



ОБЧИСЛЮВАЧ ОБ'ЄМУ ГАЗУ  
**УНІВЕРСАЛ-02**

*Керівництво з експлуатації*

ГРЕМ.020000.001-02 КЕ

| <i>Од.вимір.</i>          | <i>Па</i>             | <i>бар</i>                     | <i>атм</i>                    | <i>кгс/см<sup>2</sup></i>      | <i>мм.рт.ст</i>            | <i>мм.вод.ст</i> |
|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|
| <i>Па</i>                 | <b>1</b>              | <b>10<sup>-5</sup></b>         | <b>9.8692*10<sup>-6</sup></b> | <b>1.01972*10<sup>-5</sup></b> | <b>7.5*10<sup>-3</sup></b> | <b>0.10197</b>   |
| <i>Бар</i>                | <b>10<sup>5</sup></b> | <b>1</b>                       | <b>0.98692</b>                | <b>1.01972</b>                 | <b>750.064</b>             | <b>10197</b>     |
| <i>Атм</i>                | <b>101325</b>         | <b>1.01325</b>                 | <b>1</b>                      | <b>1.0332</b>                  | <b>760</b>                 | <b>10332</b>     |
| <i>кгс/см<sup>2</sup></i> | <b>98066.5</b>        | <b>0.980665</b>                | <b>0.96784</b>                | <b>1</b>                       | <b>735.56</b>              | <b>10000</b>     |
| <i>мм.рт.ст</i>           | <b>133.322</b>        | <b>1.3332*10<sup>-3</sup></b>  | <b>1.3158*10<sup>-3</sup></b> | <b>1.3595*10<sup>-3</sup></b>  | <b>1</b>                   | <b>13.595</b>    |
| <i>мм.вод.ст</i>          | <b>9.80665</b>        | <b>9.80665*10<sup>-5</sup></b> | <b>9.6784*10<sup>-5</sup></b> | <b>10<sup>-4</sup></b>         | <b>0.073556</b>            | <b>1</b>         |

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Призначення обчислювача.....                                                                                                        | 4  |
| 2 Технічні характеристики.....                                                                                                        | 5  |
| 3 Влаштування і робота обчислювача.....                                                                                               | 6  |
| 4 Розміщення і монтаж .....                                                                                                           | 8  |
| 5 Підготовка до роботи .....                                                                                                          | 9  |
| 6 Тестові режими, тестові параметри, додаткова інформація .....                                                                       | 24 |
| 7 Маркування і пломбування .....                                                                                                      | 25 |
| 8 Тара і упаковка .....                                                                                                               | 26 |
| 9 Вказівки заходів безпеки.....                                                                                                       | 26 |
| 10 Використання за призначенням .....                                                                                                 | 26 |
| 12 Правила збереження і транспортування .....                                                                                         | 36 |
| 13 Повірка обчислювача.....                                                                                                           | 36 |
| Додаток А .....                                                                                                                       | 43 |
| Схема зовнішніх з'єднань обчислювача                                                                                                  |    |
| Додаток Б .....                                                                                                                       | 44 |
| Форма протоколу конфігурування обчислювача об'єму газу УНІВЕРСАЛ-02                                                                   |    |
| Додаток В .....                                                                                                                       | 46 |
| Схема контролю метрологічних характеристик обчислювача                                                                                |    |
| Додаток Г .....                                                                                                                       | 47 |
| Таблиці тестових входних сигналів і розрахункових значень об'ємної витрати і об'єму газу для визначення похибок обчислювача по 13.5.8 |    |
| Додаток Д .....                                                                                                                       | 48 |
| Форма протоколу повірки обчислювача об'єму газу УНІВЕРСАЛ-02                                                                          |    |
| Додаток Е .....                                                                                                                       | 50 |
| Рекомендації по організації зв'язку обчислювача з периферійними пристроями                                                            |    |
| Додаток Є .....                                                                                                                       | 55 |
| Розкладка клавіатури обчислювача для програмування назви вузла обліку та типів ЗВТ                                                    |    |
| Додаток Ж.....                                                                                                                        | 56 |
| Зміст повідомлень архіву втручань обчислювача                                                                                         |    |

Керівництво з експлуатації обчислювача об'єму газу УНІВЕРСАЛ–02 (надалі- обчислювача) містить опис його будови, принципу роботи, технічні характеристики, вказівки з експлуатації і технічного обслуговування та призначено для керівництва в роботі експлуатаційного персоналу служби КВП і А підприємств.

## 1 Призначення обчислювача

1.1 Обчислювач призначений для перетворення вхідних сигналів від лічильників газу, перетворення і вимірювання вхідних сигналів від перетворювачів вимірювальних тиску і температури газу, що протікає через лічильник, обчислення і зведення до стандартних умов його об'єму і об'ємної витрати обчислення коефіцієнту стисливості газу згідно з ГОСТ 30319.2-96 по NX19mod, GERG91mod для стандартних умов 101.325 кПа, 20°C чи обчислення коефіцієнту стисливості газу згідно з ДСТУ ISO 12213-3:2009 по SGERG-88 для стандартних умов 101.325 кПа, 0°C.

1.2 Обчислювач застосовується при обліку об'єму природного газу (надалі - газу) на одному або двох газопроводах в газових мережах промислових підприємств і інших споживачів газу.

1.3 Обчислювач відповідає вимогам ГОСТ 12997–84, кліматичне виконання УХЛ категорії розміщення 2.1 по ГОСТ 15150–69 і призначений для експлуатації в приміщеннях де коливання температури і вологості повітря несуттєво відрізняються від коливань на відкритому повітрі і є вільний доступ зовнішнього повітря, наприклад в металевих приміщеннях без теплоізоляції, неопалюваних або таких що охолоджуються і вентилуються виробничих приміщеннях без безпосереднього впливу прямих сонячних променів, і атмосферних опадів, при відсутності в повітрі шкідливих домішок (парів кислот, лугів, піску, пилу, вибухонебезпечних сумішей) і температурі навколишнього повітря від мінус 30 до плюс 50 °C, відносній вологості до 95 % при 35 °C і більш низьких температурах без конденсації вологи, атмосферному тиску від 84 до 106,7 кПа (від 630 до 800 мм. рт. ст.).

1.4 Обчислювач призначений для експлуатації у вибухобезпечних і пожежо-безпечних умовах.

1.5 Ступінь захисту корпусу обчислювача IP54 за ГОСТ 14254-96.

1.6 Обчислювач призначений для роботи з вимірювальними перетворювачами (надалі – перетворювачами) тиску і температури газу з уніфікованими вихідними сигналами постійного струму 4–20 мА **та/або цифровий вихідний сигнал стандарту HART**, та з лічильниками газу з вихідними імпульсними сигналами типу “сухий контакт” або низьковольтним (не більше 5В) потенціальним сигналом частотою не більше 2000 Гц.

1.7 Обчислювач може обраховувати об'єм газу та витрату по кожному трубопроводу за стандартних умов 101.325 кПа, 20°C з використанням алгоритму обчислення коефіцієнта стисливості газу NX19mod чи GERG91mod або з використанням алгоритму SGERG-88 за стандартних умов 101.325 кПа, 0°C та сумарне значення теплової енергії з потоком газу по кожному трубопроводу у вибраних одиницях енергії.

1.8 Вибір в обчислювачі алгоритму розрахунку коефіцієнта стисливості NX19mod або ERG91mod означає вибір стандартних умов приведення об'єму газу з тиском 101.325 кПа і температурою 20°C.

Вибір же алгоритму розрахунку коефіцієнта стисливості SGERG-88 означає вибір стандартних умов приведення об'єму та об'ємної витрати газу до тиску 101.325 кПа і температури 0°C.

## 2 Технічні характеристики

2.1 Обчислювач забезпечує перетворення і вимірювання вхідних сигналів, обчислення та відображення на інформаційному табло (надалі – табло) показів об'єму газу зведеного до стандартних умов, в м<sup>3</sup>.

2.2 Період циклу опитування перетворювачів та обчислення об'єму і об'ємної витрати газу не перевищує 1 секунди для кожного каналу.

Період зміни (поновлення) показів викликаного параметру на табло – 1 с.

2.3 Обчислювач також забезпечує програмування, запам'ятовування і виклик по запиту на табло, зберігання в архівах та передачу на зовнішні периферійні пристрої характеристик вимірюваного газу, перетворювачів, лічильників газу, обчислених параметрів.

Перелік параметрів конфігурування обчислювача на вузлі обліку, виміряних та обчислених величин наведено в таблиці 2.

2.4 Обчислювач накопичує та зберігає (архівує) в пам'яті дані результатів вимірювань та обчислень:

- погодинні значення об'єму газу, об'єму газу за робочих умов, тиску та температури газу - 66 діб;
- щодобові значення об'єму газу, об'єму газу за робочих умов, тиску та температури газу - 750 діб;
- щохвилинні значення об'єму газу, об'єму газу за робочих умов, тиску та температури газу - 4 доби;
- інформацію про час та характер аварійних ситуацій із зазначенням часу початку та закінчення ситуації – 1000 записів;
- інформацію про втручання в роботу обчислювача (зміна конфігурування, час внесення та чисельні значення умовно сталих характеристик газу та ін.) – 1000 записів;
- числові значення об'ємів газу облікованого за аварійних ситуацій – 1000 записів.

2.5 Основні технічні дані обчислювача наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

| Найменування параметрів, одиниці вимірювань                                        | Числове значення    |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Електричне живлення – однофазна мережа змінного струму напругою, В<br>частотою, Гц | 100 ÷ 250<br>50 ± 1 |
| Споживана потужність, ВА                                                           | 10                  |
| Номінальна напруга внутрішнього акумулятора аварійного живлення, В                 | 12                  |
| Номінальна ємність внутрішнього акумулятора аварійного живлення, А·год.            | 2,3                 |
| Ціна одиниці молодшого розряду табло обчислювача при відображенні на табло:        |                     |
| – об'єму газу, м <sup>3</sup>                                                      | 1,0                 |
| – часу роботи, год                                                                 | 0,001               |
| – об'ємної витрати газу, м <sup>3</sup> /год                                       | 1,0                 |
| – тиску газу, кПа                                                                  | 0,01                |
| – температури газу, °С                                                             | 0,01                |

| Найменування параметрів, одиниці вимірювань                                                                                                    | Числове значення    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Електричне живлення – однофазна мережа змінного струму напругою, В<br>частотою, Гц                                                             | 100 ÷ 250<br>50 ± 1 |
| Напруга живлення перетворювачів вимірювальних тиску та температури газу, В постійного струму (для перетворювачів з вихідним сигналом 4– 20 мА) | 24,0                |
| Напруга живлення датчиків імпульсного сигналу, В постійного струму                                                                             | 5,0                 |
| Кількість вхідних вимірювальних каналів                                                                                                        | 6                   |
| Час встановлення робочого режиму, год.                                                                                                         | 0,1                 |
| Габаритні розміри, мм                                                                                                                          | 285 × 185 × 45      |
| Маса, кг                                                                                                                                       | 3,0                 |

2.6 Діапазони перетворень та вимірювань вхідних сигналів обчислювача від перетворювачів тиску та температури – від 20 до 100 % діапазону зміни.

2.7 Границі допустимої основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів тиску і температури становлять  $\pm 0,05$  %.

2.8 Границі допустимої основної відносної похибки перетворення вхідних сигналів та обчислення витрати і об'єму газу, зведеного до стандартних умов, обчислювача УНІВЕРСАЛ-02 становлять  $\pm 0,2$  %.

2.9 Границі допустимої основної абсолютної похибки обчислювача при вимірюванні часу становлять  $\pm 3$  с за 24 год.

2.10 Обчислювач стійкий у роботі при впливі на нього зміни температури навколишнього повітря в робочому діапазоні температур від мінус 30 до плюс 50 °С.

2.11 Обчислювач стійкий у роботі при впливі на нього магнітних полів напруженістю до 40 А/м.

2.12 Обчислювач стійкий у роботі при впливі на нього вібрації частотою від 5 до 25 Гц із значенням вібропереміщення не більше 0,1 мм.

### 3 Влаштування і робота обчислювача

3.1 Обчислювач умовно поділяється на шість блоків, пов'язаних в один технологічний ланцюг і розміщених на одній друкованій платі:

- блок живлення;
- блок зв'язку з перетворювачами вимірювальними;
- блок мікропроцесорний;
- блок індикації;
- блок клавіатури;
- блок зв'язку з зовнішніми периферійними пристроями (комп'ютер, модем, принтер, блок зчитування та переносу інформації).

3.2 Імпульсний блок живлення складається з вхідного фільтру, високочастотного трансформатора та імпульсних перетворювачів і призначений для живлення електронної схеми обчислювача та датчика імпульсів лічильників газу стабілізованою напругою постійного струму 5 В, і перетворювачів вимірювальних тиску і температури газу постійною напругою 24 В.

3.3 Блок зв'язку з перетворювачами призначений для перетворення вхідних сигналів до вигляду прийнятного для опрацювання в мікропроцесорному блоці. Блок складається з 6-ти вхідних каналів, та аналого–цифрового перетворювача.

3.4 Мікропроцесорний блок складається з безпосередньо мікропроцесора, оперативного запам'ятовуючого пристрою (пам'ять) та годинника астрономічного часу. Блок виконує опрацювання вхідної інформації відповідно до програми, накопичує та зберігає архіви.

3.5 Блок індикації служить для відображення на табло обчислювача інформації про обчислені та виміряні параметри обліку газу, а також інформації, яку вводить і виводить оператор за допомогою клавіатури. Блок складається з двохрядного алфавітно-цифрового шістнадцяти-розрядного інформаційного табло (індикатора).

3.6 Блок клавіатури служить для вводу в оперативну пам'ять обчислювача характеристик вимірюваного газу, перетворювачів тиску та температури і лічильників, а також для виклику по запиту на табло значень обчислених і введених раніше параметрів. Блок складається з панелі клавіатури на який розміщено 15 кнопок і контролера керування клавіатурою. Кнопки мають цифрове маркування від 0 до 9, два знаки – “•” –КРАПКА, “↵” – ВВОД і три функціональних кнопки F1, F2, F3.

3.7 Блок зв'язку з зовнішніми периферійними пристроями служить для обміну інформацією між обчислювачем і вказаним пристроєм, при наявності лінії зв'язку між ними та наявністю зовнішнього програмного забезпечення або присутністю програмно-апаратного комплексу «GLOBUS» забезпечує передачу архівної та поточної інформації, документування інформації. Тип інтерфейсу для включення в ієрархічну систему – послідовний по RS-232 або RS-485.

При надходженні від зовнішнього пристрою (комп'ютера, модему, пристрою переносу інформації) що приєднаний до обчислювача, запиту з номером обчислювача в мережі, він аналізується і якщо розпізнається як “свій номер”, то обчислювач передає на вказаний пристрій інформацію що запитувалась.

При використанні програмно-апаратного комплексу «GLOBUS» передача з обчислювача архівної та поточної інформації здійснюється автоматично без зовнішнього запиту.

Блок забезпечує також пряме друкування архівів обчислювача на принтері. Рекомендований принтер EPSON LX-300 або EPSON LX-350.

3.8 Друкована плата, на якій змонтовані блоки обчислювача, розміщена в плоскому прямокутному корпусі. На передній панелі обчислювача розміщена клавіатура, інформаційне табло, пояснюючі написи.

На нижній боковій частині корпусу розміщений з'єднувач живлення “~ 220 В”, запобіжник живлення “2 А”, з'єднувач “ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВИМІРЮВАЛЬНІ”, з'єднувач „RS-232 RS-485” та „RS-485”. На правій боковій частині корпусу затискач захисного заземлення.

На нижній боковій частині корпусу обчислювачів, призначених для роботи з зовнішнім аварійним блоком живлення АБ-12 (або з додатковим акумулятором через пристрій ААБ-16) крім інших, вище перерахованих, розміщений також з'єднувач “БЖ” для приєднання вказаного обладнання.

Обчислювач має настінне виконання.

3.9 Робота обчислювача.

3.9.1. Від перетворювачів тиску та температури газу сигнали постійного струму по лініях зв'язку подаються на вхідні канали обчислювача, перетворюються в напругу постійного струму і подаються на аналогові входи аналого-цифрового перетворювача (АЦП).

Обчислені значення коду N по кожному перетворювачу запам'ятовуються в пам'яті обчислювача і подаються на вхідні канали мікропроцесора разом з імпульсними сигналами від лічильників газу.

Об'єм газу в робочих умовах обчислюється виходячи з кількості імпульсів отриманих обчислювачем від лічильників газу і питомої кількості імпульсів на 1 м<sup>3</sup> газу що протікає через лічильник. Об'ємна витрата газу обчислюється виходячи з періоду слідування імпульсів від лічильників газу. Обчислені значення об'єму та об'ємної витрати газу зводяться до стандартних умов (коректуються) по тиску і температурі газу.

На інформаційне табло виводяться покази об'єму газу зведеного до стандартних умов.

3.9.2 Для захисту від несанкціонованого втручання в програмне забезпечення та результати вимірювань об'єму газу, корпус обчислювача пломбується, а доступ в оперативну пам'ять захищається системою паролів:

- основний пароль для повного конфігурування обчислювача на вузлі обліку газу;
- оперативний пароль для зміни умовно сталих параметрів газу (густини, вмісту азоту, вмісту двоокису вуглецю, барометричного тиску);
- технологічний пароль для проведення калібрування вимірювальних каналів обчислювача;
- пароль для проведення повірки обчислювача.

#### 4 Розміщення і монтаж

4.1 Обчислювач встановлюється в приміщеннях, що відповідають вимогам 1.3 цього керівництва **(у вибухобезпечних та пожежобезпечних приміщеннях разом з бар'єром іскрозахисту).**

4.2 Для кріплення обчислювача по місцю установки служать два фігурних отвори в монтажному кронштейні який кріпиться до задньої стінки корпусу обчислювача.

4.3 Встановлюють обчислювач у вертикальному положенні від рівня підлоги.

4.4 Після монтажу корпус обчислювача підлягає обов'язковому заземленню. Перетин ізольованого мідного заземлюючого провідника не менше 1,5 мм<sup>2</sup>, опір не більше 0,1 Ом.

Як правило, корпус обчислювача (і бар'єра іскрозахисту) приєднуються до існуючого заземлювального пристрою електроустановок, якщо той відповідає вимогам ПУЕ.

В окремих випадках, якщо в процесі експлуатації помічено впливи на роботу обчислювача чи перетворювачів вимірювальних іншого технологічного обладнання (зварювальних апаратів, потужних колекторних двигунів, інших потужних технологічних установок особливо зі змінним режимом роботи), за умови виконання інших вимог цього розділу, потрібно перевірити характеристики заземлювального пристрою і при необхідності виконати його ремонт чи облаштувати інший.

Перетин мідних струмопровідних жил кабелю для підключення напруги живлення обчислювача 0,35÷0,75 мм<sup>2</sup>.

4.5 Електричне з'єднання обчислювача з вимірювальними перетворювачами відповідно до схеми електричної підключення – додаток А і технічних описів перетворювачів.

Рекомендований перетин мідних струмопровідних жил кабелю для підключення перетворювачів 0,35 мм<sup>2</sup> (допускається використовувати кабелі іншого перетину, але при цьому опір лінії зв'язку - струмової петлі кожного із перетворювачів з обчислювачем повинен бути не вищий 200 Ом).

Лінії зв'язку обчислювача з перетворювачами рекомендовано прокладати екранованими кабелями з заземленням екрану з боку обчислювача, чи в сталевих заземлених трубах. Краще використовувати кабелі які мають екранування кожної пари жил і загальний екран або фольгову алюмінієву, мідну чи сталеву оболонку.

З'єднання екрану з корпусами перетворювачів тиску чи температури забороняється.



Допускається використання для прокладення ліній зв'язку обчислювача з перетворювачами кабелів загального призначення (наприклад ПВС 2 х 0,5 та ін.) за умови якщо відстань між обчислювачем та перетворювачами незначна (до 15 – 20 метрів), достатня віддаленість цих ліній від кабелів живлення потужних електроспоживачів, обчислювач і перетворювачі розміщені в одній будівлі, яка облаштована грозозахистом, відсутній вплив потужних електромагнітних завад, забезпечується механічний захист кабелів і т. і.

Лінії зв'язку обчислювача з перетворювачами (особливо при віддаленості обчислювача від перетворювачів більше 20 м), що прокладені за межами будівель (на відкритих промислових майданчиках) рекомендовано прокладати підземним способом. Якщо можливість підземної прокладки відсутня і лінії зв'язку прокладені відкритим способом (на опорах) то вони повинні бути обладнані пристроями грозозахисту як з боку обчислювача так і від перетворювачів. Допускається використання телефонного кабелю марки ТПП-10х2 з встановленням проміжних клемних коробок біля обчислювача та перетворювачів вимірювальних. Кабелі які з'єднують клемну коробку з перетворювачами вимірювальними повинні захищатись від механічних ушкоджень.

Пристрої грозозахисту поставляються виробником обчислювача згідно замовлення.

#### **4.6 Напруга живлення 220 В подається на контакти 1-4 з'єднувача “220 В” (додаток А).**

4.7 Підключення до обчислювача перетворювачів з вихідним сигналом 4–20 мА, встановлених у вибухонебезпечних зонах – через бар'єр іскрозахисту БІ-02 або БІ-02-01 по ТУ У 13325726.002–99, що поставляються виробником обчислювача згідно замовлення. Схеми електричні підключень та вимоги до параметрів іскробезпечних кіл - в додатку Б паспорта - ГРЭМ. 020000.006 ПС, відповідно виконанню.

Для підвищення стійкості обчислювача до грозових розрядів елементи грозозахисту обчислювача монтуються також в бар'єр іскрозахисту.

В районах особливо інтенсивної грозової діяльності, як додатковий засіб проти грозових пошкоджень, приєднання перетворювачів тиску до газопроводу рекомендується проводити через ізолюючий перехідник.

4.8 При встановленні одного комплекту датчиків тиску та температури на два лічильники газу що приєднані до магістралі, вони позначаються і приєднуються до обчислювача як  $P_1$ ,  $t_1$ .

4.9 Надземна частина газопроводу, на якій встановлені лічильники газу та перетворювачі тиску і температури, повинна бути заземлена та приєднуватись до підземної частини газопроводу через ізолюючий фланець і втулки.

4.10 Обчислювач без упаковки, до подачі на нього напруги живлення, повинен бути витриманий у даному приміщенні не менше 4 годин, якщо до цього він знаходився при іншій, більш низькій температурі навколишнього повітря.

### **5 Підготовка до роботи**

Після монтажу обчислювача на вузлі обліку проводиться підготовка його до роботи.

Для підготовки до роботи необхідно в режимі програмування ввести в пам'ять обчислювача параметри конфігурування вузла обліку - характеристики вимірюваного газу, перетворювачів тиску та температури, газових лічильників та ін.

Перелік кодів вводу і виклику інформації на табло обчислювача, найменування і позначення параметрів конфігурування і розрахункових параметрів, їхні числові значення та одиниці вимірювань наведені в таблиці 2.

Таблица 2

| Код                                                                  | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Число<br>е<br>значенн<br>я           | Приміт<br>ка |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| <b>Програмування (конфігурація) обчислювача на вузлі обліку газу</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |              |
| 66                                                                   | Вхід в режим програмування з основного режиму роботи обчислювача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | див. 5.2                             |              |
| 69                                                                   | Програмування методики розрахунку коефіцієнту стисливості газу:<br>NX19mod, GERG 91mod для стандартних умов 101.325 кПа, 20°C;<br>SGERG -88 для стандартних умов 101.325 кПа, 0°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |              |
| 08                                                                   | Тип перетворювача тиску (абсолютний чи надлишковий).<br>Верхня межа вимірювань перетворювачів тиску газу, $P_{\max}$ , кПа<br>Тип вихідного сигналу перетворювача (аналоговий 4-20 мА чи цифровий HART).<br><b>Важливо:</b> при програмуванні параметрів по коду 07 в режимі HART на лінії HART має бути під'єднаний лише один даний перетворювач.                                                                                                                                                                                                                                                                        | Із<br>паспорта<br>перетвор.          |              |
| 09                                                                   | Верхня та нижня межа вимірювань перетворювачів температури газу,<br>$t_{\max}$ , $t_{\min}$ , °C<br>Тип вихідного сигналу перетворювача (аналоговий 4-20 мА чи цифровий HART).<br><b>Важливо:</b> при програмуванні параметрів по коду 07 в режимі HART на лінії HART має бути під'єднаний лише один даний перетворювач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Із<br>паспорта<br>перетвор.          |              |
| 10                                                                   | При виборі алгоритму розрахунку коефіцієнту стисливості газу<br>NX19mod, GERG 91mod для стандартних умов 101.325 кПа, 20°C:<br>- Густина газу за стандартних умов, $\text{кг/м}^3$<br>- Молярна частка азоту в вимірюваному газі, %<br>- Молярна частка діоксиду вуглецю в вимірюваному газі, %<br><br>При виборі алгоритму розрахунку коефіцієнту стисливості газу<br>SGERG-88 для стандартних умов 101.325 кПа, 0°C установка:<br>- надана температура вимірювання відносної густини газу;<br>- Відносна густина газу (відносно повітря);<br>- Молярна частка водню в газі, %<br>- Молярна частка діоксиду вуглецю в, % | Із<br>сертифіка<br>ту якості<br>газу |              |
| 14                                                                   | Атмосферний тиск (при використанні надлишкового тиску), $P_{\text{атм}}$ , кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 84÷106,7                             |              |
| 19                                                                   | Номер обчислювача в мережі по протоколу виробника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |              |
| 20                                                                   | Паролі:<br>– для входу в оперативне програмування;<br>– для входу в програмування повної конфігурації вузла обліку газу;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      | Див.<br>5.5  |
| 21                                                                   | Програмування<br>- режиму обчислень об'єму газу в зоні мінімальних витрат лічильника газу;<br>- мінімальної витрати лічильника газу в робочих умовах, $Q_{\min}$ , $\text{м}^3/\text{год}$ ;<br>- порогу чутливості лічильника газу (стартової витрати) в робочих умовах, $Q_{\text{start}}$ , $\text{м}^3/\text{год}$ ;<br>- максимальна витрата лічильника газу в робочих умовах $Q_{\max}$ , $\text{м}^3/\text{год}$ .                                                                                                                                                                                                 | Із<br>паспорта<br>лічильник<br>а     | Див.<br>5.6  |
| 22                                                                   | Кількість імпульсів лічильника (ЛГ) на 1 $\text{м}^3$ вимірюного об'єму газу, $\text{імп/м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Із<br>паспорта<br>лічильник<br>а     |              |
| 23                                                                   | Статус каналів вузлів обліку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | див. 5.7                             |              |
| 24                                                                   | Контрактний час (час початку та закінчення контрактної доби), год.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 00 ÷ 23                              |              |
| 27                                                                   | Програмування типу, зав. №, лічильників газу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Із<br>паспорта<br>лічильник<br>а     | Див.<br>5.16 |

| Код                                                                                                                                   | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Числове значення      | Примітка  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| 28                                                                                                                                    | Програмування типу вимірювальних перетворювачів тиску та температури газу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Із паспорта перетвор. | Див. 5.16 |
| 29                                                                                                                                    | При виборі алгоритму розрахунку коефіцієнту стисливості газу NX19mod, GERG 91mod для стандартних умов 101.325 кПа, 20°C:<br>- надана температура вимірювання тепломісткості газу;<br>- <b>вища</b> тепломісткість газу (МДж/м <sup>3</sup> , кВг/м <sup>3</sup> ) за температури вимірювання.<br><br>При виборі алгоритму розрахунку коефіцієнту стисливості газу SGERG-88 для стандартних умов 101.325 кПа, 0°C:<br>- надана температура вимірювання тепломісткості газу;<br>- <b>вища</b> тепломісткість газу, МДж/м <sup>3</sup> газу за температури вимірювання. |                       |           |
| 34                                                                                                                                    | Програмування режиму надання чинності змінюваним умовно-сталим оперативним параметрам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | див. 5.8              |           |
| 61                                                                                                                                    | Програмування роботи обчислювача за постійними значеннями ( <b>const</b> ) тиску та (або) температури газу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | див. 5.9              |           |
| 64                                                                                                                                    | Програмування назви вузла обліку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | див. 5.16             |           |
| 67                                                                                                                                    | Очистка об'єму газу, інтегральних параметрів та архівів обчислювача крім архіву ручного доступу.<br>Очистка обчислювача здійснюється по кожному каналу (вузлу обліку) окремо.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |           |
| 68                                                                                                                                    | Початкові покази лічильного механізму лічильника, м <sup>3</sup> , V <sub>лг</sub> ,<br>• з фіксацією об'єму газу обчислювача за робочих умов м <sup>3</sup> , V <sub>ру</sub> ,<br>• без фіксації об'єму газу обчислювача за робочих умов м <sup>3</sup> , V <sub>ру</sub> ,                                                                                                                                                                                                                                                                                        | див. 5.10             |           |
| 77                                                                                                                                    | Максимальна частота імпульсного вхідного сигналу (від лічильника газу), Гц:<br>• герконовий датчик - (до 20 Гц),<br>• Індукційний датчик - (до 100 Гц),<br>• ВЧ датчик - (до 2000 Гц)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |           |
| 78                                                                                                                                    | Програмування економного режиму роботи джерела аварійного живлення:<br>• включення економного режиму:<br>час включення перетворювачів, с.;<br>• виключення економного режиму                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | див. 5.11             |           |
| 80                                                                                                                                    | Виклик тестового режиму обчислення об'єму газу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | див. 6.4              |           |
| 89                                                                                                                                    | Програмування способу переведу сезонного астрономічного часу:<br>• ручний перевід сезонного часу;<br>• автоматичний перевід сезонного часу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | див. 5.13             |           |
| 94                                                                                                                                    | Корекція поточного астрономічного часу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | див. 10.6             |           |
| 95                                                                                                                                    | Програмування мінімальної уставки по тиску газу, P <sub>min</sub> , кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | див. 5.12             |           |
| 96                                                                                                                                    | Програмування максимальної уставки по тиску газу, P <sub>max</sub> , кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | див. 5.12             |           |
| 97                                                                                                                                    | Програмування мінімальної уставки по температурі газу, t <sub>min</sub> , °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | див. 5.12             |           |
| 98                                                                                                                                    | Програмування максимальної уставки по температурі газу, t <sub>max</sub> , °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | див. 5.12             |           |
| 99                                                                                                                                    | Автоматична установка тестових постійних параметрів обчислювача по замовчуванню                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | див. 6.3              |           |
| 00                                                                                                                                    | Запис параметрів конфігурації. Вихід з режиму програмування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | див. 5.18             |           |
| <b>Установка типу та характеристик периферійних пристроїв</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |           |
| <i>Вхід в режим конфігурації зв'язку та виклику сервісних функцій по коду 65 з основного режиму (без входу в режим програмування)</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |           |

| Код | Найменування і позначення характеристики       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Число<br>е<br>значенн<br>я | Приміт<br>ка |
|-----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 65  | “Зв’язок”&<br>“інтерфейс”                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Установка типу інтерфейсу по двох окремих послідовних вихідних каналах обчислювача (Порт0 RS232/RS485, Порт1 – RS232/RS485).</li> <li>– Встановлення швидкості обміну з зовнішніми пристроями по цих каналах: 9600,19200, 38400, 57600, 115200 біт/сек.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | див.<br>5.14 |
|     | “Зв’язок”&<br>“принтер”                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установка номеру вихідного каналу виведення даних на принтер (Порт0 RS232/RS485, Порт1 – RS232/RS485).</li> <li>- Установка типу інтерфейсу (RS232, RS485) в каналі.</li> <li>- Встановлення швидкості виведення даних по каналу: 9600,19200, 38400, 57600, 115200 біт/сек.</li> <li>- Установка при виборі RS232 режиму роботи сигналу CTS контролю за потоком та значення часу очікування сигналу CTS, с.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | див.<br>5.14 |
|     | “Зв’язок”&<br>“модем”                          | <p>Модем приєднується до інтерфейсу каналу 2 з вибраним інтерфейсом RS232 та підтримує наступні дії з обчислювача:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установка кількості дзвінків модему до з’єднання.</li> <li>- Виклик чисельного значення покриття GSM мережею.</li> <li>- Здійснення тестового дзвінка на вибраний телефонний номер в GSM мережі.</li> <li>- Здійснення USSD запиту на вибраний телефонний номер в GSM мережі (наприклад перевірка стану рахунку).</li> <li>- Здійснення передачі SMS повідомлення в даний момент на вибраний телефонний номер в GSM мережі з повідомленням по кожному каналу про об’єм газу, покази лічильника газу, витрату газу, температуру та тиск газу.</li> </ul> <p>Повідомлення SMS здійснює передачу в автоматичному режимі на вибраний телефонний номер в GSM мережі щодня або щомісяця з повідомленням по кожному каналу про об’єм газу, покази лічильника газу, витрату газу, температуру та тиск газу.</p> |                            | див.<br>5.14 |
|     | “Зв’язок”&<br>“ModBus”                         | Програмування номера обчислювача в мережі по протоколу обміну виробника та ModBUS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Струм у каналах”       | Виведення значення струму.<br>Верхній рядок: Ip1, It1.<br>Нижній рядок: Ip2, It2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Uab,t прил”            | Виведення значення напруги зовнішнього акумулятора та температури всередині обчислювача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Вимк.прил.”            | Примусове вимкнення приладу для збереження заряду внутрішнього акумулятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Формат об’єму”         | Установка формату виведення об’єму газу:<br>xx, xx.x, xx.xx                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Дата прог.”            | Дата компіляції програми функціонування обчислювача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Зумер”                 | Включення чи виключення внутрішнього зумера обчислювача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Тест РКІ”              | Тест рідкокристалічного індикатора обчислювача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Розмірність енергії ”  | Вибір розмірності теплової енергії – ГДж, МДж, ГКал, кВт*год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |              |
|     | “Сервісні функції”&<br>“Формат виводу енергії” | Вибір формату виводу xx, xx.x, xx.xx, xx.xxx                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |              |

| Код                                                                       | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Числов<br>е<br>значенн<br>я | Приміт<br>ка |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| <b>Виклик та перегляд програмованих та обчислених параметрів на табло</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |              |
| 01                                                                        | Сумарний об'єм газу зведений до стандартних умов $V$ , м <sup>3</sup> :<br>20°C, 101.325 кПа або 101.325 кПа, 0°C в залежності від вибору алгоритма розрахунку коефіцієнту стисливості газу                                                                                                                                                        | див. 10.5.1                 |              |
| 02                                                                        | Час роботи обчислювача (час знаходження під напругою живлення), $\tau$ , год.                                                                                                                                                                                                                                                                      | див. 10.5.1                 |              |
| 03                                                                        | Об'ємна витрата газу зведена до стандартних умов, $Q$ , м <sup>3</sup> /год                                                                                                                                                                                                                                                                        | див. 10.5.1                 |              |
| 04                                                                        | Тиск газу, $P$ , кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | див. 10.5.1                 |              |
| 05                                                                        | Температура газу, $t$ , °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | див. 10.5.1                 |              |
| 06                                                                        | Коефіцієнт корекції об'єму газу, $K_{кор}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | див. 10.5.1                 |              |
| 08                                                                        | Тип перетворювача тиску (абсол. , надлишковий).<br>Верхня межа вимірювань перетворювачів тиску газу, $P_{max}$ , кПа                                                                                                                                                                                                                               |                             |              |
| 09                                                                        | Верхня та нижня межа вимірювань перетворювачів температури газу,<br>$t_{max}$ , $t_{min}$ , °C                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |              |
| 10                                                                        | При виборі алгоритму розрахунку стисливості газу по NX19mod чи GERG91mod:<br>- густина газу за стандартних умов на поточну та наступну добу, кг/м <sup>3</sup><br><br>При виборі алгоритму розрахунку стисливості газу по SGERG-88:<br>- відносна густина газу на поточну та наступну добу при наданій температурі вимірювання відносної густини.  |                             |              |
| 14                                                                        | Атмосферний тиск (при використанні надлишкового тиску), $P_{атм}$ , кПа                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |              |
| 16                                                                        | При виборі алгоритму розрахунку розрахунку стисливості газу по NX19mod чи GERG91mod:<br>- молярна частка азоту в газі на поточну та наступну добу, %.<br><br>При виборі алгоритму розрахунку розрахунку стисливості газу по SGERG-88:<br>- молярна частка водню в газі та розрахункова молярна частка азоту в газі на поточну та наступну добу, %. |                             |              |
| 17                                                                        | Молярна частка вуглекислого газу в вимірюваному газі на поточну та наступну добу, %                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |              |
| 19                                                                        | номера обчислювача в мережі по протоколу обміну виробника та ModBUS.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |              |
| 21                                                                        | Режим обчислень об'єму газу в зоні мінімальних витрат лічильника газу;<br>– мінімальна витрата лічильника газу в робочих умовах, $Q_{min}$ , м <sup>3</sup> /год;<br>– поріг чутливості лічильника газу (стартова витрата) в робочих умовах, $Q_{start}$ , м <sup>3</sup> /год.                                                                    |                             |              |
| 22                                                                        | Кількість імпульсів лічильника (ЛГ) на 1 м <sup>3</sup> виміряного об'єму газу, імп/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |              |
| 23                                                                        | Статус каналів вузлів обліку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |              |
| 24                                                                        | Контрактна година                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |              |
| 25                                                                        | Поточна дата та час                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |              |
| 26                                                                        | Максимальна витрата лічильника газу в робочих умовах $Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /год                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |              |
| 27                                                                        | Тип та зав. №, лічильників газу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |              |
| 28                                                                        | Типи вимірювальних перетворювачів тиску та температури газу                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |              |

| Код | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Число<br>е<br>значенн<br>я | Приміт<br>ка |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 29  | <p>При виборі алгоритму розрахунку коефіцієнту стисливості газу NX19mod, GERG 91mod для стандартних умов 101.325 кПа, 20°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- надана температура вимірювання тепломісткості газу;</li> <li>- <b>вища</b> тепломісткість газу (МДж/м<sup>3</sup>, кВг/м<sup>3</sup>) за температури вимірювання на поточну та наступну добу.</li> </ul> <p>При виборі алгоритму розрахунку коефіцієнту стисливості газу SGERG-88 для стандартних умов 101.325 кПа, 0°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- надана температура вимірювання тепломісткості газу;</li> <li>- <b>вища</b> тепломісткість газу, МДж/м<sup>3</sup> газу за температури вимірювання на поточну та наступну добу.</li> </ul> |                            |              |
| 31  | Поточний вхідний сигнал обчислювача по каналу вимірювань тиску газу, I <sub>p</sub> , мА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |              |
| 32  | Поточний вхідний сигнал обчислювача по каналу вимірювань температури газу, I <sub>t</sub> , мА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |              |
| 33  | Температура всередині обчислювача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |              |
| 34  | Перегляд діючого режиму надання чинності змінюваним оперативно умовно-сталим параметрам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |              |
| 35  | Поточні вхідні сигнали обчислювача по всіх каналах вимірювань тиску та температури (по двох трубопроводах), мА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |              |
| 36  | Виклик на табло показів значення напруги внутрішнього акумулятора резервного живлення та зовнішньої АБ, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | див. 10.15.5               |              |
| 37  | Об'єм газу, в робочих умовах, виміряний лічильниками ЛГ1 або ЛГ2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |              |
| 38  | Сумарний об'єм газу, в робочих умовах, виміряний лічильниками ЛГ1 та ЛГ2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |              |
| 39  | Сумарний об'єм газу, зведений до стандартних умов, виміряний лічильниками ЛГ1 та ЛГ2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |              |
| 40  | <p>Перегляд щогодинних записів архіву обчислювача:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- часу роботи обчислювача, год;</li> <li>- середній тиск газу, кПа;</li> <li>- середня температура газу, °C;</li> <li>- об'єм газу в робочих умовах, "р" м<sup>3</sup>;</li> <li>- об'єм газу за стандартних умов, м<sup>3</sup></li> <li>- сумарна теплова енергія газу</li> </ul> <p>Кнопки «2↑», «8↓» здійснюють вибір запису в архіві, а «←4» та «6→» вибирають параметр в межах запису.</p> <p>Кнопка «./-» дозволяє задати дату пошуку запису в архіві.</p>                                                                                                                                                                          | див. 10.16                 |              |
| 41  | <p>Перегляд щодобових записів архіву обчислювача:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- часу роботи обчислювача, год;</li> <li>- середній тиск газу, кПа;</li> <li>- середня температура газу, °C;</li> <li>- об'єм газу в робочих умовах, "р" м<sup>3</sup>;</li> <li>- об'єм газу за стандартних умов, м<sup>3</sup></li> <li>- сумарна теплова енергія газу</li> </ul> <p>Кнопки «2↑», «8↓» здійснюють вибір запису в архіві, а «←4» та «6→» вибирають параметр в межах запису.</p> <p>Кнопка «./-» дозволяє задати дату пошуку запису в архіві.</p>                                                                                                                                                                           | див. 10.16                 |              |

| Код | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Числов<br>е<br>значенн<br>я | Приміт<br>ка |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 42  | <p>Перегляд архіву втручань в роботу обчислювача:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- код фіксації ситуації втручання;</li> <li>- попереднє значення зміненого параметру;</li> <li>- нове значення зміненого параметру</li> </ul> <p>Кнопки «2↑», «8↓» здійснюють вибір запису в архіві, а «←4» та «6→» вибирають параметр в межах запису.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | див. 10.16                  |              |
| 43  | <p>Перегляд щохвилинних записів архіву обчислювача:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- часу роботи обчислювача, год;</li> <li>- середній тиск газу, кПа;</li> <li>- середня температура газу, °C;</li> <li>- об'єм газу в робочих умовах, "р" м<sup>3</sup>;</li> <li>- об'єм газу за стандартних умов, м<sup>3</sup>;</li> <li>- сумарна теплова енергія газу</li> </ul> <p>Кнопки «2↑», «8↓» здійснюють вибір запису в архіві, а «←4» та «6→» вибирають параметр в межах запису.</p> <p>Кнопка «./-» дозволяє задати дату пошуку запису в архіві.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | див. 10.16                  |              |
| 44  | <p>Перегляд щогодинного архіву об'ємів газу спожитого за аварійних ситуацій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об'єм газу за стандартних умов, "а" м<sup>3</sup>;</li> <li>- часу роботи обчислювача за аварії, "а" год;</li> <li>- об'єм газу в робочих умовах при <math>Q_{\text{ЛГ}} &gt; Q_{\text{max}}</math>, "↑р" м<sup>3</sup>;</li> <li>- об'єм газу за стандартних умов при <math>Q_{\text{ЛГ}} &gt; Q_{\text{max}}</math>, "↑" м<sup>3</sup>;</li> <li>- час роботи при <math>Q_{\text{ЛГ}} &gt; Q_{\text{max}}</math>, "↑" год.;</li> <li>- час роботи при <math>Q_{\text{ЛГ}} &lt; Q_{\text{min}}</math>, "↓" год.;</li> <li>- доданий об'єм газу за с.у. при <math>Q_{\text{ЛГ}} &lt; Q_{\text{min}}</math>, "+↓" м<sup>3</sup>;</li> </ul> <p>Кнопки «2↑», «8↓» здійснюють вибір запису в архіві, а «←4» та «6→» вибирають параметр в межах запису.</p> <p>Кнопка «./-» дозволяє задати дату пошуку запису в архіві.</p> | див. 10.16                  |              |
| 45  | <p>Перегляд щодобового архіву об'ємів газу спожитого за аварійних ситуацій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об'єм газу за стандартних умов, "а" м<sup>3</sup>;</li> <li>- часу роботи обчислювача за аварії, "а" год;</li> <li>- об'єм газу в робочих умовах при <math>Q_{\text{ЛГ}} &gt; Q_{\text{max}}</math>, "↑р" м<sup>3</sup>;</li> <li>- об'єм газу за стандартних умов при <math>Q_{\text{ЛГ}} &gt; Q_{\text{max}}</math>, "↑" м<sup>3</sup>;</li> <li>- час роботи при <math>Q_{\text{ЛГ}} &gt; Q_{\text{max}}</math>, "↑" год.;</li> <li>- час роботи при <math>Q_{\text{ЛГ}} &lt; Q_{\text{min}}</math>, "↓" год.;</li> <li>- доданий об'єм газу за с.у. при <math>Q_{\text{ЛГ}} &lt; Q_{\text{min}}</math>, "+↓" м<sup>3</sup>;</li> </ul> <p>Кнопки «2↑», «8↓» здійснюють вибір запису в архіві, а «←4» та «6→» вибирають параметр в межах запису.</p> <p>Кнопка «./-» дозволяє задати дату пошуку запису в архіві.</p>  | див. 10.16                  |              |
| 47  | Сумарна кількість теплової енергії в вибраних одиницях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |              |
| 48  | Індикатор імпульсів від лічильників газу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |              |
| 49  | Період слідування імпульсів від лічильника газу, сек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |              |
| 52  | Коефіцієнт стисливості газу, Kz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |              |
| 53  | Витрата газу, в робочих умовах, по лічильнику ЛГ1 або ЛГ2, м <sup>3</sup> /год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |              |
| 54  | При виборі алгоритму розрахунку стисливості газу SGERG-88: густина газу розрахункова, кг/ м <sup>3</sup> при температурі 0°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |              |
| 55  | Час роботи обчислювача в зоні мінімальної витрати, год.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |              |
| 56  | Перегляд показів об'єму газу в робочих умовах та зведеного до стандартних умов, обчисленого за витрати $Q_{\text{ЛГ}} > Q_{\text{max}}$ , м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | див. 10.13                  |              |
| 57  | Час роботи лічильника за витрати газу $Q_{\text{ЛГ}} > Q_{\text{max}}$ , год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | див. 10.13                  |              |

| Код | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                      | Числове значення | Примітка |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
| 58  | Перегляд показів об'єму газу в робочих умовах та зведеного до стандартних умов, обчисленого в зоні мінімальних витрат лічильника $Q_{start} \leq Q < Q_{min}, \text{ м}^3$                                                                    | див. 10.13       |          |
| 59  | Перегляд показів добавленого об'єму газу в стандартних умовах за витрати $Q_{start} \leq Q < Q_{min}, \text{ м}^3$                                                                                                                            | див. 10.13       |          |
| 60  | Шифр версії програмного забезпечення                                                                                                                                                                                                          |                  |          |
| 61  | Перегляд числового значення та режиму роботи по константам                                                                                                                                                                                    |                  |          |
| 62  | Об'єм газу, в стандартних умовах, обрахований обчислювачем з початку поточної доби, $\text{м}^3$                                                                                                                                              |                  |          |
| 63  | Об'єм газу, в стандартних умовах, обрахований обчислювачем за попередню добу, $\text{м}^3$                                                                                                                                                    |                  |          |
| 64  | Назва вузла обліку                                                                                                                                                                                                                            |                  |          |
| 65  | Установка параметрів зв'язку та сервісні функції (див. вище)                                                                                                                                                                                  |                  |          |
| 66  | Вхід в режим програмування обчислювача через основний пароль                                                                                                                                                                                  |                  |          |
| 68  | Початкові покази лічильного механізму лічильника, $\text{м}^3, V_{лг}$ ,<br>Об'єм газу обчислювача за робочих умов на момент фіксації початкових показів лічильника газу $\text{м}^3, V_{py}$                                                 |                  |          |
| 69  | Методика розрахунку коефіцієнту стисливості газу:<br>NX19mod, GERG 91mod, SGERG-88                                                                                                                                                            |                  |          |
| 70  | Астрономічний час останньої зміни значення густини газу                                                                                                                                                                                       | див. 10.7        |          |
| 71  | Астрономічний час останньої зміни значення атмосферного тиску                                                                                                                                                                                 | див. 10.7        |          |
| 72  | Астрономічний час останньої зміни значення молярної частки азоту в газі                                                                                                                                                                       | див. 10.7        |          |
| 73  | Астрономічний час останньої зміни значення молярної частки діоксиду вуглецю в газу                                                                                                                                                            | див. 10.7        |          |
| 74  | Астрономічний час останньої корекції поточного часу                                                                                                                                                                                           | див. 10.6        |          |
| 76  | Астрономічний час останнього програмування постійних параметрів                                                                                                                                                                               |                  |          |
| 77  | Максимальна частота імпульсного вхідного сигналу (від лічильника газу), Гц:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>герконовий датчик - (до 20 Гц),</li> <li>Індукційний датчик - (до 100 Гц),</li> <li>ВЧ датчик - (до 2000 Гц)</li> </ul> |                  |          |
| 78  | Стан економного режиму роботи джерела аварійного живлення:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>включено економний режиму:<br/>час включення перетворювачів, с.;</li> <li>виключено економний режиму</li> </ul>                          |                  |          |
| 79  | Час аварійної ситуації по причині виходу з ладу вимірювальних перетворювачів, год                                                                                                                                                             | див. 10.14       |          |
| 84  | Перегляд установок вихідних інтерфейсів обчислювача                                                                                                                                                                                           |                  |          |
| 85  | Перегляд установок з використанням SMS повідомлень                                                                                                                                                                                            |                  |          |
| 88  | Поточні покази лічильного механізму ЛГ1, ЛГ2, $\text{м}^3$                                                                                                                                                                                    | див. 5.10        |          |
| 89  | Перегляд статусу сезонного часу                                                                                                                                                                                                               |                  |          |



| Код | Найменування і позначення характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Число<br>е<br>значенн<br>я | Примі<br>тка |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 90  | При виборі алгоритму розрахунку розрахунку стисливості газу по NX19mod чи GERG91mod:<br>- запит на зміну густини газу, зміну молярної частки азоту, зміну молярної частки діоксиду вуглецю по оперативному паролю на поточну та наступну добу.<br><br>При виборі алгоритму розрахунку розрахунку стисливості газу по SGERG-88:<br>- запит на зміну відносної густини газу за наданої температури, зміну молярної водню, зміну молярної частки діоксиду вуглецю по оперативному паролю на поточну та наступну добу.                                            | див. 10.7                  |              |
| 91  | Запит на зміну барометричного тиску по оперативному паролю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | див. 10.7                  |              |
| 94  | Запит на оперативну зміну тепломісткості газу за наданої температури, МДж/м³ по паролю на поточну та наступну добу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |              |
| 95  | Перегляд на табло значень уставок по тиску газу (мінімального та максимального значення), кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |              |
| 97  | Перегляд на табло значень уставок по температурі газу (мінімального та максимального значення), °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |              |
| 98  | Пряме друкування архівів обчислювача на принтері: <ul style="list-style-type: none"> <li>місячний звіт,</li> <li>добовий звіт,</li> <li>протокол параметрів конфігурації обчислювача,</li> <li>поточні параметри вузла обліку газу,</li> <li>протокол втручань в роботу обчислювача газу,</li> <li>протокол ситуацій при роботі обчислювача,</li> <li>інформація з щодобового архіву,</li> <li>інформація з щогодинного архіву,</li> <li>інформація з щохвилинного архіву,</li> <li>інформація про час аварійних ситуацій,</li> <li>тест принтера.</li> </ul> | див. 10.20                 |              |
| 99  | Оперативний перегляд значень параметрів конфігурації обчислювача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | див. 5.21                  |              |
| F1  | Вмикання та вимикання освітлення табло                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | див. 10.5.4                |              |
| F2  | Фіксація та відміна фіксації виводу параметра на табло, видалення неправильно введенного символу в режимі програмування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | див. 10.5.3                |              |
| F3  | Вибір вимірювального трубопроводу 1 або 2 при перегляді на табло викликаних з клавіатури параметрів або при проведенні конфігурації вузла обліку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | див. 10.5.5                |              |

Примітка. При програмуванні обчислювача під конкретний вузол обліку в його пам'ять вводять постійні параметри перераховані у верхній частині таблиці 2.

**Числові значення параметрів що програмуються** вибираються з паспортів лічильників, вимірювальних перетворювачів тиску та температури газу, сертифікату якості вимірюваного газу та **вносяться до протоколу конфігурування (згідно додатку Б) вузла обліку, з якого вводяться безпосередньо в пам'ять обчислювача.**

Окрім кодового меню обчислювач має альтернативне текстове меню. Для виклику текстового меню необхідно короткочасно натиснути “•”. Інтерфейс текстового меню простий та інтуїтивний.

## 5.1 Підготовка обчислювача до програмування.

### 5.1.1 Подати напругу живлення на обчислювач.

5.1.2 На табло обчислювача висвітиться заставка з назвою підприємства виробника, потім проходить тестування електронної схеми обчислювача і перетворювачів тиску та температури газу. По закінченні тестування при відсутності вхідних сигналів або нульових вхідних сигналах на табло обчислювача відобразиться інформація про стан вимірювальної схеми.

При номінальних вхідних сигналах обчислювач проводить їх перетворення і вимірювання та обчислення і вивід на табло показів об'єму вимірюваного газу.

### 5.2 Порядок входу обчислювача в режим програмування:

– короткочасно натиснути будь-яку кнопку з “7”, “8”, “9”, або “0”, “↵” на клавіатурі обчислювача;

– при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 66;

– натиснути кнопку “↵” - ВВОД;

– при відображенні на табло: “ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОСНОВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести з клавіатури основний пароль для виводу обчислювача в режим програмування (при первинному програмуванні, або після перевірки обчислювача вводиться пароль – 22222222);

– натиснути кнопку “↵” - ВВОД.

Якщо на табло відобразиться: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, а в правому верхньому куті табло відображається буква “П” значить обчислювач вийшов в режим програмування.

Приналежність того чи іншого програмованого параметра визначається номером вимірювального трубопроводу (1 або 2) що відображається у правому нижньому куті табло і змінюється натисканням кнопки F3.

Під час програмування спільних параметрів (густина газу, компонентний склад і т.п.) номер трубопроводу на табло не висвічується.

### 5.2.1 Порядок виводу обчислювача з режиму програмування:

– при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 00;

– натиснути кнопку “↵” – ВВОД.

Після чого обчислювач перейде в основний режим.

## 5.3 Порядок програмування обчислювача на вузлі обліку газу (обчислювач у режимі програмування):

– при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури обчислювача код параметра що програмується (двозначне число). Якщо першою цифрою номеру коду є 0 (нуль), то можливо номер коду вводити як одну цифру.

При відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, вводимо код наступного параметра за методикою приведеною вище.

5.3.1 Видалення неправильно введених символів в режимі програмування – кнопка F2. За одне натискання – видалення одного символу починаючи з останнього в рядку.

5.4 Знак „мінус” при програмуванні нижньої межі вимірювань перетворювача вимірювального температури (наприклад: „-50 „) вводиться натисканням кнопки „•”, КРАПКА.

5.5 За кодом 20 в оперативну пам'ять обчислювача вводяться два паролі (цілих восьмизначних числа):

– першим вводиться пароль для оперативного програмування числових значень умовно постійних величин - густини газу, молярних часток азоту і діоксиду вуглецю в вимірюваному газі, барометричного тиску;

– другим вводиться основний пароль для програмування всіх параметрів (повної конфігурації вузла обліку газу).

5.6 За кодом 21 програмується режим обрахунку об'єму газу зведеного до стандартних умов за поточної витрати газу по лічильнику  $Q \leq Q_{\min}$  :

– 01 -  $Q = Q_p$  — об'єм газу зведений до стандартних умов, за витрати газу по лічильнику  $Q_{\text{пот}} \leq Q_{\min}$ , обчислюється за поточною витратою виміряною лічильником;

– 02 -  $Q = Q_{\min}$  — об'єм газу зведений до стандартних умов, за поточної витрати газу по лічильнику  $Q_{\text{пот}} \leq Q_{\min}$ , обчислюється по значенню мінімальної витрати для цього лічильника – згідно 5.14 „Правил обліку природного газу під час його транспортування газорозподільчими мережами, постачання та споживання” затвердженими наказом Мінпаливенерго України від 27.12.2005 р. №618 (надалі – Правил).

Після програмування режиму обрахунку об'єму газу в зоні мінімальних витрат, в пам'ять обчислювача вводяться самі числові значення мінімальної та стартової витрати (порогу чутливості) лічильника  $Q_{\text{start}} > 0$  в робочих умовах, в м<sup>3</sup>/год. Значення цих характеристик в абсолютних чи відносних одиницях наведені в паспорті (або технічному описі) лічильника газу.

За цим же кодом в пам'ять обчислювача вводиться значення максимальної витрати лічильника ( $Q_{\max}$ , ) в робочих умовах, в м<sup>3</sup>/год. Значення максимальної витрати наведено в паспорті лічильника газу.

5.7 За кодом 23 програмується конфігурація вузла обліку газу та режим роботи обчислювача:

а) – обчислення об'єму газу по одному вузлу обліку;

б) – обчислення об'єму газу по двох незалежних вузлах обліку (лічильники газу, перетворювачі тиску і температури газу на кожному із газопроводів).

в) – обчислення об'єму газу по двох незалежних вузлах обліку (сигнал тиску і температури газу по другому газопроводі обчислювач отримує від перетворювачів тиску та температури першого газопроводу – режим  $P1t1=P2t2$ ).

5.8 За кодом 34 програмується режим надання чинності змінюваним оперативним параметрам. Введення в дію (надання чинності) зміненим за оперативним паролем умовно сталим величинам (густина газу, молярна доля азоту та двоокису вуглецю) можливо в двох режимах:

- миттєве введення в дію відразу після програмування їх за оперативним паролем;

- введення в дію з настанням контрактної години.

Режим надання чинності оперативним параметрам вибирається за погодженням Постачальника та Споживача газу.

5.9 Для запобігання зупинки обліку газу при виході з ладу вимірювальних перетворювачів (обриві лінії і т.і.), за погодженням Постачальника і Споживача газу та виходячи з вимог „Правил” обчислювач може бути запрограмований на роботу за постійним (const) значенням тиску та (або) температури газу за кодом 61 в одному із чотирьох режимів:

– **роботу обчислювача з константами тиску та (або) температури газу заборонено;**

– **перехід обчислювача на роботу з постійними значеннями тиску та (або) температури газу (відразу після його програмування за кодом 61), при будь-яких сигналах від вимірювальних перетворювачів. Зворотній перехід на роботу за**

сигналами перетворювачів тільки після відміни роботи з константами режим „0” за кодом 61.

– **автоматичний перехід обчислювача на раніше запрограмовану константу при зникненні вхідних сигналів від перетворювачів тиску та (або) температури.** При поновленні сигналів (в робочому діапазоні) від вимірювальних перетворювачів обчислювач автоматично повертається до роботи з перетворювачами;

– **автоматичний перехід обчислювача на середні значення тиску та (або) температури газу за останні 5 діб при зникненні вхідних сигналів від перетворювачів тиску (температури).** При поновленні сигналів (в робочому діапазоні) від вимірювальних перетворювачів обчислювач автоматично повертається до роботи з перетворювачами;

**Примітка** - При виході з виробництва обчислювач запрограмований для роботи з вимірювальними перетворювачами.

5.9.1 Після виходу з режиму програмування обчислювач продовжить обчислення об'ємної витрати газу з використанням запрограмованого режиму констант. Об'єм газу за стандартних умов та коефіцієнт корекції будуть відображатись з індексом „K1” або „K2” в нижньому правому куті табло відповідно номеру вимірювального газопроводу.

В той-же час при виклику за кодами 31, 32, 35 на табло обчислювача будуть відображатись реальні значення вхідних сигналів, в мА, по вимірювальних каналах тиску та температури.

**Примітка:** Значення константи по тиску газу (абсолютного чи надлишкового) визначається типом перетворювача тиску, що запрограмовано за кодом 08.

**5.9.2. При виході з виробництва та після перевірки обчислювач програмується для роботи з вимірювальними перетворювачами.**

5.10 За кодом 68 в пам'ять обчислювача спочатку вибирається режим фіксації об'єму газу в обчислювачі за робочих умов (режим – без фіксації об'єму газу, або - з фіксацією об'єму газу), а потім значення початкових показів відлікових пристроїв лічильників газу в м<sup>3</sup>. Режим з фіксацією об'єму газу обчислювача дозволяє змінювати лічильник газу на вузлі обліку без повної очистки накопичених об'ємів газу та часу роботи обчислювача. (Без обнуління інтегральних параметрів).

При виборі **режиму** без фіксації об'єму газу за кодом 88 для контролю роботи вузла обліку шляхом порівняння з поточним показом відлікового пристрою лічильника газу на табло обчислювача викликається об'єм газу, що становить суму початкових і накопичених значень об'єму газу з моменту програмування початкових показів лічильника газу по коду 68.

При виборі **режиму** фіксацією об'єму газу за кодом 88 на табло обчислювача викликається об'єм газу, що становить суму початкових і накопичених значень об'єму газу з моменту програмування початкових показів лічильника газу по коду 68 мінус зафіксований об'єм газу в момент програмування початкових показів лічильника газу.

5.11 За кодом 78, в режимі основного програмування, можливо запрограмувати **економний режим роботи джерела аварійного живлення за відсутності напруги живлення від мережі:**

- економний режим ввімкнено;
- економний режим вимкнено.

При використанні економного режиму тривалість циклу опитування вимірювальних перетворювачів і обчислення об'єму газу становить не більше 30 сек. – згідно 8.3 Правил.

При випуску з виробництва, після ремонту та чергової перевірки обчислювач запрограмований на звичайний (не економний) режим з тривалістю циклу вимірювання і обчислення об'єму газу рівною 1 с на один газопровід.

Примітка: *Економічний режим не рекомендовано використовувати з перетворювачами вимірювальними, які мають малу швидкодію. До яких відносяться перетворювачі з цифровою обробкою параметру.*

5.12 За кодами 95, 96, 97, 98 передбачено програмування уставок по тиску та температурі газу (для контролю за змінами параметрів газу в газопроводі).

По кожному із параметрів може бути запрограмовані дві уставки – нижня і верхня.

Якщо при програмуванні обчислювача на вузлі обліку газу уставки не програмуються то їх значення залишається рівним нижній і верхній межі вимірювань відповідних перетворювачів тиску та температури газу.

При виході з виробництва значення уставок дорівнюють значенням нижньої і верхньої межі вимірювань тестових перетворювачів тиску та температури газу.

5.13 За кодом 89 передбачено програмування автоматичного або ручного переводу сезонного астрономічного часу (зимового або літнього). З виробництва обчислювач виходить запрограмованим на автоматичний перевід сезонного часу. При виклику за кодом 89 на табло відобразиться „СЕЗОН. ЧАС ВКЛ.”.

5.14 Установка параметрів зв'язку обчислювача з **периферійними пристроями**.

5.14.1 За кодом 65 передбачено установку налаштувань блоків зв'язку обчислювача та виклик сервісних функцій в такому порядку:

- короткочасно натиснути будь-яку кнопку з “7”, “8”, “9”, або “0”, “↵” на клавіатурі обчислювача;

- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 65;

- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;

- кнопками «2↑», «8↓» вибрати режим “Зв'язок” чи “Сервісні функції”;

- натиснути кнопку “↵” – ВВОД та ввести необхідні дані згідно таблиці 2.

Після установки параметру, з останнім натискуванням кнопки “↵” - ВВОД обчислювач автоматично перейде в основний режим.

Для установки іншого параметру необхідно знову увійти в режим програмування за кодом 65.

5.14.2 Для програмування роботи обчислювача з **модемом** після встановлення швидкості обміну, необхідно встановити контроль за потоком даних що передаються. При включенні цього параметру додатково вказується кількість секунд (від 10 до 40) очікування обчислювачем готовності периферійного пристрою (модем, комп'ютер, принтер, тощо). Якщо протягом цього часу сигнал готовності периферійного пристрою не з'явиться, обчислювач перериває передачу даних. Для модемного зв'язку за умов неякісного стану телефонних ліній рекомендується збільшувати час очікування готовності сигналу CTS (від 20 секунд і більше). Також рекомендується контролювати потік даних при великих обсягах друку на принтер.

При роботі з модемом, також потрібно встановити кількість вхідних дзвінків, після яких модем обчислювача проводить автоматичне з'єднання з віддаленим модемом.

Після вводу кількості вхідних дзвінків на табло повинна з'явитись інформація: «Модем: Команду виконав».

Це підтверджує загальне функціонування інтерфейсу RS232 і означає що термінальна швидкість модему відповідає швидкості передачі даних по інтерфейсу RS232 обчислювача, а кабель зв'язку має правильну розпайку.

При виводі на табло інформації по запиті за кодом 84 висвічується:

- швидкість обміну – 9600, 19200, 38400, 57600 або 115200 бод;
- тип інтерфейсу для зв'язку з периферійним пристроєм – RS 232 або RS 485;
- наявність або відсутність контролю за потоком даних, що передаються, CTS – ВКЛ або CTS – ВИКЛ. При включеному сигналі CTS також відображається його величина в секундах ( $1 \div 60$ ).

5.14.3 Для програмування установок принтера необхідно встановити швидкість обміну (для принтера “EPSON –LX 300” – 9600 бод; для принтера “EPSON –LX 300+” та EPSON –LX 350” – 19200 бод);

Примітка: Для більш точної інформації, про параметри налаштування принтеру необхідно роздрукувати його конфігурацію.

5.14.4 До обчислювача можуть бути приєднані і працювати одночасно:

- а) принтер по інтерфейсу RS485 через конвертор RS232 - RS485 та модем по RS232 — по інтерфейсу 1 та віддалений комп'ютер через по RS485 — по інтерфейсу 2,
- б) принтер по інтерфейсу RS232 та віддалений комп'ютер по інтерфейсу RS485 — по інтерфейсу 1 та ще один віддалений комп'ютер через RS485 — по інтерфейсу 2.

5.15 За кодом 65 передбачено також програмування формату виводу на табло числових значень об'єму газу.

Рекомендується користуватись розширеним форматом (один знак після коми) виводу, якщо лічильник газу що працює з обчислювачем має 10 і більше вихідних імпульсів на 1 м<sup>3</sup> вимірюваного газу, низьку стартову витрату та часто працює в зоні мінімальних витрат газу.

5.16 Програмування назви вузла обліку та встановленого обладнання (типів лічильників газу, перетворювачів тиску та температури газу) проводиться за кодами 64, 27, 28 згідно з розкладкою клавіатури наведеною в додатку Є.

Назва вузла обліку може включати не більше 47 знаків (букв і цифр) які вводяться та читаються при виклику на табло.

Перемикання реєстрів великих-рядкових букв а також українського та англійського алфавіту – кнопкою „КРАПКА” (при цьому в верхньому правому куті табло позначається зміна реєстрів), стирання останнього знаку – кнопкою „F2”.

Запис в пам'ять введеної інформації - натисканням кнопки “↵” ВВОД.

Перемикання реєстрів **англійської-української** також кнопкою „КРАПКА”.

Присутня можливість редагування назви вузла обліку та встановленого обладнання. Тому введення інформації за кодами 64, 27, 28 виконується в такому порядку:

- з режиму програмування необхідно ввести відповідний код 64, або 27, або 28,
- на табло з'явиться текст, який необхідно редагувати та маркер у вигляді “\_”. Після цього за допомогою кнопок «←4» та «6→» необхідно переміститись в те місце, де необхідно внести зміни та ще раз натиснути кнопку “↵” ВВОД. Маркер змінить свій вигляд на , далі можна вводити інформацію. По закінченні вводу інформації (редагування) необхідно натиснути кнопку “↵” ВВОД. Маркер знову змінить свій вигляд на “\_”, що дає можливість знову переміщуватись по тексту.
- якщо редагування (ввід інформації) завершене необхідно двічі натиснути кнопку “↵” ВВОД.
- обчислювач перейде в меню програмування.

5.17 Якщо під час вводу інформації на табло з'являється повідомлення: “Помилка вводу даних”, значить допущена помилка при вводі коду, числового значення параметра що програмується, або перевищений час відведений на ввід

параметра (40 – 50 с). Процедуру вводу параметра необхідно повторити.

Раніше введені параметри зберігаються в пам'яті обчислювача, тому потрібно вводити наступні, включаючи той, при вводі якого сталася помилка.

5.18 Для запису в пам'ять обчислювача введених параметрів і виходу з режиму програмування необхідно вийти з режиму програмування по коду "0".

5.19 Час знаходження обчислювача в режимі програмування обмежується.

Якщо оператор по закінченню програмування не вивів обчислювач з режиму програмування згідно методики 5.19, то через 10 хвилин після останнього натискання на будь-яку із кнопок клавіатури обчислювач сам вийде з режиму програмування із запам'ятовуванням тих змін які були внесені в програмовані параметри.

При цьому в архіві доступу з'явиться запис „Вихід з програмування по таймеру”.

5.20 Для перевірки відповідності введених параметрів правильному числовому значенню необхідно викликати його на табло в такому порядку:

- короткочасно натиснути будь-яку кнопку з “7”, “8”, “9”, або “0”, “↵” на клавіатурі обчислювача;

- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код параметра що перевіряється;

- натиснути кнопку «↵» - ВВОД;

На табло відобразиться числове значення параметра.

5.21 Швидкий перегляд програмованих параметрів проводиться за кодом 99, параметри „листаються” вперед кнопкою «↑2», та „листаються” назад кнопкою «8↓», вихід з режиму перегляду кнопкою «↵» - ВВОД.

5.21.1 Якщо числове значення параметра відповідає протоколу програмування, то можна переходити до перевірки іншого параметра відповідно до методики 5.20.

Якщо числове значення параметра не відповідає протоколу, то потрібно вивести обчислювач в режим програмування і ввести правильне числове значення відповідно до методики 5.2, 5.3.

5.22 При введенні в експлуатацію вузла обліку газу, обчислювач після програмування потрібно “очистити” для обнуління інтегральних параметрів та очищення бази даних обчислювача, що необхідно виконувати **для кожного каналу (вузлу обліку) індивідуально**.

## 6 Тестові режими, тестові параметри, додаткова інформація

6.1 Тестовий режим обчислювача використовується для визначення похибок обчислювача при проведенні приймально-здавальних випробувань та повірок.

6.2 Тест на обчислення об'ємної витрати і об'єму газу проводиться по тестових параметрах газу, перетворювачів вимірювальних тиску та температури, лічильників газу та ін.

Найменування, числові значення тестових параметрів наведені в таблиці 5.

6.3 Установка методики розрахунку коефіцієнту стисливості газу для проведення повірки автоматично встановлюються в пам'яті обчислювача в такому порядку:

- зібрати стенд для повірки обчислювача згідно зі схемою наведеною в додатку В;
- виконати підготовчі операції за методикою 13.5.4.1, 13.5.4.2;
- увійти в режим програмування згідно пункту 5.2;
- ввести з клавіатури код 20 та натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: ” \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОПЕРАТИВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести з клавіатури оперативний тестовий пароль 2222222;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: ” \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОСНОВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести з клавіатури основний тестовий пароль 2222222;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 69 - установити методику розрахунку коефіцієнту стисливості газу:
  - згідно NX19mod або згідно GERG91mod;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 00 - вийти з режиму програмування.

6.4 Для виконання обчислювачем тесту на обчислення об'ємної витрати і об'єму газу, при проведенні повірки, необхідно:

- установити необхідні тестові значення вхідних сигналів обчислювача та ввімкнути подачу імпульсного сигналу при виконанні тесту в режимі 1;
- увійти в режим програмування згідно пункту 5.2;
- ввести з клавіатури код 80 та натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: ” \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОСНОВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести з клавіатури число 2222222 - тестовий пароль;
- при відображенні на табло: ”Тест 1” чи ”Тест 2”, ввести з клавіатури режиму: ”Тест 1” чи ”Тест 2”:
  - а) якщо на вхід обчислювача подається імпульсний сигнал певної частоти відповідно до таблиці Г1, то потрібно ввести ”Тест 1”;
  - б) якщо на вхід обчислювача подається нормована кількість імпульсів з частотою відповідно до таблиці Г1, то потрібно ввести ”Тест 2”;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: ” \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ТЕСТ, ХВИЛИН?”, ввести з клавіатури тривалість тесту згідно таблиці 8 (тільки для тестового режиму 1);
- натисканням клавіші “↵” - ВВОД ввімкнути виконання тесту;
- ввімкнути подачу нормованої кількості імпульсів на вхід обчислювача (якщо тест виконується в режимі 2).

На табло обчислювача повинні відображатись числові значення об'єму газу.

По закінченні тесту на табло обчислювача висвічується повідомлення про закінчення тесту, а також покази об'ємної витрати та об'єму газу за час тесту.



Вихід із тестового режиму проводиться короткочасним натисканням будь-якої кнопки на клавіатурі обчислювача.

6.5 Після проведення тесту обчислювач підлягає повторному програмуванню під конкретний вузол обліку газу.

6.6 Стирання (обнулення) обчислених інтегральних параметрів і архівів обчислювача (крім архіву втручань).

Для стирання обчислених інтегральних параметрів – об'єму газу і часу роботи (запуск обчислення об'єму газу з “нуля”) необхідно:

- увійти в режим програмування згідно пункту 5.2;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОСНОВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести основний пароль для входу в режим програмування;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- кнопкою “F3” вибрати канал, який необхідно стерти;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА” ввести з клавіатури код 67;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОСНОВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести основний пароль для входу в режим програмування;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 00;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД.

Обнуління інтегральних параметрів та очищення бази даних обчислювача необхідно виконувати для кожного каналу індивідуально.

Обчислювач при наявності вхідних сигналів почне відлік об'єму газу і часу роботи “з нуля” і формування архівів з моменту стирання.

**Архів втручань в оперативну пам'ять обчислювача за кодом 67 не стирається.**

Дану процедуру необхідно проводити обчислювачу при вводі в експлуатацію після чергової перевірки.

## **7 Маркування і пломбування**

7.1 Маркування обчислювача виконується на передній панелі і планці з написом що закріплена на верхній боковій стінці корпусу обчислювача і містить такі дані:

- найменування (або товарний знак) підприємства–виготовлювача;
- позначення обчислювача відповідно до технічних умов;
- порядковий номер обчислювача по системі підприємства–виготовлювача;
- рік випуску;
- потужність, споживану обчислювачем;
- напругу живлення;
- частоту напруги живлення;
- позначення технічних умов на обчислювач.

Знак затвердження типу засобу вимірювань наноситься на передню панель обчислювача і на експлуатаційні документи, що прикладаються до обчислювача.

7.2 Пломбування обчислювача проводиться державним повірником на задній стінці кришки корпусу шляхом нанесення відтиску тавра на дві свинцеві пломби.

7.3 Після установки обчислювача на вузлі обліку і підготовки до роботи відповідно до розділу 5, необхідно опломбувати з'єднувач ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВИМІРЮВАЛЬНІ.

Пломбування здійснюється представником газопостачальної організації.

## 8 Тара і упаковка

8.1 Консервація обчислювача провадиться відповідно до ГОСТ 9.014–78. Варіант внутрішнього антикорозійного захисту обчислювача ВЗ–10, варіант внутрішнього упакування ВУ–5, пакувальний засіб УМ–3 по ГОСТ 9.014–78.

8.2 Обчислювач упаковується в транспортну тару по ГОСТ 2991. В одиницю транспортної тари упаковується один обчислювач, монтажні і запасні частини.

8.3 Пакувальний лист і експлуатаційна документація, що прикладаються до обчислювача вкладаються в пакет з поліетиленової плівки і поміщаються в транспортну тару.

8.4 Транспортна тара з упакованими обчислювачами пломбується підприємством–виготовлювачем.

8.5 На тару наноситься транспортне маркування та маніпуляційні знаки КРИХКЕ, ОБЕРЕЖНО!, БОЇТЬСЯ ВОГКОСТІ, ВЕРХ, НЕ КАНТУВАТИ.

## 9 Вказівки заходів безпеки

9.1 При експлуатації обчислювача необхідно дотримуватися вимог безпеки відповідно до документів "Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів" і "Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів" для електроустановок напругою до 1000 В, а також правил пожежної безпеки.

9.2 До експлуатації обчислювача допускається персонал що вивчив це керівництво з експлуатації, і має кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче III.

9.3 При експлуатації обчислювача забороняється:

- подавати напругу живлення на обчислювач при відсутності заземлення корпусу обчислювача;

- встановлювати некалібровані плавкі вставки в запобіжник живлення від мережі 220 В;

- комутувати з'єднувачі, а також усувати різноманітні несправності при ввімкненому живленні;

- усувати несправності обчислювача особам що не мають відповідної кваліфікації;

- експлуатувати обчислювач, що має значні механічні ушкодження.

## 10 Використання за призначенням

10.1 Споживач на підставі даного документу може розробити місцеву інструкцію з експлуатації обчислювача, що регламентує дії обслуговуючого персоналу, порядок ведення експлуатаційної документації.

10.2 Необхідність та періодичність реєстрації в експлуатаційних журналах показів об'єму газу по табло обчислювача встановлює споживач виходячи з умов експлуатації.

10.3 Об'єм газу зведений до стандартних умов  $V_{\Sigma}$  в  $\text{м}^3$ , за звітний період, визначається по формулі

$$V_{\Sigma} = V_2 - V_1, \quad (10.1)$$

де  $V_2$  – покази об'єму газу по табло обчислювача в кінці звітного періоду,  $\text{м}^3$ ;

$V_1$  – покази об'єму газу по табло обчислювача на початку звітного періоду,  $\text{м}^3$ .

10.4 Час роботи  $\tau_{\Sigma}$  в годинах за звітний період (час перебування обчислювача під напругою живлення) визначається по формулі

$$\tau_{\Sigma} = \tau_2 - \tau_1, \quad (10.2)$$

де  $\tau_2$  – покази часу роботи по табло обчислювача в кінці звітного періоду, год;

$\tau_1$  – покази часу роботи по табло обчислювача на початку звітного періоду, год.

10.5 На табло обчислювача постійно відображається об'єм газу за стандартних

умов обчислень на даний момент.

Для виклику на табло обчислювача інших показників обліку (будь яких програмованих або обчислених параметрів наведених в таблиці 2) необхідно виконати операції за методикою 5.14. На табло, параметр по запиту висвічується протягом 15 – 20 с, потім обчислювач автоматично переходить на поточні покази об'єму газу. Облік об'єму газу і часу роботи, при виклику іншої інформації на табло, обчислювачем не припиняється.

10.5.1 Оперативний виклик на табло значень основних поточних параметрів споживання газу здійснюється натискуванням кнопок:

- “1” – об'єму газу;
- “2” – часу роботи;
- “3” – об'ємної витрати газу;
- “4” – тиску газу;
- “5” – температури газу;
- “6” – коефіцієнту корекції (перетворення) об'єму газу.

**Об'ємна витрата газу (викликається за кодом 03) та час роботи обчислювача (викликається за кодом 02) є технологічними (довідковими) параметрами, що використовуються в якості додаткової інформації для ведення режимів споживання газу, але не використовуються безпосередньо для обчислення об'єму.**

10.5.2 При виклику за кодом 35 на табло обчислювача будуть відображатись значення вихідних сигналів (в мА) по вимірювальних каналах тиску та температури, по обох газопроводах (верхня строчка зліва направо – тиск та температура по першому газопроводу; нижня строчка зліва направо – тиск та температура по другому газопроводу).

10.5.3 Для фіксації виводу на табло викликаного по коду з клавіатури параметра необхідно:

- виконати процедуру пункту 5.20;
- на табло висвітлиться числове значення викликаного параметра;
- короткочасно натиснути на клавіатурі обчислювача кнопку F2.

В правому верхньому куті табло висвітлиться “ключ” – знак фіксації виводу параметра на табло.

Відмінити фіксацію виводу на табло викликаного з клавіатури параметра можна короткочасним повторним натисканням кнопки F2.

10.5.4 Вмикання освітлення табло - короткочасним натисканням кнопки F1 на клавіатурі обчислювача. Вимкнення освітлення – короткочасним повторним натисканням кнопки F1.

10.5.5 Вибір номеру вимірювального газопроводу для перегляду показників обліку газу здійснюється за допомогою кнопки F3.

10.6 Обчислювач має вмонтований годинник реального часу. При виклику поточного часу по коду 25 на табло висвічується дата в форматі – число, місяць, рік і поточний час в форматі – години, хвилини, секунди. Живлення годинника реального часу здійснюється від вмонтованого джерела живлення.

Перехід обчислювача на літній (зимовий) час виконується в автоматичному режимі.

Корекція поточного часу (хвилин) у випадку необхідності, виконується в такому порядку:

- увійти в режим програмування згідно пункту 5.2;
- ввести з клавіатури код 94;

- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ ХВИЛИНА ?”, ввести правильне значення поточної хвилини – ціле число з 00 по 59;
- натиснути кнопку “↵” - ВВОД;
- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код 00 - вийти з режиму програмування;
- натиснути кнопку “↵” - “ ВВОД.

Обчислювач, одночасно з записом в оперативній пам’яті нового значення поточного часу, фіксує астрономічний час проведення цих змін. Виклик цієї інформації на табло за кодом 74 в форматі – **число. місяць години: хвилини: секунди.**

10.7 Обчислювач забезпечує можливість зміни в пам’яті числових значень атмосферного тиску (тільки при роботі з перетворювачем надлишкового тиску), густини газу, молярної частки азоту і діоксиду вуглецю (умовно сталих параметрів) в природному газі по оперативному паролю дистанційно по каналах зв’язку, або з основного програмування з клавіатури обчислювача. По оперативному паролю зміну умовно-сталих параметрів виконують в такому порядку:

- короткочасно натиснути будь-яку кнопку з “7”, “8”, “9”, або “0”, “↵” на клавіатурі обчислювача;

- при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА”, ввести з клавіатури код запиту на зміну параметра по паролю (дві цифри – 90, 91) відповідно до таблиці 2;

- при відображенні на табло: “ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ ↵ ОПЕРАТИВНИЙ ПАРОЛЬ”, ввести з клавіатури пароль для оперативного програмування (ціле число із восьми цифр);

- ввести значення трьох параметрів - густини газу ( $\text{кг/м}^3$ ), молярної частки азоту (%), молярної частки діоксиду вуглецю в газі (%). Якщо якийсь з цих трьох параметрів змінювати не потрібно, то слід після запрошення його введення просто натиснути клавішу “↵” і збережеться старе значення цього параметру. Зміна значення атмосферного тиску відбувається аналогічно, але при умові установки надлишкового перетворювача тиску;

При введенні умовно сталих параметрів (густина газу, молярної частки азоту і діоксиду вуглецю) проводиться аналіз їх значень по теплотворній здатності на коректність у відповідності до ГОСТ 30319.2-96.

При наявності зв’язку обчислювача з віддаленим комп’ютером, оперативну зміну умовно сталих параметрів можна проводити також дистанційно по каналах зв’язку (Ethernet, телефонний, виділена лінія, GSM канал, радіоканал). Необхідні пояснення до методики виконання цих змін наведені в зовнішньому програмному забезпеченні, яке використовується для цього.

10.7.1 Якщо введення інформації проведений правильно, то в пам’ять обчислювача з останнім натискуванням кнопки “↵” запишеться нове значення змінюваного параметра. Подальший розрахунок витрати та об’єму газу буде відбуватись з врахуванням цих значень тільки з настанням нової контрактної доби (якщо за кодом 34 вибрано відповідний режим надання чинності змінюваним оперативним параметрам) . Якщо протягом доби в пам’ять обчислювача вводиться нове значення змінюваних (одного або декількох) параметрів, то облік об’єму газу буде відбуватися по останньому введеному значенню з настанням контрактного часу і діяти протягом наступної доби.

Якщо-ж за кодом 34 встановлено режим миттєвого надання чинності умовно сталим параметрам, то вони вступають в дію відразу після їх програмування по оперативному паролю.

10.7.2 Обчислювач одночасно з записом в оперативній пам'яті нових значень вище перерахованих параметрів фіксує дату та час проведення цих змін. Виклик цієї інформації на табло за кодами 70 ÷ 73 в форматі – **години – хвилини, число-місяць-рік**.

В архівах обчислювача фіксується старе і нове числове значення змінених програмованих параметрів та астрономічний час змін.

10.7.3 Якщо під час введення інформації на табло з'являється повідомлення "ПОМИЛКА ВВОДУ", то це значить що оператор допустив помилку при введенні коду, паролю, числового значення параметра або перевищив час відведений на операцію вводу (40–50 с). Процедура введення параметру необхідно повторити за методикою 10.7.

Перетворення вхідних сигналів, обчислення витрати та об'єму газу і часу роботи при вводі в пам'ять обчислювача нових значень густини газу, молярної частки діоксиду вуглецю і азоту в природному газі, барометричного тиску) не припиняється.

10.8 При виклику на табло обчислювача будь-якого із умовно-сталих параметрів (густини газу, молярної частки азоту і діоксиду вуглецю в природному газі, барометричного тиску) діюче значення параметра відображається протягом 5–8 секунд, а потім відображається значення що вступає в силу з настанням нової контрактної доби з повідомленням: "НА НАСТУПНУ ДОБУ".

10.9 З використанням основного паролю з клавіатури обчислювача можна провести зміни будь-якого з параметрів конфігурування (таблиця 2). Повідомлення про дату, час проведення змін, старе та нове значення змінених параметрів фіксується в архіві втручань обчислювача.

10.10 При зникненні напруги живлення обчислювач зберігає в пам'яті всі програмовані і накопичені інтегральні параметри та архіви.

Час збереження інформації в обчислювачі при відсутності напруги живлення необмежений і гарантується виробником мікросхем пам'яті.

10.11 При переповненні цифрового табло - об'єм газу перевищує 9999999999 м<sup>3</sup>, обчислювач автоматично починає відлік об'єму газу з нуля. Покази часу роботи при цьому не "обнуляються".

10.12. Обчислювач контролює витрату газу по лічильнику. За витрати газу по лічильнику  $Q > Q_{\max}$ , (витрата газу перевищує максимальну паспортну витрату лічильника) в робочих умовах, обчислювач, крім основного (сумарного) показника об'єму газу зведеного до стандартних умов (виклик на табло за кодом 01) формує окремі показники об'єму газу, що виміряні за цієї витрати в робочих та стандартних умовах і часу роботи та фіксує їх в архіві об'ємів газу за аварійних ситуацій. Код виклику на табло цих показників - 56, 57. Таким чином в сумарний об'єм газу зведений до стандартних умов входить і об'єм нарахований обчислювачем за витрати газу по лічильнику  $Q > Q_{\max}$ .

10.13 За витрати газу по лічильнику  $Q_{\text{start}} \leq Q \leq Q_{\text{min}}$  обчислювач крім основного (сумарного) показника об'єму газу зведеного до стандартних умов окремо формує показник об'єму газу, що вимірюється в цій зоні (зоні мінімальних витрат – ЗМВ), в робочих умовах та зведеного до стандартних умов. Код виклику на табло цих показників – 58.

Якщо обчислювач запрограмований (по коду 21 режим  $Q_p = Q_{\text{min}}$  – режим донарахувань до мінімальної витрати), то за витрати по лічильнику  $Q_{\text{start}} \leq Q \leq Q_{\text{min}}$  крім об'єму газу нарахованого в зоні мінімальних витрат формується показник додатково нарахованого об'єму газу в цій зоні, за стандартних умов. Код виклику цих показників на табло – 59. Добові та погодинні значення додатково нарахованого

об'єму газу фіксуються також в відповідних архівах обчислювача. **Додатково нарахований об'єм входить до складу загального об'єму газу що викликається на табло за кодом 01 та не потребує ручного донарахування.**

10.14 В процесі роботи обчислювач веде постійний контроль стану вимірювальних перетворювачів тиску і температури газу, ліній зв'язку та власної електронної схеми. При пошкодженні будь-якого з перетворювачів, (короткому замиканні, обриві) ліній зв'язку, обчислення об'єму газу припиняється, на табло обчислювача відображається причина зупинки обліку. Час зупинки та причина зупинки обліку фіксується в архіві ситуацій. При пошкодженні перетворювачів обчислювач реагує у відповідності до наказу № 618 «Правила...» п. 8.4.

До аварійних ситуацій відносяться:

- поточні значення вимірюваних величин вийшли за границі встановлених діапазонів ( $P$ ,  $t$ ,  $Q$ );
- розрахункові значення величин вийшли за границі встановлені методикою виконання вимірювань (методичні обмеження);
- вихідні сигнали вимірювальних перетворювачів вийшли за границі встановлених діапазонів ( $I_p$ ,  $I_t$ );
- пошкодження ліній зв'язку обчислювача з перетворювачами вимірювальними (коротке замикання, обрив ліній);
- поточні значення вимірюваних величин замінено на константи ( $P$ ,  $t$ ,) без погодження з іншою стороною договору.

10.14.1 Для усунення несправності (в разі необхідності) потрібно:

- визначити причину зупинки обліку;
- вимкнути живлення обчислювача від мережі (і перетворювачів вимірювальних – якщо вони живляться від окремого джерела живлення);
- вимкнути живлення перетворювачів шляхом від'єднання з'єднувальних кабелів від з'єднувача "ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВИМІРЮВАЛЬНІ";
- вимкнути обчислювач за кодом 65;
- усунути несправність;
- ввести обчислювач в роботу в зворотному порядку.

*Щоб уникнути пошкодження обчислювача, приєднання до нього і від'єднання з'єднувачів живлення “~220 В” і “ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВИМІРЮВАЛЬНІ” виконувати тільки при вимкненій мережевій напрузі живлення!*

10.14.2 Якщо обчислювач запрограмований на **автоматичне введення констант** то при виході з ладу вимірювальних перетворювачів (обрив лінії зв'язку, поломка перетворювача – вихідний сигнал = 0 мА, або коротке замикання, перевантаження перетворювача – вихідний сигнал > 20 мА) обчислювач вводить в розрахунок об'єму газу значення констант. Повідомлення про вихід з ладу перетворювача та автоматичний перехід на константу вноситься в архів ситуацій. Об'єм газу (в робочих та стандартних умовах) обчислений з використанням констант фіксується в архіві об'єму газу обчисленого за аварійних ситуацій та додається до сумарного об'єму газу (в робочих та стандартних умовах) відповідно.

В архів об'єму газу обчисленого за аварійних ситуацій вноситься також об'єм газу нарахований лічильником при роботі його за витрати  $Q > Q_{\max}$ .

10.14.3 Якщо поточні значення тиску та (або) температури газу перевищують уставки контролюваного параметра по 5.12, то обчислювач фіксує час події та показання об'єму газу за робочих і стандартних умов на момент події в архіві ситуацій та архіві об'ємів газу обчисленого за аварії.

При цьому дана ситуація не є аварійною.

10.15 Для забезпечення обліку газу при зникненні мережевої напруги живлення (~220 В), обчислювач обладнано вмонтованим (внутрішнім) джерелом аварійного живлення (акумулятором) що забезпечує 6 – 12 годин роботи обчислювача і перетворювачів вимірювальних тиску і температури газу та датчиків імпульсів лічильників, без живлення від мережі при звичайному режимі використання джерела аварійного живлення.

При використанні економного режиму (програмується за кодом 78) час роботи обчислювача від внутрішнього джерела аварійного живлення можливо продовжити до 24 – 44 годин в залежності від стану акумулятора, величини вхідних сигналів та кількості вимірювальних газопроводів.

При роботі обчислювача від джерела аварійного живлення в верхньому правому куті табло висвічується значок акумулятора, який зникає з появою напруги живлення від мережі ~220 В.

10.15.1 В разі потреби обчислювач **може комплектуватися зовнішнім джерелом безперебійного живлення (УНІВЕРСАЛ АБ-12) великої ємності (на 80 – 300 годин роботи обчислювача та вимірювальних перетворювачів).** Ємність джерела безперебійного живлення повинна бути достатньою для забезпечення роботи обчислювача протягом часу відсутності напруги живлення і визначатися за погодженням Постачальника і Споживача газу, виходячи з вимог ПБЕ. Приєднується до з'єднувача «БЖ» на нижній торцевій частині корпусу обчислювача.

10.15.2 *Обчислювач за відсутності зовнішньої напруги живлення та наявності вхідних сигналів від перетворювачів вимірювальних > 0,0 мА буде працювати до зниження напруги джерела внутрішнього аварійного живлення до рівня 10,8 В після чого автоматично вимикається.*

10.15.3 Для довгострокового (понад 1 місяць) зберігання обчислювача без напруги живлення (при сезонному режимі роботи підприємства) потрібно провести повне вимкнення обчислювача шляхом вимкнення зовнішньої напруги живлення і від'єднання від нього з'єднувачів “~220 В” та “ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВИМІРЮВАЛЬНІ”.

Обчислювач за відсутності зовнішньої напруги живлення і вхідних сигналах від перетворювачів вимірювальних рівних 0,0 мА (перетворювачі від'єднанні від обчислювача) а режим роботи за константами встановлено «0» (константи вимкнено), буде працювати до автоматичного вимкнення не більше 5-ти хвилин, або може бути вимкнений оператором для зберігання за кодом 65 в такому порядку:

– короткочасно натиснути будь-яку кнопку з “7”, “8”, “9”, або “0”, “↵” на клавіатурі обчислювача;

– при відображенні на табло: “ \_ \_ ↵ ВВЕДІТЬ КОД ПАРАМЕТРА“, ввести з клавіатури код 65;

– натиснути кнопку “↵” - ВВОД;

– перейти в режим “Сервісні функції”;

– вибрати підменю “Вимкнення приладу”.

– натиснути кнопку “↵” - ВВОД;

Для повторного ввімкнення обчислювача в роботу необхідно подати на нього зовнішню напругу живлення від мережі.

Примітка: Якщо обчислювач запрограмований для роботи з константами тиску та (або) температури газу (див. 5.9), то за відсутності зовнішньої напруги живлення він буде працювати **до повної розрядки внутрішнього акумулятора та акумулятора зовнішнього блоку живлення (за його наявності).** Для примусового виключення обчислювача, в такому випадку, потрібно відмінити роботу обчислювача за константами (за

допомогою основного паролю - код 61 опція 0) та вимкнути його після цього за кодом 65.

10.15.4 Всі ситуації пов'язані з вимкненням напруги живлення чи вхідних сигналів обчислювача фіксуються в його архівах з позначенням дати та часу виникнення і закінчення ситуації.

Для уникнення виходу з ладу акумулятора блоку живлення, збереження його провадиться в зарядженому стані, для чого, обчислювач на протязі двох діб перед вимкненням витримують під напругою живлення. Під час збереження обчислювача періодично, 1 раз в 2 місяці, проводиться зарядка акумулятора шляхом подачі напруги живлення на обчислювач протягом однієї доби.

10.15.5 За кодом 36 на табло обчислювача викликаються індикативні значення напруги внутрішнього акумулятора аварійного живлення та напруги живлення акумулятора АБ-12 (при програмній підтримці останнього).

Граничні значення напруги позначають:

- 13,8 В - повністю заряджений акумулятор;
- 10,8 В - повністю розряджений акумулятор.

10.16 Обчислювач зберігає в пам'яті (в архівах) щохвилинні, щогодинні і щодобові значення параметрів обліку газу.

Формування архівів засновано на використанні годинника реального часу. Запис параметрів газоспоживання в архіви проводиться автоматично:

– в щохвилинний - при переході годинника поточного часу через кожну хвилину (дати та поточного значення часу, часу роботи обчислювача, середньо-хвилинних значень тиску та температури газу, сумарних значення об'єму газу за робочих та стандартних умов, значення об'єму газу в робочих і стандартних умовах обчисленого за період (хвилину));

– в щогодинний - при переході годинника поточного часу через кожну годину доби (дати та поточного значення часу, часу роботи обчислювача, середньогодинних значень тиску та температури газу, сумарних значень об'єму газу за робочих та стандартних умов, значень об'єму газу в робочих і стандартних умовах обчисленого за період (годину));

– в щодобовий - при переході годинника поточного часу через контрактну годину (дати та поточного значення часу, часу роботи обчислювача, середньодобових значень тиску та температури газу, сумарних значень об'єму газу за робочих та стандартних умов на контрактну годину, значень об'єму газу в робочих і стандартних умовах обчисленого за період (добу));

Перегляд записів архіву обчислювача здійснюється згідно таблиці 2.

10.17 В процесі експлуатації обчислювач повинен піддаватись періодичному огляду (рекомендовано - не менше одного разу на місяць).

При огляді виконують:

- перевірку цілості пломб;
- очищення від пилу корпусу обчислювача;
- перевірку наявності живлення – по табло обчислювача;
- перевірку робочого стану обчислювача та вимірювальних перетворювачів – по періодичній зміні показань об'єму газу на табло.

При виявленні пошкоджень їх усувають, або відсилають обчислювач в ремонт.

10.18 Порушення пломб державної повірки обчислювача і (або) пломб газопостачальної організації свідчить про втручання в роботу засобів обліку витрат газу. Визначення кількості витраченого газу в цьому випадку визначається Правилами відпуску газу і Договором на постачання газу, а прилади з ушкодженими пломбами повірки підлягають позачерговій повірці за рахунок власника.



10.19 Обчислювач, за наявності зв'язку з ПК, забезпечує передачу на комп'ютер всієї накопиченої в архівах та поточної інформації:

- поточних значень виміряних та обчислених параметрів обліку газу;
- архіву програмованих параметрів;
- щодобового;
- щогодинного;
- щохвилинного;
- архіву втручань;
- архіву ситуацій;
- архіву об'ємів газу облікованого за аварійних ситуацій.

Зовнішня комп'ютерна програма або програмно-апаратний комплекс "GLOBUS" забезпечує опрацювання отриманої інформації, формування щодобових, місячних звітів, їх друкування, передачу сформованих баз даних на комп'ютери верхнього рівня.

Рекомендації з організації зв'язку обчислювача наведено в додатку Е.

10.19.1 Звіт обчислювача за контрактну добу містить:

- дату складання звіту (число, місяць, рік);
- поточне значення часу, починаючи з контрактної години, з інтервалом в одну год.;
- середньо-годинні значення температури газу, °C;
- середньо-годинні значення абсолютного тиску газу, кПа;
- значення об'єму газу за робочих умов за кожну годину доби, м<sup>3</sup>;
- значення об'єму газу за стандартних умов за кожну годину доби, м<sup>3</sup>;
- значення сумарного об'єму газу за добу, м<sup>3</sup>;
- покази лічильника газу на початок та кінець звітної періоду м<sup>3</sup>;
- значення сумарного об'єму газу за добу, який розраховувався під час аварійних ситуацій м<sup>3</sup>;
- сумарну тривалість аварійних ситуацій за добу (за кожною ситуацією окремо), год;
- сумарний час роботи лічильника в ЗМВ, год;
- повідомлення про втручання в роботу обчислювача (зміна конфігурації, калібрування вимірювальних перетворювачів параметрів газу, час внесення та чисельні значення умовно сталих характеристик газу).

10.19.2 Звіт обчислювача за контрактний місяць містить:

- дату складання звіту (число, місяць, рік);
- послідовну нумерацію кожного числа місяця, починаючи з контрактної години першої контрактної доби;
- середньодобові значення температури газу, °C;
- середньодобові значення абсолютного тиску газу, кПа;
- значення об'єму газу за кожну контрактну добу, м<sup>3</sup>;
- значення сумарного об'єму газу за місяць, м<sup>3</sup>;
- значення об'єму газу за робочих умов за кожну добу, м<sup>3</sup>;
- значення сумарного об'єму газу за місяць, який розраховувався під час аварійних ситуацій, м<sup>3</sup>;
- покази лічильника газу на початок та кінець звітної періоду, м<sup>3</sup>;
- сумарну тривалість аварійних ситуацій за місяць (за кожною ситуацією окремо), год;
- значення сумарного об'єму газу за робочих умов за місяць, який розраховувався під час аварійних ситуацій, м<sup>3</sup>;
- сумарний час роботи лічильника в ЗМВ, год;
- повідомлення про втручання в роботу обчислювача за звітний період.

10.20 За кодом 98 забезпечується можливість безпосереднього друкування на принтері поточних параметрів, протоколу конфігурування, архівів та звітів обчислювача згідно таблиці 2. Для цього обчислювач потрібно попередньо запрограмувати згідно 5.14.3, для погодження характеристик його вихідних інтерфейсів з вхідними характеристиками принтера.

## 11 Можливі несправності та методи їх усунення

11.1 Можливі несправності та діагностичні повідомлення обчислювача і методи їх усунення наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

| Найменування несправності, зовнішні ознаки та діагностичні повідомлення                                 | Можлива причина                                                                                                                    | Метод усунення                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. При подачі напруги живлення на обчислювач не світиться табло                                         | Перегорів запобіжник мережі                                                                                                        | Замінити плавку вставку в запобіжнику мережі                                            |
| 2. При подачі напруги живлення на обчислювач перегорає запобіжник мережі                                | Коротке замикання в блоку живлення                                                                                                 | Відправити обчислювач в ремонт                                                          |
| 3. На табло обчислювача постійно висвічується: "ПОМИЛКА ЦП"                                             | Збій центрального процесора                                                                                                        | Відправити обчислювач в ремонт                                                          |
| 4. На табло обчислювача постійно висвічується: "ПОМИЛКА ПРОГРАМУВАННЯ"                                  | Збій запам'ятовуючого пристрою процесора                                                                                           | Провести перепрограмування одного або декількох параметрів                              |
| 5. На табло обчислювача постійно висвічується один із написів: "ПОМИЛКА 24C64" "ПОМИЛКА ADC"            | Апаратне пошкодження                                                                                                               | Відправити обчислювач в ремонт                                                          |
| 6. На табло обчислювача висвічується: "ПЕРЕТВ. Р ВІДКЛ."                                                | Обрив лінії зв'язку. Несправність перетворювача тиску газу                                                                         | Замінити або відремонтувати перетворювач                                                |
| 7. На табло обчислювача висвічується: " ПЕРЕТВ. t ВІДКЛ."                                               | Обрив лінії зв'язку. Несправність перетворювача температури газу                                                                   | Замінити або відремонтувати перетворювач                                                |
| 8. При виклику на табло обчислювача вихідного струму будь-якого з датчиків висвічується: "КЗ ПЕРЕТВОР." | Величина вимірюваного параметру значно перевищує діапазон вимірювань перетворювача. Коротке замикання перетворювача, лінії зв'язку | Усунути перевантаження. Усунути коротке замикання перетворювача, лінії зв'язку          |
| 9. На табло обчислювача висвічується: "ПОМИЛКА ДАНИХ"                                                   | Розрахункові параметри обліку газу вийшли за допустимий діапазон                                                                   | Перевірити вхідні сигнали, параметри газоспоживання та обліку, привести у відповідність |

| Найменування несправності, зовнішні ознаки та діагностичні повідомлення | Можлива причина                                                                             | Метод усунення                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 10. На табло обчислювача висвічується: "IP > max"                       | Тиск газу вище верхньої межі вимірювань перетворювача.<br>Несправність перетворювача        | Знизити тиск газу.<br>Замінити (відремонтувати) перетворювач тиску |
| 11. На табло обчислювача висвічується: "It > max"                       | Температура газу вище верхньої межі вимірювань перетворювача.<br>Несправність перетворювача | Знизити температуру газу. Замінити (відремонтувати) перетворювач   |

## 12 Правила збереження і транспортування

12.1 Збереження обчислювача повинно проводитися при температурі від 5 до 50 °С і вологості до 80% при 25 °С.

12.2 У складських приміщеннях не повинно бути парів кислот, лугів і інших агресивно-корозійних домішок.

12.3 Обчислювач може транспортуватися при температурі від мінус 50 до 50 °С і відносній вологості до 98 % при 35 °С.

12.4 Транспортування обчислювача провадиться в транспортній тарі в закритому транспорті (залізничних вагонах, закритих автомашинах, крім морських суден і авіатранспорту) відповідно до "Правил перевезення вантажів залізницею СРСР", МПС, М., 1977 і "Правилам перевезення вантажів автомобільним транспортом", ВУ УРСР, Техніка, К., 1978.

12.5 При навантаженні в транспортний засіб потрібно дотримуватись вимог маніпуляційних знаків нанесених на стінки тари.

## 13 Повірка обчислювача

Обчислювач підлягає державній повірці за методикою наведеною нижче. **Міжповірочний інтервал два роки. Настійливо рекомендується проводити чергову повірку на підприємстві виробнику обчислювача, оскільки тільки так будуть враховані та виконані останні нормативні вимоги стосовно обліку газу.**

Для повірки подається обчислювач і його паспорт.

13.1 Операції повірки.

При проведенні повірки повинні виконуватись операції, зазначені в таблиці 4.

Таблица 4

| Найменування операцій |                                                                                                                                 | Номера пунктів методики | Обов'язковість проведення операцій при повірці |             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------|
|                       |                                                                                                                                 |                         | первинній                                      | періодичній |
| 1                     | Перевірка комплектності, маркування і зовнішнього виду                                                                          | 13.5.1                  | Так                                            | Так         |
| 2                     | Перевірка електричної міцності ізоляції ланок живлення обчислювача                                                              | 13.5.2                  | Так                                            | Ні          |
| 3                     | Перевірка електричного опору ізоляції ланок живлення обчислювача                                                                | 13.5.3                  | Так                                            | Так         |
| 4                     | Перевірка дієздатності                                                                                                          | 13.5.4                  | Так                                            | Так         |
| 5                     | Визначення основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів тиску       | 13.5.5                  | Так                                            | Так         |
| 6                     | Визначення основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів температури | 13.5.6                  | Так                                            | Так         |
| 7                     | Визначення основної абсолютної похибки обчислювача при вимірюванні часу                                                         | 13.5.7                  | Так                                            | Так         |

| Найменування операцій |                                                                                                                                  | Номера пунктів методики | Обов'язковість проведення операцій при повірці |             |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------|
|                       |                                                                                                                                  |                         | первинний                                      | періодичний |
| 8                     | Визначення основної відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'ємної витрати і об'єму газу | 13.5.8                  | Так                                            | Так         |

Примітки 1 Вхідними величинами для обчислювача є уніфіковані сигнали постійного струму, що подаються на вимірювальні канали від перетворювачів вимірювальних тиску і температури газу, та імпульсні сигнали від лічильників газу.

2 Межі зміни вхідних сигналів по каналах вимірювань наведені в паспорті обчислювача.

### 13.2 Засоби повірки

13.2.1 При проведенні повірки повинні застосовуватись такі засоби повірки:

- калібратор М2000, фірма MARTEL, 0–35 мА границя допустимої похибки  $\pm 0,18$  мкА - 4 шт;
- частотомір ЧЗ–54 ЕЯ2.721. 039 ТУ, діапазон вимірювань від 0,01 Гц до 150 МГц – 1 шт;

– генератор імпульсів Г5-60 за ЕХ3. 269.080 ТУ, клас точності 0,5, діапазон частот імпульсних сигналів від  $10^{-1}$  до  $10^9$  Гц, амплітуда імпульсів від 1 до 10,0 В;

– мегомметр М4110 за ТУ 25–04–2467–75, клас точності 1,0 діапазон вимірювань від 0 до 500 МОм, випробувальна напруга 500 В – 1шт;

– універсальна пробійна установка УПУ-1М за ТУ 25-06.1769, похибка встановлення напруги  $\pm 5$  % в діапазоні напруг від 0 до 5000 В.

1.2.2 При проведенні повірки обчислювача допускається застосування інших засобів повірки характеристики яких не гірше наведених вище.

1.2.3 Засоби вимірювань, що застосовуються для повірки обчислювача повинні бути повірені, або метрологічної атестовані у встановленому порядку.

### 13.3 Вимоги безпеки.

13.3.1 Перед вмиканням у мережу 220 В корпус обчислювача необхідно заземлити мідним проводом площею перетину не менше  $1,5 \text{ мм}^2$ .

13.3.2 Персонал, що виконує повірку обчислювача, повинен вивчити це керівництво з експлуатації та експлуатаційну документацію на засоби повірки, пройти інструктаж з техніки безпеки, мати відповідний досвід роботи.

### 13.4 Умови повірки та підготовка до неї.

13.4.1 При проведенні повірки повинні бути дотримані такі умови:

- температура навколишнього повітря  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- відносна вологість повітря від 30 до 80 %;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- напруга живлення  $(220 \pm 5) \text{ В}$ ;
- частота напруги живлення  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ ;
- зовнішні електричні і магнітні поля (крім поля ЗЕМЛІ), повинні бути в межах що не впливають на роботу обчислювача та засобів повірки;
- вібрація і трясіння повинні бути в межах що не впливають на роботу обчислювача та засобів повірки;
- час встановлення робочого режиму обчислювача 0,1 год.

13.4.2 Перед проведенням повірки повинні бути виконані наступні підготовчі

роботи:

- засоби повірки підготувати до роботи у відповідності з вимогами експлуатаційної документації;
- обчислювач витримати в приміщенні, де проводиться повірка, до вирівнювання його температури і температури повітря в приміщенні.

13.4.3 Перед проведенням повірки зібрати стенд для контролю метрологічних характеристик обчислювача, згідно схеми наведеної в додатку В, де:

- А1, А2 - імітатор лічильника газу ЛГ1, ЛГ2 (генератор Г5-60);
- А3, А5 - імітатори перетворювачів тиску газу  $P_1$ ,  $P_2$  (калібратор М2000);
- А4, А6 - імітатори перетворювачів температури газу  $t_1$ ,  $t_2$  (калібратор М2000);

### 13.5 Проведення повірки

#### 13.5.1 Зовнішній огляд

При проведенні зовнішнього огляду повинна бути встановлена відповідність обчислювача таким вимогам:

- обчислювач не повинен мати пошкоджень, що обмежують його застосування, значних дефектів у фарбуванні корпусу, пломби не повинні бути пошкоджені;
- обчислювач повинен відповідати вимогам експлуатаційної документації по комплектності і маркуванню, маркування повинно бути чітким і не пошкодженим.

#### 13.5.2 Перевірка електричної міцності ізоляції ланок живлення обчислювача.

Перевірку електричної міцності ізоляції ланок живлення обчислювача проводити за допомогою пробійної установки.

Випробувальну напругу прикладають між замкнутими контактами з'єднувача "220 В" і затискачем захисного заземлення і підвищують плавно, починаючи з нуля до 2100 В постійного струму протягом часу не менше 30 с.

Обчислювач витримати під дією випробувальної напруги протягом 1 хвилини, потім знизити напругу до нуля і вимкнути пробійну установку.

Обчислювач вважають таким що витримав повірку, якщо під час випробування не відбулось пробоя або поверхневого перекриття ізоляції ланок живлення.

#### 13.5.3 Перевірка електричного опору ізоляції ланок живлення обчислювача.

Перевірку електричного опору ізоляції ланок живлення обчислювача проводити мегомметром, номінальною напругою 500 В.

Мегомметр приєднують між замкнутими контактами з'єднувача "220 В" і затискачем захисного заземлення обчислювача. Показання мегомметра, що визначають опір ізоляції, відраховують після проходження 1 хвилини часу з моменту подачі вимірювальної напруги.

Обчислювач вважають таким що витримав повірку, якщо електричний опір ізоляції ланок живлення не менше 20 МОм.

#### 13.5.4 Опробування

13.5.4.1 Ввімкнути напругу живлення та встановити відповідні режими роботи приладів що імітують лічильники газу та перетворювачі тиску і температури газу.

На імітаторах лічильників газу установити вихідний сигнал частотою 5 Гц, амплітудою 5,0 В.

#### 13.5.4.2 Ввімкнути напругу живлення обчислювача.

Установити на імітаторах перетворювачів тиску і температури газу значення вихідних сигналів такими, що дорівнюють середині діапазонів зміни вхідних сигналів по відповідних каналах вимірювань обчислювача.

13.5.4.3 Встановити тестові постійні параметри в пам'яті обчислювача відповідно до 6.3 цього керівництва.

13.5.4.4 Викликати на табло обчислювача і перевірити відповідність числових значень тестових характеристик газу, лічильників та перетворювачів тиску і

температури газу в оперативній пам'яті обчислювача, значенням наведеним в таблиці 5.

Таблиця 5

| Код виклику | Найменування і позначення характеристик                                                                                                                   | Числове значення |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 08          | Верхня межа вимірювань перетворювача надлишкового тиску газу: – по 1–му трубопроводу $P_{1\max}$ , кПа;<br>– по 2–му трубопроводу $P_{2\max}$ , кПа.      | 600,0<br>600,0   |
| 09          | Верхня межа вимірювань перетворювача температури газу: – по 1–му трубопроводу $t_{1\max}$ , °C;<br>– по 2–му трубопроводу $t_{2\max}$ , °C.               | 50,0<br>50,0     |
| 10          | Густина газу за стандартних умов, $\rho_c$ , кг/м <sup>3</sup>                                                                                            | 0,700            |
| 14          | Атмосферний тиск $P_{\text{атм}}$ , кПа                                                                                                                   | 101,32           |
| 16          | Молярна частка азоту в газі, $X_a$ , %                                                                                                                    | 1,5              |
| 17          | Молярна частка діоксиду вуглецю в газі, $X_u$ , %                                                                                                         | 1,0              |
| 19          | Номер обчислювача в мережі                                                                                                                                | 1                |
| 20          | Пароль для виводу обчислювача в режим програмування                                                                                                       | 22222222         |
| 22          | Число вихідних імпульсів лічильників на 1 м <sup>3</sup> об'єму вимірюваного газу: – ЛГ1, імп/м <sup>3</sup> ;<br>– ЛГ2, імп/м <sup>3</sup>               | 100,0<br>315,0   |
| 29          | Нижня межа вимірювань перетворювача вимірювального температури газу: – по 1–му трубопроводу $t_{1\min}$ , °C;<br>– по 2–му трубопроводу $t_{2\min}$ , °C. | -50,0<br>-50,0   |

На табло обчислювача після подачі напруги живлення повинна відобразитись інформація про проходження тестів обчислювача і числові значення об'єму газу - після встановлення в пам'яті обчислювача тестових постійних параметрів.

13.5.4.5 Простежити за зміною показів об'єму газу на табло обчислювача.

Перевірити відповідно до вказівок розділу 10 цього керівництва можливість зміни конфігурації постійних параметрів в пам'яті обчислювача, можливості забезпечення формування та збереження в пам'яті обчислювача повідомлень про зміни програмованих параметрів.

Результати повірки вважаються задовільними, якщо обчислювач функціонує у відповідності до вимог цього керівництва.

13.5.5 Визначення основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів тиску

13.5.5.1 По проходженні часу встановлення робочого режиму викликати на табло обчислювача покази тиску газу по першому трубопроводу.

13.5.5.2 Встановлюючи імітатором АЗ розрахункові значення вхідних сигналів обчислювача від перетворювача тиску  $P_1$ , у відповідності до таблиці 6, записати з табло обчислювача покази тиску газу  $P_{1B}$ .

Таблиця 6

| Діапазон зміни вхідних сигналів | Значення вхідного сигналу, мА |        |        |        |        |
|---------------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 4 ÷ 20 мА                       | 4,4                           | 8,0    | 12,0   | 16,0   | 19,6   |
| Розрахунковий тиск, $P_P$ , кПа | 15,00                         | 150,00 | 300,00 | 450,00 | 585,00 |

В кожній точці вимірювань проводити одне зчитування показів тиску з табло обчислювача – через 5–10 с після встановлення відповідного значення вхідного сигналу по каналу вимірювань. При зміні значень вимірюваної величини (коливаннях) фіксується найбільше її відхилення від розрахункового значення

отримане на протязі 1 хвилини.

13.5.5.3 Викликати на табло обчислювача покази тиску газу по другому трубопроводу.

13.5.5.4 Встановлюючи імітатором А5 розрахункові значення вхідних сигналів обчислювача від перетворювача тиску  $P_2$ , у відповідності до таблиці 6, записати покази тиску  $P_{2B}$  по табло обчислювача.

13.5.5.5 Основну зведену похибку обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів тиску  $\gamma_p$  у відсотках, визначають по формулі:

$$\gamma_p = \frac{P_{nP} - P_{nB}}{P_{\max}} \times 100; \quad (13.1)$$

де  $P_{\max}$  – верхня межа вимірювань перетворювача тиску газу, кПа;

$P_{\max} = 600$  кПа, (див. таблицю 5);

$n$  – номер вимірювального каналу тиску газу.

13.5.5.6 Результати вимірювань та розрахунків занести в протокол по формі додатку Д.

Результати повірки вважаються задовільними, якщо найбільше із обчислених значень основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів тиску газу  $\gamma_p$  не перевищує  $\pm 0,05$  %.

13.5.6 Визначення основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів температури

13.5.6.1 Викликати на табло обчислювача покази температури газу по першому газопроводу.

13.5.6.2 Встановлюючи імітатором А4 розрахункові значення вхідних сигналів обчислювача від перетворювача температури  $t_1$ , у відповідності до таблиці 7, записати з табло обчислювача покази температури газу  $t_{1B}$ .

В кожній точці вимірювань проводити одне зчитування показів температури газу з табло обчислювача – через 5–10 с після встановлення відповідного значення вхідного сигналу по каналу вимірювань. При зміні значень вимірюваної величини (коливаннях) фіксується найбільше її відхилення від розрахункового значення отримане на протязі 1 хвилини.

Таблиця 7

| Діапазон зміни вхідних сигналів      | Значення вхідного сигналу, мА |        |      |       |       |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------|------|-------|-------|
| 4 ÷ 20 мА                            | 4,4                           | 8,0    | 12,0 | 16,0  | 19,6  |
| Розрахункова температура, $t_p$ , °C | -47,50                        | -25,00 | 0,00 | 25,00 | 47,50 |

13.5.6.3 Викликати на табло обчислювача покази температури газу по другому трубопроводу.

13.5.6.4 Встановлюючи імітатором А6 розрахункові значення вхідних сигналів обчислювача від перетворювача температури  $t_2$ , у відповідності до таблиці 7, записати покази температури газу  $t_{2B}$  по табло обчислювача.

13.5.6.5 Основну зведену похибку обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів температури  $\gamma_t$  у відсотках, визначають по

формулі

$$\gamma_t = \frac{t_{nP} - t_{nB}}{t_d} \times 100$$

(13.2)

де  $t_d$  – діапазон вимірювань перетворювача температури газу, °C;

$t_d = 100$  °C, (таблиця 4);

$n$  – номер вимірювального каналу температури газу.

13.5.6.6 Результати вимірювань та розрахунків занести в протокол по формі додатку Д.



Результати перевірки вважаються задовільними, якщо найбільше із обчислених значень основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів температури газу  $\gamma_t$  не перевищує  $\pm 0,05 \%$ .

13.5.7 Визначення основної абсолютної похибки обчислювача при вимірюванні часу

13.5.7.1 Приєднати частотомір до контактів 10, 18 з'єднувача ДАТЧИКИ (контакт 10 з'єднати з "загальним" частотоміра).

13.5.7.2 Виконати послідовно 5 вимірів періоду  $T_B$ , слідування сигналів годинника реального часу. Рекомендований час усереднення 10 с.

13.5.7.3 Основну абсолютну похибку обчислювача при вимірюванні часу  $\Delta_\tau$  в с за 24 год, визначають по формулі

$$\Delta_\tau = \frac{\tau_d \times (T_E - T_B)}{T_E}, \quad (13.3)$$

де  $T_B$  – вимірюваний період слідування сигналів годинника реального часу, мс;

$T_E$  – еталонний період слідування сигналів годинника реального часу (1000) мс;

$\tau_d$  – тривалість доби, (86400) с;

13.5.7.4 Результати вимірювань та розрахунків занести в протокол по формі додатку Д.

Результати перевірки вважаються задовільними, якщо найбільше із обчислених значень основної абсолютної похибки обчислювача при вимірюванні часу  $\Delta_\tau$  не перевищує  $\pm 3$  с за 24 год.

13.5.8 Визначення основної відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'ємної витрати і об'єму газу.

13.5.8.1 Викликати на табло обчислювача покази об'єму газу по першому газопроводу.

13.5.8.2 Встановити імітаторами датчиків значення вхідних сигналів обчислювача (згідно таблиць Г1-Г3) такими, що відповідають тесту 1 таблиці 8.

Примітка - В додатку Г приведені таблиці вхідних сигналів обчислювача що відповідають тестовим параметрам в таблиці 8 згідно номера тесту.

Таблиця 8

| Номер тесту | Тестові параметри                                         |         |                                 |       |                                       |        |                             |
|-------------|-----------------------------------------------------------|---------|---------------------------------|-------|---------------------------------------|--------|-----------------------------|
|             | Об'єм газу в робочих умовах по лічильнику, м <sup>3</sup> |         | Тиск газу по перетворювачу, кПа |       | Температура газу по перетворювачу, °C |        | Тривалість тесту, хв. $T_P$ |
|             | ЛГ1                                                       | ЛГ2     | $P_1$                           | $P_2$ | $t_1$                                 | $t_2$  |                             |
| 1           | 30,0                                                      | –       | 120,0                           | 300,0 | – 20,0                                | 0,0    | 10,0                        |
| 2           | 300,0                                                     | –       | 300,0                           | 300,0 | 0,0                                   | 0,0    | 10,0                        |
| 3           | 600,0                                                     | –       | 585,0                           | 300,0 | 47,5                                  | 0,0    | 10,0                        |
| 4           | –                                                         | 9,5238  | 300,0                           | 120,0 | 0,0                                   | – 20,0 | 10,0                        |
| 5           | –                                                         | 95,238  | 300,0                           | 300,0 | 0,0                                   | 0,0    | 10,0                        |
| 6           | –                                                         | 190,476 | 300,0                           | 585,0 | 0,0                                   | 47,5   | 10,0                        |

13.5.8.3 Вивести обчислювач в тестовий режим обчислення об'ємної витрати і об'єму газу згідно 6.4 цього керівництва.

13.5.8.4 Після завершення тесту (закінчення обчислення об'єму газу) записати обчислені покази об'ємної витрати  $Q_0$  і об'єму газу  $V_0$  з табло обчислювача.

13.5.8.5 Повторити перевірку згідно методики 13.5.8.2, 13.5.8.3 встановивши розрахункові параметри відповідно тестів 2, 3 таблиці 8.

13.5.8.6 Встановити імітаторами А4, А5 струм до каналів вимірювання тиску  $P_2$  та

температури  $t_2$ .

13.5.8.7 Повторити перевірку згідно методики пп. 13.5.8.2, 13.5.8.3 встановивши розрахункові параметри відповідно тестів 4, 5, 6 таблиці 8.

13.5.8.8 Основну відносну похибку обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів та обчисленні об'ємної витрати газу  $\delta_Q$  у відсотках, визначають по

формулі

$$\delta_Q = \frac{Q_p - Q_o}{Q_p} \times 100, \quad (13.4)$$

де  $Q_p$  – розрахункове значення об'ємної витрати газу,  $\text{м}^3/\text{год}$  (додаток Г, таблиці Г1-Г3).

13.5.8.9 Результати вимірювань та розрахунків занести в протокол по формі додатку Д.

Результати повірки вважаються задовільними, якщо найбільше із обчислених значень основної відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'ємної витрати газу не перевищує  $\pm 0,2 \%$ .

13.5.8.10 Основну відносну похибку обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'єму газу  $\delta_v$  у відсотках, визначають по формулі

$$\delta_v = \frac{V_p - V_o}{V_p} \times 100, \quad (13.5)$$

де  $V_p$  – розрахункове значення об'єму газу,  $\text{м}^3$  (додаток Г, таблиці Г1-Г3).

13.5.8.11 Результати вимірювань та розрахунків занести в протокол по формі додатку Д.

Результати повірки вважаються задовільними, якщо найбільше із обчислених значень основної відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'єму газу не перевищує  $\pm 0,2 \%$ .

13.5.9 Оформлення результатів повірки.

13.5.9.1 Обчислювач, що пройшов повірку і задовольняє вимогам цієї методики, визнається придатним для експлуатації.

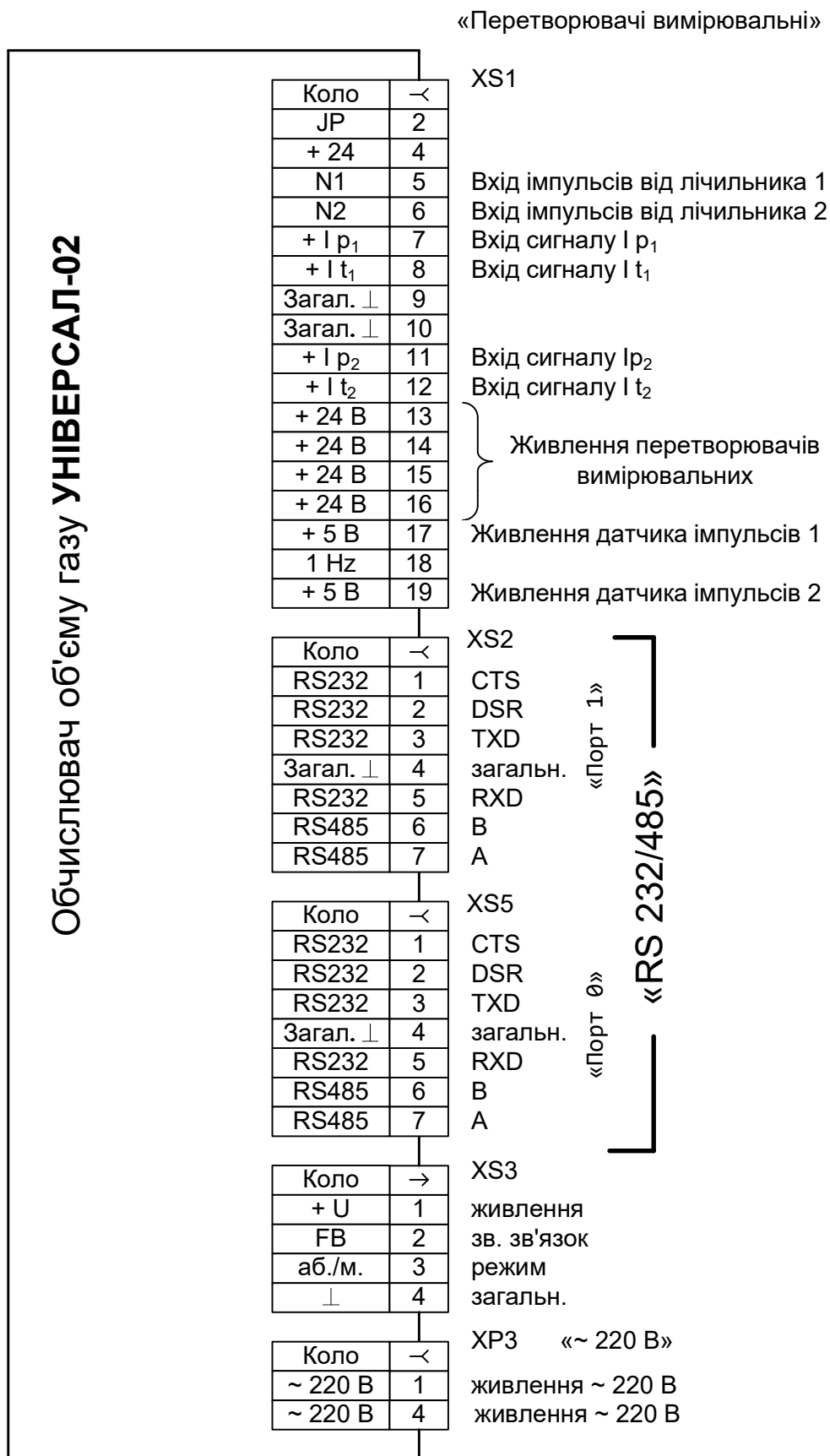
На пломби обчислювача наноситься відтиск тавра повірника, в паспорті вказується результат та дата повірки.

Запис в паспорті повинен бути підтверджений відтиском тавра повірника.

13.5.9.2 Обчислювач, що не відповідає вимогам цієї методики в обіг не допускається. Тавро попередньої повірки на пломбах обчислювача гаситься а в паспорт вноситься відповідний запис про непридатність.

## Додаток А (обов'язковий)

### Схема зовнішніх з'єднань обчислювача



1. Обчислювач приєднується до мережі живлення через комутаційний апарат зі вставкою спрацювання захисту від КЗ не більше 4 А.

**Додаток Б**  
(рекомендований)

**Форма протоколу конфігурування обчислювача об'єму газу УНІВЕРСАЛ-02**

на вузлі виміру газу \_\_\_\_\_

(назва підприємства-власника, місце встановлення)

| КОД | ПАРАМЕТР                                                                      |                          | Позн ач.           | Один. вимір.        | Номер газопроводу | Число знач. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| 08  | Верхня межа вимірювань перетворювача вимірювального тиску газу                | – $P_{\text{над}}$ ;     | $P_{\text{max}}$   | кПа                 | 1                 |             |
|     |                                                                               | – $P_{\text{абс}}$       |                    |                     | 2                 |             |
| 09  | Верхня межа вимірювань перетворювача вимірювального температури газу          |                          | $t_{\text{max}}$   | °C                  | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
|     | Нижня межа вимірювань перетворювача вимірювального температури газу           |                          | $t_{\text{min}}$   | °C                  | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
| 10  | Густина газу згідно сертифікату                                               |                          | $\rho_{\text{ст}}$ | кг/м <sup>3</sup>   |                   |             |
| 14  | Атмосферний тиск тільки при наявності перетворювача надлишкового тиску        |                          | $P_{\text{бар}}$   | кПа                 |                   |             |
| 16  | Молярна доля азоту в газі згідно сертифікату                                  |                          | $N_{\text{N}_2}$   | %                   |                   |             |
| 17  | Молярна доля діоксиду вуглецю в газі згідно сертифікату                       |                          | $N_{\text{CO}_2}$  | %                   |                   |             |
| 19  | Номер обчислювача в мережі (заводський) або за протоколом ModBUS              |                          |                    |                     |                   |             |
| 20  | Пароль:<br>- для оперативного програмування;<br>- для основного програмування |                          |                    |                     |                   |             |
| 21  | Розрахунок об'єму газу в зоні $Q \leq Q_{\text{min}}$ :                       | – $Q_P = Q$ ;            |                    |                     | 1                 |             |
|     |                                                                               | – $Q_P = Q_{\text{min}}$ |                    |                     | 2                 |             |
|     | Мінімальна витрата газу в робочих умовах по лічильнику                        |                          | $Q_{\text{min}}$   | м <sup>3</sup> /год | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
|     | Поріг чутливості лічильника (стартова витрата)                                |                          | $Q_{\text{start}}$ | м <sup>3</sup> /год | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
|     | Максимальна витрата газу в робочих умовах по лічильнику,                      |                          | $Q_{\text{max}}$   | м <sup>3</sup> /год | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
| 22  | Число імпульсів лічильника ЛГ на 1 м <sup>3</sup> об'єму виміряного газу      |                          | C                  | імп/м <sup>3</sup>  | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
| 23  | Конфігурація вузла обліку (один або два вимірювальних газопроводи)            |                          | P, t               | вкл./відкл.         | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
| 24  | Контрактна година                                                             |                          | T                  | год                 |                   |             |
| 27  | Текст про тип лічильника газу                                                 |                          |                    |                     | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |
| 28  | Текст про типи перетворювачів вимірювальних тиску та температури газу         |                          |                    |                     | 1                 |             |
|     |                                                                               |                          |                    |                     | 2                 |             |

| КОД | ПАРАМЕТР                                                                                                                                            |             |                       | Позн ач.           | Один. вимір.   | Номер газопро воду | Числ ове знач. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|
| 34  | Програмування режиму надання чинності змінюваним оперативним параметрам:<br>– миттєвий вступ в дію;<br>– вступ в дію з настанням контрактної години |             |                       |                    |                |                    |                |
| 61  | Режим констант:                                                                                                                                     | Константа Р | – відключена          | P <sub>const</sub> | кПа            | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             | – постійно включена   |                    |                | 2                  |                |
|     |                                                                                                                                                     | Константа t | – постійна при аварії | t <sub>const</sub> | °C             | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             | – середня при аварії  |                    |                | 2                  |                |
| 64  | Програмування назви підприємства - власника та місця встановлення вузла обліку газу                                                                 |             |                       |                    |                |                    |                |
| 68  | Початкові покази відлікового пристрою лічильника газу                                                                                               |             | – без фіксації;       | V <sub>py</sub>    | м <sup>3</sup> | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             | – з фіксацією.        |                    |                | 2                  |                |
| 69  | Методика розрахунку коефіцієнту стисливості:<br>– NX19mod;<br>– GERG91mod;                                                                          |             |                       |                    |                |                    |                |
| 77  | Тип датчика імпульсів:<br>– індуктивний;<br>– герконовий (“сухий контакт”);<br>– ВЧ                                                                 |             |                       |                    |                |                    |                |
| 78  | Економний режим роботи джерела аварійного живлення:<br>– відключено;<br>– включено: час включення перетворювачів, с.                                |             |                       | с                  | 1 ÷ 3          |                    |                |
| 95  | Програмування мінімальної уставки по тиску газу                                                                                                     |             |                       | P <sub>y_min</sub> | кПа            | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             |                       |                    |                | 2                  |                |
| 96  | Програмування максимальної уставки по тиску газу                                                                                                    |             |                       | P <sub>y_max</sub> | кПа            | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             |                       |                    |                | 2                  |                |
| 97  | Програмування мінімальної уставки по температурі газу                                                                                               |             |                       | t <sub>y_min</sub> | °C             | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             |                       |                    |                | 2                  |                |
| 98  | Програмування максимальної уставки по температурі газу                                                                                              |             |                       | t <sub>y_max</sub> | °C             | 1                  |                |
|     |                                                                                                                                                     |             |                       |                    |                | 2                  |                |

Дата програмування " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

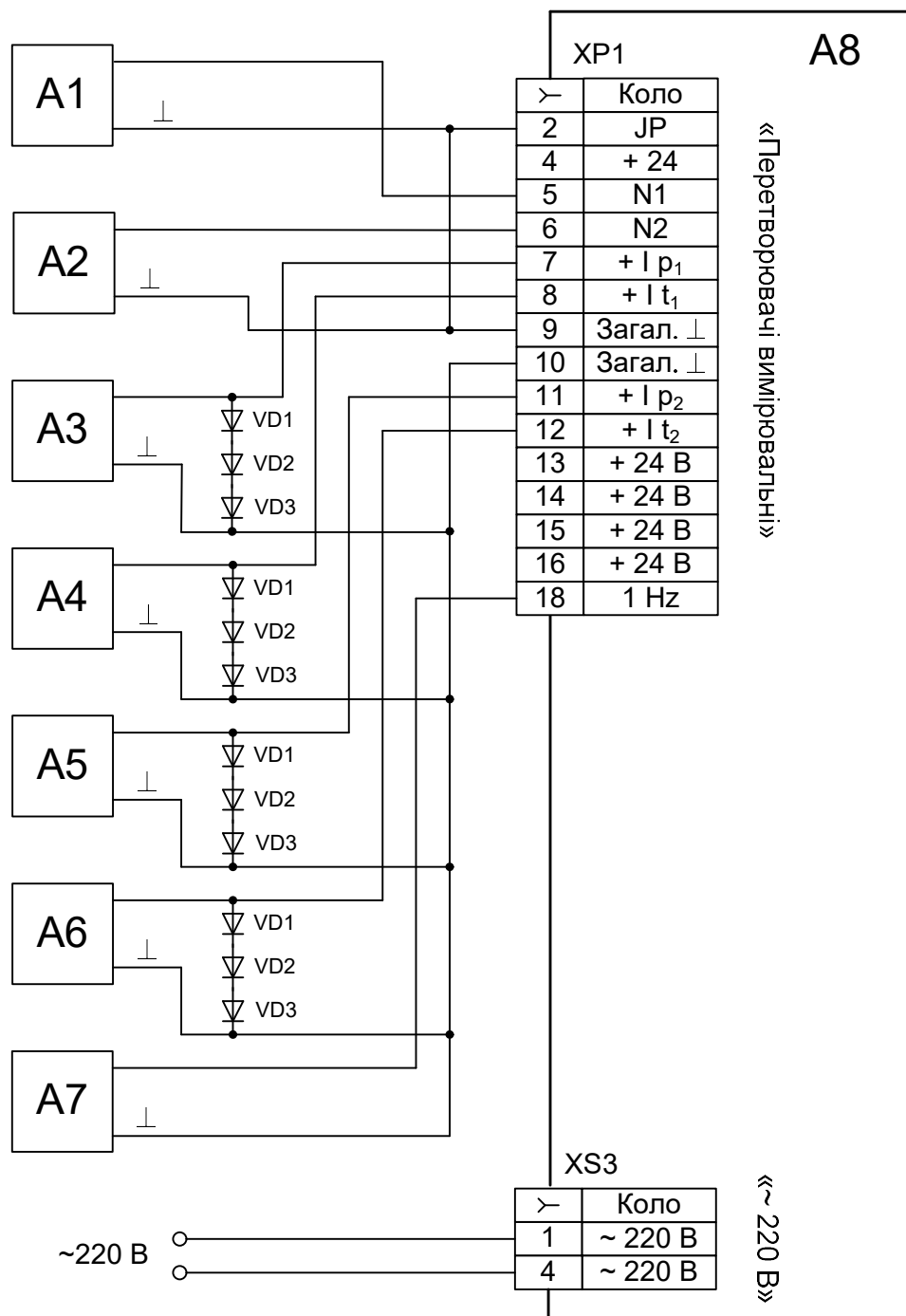
Програмування виконав \_\_\_\_\_

Представник споживача газу \_\_\_\_\_

Представник облікової організації \_\_\_\_\_

**Додаток В**  
(обов'язковий)

**Схема контролю метрологічних характеристик обчислювача**



| Поз.     | Найменування і позначення                       | Кількіс<br>ть | Примітк<br>а |
|----------|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| A1, A2   | Генератор імпульсів Г5–60 за ЕХ3.269.080 ТУ     | 2             |              |
| A3 – A6  | Калібратор М2000 (MARTEL)                       | 2             |              |
| A7       | Частотомір ЧЗ–54 за ЕЯ2.721.039 ТУ              | 1             |              |
| A10      | Обчислювач УНІВЕРСАЛ–02 за ТУ У 13325726.001-96 | 1             |              |
| XP1      | Вилка 2РМ24КПН19Ш1В1 за ГеО.364.126 ТУ          | 1             |              |
| XP2      | Вилка 2РМ18КПН7Ш1В1 за ГеО.364.126 ТУ           | 1             |              |
| XS3      | Розетка 2РМ14КПН4Г1В1 за ГеО.364.126 ТУ         | 1             |              |
| VD1 -VD3 | Діод КД102                                      | 12            |              |

**Додаток Г**  
(обов'язковий)

**Таблиці тестових вхідних сигналів і розрахункових значень об'ємної витрати і об'єму газу для визначення похибок обчислювача по 13.5.8**

**Таблиця Г1**

| Номер тесту | Значення вхідних сигналів ( діапазон зміни 4-20 мА) |           |                          |                     |                                |                     | Коеф. стисл. по NX 19 mod            |                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
|             | Від лічильників газу (частота/кількість імпульсів)  |           | Від перетворювачів тиску |                     | Від перетворювачів температури |                     | Об'ємна витрата газу                 | Об'єм газу                      |
|             | ЛГ1, Гц/Н                                           | ЛГ2, Гц/Н | P <sub>1</sub> , мА      | P <sub>2</sub> , мА | t <sub>1</sub> , мА            | t <sub>2</sub> , мА | Q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /год | V <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> |
| 1           | 5/3000                                              | 0/0       | 7,2                      | 12,0                | 8,8                            | 12,0                | 457,56                               | 76,26                           |
| 2           | 50/30000                                            | 0/0       | 12,0                     | 12,0                | 12,0                           | 12,0                | 7711,8                               | 1285,3                          |
| 3           | 100/60000                                           | 0/0       | 19,6                     | 12,0                | 19,6                           | 12,0                | 22463,0                              | 3743,8                          |
| 4           | 0/0                                                 | 5/3000    | 12,0                     | 7,2                 | 12,0                           | 8,8                 | 145,251                              | 24,209                          |
| 5           | 0/0                                                 | 50/30000  | 12,0                     | 12,0                | 12,0                           | 12,0                | 2448,2                               | 408,03                          |
| 6           | 0/0                                                 | 100/60000 | 12,0                     | 19,6                | 12,0                           | 19,6                | 7131,10                              | 1188,50                         |

**Таблиця Г2**

| Номер тесту | Значення вхідних сигналів ( діапазон зміни 4-20 мА) |           |                          |                     |                                |                     | Коеф. стисл. по GERG 91 mod          |                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
|             | Від лічильників газу (частота/кількість імпульсів)  |           | Від перетворювачів тиску |                     | Від перетворювачів температури |                     | Об'ємна витрата газу                 | Об'єм газу                      |
|             | ЛГ1, Гц/Н                                           | ЛГ2, Гц/Н | P <sub>1</sub> , мА      | P <sub>2</sub> , мА | t <sub>1</sub> , мА            | t <sub>2</sub> , мА | Q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /год | V <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> |
| 1           | 5/3000                                              | 0/0       | 7,2                      | 12,0                | 8,8                            | 12,0                | 457,580                              | 76,263                          |
| 2           | 50/30000                                            | 0/0       | 12,0                     | 12,0                | 12,0                           | 12,0                | 7711,70                              | 1285,3                          |
| 3           | 100/60000                                           | 0/0       | 19,6                     | 12,0                | 19,6                           | 12,0                | 22475,4                              | 3745,9                          |
| 4           | 0/0                                                 | 5/3000    | 12,0                     | 7,2                 | 12,0                           | 8,8                 | 145,257                              | 24,210                          |
| 5           | 0/0                                                 | 50/30000  | 12,0                     | 12,0                | 12,0                           | 12,0                | 2448,2                               | 408,04                          |
| 6           | 0/0                                                 | 100/60000 | 12,0                     | 19,6                | 12,0                           | 19,6                | 7129,8                               | 1188,3                          |

Примітка:

Розрахунок тестових значень витрати та об'єму для інших технічних газів та їх сумішей, виконується з урахуванням параметрів таблиці 8 за формулою:

$$V_H = \frac{N}{n} \cdot \frac{PT_H}{TKP_H}$$

де, N – кількість імпульсів (див. таблицю 8);

n – ціна імпульсу, імр./м<sup>3</sup>;

P – абсолютний тиск газу, що вимірюється, кПа;

T – абсолютна температура газу, що вимірюється, К;

K – коефіцієнт стисливості газу, що вимірюється, по P та T, та визначається за методикою САПР "РАСХОД-РУ", що затверджена Держстандартом України.

P<sub>H</sub> = 101,325 кПа та T<sub>H</sub> = 239,15 К — константи тиску та температури у відповідності до ГОСТ 2939 – 63.

**Додаток Д**  
(рекомендований)

**Форма протоколу повірки обчислювача об'єму газу УНІВЕРСАЛ-02**

Заводський номер \_\_\_\_\_ Рік випуску \_\_\_\_\_

| Найменування операції                                                                                                             | Номер пункту методики | Номер вимірювання (тесту)                  | Значення показника   |         | Відмітка про відповідність |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------------|
|                                                                                                                                   |                       |                                            | результат вимірювань | похибка |                            |
| 1 Перевірка комплектності, маркування і зовнішнього виду                                                                          | 13.5.1                |                                            |                      |         |                            |
| 2 Перевірка електричної міцності ізоляції ланок живлення обчислювача                                                              | 13.5.2                |                                            |                      |         |                            |
| 3 Перевірка електричного опору ізоляції ланок живлення обчислювача                                                                | 13.5.3                |                                            |                      |         |                            |
| 4 Перевірка дієздатності                                                                                                          | 13.5.4                |                                            |                      |         |                            |
| 5 Визначення основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів тиску       | 13.5.5                | $P_1$ 1<br>...<br>5<br>$P_2$ 1<br>...<br>5 |                      |         |                            |
| 6 Визначення основної зведеної похибки обчислювача при перетворенні і вимірюванні вхідних сигналів від перетворювачів температури | 13.5.6                | $t_1$ 1<br>...<br>5<br>$t_2$ 1<br>...<br>5 |                      |         |                            |
| 7 Визначення основної абсолютної похибки обчислювача при вимірюванні часу                                                         | 13.5.7                | 1<br>...<br>5                              |                      |         |                            |
| 8 Визначення основної відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'ємної витрати газу         | 13.5.8                | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6                 |                      |         |                            |
| 9 Визначення основної відносної похибки обчислювача при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'єму газу                   | 13.5.8                | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6                 |                      |         |                            |



Обчислювач відповідає (не відповідає) вимогам МП.

"\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Повірник \_\_\_\_\_

## Додаток Е

### (рекомендований)

#### Рекомендації по організації зв'язку обчислювача з периферійними пристроями

1 Для приєднання обчислювача до персонального комп'ютера (віддаль до 1200 метрів) рекомендується використовувати зв'язок по інтерфейсу RS485 із зовнішнім конвертором RS485–RS232. Конвертор поставляється виробником обчислювача згідно замовлення.

Для зв'язку використовується кабель типу “вита пара” із хвильовим опором 100-120 Ом. Кабель повинен мати екрануючу оболонку, з'єднану з контуром захисного заземлення зі сторони обчислювача. Вільні жили кабелю також об'єднуються з оболонкою та заземленням. Допускається використання телефонного кабелю типу ТПП-10. Використання інших типів кабелів не допускається.

1.1 Максимальна довжина лінії зв'язку 1200 метрів. Не рекомендується відкрита прокладка кабелю зв'язку “по повітрю”, поблизу силових мереж, грозовідводів, агресивних середовищ і т.п.

1.2 Не рекомендується використання телефонних “кросів”, з'єднань із різноманітних фрагментів і типів кабелів. Необхідно забезпечити захист від випадкового ушкодження тестовою апаратурою телефоністів (попадання лінії зв'язку під напругу телефонної мережі).

**1.3 Рекомендується приєднання обчислювачів і комп'ютера до одноіменних фаз мережі живлення.** У випадках, коли приєднання обчислювачів і комп'ютера до одноіменної фази мережі живлення неможливе, для живлення обчислювачів рекомендується використовувати розділювальні трансформатори 220В/220В (поставляються за замовленням).

1.4 Максимальне число приладів, залучених до локальної мережі - до 32.

Найбільш віддалений обчислювач (останній у мережі) повинен мати термінуючий резистор 100-120 Ом, що розташовується у кабельній частині роз'єму КОМП'ЮТЕР паралельно контактам 6, 7.

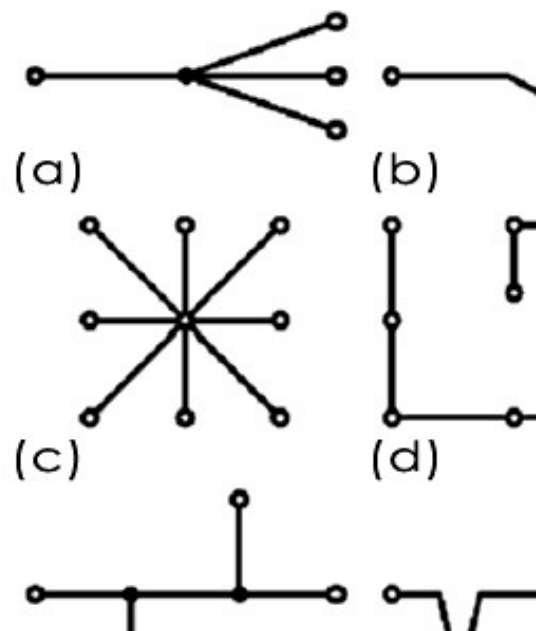
1.5 Довжина відводів від магістральної лінії до приладу повинна бути мінімальною, (рекомендована довжина 10-15 см). Можливе використання з'єднання “шлейфом”.

На малюнку 1 показані **рекомендовані - b, d, f** та **небажані – а, с, е**, схеми підключень декількох обчислювачів до лінії зв'язку.

1.6 Перед підключенням до магістральної лінії зв'язку рекомендується перевірити працездатність конвертора на заводському («короткому») кабелі, що постачається з конвертором.

1.7 Підключення магістрального кабелю лінії зв'язку (витої пари) до заводського кабелю конвертора (плоский кабель):

- всі операції провадяться при вимкненому обладнанні;
- заводський плоский кабель розрізається на дві рівні частини;
- кінці частин заводського кабелю підключаються до магістралі (витої пари) із суворим дотриманням полярності (колір в колір). «Прозвонка» кабелів можлива тільки при умові, коли лінія зв'язку від'єнана від обчислювача та конвертоера.



2 Для приєднання до обчислювача модему, він повинен бути запрограмований (код 86) для обміну по інтерфейсу RS232. В такому варіанті приєднання зовнішній пристрій повинен використовувати напругу живлення від того ж джерела що і обчислювач (однойменна фаза мережі живлення), заземлюватись на ту саму шину заземлення і мати мінімальну (до 5 м) довжину з'єднувальних кабелів обчислювач – пристрій.

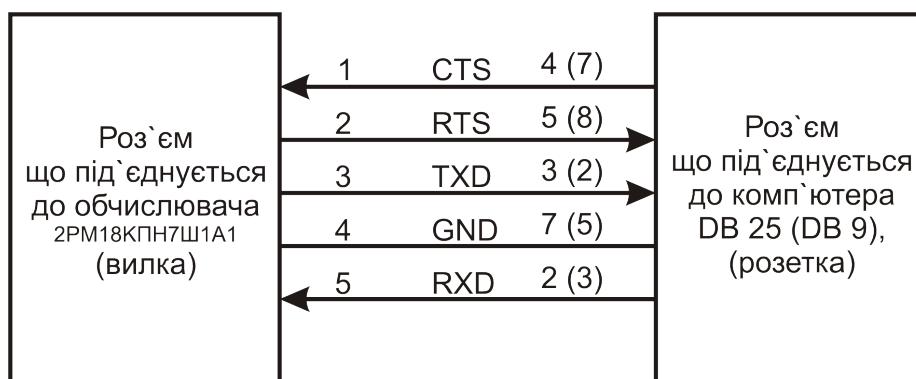
3 Для приєднання до обчислювача переносного персонального комп'ютера типу "Notebook" може використовуватись інтерфейс RS485 із зовнішнім конвертором, або інтерфейс RS232 з кабелем зв'язку. В такому варіанті приєднання вимоги до живлення ПК та довжини з'єднувальних кабелів згідно п.2 цього додатку.

Пріоритетним є використання персонального комп'ютера типу "Notebook" з акумуляторним блоком живлення.

**Примітка** Довжина кабеля зв'язку, по інтерфейсу RS232 для приєднання до обчислювача стаціонарного або переносного персонального комп'ютера типу "Notebook", повинна бути не більше 5 метрів.

4 Для прямого друкування архівів обчислювача на принтер та приєднання його до обчислювача може використовуватись інтерфейс RS485 із зовнішнім конвертором RS485 – RS232, або інтерфейс RS232 з кабелем зв'язку. В такому варіанті приєднання вимоги до живлення принтера та довжини з'єднувальних кабелів згідно п. 2 цього додатку.

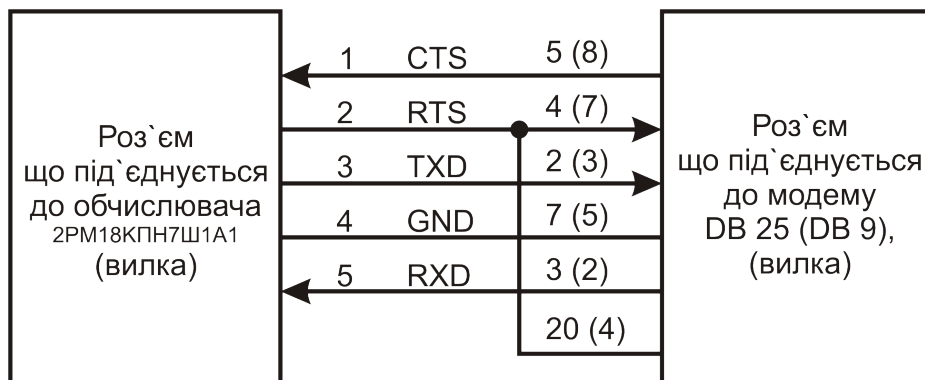
### Схема розпайки комунікаційного кабеля з інтерфейсом RS-232



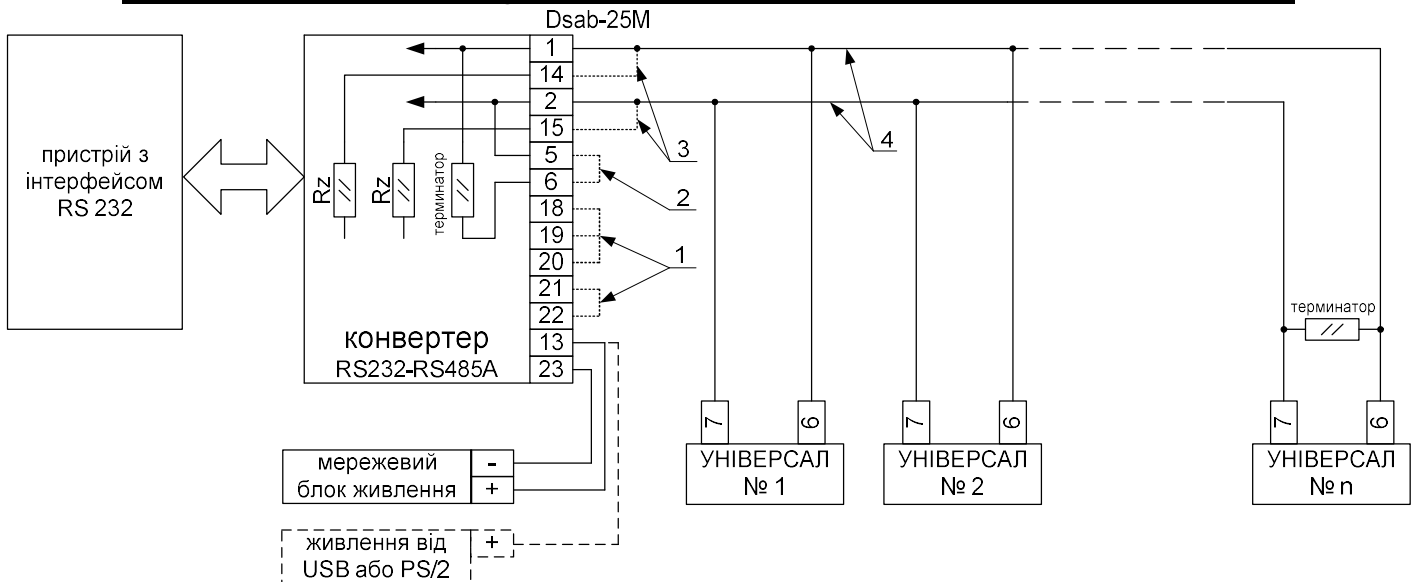
#### \* Примітка:

Провід, що з'єднує контакти "1" з'єднувача КОМП'ЮТЕР і "6 - 20" з'єднувача DB 25 (або 6-4 з'єднувача DB9) не потрібний, якщо в обчислювачі **аналіз сигналу CTS вимкнено** (при програмуванні периферійних пристроїв по коду 85, опція "00"). Обов'язковий якщо значення коду 85 встановлене в "01" (**аналіз сигналу CTS ввімкнено** - потрібно для роботи з модемом). Перемичка "6 - 20" з'єднувача DB 25 (або 6-4 з'єднувача DB9) обов'язкова в обох випадках.

### Схема розпайки кабеля для з'єднання обчислювача і зовнішнього модему



## Схема розпайки комунікаційного кабеля з інтерфейсом RS-485



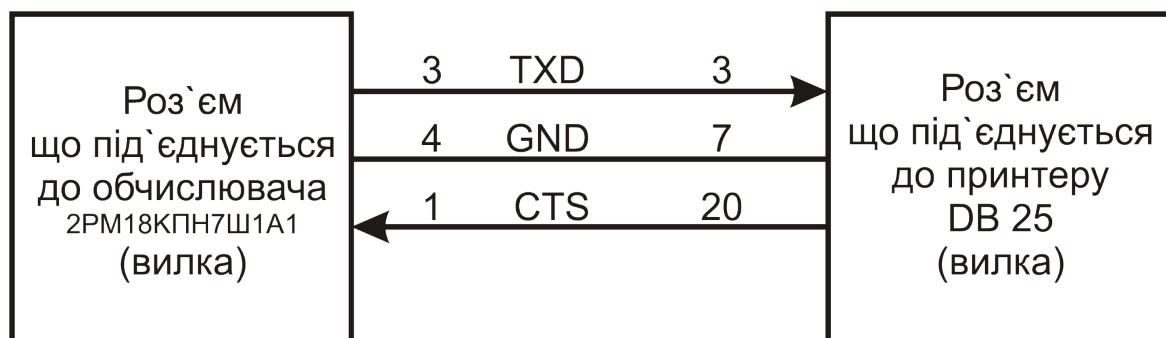
Більш детальна інформація про перемички 1), 2), 3) в технічному описі на конвертор RS232–RS485A.

\* Якщо термінатор не встановлений в обчислювачі (перевірити опір між контактами 6 і 7 при виключеному обчислювачі), його варто встановити (резистор МЛТ або подібний 100 ом) безпосередньо в кабельній частині з'єднувача **КОМП'ЮТЕР** обчислювача. Термінатор не встановлюється, якщо на шині RS485 уже є пристрій із термінатором (наприкінці лінії зв'язку).

\*\* Конвертор може одержувати живлення не від зовнішнього блоку живлення, а з з'єднувача клавіатури комп'ютера. Конвертори в такому виконанні мають спеціальний перехідник, живлення отримують від вілтного роз'єму USB.

\*\*\* Довжина лінії зв'язку може досягати 1200 метрів (вита пара). При довжині лінії зв'язку більш 10 метрів, термінатор на кінці лінії зв'язку перед обчислювачем обов'язковий.

## Схема розпайки кабеля для з'єднання обчислювача і принтера



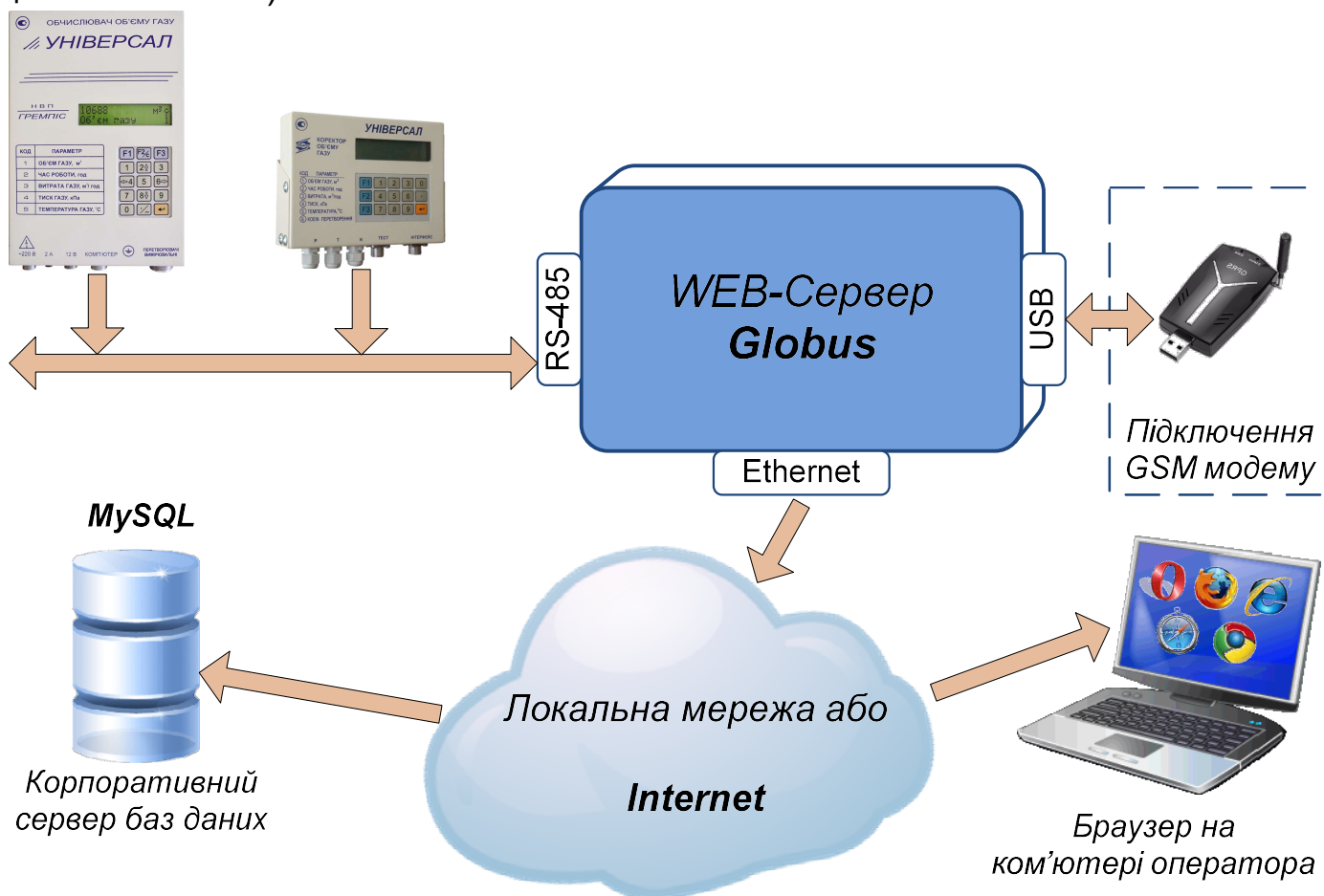
Принтер повинен бути запрограмований із такими основними параметрами:

1. Кодова таблиця 866
2. Тип інтерфейсу послідовний, або автовибір.
3. Швидкість передачі рівна швидкості передачі обчислювача по коду 84 (9600 або 19200)

Підключення кабелів проводити тільки при вимкненому живленні принтера.

## WEB -сервер Globus

**WEB-сервер Globus** призначений для контролю та отримання даних через мережу Ethernet з віддалених об'єктів на яких встановлено обчислювачі газу "УНІВЕРСАЛ". Модуль Globus підключається до одного, або декількох обчислювачів газу "УНІВЕРСАЛ" через RS485 інтерфейс. Дані з обчислювачів періодично зчитуються модулем Globus. Оператор отримує всі данні через WEB-інтерфейс за допомогою будь-якого браузера на комп'ютері, який під'єднаний в локальну мережу з модулем Globus, або через Internet. Можливий експорт даних з бази даних MySQL на корпоративний сервер підприємства. Структурна схема роботи WEB-сервера Globus наведено на наступній схемі (пунктиром обведено опціональні елементи).



### Основні характеристики системи

- Протокол зв'язку з комп'ютером: Ethernet (статична або динамічна IP адреса) ;
- Програмне забезпечення оператора: будь-який браузер (Explorer, Firefox, Chrome...);
- База даних: MySQL;
- Максимальна швидкість передачі даних в мережі: 100 Мбіт/сек.
- Інтерфейс зв'язку з приладами УНІВЕРСАЛ: RS485 (максимальна відстань до 1200м.);
- Доступ до даних: авторизація за допомогою логін/пароль;
- Живлення модуля: 220В.

## Робота системи

На віддаленому об'єкті, де вже встановлений облік газу приладами УНІВЕРСАЛ, додатково встановлюється модуль Globus. До модуля через інтерфейс RS485 підключається один або більше приладів УНІВЕРСАЛ. Н модуль Globus через WEB-інтерфейс налаштовується:

- кількість та номера приладів, які треба контролювати;
- період опитування УНІВЕРСАЛів;
- налаштування IP адреси модуля;
- налаштування автомату опитування;
- налаштування експорту Баз Даних;
- установки прав доступу та користувачів, тощо.



**WEB-сервер Globus** - віддалений контроль та отримання даних з обчислювачів газу "УНІВЕРСАЛ" через WEB-інтерфейс по локальній комп'ютерній мережі або через Internet.  
**Виробник:** ТОВ НВП ГРЕМПІС - комплексні рішення обліку енергоносіїв.  
**тел/факс:** (0432) 61-20-61, (067) 430-13-00  
<http://grempis.com.ua/>  
**e-mail:** [office@grempis.com.ua](mailto:office@grempis.com.ua)

Ви ввійшли як **admin** [ Вийти ]  
Поточний прилад: 123 [Канал 1]

Інформація про сервер: Статус роботи: **Вільний** Завантаження процесора: **17.1** Поточний час: **21.5.2013 14:11:49**

ГОЛОВНА   АРХІВИ   НАЛАШТУВАННЯ   ОПЕРАТИВНЕ ПРОГРАМУВАННЯ   ПАНЕЛЬ ПРИЛАДУ   ДОПОМОГА



**Поточні параметри**

| Назва параметру          | Значення            |
|--------------------------|---------------------|
| Дата та час              | 2013-05-21 14:00:36 |
| Об'єм газу, м³ (с.у.)    | 60996232.6          |
| Об'єм в ЗНП, м³ (с.у.)   | 0.0                 |
| Час роботи приладу, год. | 3631.7              |
| Час під напругою, год.   | 3650.294            |
| Час роботи в ЗНП, годин  | 0.000               |

Надалі модуль Globus підключається до локальної Ethernet мережі підприємства. Після цього з будь-якого комп'ютера локальної мережі підприємства оператор, контролер, або керівник підприємства може через WEB-інтерфейс отримати повну інформацію про вузол обліку газу. Доступ до даних відбувається лише після авторизації - введення правильної комбінації логіну та пароля у вікні браузера. Ніякого додаткового програмного забезпечення окрім штатної операційної системи комп'ютера (Windows, Linux, MacOS, і т.д.) встановлювати не потрібно.

Системний адміністратор підприємства може налаштувати (відкрити) доступ до модуля Globus до глобальної мережі Internet, тоді отримати дані з вузла (вузлів) обліку газу буде можливо з будь-якої точки світу.

Додаток Є  
(рекомендований)

Розкладка клавіатури обчислювача для програмування  
назви вузла обліку та типів ЗВТ

| <b>F1</b>                                                         | <b>F2/стирання<br/>останнього<br/>знаку</b>                   | <b>F3</b>                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>1,крапка з<br/>комою,<br/>кавички,<br/>двокрапка,<br/>слеш</b> | <b>2, А, Б, В, Г<br/>2, А, В, С</b>                           | <b>3, Д, Е, Ж, З,<br/>3, D, E, F</b>    |
| <b>4, И, Й, К, Л,<br/>4, G, H, I</b>                              | <b>5, М, Н, О, П,<br/>5, J, K, L</b>                          | <b>6, Р, С, Т, У,<br/>6, M, N, O</b>    |
| <b>7, Ф, Х, Ц, Ч,<br/>7, P, Q, R, S</b>                           | <b>8, Ш, Щ, ', І,<br/>8, T, U, V</b>                          | <b>9, Ъ, Ё, Ю, Я,<br/>9, W, X, Y, Z</b> |
| <b>0, пропуск,<br/>крапка, кома,<br/>тире</b>                     | <b>великі/<br/>/рядкові/<br/>/українська/<br/>/англійська</b> | <b>↵ ВВОД</b>                           |

**Додаток Ж**  
**(рекомендований)**

**Зміст повідомлень архіву втручань обчислювача**

**Таблиця Ж1**

| Код | Зміст повідомлення                                               | Код | Зміст повідомлення                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | Програмування типу перетворювача тиску                           | 25  | Корекція дати та часу                                                                 |
| 1   | Оперативне програмування густини газу                            | 26  | Програмування максимальної витрати лічильника                                         |
| 2   | Оперативне програмування барометричного тиску                    | 29  | Програмування нижньої межі вимірювань перетворювача температури                       |
| 3   | Оперативне програмування молярної долі азоту                     | 66  | Вхід в режим програмування                                                            |
| 4   | Оперативне програмування молярної долі двоокису вуглецю          | 67  | Обнулення інтегральних параметрів                                                     |
| 5   | Корекція астрономічного часу                                     | 68  | Програмування початкових показів ЛГ                                                   |
| 7   | Програмування режиму обрахунку об'єму за $Q < Q_{\min}$          | 69  | Програмування методики обчислення коефіцієнту стислості газу                          |
| 8   | Програмування верхньої межі вимірювань перетворювача тиску       | 77  | Програмування максимальної частоти імпульсного вхідного сигналу                       |
| 9   | Програмування верхньої межі вимірювань перетворювача температури | 78  | Програмування економного режиму використання внутрішнього джерела аварійного живлення |
| 10  | Програмування густини газу                                       | 80  | Виклик тестового режиму                                                               |
| 14  | Програмування барометричного тиску                               | 89  | Встановлення режиму переведення сезонного часу                                        |
| 16  | Програмування молярної долі азоту                                | 90  | Дистанційне програмування густини газу                                                |
| 17  | Програмування молярної долі двоокису вуглецю                     | 91  | Дистанційне програмування барометричного тиску                                        |
| 19  | Програмування мереженого номера обчислювача                      | 92  | Дистанційне програмування молярної долі азоту                                         |
| 20  | Програмування паролів                                            | 93  | Дистанційне програмування молярної долі двоокису вуглецю                              |
| 21  | Програмування мінімальної витрати                                | 94  | Корекція астрономічного часу                                                          |
| 22  | Програмування кількості імпульсів                                | 95  | Програмування мінімальної уставки по тиску                                            |
| 23  | Програмування кількості вимірювальних трубопроводів              | 96  | Програмування максимальної уставки по тиску                                           |
| 24  | Програмування контрактної години                                 | 97  | Програмування мінімальної уставки по температурі                                      |
| 98  | Програмування максимальної уставки по температурі                | 184 | Установка константи по тиску                                                          |
| 99  | Встановлення тестових параметрів                                 | 185 | Установка константи по температурі                                                    |
| 101 | Програмування стартової витрати лічильника                       | 186 | Установка режиму константи по тиску                                                   |
| 165 | Вихід з режиму програмування по таймеру                          | 187 | Установка режиму константи по температурі                                             |
| 166 | Вихід з режиму програмування                                     |     |                                                                                       |