи аерогазового контролю АГК або зовнішніх клемних коробках. Дані перемички мають роз'єм тільки з боку газоаналізатора, а з протилежного боку розташовані пронумеровані та окінцьовані жили проводів. При цих варіантах можливе виведення або інтерфейсу RS485, або аналогового виходу згідно з виконанням датчика (докладніше див. п.2.2.1.).

Блок релейний газоаналізатора виконаний із посиленого скловолокном поліестеру марки GRP з поверхневим опором не більше 1 ГОм (сертифікат відповідності СЦ.19.0392U).

Зовнішній вигляд релейного блоку та його основні вузли зображені на Рис.3.



1. Сектор впливу магніту на геркон.
2. Вікно світлодіода
3. Кріпильні отвори
4. Розетка роз'єму
5. Роз'єм з кабельною перемичкою
6. Клемники зовнішніх підключень
7. Гермовводи

Усередині блоку релейного розміщена плата з виконавчими реле та клемниками для підключення зовнішніх ланцюгів. З боків блоку релейного розміщено три кабельні введення. У правій бічній частині релейного блоку розташований сектор управління герконом, при наближенні магніту до якого газоаналізатор переходить в режим «ТЕСТ» (цей режим аналогічний режиму «ТЕСТ» в Меню газоаналізатора за п.2.3.2).

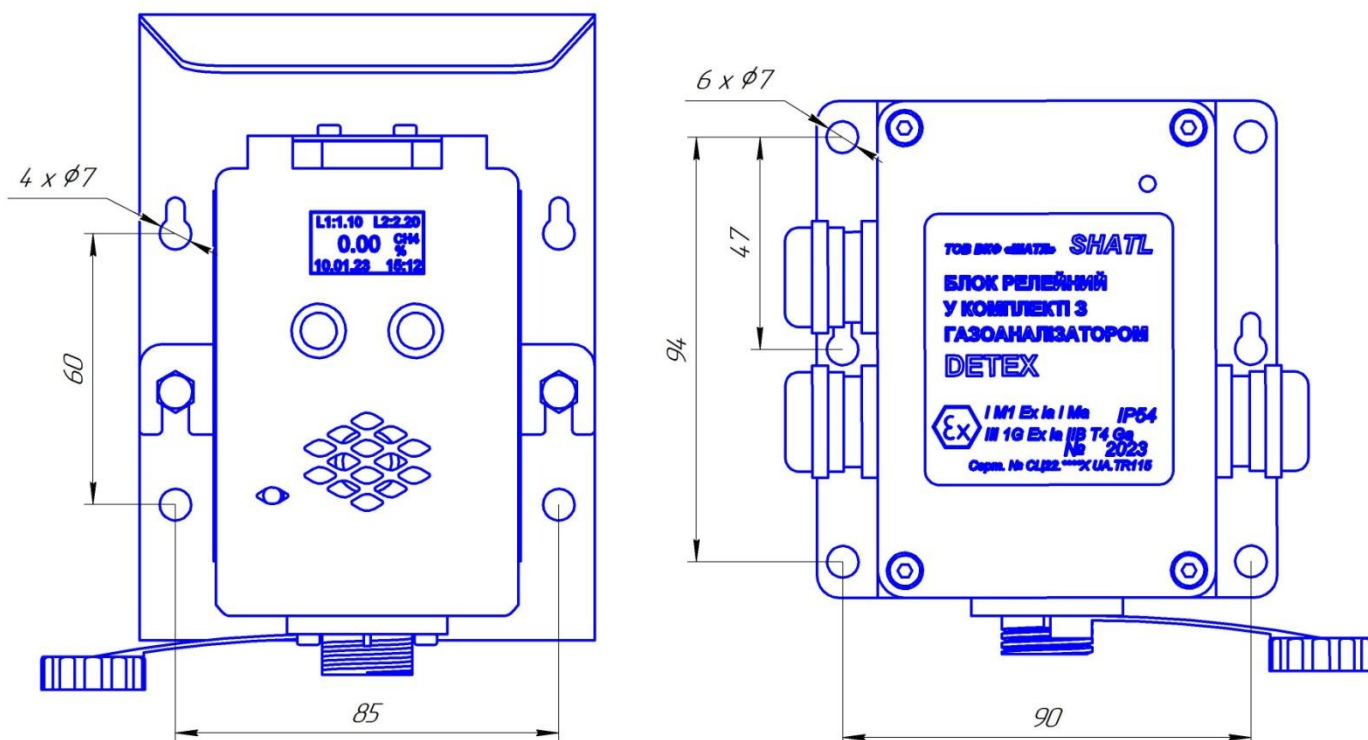
Режим «ТЕСТ» призначений для забезпечення щозмінної перевірки справності газоаналізатора і цілісності лінії управління об'єктом, що відключається. Активація даного режиму викликає примусову перевірку працездатності газоаналізатора, а також відключення виконавчих реле, при цьому світлодіод живлення гасне на час впливу магніту на геркон.

Для калібрування газоаналізатора використовують калібрувальне пристосування, яке вставляють у кишеню газоаналізатора замість фільтра та під'єднують через штуцер за допомогою трубки до джерела повітряної газової суміші (п.1.3.5.).

Для захисту від попадання частинок вугільного пилу на поверхню сенсора застосовується фільтр із додатковою пластиною (п.1.3.5), який також захищає сенсор від прямих потоків повітря при швидкостях, вищих за допустимі.

Кріплення газоаналізатора на місці експлуатації здійснюється за допомогою монтажної пластини з нержавіючої сталі з козирком для захисту від зовнішніх впливів (п.1.3.5.). Монтажна пластина фіксується до стіни або до труби через отвори будь-яким надійним способом. Безпосередньо до монтажної пластини газоаналізатор кріпиться за допомогою штатних ковпачкових гайок М6, що дає змогу швидко його від'єднати від монтажної пластини для перевірки або обслуговування.

Кріпильні та габаритні розміри газоаналізатора та блоку релейного зображені на Рис.4.



1.3.2. Сигналізація

Газоаналізатори обладнані світловою та звуковою сигналізацією, що забезпечує аудіовізуальну індикацію всіх режимів їхньої роботи.

При перевищенні заданого порогу концентрації вимірюваного газу, за допомогою виконавчих реле блоку релейного є можливість проводити знеструмлення електрообладнання, що знаходиться в загазованій зоні або включення зовнішньої світлової та/або звукової сигналізації (при використанні релейного блоку).

Усі режими роботи газоаналізаторів поділяються на три основні типи:

- нормальний (режим самодіагностики, прогрівання сенсора, робочий режим індикації концентрації, режим переглядового меню, режим службового меню, наближення до критичних значень одного з параметрів, перевищення значення 1-го чи 2-го порогів);
- спеціальний (калібрування, коригування параметрів у службовому меню);
- аварійний (внутрішня чи зовнішня несправність).

Режим самодіагностики здійснює автоматичну перевірку справності основних вузлів газоаналізатора, включаючи реле, і стану зовнішніх ланцюгів інтерфейсу RS485. Цей режим автоматично активізується кожного разу при подачі напруги до газоаналізатора, а також примусово або за допомогою меню «ТЕСТ» або наближенням магніту до сектора керування герконом релейного блоку (при його застосуванні). Контроль справності світлозвукової сигналізації у режимі самодіагностики здійснюється візуально оператором.

Режим прогріву сенсора настає одночасно з самодіагностикою з моменту подачі напруги до газоаналізатора та супроводжується на дисплеї зворотним відліком часу.

Робочий режим вимірювання концентрації – штатний тривалий режим роботи газоаналізатора, який настає після завершення самодіагностики та прогрівання сенсора у разі відсутності несправностей.

Режим перегляду активний з моменту подачі живлення (п.2.3.2.).

Для активації службового меню (п.2.3.3) необхідно зайти у відповідний пункт меню, маючи доступ. Це забезпечується пунктом коду доступу.

Досягнення критичних значень одного з контрольованих параметрів супроводжується відповідною запобіжною інформацією на дисплеї та світловою індикацією (Табл.6). Параметри, що контролюються: напруга живлення, дрейф нуля сенсора, температура. При цьому газоаналізатор продовжує працювати у режимі вимірювання.

Перевищення значення 1-го або 2-го порогів концентрації вимірюваного газу супроводжується відповідною інформацією на дисплеї, світлозвуковою індикацією та вимкненням реле (при використанні релейного блоку). Для газоаналізаторів горючих газів CH₄, CH₄ IR аудіовізуальна сигналізація та реле є блокованими (деблокування здійснюється вручну, натисканням на будь-яку кнопку або через зовнішню систему керування ланцюгами інтерфейсу RS485). У всіх виконаннях газоаналізаторів передбачено два пороги спрацьовування. У виконаннях газоаналізаторів горючих газів CH₄, CH₄ IR може бути відключена через службове меню блокування тільки нижнього порога (поріг 1), а в інших виконаннях через службове меню можливе відключення блокування обох порогів (п.2.3.3). При відключених блокуваннях відповідна сигналізація та реле у вимкненому стані продовжують перебувати до зниження концентрації нижче відповідного порога. У пам'яті пристрою зберігаються останні 8 спрацьовувань з мітками часу, відповідно для першого і другого порогів. Їх можна переглянути у вікнах меню перегляду (п.2.3.2). Оновлення записів провадиться по колу.

Режим калібрування та коригування параметрів у службовому меню переводить газоаналізатор у спеціальний режим та супроводжується відключенням реле (при використанні блоку релейного).

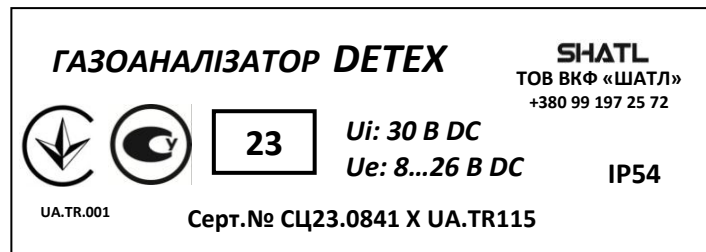
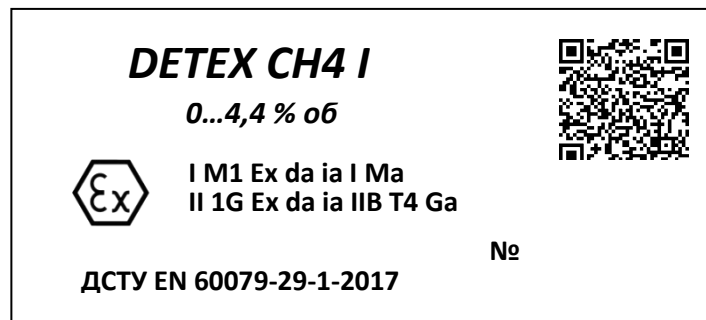
Газоаналізатор продовжує здійснювати контроль стану внутрішніх вузлів та зовнішніх підключень і після закінчення режиму самодіагностики. Такі несправності, як обрив сенсора, коротке замикання, обрив ліній або залипання контактів реле, працездатність вузлів формування аналогового виходу, виявляються і супроводжуються відповідною інформацією на дисплеї (п.3.5.), звуковою та світловою сигналізацією, при цьому пристрій переходить в аварійний режим роботи.

Таблиця 4

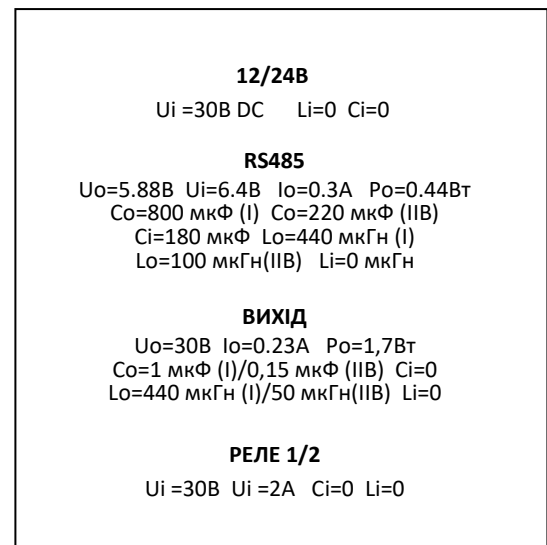
Режим	Стан	Дисплей	Вузол світлової сигналізації	Звуковий сигнал	Реле
Нормальний	Режим вимірювання концентрації	Відповідний текст	Зелений	ні	увімк.
	Режим перегляду		Зелений слабо	ні	увімк.
	Режим службового меню		Зелений слабо	ні	увімк.
	Попередження		Зелений/червоний почергово	так	увімк.
	Перевищення значення 1-го порога		Червоний рідкісне миготіння	так	вимк.
	Перевищення значення 2-го порога		Червоний часте миготіння	так	вимк.
	Тест лінії		Зелений/синій по черзі	одиначний	вимк.
Спеціальний	Режим самодіагностики		Почергово усі кольори	одиначний	вимк.
	Прогрів сенсора		Зелений миготіння	ні	вимк.
	Калібрування		Синє рідкісне миготіння	так	вимк.
Аварійний	Несправність		червоний	так	вимк.

1.3.3. Маркування

На корпусі газоаналізатора розташовані дві таблички з інформацією виробника.



На корпусі релейного блоку є табличка з інформацією виробника



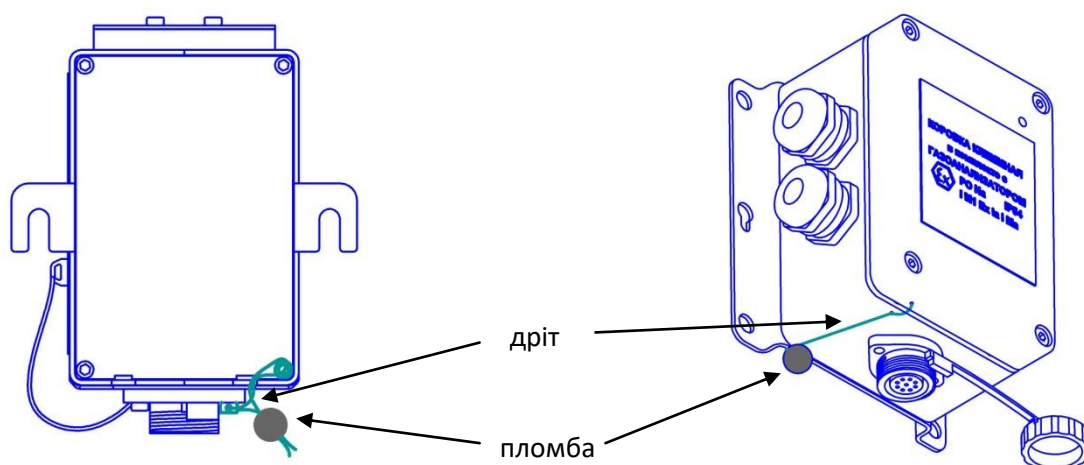
На внутрішній частині кришки релейного блоку вказані максимальні іскробезпечні параметри вхідних/вихідних електричних ланцюгів.

1.3.4. Пломбування

У конструкції корпусів газоаналізатора та блоку релейного передбачені місця для пломбування. Газоаналізатор пломбується з боку задньої кришки та роз'єму через отвори в головках пломбувальних гвинтів, а блок релейний через дві пари отворів у кришці та корпусі, за допомогою нержавіючого крученого або капронового дроту та пластикової пломби.

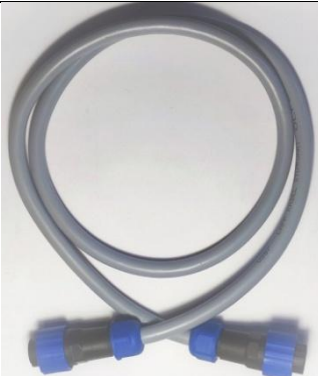
Схема пломбування зображена Рис.4.

Дані заходи виключають несанкціонований доступ до компонентів газоаналізатора та релейного блоку.



1.3.5. Комплект поставки

У комплект газоаналізатора входять:

Найменування частини	Кількість, шт.	Призначення	Зовнішній вигляд
Газоаналізатор	1	-	Рис.1
Блок релейний	1*	-	Рис.3
Кабельна перемичка блоку релейного	1*	Підключення блоку релейного	
Кабельна перемичка RS485	1**	Підключення цифрового інтерфейсу та живлення	
Кабельна перемичка аналоговий вихід (червоне кільце біля роз'єму)	1**	Підключення аналогового виходу та живлення	

Фільтр	1	Захист від попадання частинок вугільного пилу - фільтр з вітрозахистом	
Калібрувальне пристосування	1	Для калібрування та повірки	

*- Наявність блоку релейного з кабельною перемичкою визначається при замовленні в залежності від передбачуваного варіанту підключення (п.1.3.1).

** - наявність кабельної перемички визначається при замовленні залежно від передбачуваного варіанта підключення (п.1.3.1). Також при замовленні обговорюється їхня довжина.

2. Експлуатація

2.1. Запобіжні заходи

Увага! Цей виріб призначений для збереження життя та здоров'я працівників на небезпечних підприємствах.

Недотримання вимог та рекомендацій, зазначених у цьому НЕ, «Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів», НПАОП 40.1-1.32-01, ДСТУ EN IEC 60079-0:2019 при монтажі, експлуатації та обслуговуванні газоаналізаторів може призвести до порушення їх метрологічних характеристик та безпечних властивостей, створюючи тим самим серйозну загрозу життю персоналу підприємств.

Для каталітичних газоаналізаторів CH₄ характерне явище отруєння датчика за наявності в контрольованій атмосфері таких речовин, як силікони, етилований бензин, кислоти, тетраетил свинцю та сполуки, що містять сірку, фтор, хлор, йод або бром. Якщо газоаналізатор знаходиться в атмосфері, де він може піддаватися впливу таких речовин, слід більш часто виконувати калібрування, щоб забезпечити надійну роботу і точність вимірювань.

Каталітичним сенсорам також властиве окислення при перевищенні рівня концентрації вимірюваного газу робочого діапазону, що може призвести до повного виходу з ладу. Для захисту сенсора, при високих концентраціях газу газоаналізатор відключає постійне живлення сенсора і переводить його в особливий режим роботи.

Якщо газоаналізатор піддавався впливу концентрації газу, що перевищує діапазон вимірювань, його слід калібрувати, незалежно від інтервалу між калібруванням.

Час відгуку пристрою збільшується за наявності значних відкладень пилу датчика. Необхідно регулярно очищення від пилу пристрою та фільтра.

Для електрохімічних сенсорів CO, O₂ присутність водяної пари (підвищена вологість) або потрапляння води, можуть створювати проблеми, пов'язані з тимчасовою втратою чутливості або іншою несправністю.

До монтажу, експлуатації та обслуговування газоаналізатора допускається лише проінструктований кваліфікований персонал, який вивчив принцип роботи.

Заборонено:

- розкривати корпуси газоаналізатора у гірничих виробках;
- експлуатувати газоаналізатор при порушенні пломби, пошкодження корпусу або ізоляції з'єднувачів, а також при виявленні його несправності.

У разі виявлення несправності в роботі газоаналізатора слід замінити його на справний.

Ремонт виробу може виконувати лише виробник.

2.2. Підключення

2.2.1. Інструкція з підключення

При монтажі газоаналізаторів у підземних виробках вугільних шахт необхідно враховувати вимоги Правил техніки безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів, а при монтажі у вибухонебезпечних середовищах групи II додатково слід враховувати вимоги НПАОП 40.1-1.32-01, ДСТУ EN IEC 60079-0:2019.

Газоаналізатор слід розміщувати на об'єкті експлуатації поблизу можливих місць виникнення загазованості з урахуванням вимог чинних інструкцій з аерогазового контролю. При цьому, для «летючих» сполук і газових сумішей (наприклад, метан, окис вуглецю) пристрій доцільно буде розташувати в зоні над передбачуваною областю появи контрольованого газу, а для газів «важче повітря» (кисень) – навпаки, під областю можливого скупчення контрольованої газової суміші.

Також слід зважати на те, що рух повітря може вплинути на можливість виявлення газу. При перевищенні швидкості потоку повітря більше 8 м/с слід використовувати вітрозахисний пристрій (фільтр з вітрозахистом, п.1.3.5.).

Необхідно розташовувати пристрій так, щоб здійснювався легкий доступ для обслуговування та перевірки. Дисплей на передній частині пристрою завжди повинен бути чітко видний і огляд не повинен нічим закриватися.

Монтаж газоаналізатора здійснюється через отвори в монтажній пластині, вертикальному положенні, до стіни або труби. Всі різьбові з'єднання повинні бути змащені, але при монтажі пристрою з каталітичним сенсором необхідно переконаватися, що мастило не містить каталітичні отрути (наприклад, силікони п.2.1).

Конструкція блоку релейного розрахована для підключення багатожильного контрольного кабелю діаметром від 6 до 12 мм і перетином жил провідників до 2,5 мм². Підключення та прокладання інформаційних ланцюгів RS-485 та інших (ланцюгів живлення, аналогового виходу) можливе або в різних кабелях, або в одному кабелі за умови його відповідності типу А або В за ДСТУ EN60079-25:2017. Усі невикористовувані (вільні) кабельні вводи релейного блоку повинні бути заглушені для захисту внутрішніх компонентів від впливу зовнішнього середовища (забезпечення IP54).

При підключенні групи газоаналізаторів по RS-485 системи АГЗ для оптимального захисту від електромагнітних перешкод рекомендується використовувати екрановану кручену пару. При цьому заземлення екрана кабелю слід проводити лише з боку контролера системи АГЗ.

У разі застосування газоаналізаторів разом з головним керуючим пристроєм, що має свої виконавчі реле, можливе підключення без релейного блоку. У такому разі газоаналізатор комплектується відповідною кабельною перемичкою (п.1.3.5.), яка підключається через кабельне введення до шафи керування або зовнішньої клемної коробки для включення у відповідний ланцюг.

Газоаналізатор автоматично визначає, що підключення зроблено без блоку реле та дезактивує деякі пункти Меню, пов'язані з контролем та керуванням реле (див. пп. 2.3.2, 2.3.3.).

Схеми з'єднань для всіх варіантів підключення наведено у додатку п.4.1.

2.2.2. Довжини та перерізи проводів

При підключенні ланцюгів живлення до газоаналізатора рекомендується застосовувати гнучкий багатожильний мідний провід з екраном, щоб запобігти електромагнітному впливу. Для надійної роботи інтерфейсу рекомендується кручена пара.

Максимальний опір ліній живлення для різних типів газоаналізаторів і різних напруг живлення вказані в Табл.5.

Максимальні довжини ліній живлення для різних модифікацій та конфігурацій вказані в Табл.6. При використанні провідників інших перерізів слід здійснити відповідний перерахунок.

Для інтерфейсу застосовуються стандартні вимоги щодо максимальної дальності ліній зв'язку.

Омічний опір контрольного кабелю ланцюга аналогового виходу має перевищувати 500 Ом.

Нижче наведено значення параметрів газоаналізаторів без аналогового виходу струмової петлі.

Табл. 5

	Тип	24 В		12 В	
		3 реле	Без реле	3 реле	Без реле
Споживаний струм, мА	CO та O2	22	16	35	24
	CH4	32	26	45	35
	CH4 IR	34	28	48	38
Опір кабелю, Ом	CO та O2	350	500	50	120
	CH4	260	330	45	65
	CH4 IR	240	310	40	60

Табл. 6

	Перетин кабелю, мм2	24 В		12 В	
		3 реле	Без реле	3 реле	Без реле
Довжина кабелю для CO та O2, км	0,5	10	14,3	1,4	3,4
	1,0	20	28,6	2,8	6,8
Довжина кабелю для CH4, км	0,5	7,4	9,4	1,3	1,8
	1,0	14,8	18,8	2,6	3,6
Довжина кабелю для CH4 IR, км	0,5	6,8	8,8	1,1	1,7
	1,0	13,6	17,6	2,2	3,4

2.2.3. Запуск

У момент подачі живлення здійснюється автоматичний запуск і виконується повна самодіагностика пристрою, після завершення якої індикуються таймер зворотного відліку часу для встановлення стабільності показань (режим прогріву).

Якщо виявиться якась внутрішня, або зовнішня несправність, інформація про це буде виведена на дисплей і передана Інтерфейсом (п.1.3.2.), у разі критичної несправності, газоаналізатор перейде в аварійний режим з відповідною сигналізацією.

Після завершення прогріву газоаналізатор переходить у режим вимірювання концентрації. При цьому на дисплеї з'являється основна форма меню з виведенням інформації про концентрацію газу, його вид, одиниці вимірювання (ppm або об %), уставки 1-го і 2-го порогів, а також поточні дата і час. Поява основної форми меню свідчить про нормальний статус працездатності газоаналізатора.

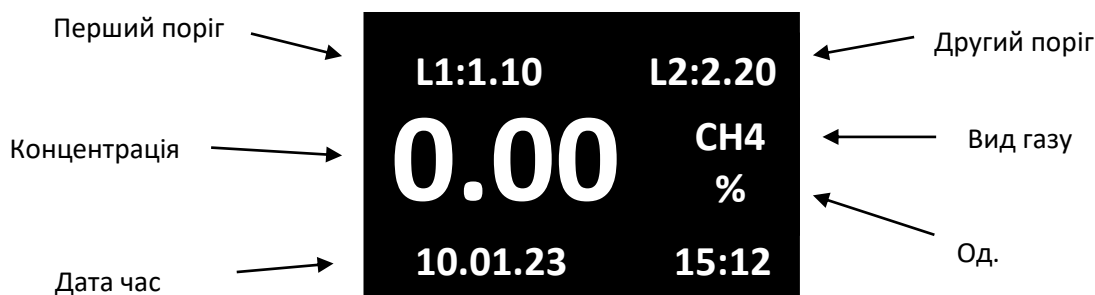
2.3. Меню

Блок-схема меню знаходиться у додатку до цієї НЕ (п.4.2.).

Умовно меню розділене на 2 рівні, переглядове та службове меню, опис яких наведено нижче. Інформація представлена у вигляді відповідних вікон (форм) на екрані. Основна форма, з інформацією про поточну концентрацію, відображається постійно в нормальному режимі роботи, у це вікно відбувається автоматичне повернення після навігації по інших вікнах.

Основна форма меню зображено на Рис.5.

Рис.5



Переглядове меню використовується для отримання додаткової інформації, а через службове меню здійснюється зміна налаштувань. Детальний опис роботи з меню наведено у відповідних розділах.

2.3.1. Кнопки та навігація по меню

На передній панелі газоаналізатора розташовані дві кнопки, ліва та права. Коротким натисканням на кнопки здійснюється переміщення по меню відповідно вліво/вправо, вгору/вниз. Тривалим натисканням на праву кнопку здійснюється введення/підтвердження, на ліву - вихід/скасування. Кнопки не змінюють своїх функцій.

При короткочасному натисканні будь-якої з кнопок з основної форми меню відбувається перехід у меню перегляду (п.2.3.2.), переміщення в якому здійснюється по колу при кожному натисканні. Якщо не провадиться жодних дій, то через 120 сек. з будь-якого пункту меню, окрім калібрування, відбувається повернення до основної форми меню. Газоаналізатор, незалежно від дій оператора, продовжує контролювати концентрацію і при перевищенні порога автоматично перейде у відповідний настройок стан.

2.3.2. Переглядове меню

Переглядове меню дозволяє переглянути значення таких налаштувань як швидкість інтерфейсу та адресу датчика, налаштування рівня для першого та другого порогів, режиму блокування для Реле 1 та Реле 2, увійти до службового Меню, здійснити тест лінії та переглянути повідомлення про попередження. Навігація по переглядовому меню здійснюється по колу.

У вікні швидкості та адреси інтерфейсу мерехтливий квадрат свідчить про обмін пакетами, що відбувається. Якщо увійти у вікно, можна переглянути лічильники статистики, що допоможе проаналізувати якість зв'язку.

У вікнах «ПОРІГ 1» та «ПОРІГ 2» відображаються поточні налаштування за рівнем спрацювання та режим реакції (блокування або за рівнем). Якщо в будь-якому з цих вікон натиснути введення, то відбудеться перехід до журналу подій, в якому відображаються з мітками часу останні 8 спрацювань з перевищення порогів відповідних уставок.

Якщо натиснути введення з вікна «РІЗНЕ», то відбудеться перехід у підменю, в якому є вікна «ТЕМПЕРАТУРА», «ТИСК», «ВОЛОГІСТЬ», «НАПРУГА ЖИВЛЕННЯ», «СЕНСОР», «АНАЛОГОВИЙ ВИХІД», «ПРО ПРИСТРІЙ».

При вході у відповідне вікно підменю з'явиться поточне значення відповідного параметра, або відбудеться перехід до наступного підменю. Наприклад, у підменю вікна «СЕНСОР» є інформація про дату останнього успішного калібрування, стан чутливості сенсора на момент останнього калібрування щодо

параметрів нового сенсора (будь-які значення від 100 до 200 свідчать про нормальну чутливість сенсора), дата встановлення сенсора, напрацювання сенсора в годиннику. Через вікно «АНАЛОГОВИЙ ВИХІД» можна побачити який саме аналоговий вихід є в газоаналізаторі. У підменю вікна «ПРО ПРИСТРІЙ» записана інформація про заводський номер газоаналізатора, версію програмного забезпечення, дату виробництва, напрацювання газоаналізатора в годиннику, контрольну суму програмного забезпечення.

З вікна «КОД ДОСТУПУ» здійснюється перехід у службове меню (п.2.3.3.).

Вікно «ТЕСТ» дозволяє зробити тестове відключення всіх реле на 5 с для перевірки працездатності лінії щодо відключення контрольованого об'єкта (комірки, групового апарату тощо), а також примусово перевести газоаналізатор у режим самодіагностики.

Цю операцію можна виконати, приклавши магніт до відповідного місця блоку релейного (п.1.3.1.). Спрацювання геркона погасить світлодіод релейного блоку і відбудеться відключення всіх реле на 5 с. Можна продовжити час відключення, якщо не відводити магніт від релейного блоку на необхідний час.

У вікні «ПОВІДОМЛЕННЯ» відображається кількість поточних помилок або попереджень. При вході у вікно можна переглянути всі попередження у порядку їхньої появи.

При появі помилок або попереджень у вікні «Помилки та попередження» з'явиться їх кількість, а при вході у вікно можна побачити їх опис. Також усі попередження та помилки будуть відображатися по черзі на головній формі меню у наступному алгоритмі: головна форма 5 с – попередження, 1 с – головна форма, 5 с – попередження, 1 с (за наявності більше одного попередження відображатиметься наступне по черзі). Наявність попереджень дублюватиметься і відповідною світловою сигналізацією (Табл.4).

Автоматичне повернення з будь-якого вікна до головної форми меню, за відсутності будь-яких дій оператора, відбувається через 2 хв.

2.3.3. Службове меню

Для переходу до службового меню необхідно ввести тризначний код доступу.

Для введення коду доступу потрібно, перебуваючи у відповідному вікні «Код доступу», довго натиснути праву кнопку «введення», потім короткочасними натисканнями будь-якої кнопки вибрати потрібну цифру для першого знака і підтвердити її (введення), потім виконати ті ж операції з іншими двома знаками, наприкінці знову підтвердити. Ви автоматично потрапляєте до службового меню. У разі введення неправильного коду відобразиться перегляд у меню. Якщо код неправильно введено 5 разів поспіль, блокування входу в службове меню відбувається на 5 хв. Код доступу можна змінити через інтерфейс.

Через службове меню є можливість змінювати внутрішні налаштування датчика, а саме адресу, швидкість передачі даних за інтерфейсом, встановлювати поточні дату та час, змінювати рівні спрацювання для першого та другого порога, налаштовувати реакцію обох реле, переходити в режим калібрування, змінювати яскравість дисплея та світловий індикації, повертатись до заводських налаштувань та проводити скидання та перезавантаження приладу.

Усі операції зі зміни настройок здійснюються за допомогою вибору зі списку підменю або самостійного набору потрібної величини відповідного параметра та підтвердження вибору. Наприклад, при зміні адреси, при натисканні введення з вікна «Адреса RS 485» з'явиться вікно з поточною адресою. Для зміни адреси необхідно знову натиснути введення та за принципом введення коду доступу набрати відповідне тризначне число. Після підтвердження останньої цифри на дисплеї над кнопкою введення з'явиться напис «ОК», якщо ще раз натиснути введення, адреса зміниться на новий.

Якщо зайти у вікно «ШВИДКІСТЬ RS 485», з'явиться список із можливих швидкостей передачі даних, встановлена швидкість буде виділена інверсним відображенням. Для зміни швидкості необхідно вибрати потрібне значення та натиснути введення, на дисплеї з'явиться напис «ЗБЕРІГТИ, нове значення», а над відповідними кнопками скасування та введення напису «НІ, ТАК». При натисканні введення, швидкість передачі даних зміниться на нову, якщо натиснути кнопку скасування швидкість залишиться колишньою.

При вході у вікно «ДАТА, ЧАС» з'явиться поточна дата та час. Для корекції значень натиснути на введення, колір першого сектора (день) зміниться на інверсний і буде доступний до зміни. Наступні натискання кнопки введення будуть послідовно переміщати інверсію відповідних числових секторів: місяць,

рік, години, хвилини, секунди. Наступне натискання введення оновить дані та поверне назад у службове меню.

При вході у вікна «РІВЕНЬ 1» та «РІВЕНЬ 2» відбудеться перехід у підменю з параметрами «РІВЕНЬ СПРАЦЮВАННЯ» та «РЕАКЦІЯ». При вході у відповідні вікна з'являться встановлені значення. Для зміни необхідно знову натиснути введення та корекцію, а після появи напису «ОК» підтвердити нове значення. Аналогічно відбувається зміна реакції між блокуванням або за рівнем першого рівня перевищення концентрації газу. У газоаналізатора метану для другого рівня можливе лише блокування реле.

Наступне вікно «КАЛІБРУВАННЯ» описано у п.п. 2.4.2., 2.4.3.

Вікно «ЯРКІСТЬ» дозволяє знизити яскравість підсвічування дисплея одночасно з яскравістю світлової сигналізації. Це може бути корисно при довгих лініях підключення для зменшення потужності газоаналізатора, що споживається, і для вибору найбільш комфортної яскравості при роботі з приладом.

Через вікно «ЗАВОДСЬКІ УСТАВКИ» можна повернутись до заводських налаштувань газоаналізатора, при застосуванні яких усі параметри повернуться до налаштувань за замовчуванням (п.1.2.2.).

Через вікно «ПЕРЕЗАВАНТАЖЕННЯ» можна здійснити скидання і перезавантаження газоаналізатора у разі будь-яких збоїв у його роботі.

2.3.4. Спеціальний режим

Режим, у якому проводяться спеціальні операції з газоаналізатором, що не дозволяють у цей момент проводити вимірювання концентрації газу. Цьому відповідають операції прогріву, калібрування, «ТЕСТ» або стан несправності.

Перехід пристрою в спеціальний режим супроводжується перемиканням контактів виконавчих реле, при використанні релейного блоку, що відповідає світловою і звуковою сигналізацією (Табл.4) та інформуванням по інтерфейсу.

2.4. Калібрування

2.4.1. Основи калібрування

Газоаналізатор, що постачається виробником, відкалібрований та готовий до експлуатації одразу після поставки. Кожен пристрій налаштовується та калібрується лише для одного конкретного газу.

Наступні калібрування повинні проводитися через регулярні інтервали згідно з чинними нормативними документами або інструкціями. Рекомендований міжкалібрувальний інтервал наведено у п.3.1. Газоаналізатор зберігає в пам'яті дату останнього успішного калібрування.

Якщо газоаналізатор піддавався впливу концентрації газу, що перевищує діапазон вимірювань, його слід калібрувати, незалежно від інтервалу між калібруванням.

Газоаналізатор дозволяє калібрувати в автоматичному або ручному режимі. Ручне калібрування використовується в тих випадках, коли з якоїсь причини автоматичне калібрування не зручне для оператора.

При заміні сенсора проводиться початкове калібрування із записом параметрів нового сенсора в пам'ять газоаналізатора та виконанням умов адаптації сенсорів. Початкове калібрування виконується виробником або сервісною організацією.

Як калібрувальний газ повинен використовуватися той самий газ, який використовується для вимірювання. Концентрація повітряної газової суміші (далі ПГС) повинна бути в середині діапазону вимірювань.

Для калібрування використовується штатний калібрувальний пристрій (п.1.3.5.). Швидкість подачі ПГС, що рекомендується, при калібруванні 0,5 – 1 л/хв. При високих швидкостях потоку можливе спотворення показань, так як корекція за тиском при використанні калібрувального пристрою не можлива. Крім цього, відбувається підвищена витрата ПГС.

Для газоаналізаторів з термokatалітичними датчиками ПГС повинна містити об'ємну частку кисню не менше 20%.

Перед початком калібрування необхідно підготувати та налаштувати все необхідне обладнання: балони з повітряною газовою сумішшю та нульовим газом, з'єднані через пристрій регулювання потоку газу з

калібрувальним пристроєм гнучкою трубкою відповідного діаметра. Рекомендується для кожної газової суміші використовувати окремий калібрувальний пристрій.

Балони з ПГС повинні мати діючий сертифікат якості від виробника та витримані у приміщенні, де проводиться калібрування, не менше 24 год.

Як нульовий газ можливе застосування атмосферного повітря в якому відсутні вимірювані гази, а також речовини, що впливають або забруднюють.

Параметри ПГС для калібрування газоаналізаторів представлені в Табл.7

Табл. 7

Компонентний склад	Номінальне значення, що рекомендується	Номер ДСО
CH ₄ +повітря	0,8-2,4% об	10642-2015 ТУ 2114-014-20810646-2014
CH ₄ +азот	36% об або 62% об	10642-2015 ТУ 2114-014-20810646-2014
CO + повітря	92 млн-1	10642-2015 ТУ 2114-014-20810646-2014
O ₂ +азот	14% об	10643-2015 ТУ 2114-014-20810646-2014
Повірочний нульовий газ (повітря)	-	ТУ 6-21-5-82

Температура навколишнього повітря у приміщенні має бути в межах 10–30°C. Для отримання найкращих результатів рекомендується до початку процедури калібрування дати газоаналізатору попрацювати протягом однієї години, а якщо при транспортуванні до місця калібрування був вплив негативної температури, то протягом трьох годин.

Якщо при калібруванні протягом 7 хв не виконується жодних дій, газоаналізатор автоматично виходить зі спеціального режиму.

Калібрування може бути зупинено в будь-яку мить натисканням кнопки «скасування», при цьому газоаналізатор повертається до колишніх параметрів сенсора.

2.4.2. Автоматичне калібрування

При вході в режим калібрування газоаналізатор переходить у спеціальний режим. Калібрування не може бути виконане, якщо температура в приміщенні знаходиться поза діапазоном 10–30°C або газоаналізатор перебуває в режимі прогріву. У цих випадках після появи відповідного напису на дисплеї відбудеться перехід на початок службового меню.

Якщо всі умови відповідають, то після натискання кнопки введення з'являється вікно вибору між автоматичним і ручним калібруванням. Автоматичне калібрування стоїть за замовчуванням.

Після підтвердження вибору з'являється вікно концентрації ПГС. Необхідно підтвердити або відкоригувати концентрацію повірочної газової суміші, послідовним натисканням кнопки введення.

Після підтвердження поточної концентрації ПГС з'являється вікно з текстом «ПОДАЙТЕ «0» ГАЗ»*. У цей час оператору потрібно подати нульовий газ на газоаналізатор із рекомендованою швидкістю та підтвердити початок процесу натисканням кнопки введення. На дисплеї з'явиться напис «УСТАНОВКА «0»». Показ дисплея необхідно контролювати. Після встановлення нуля пролунає звуковий сигнал і з'явиться напис «УСТАНОВКА НУЛЯ ЗАВЕРШЕНА». Через 5 с з'явиться напис «ПОДАЙТЕ ПГС». Оператору потрібно подати на газоаналізатор ПГС та підтвердити початок процесу натисканням кнопки введення. На дисплеї з'явиться напис «УСТАНОВКА ШКАЛИ». Після завершення процесу пролунає звуковий сигнал і з'явиться напис «КАЛІБРУВАННЯ ЗАВЕРШЕНО». Перекрийте подачу газу та відключіть калібрувальну установку. Калібрування успішно завершено.

Протягом щонайменше 5 с після завершення калібрування на дисплей буде виводитись значення чутливості сенсора, яке може використовуватися для стеження за терміном служби датчика. Будь-яке значення, що перевищує 100, вказує на добрий стан датчика. Коли концентрація газу, що залишився біля сенсора газу, впаде нижче за найменший пороговий рівень тривоги, за умови, що немає несправності, газоаналізатор автоматично переходить з режиму калібрування в черговий режим.

Якщо з будь-якої причини калібрування не вдалося, на дисплеї з'явиться напис «КАЛІБРУВАННЯ НЕ УСПІШНЕ». Натисканням кнопки вихід/скасування відбувається повернення на початок пункту «КАЛІБРУВАННЯ» і калібрування потрібно зробити знову. Якщо причиною не успішного калібрування була критично низька чутливість сенсора, то напис «КАЛІБРУВАННЯ НЕ УСПІШНЕ» через 5 с зміниться написом «СТАРІННЯ СЕНСОРА». У цьому випадку газоаналізатор необхідно відправити виробнику для заміни сенсора на новий.

Час очікування між пунктами меню, які потребують реакції оператора становить 7 хв. У кожному відповідному вікні меню відображатиметься секундомір із зворотним відліком часу. Якщо за цей час не відбувається жодних дій, газоаналізатор виходить із службового меню та переходить у черговий режим.

* для газоаналізатора кисню можна відмовитися від установки нуля і вона відбудеться програмно.

2.4.3. Ручне калібрування

При вході в режим Калібрування газоаналізатор переходить у спеціальний режим. Калібрування не може бути виконане, якщо температура в приміщенні знаходиться поза діапазоном 10–30°C або газоаналізатор перебуває в режимі прогріву. У цих випадках після появи відповідного напису на дисплеї відбудеться перехід на початок службового меню.

Якщо всі умови відповідають, то після натискання кнопки введення з'являється вікно вибору між автоматичним і ручним калібруванням. Необхідно вибрати ручне калібрування. Після підтвердження вибору з'являється вікно концентрації ПГС. Необхідно підтвердити або відкоригувати концентрацію газової повірочної суміші, послідовним натисканням кнопки введення.

Після підтвердження поточної концентрації ПГС з'являється вікно з текстом «ПОДАЙТЕ «0» ГАЗ»*. У цей час оператору потрібно подати нульовий газ на газоаналізатор із рекомендованою швидкістю та підтвердити початок процесу натисканням кнопки введення. На дисплеї з'явиться напис «УСТАНОВКА «0»». Показ дисплея необхідно контролювати. Коли значення на дисплеї стабілізується, потрібно короткочасно натиснути праву кнопку для встановлення нульового значення концентрації та переконатися, що показання нуля не змінюються, інакше знову короткочасно натиснути праву кнопку. Для закінчення операції натиснути введення. На дисплеї з'явиться напис «ВСТАНОВЛЕННЯ НУЛЯ ЗАВЕРШЕНО». Через 5 с з'явиться напис «ПОДАЙТЕ ПГС». Оператору потрібно подати на газоаналізатор ПГС та підтвердити початок процесу натисканням кнопки введення. На дисплеї з'явиться напис «УСТАНОВКА ШКАЛИ». Коли значення на дисплеї стабілізується, потрібно короткочасно натиснути праву кнопку для встановлення правильного значення концентрації газу і переконатися в тому, що значення концентрації газу не змінюється, інакше знову коротко натиснути праву кнопку. Для закінчення операції натиснути введення. Після завершення процесу пролунає звуковий сигнал і з'явиться напис «КАЛІБРУВАННЯ ЗАВЕРШЕНО». Перекрийте подачу газу та відключіть калібрувальну установку. Калібрування успішно завершено.

Протягом щонайменше 5 с після завершення калібрування на дисплей буде виводитись значення чутливості сенсора, яке може використовуватися для стеження за терміном служби датчика. Будь-яке значення, що перевищує 100, вказує на добрий стан датчика. Коли концентрація газу, що залишився біля сенсора газу, впаде нижче за найменший пороговий рівень тривоги, за умови, що немає несправності, газоаналізатор автоматично переходить з режиму калібрування в черговий режим.

Якщо з будь-якої причини калібрування не вдалося, на дисплеї з'явиться напис «КАЛІБРУВАННЯ НЕ УСПІШНЕ». Натисканням кнопки вихід/скасування відбувається повернення на початок пункту «КАЛІБРУВАННЯ» і калібрування потрібно зробити знову. Якщо причиною не успішного калібрування була критично низька чутливість сенсора, то напис «КАЛІБРУВАННЯ НЕ УСПІШНЕ» через 5 с зміниться написом «СТАРІННЯ СЕНСОРА». У цьому випадку газоаналізатор необхідно відправити виробнику заміни сенсора на новий.

Час очікування між пунктами меню, які потребують реакції оператора, становить 7 хв. У кожному відповідному меню відображатиметься секундомір із зворотним відліком часу. Якщо за цей час не відбудеться жодних дій, газоаналізатор виходить із службового меню та переходить у черговий режим.

* для газоаналізатора кисню можна відмовитися від установки нуля і вона відбудеться програмно.

2.4.4. Перевірка контрольною сумішшю

Єдиною достовірною перевіркою будь-якого газоаналізатора є подача газу відомої концентрації безпосередньо на сенсор.

Періодично через інтервали часу, визначені інструкціями, необхідно перевіряти реакцію газоаналізатора на подачу контрольної газової суміші. Концентрація газової суміші повинна бути вищою, ніж уставка одного з рівнів порога приладу, що перевіряється.

Подача газової суміші здійснюється за допомогою штатного калібрувального пристрою при рекомендованих швидкостях подачі (п.2.4.1.) або безпосередньо в напрямку фільтра.

Проконтролювати час спрацювання сигналізації та точність вимірювання приладу за показаннями на дисплеї (п.1.2.2.).

У разі потреби провести перекалібрування газоаналізатора.

3. Технічне обслуговування

3.1. Правила догляду та обслуговування

Технічне обслуговування газоаналізаторів здійснюється з метою підтримки точності вимірювання та попередження збоїв та відмов при їх роботі. Усі види робіт, пов'язані з їх обслуговуванням, можуть проводити спеціально навчені працівники.

Щозмінно необхідно здійснювати зовнішній огляд обладнання та кабельної перемички на наявність механічних пошкоджень, а також фільтрів – на предмет закупорки пилом та брудом. При необхідності очистити фільтр за допомогою сухої ганчірки і повітря. Застосування води та розчинників заборонено. Неприпустима конденсація та наявність води на газоаналізаторі та блоці релейному. Крім того, щозмінно слід проводити перевірку справності світлозвукової сигналізації, цілісності лінії та працездатності виконавчих реле (для варіанта підключення з релейним блоком).

Для виконання CH₄ – раз на два тижні, CO, O₂, CH₄ IR – раз на два місяці проводити перевірку основної похибки за допомогою контрольної суміші (п.2.4.4.) та при необхідності калібрування газоаналізатора (п.2.4.2.).

При обслуговуванні та транспортуванні необхідно уникати ударів та падінь, особливо це стосується газоаналізаторів з оптичним сенсором.

Для всіх виконань раз на рік – робити Державну перевірку газоаналізаторів.

Рекомендований обсяг повірки наведено в Методиці повірки ШАТЛ.413226.001.

3.2. Старіння

Електрохімічні сенсори газоаналізаторів містять електроліт, який постійно витрачається у процесі роботи. На термін служби таких сенсорів особливо негативно впливає підвищена температура, низька вологість та запиленість навколишнього середовища.

Каталітичні рецептори чутливі до отруєння деякими речовинами (п.2.1.) та високим концентраціям горючих, у тому числі вимірюваних газів. При підвищенні рівня газу вище за межу вимірювання, газоаналізатор відключає сенсор, переходить в режим сигналізації, поки рівень концентрації не повернеться в діапазон, що вимірюється. У процесі роботи газоаналізатора відбувається постійне каталітичне окиснення пального газу та знос активних компонентів сенсора.

Інфрачервоні датчики можуть пошкоджуватися через оптичну інтерференцію або перекриття оптичного шляху внаслідок потрапляння всередину дрібнодисперсного пилу, ударних впливів та ін.

У процесі роботи спостерігається поступове погіршення чутливості сенсорів вищезгаданих типів у результаті старіння. У ситуації, коли газоаналізатор вже не в змозі компенсувати втрату чутливості сенсора та

параметри обладнання за точністю та швидкістю вимірювання не відповідають заявленим характеристикам, необхідно замінити сенсор.

3.3. Вказівки щодо заходів безпеки

Обслуговування газоаналізатора повинно проводитись відповідно до чинних «Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів».

Конструкція газоаналізаторів забезпечує безпечні умови роботи при монтажі, експлуатації та обслуговуванні в умовах шахт, небезпечних по газу та пилу, а також вибухонебезпечних зон приміщень та зовнішніх установок, згідно НПАОП 40.1-1.32-01, та відповідає вимогам Технічного регламенту (ухвала КМУ від 28 грудня 2016 р. № 1055).

Ступінь захисту не нижче IP54 від проникнення пилу та вологи забезпечується гумовими ущільненнями, передбаченими в конструкції корпусів.

Ступінь механічної міцності корпусів газоаналізаторів відповідає високій (ДСТУ EN IEC 60079-0:2019).

За способом захисту людини від ураження електричним струмом газоаналізатори відповідають класу III за рахунок напруги внутрішніх та зовнішніх (вхідних/вихідних) електричних ланцюгів не вище 42 В.

Пожежна безпека газоаналізаторів забезпечується застосуванням у їх конструкції негорючих матеріалів.

Запобігання накопиченню електростатичних зарядів на поверхні неметалевих частин корпусу газоаналізатора забезпечується використанням спеціального антистатичного матеріалу з питомим поверхневим опором ізоляції не більше 1 ГОм, а також обмеженням площі поверхні згідно з вимогами п.7.4.2 ДСТУ EN IEC 60079-0:2019;

Заборонено:

- розкривати корпус газоаналізатора у гірничих виробках чи вибухонебезпечних зонах;
- експлуатувати газоаналізатор при порушенні пломби, пошкодження корпусу або ізоляції кабельних перемичок, а також при виявленні його несправності.

У разі виявлення несправності в роботі газоаналізатора слід замінити його на справний.

Ремонт виробу може виконувати лише виробник.

До обслуговування газоаналізатора допускається лише проінструктований кваліфікований персонал, який вивчив принцип його роботи, включаючи особливості монтажу та налаштування.

При перевірці та калібруванні газоаналізаторів метану використовується метан, який за ступенем впливу на організм людини відноситься до 4 класу небезпеки (речовини малонебезпечні) за ГОСТ 12.1.007-76. Гранично допустимий вміст метану у робочій зоні (у перерахунку на вуглець) – 300 мг/м³.

У приміщенні, де проводяться роботи з метаном, для виключення вибухів мають бути виконані такі вимоги:

- встановлені сигналізатори горючих газів, поріг спрацьовування аварійної сигналізації яких налаштований на об'ємну частку метану 1,0%;
- приміщення має бути обладнане припливно-витяжною вентиляцією;
- відпрацьована метано-повітряна суміш повинна скидатися за межі приміщення;
- у приміщенні забороняється користуватися відкритим вогнем;
- на дверях приміщення мають бути встановлені знаки безпеки: забороняючий 1.1 та попереджувальний 2.2 за ГОСТ 12.4.026-76.

Місткість (балон, подушка) для зберігання метану в приміщенні повинна містити таку кількість метану, щоб у разі миттєвого викиду в приміщенні не могла утворитися метано-повітряна суміш (МПС) з об'ємною часткою метану більше 2,5 %.

При перевірці газоаналізатора із застосуванням повірочних газових сумішей (ПГС) у балонах під тиском необхідно виконувати вимоги, передбачені НПАОП 0.00-1-59-87 «Пристрої та безпечної експлуатації судин, що працюють під тиском».

3.4. Забезпечення вибухозахищеності

Газоаналізатори відносяться до груп I, II (ДСТУ EN IEC 60079-0:2019), відповідно до категорій M1 та 1G (Тех. регламент №1055) та мають рівень вибухозахисту «дуже високий» Ma, Ga, що забезпечуються видами вибухозахисту іскробезпечний електричний ланцюг «і» (ДСТУ EN 60079-11:2017), вибухобезпечна оболонка «d» (ДСТУ EN 60079-1:2017) термокаталітичного сенсора газоаналізатора метану.

Таблиця 8

CO	O2	CH4	CH4 IR
I M1 Ex ia I Ma II 1G Ex ia IIB T4 Ga		I M1 Ex da ia I Ma II 1G Ex da ia IIB T4 Ga	I M1 Ex ia I Ma

Вибухозахисність газоаналізаторів забезпечується схемними рішеннями та виконанням спеціальних конструкцій, згідно з вимогами ДСТУ EN IEC 60079-0:2019, ДСТУ EN 60079-11:2017, ДСТУ EN 60079-1:2017 (тільки CH4):

- дотриманням необхідних шляхів витоку та електричних зазорів у середині газоаналізаторів відповідно до вимог п.6.3 ДСТУ EN 60079-11;
- максимальна температура нагрівання корпусу газоаналізаторів не більше 135 °C, що відповідає температурному класу T4 ДСТУ EN IEC 60079-0:2019;
- обмеженням напруги заряду та струму розряду конденсаторів усередині газоаналізаторів до безпечних значень, відповідних рівню «ia IIB» ДСТУ EN 60079-11;
- обмеженням струму та напруги у вихідних ланцюгах;

RS485: $U_o = 5.88V$ $U_i = 6.4V$

$I_o = 0.3A$

$P_o = 0.44W$

$C_o = 800 \text{ мкФ (I)}$ $C_o = 220 \text{ мкФ (IIB)}$ $C_i = 180 \text{ мкФ}$

$L_o = 440 \text{ мкГн (I)}$ $L_o = 100 \text{ мкГн (IIB)}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$

4 ... 20 мА: $U_o = 30V$

$I_o = 0.23A$

$P_o = 1.7W$

$C_o = 1 \text{ мкФ (I)}$ $C_o = 0.15 \text{ мкФ (IIB)}$ $C_i = 0 \text{ нФ}$

$L_o = 440 \text{ мкГн (I)}$ $L_o = 50 \text{ мкГн (IIB)}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$

0,4 ... 2 В:

$U_o = 30V$

$I_o = 30 \text{ мА}$

$P_o = 0.23W$

$C_o = 1 \text{ мкФ (I)}$ $C_o = 0.15 \text{ мкФ (IIB)}$ $C_i = 0 \text{ нФ}$

$L_o = 440 \text{ мкГн (I)}$ $L_o = 50 \text{ мкГн (IIB)}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$

5 ... 15 Гц: $U_i = 30V$ $I_i = 100 \text{ мА}$

- живленням газоаналізатора від іскробезпечних електричних ланцюгів постійного струму, напругою, що не перевищує $U_i = 30V$;

- обмеженням завантаження іскрозахисних елементів не більше 2/3 допустимих значень за струмом, напругою та розсіюваною потужністю в нормальному та аварійних режимах роботи відповідно до вимог пп.7.1, 7.5 ДСТУ EN 60079-11;

- забезпеченням достатньої електричної міцності не менше 500 В між гальванічно розділеними іскробезпечними ланцюгами живлення та інтерфейсом RS485;

- застосуванням сертифікованого термокаталітичного датчика метану VQ548MP-DA з видом

вибухозахисту «da» та живленням його від іскробезпечного ланцюга рівня «ia» з обмеженням потужності відповідно до рекомендацій;

- застосуванням сертифікованого інфрачервоного датчика метану IR22GJ з видом вибухозахисту «i» та живленням його від іскробезпечного ланцюга рівня «ia» з обмеженням напруги та потужності відповідно до рекомендацій;

- герметизацією іскробезпечних ланцюгів разом з іскрозахисними елементами компаундом, що затвердіває, на основі епоксидної смоли, товщиною не менше 1 мм.

Особливі умови експлуатації:

- підключення газоаналізаторів з об'єднаними інформаційними жилами RS-485 та рештою (жилами живлення або аналогового виходу) в одному кабелі допускається лише у випадку, якщо він відповідає типу A або B за ДСТУ EN60079-25:2017.

Блок релейний відноситься до груп I, II (ДСТУ EN IEC 60079-0:2019), відповідно до категорій M1 та 1G (Тех. регламент №1055) і має рівень вибухозахисту «дуже високий» Ma, Ga, що забезпечуються видом вибухозахисту іскробезпечний електричний ланцюг «i» (ДСТУ EN 60079-11:2017):

I M1 Ex ia I Ma
II 1G Ex ia IIB T4 Ga

Вибухозахисність блоку релейного забезпечується виконанням спеціальних конструкцій згідно з вимогами ДСТУ EN IEC 60079-0:2019, ДСТУ EN 60079-11:2017:

- дотриманням необхідних шляхів витоку та електричних зазорів у середині корпусу відповідно до вимог п.6.3 ДСТУ EN 60079-11;

- максимальною температурою нагрівання корпусу релейного блоку не більше 135 °С, що відповідає температурному класу T4;

- відсутністю у схемі блоку релейного накопичувальних елементів, здатних порушити іскробезпечні параметри газоаналізатора (зазначені вище).

3.5. Пошук та усунення несправностей

У разі виявлення будь-яких неполадок, помилок, збоїв у роботі або несправностей газоаналізатор здійснить попередження за допомогою світлової сигналізації поперемінно зеленим та червоним кольором та періодичною появою відповідного напису на дисплеї. За наявності одночасно кількох проблем, на дисплей виводитиметься інформація про них по черзі (Табл.9).

Таблиця 9

№	Проблема/повідомлення на дисплеї	Необхідні дії
1	Помилка контрольної суми ПЗ	Ремонт
2	Помилка цифрового потенціометра (метан)	Ремонт
3	Помилка калібрування сенсора	Виконати калібрування
4	Несправність сенсора (метан)	Заміна сенсора
5	Зміщення нуля велике	Виконати калібрування
6	Помилка роботи реле	Перевірити лінії реле
7	Помилка аналогового виходу	Перевірити лінії зв'язку
8	Помилка налаштування порогів	Переналаштувати пороги. Ремонт
9	Низька напруга живлення	Перевірити напругу джерела живлення. Збільшити перетин лінії
10	Старіння сенсора	Здійснити заміну найближчим часом
11	Калібрування не успішне	Перевірити подачу та концентрацію ПГС. Перевірити температуру у приміщенні. Можливе критичне погіршення сенсора.
12	Помилка первинного калібрування	Виконати калібрування
13	Помилка кліматичного датчика	Ремонт

3.6. Транспортування та зберігання

Упаковані в індивідуальну тару з багатошарового гофрокартону та внутрішнього ущільнювача газоаналізатори допускається транспортувати будь-яким видом транспорту за температури навколишнього середовища від мінус 20 до плюс 50 °С за умови захисту їх від механічних пошкоджень та від безпосереднього впливу атмосферних опадів та сонячних променів. При транспортуванні літаком газоаналізатори повинні бути розміщені в опалювальних герметизованих відсіках.

Якщо газоаналізатор при транспортуванні тривалий час перебував під впливом негативних температур, необхідно перед експлуатацією витримати його в приміщенні протягом 24 годин при температурі навколишнього повітря від +15 °С до +25 °С.

Газоаналізатор необхідно зберігати в закритому приміщенні при температурі навколишнього повітря від +5 °С до +40 °С відносної вологості від 20% до 80%.

У повітрі приміщення для зберігання не повинно бути пилу, пар кислот і лугів, агресивних газів та інших шкідливих домішок. Газоаналізатори повинні бути захищені від прямих сонячних променів та впливу вологи, зберігатися в упаковці або на стелажах і розташовуватися на відстані не менше 1 м від обігрівальних приладів.

3.7. Утилізація

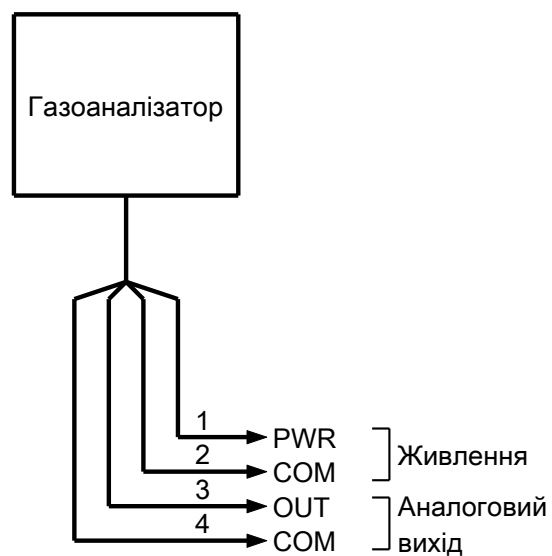
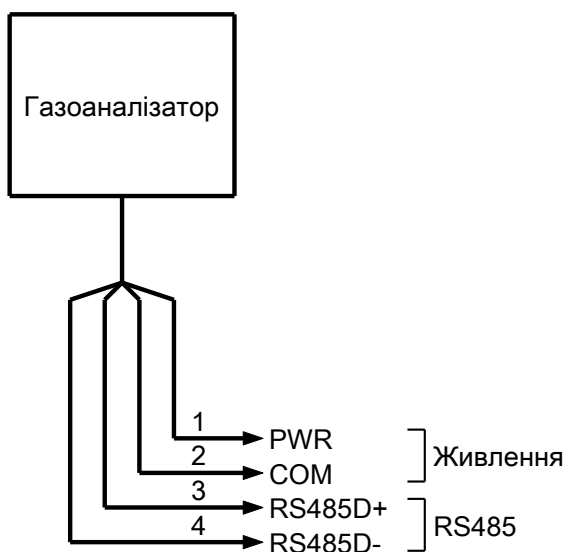
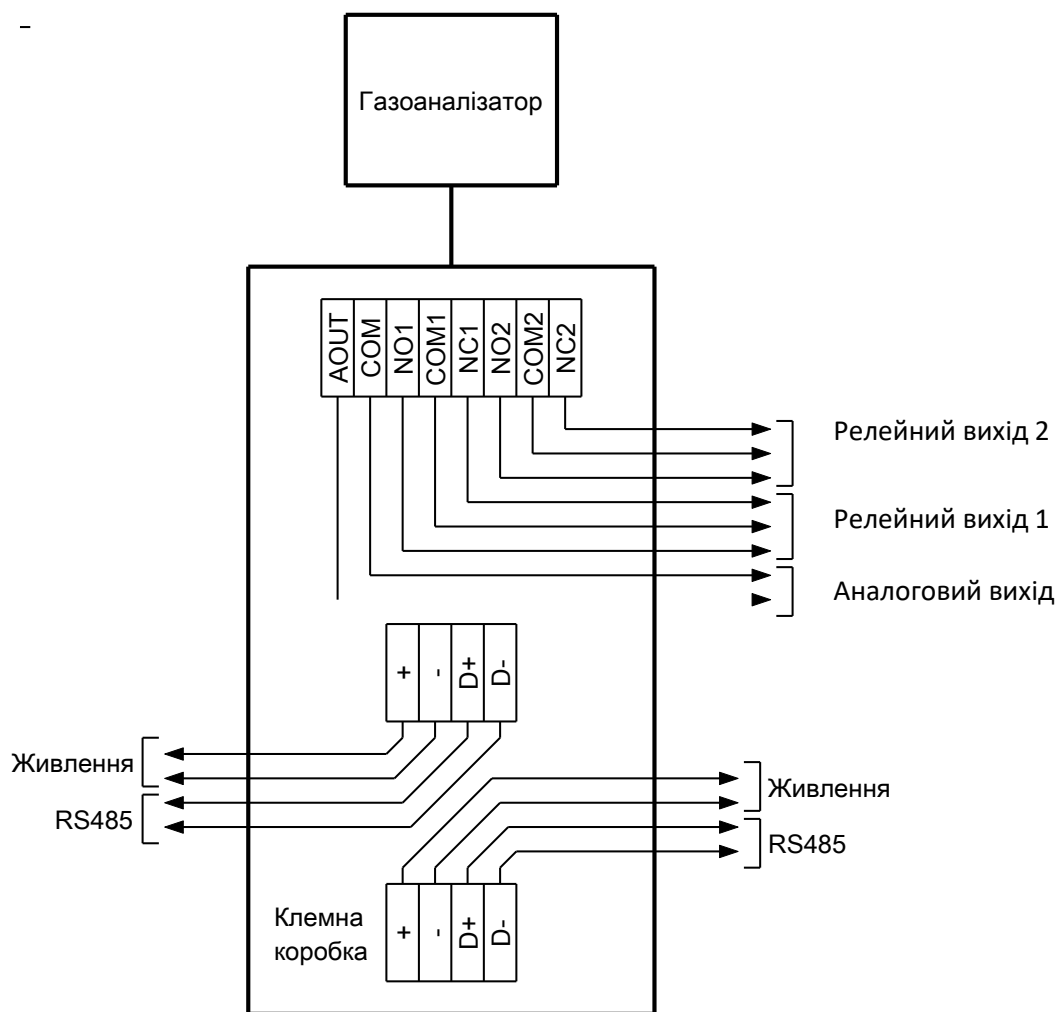
Газоаналізатор не містить у складі токсичних, радіоактивних, легкозаймистих, вибухонебезпечних або інших, шкідливих для населення та навколишнього середовища речовин.

Утилізація газоаналізатора проводиться після закінчення терміну служби шляхом його демонтажу на крупно вузлові частини (корпуса, електронні плати і т.д.) за допомогою стандартного слюсарного інструменту, та подальшої здачі металевих частин у металобрухт для повторного використання. Інші комплектуючі газоаналізатора утилізуються звичайним способом.

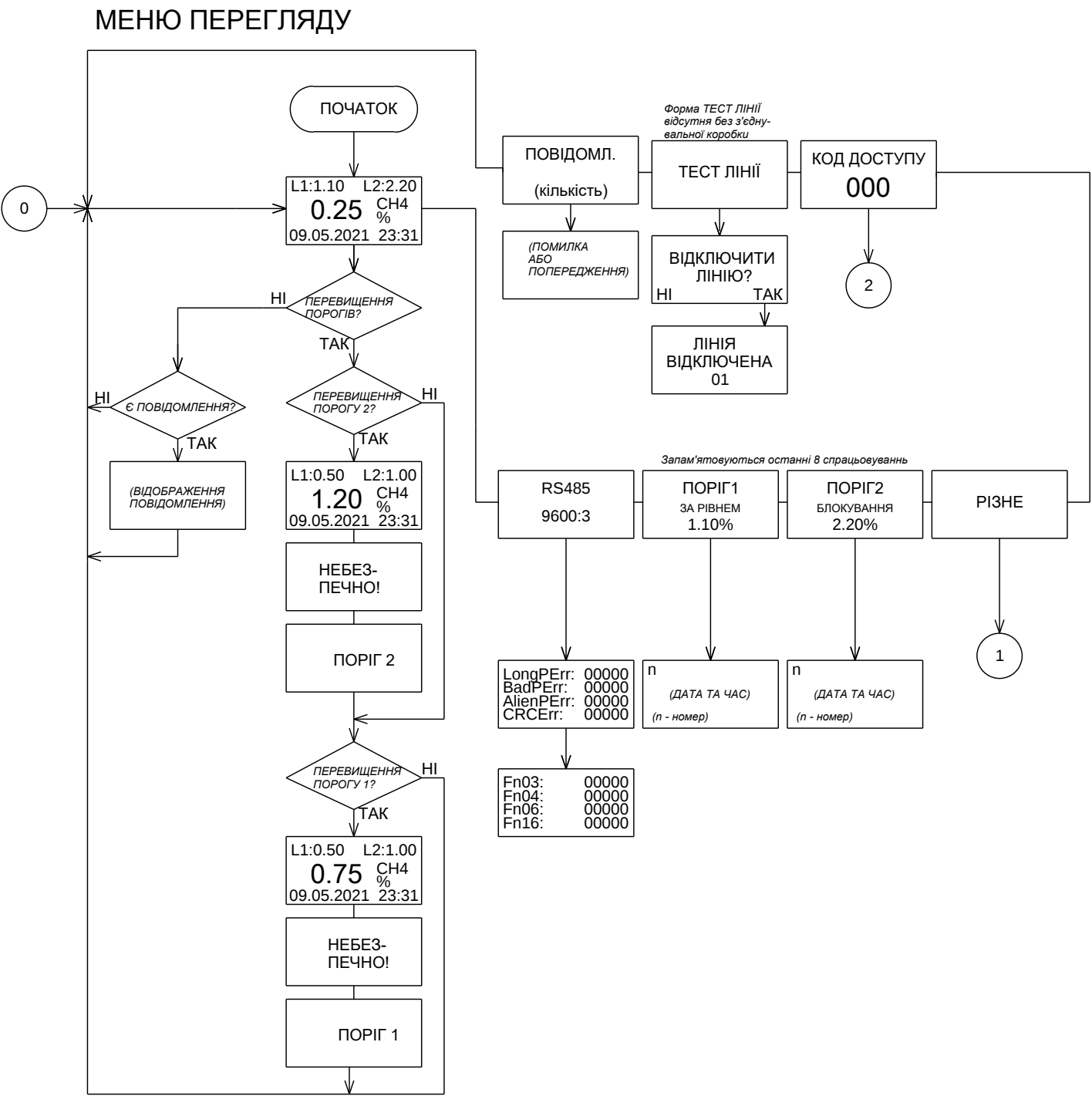
Особливих вимог щодо утилізації не висувається, якщо місцевими державними органами влади з екологічної безпеки для виробів електронної та електротехнічної техніки не встановлено інших вимог.

4. Додаток

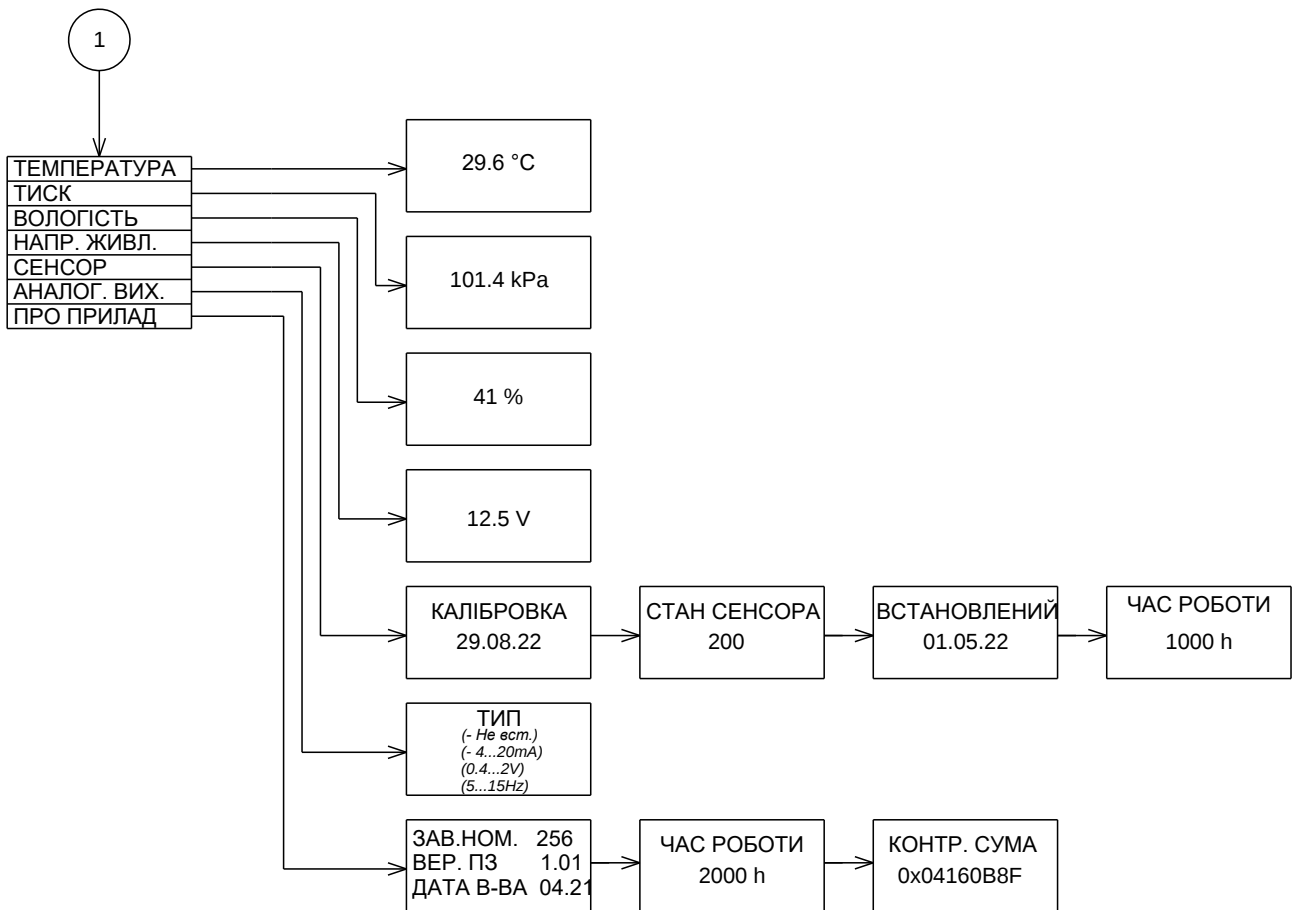
4.1. Схеми з'єднань



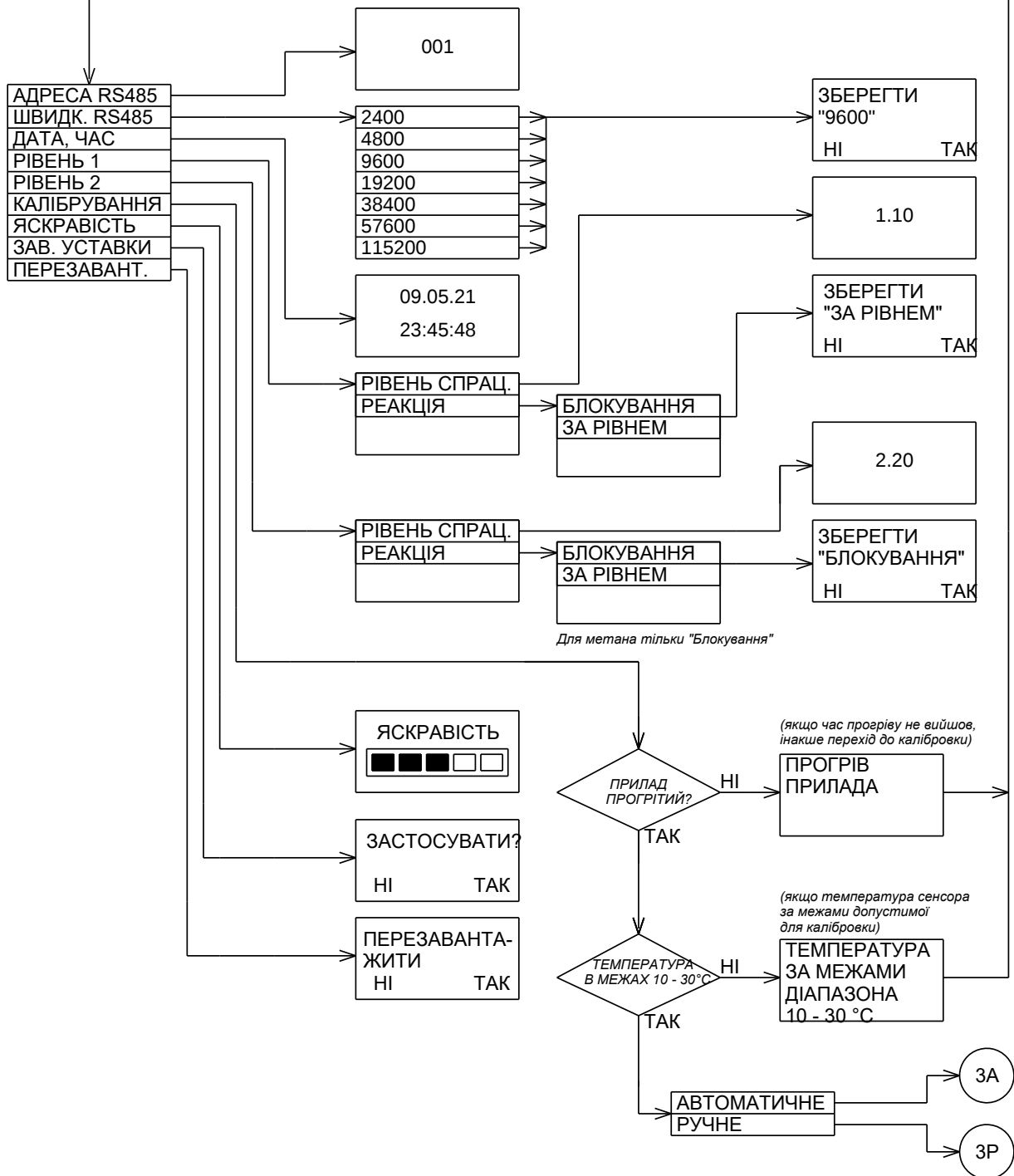
4.2. Блок-схема меню



РІЗНЕ



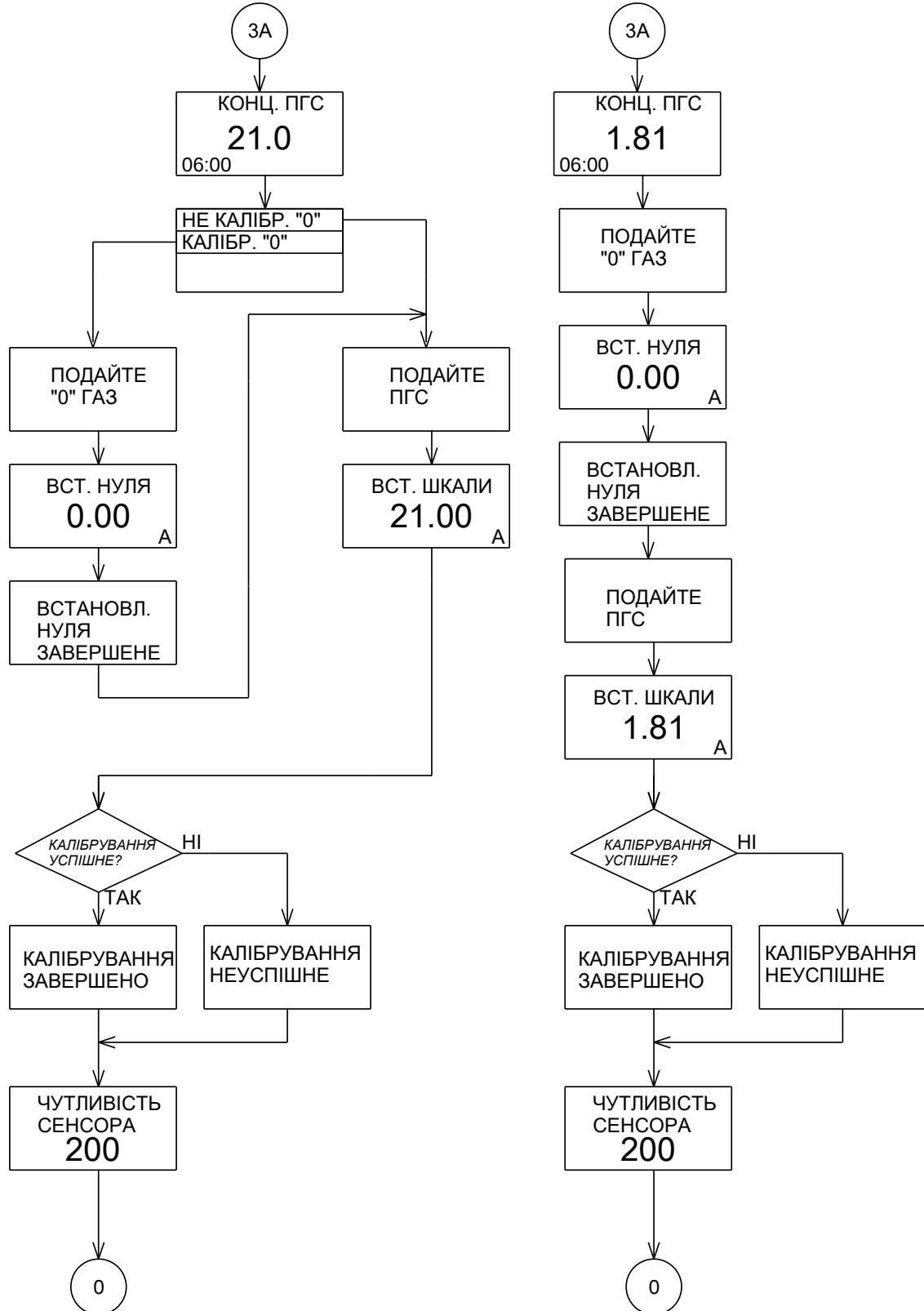
2 СЛУЖБОВЕ МЕНЮ



КАЛІБРУВАННЯ (АВТОМАТИЧНЕ)

Для O₂

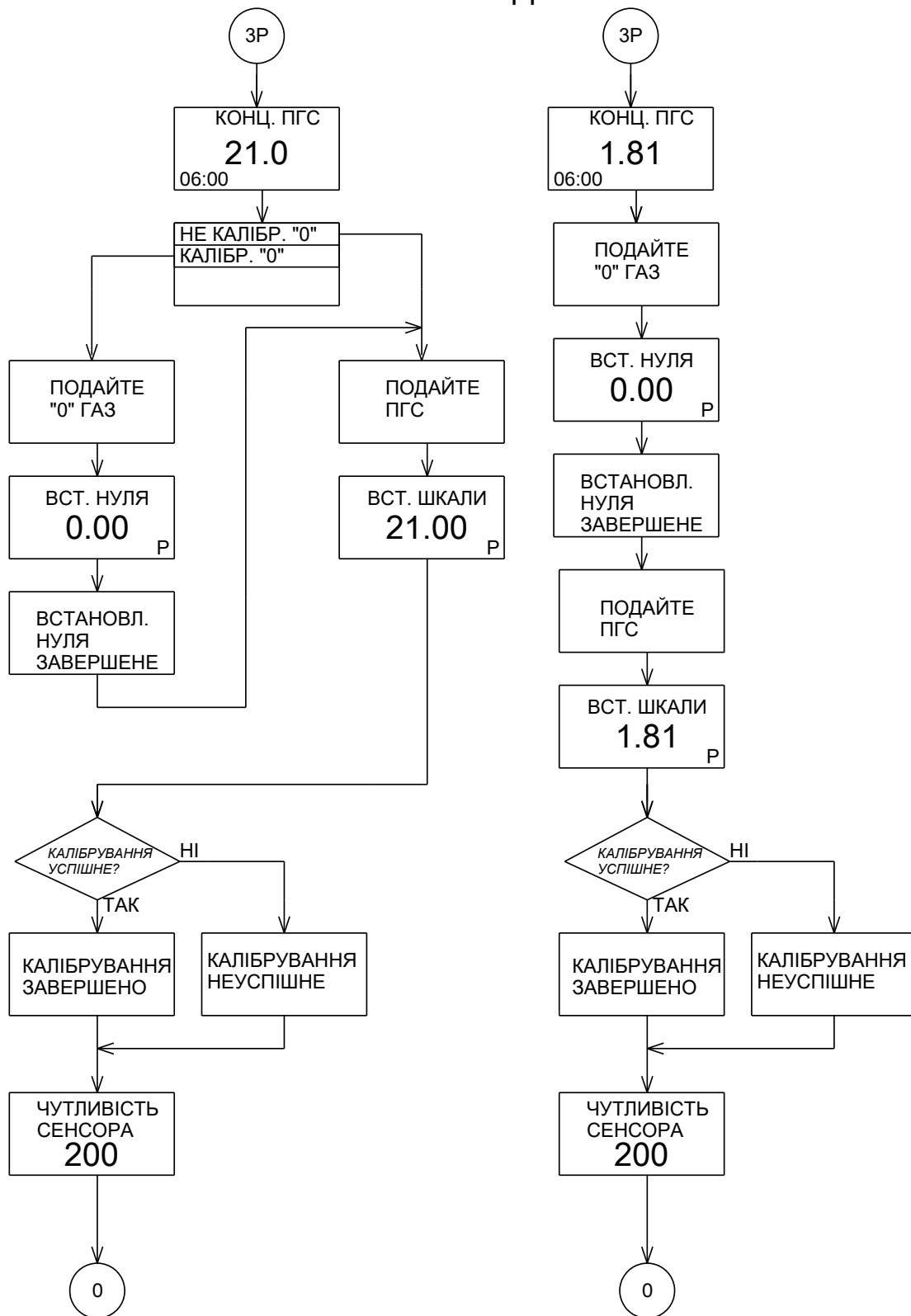
Для CH₄ та CO



КАЛІБРУВАННЯ (РУЧНЕ)

Для O2

Для CH4 та CO



4.3. Цифровий інтерфейс

Газоаналізатор підтримує обмін даними із системою верхнього рівня через двопровідний інтерфейс RS-485 за протоколом Modbus RTU.

Таблиця 10

Швидкість передачі даних	• 2400 бод; • 4800 бод; • 9600 бод; • 19200 бод. • 38400 • 57600 • 115200
Біт даних	8
Контроль парності	ні

Адреси регістрів зазначено в Табл.11

Таблиця 11

№	Найменування	Реєстр	Адреса	Тип	Примітка
Виробник					
1	Версія ПЗ	300001	0	ushort	
2	Серійний номер	300002	1	ushort	
3	Дата виробництва (рік)	300003	2	ushort	
4	Дата виробництва (місяць)	300004	3	ushort	
5	Тип датчика	300005	4	ushort	0 – не визначено 1 – CO 2 – O2 3 – CH4 (5%) 4 – CH4 (100%) (ІЧ)
6	Повна шкала	300006	5	ushort	CO – крок 0,01 ppm O2 – крок 0,01% CH4 – крок 0,01% (термокаталітичний) CH4 – крок 0,1% (інфрачервоний)
7	Зарезервовано		6	ushort	
8	Зарезервовано		7	ushort	
9	Тип аналогового виходу	300009	8	ushort	Діапазон значень 0...3 0 - вихід 4 ... 20мА 1 - вихід 0,4 ... 2В 2 - вихід 5 ... 15Гц 3 – відсутня
Стан приладу					
10	Час прогріву	300010	9	ushort	Секунд зворотний відлік до 0.
11	Стан газоаналізатора	300011	10	ushort	Біт 0 – спрацювання реле 1 Біт 1 - спрацювання реле 2 Біт 2 – прогрів датчика
12	Чутливість сенсора	300012	11	ushort	Діапазон значень 0...200
13	Напруга живлення вхідна	300013	12	ushort	Крок 0,01V
Показання приладу					
14	Концентрація	300014	13	short	CO – крок 0,01 ppm O2 – крок 0,01% CH4 – крок 0,01% (термокаталітичний) CH4 – крок 0,1% (інфрачервоний)
15	Температура	300015	14	short	Крок 0,01°C
16	Тиск	300016	15	ushort	Крок 0,01kPa
17	Вологість	300017	16	ushort	Крок 1%
Лічильники часу					
18	Час з моменту увімкнення приладу	300018	17	DWord	Хвилини
19	Час напрацювання газоаналізатора	300020	19	DWord	Хвилини
20	Час напрацювання сенсора	300022	21	DWord	Хвилини
21	Зарезервовано	300024	23	ushort	

Установки RS485					
22	Адреса	400025	24	ushort	Діапазон 1...247
23	Швидкість	400026	25	ushort	Діапазон 0...6 0 – 2400 1 – 4800 2 – 9600 3 – 19200 4 – 38400 5 – 57600 6 – 115200
24	Зарезервовано	300027	26	ushort	
Налаштування спрацьовування реле					
25	Рівень спрацьовування реле 1	400028	27	ushort	CO – крок 1ppm O2 – крок 0,01% CH4 - крок 0,01%
26	Поведінка реле 1 під час спрацьовування	400029	28	ushort	0 – блокування 1 – за рівнем
27	Зарезервовано	400030	29	ushort	
28	Рівень спрацьовування реле 2	400031	30	ushort	CO – крок 1ppm O2 – крок 0,01% CH4 - крок 0,01%
29	Поведінка реле 2 при спрацьовуванні	400032	31	ushort	0 – блокування 1 – за рівнем
30	Зарезервовано	400033	32	ushort	
31	Зарезервовано	400034	33	ushort	
32	Зарезервовано	400035	34	ushort	
Скидання спрацьовування за концентрацією					
33	Скидання засувки реле	400036	35	ushort	Скидання здійснюється записом числа 127. (Лише якщо концентрація газу в допустимих межах)
дата та час					
34	Дата (День)	300037	36	ushort	
35	Дата (Місяць)	300038	37	ushort	
36	Дата (Рік)	300039	38	ushort	
37	Час (Години)	300040	39	ushort	
38	Час (Хвилини)	300041	40	ushort	
39	Час (Секунди)	300042	41	ushort	
Калібрування датчика (поточна)					
40	Концентрація ПГС	300043	42	short	CO - крок 0,01 ppm O2 – крок 0,01% CH4 – крок 0,01% (термокаталітичний) CH4 – крок 0,1% (інфрачервоний)
41	Температура калібрування	300044	43	short	Крок 0,1°C
42	Калібрування ZERO	300045	44	short	
43	Калібрування SPAN	300046	45	short	
44	Дата калібрування (День)	300047	46	ushort	
45	Дата калібрування (Місяць)	300048	47	ushort	
46	Дата калібрування (Рік)	300049	48	ushort	
47	Зарезервовано	300050	49	ushort	
48	Зарезервовано	300051	50	ushort	
49	Зарезервовано	300052	51	ushort	
Калібрування датчика (первинне)					
50	Концентрація ПГС	300053	52	short	CO - крок 0,01 ppm O2 – крок 0,01% CH4 – крок 0,01% (термокаталітичний) CH4 – крок 0,1% (інфрачервоний)
51	Температура калібрування	300054	53	short	Крок 0,1°C
52	Калібрування ZERO	300055	54	short	
53	Калібрування SPAN	300056	55	short	
54	Дата калібрування (День)	300057	56	ushort	

55	Дата калібрування (Місяць)	300058	57	ushort	
56	Дата калібрування (Рік)	300059	58	ushort	
57	Зарезервовано	300060	59	ushort	
58	Зарезервовано	300061	60	ushort	
59	Зарезервовано	300062	61	ushort	
Калібрування аналогового виходу (4...20мА або 0,4...2В)					
60	Точка калібрування 1	400063	62	ushort	Вихідний сигнал 4мА чи 0,4В
61	Точка калібрування 2	400064	63	ushort	Вихідний сигнал 20мА або 2В
62	Зарезервовано	300065	64	ushort	
63	Зарезервовано	300066	65	ushort	
64	Змінне калібрування	400067	66	ushort	Діапазон 0...4095
Доступ до редагування регістрів					
65	Ключ доступу 0	400068	67	ushort	
66	Ключ доступу 1	400069	68	ushort	
67	Запис	400070	69	ushort	Проводиться введенням числа 100
Код доступу в меню					
68	Код доступу	400071	70	ushort	
69	Зарезервовано	300072	71	ushort	
70	Зарезервовано	300073	72	ushort	
Системне скидання газоаналізатора					
71	Скидання	400074	73	ushort	Проводиться введенням числа 1

4.4. Програмне забезпечення

Електрохімічний та термокаталітичний газоаналізатори виконані на базі 32-бітного мікроконтролера архітектури ARM Cortex-M0+, інфрачервоний - Cortex-M4.

Передбачено виведення інформації на графічний дисплей та можливість взаємодії з газоаналізатором за допомогою двокнопкової клавіатури, також прилад оснащений пристроями світлової та звукової індикації.

Для віддаленої взаємодії з газоаналізатором передбачено комунікаційний інтерфейс RS485. Комунікаційний протокол Modbus RTU. Таблиця адресів регістрів наведена у додатку 4.3.

Все програмне забезпечення розроблено для конкретної вимірювальної задачі та є юридично значущим. Програмне забезпечення розроблено та використовується як ціле без поділу.

Версія та контрольна сума програмного забезпечення відображаються у переглядовому меню (додаток 2.3).

Допускається застосування версії програмного забезпечення, що наведено в Табл.12.

Таблиця 12

Ідентифікатор ПЗ	Номер версії ПЗ	Контрольна сума CRC32
GD_CO_ECH.bin	v1.01	0xB4139DFF
GD_O2_ECH.bin	v1.01	0x6E569ECB
GD_CH4_PL.bin	v1.01	0x44276590
GD_CH4_IR.bin	v1.01	0x930DA907

Обчислення виконуються у цілочисленному вигляді. Точність обчислень не гірша за 0,01%.

Дані налаштувань та подій зберігаються в окремій незалежній пам'яті.

У програмне забезпечення приладу можуть бути внесені зміни без попередження, які не погіршують його технічні характеристики.

Зміни до програмного забезпечення після введення газоаналізатора в експлуатацію відображаються у додатку до цього документа.

Права на програмне забезпечення належать виробнику. Копіювання та використання – тільки з дозволу виробника.

4.5. Гарантія

Виробник гарантує, що газоаналізатор відповідає заявленим у цьому посібнику характеристикам, не має механічних пошкоджень та заводських дефектів. Гарантія діє протягом 1 [одного] року з дати початку експлуатації, але не більше 18 [вісімнадцяти] місяців з дати відвантаження.

Ця гарантія застосовується за умови, що виріб обслуговується та експлуатується відповідно до вказівок та рекомендацій виробника.

4.6. Ремонт

Ремонт у період гарантійного обслуговування здійснює лише підприємство-виробник або спеціальні сервісні центри. Несанкціонований доступ до вузлів газоаналізатора може спричинити втрату права на гарантійне обслуговування з боку підприємства-виробника.

У паспорті газоаналізатора робляться позначки про відмови, несправності, рекламации та проведені ремонти.

Після закінчення терміну гарантії підприємство-виробник здійснює ремонт за окремими договорами.

Виробник:

ТОВ «ВКФ «ШАТЛ»,
вул. Тбіліська 11, м. Кривий Ріг, Україна
тел. +38-099-197-25-72
e-mail: shatldevice@gmail.com