

ПОГОДЖЕНО  
Керівник ДВСЦ ВО

\_\_\_\_\_ )  
(лист № від

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ТОВ «НВП «УКРІНТЕХ»

\_\_\_\_\_ Д.В. Онищенко



КОМПЛЕКСИ ВИМІРЮВАЛЬНІ  
«ДАНИФЛОУ»

Настанова з експлуатування

ЄАВУ.421451.101 РЗ



РОЗРОБЛЕНО

Головний інженер ТОВ «НВП «УКРІНТЕХ»

\_\_\_\_\_ П.Д. Данильченко

\_\_\_\_\_ 2012 р.

Харків

## ЗМІСТ

	Стор.
1 Опис і робота .....	3
1.1 Опис і робота комплексів .....	3
1.2 Опис і робота складових частин комплексів .....	28
2 Забезпечення вибухозахищеності.....	33
2.1 Забезпечення вибухозахищеності при монтажі .....	33
2.2 Забезпечення вибухозахищеності при експлуатації .....	34
3 Використання за призначенням.....	35
3.1 Підготовка комплексів до використання .....	35
3.2 Підготовка комплексів до роботи.....	38
3.3 Конфігурування комплексів.....	42
3.4 Імпульсний вихід.....	43
3.5 Робота комплексів із клавіатурою .....	44
3.6 Настроювання аналогових входів .....	49
3.7 Підключення перетворювача густини та аналізатора точки роси.....	50
4 Технічне обслуговування .....	52
4.1 Міри безпеки .....	52
4.2 Порядок технічного обслуговування комплексів .....	53
4.3 Обслуговування комплексів.....	54
4.4 Повірка комплексів .....	55
4.5 Можливі несправності та методи їхнього усунення .....	56
5 Зберігання .....	56
6 Транспортування .....	56
Додаток А Перелік нормативних документів.....	58
Додаток Б Схеми.....	59
Додаток В Перелік діагностичних повідомлень .....	65
Додаток Г Перелік повідомлень про втручання оператора .....	71

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>					
Зам.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						
Розробив	Ручко				<b>Комплекси вимірювальні ДАНИФЛОУ</b>			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів	Яновський							О <sub>1</sub>	2	73
Н. контр.	Дугінова				ТОВ «НВП «УКРІНТЕХ»					
Затвердив	Данильченко									
					Настанова з експлуатування					

Дана настанова з експлуатування (РЭ) поширюється на багатониткові вимірювальні комплекси «ДАНИФЛОУ» (далі по тексту - комплекси) і призначене для вивчення характеристик, будови та функціонування комплексів, а також містить необхідні відомості по встановленню, конфігуруванню та експлуатації комплексів.

## 1 Опис і робота

### 1.1 Опис і робота комплексів

#### 1.1.1 Призначення комплексів

Комплекси вимірювальні "ДАНИФЛОУ" призначені для:

- вимірювання температури та тиску (абсолютного або надлишкового) природного газу, фізико-хімічні показники якого відповідають ГОСТ 5542 (далі по тексту - газ), що проходить по трубопроводу (виконання 1, 2);
- вимірювання перепаду тиску на стандартних діафрагмах із фланцевим, кутовим або трьохрадіусним відбиранням тиску згідно з ДСТУ ГОСТ 8.586.2 (далі по тексту - діафрагми) (виконання 1);
- перетворення вимірювальної інформації, що надходить від лічильників (витратомірів) і обчислення об'єму газу в робочих умовах (виконання 2);
- перетворення та оброблення вхідних сигналів, що надходять від перетворювача густини, та обчислення густину газу при стандартних умовах (виконання 1, 2);
- обчислення витрати і об'єму газу (виконання 1, 2);
- перетворення вхідних сигналів, що надходять від масового витратоміра, обчислення об'єму та маси рідини та формування архіву отриманих значень (додаткова функція «Масовий витратомір» (МВ));
- перетворення вхідних сигналів, що надходять від аналізатора точки роси, обчислення точки роси та формування архіву отриманих значень (додаткова функція «Гігрометр» (Г));
- вимірювання поточного часу і тривалості паузи в обліку газу та рідини;
- формування вихідних імпульсних сигналів для управління одоризаційною установкою (виконання 1, 2);
- формування архіву результатів вимірювань і обчислень та відображення їх на цифровому пристрої, а також за допомогою персональної електронно-обчислювальної машини (далі за текстом – ПЕОМ) на папері у вигляді роздруківок звітів і протоколів;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.	
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

Під витратою і об'ємом тут і далі розуміють: об'ємну витрату та об'єм газу, які приведені до умов згідно з ГОСТ 2939 – температури 20 °С і абсолютного тиску 0,101325 МПа (далі за текстом – стандартні умови).

Комплекси застосовуються в складі вузлів обліку (у т.ч. комерційного) газу та рідини на об'єктах видобутку, транспортування, розподілення та споживання рідини та газу, а також на промислових об'єктах і об'єктах комунального господарства.

Розрахунки фізичних властивостей природного газу (коефіцієнта стисливості, показника адіабати і динамічної в'язкості) і об'ємної витрати та об'єму газу для виконання 1 виконуються по одному з наступних сполучень методик (на вибір користувача):

– коефіцієнт стисливості по рівнянню стану GERG-91 мод. згідно з ГОСТ 30319.2, показник адіабати і динамічна в'язкість газу згідно з ГОСТ 30319.1, об'єм та витрата газу за ДСТУ ГОСТ 8.586.5;

– коефіцієнт стисливості по методу NX-19 мод. згідно з ГОСТ 30319.2, показник адіабати і динамічна в'язкість газу згідно з ГОСТ 30319.1, об'єм та витрата газу за ДСТУ ГОСТ 8.586.5.

Розрахунок коефіцієнта стисливості для виконання 2 виконується по одній з наступних методик:

- по рівнянню стану GERG-91 мод. згідно з ГОСТ 30319.2;
- по методу NX-19 мод. згідно з ГОСТ 30319.2.

Комплекси відповідають вимогам ТУ при умовах експлуатації відповідних категорії виконання - У2 згідно з ГОСТ 15150, при впливі вібрацій - групі виконання N3 за ГОСТ 12997.

Обчислювач "ДФ-1" комплексів «Данифлоу» має маркування вибухозахисту 1ExibIIAT5 "X", відповідає вимогам ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78 та може застосовуватися у вибухонебезпечних зонах класів 1 та 2, де можуть утворюватись вибухонебезпечні суміші горючих газів з повітрям, що відносяться до категорії ІІА та температурних груп Т1 – Т5 згідно з гл.4 ПБЕЕ (НПАОП 40.1-1.32-01).

Обчислювач ДФ-1 повинен підключатися до іскробезпечних виходів бар'єрів іскрозахисту ДБИЗ-102, ДБИЗ-104 (ДБИЗ-102 по ланцюгах живлення перетворювачів, ДБИЗ-104 по ланцюгу живлення обчислювача) і модулів гальванічного іскрозахисту послідовного порту ДМГИ, або інших бар'єрів та модулів іскрозахисту які мають маркування вибухозахисту не нижче ExibIIA, відповідають вимогам ГОСТ22782.5, призначені для установки поза вибухонебезпечних зон і мають свідоцтво ДВСЦ ВО.

					<b>САВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			4	
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата		

У вихідні іскробезпечні ланцюги обчислювача повинні включатися пристрої (перетворювачі тиску, диференційного тиску, температури, лічильники газу та ін.) які мають маркування вибухозахисту не нижче 1ExibIIAT5, свідоцтво про вибухозахищеність ДВСЦ ВО і власні параметри (індуктивність і ємність) не перевищуючі допустимі значення для іскробезпечних ланцюгів обчислювача.

Перетворювачі комплексів розміщуються у вибухонебезпечній зоні, а джерело живлення (з бар'єрами іскрозахисту усередині) - у приміщенні, у вибухобезпечній зоні. Обчислювач може розташовуватися в будь-якій зоні, залежно від варіанта виконання комплексів і схеми підключення встаткування.

Комплекси відносяться до відновлюваних, багатофункціональних, багатоканальних виробів безперервної дії.

Комплекси підлягають ремонту на підприємствах виробника в умовах виробництва, а також у спеціалізованих організаціях, які мають дозвіл від виробника на проведення таких робіт.

Позначення комплексів при їхньому замовленні та у документації іншої продукції, у якій вони можуть бути застосовані, містить:

- найменування та позначення;
- виконання комплексів по кожному із трубопроводів;
- позначення даних ТУ.

Приклад позначення комплексу для обліку газу та рідини, що проходять по трьох трубопроводах:

- по першому трубопроводу - у виконанні 2;
- по другому трубопроводу - у виконанні 1;
- по третьому трубопроводу - додаткова функція Г.

Позначення зазначеного комплексу:

"Комплекс вимірювальний "ДАНИФЛОУ"-2,1,Г- ТУ У 26.5-37877199-001:2012".

### 1.1.2 Технічні характеристики

Комплекси виготовляються у двох виконаннях:

Виконання 1 – комплекс призначений для застосування в складі витратомірів змінного перепаду тиску зі стандартними звужувальними пристроями (діафрагмами), виготовленими згідно з ДСТУ ГОСТ 8.586.2, встановленими на одному, двох або трьох трубопроводах (відповідно до замовленої специфікації).

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				5
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Виконання 2 – комплекс призначений для обчислення зведеного до стандартних умов об'єму газу вимірюваного за допомогою лічильників (витратомірів), встановлених на одному, двох або трьох трубопроводах та є коректором типу 1 по ДСТУ EN 12405.

Додаткові функції:

– додаткова функція «Масовий витратомір» (МВ) - прийом і обробка вхідних сигналів від перетворювачів масової витрати, маси та густини рідини, обчислення об'єму рідини та формування архівів маси, об'єму і густини рідини; обслуговується один, два або три трубопроводи (відповідно до замовленої специфікації);

– додаткова функція «Гігрометр» (Г) – перетворення вхідних сигналів від аналізатора точки роси та формування архівів точки роси за вологою та вуглеводнями; обслуговується один, два або три трубопроводи (відповідно до замовленої специфікації).

Комплекси відповідають вимогам ТУ У 26.5-37877199-001:2012, ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5 і комплекту конструкторської документації ЄАВУ.421451.101.

Внесення змін і доповнень у конструкторську документацію, що стосуються елементів вибухозахисту, матеріалів і інших вимог, регламентованих ГОСТ 12.2.020, ГОСТ 22782.0 та ГОСТ 22782.5, допускається тільки після узгодження повідомлень про зміни випробувальною організацією.

Конструкція комплексів забезпечує можливість їхнього застосування при вимірюванні об'єму газу, що проходить по одному, двох або трьох трубопроводах (відповідно до замовленої специфікації) – виконання 1 і 2; при прийомі і обробці вхідних сигналів від перетворювачів масової витрати, маси та густини рідини, що встановлені на одному, двох або трьох трубопроводах (відповідно до замовленої специфікації) – додаткова функція МВ; при перетворенні вхідних сигналів від аналізатора точки роси, що встановлений на одному, двох або трьох трубопроводах (відповідно до замовленої специфікації) – додаткова функція Г.

Конструкція комплексів виконання 1, які використовуються в складі вузлів обліку газу на базі витратоміра змінного перепаду тиску, повинна забезпечувати обчислення об'ємної витрати і об'єму газу зі зведенням їх до стандартних умов згідно з ДСТУ ГОСТ 8.586.5.

Конструкція комплексів виконання 2, які використовуються в складі вузлів обліку газу з лічильниками (витратомірами) газу, повинна забезпечувати обчислення об'ємної витрати і об'єму газу зі зведенням їх до стандартних умов згідно з МВУ 034/03.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				6
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Конструкція комплексів з додатковою функцією МВ, які використовуються в складі вузлів обліку рідини, забезпечує формування архівів об'ємної витрати і об'єму, масової витрати і маси та густини рідини.

Конструкція комплексів з додатковою функцією Г, які використовуються з аналізатором точки роси, забезпечує формування архівів точки роси за вологою та вуглеводнями.

У комплексах, що обслуговують два або три трубопроводи, допускається застосування комбінацій з виконань 1, 2 або додаткових функцій об'єднаних спільним обчислювачем.

Конструкція комплексів забезпечує можливість роботи в режимах:

- вимірювання;
- конфігурування.

Конструкція комплексів в режимі вимірювання забезпечує можливість:

- вимірювання температури і тиску газу (виконання 1, 2), перепаду тиску на діафрагмі (виконання 1);
- перетворення та оброблення вхідних імпульсних сигналів типу «Сухий контакт» або «Відкритий колектор» (далі за текстом - імпульсний сигнал), кодованих сигналів по інтерфейсу RS-485 (далі за текстом - кодований сигнал) або частотно-модульованих сигналів по HART-протоколу (Bell 202) (далі за текстом – цифровий сигнал) від лічильників (витратомірів) газу (виконання 2);
- обчислення об'єму та витрати газу згідно з ДСТУ ГОСТ 8.586.5 (виконання 1) або згідно з МБУ 034/03 (виконання 2);
- перетворення вхідних сигналів (постійний струм від 4 мА до 20 мА (далі за текстом - постійний струм) згідно з ГОСТ 26.011, частотний (до 5 кГц) згідно з ДСТУ 2780, кодований або цифровий сигнал), що надходять від перетворювача густини та обчислення густини газу за стандартних умов (виконання 1, 2);
- перетворення вхідних сигналів (постійний струм), що надходять від аналізатора точки роси та обчислення точки роси (додаткова функція Г);
- перетворення вхідних сигналів (цифровий сигнал), що надходять від масового витратоміра (додаткова функція МВ);
- обчислення значень об'єму газу, середніх значень температури і тиску газу, перепаду тиску на діафрагмі за заданий користувачем оперативний інтервал часу, за годину і за контрактну добу та формування архівів зі збереженням їх у базі даних (основної та додаткової). Об'єм за оперативний інтервал повинен обчислюватися

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			7	
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата		

інтегруванням поточних значень, об'єм за годину - підсумовуванням значень за оперативний інтервал часу, об'єм за добу - підсумовуванням годинних значень;

*Примітка. Контрактна година – умовний час початку доби. Контрактна доба – 24-часовий період часу між контрактними годинами сусідніх календарних діб. Оперативний інтервал часу – інтервал часу, за який формуються і представляються комплексом результати обліку газу (об'єм газу та середні значення його параметрів).*

– обчислення значення витрати та об'єму газу з тривалістю циклу - не більше 1 с для одного трубопроводу;

– формування і зберігання в пам'яті обчислювача повідомлень про останні позаштатні (аварійні) ситуації у роботі комплексів (перелік повідомлень про аварії і позаштатні ситуації наведений у додатку В).

Повідомлення про позаштатні (аварійні) ситуації містить:

- 1) умовну позначку трубопроводу;
- 2) дату і час (з дискретністю 1 с) виникнення позаштатної (аварійної) ситуації;
- 3) код позаштатної (аварійної) ситуації;
- 4) нарахований об'єм з початку доби на момент виникнення позаштатної (аварійної) ситуації.

– формування та зберігання в пам'яті обчислювача повідомлень про втручання оператора в роботу комплексів (перелік повідомлень про втручання оператора наведений у додатку Г).

Повідомлення про втручання оператора містить:

- 1) умовну позначку трубопроводу;
- 2) найменування зміненого параметра;
- 3) колишнє і нове значення параметра;
- 4) дату і час (з дискретністю 1 с) втручання оператора.

– відображення на цифровому пристрої, що показує – рідкокристалічному індикаторі (далі за текстом – РКІ), поточних значень: температури, тиску, перепаду тиску, коефіцієнта стисливості, об'єму і об'ємної витрати газу (виконання 1, 2); об'ємної витрати газу при робочих умовах та коефіцієнта перетворення (виконання 2); густини, масової і об'ємної витрати та маси рідини (додаткова функція МВ); точки роси за вологою та вуглеводнями (додаткова функція Г); аварійних сигналів і сигналів про використання констант, а також умовної позначки трубопроводу, послідовний перегляд яких повинен здійснюватися перемиканням сторінок екрана шляхом натискання кнопки;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				8
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	



– відображення на РКІ значення густини газу при стандартних умовах при підключеному перетворювачі густини (виконання 1, 2);

– спільної роботи з ПЕОМ, що підключається до обчислювача безпосередньо або по телефонному комутваному каналу зв'язку чи виділеній дводротовій лінії зв'язку із використанням модему або GSM-модему.

Для зв'язку з ПЕОМ обчислювач видає вихідний сигнал по стандартних інтерфейсах RS232, RS485, USB та Ethernet. Відстань між ПЕОМ і обчислювачем комплексів визначається стандартом на ці інтерфейси.

– при використанні ПЕОМ та зовнішнього програмного забезпечення (не входять до складу комплексів) друкування добового та місячного звітів, оперативних звітів (звіт про завантаження – для комплексів виконання 3), а також звітів позаштатних (аварійних) ситуацій, втручань у роботу обчислювача та протоколу конфігурування обчислювача.

*Примітка:*

1) Добовий звіт формується на підставі даних з періодом накопичування одна година протягом контрактної доби.

2) Місячний звіт формується на підставі даних з періодом накопичування одна доба за кожну контрактну добу контрактного місяця.

3) Оперативний звіт (звіт про завантаження – для комплексів з додатковою функцією MB) формується на підставі даних з періодом накопичування від 1 до 60 хвилин протягом заданого інтервалу часу.

Конструкція комплексів у режимі конфігурування забезпечує можливість введення в пам'ять обчислювача через комутаційний порт по командах з ПЕОМ наступної інформації:

1) Без виконання функцій режиму вимірювання

- кількість трубопроводів, по яких проходить газ або рідина, що вимірюється;
- виконання комплексів по кожному із трубопроводів;
- методи розрахунку фізичних властивостей, об'єму і витрати газу (виконання 1, 2);
- ознаки наявності перетворювача густини по кожному трубопроводу (виконання 1,

2).

2) З виконанням функцій режиму вимірювання

а) загальної інформації:

- адреси обчислювача;
- поточної дати (день, місяць, рік);
- поточного часу (години, хвилини, секунди);
- коду (пароля) доступу до даних пам'яті для введення інформації;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				9
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- контрактної години - у діапазоні від 0 до 23 годин із дискретністю 1 година;
  - дати і години переходу на літній час
  - дати і години переходу на зимовий час;
  - тривалості оперативного інтервалу часу - у діапазоні значень від 1 до 60 хвилин обраних з ряду: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20; 30; 60 хвилин;
  - ціни вихідного імпульсу об'єму газу ( $m^3/imp$ );
  - перелік форм для екранів дисплея обчислювача;
  - швидкість обміну з ПЕОМ.
- б) інформації з кожного із трубопроводів:
- умовної позначки трубопроводу;
  - коефіцієнта лінійного теплового розширення матеріалу трубопроводу у вигляді коефіцієнтів поліному другого ступеня  $A_0, A_1, A_2$  або марку матеріалу - для комплексів виконання 1;
  - значення внутрішнього діаметра трубопроводу при температурі 20 °C ( $D_{20}$ ) з дискретністю 0,001 мм – для комплексів виконання 1;
  - коефіцієнта лінійного теплового розширення матеріалу діафрагми у вигляді коефіцієнтів поліному другого ступеня  $A_0, A_1, A_2$  або марку матеріалу - для комплексів виконання 1;
  - значення внутрішнього діаметра трубопроводу при температурі 20 °C ( $D_{20}$ ) із дискретністю 0,001 мм – для комплексів виконання 1;
  - коефіцієнта лінійного теплового розширення матеріалу діафрагми у вигляді коефіцієнтів поліному другого ступеня  $A_0, A_1, A_2$  або марку матеріалу - для комплексів виконання 1;
  - значення діаметра отвору діафрагми при температурі 20 °C ( $d_{20}$ ) із дискретністю 0,001 мм – для комплексів виконання 1;
  - значення початкового радіуса закруглення вхідного канту діафрагми у діапазоні значень від 0.001 мм до 1.0 мм з дискретністю 0,001 мм – для комплексів виконання 1;
  - міжконтрольного інтервалу радіуса вхідного канту діафрагми (років) або дати визначення початкового радіуса вхідного канту діафрагми (цим вибирається метод розрахунку поправкового коефіцієнту, який враховує притуплення вхідного канта діафрагми ) – для комплексів виконання 1;
  - значення абсолютної еквівалентної шорсткості внутрішніх стінок трубопроводу  $R_{sh}$  у діапазоні значень від 0,01 мм до 3,00 мм із дискретністю 0,01 мм - для комплексів виконання 1;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				10
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- значення «відсічки» - величина, у діапазоні значень від 0,1 кгс/м<sup>2</sup> до 100 кгс/м<sup>2</sup> з дискретністю 0,1 кгс/м<sup>2</sup>, при якій і нижче якої значення перепаду тиску на діафрагмі дорівнює нулю – для комплексів виконання 1;
- максимального значення перепаду тиску на діафрагмі, у діапазоні значень від 0 кгс/м<sup>2</sup> до 6300 кгс/м<sup>2</sup> з дискретністю 0,1 кгс/м<sup>2</sup>, при якому використовується вихідний сигнал перетворювача диференційного тиску з меншою верхньою межею вимірювання (для варіантів із двома перетворювачами диференційного тиску) – для комплексів виконання 1;
- значення верхньої границі вимірювання перепаду тиску ( $\Delta P_{max}$ ) у діапазоні значень від 1 кПа (100 кгс/м<sup>2</sup>) до 250 кПа (25000 кгс/м<sup>2</sup>) з дискретністю 0,001 кПа (0,1 кгс/м<sup>2</sup>) – для комплексів виконання 1;
- мінімального значення перепаду тиску ( $\Delta P_{min}$ ) у діапазоні значень від 0 кгс/м<sup>2</sup> до 10000 кгс/м<sup>2</sup> з дискретністю 0,1 кгс/м<sup>2</sup> – для комплексів виконання 1;
- мінімального значення густини газу при стандартних умовах ( $\rho_{min}$ ), у діапазоні значень від 0,65 кг/м<sup>3</sup> до 1,1 кг/м<sup>3</sup> з дискретністю 0,001 кг/м<sup>3</sup>, при застосуванні перетворювача густини - для комплексів виконання 1, 2;
- максимального значення густини газу при стандартних умовах ( $\rho_{max}$ ), у діапазоні значень від 0,65 кг/м<sup>3</sup> до 1,1 кг/м<sup>3</sup> з дискретністю 0,001 кг/м<sup>3</sup>, при застосуванні перетворювача густини - для комплексів виконання 1, 2;
- виду вимірюваного тиску (абсолютний або надлишковий);
- значення верхньої границі вимірювання тиску ( $P_{max}$ ) у діапазоні значень від 0,16 МПа (1,6 кгс/см<sup>2</sup>) до 12 МПа (122 кгс/см<sup>2</sup>) з дискретністю 0,001 МПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>);
- мінімального значення тиску ( $P_{min}$ ) у діапазоні значень від 0 кгс/см<sup>2</sup> до 15 кгс/см<sup>2</sup> з дискретністю 0,01 кгс/см<sup>2</sup>;
- мінімального значення температури газу ( $T_{min}$ ) у діапазоні значень від мінус 40,5 °С до 60 °С з дискретністю 0,1 °С;
- максимального значення температури газу ( $T_{max}$ ) у діапазоні значень від мінус 40,5 °С до 60 °С з дискретністю 0,1 °С;
- значення густини газу при стандартних умовах, у діапазоні значень від 0,66 до 1,05 кг/м<sup>3</sup>, з дискретністю 0,0001 кг/м<sup>3</sup>;
- значення атмосферного тиску, у діапазоні значень від 630 до 800 мм рт.ст., з дискретністю 1 мм рт.ст. (при використанні перетворювачів надлишкового тиску);
- значення молярної частки азоту в газі, у діапазоні значень від 0 % до 16 %, з дискретністю 0,001 %;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				11
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- значення молярної частки двоокису вуглецю в газі, у діапазоні значень від 0 % до 16 %, з дискретністю 0,001 %;
- способу відбору перепаду тиску на діафрагмі (кутовий, фланцевий або трирадіусний) - для комплексів виконання 1;
- значення ціни імпульсу або коефіцієнту перетворення лічильника (витратоміра) газу з дискретністю  $1 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup>/імп (ціна імпульсу) або імп/м<sup>3</sup> (коефіцієнт перетворення лічильника (витратоміра)) - для комплексів виконання 2;
- значення максимальної об'ємної витрати газу в робочих умовах для лічильника (витратоміра) газу у діапазоні значень від 0 м<sup>3</sup>/ч до 999999 м<sup>3</sup>/ч з дискретністю 0,1 м<sup>3</sup>/ч – для комплексів виконання 2;
- значення мінімальної об'ємної витрати газу в робочих умовах для лічильника (витратоміра) газу у діапазоні значень від 0 м<sup>3</sup>/ч до 10000 м<sup>3</sup>/ч з дискретністю 0,001 м<sup>3</sup>/ч – для комплексів виконання 2;
- значення стартової об'ємної витрати газу в робочих умовах (порога чутливості) для лічильника (витратоміра) газу у діапазоні значень від 0 м<sup>3</sup>/ч до 100 м<sup>3</sup>/ч з дискретністю 0,001 м<sup>3</sup>/ч – для комплексів виконання 2;
- адреси MODUS-пристроїв (витратомірів), які підключено по інтерфейсу RS-485 – для комплексів виконання 2;
- значень параметрів газу, що задають у вигляді констант (при аваріях відповідних вимірювальних каналів або при тестуванні обчислювача) - абсолютного тиску газу у діапазоні значень від 0,1 кгс/см<sup>2</sup> до 160 кгс/см<sup>2</sup> з дискретністю 0,001 кгс/см<sup>2</sup>, перепаду тиску на діафрагмі (для комплексів виконання 1) у діапазоні значень від мінус 6 кгс/м<sup>2</sup> до 25000 кгс/м<sup>2</sup> з дискретністю 0,01 кгс/м<sup>2</sup>, температури газу у діапазоні значень від мінус 40,5 °С до 60 °С з дискретністю 0,01 °С, а також об'ємної витрати газу в робочих умовах (для комплексів виконання 2) у діапазоні значень від 0 м<sup>3</sup>/ч до 100000 м<sup>3</sup>/ч з дискретністю 0,001 м<sup>3</sup>/ч;
- таблиць юстирування характеристик перетворювачів;
- тип вихідного сигналу кожного перетворювача;
- довгих адрес для перетворювачів із виходом по HART-протоколу, адрес для перетворювачів із виходом RS485 або номерів каналів АЦП для перетворювачів з виходом постійного струму і виходом по напрузі від 0 В до 4 В (далі за текстом – вихід по напрузі) згідно з ГОСТ 26.011 (до чотирьох по одному трубопроводу);
- номеру HART-каналу до якого підключено перетворювач.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				12
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

*Примітка.* При уведенні значень  $D$  та  $d$  повинні враховуватися наступні вимоги ДСТУ ГОСТ 8.586.2:

– для діафрагм із кутовим і трирадіусним способами відбору тиску:

$d \geq 12,5$  мм;  $50$  мм  $\leq D \leq 1000$  мм;  $0,1 \leq \beta \leq 0,75$ ;

$Re \geq 5000$ , при  $\beta \leq 0,56$  і  $Re \geq 16000 \beta^2$ , при  $\beta > 0,56$ .

– для діафрагм із фланцевим способом відбору тиску:

$d \geq 12,5$  мм;  $50$  мм  $\leq D \leq 1000$  мм;  $0,1 \leq \beta \leq 0,75$ ;

$Re \geq 5000$  і  $Re \geq 1,7 \cdot 10^5 \beta^2 D/1000$ .

де  $\beta$  - відносний діаметр отвору звужуючого пристрою ( $\beta = d/D$ ).

Конструкція комплексів при використанні клавіатури забезпечує наступні можливості:

а) введення параметрів газу:

– значення густини газу при стандартних умовах, у діапазоні значень від 0,66 до 1,05 кг/м<sup>3</sup>, з дискретністю 0,0001 кг/м<sup>3</sup>;

– значення атмосферного тиску, у діапазоні значень від 630 до 800 мм рт.ст., з дискретністю 1 мм рт.ст. (при використанні перетворювачів надлишкового тиску);

– значення молярної частки азоту в газі, у діапазоні значень від 0 до 16 %, з дискретністю 0,001 %;

– значення молярної частки двоокису вуглецю в газі, у діапазоні значень від 0 до 10 %, з дискретністю 0,001 %.

б) задавання поточного часу (години, хвилини, секунди);

в) зміна елементів конфігурації:

– пароль доступу до даних пам'яті для введення інформації;

– адреса обчислювача;

– перелік форм для екранів дисплея обчислювача;

– швидкість обміну з ПЕОМ.

г) введення діаметрів труби та діафрагми:

– значення внутрішнього діаметра трубопроводу при температурі 20 °С ( $D_{20}$ ) з дискретністю 0,001 мм – для комплексів виконання 1;

– значення діаметра отвору діафрагми при температурі 20 °С ( $d_{20}$ ) з дискретністю 0,001 мм – для комплексів виконання 1;

Конструкція комплексів забезпечує можливість зберігання в пам'яті обчислювача при виключеному живленні основної і додаткової баз даних протягом не менш 5 років.

1) В основній базі даних зберігається:

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			13	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

– архів добових значень - об'єм газу або рідини за добу (виконання 1, 2 та додаткова функція МВ); середні значення перепаду тиску (виконання 1) або об'єм у робочих умовах за добу (виконання 2), тиску і температури (виконання 1, 2); маса рідини за добу, загальна маса рідини на кінець доби, середнє за добу значення густини рідини (додаткова функція МВ); середнє за добу значення точки роси за вологою та вуглеводнями (додаткова функція Г) - 744 дїб;

– архів погодинних значень - об'єм газу або рідини за годину (виконання 1, 2, 3); середнєгодинні значення перепаду тиску (виконання 1) або об'єм у робочих умовах за годину (виконання 2), тиску і температури; маса рідини за годину, загальна маса рідини на кінець години, середнє за годину значення густини рідини (додаткова функція МВ); середнє за годину значення точки роси за вологою та вуглеводнями (додаткова функція Г) - 1488 записів (62 дїб);

– архів втручань, у якому вказується який параметр змінювався, у який час, старе і нове значення зміненого параметра. Кількість записів - 948;

– архів аварій і позаштатних ситуацій, у якому вказується код аварії, час початку або кінця аварії та об'єм нарахований з початку поточної доби на момент даної події. Кількість записів - 1152.

– архів оперативних значень із інтервалом накопичування від 1 до 60 хвилин - час початку інтервалу накопичування, тривалість інтервалу накопичування, об'єм газу або рідини за інтервал (виконання 1, 2, 3); середні за інтервал значення перепаду тиску (виконання 1) або об'єму у робочих умовах за інтервал (виконання 2), тиску і температури (виконання 1, 2); маса рідини за інтервал, загальна маса рідини на кінець інтервалу, середнє за інтервал значення густини рідини (додаткова функція МВ); середнє за інтервал значення точки роси за вологою та вуглеводнями (додаткова функція Г). Кількість записів - 1488;

– архів миттєвих значень температури, тиску газу(виконання 1, 2); перепаду тиску на діафрагмі (виконання 1); значень об'єму газу, об'єму газу в робочих умовах (виконання 2); густини рідини (додаткова функція МВ); точки роси за вологою та вуглеводнями (додаткова функція Г) за інтервал часу, що дорівнює циклу розрахунку - 744 записів.

При підключенні перетворювача густини архіви добових, годинних, оперативних та миттєвих значень доповнюються вимірними значеннями густини газу при стандартних умовах (виконання 1, 2).

2) У додатковій базі даних зберігатються об'єми розраховані за час дії аварій і позаштатних ситуацій за одну контрактну добу (для виконання 2 - об'єми в стандартних і

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				14
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

робочих умовах), крім того зберігаються тривалість всіх аварій, тривалість інтервалів вимикання живлення обчислювача, протягом яких обчислювач не працював і тривалість розрахунків в умовах, коли поточні значення перепаду тиску, тиску або витрати в робочих умовах (для виконання 2) були нижче мінімальних значень, а розрахунок виконувався на значеннях  $P=P_{min}$ ,  $\Delta P=\Delta P_{min}$  (виконання 1) або  $Q_{py}=Q_{pymin}$  (виконання 2). Кількість записів - 511.

РКІ задовольняє вимогам ДСТУ EN 12405.

Значення верхніх границь вимірювання абсолютного тиску газу встановлюються для комплексів конкретних виконань відповідно до замовлення і перебувають в діапазоні від 0,16 (1,6) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) до 12 (122) МПа (кгс/см<sup>2</sup>).

Значення верхніх границь вимірювання надлишкового тиску газу встановлюються для комплексів конкретних виконань відповідно до замовлення і перебувають в діапазоні від 0,06 (0,6) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) до 11,9 (121) МПа (кгс/см<sup>2</sup>).

Значення верхніх границь вимірювання перепаду тиску встановлюються для комплексів конкретних виконань відповідно до замовлення і перебувають в діапазоні від 1 (100) кПа (кгс/м<sup>2</sup>) до 250 (25000) кПа (кгс/м<sup>2</sup>).

Діапазон вимірювання густини газу за стандартних умов - від 0,65 кг/м<sup>3</sup> до 1,1 кг/м<sup>3</sup>.

Діапазон вимірювання температури газу від мінус 40 до 80 °С.

Період відновлення даних на індикаторі комплексів дорівнює 1 с.

Комплекси працездатний при відстані між вимірювальними перетворювачами і обчислювачем:

- при використанні перетворювачів з цифровим виходом і виходом постійного струму - до 1000 м;
- при використанні перетворювачів з виходом по напрузі - до 10 м.

Границі допустимого відносного відхилення значень об'ємної витрати газу для виконання 1, отриманих обчислювачем, від розрахункових  $\pm 0,01$  %.

Границі допустимого відносного відхилення значень об'єму газу або коефіцієнта перетворення для виконання 2, отриманих обчислювачем, від розрахункових повинні бути  $\pm 0,01$  %.

Границі допустимої відносної похибки комплексів виконання 1 при вимірюванні температури, тиску, перепаду тиску і обчисленні витрати та об'єму газу  $\delta_{K1}$  у залежності від значень перепаду тиску на діафрагмі (при тиску газу, що перебуває в границях від 20 % до 100 % від верхньої границі вимірювання), в робочому діапазоні температур,

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				15
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

відповідають даним таблиці 1.1 ( $\Delta P_{ep}$  – верхня границя вимірювання перепаду тиску,  $\gamma_{\Delta P}$  – зведена похибка вимірювання перепаду тиску,  $\gamma_P$  – зведена похибка вимірювання тиску).

При тиску газу, що перебуває в границях від 10 % до 20 % від верхньої границі вимірювання, значення  $\delta_{K1}$ , вказані в таблиці 1.1, збільшуються на 0,1 %.

Таблиця 1.1 - Границі допустимої відносної похибки комплексів виконання 1

Найменування параметра	Діапазон зміни перепаду тиску		
	$(0, 1-1) \times \Delta P_{ep}$		$(0,01-0,1) \times \Delta P_{ep}$
$\gamma_{\Delta P}$ , %	$\pm 0,075$	$\pm 0,1 (\pm 0,15)$	$\pm 0,075 (\pm 0,1)$
$\gamma_P$ , %	$\pm 0,075$	$\pm 0,1 (\pm 0,15)$	$\pm 0,1 (\pm 0,15)$
$\delta_{K1}$ , % (без урахування ТО)	$\pm 0,3$	$\pm 0,35$	$\pm 0,85$
$\delta_{K1}$ , % (з урахуванням ТО)	$\pm 0,45$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Границі допустимої відносної похибки комплексів виконання 2 при вимірюванні тиску і температури газу, перетворенні вхідних сигналів від лічильників (витратомірів) газу і обчисленні об'єму газу або коефіцієнта перетворення  $\delta_{K2}$ , в робочому діапазоні температур, відповідають таблиці 1.2 ( $P_{ep}$  – верхня границя вимірювання тиску,  $\gamma_P$  – зведена похибка вимірювання тиску).

Таблиця 1.2. Границі допустимої відносної похибки комплексів виконання 2

Найменування параметра	Діапазон зміни тиску	
	$(0, 2-1) \times P_{ep}$	
$\gamma_P$ , %	$\pm 0,075$	$\pm 0,1 (\pm 0,15)$
$\delta_{K2}$ , % (без урахування ТО)	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$
$\delta_{K2}$ , % (з урахуванням ТО кл. А/кл. В)	$\pm 0,3/\pm 0,4$	$\pm 0,4/\pm 0,5$

Границі допустимого відносного відхилення значень об'єму та маси рідини  $\delta_{MB}$  для комплексів з додатковою функцією MB, отриманих обчислювачем, від розрахункових -  $\pm 0,01$  %.

Границі допустимої зведеної похибки комплексів з додатковою функцією Г при перетворенні вхідного сигналу, що надходить від аналізатора точки роси, та обчислення точки роси  $\delta_G$  -  $\pm 0,1$  %.

Границі допустимої зведеної похибки перетворення вхідного сигналу, що надходить від перетворювача густини, та обчислення густини газу за стандартних умов  $\delta_p$  -  $\pm 0,1$  %.

Границі допустимої абсолютної похибки обчислювача при вимірюванні часу  $\pm 4$  с за 24 години.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата



Допустима абсолютна похибка комплексів виконання 2 при вимірюванні кількості імпульсів від лічильників (витратомірів) газу, повинна перебувати в границях:

$\pm 1$  імпульс на 1000 імпульсів.

Комплекси відповідають вимогам ТУ при живленні від мережі змінного струму напругою від 187 В до 242 В частотою  $(50\pm 1)$  Гц.

Перетворювачі тиску і температури газу, диференційного тиску, що входять до складу комплексів, відповідають наступним вимогам:

- вихідний сигнал – кодований, цифровий, постійного струму або по напрузі;
- електричне живлення - від джерела постійного струму з напругою від 12 В до 30 В;
- внесені до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки, допущених до застосування в Україні;
- виконані у вибухозахищеному виконанні відповідно до ГОСТ 22782.0;

Границі допустимої зведеної похибки комплексів виконання 1, при вимірюванні тиску та перепаду тиску, відповідно до замовленої специфікації -  $\pm 0,075$  %,  $\pm 0,1$  %,  $\pm 0,15$  %.

Границі допустимої зведеної похибки комплексів виконання 2 при вимірюванні тиску, відповідно до замовленої специфікації -  $\pm 0,075$  %,  $\pm 0,1$  %,  $\pm 0,15$  %.

Термоперетворювачі опору (далі за текстом - ТО), що входять до складу комплексів, мають чутливі елементи з платини або міді та мають клас допуску А (кл. А) або В (кл. В) згідно з ДСТУ 2858.

Границі допустимої абсолютної похибки комплексів при вимірюванні температури:

- $\pm 0,15$  °С (без урахування похибки ТО);
- $\pm 0,5$  °С (з урахуванням похибки ТО) - для виконання 1;
- $\pm 0,3/\pm 0,5$  °С (з урахуванням похибки ТО кл. А/кл. В) - для виконання 2.

Параметри імпульсних входів обчислювача виконання 2, на які надходять сигнали від лічильників (витратомірів) газу:

- вид сигналу - сигнал типу "сухий контакт" або "відкритий колектор";
- частота для високочастотного входу (ВЧ) - не більше 6 кГц;
- частота для низькочастотних входів (НЧ) - (0 - 5) Гц;
- струм короткого замикання - не більше 6 мА;
- номінальна напруга, що комутується - 12 В.

Параметри імпульсних виходів типу "відкритий колектор":

- витримують прикладену напругу до 30 В зі значенням сили струму до 50 мА;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				17
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- максимальна частота вихідних імпульсів - 2 Гц;
- кількість вихідних імпульсів у годину визначається вираженням:

$$K_{\text{вих}} = V_{\text{год}} / C_{\text{вих}};$$

де:  $C_{\text{вих}}$  - ціна вихідного імпульсу об'єму ( $\text{м}^3/\text{імп}$ ),

$V_{\text{год}}$  - об'єм газу за час у  $\text{м}^3$ ;

- границі абсолютної похибки кількості імпульсів:  $\pm 1$  імпульс на 1000 імпульсів.

Параметри дискретних входів:

- вид сигналу - сигнал типу „сухий контакт” або „відкритий колектор”;
- повинні витримувати прикладену напругу до 30 В зі значенням сили струму до 5 мА.

Комплекси відповідають вимогам ТУ при наступних умовах експлуатації (категорія виконання - В2 за ГОСТ 15150):

- робочий діапазон температур навколишнього середовища - від мінус 40 °С до 60 °С, для всього комплексу за винятком РКІ обчислювача - від мінус 20 до 60 °С;
- відносна вологість - до 98 % при температурі 35 °С;
- атмосферний тиск - від 630 до 800 мм рт. ст.;
- синусоїдальні вібрації частотою не більше 80 Гц при амплітуді зсуву не більше 0,075 мм і прискоренні не більше 9,8  $\text{м}/\text{с}^2$  (група виконання N3 згідно з ГОСТ 12997).

Живлення комплексів здійснюється від мережі змінного струму з номінальною напругою 220 В и номінальною частотою 50 Гц.

Комплекси мають резервне джерело живлення постійного струму - акумулятор з номінальною напругою 12 В, номінальною ємністю 24 Аг, що забезпечує нормальну роботу комплексів із чотирма цифровими перетворювачами не менш 80 годин.

Потужність, споживана комплексом при живленні від мережі змінного струму:

- при відключеному або зарядженому акумуляторі - не більше 6 ВА;
- при зарядці акумулятора в піковому режимі - не більше 50 ВА.

Сила струму, споживана складовими частинами комплексів при живленні від акумулятора:

- сила струму, що споживається обчислювачем від акумулятора не більше 150 мА (без перетворювачів);
- сила струму, що споживається одним цифровим перетворювачем або аналоговим перетворювачем з виходом по напрузі - не більше 15 мА;
- сила струму, що споживається одним аналоговим перетворювачем з виходом постійного струму - не більше 60 мА.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				18
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Електричні параметри іскробезпечних електричних кіл:

- напруга в іскробезпечних електричних колах живлення обчислювача –  $U \leq 15$  В;
- напруга в іскробезпечних електричних колах живлення перетворювачів –  $U \leq 30$  В;
- струм в іскробезпечних електричних колах живлення обчислювача –  $I_{кз} \leq 300$  мА;
- струм в іскробезпечних електричних колах живлення перетворювачів –  $I_{кз} \leq 200$  мА;
- допустима внутрішня ємність обчислювача –  $C_i \leq 50$  мкФ;
- допустима внутрішня індуктивність обчислювача –  $L_i \leq 0,5$  мГн;
- допустима ємність електричних кіл, що підключаються до обчислювача (включаючи лінії зв'язку) –  $C_o \leq 7$  мкФ;
- допустима індуктивність електричних кіл, що підключаються до обчислювача (включаючи лінії зв'язку) –  $L_o \leq 0,4$  мГн.

Габаритні розміри і маса складових частин комплексів не перевищує значень, наведених у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Габаритні розміри і маса складових частин комплексів

Найменування пристрою	Габаритні розміри не більше, мм			Маса не більше, кг
	Ширина	Довжина	Висота	
1 Обчислювач витрати і об'єму газу ДФ-1	220	380	100	5
2 Джерело живлення ДИП-102 (з акумулятором)	500	500	260	20

Габаритні розміри і маса перетворювачів багатопараметричних, перетворювачів тиску, перетворювачів диференційного тиску, перетворювачів температури відповідає технічній документації на них.

Ступінь захисту корпусу обчислювача IP55 згідно з ГОСТ 14254.

Повний середній термін служби комплексів не менше 10 років.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				19
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

### 1.1.3 Комплектність

Комплект поставки комплексів залежить від варіанту виконання і відповідає таблиці

1.4.

Таблиця 1.4 - Комплект поставки комплексів

Позначення	Найменування	Кількість по виконаннях	
		1	2
ЄАВУ.466219.101	Обчислювач об'єму газу ДФ-1 <sup>1)</sup>	1 шт.	1 шт.
	Багатопараметричний перетворювач	1 шт.	-
-	Перетворювач диференційного тиску (кількість відповідно до замовленої специфікації)	1(2) шт.	-
-	Перетворювач тиску <sup>2)</sup>	1 шт.	1 шт.
-	Перетворювач температури	1 шт.	1 шт.
	Термоперетворювач опору <sup>3)</sup>	1 шт.	1 шт.
ЄАВУ.436111.102	Джерело живлення ДИП-102	1 шт.	1 шт.
ЄАВУ.468243.103	Бар'єр іскрозахисту ДБИЗ-102 <sup>4)</sup>	1 шт.	1 шт.
	Бар'єр іскрозахисту ДБИЗ-104 <sup>4)</sup>	1 шт.	1 шт.
	Модуль гальванічного іскрозахисту порту ДМГИ <sup>4)</sup>	1 шт.	1 шт.
КІ	Кабель інтерфейсний	1 шт.	1 шт.
ЄАВУ.421451.101ПС	Комплекс вимірювальний «ДАНИФЛОУ». Паспорт	1 екз.	1 екз.
ЄАВУ.421451.101РЭ	Комплекс вимірювальний «ДАНИФЛОУ». Настанова з експлуатування <sup>5)</sup>	1 екз. на 10 комплексів	1 екз. на 10 комплексів
№	Комплекс вимірювальний «ДАНИФЛОУ» Методика перевірки <sup>5)</sup>	1 екз. на 10 комплексів	1 екз. на 10 комплексів
ЄАВУ.421451.101Д1	Комплекс вимірювальний «ДАНИФЛОУ». Керівництво оператора <sup>5)</sup>	1 екз. на 10 комплексів	1 екз. на 10 комплексів
ЄАВУ.00001-01 90 01	Програмне забезпечення комплексу вимірювального «ДАНИФЛОУ» <sup>5)</sup>	1 комплект	1 комплект

Примітки:

1) Допускається окрема поставка обчислювача з джерелом живлення за вимогою замовника.

2) Тип перетворювачів залежить від підлягаючого вимірюванню виду тиску – абсолютного або надлишкового.

3) Термоперетворювач опору поставляється окремо у випадку, коли він не входить у комплект перетворювача температури. Довжина монтажної частини вибирається зі стандартного ряду згідно з ДСТУ 2858.

4) Набір бар'єрів іскрозахисту визначається схемою підключення комплексу. Крім вказаних типів можуть бути використані інші з аналогічними параметрами.

5) Якщо кількість замовлених комплексів менше 10 то в комплекті надається 1 екз.

Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЄАВУ.421451.101 РЭ		Арк.
							20
					Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата
Інв. № ориг.		Підпис і дата					

б) Кількість перетворювачів у таблиці зазначено на один вимірювальний трубопровід.

При використанні комплексів для вимірювання витрати і об'єму газу та рідини, що проходять по двох або трьох трубопроводах, кількість складових частин комплексу поставки, наведених у таблиці 1.4, крім обчислювача та джерела живлення, відповідно збільшується.

#### 1.1.4 Устрій і робота комплексів

Структурна схема комплексів представлена на малюнках Б.1 та Б.2 додатку Б.

Вимірювальні перетворювачі комплексів розміщуються у вибухонебезпечній зоні а джерело живлення (з бар'єрами іскрозахисту всередині) і модем - у вибухобезпечній зоні. Обчислювач може розташовуватися в будь-якій зоні, в залежності від варіанту виконання комплексів та схеми підключення обладнання. Перетворювачі вимірюють тиск, перепад тиску і температуру на вимірювальному трубопроводі. По запиту від обчислювача відбувається передача вимірних значень від перетворювачів до обчислювача. Застосовані у комплексі цифрові перетворювачі взаємодіють із обчислювачем по HART-протоколу або по RS485. Обчислювач може випускатися із двома вхідними цифровими каналами для HART-перетворювачів або одним HART-каналом і одним каналом RS485. Підключення перетворювачів до обчислювача, розташованого у вибухобезпечній зоні, виконується через бар'єр іскрозахисту, функцією якого є обмеження струмів і напруг у ланцюгах живлення до безпечних значень та передачі інформації перетворювачів. До одного бар'єра можна паралельно підключити до шести перетворювачів різних типів працюючих по HART-протоколу і підключених до одного HART-каналу обчислювача. Кожен лічильник газу з імпульсним виходом підключається через окремий бар'єр. Бар'єр ДБИЗ-102 є двоканальним і дозволяє до одного каналу підключити перетворювачі вимірювальні, а до другого - лічильник.

Електрична схема підключення комплексів представлена на малюнках Б.3-Б.5 додатку Б.

Основною функцією обчислювача є визначення витрати і об'єму газу по вимірних параметрах, ведення архіву вимірних і обчислених величин, звітів про втручання оператора і позаштатних ситуацій. Для конфігурування і обслуговування комплексів необхідний ПК, у якості якого може використовуватися переносний або стаціонарний ПК. Комп'ютер підключається до обчислювача безпосередньо по інтерфейсу RS232/RS485/USB/Ethernet або по лініях зв'язку через модем. Живлення обчислювача

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			21	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

надходить від зовнішнього джерела живлення. Живлення перетворювачів надходить від перетворювача DC-DC-12/24 встановленого в обчислювачі.

Робота комплексів відбувається в такий спосіб. Кожні 0,5 с обчислювач послідовно формує запити перетворювачам. Запити по двох вхідних цифрових каналах подаються паралельно. Таким чином, повний цикл опитування перетворювачів одного вимірювального трубопроводу незалежно від їхньої кількості становить 1 с. Обчислювач перевіряє прийнятий від перетворювачів інформаційний кадр на контрольну суму. Якщо контрольна сума кадру виявляється недостовірною, то прийнятий кадр відкидається, а для розрахунку використовується попереднє значення вимірюваного параметра. Одночасно зводиться лічильник зіпсованих кадрів. Коли кількість зіпсованих кадрів досягає трьох, перетворювач вважається відключеним. У цьому випадку в журнал аварій обчислювача заноситься запис про час відключення перетворювача, а на індикатор обчислювача перед найменуванням вимірюваної величини виводиться ознака останнього вимірюваного значення.

При нормальному прийомі кадру здійснюється контроль використовуваних перетворювачем одиниць виміру. Для перетворювачів тиску – це МПа, кПа або кгс/см<sup>2</sup>, для перепаду тиску - це кПа, гс/см<sup>2</sup> або кгс/м<sup>2</sup>, для температури – градуси Цельсія. У випадку розбіжності використовуваних одиниць виміру здійснюється запис у журнал аварій. Одиниці тиску перераховуються в кгс/см<sup>2</sup>, перепаду тиску - у кгс/м<sup>2</sup>. Далі здійснюється контроль отриманих з перетворювачів показань на припустиму величину. Якщо показання перетворювача виходять за нижню або верхню границю вимірювання, встановлені при конфігуруванні комплексів, то в журнал аварій здійснюється відповідний запис.

Якщо виміряне значення перепаду тиску менше заданого мінімального значення «відсічки», то значення витрати газу приймається рівним нулю.

Об'єм газу визначається інтегруванням отриманих розрахункових значень витрати газу на кожному такті роботи обчислювача. Обчислені значення витрати і об'єму газу записуються в періодичний, годинний і добовий архіви для зберігання і можуть бути переглянуті на індикаторі обчислювача.

Якщо показання перетворювача перепаду тисків перебувають між значенням «відсічки» і нижньою границею вимірювання, то обчислене значення об'єму за час існування даної ситуації заноситься в архів позаштатних об'ємів.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				22
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

На індикатор обчислювача постійно відображається заставка, що включає назву обчислювача, номер обчислювача, кількість вимірювальних трубопроводів, швидкість зв'язку по портах, поточний час і дату.

Натисканням кнопки в нижній частині корпусу обчислювача здійснюється перегляд поточних параметрів або використовуваних для розрахунку констант і відповідної їм витрати газу (сторінка 1 «**1**»).

Після першого натискання кнопки на індикатор обчислювача виводяться:

- номер і найменування трубопроводу;
- об'єм газу, що пройшов по трубопроводу з початку місяця, у тис. м<sup>3</sup> (**Vм**);
- об'єм газу, що пройшов по трубопроводу з початку поточної доби, у тис. м<sup>3</sup> (**Vн**);
- об'єм газу, що пройшов по трубопроводу за попередню добу, у тис. м<sup>3</sup> (**Vс**).

Наступним натисканням кнопки здійснюється перегляд параметрів, що надходять на вхід блоку обчислень (виміряні значення, константи або значення виміряні в попередньому циклі) (сторінка 2 «**2**»):

- температури газу, у град. Цельсія (**T**);
- абсолютного або надлишкового тиску газу, у кгс/см<sup>2</sup> (**Pa** або **Pи**);
- перепаду тиску, у кгс/м<sup>2</sup> (**dP**) для виконання 1 або коефіцієнт перетворення (**Kпр**)

для комплексів виконання 2.

- витрати газу в тис. м<sup>3</sup>/годину (**Q**).

Відновлення показань здійснюється один раз у цикл опитування.

Якщо при конфігуруванні був включений екран «датчики», то наступним натисканням кнопки здійснюється перегляд кодів АЦП, що відповідають поточним показанням перетворювачів (сторінка 3 «**3**»):

- температури газу (**T**);
- абсолютного або надлишкового тиску газу (**Pa** або **Pи**);
- першого перетворювача перепаду тиску (**dPв**);
- другого перетворювача перепаду тиску (**dPн**).

Для цифрових перетворювачів на цьому екрані відображаються поточні показання:

- температури газу, у град. Цельсія (**T**);
- абсолютного або надлишкового тиску газу, у одиницях перетворювача (**Pa** або **Pи**);
- першого перетворювача перепаду тиску, у одиницях перетворювача (**dPв**);
- другого перетворювача перепаду тиску, у одиницях перетворювача (**dPн**).

					<b>САВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				23
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Наступним натисканням кнопки здійснюється перегляд перетворених показань перетворювачів (сторінка 4 «4»):

- температури газу, у град. Цельсія (**T**);
- абсолютного або надлишкового тиску газу, у кгс/см<sup>2</sup> (**Pa** або **Pи**);
- першого перетворювача перепаду тиску, у кгс/м<sup>2</sup> (**dPв**);
- другого перетворювача перепаду тиску, у кгс/м<sup>2</sup> (**dPн**).

Якщо при конфігуруванні був включений «Густиномір», то після п'ятого натискання кнопки на екрані індикатора відображаються наступні показання:

- густина обмірювана - код (**ROизм**);
- густина розрахункова, кг/м<sup>3</sup> (**ROрсч**);
- Код АЦП або період, мкс (**Код** или **Период**);
- коефіцієнт стисливості (**К-т сжим.**).

Якщо перетворювач або канал зв'язку несправні, то в лівій позиції індикатора у відповідному рядку з'являється позначка #.

При будь-якому натисканні кнопки автоматично включається підсвічування індикатора, яке автоматично відключається через 30 с після останнього натискання кнопки.

Повірка перетворювачів здійснюється на фоні основного процесу роботи комплексів. Для цього обчислювач переводиться в режим роботи на константі по відповідному вимірювальному каналу, а показання перетворювача, що підлягає перевірці, виводяться на індикатор обчислювача (сторінка 4). На вході перетворювача за допомогою задавача тиску створюється необхідне еталонне значення тиску з робочого діапазону, що вимірюється комплексом і еталонним приладом. Вимірювання здійснюється по декількох точках діапазону. Метрологічні характеристики перетворювачів визначаються шляхом обчислення значень абсолютної і наведеної похибки програмою Confidan.exe у режимі «Обслуговування/Повірка».

Настроювання (калібрування) вимірювальних каналів здійснюється за допомогою програми Confidan.exe у режимі «Обслуговування/Калібрування» шляхом формування номінальної статичної характеристики каналу (НСХК) по декількох точках (від 2 до 5). Процедура формування НСХК описана в керівництві оператора програми Confidan.exe.

Якщо виникають позаштатні ситуації, при зміні параметрів газу, алгоритм обробки наступний:

При конфігуруванні обчислювача задаються наступні обмеження на параметри газу:

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				24
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	



А) По тиску: мінімальне  $P_{min} = P_{max}/5$  і максимальне  $P_{max}$  (верхня границя вимірювання датчика тиску) значення абсолютного тиску в кгс/см<sup>2</sup>;

Б) По температурі: мінімальне  $T_{min}$  і максимальне  $T_{max}$  значення температури в °С (нижня і верхня границі вимірювання датчика температури);

В) По перепаду тиску: «відсічка»  $\Delta P_{omc}$  (значення перепаду тиску, нижче якого витрата приймається рівною нулю,  $Q=0$ ), мінімальне  $\Delta P_{min}$  (розрахункове значення, при якому досягається похибка вимірювання витрати – 3 %) і максимальне  $\Delta P_{max}$  (верхня границя вимірювання датчика перепаду, закладена в розрахунок погрішності по витраті) значення перепаду тиску в кгс/м<sup>2</sup>.

У комплексі виконання 2 у випадку, якщо поточне значення витрати газу в робочих умовах стає менше мінімального ( $Q_{py} < Q_{min}$ ), то в розрахунку поточне значення витрати в р.у. приймається рівним  $Q_{min}$ . Розрахований за час такої аварії об'єм записується в архів штатних об'ємів, а в додаткову базу не записується. Фіксується час роботи обчислювача в позаштатних ситуаціях типу  $Q_{py} < Q_{min}$  протягом доби і записується в додаткову базу. В архіві аварій фіксується час початку і кінця позаштатних ситуацій.

У комплексі виконання 1 здійснюється реакція на позаштатні ситуації при зменшенні тиску і перепаду тиску менше граничних значень ( $\Delta P_{omc} < \Delta P < \Delta P_{min}$  або  $P < P_{min}$ ). У таких випадках поточні значення тиску і перепаду тиску приймають граничні значення ( $\Delta P = \Delta P_{min}$  або  $P = P_{min}$ ). Об'єм газу, розрахований за час таких аварій записується в основний архів, у додатковий архів аварій об'єми не записуються, але фіксується час роботи обчислювача в позаштатних ситуаціях типу  $\Delta P_{omc} < \Delta P < \Delta P_{min}$  або  $P < P_{min}$ . Також в архіві аварій фіксується час початку і кінця кожної ситуації типу  $\Delta P < \Delta P_{min}$  або  $P < P_{min}$ .

При виході параметрів газу за верхні границі ( $P > P_{max}$ ,  $\Delta P > \Delta P_{max}$ ,  $T > T_{max}$ ) поточні значення параметрів без змін надходять на розрахунок, в архіві аварій фіксується час початку і кінця аварії, об'єм розрахований за час дії таких аварій записується в додаткову базу аварійних об'ємів.

При обробці аварій, пов'язаних з відмовою датчиків, час початку і кінця аварії опитування датчиків фіксується в архіві аварій, обчислюється сумарний час тривалості всіх аварій за добу, об'єм, розрахований за час аварій, якщо сумарна тривалість аварій у добу більше заданої (наприклад, 60 с), записується в додаткову базу аварійних об'ємів.

При помилці опитування цифрового датчика та інших відмовах датчиків на розрахунок надходить останнє обмірюване значення, при цьому формується діагностичне повідомлення "початок ЗПЗ" - початок заміни попереднім значенням. після відновлення нормальної роботи датчика формується повідомлення - "кінець ЗПЗ".

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЗ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				25
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.		Підпис і дата	

### 1.1.5 Маркування і пломбування

Складові частини комплексів мають маркування яке відповідає вимогам ГОСТ 26828 і комплекту конструкторської документації ЄАВУ.421451.101 і містить:

- найменування і товарний знак виробника;
- умовна позначка комплексів;
- маркування ступеня захисту корпусу обчислювача IP55;
- маркування вибухозахисту «1ExibIIAT5 «X»;
- параметри іскробезпечних електричних кіл;
- місяць і рік випуску;
- державний знак відповідності;
- порядковий номер по системі нумерації виробника;
- зображення знака затвердження типу по ДСТУ 3400;
- діапазон робочих температур;
- напругу живлення, В;
- масу, кг;
- національний знак відповідності.

**Примітка:** - адреса виробника вказується в паспорті на комплекс;

- напруга живлення вказується на маркуванні блоку живлення.

Маркування інших складових частин комплексів відповідає технічній документації виробників.

Маркування імпортованих пристроїв відповідає документації фірми-виготовлювача.

Бар'єр іскрозахисту містить маркування вибухозахисту.

Маркування виконане способом, що забезпечує його збереження протягом усього періоду експлуатації.

Прилади первинно опломбовані підприємством-виробником так, щоб виключалася можливість розкриття приладу або заміни ПЗУ з керуючою програмою без порушення пломби.

### 1.1.6 Пакування

Складові частини комплексів упаковані в транспортну тару, що відповідає ДСТУ ГОСТ 9980.4, ДСТУ ISO 10531 і виготовлена відповідно до креслень виробника.

Експлуатаційна документація, що входить до комплекту поставки, вкладена в чохол з поліетиленової плівки за ГОСТ 10354 і покладена в транспортну тару.

У транспортну тару вкладений пакувальний аркуш, що містить:

Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЄАВУ.421451.101 РЭ		Арк.
							26
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- найменування виробника і умовна позначка комплексів;
- найменування і кількість складових частин комплексів в транспортній тарі;
- дату впакування і штамп відділу технічного контролю (ВТК).

Кількість і порядок розміщення складових частин комплексів в транспортній тарі, кількість, маса і габаритні розміри вантажних місць відповідають кресленням виготовлювача.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				27
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## 1.2 Опис і робота складових частин комплексів

### 1.2.1 Обчислювач

Обчислювач ДФ-1 являє собою пристрій, призначений для зчитування поточних значень із перетворювачів тиску, перепаду тиску і температури по HART-протоколу, інтерфейсу RS485 або через АЦП, прийому сигналів від імпульсних лічильників газу, обчислення миттєвих значень витрати газу, наведеного до нормальних умов, і середніх значень абсолютного або надлишкового тиску газу і його температури за заданий інтервал накопичування і за контрактну добу. Обчислювач здійснює зберігання обчислених значень протягом заданого інтервалу часу і передачу їх по запиті на ПК.

До складу обчислювача входить плата процесора, плата рідкокристалічного індикатора, кнопка перемикання екранів, плата введення аналогових сигналів, плата дискретних входів-виходів, додаткова плата HART-модему і плата перетворювача DC-DC.

Плата процесора (ЄАВУ.426479.101) призначена для:

- перетворення цифрових сигналів стандарту RS232 у частотно-модульований сигнал HART-протоколу для роботи з перетворювачами;
- перетворення цифрових сигналів у сигнали стандарту RS485 для роботи з перетворювачами;
- підрахунок імпульсів, що надходять від чотирьох лічильників газу або двох, із двома імпульсними виходами;
- перетворення напруги з +12 В у +5 В, що використовується для живлення елементів і вузлів плати процесора;
- контролю розряду акумуляторної батареї. При напрузі менше 10,8 В припиняється запис архівів;
- контролю відключення напруги живлення мережі змінного струму 220 В;
- зв'язку з переносним ПК (по RS232, RS485 або USB), при конфігурації обчислювача;
- переходу на клемні з'єднувачі, через які підключаються HART-перетворювачі, перетворювачі з RS485, лічильники газу, живлення +12 В та модем.

На платі процесора знаходяться також процесорний елемент R8830 (сімейство-x86), пам'ять програм, енергонезалежна оперативна пам'ять, паралельний порт, чотири послідовних порти, роз'єм розширення (сигнали для зв'язку з іншими пристроями), порт клавіатури, 8-канальний 16-розрядний АЦП і годинник реального часу з батарейним живленням.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			28	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

При передачі запиту до перетворювачів сигнал з порту COM3 плати процесора надходить на перетворювач рівня HART-модемного каналу та із вторинної обмотки модемного трансформатора передається по лінії перетворювачам. Прийнятий від перетворювачів частотно-модульований сигнал підсилюється погоджувачими підсилювачами, декодується HART-модемом і через перетворювач рівня надходить на порт COM3 плати процесора. Вихід HART-модему виведений на клеми X9/5 та X9/6.

Живлення перетворювачів з HART-протоколом здійснюється від плати перетворювача DC-DC що входить до складу обчислювача. Напруга 24 В надходить на клеми X9/5-6 основного HART-каналу та клеми X9/11-12 додаткового HART-каналу.

Через порт COM4 плати процесора здійснюється робота по каналу RS485 у режимі опитування датчиків з гальванічною розв'язкою або по HART-протоколу, виходи яких виведені на клеми X9/11-12. Для роботи з інтерфейсом RS485 перемички JP4, JP5 на платі процесора (див. Рисунок Б.3 і таблицю 1.4) повинні перебувати в лівому положенні. Якщо перемички JP4, JP5 перебувають у правому положенні - працює другий HART-канал. Напруга живлення трипровідних датчиків або датчиків з виходом RS485 обирається за допомогою перемички JP42 - в положенні 1-2 на клему X9/13 надходить напруга +12 В, а в положенні 2-3 - +24 В. В обох випадках -12 В (-24 В) підключено до клеми X9/6. Основний та додатковий HART-канали на платі взаємозамінні.

При підрахунку вхідних імпульсів від лічильників витрати газу сигнал надходить із клем X9/7-10 (низькочастотні входи) та клем X18/1-4 (високочастотні входи) через оптрони і фільтр на програмований лічильник-таймер, звідки зчитується процесором.

Параметри каналів лічильників-таймерів обираються за допомогою перемичок JP31-JP34. Встановлення перемичок в необхідне положення виконується у відповідності до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Призначення перемичок J31-J34

Функції лічильників	J31	J32	J33	J34
Низькочастотні входи (клеми X9/7-10) частота сигналу до 10 Гц	2-3	2-3	-	-
Низькочастотні входи (клеми X9/7-10) частота сигналу до 1 кГц	1-2	1-2	-	-
Високочастотні входи (клеми X18/1-4) частота сигналу до 10 Гц	-	-	2-3	2-3
Високочастотні входи (клеми X18/1-4) частота сигналу до 6 кГц	-	-	1-2	1-2

Напруга живлення для плати процесора +5 В надходить із перетворювача напруги DC-DC-12-5. Первинна напруга живлення +12 В з клем X9/18-19 подається на

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				29
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

перетворювач через захисні діоди та на вузол контролю розряду акумуляторної батареї. На платі встановлений червоний світлодіод для візуального контролю напруги +5 В.

Через клеми X19/3-4 і порт COM1 плати процесора, через гальванічну розв'язку, здійснюється зв'язок з переносним ПК по RS232 або RS485, при підключенні зв'язку з ПК через USB, зв'язок через ці клеми відключається. Вибір каналу зв'язку RS232 або RS485 виконується за допомогою перемичок JP35 – JP37, у відповідності з таблицею 1.6

Таблиця 1.6 - Призначення перемичок J35-J37

Функції обчислювача	J35	J36	J37
Робота з ПК по RS232 (клеми X19/3-4)	2-3	2-3	2-3
Робота з ПК по RS485 (клеми X19/3-4)	1-2	1-2	1-2

Не зазначені в таблиці комбінації застосовувати не рекомендується.

Зв'язок з модемом здійснюється через клеми X9/1-4 і порт COM2 плати процесора. При цьому, якщо потрібна гальванічна розв'язка з модемом, то перемички JP7, JP8 повинні бути розімкнуті. У цьому випадку зовнішнє живлення на модемну частину повинне подаватися на клеми X9/1 та X9/17.

Якщо зв'язок з модемом не використовується і необхідна організація мережі з декількох обчислювачів по інтерфейсу RS485, то на клеми X9/3 та X9/4 виводяться сигнали інтерфейсу RS485, при цьому перемички JP1, JP2, JP3 повинні перебувати в положенні 2-3. Якщо потрібна гальванічна розв'язка з RS485, то перемички JP7, JP8 повинні бути розімкнуті, а живлення на зовнішню частину повинне подаватися через клеми X9/1 та X9/17 (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 - Призначення перемичок J1-J8

Функції обчислювача	J1	J2	J3	J4	J5	J7	J8
Робота з модемом по COM2 по RS232 без гальванічної розв'язки (клеми X9/3-4)	1-2	1-2	1-2			замк.	замк.
Робота з модемом по COM2 по RS232 з гальванічною розв'язкою (клеми X9/3-4)	1-2	1-2	1-2			розімк.	розімк.
Робота з HART-модемом по COM4 (клеми X9/11-12)				1-2	1-2		
Робота з RS485 по COM4 (режим опитування датчиків) (клеми X9/11-12)				2-3	2-3		
Робота з RS485 по COM2 без гальванічної розв'язки (режим комунікації) (клеми X9/3-4)	2-3	2-3	2-3			замк.	замк.
Робота з RS485 по COM2 з гальванічною розв'язкою (режим комунікації) (клеми X9/3-4)	2-3	2-3	2-3			розімк.	розімк.

Не зазначені в таблиці комбінації застосовувати не рекомендується.

Плата РК індикатора підключається до плати процесора через роз'єм X8, а кнопка перемикання екранів - через роз'єм S2. Через роз'єм X4 здійснюється зв'язок з виносною клавіатурою, що використовується для конфігурації комплексів.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЗ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				30
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Плата РКІ обчислювача виконана на індикаторі FDCC2004В. Індикатор має 4 рядка по 20 символів і підсвічування.

Плата введення аналогових сигналів призначена для підключення та прийому потенційних сигналів напругою (0-4) В и струмових сигналів силою струму (4-20) мА, перетворення їх у напругу (0,8-3,2) В и передачу їх на входи АЦП (роз'єм Х20) плати процесора.

Плата HART-модему (додаткова) призначена для паралельної роботи з основним HART-каналом при великій кількості перетворювачів та встановлюється на зворотній стороні процесорної плати через JP13.

Плата перетворювача DC-DC призначена для живлення перетворювачів з напругою 12 і 24 В та встановлюється на зворотній стороні процесорної плати через JP41.

Обчислювач зібраний у металевій шафі. На передній панелі шафи розташоване оглядове вікно для індикатора. Кабелі, що йдуть від перетворювачів, джерела живлення, модему, підключаються до обчислювача через ввідні штуцера (кабельні вводи), розташовані в нижній торцевій частині корпусу. Там же розташовані кнопка і роз'єм "РС" для підключення персонального комп'ютера. Шафа усередині має гвинт для підключення заземлення. Закритий стан дверцят фіксується ключем. Кріплення шафи до вертикальної площини здійснюється за допомогою профільованих кронштейнів. Шафа відповідає вимогам IP55 за ДСТУ 14254. Кріплення корпусу обчислювача - настінне.

Виріб має маркування «Обчислювач «ДФ-1».

### 1.2.2 Вимірювальні перетворювачі (датчики)

Для вимірювання в комплексі застосовуються перетворювачі тиску, перепаду тиску і температури із серій 3095, 3051 і 644 фірми Fisher Rosemount, моделі STD, STA, STG фірми Honeywell, моделі EJX910A, EJX510A, EJX110A концерну Yokogawa із цифровим і аналоговим виходами, ПИТС-01 та інші перетворювачі, що працюють по інтерфейсі RS485 або HART-протоколу. При використанні плати аналогових входів можна застосовувати перетворювачі з потенційним виходом (0-4) В або зі струмовим виходом (4-20) мА.

Зведена похибка вимірювання перетворювача перепаду тиску 0,1 % для шкал від 1:1 до 10:1 діапазону, 0,1 % або 0,15 % для шкал від 1:10 до 1:100. Температурна нестабільність при зміні температури на кожні 10 °С не повинна бути більше основний наведеної погрішності перетворювача.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			31	
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата		

Зведена похибка вимірювання перетворювача тиску не більше 0,25 % для шкал від 1:1 до 10:1 діапазону. Температурна нестабільність при зміні температури при зміні температури на кожні 10 °С не більше основної наведеної погрішності перетворювача.

Основні параметри перетворювачів тиску і перепаду тиску низько споживаючих:

- напруга живлення від 6 до 12 В;
- вихідний сигнал від (0,8-3,2) В з накладеним на нього цифровим сигналом HART-протоколу;
- споживаний струм 3 мА;
- температура робочого середовища від мінус 40 до плюс 121 °С;
- температура навколишнього середовища від мінус 40 до плюс 60 °С.

Основні параметри перетворювачів тиску і перепаду тиску з виходом (4-20) мА:

- напруга живлення від 12 до 30 В;
- вихідний сигнал струм (4-20) мА з накладеним на нього цифровим сигналом HART- протоколу;
- споживаний струм від 4 до 20 мА;
- температура робочого середовища від мінус 40 до плюс 121 °С;
- температура навколишнього середовища від мінус 40 до плюс 60 °С.

Основні параметри перетворювача температури:

- абсолютна похибка вимірювання температури:
  - ± 0,15 °С (без урахування похибки термоперетворювача опору (ТО));
  - ± 0,5 °С (з урахуванням похибки ТО) - для виконання 1;
  - ± 0,3 °С (з урахуванням похибки ТО) - для виконання 2.
- чутливі елементи з платини або міді, клас допуску А або В по ДСТУ 2858;
- вихідний сигнал (4-20) мА з накладеним на нього цифровим сигналом HART протоколу;
- напруга живлення від 12 до 30 В;
- температура навколишнього середовища від мінус 40 до плюс 60 °С.

Для вимірювання витрати газу в комплексах застосовуються турбінні, ротаційні, вихрові та ультразвукові газові лічильники з одним або двома імпульсними виходами частотою до 6 кГц. Ультразвукові лічильники можуть мати вихід по інтерфейсу RS485.

Границі відносної допустимої похибки лічильників при вимірюванні об'єму газу становлять при зміні витрати газу, не більше:

- у діапазоні від  $Q_{min}$  до  $0,2Q_{max}$  - 2,0 %;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				32
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	



– у діапазоні від  $0,2Q_{\max}$  до  $Q_{\max} - 1,0\%$ .

Лічильники, які мають два імпульсних виходи, необхідно підключати на два лічильних входи обчислювача  $Imp_2$  та  $Imp_3$ .

### 1.2.3 Джерело живлення

Джерело живлення ДИП-102 містить модуль вторинного живлення, що перетворює змінну напругу мережі 220 В у постійну напругу +12 В, зарядний пристрій, резервну акумуляторну батарею напругою 12 В ємністю 26 Аг і перетворювач напруги з 12 В в 24 В (опція). Елементи джерела живлення розташовані у металевому корпусі. В нижній частині корпуса знаходяться ввідні штуцера для кабелів первинного живлення і вихідних живлячих напруг. На передню панель виведені чотири світлодіода сигналізації (мережа 220 В включена (зелений), заряд акумулятора у нормі (зелений), заряд акумулятора нижче норми (червоний), вихід відключено (червоний)).

Увага! Якщо світиться червоний світлодіод «Заряд акумулятора нижче норми» і відсутня напруга мережі 220 В, то через 6-12 годин відбудеться відключення вихідних напруг.

Доступ до клемників і бар'єрів іскрозахисту, які можуть встановлюватися в корпусі джерела живлення, здійснюється тільки при відкритих дверцятах. У закритому стані дверцята фіксуються спеціальним замком з можливістю опломбування. Кріплення корпуса джерела живлення - настінне.

Виріб має маркування «Джерело живлення ДИП-102».

## 2 Забезпечення вибухозахищеності

### 2.1 Забезпечення вибухозахищеності при монтажі

При монтажі комплексів необхідно керуватися цим посібником з експлуатації, главою 4 ПУЭ, главою 3.4 "Правила експлуатації електроустановок споживачів" (ПЭЭП).

З метою забезпечення вибухозахищеності компонентів комплексів в процесі експлуатації він повинен піддаватися систематичному зовнішньому огляду.

Перед монтажем необхідно оглянути комплекс.

При зовнішньому огляді компонентів комплексів необхідно перевірити:

- цілісність корпусів;
- стан з'єднувальних проводів;
- наявність маркування вибухозахисту.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			33	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## 2.2 Забезпечення вибухозахищеності при експлуатації

Експлуатація комплексів «Данифлоу» повинна проводитися у відповідності до вимог «Электроустановки взрывоопасных производств» ПТЭ и ПТБ, даного документа, а також інших інструкцій, діючих в даної галузі промисловості.

При експлуатації комплекси «Данифлоу» повинні піддаватися систематичному зовнішньому и періодичним оглядам. При зовнішньому огляді необхідно перевірити:

- збереження пломб на роз'ємах з іскробезпечними електричними колами і на корпусі;
- відсутність обривів або пошкоджень ізоляції з'єднувальної лінії;
- надійність підключення кабелів;
- відсутність вм'ятин, видимих механічних пошкоджень;
- відповідність плавких вставок їх номінальним даним.

Експлуатація блоків з ушкодженнями та несправностями категорично забороняється.

Періодичність профілактичних оглядів встановлюється в залежності від виробничих умов, але не рідше 2-х разів у рік. В процесі профілактичних оглядів повинні бути виконані наступні заходи:

- чищення роз'ємів;
- чищення внутрішнього монтажу;
- перевірка цілісності пайки, кріплення і ізоляції проводів об'ємного монтажу;
- перевірка опору ізоляції електричних кіл виконується мегомметром з номінальною напругою 500 В. Опір ізоляції при температурі  $25 \pm 5$  °С і відносній вологості 80% повинен бути не менше 20 МОм.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				34
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

### 3 Використання за призначенням

#### 3.1 Підготовка комплексів до використання

##### 3.1.1 Варіанти розміщення встаткування

Вимірювальні перетворювачі комплексів розміщуються у вибухонебезпечній зоні, а джерело живлення (з бар'єрами іскрозахисту усередині) і модем - у приміщенні, у вибухобезпечній зоні. Обчислювач може розташовуватися в будь-якій зоні, залежно від варіанта виконання комплексів і схеми підключення встаткування (Рисунок Б.1 і Б.2). Встановлення звужуючого пристрою здійснюється відповідно до ДСТУ ГОСТ 8.586.

Схеми електричних з'єднань устаткування комплексів наведені в додатку Б:

- для виконання 1 - Рисунок Б.4 або Б.5, Б.6 залежно від типу застосовуваних перетворювачів;
- для виконання 2 - Рисунок Б.4 або Б.5 залежно від типу застосовуваних перетворювачів;
- для додаткової функції МВ - Рисунок Б.6;
- для додаткової функції МВ - Рисунок Б.6.

##### 3.1.2 Підготовка до монтажу

Після доставки апаратури комплексів до місця експлуатації необхідно:

- здійснити вивантаження устаткування з дотриманням попереджувальних написів, зазначених на транспортній тарі, і правил техніки безпеки;
- перевірити комплектність устаткування;
- зробити розпакування і перевірити цілісність устаткування;
- ознайомитися по документації зі структурою, принципом роботи і правилами монтажу, експлуатації та обслуговування комплексів.

##### 3.1.3 Установка перетворювачів

Підключення перетворювачів тиску і перепаду тиску здійснюється до звужуючого пристрою за допомогою імпульсних трубок тарованої довжини.

Імпульсні трубки від звужуючого пристрою прокладаються до приміщення витратомірної по найкоротшій відстані, без перегинів, з ухилом не менш 1:12 у бік звужуючого пристрою. Довжина ліній і діаметр повинні відповідати ДСТУ ГОСТ 8.586.5, п. 6.2.9.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				35
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Робоче положення перетворювачів вертикальне, що відповідає їхньому калібруванню на заводі-виробнику. Перетворювачі рекомендується встановлювати вище звужуючого пристрою. У випадку встановлення перетворювача нижче звужуючого пристрою в нижчих точках з'єднувальних ліній повинні передбачатися конденсатозбірники. Спуск імпульсних ліній до конденсатозбірників виконується вертикально.

Теплоізоляція імпульсних ліній виконується відповідно до типового проекту серії 7.903.9-2 «Теплова ізоляція трубопроводів з позитивними температурами». Для горизонтальних трубопроводів з'єднувальні лінії необхідно підключати до верхньої половини звужуючого пристрою.

У випадку застосування здвоєних перетворювачів перепаду тиску для монтажу перетворювачів допускається використання перехідного модуля ПИШБ 301.313.042. Для установки перетворювачів можуть використовуватися маніфольди моделі 305 фірми FisherRosemount, моделі 3BS/D, 5BS/D фірми VIMES, безвентильні керамічні блоки ББК-5, або інші. У цьому випадку джерело зразкового тиску при проведенні калібрування та повірки підключається до вільного входу маніфольду. При використанні тривентильного маніфольду для підключення джерела зразкового тиску необхідно видаляти дренажний вентиль перетворювача.

Для відключення перетворювачів тиску від імпульсної лінії може бути використаний двовентильний маніфольд моделей 306AT1, 306AT2 і 306AT3 фірми FisherRosemount, 2BSTH фірми VIMES, безвентильні керамічні блоки ББК-3 або інші. Ці маніфольди більш зручні для проведення калібрування та перевірки перетворювача тиску, тому що містять окремий вхід для підключення джерела зразкового тиску.

Температурний перетворювач рекомендується встановлювати в кишеню на ізолюючому гвинті.

Установка всіх перетворювачів повинна здійснюватися відповідно до супровідної документації на них та вимог ДСТУ ГОСТ 8.586.

Установка перетворювачів тиску і перепаду тиску з маніфольдами, або без них здійснюється на трубу діаметром 2 дюйми, або на плоску панель. Кріплення перетворювачів здійснюється за допомогою допоміжних кронштейнів або хомутів.

### 3.1.4 Встановлення апаратних засобів

Прилади повинні розташовуватися в місці експлуатації таким чином, щоб безперешкодно забезпечувався доступ до індикатора і кнопки обчислювача.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				36
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Робити по з'єднанню приладів комплексів проводити відповідно до схеми електричної підключення Рисунок Б.4-Б.6 додатку Б, залежно від варіанта виконання. Перевірити якість з'єднань і якість заземлення.

### 3.1.5 Монтаж

До монтажу і експлуатації комплексів допускаються особи, що мають відповідну кваліфікацію та пройшли навчання правилам безпеки з урахуванням вимог при роботах з газозварювальною технікою у вибухонебезпечних зонах.

Прокладка кабелів повинна відповідати «Правилам устроювання електроустановок».

З'єднання елементів обв'язки між собою здійснюється трубою 14x2,0, Ст3, ГОСТ 8734. З'єднання ділянок трубопроводів може виконуватися за допомогою газозварювання або використання трійників. Зварні шви повинні відповідати вимогам ГОСТ 16037. Контроль якості зварних швів здійснюється у відповідності зі СНиП 3.05.04. Внутрішній радіус згину труб 14x2,0 повинен бути не менш 42 мм. Згинання труб повинне виконуватися в гарячому стані.

Заземлення комплексів здійснюється з використанням окремого індивідуального контуру заземлення. Заземлення комплексів на контур заземлення силового електроустановки не допускається.

При монтажі комплексів необхідно передбачити заходи щодо запобігання електричного контакту між елементами обв'язки комплексів і магістральним трубопроводом, а також устаткуванням і конструкціями, електрично пов'язаними з магістральним трубопроводом. Для електричної ізоляції комплексів та елементів обв'язки від магістрального трубопроводу повинні використовуватися ізолюючі з'єднання, у якості яких можливе застосування типових ізолюючих з'єднань виробництва АТ «Газмонтажавтоматика» (м. Бориспіль).

Після завершення монтажу пломбуванню підлягають:

- перетворювачі;
- корпус обчислювача;
- корпус джерела живлення.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				37
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## 3.2 Підготовка комплексів до роботи

### 3.2.1 Підготовка до роботи

Перед включенням комплексів переконатися у відповідності установки і монтажу встаткування вимогам 2.1.4 і 2.1.5 даного керівництва, а також у цілісності лінії зв'язку і правильності підключення відповідно до схеми електричної підключення.

Проконтролювати вихідний (виключений) стан блока живлення, а також відповідне положення запірно-вентильного устаткування, встановленого на вимірювальному трубопроводі і регулюючого потоки газу по трубопроводу та імпульсних трубках.

### 3.2.2 Порядок включення комплексів

Встановити в ДИП-102 автомат-вимикач мережевої напруги 220 В в положення «включене» і на передній панелі проконтролювати світіння двох зелених світло діодів (можлива затримка включення до 3 хв. після вмикання автомата-вимикача завдяки штатній роботі реле напруги).

Проконтролювати в обчислювачі наявність вторинної напруги + 5 В по світінню червоного світлодіода, розташованого на платі процесора.

Через 4 - 20 с після включення комплексів на індикаторі обчислювача повинна з'явитися наступна заставка (деякі дані можуть відрізнятися):

**«ДАНИФЛОУ-2012»  
Об'єкт 001 ниток 3  
С 2- 9600 С 1- 9600  
01.01.12 10:01:55**

де, другий рядок містить адресу обчислювача та кількість ниток, третій - швидкість обміну по СОМ-портам, а четвертий - календарну дату і поточний час.

При необхідності зробити конфігурування комплексів за допомогою програми Confidan.exe. Для цього необхідно:

- підключити до обчислювача ПЕОМ за допомогою кабелю, що входить у комплект поставки комплексів;
- здійснити запуск програми Confidan.exe;
- встановити параметри зв'язку (безпосередній зв'язок, номер СОМ-порту та ін.);
- встановити параметри опитування (номер обчислювача, номер нитки, пароль).

Якщо номер обчислювача невідомий - виконати команду меню «Параметри/Ідентифікація»;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			38	
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата		

– у головному вікні програми виконати команду меню «Повна (автоматична) конфігурація». При необхідності виконати початкову конфігурацію за допомогою діалогового вікна «Початкова конфігурація».

Щоб виконати початкову конфігурацію потрібно при включеному живленні обчислювача (не знімаючи фальш-панель) натиснути і відпустити кнопку S1 на платі процесора обчислювача (див. Рисунок Б.3). При проведенні процедури початкового конфігурування можна стерти або залишити всі архіви накоплені до цього часу, ця функція вибирається у вікні початкового конфігурування.

Якщо після процедури натискання і відпускання кнопки S1 зміна конфігурації не виконувалася, але вимикалося живлення обчислювача, то при наступному включенні живлення обчислювач «завмирає» на показанні індикатора:

### **ENTER PGM KEY ТРЕБУЕТСЯ КОНФИГУРАЦИЯ**

У цьому випадку можна:

- змінити конфігурацію;
- залишити стару конфігурацію, нажавши для цього кнопку перегляду екранів, після чого процес запускається, але швидкість обміну встановлюється 9600 біт/с та видаляється пароль.

Подальша конфігурація здійснюється за допомогою наступних діалогових вікон: «Переконфігурація», «Установка часу», «Параметри перетворювачів», «Системні параметри», «Статичні параметри» і «Калібровка». Докладний опис інтерфейсу із ПЕОМ і діалогових процедур взаємодії оператора викладено в керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

Увага! Після процедури початкового конфігурування нові параметри настроювання набувають чинності тільки після перезапуску обчислювача, для цього достатньо на декілька секунд відключити живлення обчислювача. Також перезапуск потрібен при зміні інтерфейсу опитування перетворювачів (наприклад з HART на RS485) у меню «Калібровка».

#### **3.2.3 Підготовка вимірювальних перетворювачів**

Підготовка вимірювальних перетворювачів проводиться в режимі обслуговування датчиків. У цьому режимі можуть проводитися наступні операції:

- визначення довгої адреси перетворювача;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				39
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- перевірка похибки в заданих точках;
- установка нуля перетворювача;
- установка нижньої та верхньої точок калібрування та ін.;
- установка одиниці вимірювання (кПа або гс/см<sup>2</sup> для перепаду тиску та кгс/см<sup>2</sup> або МПа для тиску).

Режим обслуговування датчиків призначений для обслуговування одного підключеного перетворювача. Перехід у режим обслуговування датчиків здійснюється за допомогою програми Confidan.exe.

Перед проведенням робіт з обслуговування датчиків необхідно перейти на константи по всіх вхідних параметрах, потім перевести обчислювач у режим обслуговування датчиків (пункт меню "обслуговування / режим обслуговування датчиків / включити").

Для виходу з режиму обслуговування необхідно увійти в пункт меню "обслуговування / режим обслуговування датчиків / виключити".

Потім за допомогою діалогу "конфігурація / датчики", занести довгу адресу відповідного перетворювача і зняти обчислювач із констант.

Докладний опис діалогових процедур взаємодії оператора в режимі обслуговування викладено в настанові оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

### 3.2.4 Перегляд контрольованих параметрів

Перегляд контрольованих параметрів, що характеризують процес вимірювання, містить у собі:

- контроль параметрів на індикаторі обчислювача;
- контроль параметрів на моніторі ПК.

У число параметрів, контрольованих на індикаторі обчислювача, входять: тиск надлишковий «**Ри**» або абсолютний «**Ра**», перепад тиску «**dP**», температура «**Т**», витрата при робочих умовах від лічильника «**Qру**», обчислена витрата при нормальних умовах «**Q**», об'єм газу за минулу добу «**Vс**», об'єм газу з початку поточної доби «**Vн**», об'єм газу з початку місяця «**Vм**», календарна дата і поточний час. Дані параметри можуть супроводжуватися символами «**\***» або «**#**», які відповідно позначають роботу з константами, або з останніми обмірюваними значеннями.

Контроль витрати та об'єму газу, що пройшов по трубопроводу за поточну і попередню добу та з початку поточного місяця, здійснюється по натисканню кнопки.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				40
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	



При цьому стан індикатора обчислювача по натисканню кнопки відповідає об'єму газу за поточну добу і має вигляд:

**Тп 1 – Бориспіль ↵1**

**Vм 34.034 млн.м3**

**Vс 40934,829 т.м3**

**Vн 5783,421 т.м3**

Значення об'єму з початку місяця «**Vм**» обновляється один раз у добу при настанні контрактної години. Першого числа кожного місяця після настанні контрактної години в рядку «**Vм**» відображається об'єм за минулий місяць.

Контроль поточних вхідних значень тиску, перепаду тиску, температури і розрахованого значення витрати газу здійснюється по наступному натисканню кнопки.

При цьому стан індикатора обчислювача може мати вигляд:

**\*Т 12.00 гр.С ТП 1 ↵2**

**\*Pa 8.00 кгс/см2**

**\*d 2500.00 кгс/м2**

**#Q 239.420 т.м3/час**

Якщо включені додаткові екрани індикації, то вивід поточних показань перетворювачів температури «**T**», тиску «**P**», верхнього «**dPв**» або нижнього «**dPн**» перетворювачів перепаду тиску (або кодів АЦП для аналогових перетворювачів) здійснюється по черговому натисканню кнопки. Якщо в процесі конфігурування комплексів встановлений тільки один перетворювач перепаду тиску, стан індикатора буде мати вигляд:

**T 21.30 гр.С Тп 2 ↵3**

**P 1.176 Мпа**

**dPв 9.807 кПа**

**dPн не установлен**

У випадку виходу з ладу або відключення перетворювача в процесі обчислення використовується останнє зчитане з перетворювача значення. У цьому випадку на

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			41	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

індикаторі в рядку перед позначенням параметра з'являється символ «#». При цьому індикація приймає вигляд:

**Т 21.30 гр.С Тп 2 ↵3**  
**# Р 1.176 ???**  
**dPв 9.807 кПа**  
**dPн не установлен**

При черговому натисканні кнопки перемикання екранів на індикаторі відображається інформація про показання вимірювальних каналів після перетворення в робочі одиниці вимірювання ( $\text{кгс/м}^2$  і  $\text{кгс/см}^2$ ) і коректування через таблицю НСХК.

**Т 21.30 гр.С ТП 1 ↵4**  
**Р 12.00 кгс/см2**  
**dPв 1000.00 кгс/м2**  
**dPн не установлен**

Контроль параметрів на моніторі ПК здійснюється відповідно до діалогових процедур взаємодії оператора з обчислювачем, викладеними в керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

### 3.3 Конфігурування комплексів

При конфігуруванні передбачається введення в комплекс за допомогою комп'ютера незмінних для даного об'єкта параметрів. Конфігурування комплексів здійснюється за допомогою програми Confidan.exe. За допомогою програми встановлюються:

- кількості трубопроводів, по яких проходить газ або рідина;
- виконання Комплексів по кожному із трубопроводів;
- методи розрахунку коефіцієнта стисливості і витрати газу по одній з методик (GERG-91/ДСТУ ГОСТ 8.586 або NX19/ДСТУ ГОСТ 8.586);
- набір датчиків для ЗП (багатопараметричні або однопараметричні);
- внутрішній діаметр вимірювального трубопроводу в границях від 50 мм до 1000 мм при кутовому способі відбору перепаду тиску газу і від 50 мм до 760 мм при фланцевому способі відбору перепаду тиску газу з дискретністю 0,001 мм;
- матеріал трубопроводу або три коефіцієнти для розрахунку  $K_{ЛТР}$  по поліному;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- абсолютної еквівалентної шорсткості внутрішньої поверхні трубопроводу  $R_{ш}$  у діапазоні від 0 до 1,1 мм;
- діаметр отвору діафрагми в границях від 12,5 мм до 800 мм при кутовому способі відбору газу і від 12,5 мм до 568,732 мм при фланцевому способі відбору газу з дискретністю 0,001 мм;
- матеріал діафрагми або три коефіцієнти для розрахунку  $K_{ЛТР}$  по поліному;
- тип відбору перепаду тиску газу – кутовий, фланцевий або трирадіусний;
- нижня і верхня границі діапазону вимірювання перетворювача тиску;
- тип перетворювача тиску - надлишковий або абсолютний;
- нижня та верхня границі діапазону вимірювання перетворювачів перепаду тиску;
- границя переходу по перепаду з нижнього перетворювача на верхній;
- нижня та верхня границі діапазону вимірювання перетворювача температури;
- найменування вимірювального трубопроводу, що обслуговується;
- ім'я та номер обчислювача, контрактна година і пароль для доступу до обчислювача;
- довгі адреси HART-перетворювачів та номери каналу HART;
- адрес ультразвукового лічильника по протоколу MODBUS;
- перелік інформації, що виводиться на екран;
- номінальна статична характеристика вимірювального каналу;
- тип інтерфейсу кожного датчика (аналог, HART, RS-485);
- ціна вихідного імпульсу об'єму ( $m^3/імп$ ) для одоризатора;
- ціна імпульсу від лічильника газу (для виконання 2);
- стартовий поріг (поріг чутливості), мінімальна і максимальна витрати лічильника газу в робочих умовах (для виконання 2).

Порядок роботи із програмою конфігурування викладений у керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

### 3.4 Імпульсний вихід

Комплекс може працювати, як перетворювач об'єму імпульсний (ПОІ) для керування приладами, яким необхідна інформація про об'єм газу, що проходить через трубопровід.

Перетворювач об'єму імпульсний (розташований на платі процесора) призначений для одержання імпульсів, кількість яких пропорційна об'єму газу наведеного до стандартних умов, розрахованого за допомогою обчислювача комплексів «ДАНИФЛОУ».

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				43
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Імпульси з виходу ПОІ можуть подаватися на блок керування одоризатором, або інші прилади. Вихід ПОІ має гальванічну розв'язку.

Перетворювач об'єму імпульсний вимірювальних комплексів «ДАНИФЛОУ» утворений платою процесора, програмним забезпеченням, що формує імпульс на задану величину об'єму, і імпульсним виходом із процесорної плати, що входять до складу обчислювача.

Максимальна частота видачі імпульсів  $F = 2$  кГц, при  $F \leq 1$  кГц тривалість імпульсу 0,5 с, при  $1 \text{ кГц} \leq F \leq 2$  кГц тривалість імпульсу 0,25 с.

Для роботи необхідно підключити імпульсний вихід (відкритий колектор  $U_{\max}=30$  В,  $I_{\max}=50$  мА) до блоку керування одоризатором, згідно схеми підключення, і встановити за допомогою програми Confidan.exe у системних параметрах ціну імпульсу (об'єм для одоризатора в м<sup>3</sup>/імп).

Порядок роботи з обчислювачем викладений в 3.2.2 даного керівництва та у керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

### 3.5 Робота комплексів із клавіатурою

#### 3.5.1 Загальні положення

Клавіатура, що входить у комплект поставки, підключається до обчислювача через внутрішній роз'єм X4 і не вимагає додаткових налаштувань.

За допомогою клавіатури можна виконувати наступні види робіт:

- введення параметрів газу;
- завдання часу на годинниках обчислювача;
- зміна деяких елементів конфігурації;
- введення діаметрів труби та діафрагми.

Клавіатура має 16 клавіш: 13 основних - для набору цифр, крапки, знаків "плюс" і "мінус" і 3 керуючих - з написами "shift", "enter", "back space".

Клавіша "shift" служить для зміни значень основних клавіш, друге значення клавіші позначене через косу рису. Для використання іншого значення клавіші потрібно, утримуючи клавішу "shift", натиснути необхідну клавішу. В даній версії програми реалізовані такі сполучення клавіш:

- Shift та "0\<"(нуль) - перейти по екрані на один символ вліво;
- Shift та ".\>"(крапка) - перейти по екрані на один символ вправо;
- Shift та "-\^"(мінус) - перейти по екрані на один рядок нагору;
- Shift та "+\v"(плюс) - перейти по екрані на один рядок нижче;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				44
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

– Shift та Back space - перше натискання забирає з екрана індикацію параметрів обчислювального процесу і показує на екрані форму для виконання всіх робіт, друге натискання - виконує повернення до індикації параметрів обчислювального процесу, третє - знову як перше, четверте - як друге і т.д..

Клавіша Enter натискається для того, щоб підтвердити правильність набраної інформації та перейти, або до набору наступної інформації, або до виконання завдання.

Клавіша Back Space (скорочено BS) використовується для повернення на попередню форму завдання.

Виконання робіт організоване за допомогою показу на екрані меню і шаблонів завдань, далі по тексту вони будуть називатися формами.

### 3.5.2 Введення параметрів газу

Якщо на екрані перебуває інформація про параметри обчислювального процесу, то спільним натисканням клавіш shift і back space викликати на екран форму для виконання робіт такого виду:

ЗАДАЙТЕ ПАРОЛЬ, НИТКУ **(ФОРМА 1)**  
ПАР:  
НИТКА:1  
BS - ВОЗВРАТ

Місце для набору підсвічується мигаючим прямокутником (курсором).

У цій формі набирається пароль, раніше введений в обчислювач. Символи пароля на екрані показуються зірочкою, кінець набору пароля задається клавішею Enter. при відсутності пароля відразу нажати цю клавішу.

Після її натискання курсор переміщується в наступний рядок для завдання номера нитки (1, 2 або 3). після завдання нитки необхідно нажати Enter. Програма видасть наступну форму:

ЗАДАЙТЕ ТИП ВВЕДЕНИЯ **(ФОРМА 2)**  
1 - ВВОД ПАРАМ. ГАЗА  
2 - КОНФИГУРАЦИЯ  
3 – ДИАМЕТР ТР, СУ

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

Тут необхідно натиснути "1" і з'явиться форма для введення значень. Якщо датчик тиску показує абсолютний тиск, то форма буде містити 3 рядка:

ПЛОТН.: **(ФОРМА 3)**  
CO2:  
N2:

Для датчика відносного тиску з'являється 4-й рядок:

ПЛОТН.: **(ФОРМА 3А)**  
CO2 :  
N2 :  
БАРОМ.:

Курсор перебуває в першому рядку для набору значення густини. Після набору чергової цифри курсор автоматично зміщується в позицію наступної цифри. Клавішами shift і "0\<" курсор зміщується вліво на один символ без зміни цифри, клавішами shift і ".\>" курсор зміщується вправо на один символ без зміни цифри.

Після введення густини клавішами shift і "+\v" перейти на один рядок нижче для завдання змісту CO<sub>2</sub>. Значення задається аналогічно густині, але є і відмінність. Вона полягає в тому, що для густини ціла частина завжди один знак і після її набору крапка пропускається і курсор переходить на дробову частину, а для CO<sub>2</sub> і N<sub>2</sub> ціла частина може бути дві цифри і тому набір крапки здійснюється оператором.

Звідци можна перейти нижче на N<sub>2</sub> клавішами Shift та "+\v" або повернутися нагору на густину клавішами shift і "-\^".

Після набору необхідних значень їх необхідно ввести в обчислювач клавішею Enter.

Якщо значення прийняті, то на екрані з'явиться форма 1. У випадку помилки в крайній правій позиції помилкового рядка загоряється символ "#" і набір цього значення необхідно повторити.

Якщо введені дані відрізнялися від тих, які були до введення, то в архіві буде зафіксоване втручання оператора.

Якщо ніяких робіт із клавіатурою більше не потрібно, то клавішами shift і back space необхідно повернутися в основний режим індикації.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			46	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

### 3.5.3 Завдання часу на годинниках обчислювача

Для цього - викликати форму 1, у формі 2 задати тип введення "конфігурація" клавiшею "2". Це спричинить появу на екрані форми 4 такого виду:

1 - СМЕНА КОНФ. (ФОРМА 4)  
2 - УСТАНОВ. ВРЕМ

З форми 4 клавiшею 2 перейти до форми 5:

СТАРЫЙ. ДАТА 11.11.04 (ФОРМА 5)  
ВРЕМЯ 19:39:09  
НОВЫЙ. ДАТА 11.11.04  
ВРЕМЯ 19:39:09

У другому рядку буде показуватися поточний час. Курсор встановиться в третій рядок. З цього положення задаються нові дата і час. Клавiшею enter час вводиться в обчислювач і виконується повернення на форму 5, закінчення роботи здійснюється так само, як і після введення параметрів газу.

### 3.5.4 Зміна деяких елементів конфігурації обчислювача

Змінити можна ті ж елементи, що і програмою Confidan.exe з персонального комп'ютера:

- пароль обчислювача;
- адреса обчислювача;
- перелік форм для екранів індикатора обчислювача;
- швидкість обміну з персональним комп'ютером.

ПАР: (ФОРМА 6)  
АДР:002 ЗАСТ:1 ПРО:1  
РСХ:1 ДАТЧ:1 СЧР:1  
С09<1 2 4 9 19 38 57

					<b>САВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				47
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

У першому рядку задається новий пароль обчислювача (після пар:). Для набору використовуються цифрові клавіші, усього можна ввести до 16 цифр. Перехід на другий рядок по клавішах shift и "+\v".

У другому рядку можна змінити:

- адреса обчислювача (після адр:), ціле число не більше 255;
- відображення основної форми на екрані (заставка), тут, як і надалі, набір "1" означає, що заставка буде відображатися, "0" - заставка не потрібна;
- відображення форми для об'ємів газу за добу.

Третій рядок управляє показом таких параметрів обчислювального процесу:

- витрати по лічильнику (рх);
- екранами з показаннями датчиків (датч);
- об'єму по лічильнику за реальних умов (счр).

Четвертий рядок задає швидкість обміну з модемом або персональним комп'ютером.

"С" означає швидкість, далі дві цифри (незначний нуль набирати обов'язково) указують скорочено значення швидкості. Наступна група цифр після знака "<" і до кінця рядка є підказкою за скороченим значенням швидкості:

1	-	1200
2	-	2400
4	-	4800
9	-	9600
19	-	19200
38	-	38400
57	-	57600

Важливо пам'ятати, що зміни пароля, адреси та швидкості обміну повинні проводитися узгоджено з налаштуваннями програм верхнього рівня щоб уникнути збоїв цих програм.

### 3.5.5 Введення діаметрів труби та діафрагми

На введення діаметрів переходять із форми 2, натиснув цифру 3.

ДИАМ. ДИАФР. 100.000 **(ФОРМА 7)**

ДИАМ ТРУБОП. 200.000

Вихід з записом діаметрів – клавіша Enter, без запису – клавіша BS.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				48
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	



### 3.6 Настроювання аналогових входів

При включенні до складу обчислювача комплексів плати введення аналогових сигналів, комплекс може працювати з аналоговими перетворювачами (датчиками), які мають струмовий вихід і вихід по напрузі. При використанні внутрішнього АЦП на платі процесора максимальне число аналогових входів - 8. При установці додаткової (зовнішньої) плати АЦП максимальна кількість входів збільшується до 16.

При наявності в складі обчислювача комплексів зовнішньої плати АЦП, адреса каналу, до якого підключається аналоговий датчик, заноситься в поле адресу, який встановлюється в меню «Параметри датчиків», у другий байт адреси. Наприклад, для каналу 00 (IN\_0) адреса аналогового датчика буде «01 00 00 00 00», для каналу 07 (IN\_7) адреса аналогового датчика буде «01 07 00 00 00». При цьому в меню «Обслуговування», вікно «Калібрування» у вікні «Тип інтерфейсу датчика» потрібно встановити «Аналог.RS-485» і потім відповідним чином відкалібрувати датчик. При цьому перший байт зазначених адрес повинен обов'язково містити код «01» або «02». Цей код указує на адресу плати АЦП (зовнішньої), якщо перемикач ХТ5 на платі замкнений - код «01», якщо розімкнено - «02». Швидкість обміну по RS-485 встановлюється перемикачем ХТ3, якщо перемикач замкнений - швидкість 9600 біт/с. якщо розімкнено - 2400 біт/с. Одночасно, цю ж швидкість потрібно встановити в меню «Конфігурація», вікно «Настроювання внутрішніх параметрів», вікно «Швидкість порту RS-485». На платі АЦП (ліворуч) є перемикачі ХТ1, що дозволяють підключати струмові резистори номіналом 200 Ом паралельно входам IN0 - IN7. Ліва перемикач підключає резистор до входу IN0, права перемикач - до входу IN7.

При включенні до складу обчислювача комплексів плати введення аналогових входів (внутрішній АЦП), адреса каналу, до якого підключається аналоговий датчик, заноситься в поле адрес, які встановлюються в меню «Параметри датчиків», у перший байт адреси. Наприклад, для каналу 00 (AI-0) адреса аналогового датчика буде «00 00 00 00 00», для каналу 07 (AI-7) адреса аналогового датчика буде «00 07 00 00 00». При цьому в меню «Обслуговування», вікно «Калібрування», у вікні «Тип інтерфейсу датчика» потрібно встановити «Аналог. плата» і потім відповідним чином відкалібрувати датчик.

Порядок роботи з обчислювачем викладений у керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

Плата АЦП (зовнішня) поставляється за окремим замовленням.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			49	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

### 3.7 Підключення перетворювача густини та аналізатора точки роси

Перетворювач густини, що підключається до обчислювача, повинен мати вихідний сигнал постійного струму (4-20) мА згідно ГОСТ 26.011 або частотний вихідний сигнал.

Для налаштування обчислювача необхідно в меню «Конфігурація \ початкова» установити прапорець «Густиномір» на необхідному трубопроводі (трубопроводах), у меню «Обслуговування\Калібрування» установити вимірювальний канал - Ro і тип інтерфейсу «Аналог. плата» для плати введення аналогових входів або «Аналог. RS-485» для зовнішньої плати АЦП.

Перетворювач густини підключається до плати введення аналогових входів або зовнішній платі АЦП, до входу AI-0 (IN0). Схема підключення перетворювача густини наведена в додатку Б, мал. Б.6.

При державній повірці комплексу треба на вхід AI-0 (IN0) подати від калібратора струму сигнал постійного струму від 4 мА до 20 мА і контролювати значення густини на РКІ обчислювача. Для цього задають значення густини  $\rho_{min}$  для точки  $I_{min} = 4$  мА і  $\rho_{max}$  для точки  $I_{max} = 20$  мА та обчислюють значення густини ( $\rho$ ) в проміжних точках струму ( $I_i$ ) по формулі:

$$\rho = (\rho_{max} - \rho_{min}) * (I_i - 4) / 16 + \rho_{min}.$$

Значення густини  $\rho_{min}$  та  $\rho_{max}$ , взяти з протоколу повірки густиноміра.

Перетворювач густини із частотним виходом підключається до входу імпульсних сигналів IMP3, у меню «Обслуговування\Калібрування» установити вимірювальний канал - Ro і тип інтерфейсу «Частотний».

Залежність густини від частоти при повірках визначають наступним чином:

Задають значення для густини  $\rho_{min} = 0,6682$  (густина метану) - період  $\tau_1 = 514,798$  мкс; для густини  $\rho_{max} = 1,1679$  (густина азоту) - період  $\tau_2 = 523,213$  мкс та визначають калібровочні коефіцієнти  $K_0, K_2$  і густину, як функцію частоти  $f_i$ , Гц:

$$K_2 = (\rho_{min} - \rho_{max}) / (\tau_1^2 - \tau_2^2);$$

$$K_0 = \rho_{max} - K_2 * \tau_2^2;$$

$$\rho = K_0 - K_2 * (1000000/f_i)^2.$$

Аналізатор точки роси, що підключається до обчислювача, повинен мати вихідний сигнал постійного струму (4-20) мА згідно ГОСТ 26.011.

Для налаштування обчислювача необхідно в меню «Конфігурація\початкова» установити прапорець «ПВл» на необхідному трубопроводі і „Спосіб вимірювання витрати” – P+T+dP, у меню «Обслуговування\Калібрування» установити вимірювальний

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				50
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

канал - Т і тип інтерфейсу «Аналог. плата» для плати введення аналогових входів або «Аналог. RS-485» для зовнішньої плати АЦП.

Аналізатор точки роси підключається до плати введення аналогових входів або зовнішній платі АЦП, до будь-якого вільного входу. Схема підключення аналізатора точки роси наведена в додатку Б, рисунок. Б.6. В меню «Конфігурація\Датчики» в поле довгої адреси датчика температури записується номер аналогового входу, до якого підключений аналізатор точки роси.

При державній повірці комплексу треба на вхід, до якого підключено аналізатор точки роси подати від калібратора струму сигнал постійного струму від 4 мА до 20 мА и контролювати значення точки роси на РКІ обчислювача. Для цього задають значення точки роси  $t_{pmin} = -30 \text{ }^\circ\text{C}$  для  $I_{max} = 4\text{mA}$  і  $t_{pmax} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  для  $I_{max} = 20\text{mA}$  та обчислюють значення точки роси ( $t_p$ ) в проміжних точках струму ( $I_i$ ) по формулі:

$$t_p = (t_{pmax} - t_{pmin}) * (I_i - 4) / 16 + t_{pmin}$$

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				51
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## 4 Технічне обслуговування

### 4.1 Міри безпеки

По способі захисту людини від поразки електричним струмом комплекс відповідає класу 01 за ДСТУ 12.2.007.0.

При монтажі, експлуатації і технічному обслуговуванні комплексів необхідно дотримувати міри безпеки, установлені для виконання електромонтажних робіт, і міри безпеки, установлені для вибухозахищених вузлів і приладів.

При експлуатації комплексів необхідно виконувати вимоги експлуатаційних документів і керуватися діючими «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів» (ПТЭЭП), «Правила устрою електроустановок» (ПУЭ), «Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів» (ПТБЭЭП), «Правила техніки безпеки в нафтогазовидобувній промисловості» і чинними правилами безпеки на об'єктах.

При монтажі складових частин комплексів підведення до них живлення повинне виконуватися відповідно до вимог ПУЭ.

Перед включенням комплексів в роботу необхідно перевірити надійність заземлення його складових частин.

Опір заземлення повинен бути не більше 4 Ом.

При експлуатації комплексів забороняється:

– виконання будь-яких робіт, пов'язаних з технічним обслуговуванням, ремонтом і виміром переносними приладами у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зонах без письмового дозволу ( розпорядження), виданого адміністрацією;

– виконувати будь-які ремонтні або стикувальні роботи при включеному електроживленні;

– робити ремонт, встановлення та зняття перетворювачів під тиском газу;

– установлювати джерело живлення (бар'єр іскрозахисту) у вибухонебезпечних зонах;

– експлуатувати технічні засоби комплексів з відкритими або знятими кришками і кожухами;

– експлуатувати і проводити профілактичні роботи без заземлення корпусу апаратури.

При проведенні вимірювань у пожежонебезпечних і вибухонебезпечних зонах повинні бути передбачені міри, що виключають іскроутворення.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				52
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

До монтажу та експлуатації комплексів повинні допускатися особи, ознайомлені з експлуатаційною документацією та які пройшли навчання і інструктаж з обслуговування вибухозахищених виробів і експлуатації електроустановок з напругою до 1000 В.

Експлуатація апаратури дозволяється тільки при її справному стані.

При виявленні видимих несправностей у роботі апаратури необхідно негайно знеструмити апаратуру, з'ясувати причину несправності і доповісти керівникові робіт.

#### 4.2 Порядок технічного обслуговування комплексів

Комплекс відноситься до технічних засобів, що не вимагають постійної присутності обслуговуючого персоналу.

Для забезпечення працездатності технічних засобів комплексів протягом усього строку експлуатації необхідно тримати встаткування в чистоті, проводити систематичний огляд всіх перетворювачів, приладів і пристроїв комплексів, регулярно перевіряти роботу складових частин, усувати всі несправності, помічені при оглядах і в роботі.

Експлуатуюча організація по прийнятій у себе формі веде облік часу наробітку апаратури, профілактичних, регламентних і ремонтних заходів із записом у відповідні розділи паспорта. Профілактичні заходи проводяться тільки під керівництвом кваліфікованого персоналу і обов'язкові в тих випадках, коли проводяться ремонтні роботи. При проведенні профілактичних заходів варто оглядати металеві частини апаратури і не допускати появи на них корозії.

Основні види технічного обслуговування діляться на:

а) планове періодичне:

- щомісячний профілактичний огляд;
- річна періодична перевірка;

б) позапланове неперіодичне:

- при надходженні апаратури в експлуатацію;
- при усуненні несправностей та відмов.

Щомісячні профілактичні регламентні роботи містять у собі перевірку кріплення приладів, наявності пломб, надійності з'єднань кабельних і приладових з'єднувачів, надійності заземлення. Усувається пил, бруд і волога. Перевіряється час наробітку апаратури по записах у паспорті.

Позапланове обслуговування комплексів містить у собі ремонтні роботи, пов'язані із заміною приладів, що вийшли з ладу, наступною перевіркою комплексів і його опломбуванням.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				53
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

Технічне обслуговування і ремонт апаратури комплексів повинні здійснюватися спеціалізованими службами підприємств, що експлуатують даний комплекс, або спеціалізованими підприємствами за договором.

До обслуговування апаратури допускаються особи, що пройшли інструктаж з техніки безпеки і правилам проведення робіт у вибухонебезпечних зонах.

Позапланове неперіодичне технічне обслуговування проводиться фахівцями, що мають необхідну підготовку і досвід роботи з ремонту і обслуговування засобів вимірювання. Позапланові заходи щодо обслуговування проводяться при виключеному електроживленні. Для цього необхідно перевести автомат-вимикач мережевої напруги 220 В в положення «виключене» та від'єднати шнур живлення від мережі 220 В.

При тривалому відключенні комплексів (більше одного місяця) рекомендується відключати в джерелі живлення ДИП-102 акумулятор, від'єднуючи роз'єм від зарядного пристрою.

Періодично, не рідше одного разу в шість місяців, підключати акумулятор в ДИП-102 до зарядного пристрою і контролювати світіння зеленого світлодіоду «акумулятор норма».

Якщо світиться червоний світлодіод «акумулятор розряджений», необхідно підключити шнур живлення до мережі 220 В и перевести автомат-вимикач мережевої напруги 220 В в положення «включене». Зробити зарядку акумулятора протягом 12-16 годин.

### 4.3 Обслуговування комплексів

Обслуговування комплексів здійснюється за допомогою програми Confidan.exe, що дозволяє:

- виконувати початкову конфігурацію обчислювача, що перебуває в режимі конфігурації;
- змінювати параметри настроювання обчислювача, що перебуває в режимі вимірювання;
- переводити обчислювач у режим обслуговування і робити настроювання перетворювачів, підключених до обчислювача.

Програма Confidan.exe дозволяє контролювати:

- миттєве поточне значення тиску;
- миттєве поточне значення перепаду тиску;
- миттєве поточне значення температури;

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				54
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

- миттєве поточне значення витрати;
- значення об'єму газу за поточну добу;
- значення об'єму газу за попередню добу;
- значення об'єму газу за минулий місяць;
- проміжні дані розрахунку.

Переглядати і роздруковувати наступні звіти:

- місячний звіт (добові дані за місяць);
- періодичний звіт (дані періодичного архіву за заданий період);
- добовий звіт (погодинні дані за добу);
- журнал втручань оператора;
- журнал аварій;
- звіт про конфігурацію.

Порядок роботи із програмою обслуговування викладений у керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

#### 4.4 Повірка комплексів

Періодична повірка проводиться органами державного метрологічного нагляду та контролю на відповідному метрологічному встаткуванні по методиці повірки комплексів.

Міжповірочний інтервал - 2 роки.

Процедури взаємодії оператора з комплексом викладені в керівництві оператора ЄАВУ.421451.101 Д1.

Після повірки та монтажу перетворювача перепаду тиску для експлуатації провести процедуру встановлення «нуля».

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

#### 4.5 Можливі несправності та методи їхнього усунення

Перелік можливих несправностей комплексів, усунення яких дозволяється користувачеві в умовах експлуатації, наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Найменування несправності	Імовірна причина	Метод усунення
Не включається екран (немає показань на індикаторі)	Несправне джерело живлення	Замінити джерело живлення
	Несправний обчислювач	Замінити обчислювач
Відсутня інформація з перетворювача перепаду тиску	Порушення цілісності лінії зв'язку	Перевірити роз'єми. Замінити лінії зв'язку. Перевірити перетворювач
Відсутня інформація з перетворювача тиску	Порушення цілісності лінії зв'язку	Перевірити роз'єми. Замінити лінії зв'язку. Перевірити перетворювач
Відсутня інформація з перетворювача температури	Порушення цілісності лінії зв'язку	Перевірити роз'єми. Замінити лінії зв'язку. Перевірити перетворювач

У випадках наявності більше складних несправностей необхідно звернутися на підприємство-виробник.

Всі роботи з демонтажу та заміни встаткування повинні виконуватися спеціалізованими службами технічного обслуговування.

#### 5 Зберігання

5.1 Апаратура протягом гарантійного строку зберігання втримується в сухих, опалювальних і вентиляованих приміщеннях у штатній тарі при температурі повітря від 5 до 35 °С. Відносна вологість у приміщеннях повинна бути не більше 80 % при температурі до 20 °С.

5.2 Апаратура зберігає технічні та експлуатаційні характеристики після зберігання в штатній тарі в складських умовах протягом двох років.

У складських приміщеннях мають бути відсутні фактори механічних впливів на апаратуру, біологічні шкідники та гризуни, а також пари кислот і лугів.

#### 6 Транспортування

6.1 Упаковані вироби повинні транспортуватися в критих транспортних засобах всіма видами транспорту (крім літака в негерметизованому відсіку) відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на кожному виді транспорту.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата



Апаратура транспортується в штатній тарі при температурі навколишнього повітря від мінус 25 °С до плюс 55 °С і відносній вологості від 40 % до 95 % при температурі 20 °С:

- залізничним транспортом на будь-які відстані зі швидкістю, припустимої для залізничного транспорту;
- автомобільним транспортом по шосейних дорогах із твердим покриттям і ґрунтовими дорогами п'ятої категорії на будь-які відстані при швидкості до 50 км/годину;
- повітряним транспортом у герметизованих відсіках на будь-які відстані.

6.2 Апаратура транспортується в критих, чистих і сухих вагонах, автофургонах. У випадку транспортування її на відкритих автомашинах ящики з апаратурою необхідно вкривати брезентом.

Ящики з упакованою апаратурою при транспортуванні кріпити у вагоні, автомашині, літаку так, щоб не було їхнього зсуву та ударів. Ящики кріпляться ременями або мотузками, дерев'яними брусками у вигляді розпірок, упорів, притисків. Зазори заповнюються валками, прокладками та ін.

Навантаження, розміщення, закріплення впакованої апаратури проводяться з дотриманням вимог інструкцій і правил, встановлених для відповідних видів транспорту.

У всіх випадках ушкодження укладальних ящиків і апаратури під час вантаження і транспортування складається акт, у якому вказуються причини і ступінь ушкодження тари та апаратури, а також вжитого заходу по подальшому транспортуванню.

### Перелік прийнятих скорочень

У посібнику з експлуатації прийняті наступні позначення і скорочення:

- ПВГ - пункт виміру газу;
- ГВС - газовимірювальна станція;
- ГРС - газорозподільна станція;
- ЗП - звужуючий пристрій;
- ВГД - верхня границя діапазону;
- ПК - персональний комп'ютер;
- ПЗП - постійний запам'ятовувальний пристрій;
- АЦП - аналог-цифровий перетворювач;
- НСХК - номінальна статична характеристика вимірювального каналу.

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			57	
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата		

## Додаток А

### Перелік нормативних документів

ДСТУ ГОСТ 8.586.2-2007	Метрологія. Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 2. Діафрагми. Технічні вимоги.
ДСТУ ГОСТ 8.586.5-2007	Метрологія. Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 5. Методика виконання вимірювань.
ДСТУ 3400-2006	Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
ГОСТ 12.1.011-78	ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 2939-63	Газы. Условия для определения объема
ГОСТ 5542-87	Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия
ГОСТ 8734-75	Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 16037-80	Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 22782.0-81	Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.5-78	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь". Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 30319.2-96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки
СНиП 3.05.04-85	Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
СНиП 3.05.05-84	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				58
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## Додаток Б (довідковий) Схеми

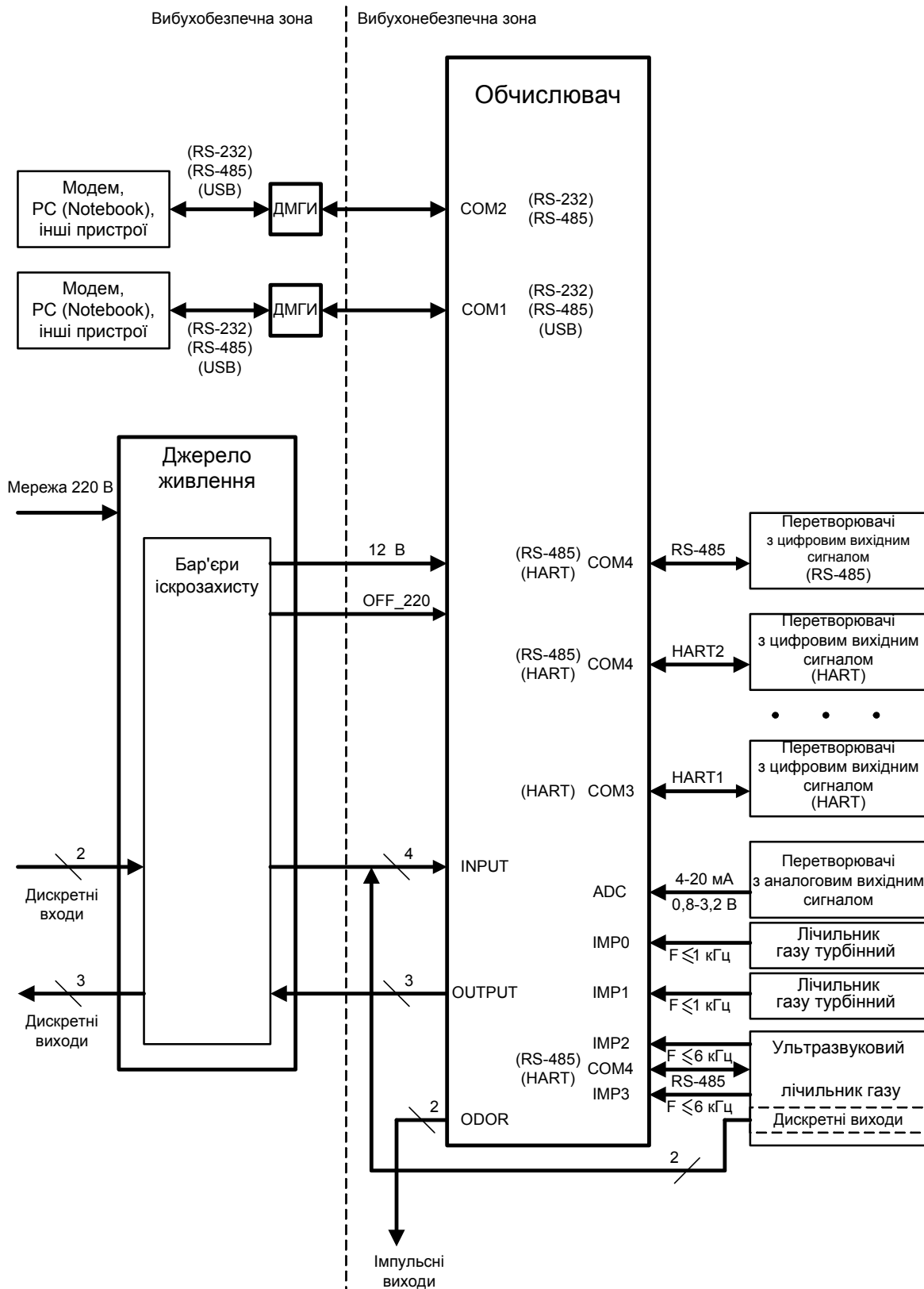


Рисунок Б.1. - Схема структурна комплексу при розміщенні обчислювача у вибухонебезпечній зоні

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк. 59
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Інв. № ориг.	Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

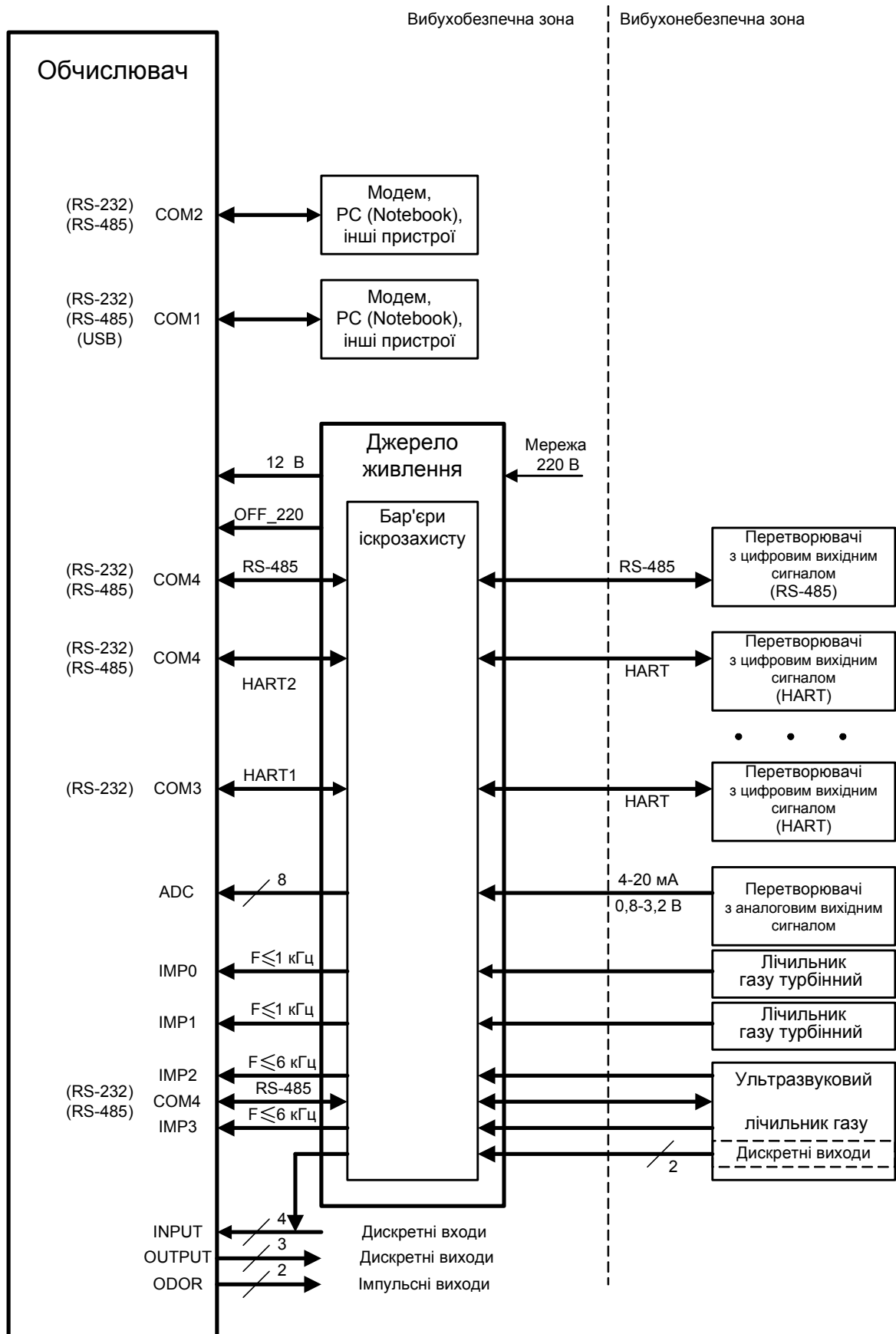


Рисунок Б.2. - Схема структурна комплексу при розміщенні обчислювача у вибухобезпечній зоні

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЗ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				60
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

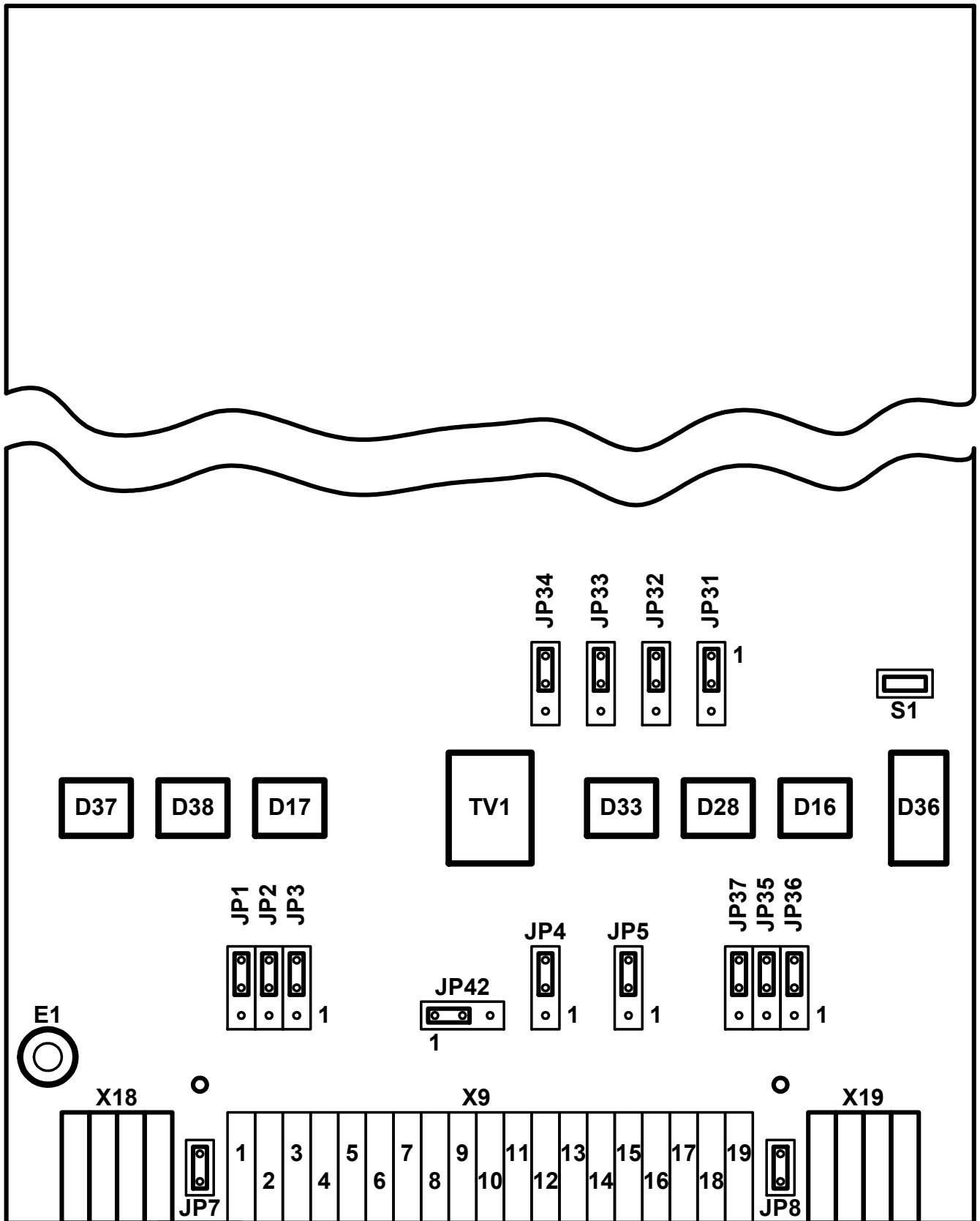


Рисунок Б.3. Розташування перемичок на процесорній платі обчислювача

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЗ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				61
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

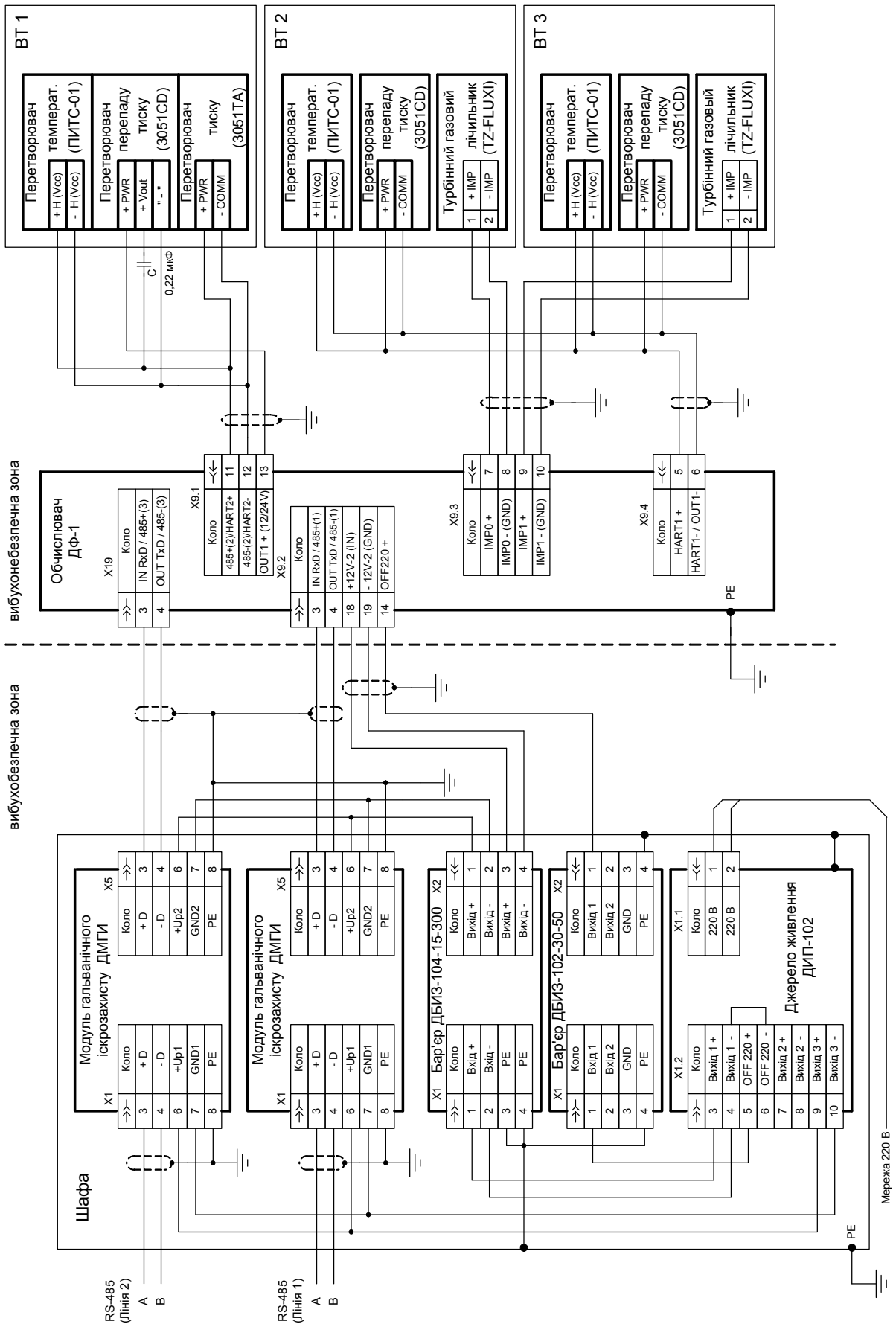


Рисунок Б.4. Схема з'єднань приладів комплексу при розташуванні обчислювача у взбухонебезпечній зоні (виконання по т/п: ВТ1 - 1, ВТ2 і ВТ3 - 2)

Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
						62
Інв. № ориг.	Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

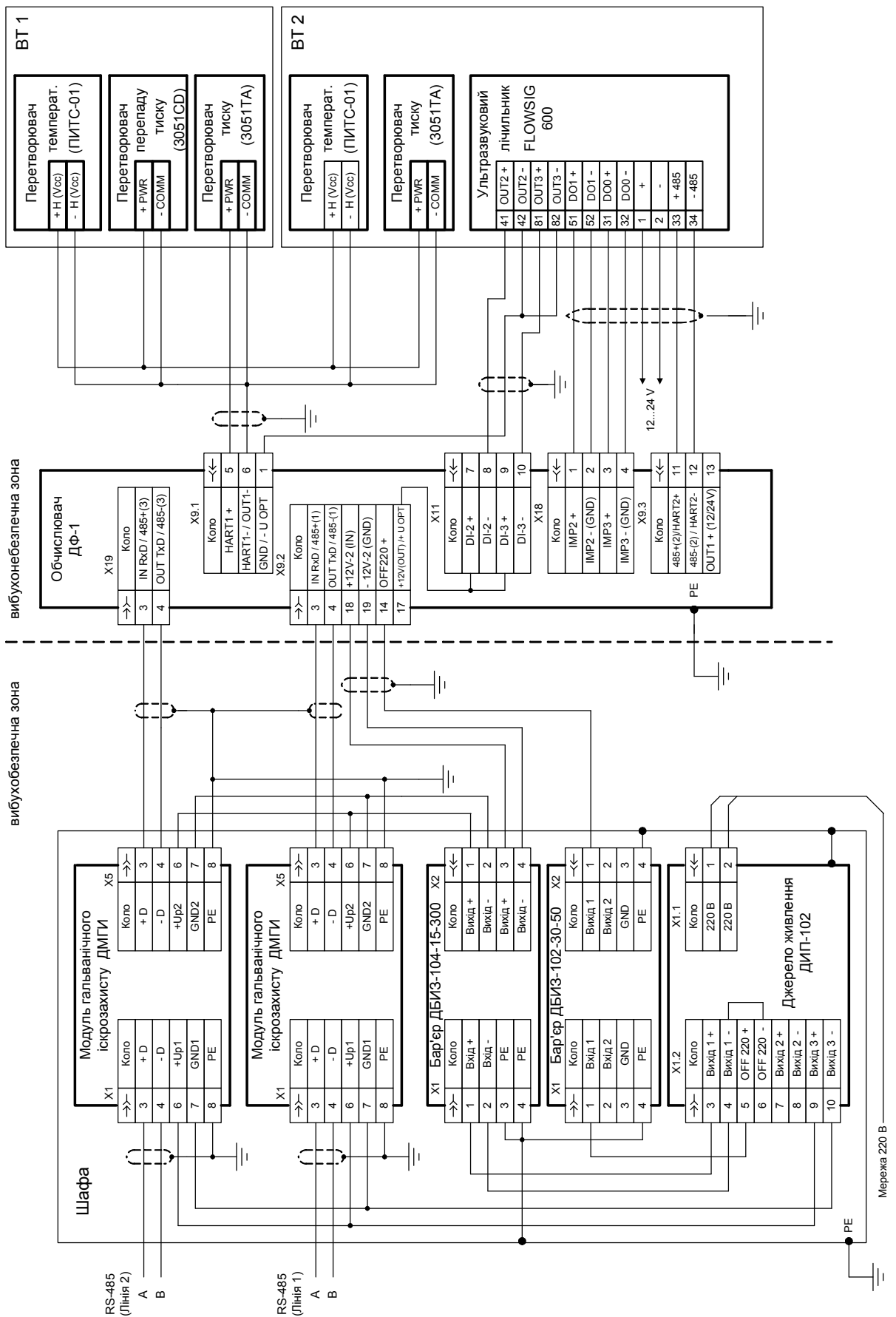


Рисунок Б.5. Схема з'єднань приладів комплексу при розташуванні обчислювача у вибухонебезпечної зоні (виконання по т/п: ВТ1 - 1, ВТ2 - 2)

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
								63
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	
Інв. № ориг.	Підпис і дата							

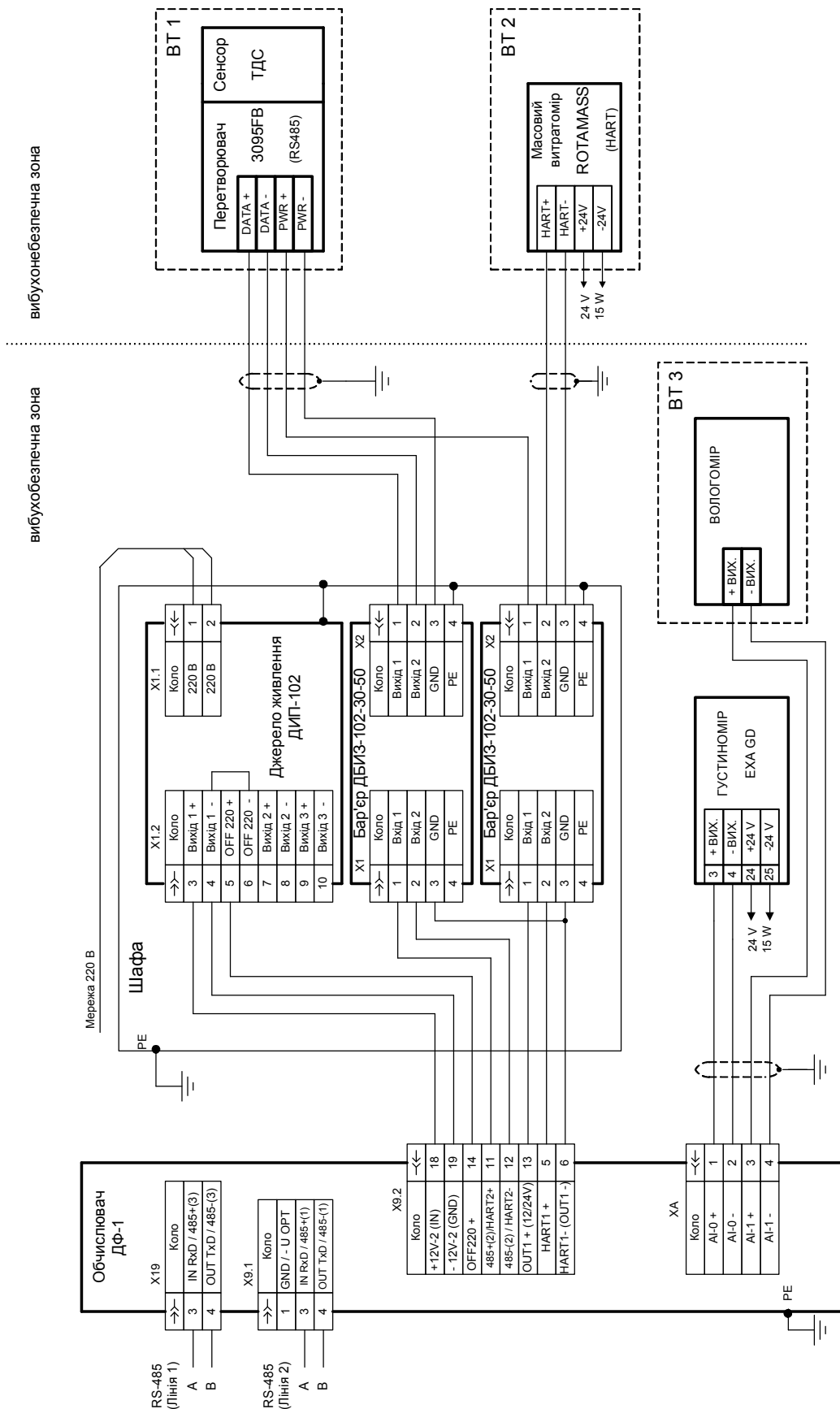


Рисунок Б.6. Схема з'єднань приладів комплексу при розташуванні обчислювача у вибухобезпечній зоні (виконання по т/п: ВТ1 – 1(RS485+густиномір), ВТ2 – 3(НАРТ), ВТ3 – 4(Аналог))

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЗ</b>		Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			64
Інв. № ориг.			Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата



**Додаток В**  
**(довідковий)**  
**Перелік діагностичних повідомлень**

Таблиця В.1 - Перелік діагностичних повідомлень про позаштатні ситуації, пов'язані з виходом параметрів газу за допустимі даним методом границі або метрологічні норми

Вид аварійної ситуації	Код	Реакція обчислювача	Примітка
Тиск більше/менше $P_{max}$	171/43	Об'єм за час аварії заноситься в додатковий архів аварійних об'ємів.	
Тиск менше/більше $P_{min}$	172/44	Те ж саме	
Температура більше/менше $T_{max}$	173/45	Те ж саме	
Температура менше/більше $T_{min}$	174/46	Те ж саме	
Перепад тиску більше/менше $\Delta P_{max}$	175/47	Те ж саме	
Перепад тиску менше/більше $\Delta P_{min}$	176/48	При $\Delta P < \Delta P_{min}$ і включеної опції „перехід на $q_{min}$ ” у розрахунках $\Delta P = \Delta P_{min}$	Аварійний об'єм не формується
Витрата при р.у. більше/менше $Q_{max}$	179/51	Об'єм за час аварії заноситься в додатковий архів аварійних об'ємів.	
Витрата при р.у. менше/більше $Q_{min}$	180/52	При $Q < Q_{min}$ і включеної опції „перехід на $q_{min}$ ” у розрахунках $Q = Q_{min}$	Аварійний об'єм не формується
Співвідношення $\Delta P/P$ більше 0,25/в нормі	191/63	Об'єм за термін аварії заноситься в додатковий архів аварійних об'ємів.	
Розрахунок коефіцієнта стисливості став неможливий	147	Розрахунок здійснюється на попередніх значеннях параметрів	
Розрахунок коефіцієнта стисливості відновлений	19	Об'єм за термін аварії заноситься в додатковий архів аварійних об'ємів.	
Теплота згоряння в нормі	11	Те ж саме	
Вихід за границі по теплоті згоряння	139	Те ж саме	
Число Рейнольдса в нормі	12	Те ж саме	
Вихід за границі по числу Рейнольдса	140	Те ж саме	
$\Delta P$ став нижче/вище значення відсічки, $Q = 0,0 \text{ м}^3/\text{година}$	130/2	При $\Delta P < \text{відсічки}$ , $Q=0$	
Абсолютний тиск більше/менше $122,366 \text{ кгс/см}^2$ , GERG91 мод., NX-19 мод.	409/281	Об'єм за термін аварії заноситься в додатковий архів аварійних об'ємів	
Температура менше/більше – $23,15 \text{ }^\circ\text{C}$ , GERG91 мод., NX-19 мод.	408/280	Те ж саме	

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				65
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## Продовження таблиці В.1

Вид аварійної ситуації	Код	Реакція обчислювача	Примітка
Температура більше/менше 66,85 °С, GERG91 мод., NX-19 мод.	400/272	Те ж саме	
Густина більше/менше 1,05 кг/м <sup>3</sup> , GERG91 мод., NX-19 мод.	421/293	Те ж саме	
Густина менше/більше 0,66 кг/м <sup>3</sup> , GERG91 мод., NX-19 мод.	422/294	Те ж саме	
Витрата при р. у. менше/більше Qst	177/49	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Установка параметрів газу на постійне значення (константу)	151	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Зняття параметрів газу з константи	23	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

Таблиця В.2 - Перелік діагностичних повідомлень про аварії, пов'язані з відмовами вимірювальних перетворювачів та ультразвукового витратоміра

Вид аварійної ситуації	Код	Реакція обчислювача	Примітка
Помилка опитування датчика температури, початок ЗПЗ	384	Об'єм за час аварії заноситься в додатковий архів аварійних об'ємів	
Опитування датчика температури в нормі, кінець ЗПЗ	256	Те ж саме	
Помилка опитування датчика тиску, початок ЗПЗ	640	Те ж саме	
Опитування датчика тиску в нормі, кінець ЗПЗ	512	Те ж саме	
Помилка опитування датчика верхнього перепаду тиску, початок ЗПЗ	1152	Те ж саме	
Опитування датчика верхнього перепаду тиску в нормі, кінець ЗПЗ	1024	Те ж саме	
Помилка опитування датчика нижнього перепаду тиску, початок ЗПЗ	2176	Те ж саме	
Опитування датчика нижнього перепаду тиску в нормі, кінець ЗПЗ	2048	Те ж саме	
Помилка опитування багатопараметричного датчика, початок ЗПЗ	1920	Те ж саме	
Помилка опитування двохпараметричного датчика P+dP, початок ЗПЗ	1664	Те ж саме	
Опитування двохпараметричного датчика P+dP в нормі, кінець ЗПЗ	1536	Те ж саме	
Помилка опитування датчика ПМ-3, початок ЗПЗ	896	Те ж саме	
Опитування датчика ПМ-3 в нормі, кінець ЗПЗ	768	Те ж саме	
Абсолютний тиск менше/більше 1,0 кгс/см <sup>2</sup> , розрахунок Kсж не виконується/виконується	928/800	Розрахунок здійснюється на попередніх значеннях параметрів	
Абсолютний тиск більше/менше 306 кг/см <sup>2</sup> , розрахунок не виконується/виконується	921/793	Те ж саме	Недопустиме значення тиску, потрібне втручання
Температура менше/більше мінус 40 °С, розрахунок не виконується/виконується	920/792	Те ж саме	
Температура більше/менше 90 °С, розрахунок не виконується/виконується	912/784	Те ж саме	Недопустиме значення температури, потрібне втручання
Густина більше/менше 1,06 кг/м <sup>3</sup> , розрахунок не виконується/виконується	933/805	Те ж саме	Потрібне втручання

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				67
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## Продовження таблиці В.2

Вид аварійної ситуації	Код	Реакція обчислювача	Примітка
Густина менше/більше 0,55 кг/м <sup>3</sup> , розрахунок не виконується/виконується	934/806	Те ж саме	Потрібне втручання
Витрата при р.у. вище припустимої/в нормі	146/18	Те ж саме	Потрібне втручання
Густиномір у нормі	4		
Помилка густиноміра	132	Густина переводиться на константу із статпараметрів	
Начало/Кінець сигналу „АВАРІЯ УЗЛ” по дискретному входу 6	163/35	Розрахунок здійснюється на попередніх значеннях параметрів	Потрібне втручання
Начало/Кінець сигналу „АВАРІЯ УЗЛ” по дискретному входу 4	193/65	Те ж саме	Потрібне втручання
Начало/Кінець сигналу „Попередження УЗЛ” по дискретному входу 7	164/36	Розрахунок триває без змін	
Начало/Кінець сигналу „Попередження УЗЛ” по дискретному входу 5	194/66	Розрахунок триває без змін	
Помилка зв`язку з УЗЛ по RS-485 / Зв`язок з УЗЛ в нормі	402/274	Розрахунок здійснюється на попередніх значеннях параметрів	
Імпульсний вхід від УЗЛ відключено / відновлено	403/275	Розрахунок не здійснюється, Q = 0 за термін аварії	Потрібне втручання
Включено режим обслуговування УЗЛ / Перехід в режим вимірювання	385/257	Розрахунок не здійснюється, Q = 0 за термін аварії	Потрібне втручання
Аварія УЗЛ – Вимірювання не дійсні / Кінець аварії УЗЛ	386/258	Розрахунок здійснюється на попередніх значеннях параметрів	Потрібне втручання
Попередження. Помилка компенсації променя / Компенсація променя в нормі	387/259	Розрахунок триває без змін	
Попередження. Перевищено границі УЗЛ / Границі УЗЛ в нормі	388/230	Розрахунок триває без змін	
Інфо. Активовано заборону запису в УЗЛ / Запис в УЗЛ дозволено	389/231	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Інфо. Збій променя № 1 / Промінь № 1 в нормі	390/232	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Інфо. Збій променя № 2 / Промінь № 2 в нормі	391/233	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Інфо. Збій променя № 3 / Промінь № 3 в нормі	392/234	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Інфо. Збій променя № 4 / Промінь № 4 в нормі	393/235	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Аварія! Помилка контрольної суми / Контрольна сума в нормі	394/266	Аварія виникає в режимі обслуговування, розрахунок не здійснюється	Потрібне втручання

					<b>САВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

## Закінчення таблиці В.2

Вид аварійної ситуації	Код	Реакція обчислювача	Примітка
Попередження. Параметр УЗЛ вийшов за границі / Параметр УЗЛ в нормі	395/267	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Інфо. Потік УЗЛ вийшов за границі калібровки / Потік УЗЛ в границях	396/268	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Попередження. Частота імпульсів перевищує границю / Частота імпульсів в нормі	397/269	Розрахунок триває без змін	Попередження
Аварія! Помилка обладнання ЦСП / Обладнання ЦСП в нормі	398/270	Розрахунок не здійснюється	Потрібне втручання
Інфо. Компенсації збою променя здійснена невірно / Компенсації збою променя в нормі	399/271	Розрахунок триває без змін	Інформаційне повідомлення
Попередження. Недостовірні параметри ЦСП / Параметри ЦСП в нормі	400/272	Розрахунок триває без змін	Попередження

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69
Інв. № ориг.		Підпис і дата		Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата

Таблиця В.3 - Перелік інформаційних повідомлень про позаштатні ситуації.

Вид аварійної ситуації	Код	Реакція обчислювача	Примітка
Живлення включене/виключене	7/135	Виконується фіксація терміну виключення	Інформаційне повідомлення
Гарячий старт	8	Виконується фіксація терміну виключення	Інформаційне повідомлення
Закриття системи	136	Виконується фіксація терміну виключення	Інформаційне повідомлення
Перехід на живлення від акумулятора	142	На розрахунок не впливає	Інформаційне повідомлення
Відновлення живлення від мережі 220 В	14	На розрахунок не впливає	Інформаційне повідомлення
Невірне значення порога перемикачів	181		Потрібне втручання
Значення порога перемикачів в нормі	53		
Діаметр діафрагми менше/більше 12,5 мм	182/54	Розрахунок неможливий	Потрібне втручання
Діаметр трубопроводу менше/більше 50 мм	185/57	Розрахунок неможливий	Потрібне втручання
Невідповідність одиниць вимірювання тиску	167	Розрахунок неможливий	Потрібне втручання
Одиниці вимірювання тиску в нормі	39		
Невідповідність одиниць вимірювання температури	168	Розрахунок неможливий	Потрібне втручання
Одиниці вимірювання температури в нормі	40		
Невідповідність одиниць вимірювання верхнього перепаду тиску	169	Розрахунок неможливий	Потрібне втручання
Одиниці вимірювання верхнього перепаду тиску в нормі	41	Розрахунок неможливий	
Невідповідність одиниць вимірювання нижнього перепаду тиску	170		Потрібне втручання
Одиниці вимірювання нижнього перепаду тиску в нормі	42	Розрахунок неможливий	Потрібне втручання
Спроба ділення на нуль	190	Розрахунок неможливий	
Відновлення ділення	62		
Початок зворотного потоку. Розрахунок не виконується	192	Q=0	
Кінець зворотного потоку	64		
Потрібна заміна батарейки на платі обчислювача	195	На розрахунок не впливає	Інформаційне повідомлення

Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЄАВУ.421451.101 РЭ			Арк.
								70
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

**Додаток Г**  
**(довідковий)**  
**Перелік повідомлень про втручання оператора**

Таблиця Г.1 - Перелік повідомлень про втручання оператора

Номер	Повідомлення	Формат
1	Найменування трубопроводу	попереднє і нове значення
2	Густина, кг/м <sup>3</sup>	попереднє і нове значення
3	Зміст CO <sub>2</sub> , %	попереднє і нове значення
4	Зміст N <sub>2</sub> , %	попереднє і нове значення
5	Діаметр трубопроводу, мм	попереднє і нове значення
6	Діаметр отвору ЗП, мм	попереднє і нове значення
7	Атмосферний тиск, мм рт.ст.	попереднє і нове значення
8	Відсічка ПД, кгс/м <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
9	Поріг перемикачання по ПД, кгс/м <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
10	Тип відбору перепаду тиску	попереднє і нове значення
11	Коефіцієнт притуплення крайки ЗП	попереднє і нове значення
12	Міжповірочний інтервал ЗП	попереднє і нове значення
13	Шорсткість трубопроводу, мм	попереднє і нове значення
14	Коеф. A <sub>0</sub> для Клтр ЗП	попереднє і нове значення
15	Коеф. A <sub>1</sub> для Клтр ЗП	попереднє і нове значення
16	Коефіцієнт ЛТР матеріалу ЗП	попереднє і нове значення
17	Коеф. A <sub>2</sub> для Клтр ЗП	попереднє і нове значення
18	Коефіцієнт ЛТР матеріалу т/п	попереднє і нове значення
19	Час переходу на літній час	попереднє і нове значення
20	Час переходу на зимовий час	попереднє і нове значення
21	Число преамбул	попереднє і нове значення
22	Період нагромадження, хв	попереднє і нове значення
23	Коеф. A <sub>0</sub> для Клтр т/п	попереднє і нове значення
24	Коеф. A <sub>1</sub> для Клтр т/п	попереднє і нове значення
25	Коеф. A <sub>2</sub> для Клтр т/п	попереднє і нове значення
26	Режим роботи обчислювача	попереднє і нове значення
27	Константа перепаду, кгс/м <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
28	Константа тиску, кгс/см <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
29	Константа температури, °С.	попереднє і нове значення
30	Константа об'єму при РУ, м <sup>3</sup> /год	попереднє і нове значення
31	Зроблено початкову конфігурацію	немає параметрів
32	Зроблено переконфігурацію	немає параметрів
33	Запис параметрів датчиків	немає параметрів
34	Час обчислювача	попереднє і нове значення

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>			Арк.
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				71
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	

## Продовження таблиці Г.1

Номер	Повідомлення	Формат
35	Дата обчислювача	попереднє і нове значення
36	Контрактна година	попереднє і нове значення
37	Мін. число Рейнольдса, що допускається	попереднє і нове значення
38	Калібрування каналу тиску	немає параметрів
39	Калібрування каналу температури	немає параметрів
40	Калібрування каналу верх. перепаду	немає параметрів
41	Калібрування каналу нижн. перепаду	немає параметрів
42	HART-Адреса датчика температури	попереднє і нове значення
43	HART-Адреса датчика тиску	попереднє і нове значення
44	HART-Адреса датчика верх. перепаду	попереднє і нове значення
45	HART-Адреса датчика нижн. перепаду	попереднє і нове значення
46	Тип датчика тиску (2-абс. 1- надлиш.)	попереднє і нове значення
47	Мінімальний тиск, кгс/см <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
48	Верхня границя датчика тиску, кгс/ см <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
49	Мінімальна температура, °С	попереднє і нове значення
50	Максимальна температура, °С	попереднє і нове значення
51	Мінімум датчика нижнього перепаду, кгс/м <sup>2</sup>	попередні і нове значення
52	Поч. значення об'єму лічильника, м <sup>3</sup>	попереднє і нове значення
53	Верхня границя датчика нижн. перепаду, кгс/м <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
54	Ціна імпульсу, м <sup>3</sup> /імп.	попереднє і нове значення
55	Мінімум датчика нижнього перепаду, кгс/м <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
56	Мінімальна витрата лічильника, м <sup>3</sup> /год	попереднє і нове значення
57	Верхня границя датчика верх. перепаду, кгс/м <sup>2</sup>	попереднє і нове значення
58	Максимальна витрата, вимірювана лічильником м <sup>3</sup> /год	попереднє і нове значення
59	Ціна імпульсу для одоризації, м <sup>3</sup> /імп.	попереднє і нове значення
60	Мінімальна густина Ro min	попереднє і нове значення
61	Максимальна густина Ro max	попереднє і нове значення
62	Тип витратоміра-лічильника	попереднє і нове значення
63	Адреса MODBUS-пристрою (УЗЛ)	попереднє і нове значення
64	Номер HART-каналу перетворювачів	попереднє і нове значення

					<b>ЄАВУ.421451.101 РЭ</b>	Арк.	
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72	
Інв. № ориг.		Підпис і дата			Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата



