

ВИРОБНИЦТВО ПРОМИСЛОВОЇ  
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ АПАРАТУРИ І  
ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМАТИКИ

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

APR-2000AL

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ  
РІЗНИЦІ ТИСКІВ типу:

**APR-2000ALW**

**APR-2000ALE**

“APLISENS” S.A.

м. Варшава, Польща

## ОСНОВНІ ВИМОГИ І БЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

- Виробник не несе відповідальності за шкоду, спричинену неправильним монтажем, недотриманням правил експлуатації, або використання обладнання, що не відповідає його призначенням.

- Монтаж повинен бути проведений кваліфікованим персоналом, що пройшли атестацію та має допуск до роботи з обладнанням в області КВП і А, з дотриманням усіх вимог до монтажу електричних пристроїв, призначених для вимірювання тиску. На особі, яка проводить монтаж, лежить відповідальність за проведення робіт відповідно до цього керівництва, та усіх приписів і нормам, що стосуються безпеки та електромагнітної сумісності.

- Необхідно правильно конфігурувати пристрій відповідно до поставлених завдань. Неправильна конфігурація пристрою може привести до не коректної роботи, або, навіть, до нещасного випадку.

- В системах, які працюють під тиском, в разі не герметичності і витоку, існує загроза небезпеки для персоналу, як з боку середовища вимірювання, так і з боку системи.

- У разі виникнення несправності необхідно відсісти тиск в системі, відключити живлення пристрою, демонтувати і передати в ремонт виробнику, або його уповноваженому представнику.

- Для мінімізації можливості виникнення аварійної ситуації і пов'язаної з нею загрози персоналу не виконувати монтажні роботи і не експлуатувати пристрій при наступних умовах:

- наявність механічних ударів, надмірних коливань або вібрацій в місці монтажу;
- проведення зварювальних робіт;
- експлуатація пристроїв при перевищенні максимально допустимого тиску;
- надмірних коливань температури, перевищення температурного режиму експлуатації пристроїв за безпосереднього сонячного нагріву;
- конденсації водяної пари, запилення, обмерзання.

- Виконувати монтаж і застосовувати пристрій у вибухонебезпечному виконанні необхідно особливо уважно, з урахуванням всіх норм і приписів, що стосуються вимог до даного виду пристроїв.

Керівництво по експлуатації містить технічні параметри перетворювачів, актуальні на момент передачі цієї інструкції в друк. Ці параметри можуть змінитися.

Виробник залишає за собою право внесення змін (що не приводять до погіршення експлуатаційних і метрологічних параметрів приладів) без одноразової зміни змісту інструкції з експлуатації.

## Зміст

<b>1. ВСТУП .....</b>	<b>4</b>
<b>2. КОМПЛЕКТНІСТЬ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПРИЗНАЧЕННЯ І ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. МАРКУВАННЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>5. ПРИНЦИП ВИМІРЮВАННЯ. ПРИСТРІЙ .....</b>	<b>7</b>
5.1. Принцип вимірювання .....	7
5.2. Конструкція первинного вимірювального елемента .....	8
5.3. Конструкція корпусу .....	10
<b>6. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>11</b>
<b>7. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ .....</b>	<b>14</b>
7.1. загальні рекомендації .....	14
7.2. Заходи безпеки .....	14
7.3. Забезпечення вибухозахищеності при монтажі та експлуатації перетворювачів у виконанні Ga/GbExiaIICT4/T5X та Ga/GbExia/dIICt5/T6X .....	15
<b>8. ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ І МОНТАЖ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПІДКЛЮЧЕННЯ .....</b>	<b>18</b>
<b>10. НАЛАШТУВАННЯ І КОНФІГУРАЦІЯ .....</b>	<b>19</b>
10.1. Визначення .....	19
10.2. Конфігурація і калібрування .....	20
<b>11. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ .....</b>	<b>31</b>
11.1 Регламентне обслуговування. Порядок .....	31
11.2 Поза регламентне обслуговування .....	31
11.3 Очищенння розділової мембрани. Пошкодження від перевантажень .....	32
11.4. Заміна частин .....	32
<b>12. ПОВІРКА .....</b>	<b>32</b>
<b>13. РЕМОНТ .....</b>	<b>32</b>
<b>14. УПАКОВКА, ЗБЕРІГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ .....</b>	<b>33</b>
<b>15. ГАРАНТІЙ .....</b>	<b>33</b>
<b>Додаток 1 .....</b>	<b>34</b>
<b>Додаток 2 .....</b>	<b>37</b>
<b>Додаток 3 .....</b>	<b>42</b>
<b>Додаток 4 .....</b>	<b>45</b>
<b>Додаток 5 .....</b>	<b>46</b>
<b>Додаток 6 .....</b>	<b>48</b>

## 1. ВСТУП

Даний посібник з експлуатації APR-2000AL призначений для користувачів експлуатуючих інтелектуальні перетворювачі різниці тиску типу APR-2000AL (далі по тексту - перетворювач) у виконанні корпусу електричного приєднання ALW і ALE, включаючи вибухобезпечне виконання. APR-2000AL містить інформацію необхідну для ознайомлення з принципом дії, обслуговування, опис технічних даних і характеристик, а також наведені рекомендації по монтажу, а також порядок дій при виникненні несправностей.

APR-2000AL необхідно використовувати спільно з відповідними інструкціями по експлуатації (паспортами, формуллярами або іншими експлуатаційними документами) на вимірювальні перетворювачі, пристрой індикації (якщо потрібно по техпроцесу).

Перед установкою і запуском в експлуатацію перетворювача необхідно уважно вивчити цю інструкцію і необхідно звернути увагу на наступні моменти:

- Максимальний діапазон вимірювань (верхня межа вимірювань), довжини капілярів, тип процесного приєднання і електричного пристрою повинні відповідати специфікації замовлення. Максимальний робочий статичний тиск.
- При монтажі перетворювачів необхідно забезпечити вільний доступ для монтажу та обслуговування.
- Забезпечити відтік можливого конденсату.
- Передбачити способи зниження температури середовища вимірювання (в місці зіткнення перетворювача з середовищем вимірювання) до допустимої температури експлуатації.
- Монтаж електричних кіл слід проводити в суворій відповідності зі схемою електричних з'єднань.
- Після монтажу і перевірки працездатності вимірювальний комплекс повинен бути опломбований.

**Технічні характеристики, зазначені в APR-2000AL, відносяться до стандартного типу перетворювачів певної моделі і не відносяться до перетворювачів, виготовлених на замовлення. На такі прилади наведені окремі посилання.**

## 2. КОМПЛЕКТНІСТЬ

Користувач отримує перетворювач в індивідуальній та/або в груповій упаковці. Разом з перетворювачем замовленого конструктивного виконання поставляється:

- паспорт на виріб;
- копія сертифікату відповідності (на вимогу);
- копія сертифікату затвердження типу засобу вимірювань (на вимогу);

**Примітка:** інструкція з експлуатації знаходиться на сайті [apisens.com.ua](http://apisens.com.ua), у розділі «Технічна документація».

### 3. ПРИЗНАЧЕННЯ І ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ

Інтелектуальні перетворювачі тиску типу APR-2000AL призначені для безперервного перетворення різниці тисків газів, пара і рідин із застосуванням мембраних роздільників середовищ, з точками відбору імпульсів тисків, віддалених один від одного на кілька метрів в уніфікований сигнал (4 ... 20, 0 ... 5, 0 ... 20) мА + Hart протокол по двопровідних лініях. Типовим застосуванням є: гідростатичні вимірювання рівня, щільноти і меж фаз в закритих резервуарах, а також вимірювання перепаду тиску в фільтрах, різниці тисків між середовищами на пастеризаторах і т.п. Різні типи мембраних роздільників дають можливість зробити вимірювання, де потрібні спеціальні приєднання до процесу, а саме: висока температура, в'язкість, агресивність по відношенню до матеріалів корпусу і мембрани перетворювача, гігієнічні вимоги і т.п. середовищ вимірювання, що в свою чергу гарантує точність вимірювань, тривалість терміну служби.

Перетворювачі призначені для роботи з вторинною реєструючою і показуючою апаратурою, регуляторами і іншими пристроями автоматики і системами управління, які працюють з уніфікованим вхідним сигналом 4 ... 20 мА, 0 ... 5 мА, 0 ... 20 мА. Застосовуються в системах автоматичного контролю, управління і регулювання технологічними процесами.

**Увага:** Експлуатація перетворювачів у виконанні «Ex» допустима тільки в комплекті з бар'єрами іскрозахисту (рекомендуємо бар'єри виробництва фірми «Европрилад»), або з блоками живлення у виконанні «Ex», встановленими поза вибухонебезпечною зоною.

Перетворювачі відносяться до багаторізничих переналаштовуваних, тобто користувач має можливість дистанційно керувати роботою і контролювати параметри перетворювачів. Завдяки використанню «інтелектуальної» електроніки є можливість установки початку і кінця вимірювального діапазону, часу демпфірування, квадратичної характеристики перетворення та ін. функції. Ці настройки реалізуються за допомогою комунікатора типу KAP (APLISENS), деяких інших "HART" комунікаторів або комп'ютера з конвертером "HART/RS232" і програми "RAPORT-01".

### 4. МАРКУВАННЯ

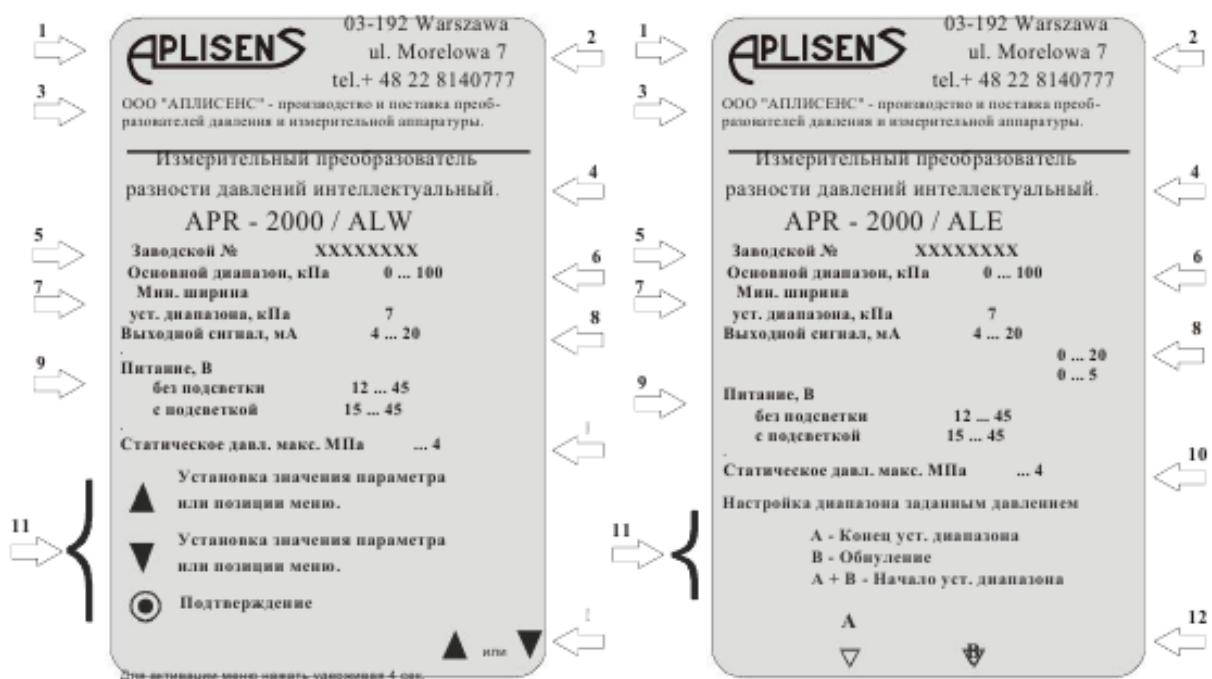
Кожен перетворювач має етикетку сірого кольору, розташованої у верхній частині корпусу і несе наступну інформацію шрифтом чорного кольору див. мал. 1:

1. Емблема (логотип) фірми-виробника.
2. Адреса заводу-виробника (може бути вказана адреса представництва на території України).
3. Назва фірми і правова форма фірми представника.
4. Тип перетворювача і позначення згідно з номенклатурою.
5. Заводський порядковий номер перетворювача відповідно до системи нумерації, прийнятої на підприємстві-виробнику.
6. Основний діапазон вимірювань перетворювача із зазначенням одиниць виміру.
7. Мінімальна ширина встановлюваного діапазону вимірювань.
8. Вихідний сигнал, із зазначенням одиниць виміру, відповідний нижній і верхній межам вимірювань (встановленого діапазону).

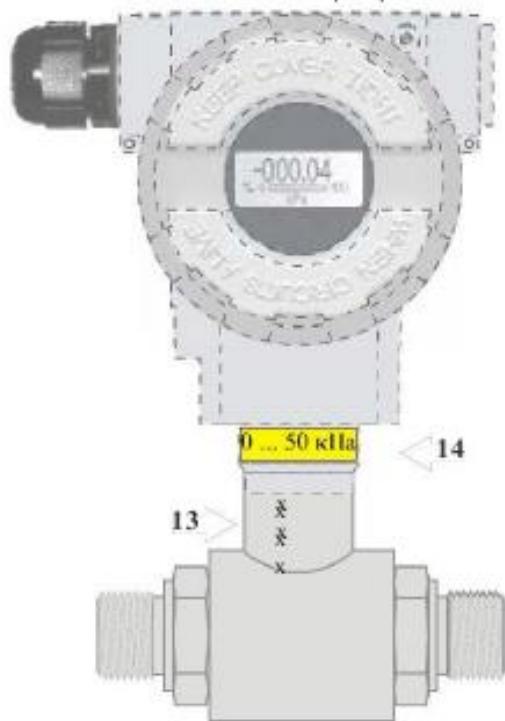
9. Напруга живлення в допустимих межах.
10. Максимальний допустимий статичний тиск.
11. Призначення клавіш функціонального блоку управління, розташованого на лицьовій панелі плати індикатора.
12. Розшифрування і вказівка місця розташування функціональних клавіш.

**На етикетці перетворювача у вибухозахищенному виконанні нанесено маркування Ga/GbExiaIICT4/T5X або Ga/GbExia/dIICt5/T6X.**

13. Додатково окрім нанесено маркування облікового номера вимірювальної головки, лазерним методом на корпусі вимірювальної головки. Див. мал. 2.
14. У разі замовлення користувачем перетворювача з встановленим діапазоном відмінним від основного діапазону вимірювань, на зовнішній частині корпусу вимірювальної головки, за допомогою наклейки, вказується значення встановленого діапазону. Див. мал. 2



Малюнок 1 – Маркування

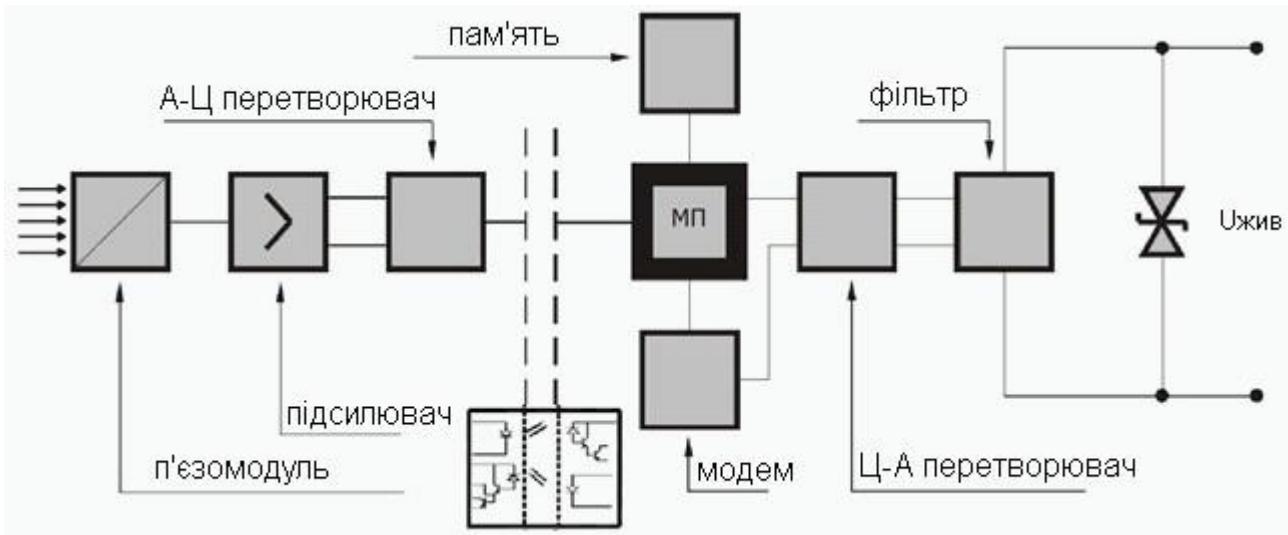


Малюнок 2

## 5. ПРИНЦИП ВИМІРЮВАННЯ. ПРИСТРІЙ.

### 5.1. Принцип вимірювання.

Електричний сигнал з вимірювальної головки, пропорційний значенню вимірюваного тиску з поправками на температурний режим роботи, надходить на вход аналогово-цифрового перетворювача і перетворюється в цифрову форму. У цифровому вигляді він передається через опто-електричну гальванічну розв'язку на основну плату. Мікропроцесор основної плати зчитує виміряні значення і, використовуючи вбудований алгоритм розрахунку, обчислює на їх підставі значення тиску і температури. Обчислення значення змінної процесу відображається на вбудованому LCD індикаторі. Цифрове значення виміряного тиску перетворюється в аналоговий сигнал 4 ... 20 [mA] в залежності від встановленої конфігурації. Вбудований модем BELL202 і інтегрований комунікаційний шлюз HART rev5, забезпечує обмін з перетворювачем за допомогою конвертера підключенного до комп'ютера класу РС з відповідним програмним забезпеченням або за допомогою комунікатора. На виході перетворювача встановлено завадозахисний фільтр і елементи захисту від перенапруги. Блок-схема перетворювача представлена на мал. 3

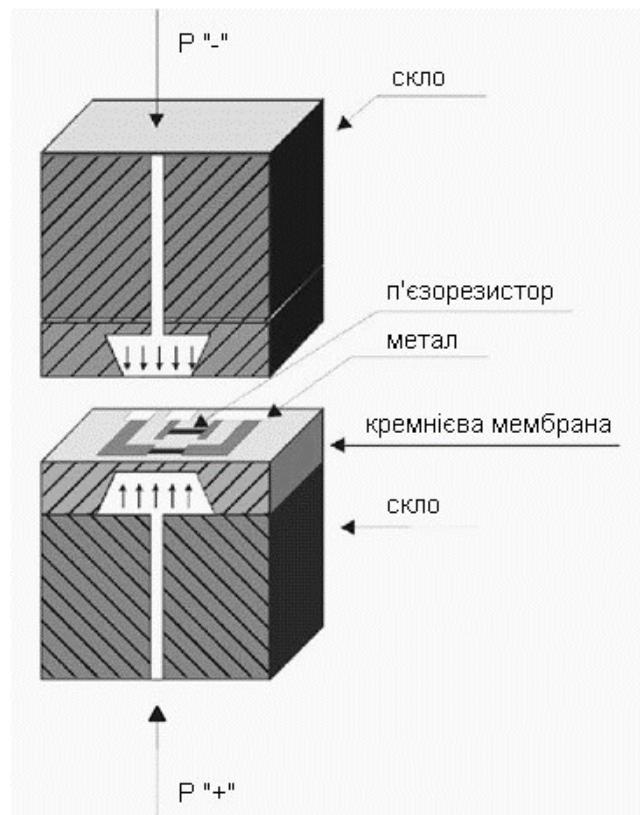


Малюнок 3

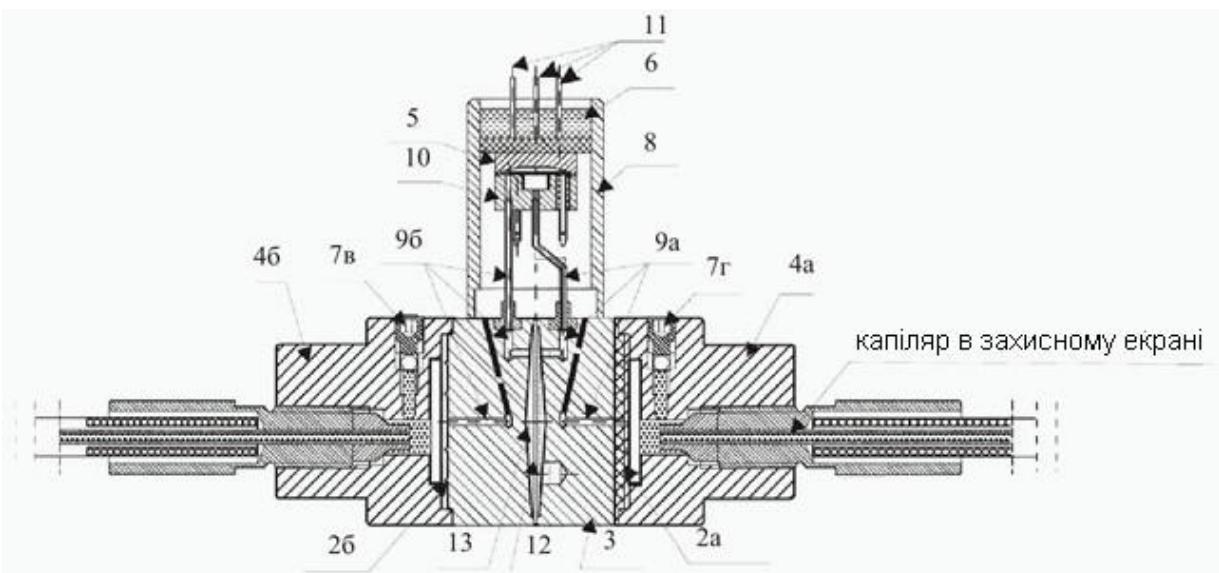
## 5.2. Конструкція первинного вимірювального елемента

Первинним вимірювальним перетворювачем є п'єзорезистивна монолітна кремнієва структура (пластина монокристалічного кремнію з дифундованими п'єзорезисторами, з'єднаними по мостовій схемі) див. мал. 4, відокремлена від вимірюваного середовища роздільною мембраною і манометричною рідиною.

Застосовується гофрована мембра на з крайовою гофрою, що значно збільшує прогин, чутливість і знижує нелінійність характеристики, в порівнянні з плоскою мембраною. Деформування кремнієвої мембрани викликає зміна активного опору гілки моста. Стан рівноваги моста несе інформацію про величину тиску, а падіння напруги на мосту - інформацію про температуру структури, яка використовується далі при компенсації додаткових похибок. По відношенню до кремнієвої мембрани вимірювальний міст створює напівпровідникове з'єднання PN - перехід, а електрична ізоляція переходу створюється при виникненні відповідної поляризації напруги між мостом і мембраною. Основною перевагою застосованої структури є забезпечення ізоляції вимірювального моста при збереженні механічної монолітності кристала. Конструкція п'єорезистивної кремнієвої структури гарантує стійкість перетворювача до ударних впливів вимірюваного тиску і від перевантаження по тиску.



Малюнок 4



Малюнок 5

Вимірювальний блок перетворювача різниці тисків складається з капілярних штуцерних приєднань 4а і 4б, монтажного корпусу 3, по сторонах якого розташовані (уварені) розділові мембрани 2а і 2б. У верхній частині монтажного корпусу вбудований модуль вимірювального блоку, що складається з підкладки 5, корпусу модуля 10 і п'єзомодуля 1, розташованого у внутрішній частині корпусу 10. Електричні дроти 11 виведені назовні підкладки через герметично ізольовані вводи. Зв'язок п'єзомодуля з вимірюваним тиском здійснюється за допомогою манометричної рідини (силіконове масло, яке має дуже мале значення коефіцієнта розширення від впливу температури) для чого передбачені канали 9а і 9б в компенсаційній камері 13, монтажному корпусі 3, кришці 5 і корпусі модуля 10. Канали загерметизовані заглушками 7а і 7б, 7в і 7г. Вимірюваний тиск подається на захисні мембрани роздільників середовищ (позитивний тиск подається на роздільник капілярного

приєднання 4а (+), а негативне на роздільник капілярного приєднання 4б (-) - в стандартному виконанні). Прогин мембрани роздільників викликає тиск манометричної рідини яке по капілярах передається на мембрани 2а і 2б і викликаючи їх деформацію (прогин). Величина прогину мембрани прямопропорційна переданому на них тиску манометричної рідини. У свою чергу прогин мембрани 2а і 2б створює тиск манометричної рідини у відповідних каналах 9а і 9б, а також в компенсаційній камері. Далі тиск через манометричну рідину передається на компенсаційну мембрани 12 і кремнієвий п'єзомодуль. Деформація п'єзомодуля, за правилом віднімання меншого значення тиску від більшого, призводить до розбалансу мостової схеми п'єзорезистивної кремнієвої структури і сигнал надходить на обробку в електронний блок перетворювача. Таким чином вихідний сигнал прямопропорційний вимірюваної різниці тисків

$$(\Delta P = P_{\max} - P_{\min}).$$

При вимірюванні тиску компенсаційна мембрана 12 грає важливу роль, зменшуючи вплив перевантажень, стрибків, імпульсів тиску небезпечних для роботи п'єзомодуля, а також односторонньої дії статичного тиску. Принцип дії заснований на зниженні (компенсації) впливу гранично допустимого вимірюваного тиску на вимірювальний блок шляхом прогину компенсаційної мембрани, тим самим беручи на себе основну руйнівне навантаження. Площа компенсаційної мембрани у багато разів більша за площе кремнієвої мембрани.

### 5.3 Конструкція корпусу.

5.3.1 Перетворювачі APR-2000 ALW оснащені LCD індикатором з LED підсвічуванням, що забезпечує одночасну індикацію двох змінних процесу та їх одиниць виміру. Електроніка основної плати перетворювачів розміщена в корпусі. Конструкція цього корпусу забезпечує поворот індикатора на  $\pm 180^\circ$  з кроком  $90^\circ$ . Кнопки, розташовані під кришкою індикатора, що закручуються, забезпечують можливість оператору проводити локальні зміни ряду установок перетворювача. Індикатор LCD можна конфігурувати в залежності від необхідності. Опції індикатора можна змінювати в локальному MENU за допомогою кнопок, комунікатора або програмного забезпечення на РС. У разі необхідності індикатор можна відключити. Підсвічування індикатора можна відключити, з'єднавши перемичкою контакти на платі електроніки, доступну після зняття модуля індикатора, як при зміні положення індикатора.

Конструкція перетворювачів забезпечує підключення окремо скомпенсованих вимірювальних головок, які мають власну пам'ять параметрів, до окремо скомпенсованих основних плат без погіршення параметрів роботи всього перетворювача. Це дозволяє уніфікувати продукцію і полегшує сервіс на об'єктах. Електроніка головки гальванічно ізольована від вимірювальної лінії. Завдяки цьому зменшено залежність вимірювань від перешкод і покращено безпеку роботи в іскро- і вогненебезпечних умовах. Пам'ять головки містить 8 банків характеристик по тиску, які можуть (в залежності від заводських установок) містити параметри, що описують застосування цієї головки для різних діапазонів тисків і / або температур.

Перетворювачі контролюють роботу своїх функціональних елементів і правильність перерахунку і в разі помилки, інформую, виводячи на екрані LED індикатора повідомлення, а також встановлюючи в струмовій петлі аварійний струм (в залежності від установок).

5.3.2 Перетворювачі APR-2000 ALE мають конструктивну і функціональну відмінність і оснащені LCD індикатором з LED підсвічуванням та індикацією зміни процесу за вибором користувача. На платі індикатора розташовані перемички, за допомогою яких можливо змінити тип уніфікованого вихідного сигналу, а так само функціональні клавіші з можливістю обнулення і конфігурації діапазону вимірювань.

#### **Перетворювачі APR-2000ALE не призначені для роботи у вибухонебезпечних зонах.**

Конструкція корпусу дає можливість повороту корпусу по відношенню до приймача тиску в межах (0 - 355) $^{\circ}$ , а також вибір напрямку введення кабелю.

Для підключення перетворювача передбачена зажимна колодка, що дозволяє додатково підключити комунікаційний пристрій, а також вимірювати вихідний струм, не розриваючи ланцюг.

## **6. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

Метрологічні параметри.

Таблиця 1. Діапазони вимірювань.

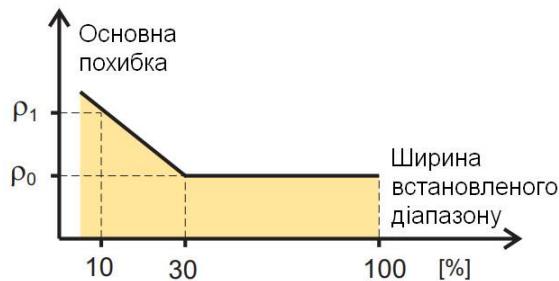
№	Основний діапазон	Мінімальна ширина діапазону вимірювання	Можливість зміщення початку діапазону вимірювання	Допустиме перевантаження (без гістерезису)
1	0 ... 7 МПА	700 кПА	0 ... 6,3 МПА	7 МПа
2	0 ... 1,6 МПА**	160 кПА	0 ... 1140 кПА	
3	0 ... 250 кПА	20 кПА	0 ... 230 кПА	
4	0 ... 100 кПА**	5 кПА	0 ... 95 кПА	
5	0 ... 25 кПА**	1 кПА	0 ... 24 кПА	
6	-10 ... 10 кПА	0,4 кПА	-10 ... 9,6 кПА	
7	-0,5 ... 7 кПА**	0,4 кПА	-0,5 ... 6,6 кПА	
8	-2,5 ... 2,5 кПА (тільки НС)	0,2 кПА	-2 ... 1,8 кПА	20 МПа
9	-50 ... 50 кПА*	10 кПА	-50 ... 40 кПА	4 МПа

\* - рекомендується для вимірювання рівня з безпосередніми роздільниками і залитою (або пустою) імпульсною трубкою.

\*\* - можливы у виконанні HS приймач тиску з високостабільним полісенсорним вимірювальним елементом.

- Межа зведененої похибки  $\leq \pm 0,1\%$  для основного діапазону

- Залежність основної похибки від ширини встановленого діапазону



$\rho_0$  – похибка для основного діапазону  
(0...100%)

$\rho_1$  – похибка для діапазону (0...10%)

$$\rho_1 = 2 \times \rho_0$$

Значення похибок приведені в технічних  
даних - метрологічні параметри

- Стабільність метрологічної характеристики

не гірше ніж: основна похибка/Зроки

- Додаткова похибка, викликана зміною температури навколишнього середовища

$\leq \pm 0,05\%$  (осн. діап.)/10%

- Дрейф «нуля» під впливом статичного тиску

$\pm 0,01\%$  (осн. діап.)/1 МПа

$\pm 0,06\%$  (осн. діап.)/1 МПа для діапазонів № 1, 2

$\pm 0,005\%$  /1 МПа для виконання HS

$\pm 0,01\%$  /1 МПа для діапазонів № 1, 2 вик. HS

**Дрейф нуля може бути компенсувавши шляхом «обнулення» перетворювача в  
умовах впливу статичного тиску**

- Додаткова похибка, викликана зміною напруги живлення

Макс.  $\pm 0,002\%$  (осн. діап.)/1 В.

- Час фіксування вихідного сигналу (постійна часу)

16 ... 480 мсек.

Виконання Exd 150 мсек., Safety 500 мсек.

- Додаткове електронне демпфірування

0 ... 60 сек.

- Діапазон робочих температур навколишнього середовища

-50 ... + 75°C

для приєднання типу «С» і стандартної термокомпенсації -25 ... +80°C

**- Діапазон температур вимірюваного середовища**

-50 ... +120°C (безпосереднє приєднання)

Понад +120°C - з використанням імпульсних трубок або мембраниого роздільника.  
(Допустимі умови залежать від типу роздільника. Див. дані на роздільники).

**Увага.** Не допускати замерзання середовища вимірювання в імпульсної трубці або поблизу штуцера перетворювача !!!

**- Діапазон температурної компенсації**

-25 ... + 80°C (стандартно)

-40 ... + 80°C (спеціальне виконання)

**- Вібрації і удари.** Не рекомендується

**- Ступінь захисту** електричного приєднання перетворювачів від впливу пилу і води:  
IP – 66

**- Матеріал корпусу**

Алюміній, ліття під тиском, пофарбований епоксидною хімічностійкою емаллю –  
колір жовтий.

**- матеріал мембран і штуцерів**

Штуцера (тип Р) і фланці (тип С) – нержавіюча сталь 316L

Мембрани – 316L (Hastelloy C276 спец. викон)

**- Електричні параметри**

**- Напруга живлення, В** 10 ... 55 В (пост. струму)

Для перетворювачів у виконанні Ex 10,5 ... 28 В (пост. струму)

APR-2000ALE 10 ... 36 В (пост. струму)

**- Вихідний сигнал**

4 ... 20 мА (двохпровідна лінія)

APR - 2000 ALE 4 ... 20, 0 ... 20, 0 ... 5 мА

**- Комунікація**

Реалізована з використанням сигналу 4 ... 20 мА, за допомогою комунікатора КАР-03  
або модему.

**- Опір**

для обміну даними HART мін. 250 Ом,

**Навантаження** Максимальне значення опору навантаження для напруги живлення  
 $U_{жив.}$  (В)

$$R_0 \text{ (Ом)} = \frac{U_{жив.} [\text{В}] - 10 \text{ В}}{0,0225 \text{ А}}$$

## - Спеціальні виконання

- **Ex – іскробезпечний виконання **Ga/GbExiaIICT4/T5X****
- **Exd – вибухонепроникна оболонка **Ga/GbExia/dIICT5/T6X****
- **HS – полісенсорний вимірювальний елемент (не відноситься до діап. №1, 2)**
- **PD – штепсельний роз’єм DIN 43650**
- **SN – матеріал корпусу – нержавіюча сталь (316)**
- **(-40) – діапазон термокомпенсації -40 ... 50°C**
- **32 МПа; 41,3 МПа – допустимий статичний тиск 32 МПа або 41,3 МПа.**
- **Кислород – перетворювач, пристосований для вимірювання кисню (тільки для діапазонів №4, 5, 6, 7 в стандартному діапазоні термокомпенсації)**
- **IP67 – степінь захисту корпусу IP67**
- **Q... – додаткове тренування приладу для збільшення надійності**

- **Середній термін служби** перетворювачів, крім перетворювачів, які експлуатуються при вимірюванні параметрів хімічно агресивних середовищ становить не менше 12 років. Середній термін служби перетворювачів, які експлуатуються при вимірюванні параметрів хімічно агресивних середовищ (при правильному виборі матеріалів, що контактують з середовищем вимірювання становить 5 ... 10 років (залежить від агресивності середовища вимірювання).

Середнє напрацювання на відмову з урахуванням обслуговування, регламентованого цією інструкцією по експлуатації становить 50 000 h.

## 7. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

### 7.1. загальні рекомендації

- При отриманні коробок з перетворювачами слід упевнитися в цілісності пакувальної тари. У разі виявлення пошкоджень, звернутися з reklamaціями до транспортної компанії. У зимову пору року розпакування коробок проводиться в опалювальному приміщенні не менше, ніж через 2-3 години, після внесення їх в приміщення.

- Слід перевірити комплектність поставки відповідно до документації та паспорта. У паспорті рекомендується зробити позначку про введення в експлуатацію та інші позначки у відповідно до встановлених норм підприємства-споживача.

### 7.2. Заходи безпеки

- Експлуатація перетворювачів дозволяється тільки при наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої керівником підприємства - споживача, і враховує спеціалізацію застосування перетворювача в конкретному технологічному процесі.

- Не допускається експлуатація перетворювача в системах, тиск в яких може перевищувати відповідні граничні значення, зазначені в таблиці 1 поточної інструкції.

- Не допускається застосування перетворювача для вимірювання параметрів середовищ, агресивних по відношенню до матеріалів, що контактиують з вимірюваним середовищем, а також в процесах, де за умовами безпеки виробництва забороняється потрапляння манометричної рідини (силіконове масло) в вимірювану середу.

- Монтаж перетворювача тиску на магістралях, що підводять вимірювальне середовище, повинен проводитися після закриття вентиля на лінії перед перетворювачем.

- Демонтаж перетворювача повинен проводитися після скидання тиску в перетворювачі до атмосферного.

- При монтажі та експлуатації перетворювача вибухозахищеного виконання з видом захисту "іскробезпечне електричне коло", з рівнем вибухозахисту "особливий вибухозахист" необхідно дотримуватися таких вимог: Звернути увагу на маркування вибухозахисту, попереджувальні написи, відсутність пошкоджень корпусу і вимірювального блоку, стан кабелю, що підключає живлення, наявність заземлюючого зажиму. - Після закінчення монтажу слід перевірити електричний опір ізоляції між електричними ланцюгами і корпусом перетворювача (не менше 20 МОм).

### 7.3. Забезпечення вибухозахищеності при монтажі та експлуатації перетворювачів у виконанні Ga/GbExiaIICT4/T5X та Ga/GbExia/dIICT5/T6X

Перетворювачі тиску у виконанні "іскробезпечне електричне коло" можуть встановлюватися у вибухонебезпечних зонах приміщень і зовнішніх установках. Лінія зв'язку може бути виконана будь-яким типом кабелю з перетином дроту не менше 0,35 мм<sup>2</sup>. Приєднання кабелю слід проводити при відключені напрузі живлення. Після закінчення монтажу перетворювача необхідно перевірити опір заземлення (якщо потрібно заземлення). Значення не повинно перевищувати 4 Ом.

У момент монтажу перетворювача, при наявності вибухонебезпечного середовища вимірювання, не допускається піддавати перетворювач тертою або ударам, здатним викликати іскроутворення.

Контрольно-вимірювальні прилади, приєднані до бар'єру, не повинні генерувати напругу, що перевищує 250 В. Забороняється проводити будь-які зміни в схемі перетворювача тиску. Необхідно виконувати інструкції, що враховують спеціалізацію застосування перетворювача в конкретних технологічних процесах, визначаючих експлуатацію вибухозахищеного електрообладнання. Необхідно виробляти систематичний зовнішній і профілактичний огляд, а саме:

- збереження цілісності корпусу (відсутність вм'ятин, механічних пошкоджень, а також пилу і бруду на корпусі).
- відсутність обриву кабелю живлення, заземлюючого проводу,
- надійність приєднання кабелю.

#### **Експлуатація перетворювачів з пошкодженнями категорично забороняється!**

При профілактичному огляді слід виконувати всі вищенаведені роботи зовнішнього огляду. Періодичність профілактичних оглядів встановлюється в залежності від виробничих умов, але не рідше 2-х разів на рік. При цьому додатково повинні бути виконані роботи:

- Чистка клемної коробки, корпусу і порожнини перетворювача від пилу і бруду.

- Перевірка опору ізоляції електричних ланцюгів перетворювача щодо корпусу проводиться за допомогою мегаомметра з номінальною напругою 500 В. Величина опору повинна бути не менше 20 МОм при температурі навколошнього повітря  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$  і відносній вологості не більше 80%.

**Примітка:** Корекція "нуля" вихідного сигналу перетворювачів тиску у виконанні "іскробезпечне електричне коло" на місці експлуатації, що вимагає застосування контролально-вимірювальних приладів, можлива при наявності вибухонебезпечної суміші в момент проведення регулювання, за умови дотримання вимог за параметрами "іскробезпечного кола".

## 8. ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ І МОНТАЖ

Перетворювачі різниці тиску APR - 2000AL, що включають в свою комплектацію безпосередні або дистанційні роздільники мають загальну масу, яка вимагає проводити монтаж поза об'єктом за допомогою спеціальних кріплень, сполучних імпульсних ліній. Для того, щоб забезпечити стабільну і точну роботу протягом тривалого періоду часу при виборі місця монтажу перетворювача необхідно враховувати наступне:

- місця установки повинні забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура навколошнього середовища і середовища вимірювання повинна відповідати значенням, наведеними в п. 6. Не рекомендується встановлювати перетворювач в місцях із значними коливаннями температури навколошнього середовища або схильних до впливу високих температурних перепадів. Якщо місце монтажу знаходиться під впливом теплової радіації від заводського обладнання, необхідно забезпечити теплоізоляцію або вентиляцію.
- матеріал мембрани роздільників середовищ, дотичний з вимірюваним середовищем, повинен бути обраний відповідно до пропонованих в інструкції з експлуатації роздільник. Кожен перетворювач оснащений двома з видів процесних приєднань до об'єкту (Рекомендується застосовувати однакові типи та розміри роздільників).

Якщо перетворювач встановлений поза приміщенням, то необхідно передбачити захист від впливу атмосферних опадів (короб, дах і т.п.). Слід вибирати місця, мінімально схильні до дії ударних навантажень і вібрацій. Якщо конденсат, газ або будь-які інші сторонні матеріали з технологічної труби потраплять в імпульсну трубку, то можуть виникнути похибки. Для запобігання цьому імпульсні трубки повинні розташовуватися під кутом. Сполучні імпульсні лінії від місця відбору тиску до перетворювача різниці тисків повинні бути прокладені по найкоротшій відстані, з огляду на той факт, що температура середовища вимірювання, що надходить до мембрани роздільників, не повинна перевищувати допустимої температури, зазначеної в інструкції з експлуатації роздільника для застосованого типу роздільник.

Розташування, протяжка і спосіб монтажу капілярів може бути виконано довільно. Необхідно враховувати різницю температур капілярів, зручність монтажу та обслуговування, розташування надлишків довжини. Не допускається вигин капілярів під кутом менше  $90^\circ$ . Радіус вигину повинен бути не менше 30 см.

Рекомендується забезпечити найменшу різницю температур капілярів. При високих або низьких температурах навколошнього середовища слід передбачати термозахист.

Щоб уникнути утворення температурної різниці імпульсні трубки і капіляри рекомендується прокладати поруч. Рекомендована довжина капілярів - не більше 16 м.

Використання капілярів довжиною понад 16 м допускається, якщо встановлено, що це не впливає на показання перетворювача.

В імпульсних лініях рекомендується встановлювати самостійні запірні пристрої для продувки лінії від місця відбору тиску до перетворювача, для відключення тиску і з'єднання з атмосферним тиском. Перед приєднанням до перетворювача імпульсних ліній система повинна бути ретельно продута, для зменшення можливості забруднення мембрани роздільників.

Забороняється проводити газо-електрозварювальні роботи в місці монтажу перетворювача. При малих діапазонах вимірювань (до 20 кПа), щоб уникнути виходу з ладу перетворювача, не рекомендується допускати механічні удари по об'єкту ( поблизу перетворювача) при наявності в місці відбору середовища вимірювання.

При експлуатації перетворювачів в діапазоні мінусових температур навколошнього середовища необхідно виключити:

- замерзання, кристалізацію середовища вимірювання або кристалізування з неї окремих складових компонентів (для рідких середовищ);
- накопичення конденсату, замерзання в робочих порожнинах процесних приєднань і всередині імпульсних ліній (для газоподібних середовищ).

Після закінчення монтажу перетворювача перевірити місця з'єднань з об'єктом на герметичність. Перевірка здійснюється шляхом контролю за спадом тиску при максимальному робочому. Спад тиску за 15-20 хвилин не повинен перевищувати 5% від максимального робочого.

## 9. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПІДКЛЮЧЕННЯ

При електричному монтажі слід враховувати електромагнітні перешкоди від інших приладів. Прокладка електропроводки повинна здійснюватися якомога далі від джерел електричних перешкод. Для проводки рекомендується використовувати скручені дроти, кабелі в полівінілхлоридній ізоляції класу. На ділянках, що піддаються впливу електричним перешкодам слід використовувати екроновані дроти. У місцях з підвищеною або низькою температурою навколошнього середовища слід використовувати дроти, розраховані на роботу в таких умовах. У місцях з наявністю масел, агресивних середовищ і т.п. необхідно використовувати дроти, що володіють стійкістю до таких середовищ.

Заливання або запотівання усередині перетворювача може привести до пошкодження. У випадку, коли ущільнення сальника негерметичне (наприклад, коли використовуються поодинокі проводи), необхідно отвір сальника ретельно ущільнити герметизуючою ущільнювальною масою, так, щоб дотримати герметичність IP66. Відведення сигнального проводу, який відходить від сальника, доцільно сформувати у вигляді петлі, нижня частина якої розташована нижче входу дроти в сальник для недопущення стікання крапель в напрямку сальника.

### **Для з'єднання електричного кабелю з приєднанням типу ALE, ALW необхідно:**

(Додаток 1, мал. 10)

- відкрутити захисну задню кришку 1 корпусу 2;
- протягнути кабель живлення крізь сальникове введення 4 (гайка, сальники);
- приєднати жили кабелю до контактної колодки 5 згідно зі схемою зовнішніх електричних з'єднань (додаток 2, мал. 12, 13, 14, 15, 16);
- закрутити гайку ущільнення кабельного введення і закрутити захисну задню кришку 1;

При виконанні схеми слід враховувати наступне:

- при відсутності гальванічного поділу ланцюгів живлення перетворювачів, датчиків, які мають двохпроводну лінію зв'язку і вихідний сигнал (4 ... 20) мА, допускається заземлення кінця будь-якого навантаження кожного перетворювача, але тільки з боку джерела живлення;
- при гальванічному поділі каналів живлення допускається заземлення одного закінчення будь-якого навантаження кожного перетворювача.

Перед включенням ланцюга живлення перетворювача переконайтесь у відповідності з вказівками заходів безпеки та вимогам до монтажу, установці. Підключити живлення до перетворювача. Через 15 хвилин після подачі напруги живлення перевірити і, при необхідності, встановити значення вихідного сигналу, що відповідає початку вимірювального діапазону.

У перетворювачах APR-2000ALW резистор 240 Ом встановлений послідовно в струмову петлю перетворювача і з'єднаний перемічками на клемних контактах між "SIGNAL-" і "TEST-" згідно з додатком 2. Для використання цього резистора при Hart комунікації, наприклад, при низькому опорі в струмовій петлі, необхідно перемичку видалити.

Перетворювачі можуть бути схильні до дії перенапруги, викликаної атмосферними явищами. Для захисту від перенапруги між проводами силової лінії встановлені діоди (transil) встановлені у всіх типах перетворювачів (дивись в таблиці 2 колонку 2).

Для захисту від перенапруги між силовою лінією і «землею» або корпусом (від яких не захищають діоди, підключені між проводами силової лінії), використовується додатковий захист у вигляді газових розрядників (див. У таблиці 2 в колонці 3).

У разі перетворювачів без захисту, можна використовувати зовнішнє захисне пристрій, наприклад, пристрій UZ-2 виробництва APLISENS. При довгих силових лініях корисно використовувати один захист поблизу перетворювача (або всередині перетворювача), а другу на вході спільно діючих механізмів.

Таблиця 2. Захист від перенапруги.

1	2	3
Тип перетворювача	Захист між провідниками діодом transil – допустима напруга	Захист між провідниками і «землею» і (або) корпусом – тип захисту – допустима напруга
APR-2000 AL	51 В пост. струму	Газовий розрядник – 100 В пост. струму

При використанні захисту від перенапруги не можна перевищувати допустимих напружень на елементах захисту вище значень зазначених в колонці 2 і 3 таблиці 2. Такий захист не застосовується в перетворювачах іскробезпечного виконання.

**Заземлення.** Перетворювачі мають внутрішню і зовнішню клеми заземлення.

## 10. НАЛАШТУВАННЯ І КОНФІГУРАЦІЯ

Перетворювачі різниці тиску APR-2000ALW і APR-2000ALE відкалібровані і сконфігуровані при виготовленні на діапазон зазначений в замовленні або на основний діапазон вимірювань.

### 10.1 Визначення.

• «Основний діапазон» - Максимальний діапазон вимірювань, на який відкалібрований перетворювач різниці тисків. Перелік основних діапазонів представлений в таблиці №1 розділ № 6.

У пам'яті кожного перетворювача записана індивідуальна характеристика перетворення, характерна для конкретного вимірювального модуля. Ця характеристика використовується в процесі налаштувань, які впливають на вихідний сигнал перетворювача.

• «Встановлений діапазон» - використовується в процесі експлуатації перетворювача. Це діапазон, початку якого відповідає струм 4 (0) мА, а кінця 20 (5) мА (при зворотному характеристиці відповідно: 20 (5) мА і 4 (0) мА). Встановлений діапазон може захоплювати весь основний діапазон або тільки його частина. Перетворювач може бути встановлений на довільний діапазон в межах тиску основного діапазону, але з урахуванням обмежень наведених у таблиці 1.

- «Ширина встановленого діапазону» - це різниця між кінцем і початком встановленого діапазону.

## 10.2 Конфігурація і калібрування.

10.2.1 Перетворювач має можливості, які дозволяють встановлювати і змінювати метрологічні та ідентифікаційні параметри. Ці дії носять назву «КОНФІГУРАЦІЯ». До метрологічних параметрів, що впливають на вихідний сигнал перетворювача, відносяться:

- одиниці тиску, в яких відображається значення вимірюваного тиску;
- кінець встановленого діапазону;
- початок встановленого діапазону;
- постійна часу;
- тип характеристики: лінійна, зворотна, квадратного кореня, квадратична або призначена для користувача;
- адреса приладу.

До параметрів, які мають тільки інформаційний характер і не підлягає змінам відносяться:

- верхня межа основного діапазону;
- нижня межа основного діапазону;
- мінімальна ширина встановленого діапазону.

Рештою ідентифікаційними параметрами, що не впливають на вихідний сигнал, є: код типу пристрою, заводський ідентифікаційний код, заводський код пристрою, число преамбул (3÷20), UCS, TSD, версія ПО, версія електроніки, пропорці, заводський номер, позначення-етикуетка, позначення-спісок, позначення-дата, комунікат, реєстраційний номер, номер головки (датчика).

10.2.2 «Обнулення тиском» перетворювача - процедура конфігурації, яка використовується, наприклад, для компенсації відхилення характеристики, викликаного зміною положення при монтажі.

Перетворювачі можна також калібрувати, відносячи їх показання до значення вхідного тиску контролюваного зразковим приладом. Обнулення і калібрування носять спільну назву "КАЛІБРУВАННЯ".

10.2.3 Конфігурація і калібрування перетворювача проводиться за допомогою комунікатора типу КАР виробництва APLISENS, деяких інших комунікаторів "HART" або комп'ютера РС з конвертером HART/RS232 і програмним забезпеченням RAPORT-01 виробництва APLISENS.

До програми-конфігуратор "RAPORT-01" доповненням є програма " „КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ" " дозволяє вводити в перетворювач 21-го точкову нелінійну характеристику користувача. Опис функцій комунікатора типу КАР міститься в його керівництві з експлуатації, а дані стосуються конвертера HART/RS232 в інформаційній карті «КОНВЕРТЕР HART/RS232/01».

#### **10.2.4 локальне конфігурація**

Якщо активована опція локального конфігурування, то користувач має можливість за допомогою функціональних кнопок, розташованих на лицьовій частині панелі індикатора (додаток 1, мал. 10), провести зміну установок. Доступ до кнопок можливий після відгинчування захисної лицьовій кришки 3. Додаток 1, мал. 10

Відсутність реакції перетворювача на утримання кнопки свідчить про блокування можливості проведення локального конфігурування. У цьому випадку можливе проведення установок тільки за допомогою комунікатора або комп'ютера. Надалі, за допомогою цих пристрій, можливо відновити функцію локального конфігурування.

#### **Локальне конфігурування перетворювача різниці тисків типу APR-2000ALE.**

Конфігурація перетворювача за допомогою функціональних кнопок (див. Додаток 1 мал. 10) проводиться заданим тиском безпосередньо на об'єкті або в лабораторії. Для чого слід:

- 1) Приєднати перетворювач до вимірюальної схемою (додаток 2, мал. 16), відкрутивши задню захисну кришку 1 (мал. 10, додаток 1). Подати напруга живлення. Дати витримку по часу протягом 10-15 хвилин для прогріву електроніки.
- 2) Відкрутити захисну лицьову кришку 3 (мал. 10, додаток 1) перетворювача.
- 3) Поставити значення тиску, відповідне ПОЧАТКУ (4 або 0 мА) встановленого діапазону вимірювань. Витримати за часом паузу 2-3 хвилини, контролюючи при цьому значення заданого тиску. Натиснути одночасно кнопки "A" і "B" на передній панелі індикатора (час утримання 2-3 сек.), що призведе до запису і запам'ятовування в процесорі значення "Початку діапазону вимірювань". Скинути тиск.
- 4) Поставити значення тиску, відповідне КІНЦЮ (20 або 5 мА) встановленого діапазону вимірювань. Витримати за часом паузу 2-3 хвилини, контролюючи при цьому значення заданого тиску. Натиснути кнопку "A" на передній панелі індикатора (Час утримання 2-3 сек.), що призведе до запису і запам'ятовування в процесорі значення "Кінця діапазону вимірювань". Скинути тиск.
- 5) Проконтролювати значення «Початку діапазону вимірювань», «Кінця діапазону».

При необхідності провести процедуру "обнулення", за допомогою натискання кнопки "B". Скинути тиск.

- 6) Завершити з'єднання перетворювач від вимірюальної схеми (якщо необхідно), закрутити захисні кришки. Калібрування перетворювача за допомогою функціональних пристрій КАР або Raport проводиться на стенді, за допомогою звірення еталонних значень "початку" і "кінця" діапазону вимірювань. Послідовність виконання операцій приведена в РЕ на обладнання.

## **Локальне конфігурація перетворювача різниці тисків типу APR-2000 ALW.**

Щоб увійти в режим роботи «зміна локальних установок», необхідно натиснути і утримувати не менше 4 секунд будь-яку з трьох кнопок. Кнопки позначені символами: [ $\uparrow$ ], [ $\downarrow$ ], [ $\square$ ]. Після чого на екрані індикатора з'явиться повідомлення EXIT.

**У подальше при роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.**

Для виходу з режиму конфігурації в режим вимірювань натиснути [ $\square$ ]

Для входу в МЕНЮ та переходу по структурі МЕНЮ використовувати кнопки [ $\uparrow$ ], [ $\downarrow$ ], для підтвердження вибору опції МЕНЮ або виконання команди - [ $\square$ ].

Після натискання кнопки [ $\uparrow$ ] призведе до переміщення «вгору» по структурі МЕНЮ.

Після натискання кнопки [ $\downarrow$ ] призведе до переміщення «вниз» по структурі МЕНЮ.

Після натискання кнопки [ $\square$ ] призведе до підтвердження і виконання команди, або до функції повернення в основне меню.

### **10.2.5 Структура МЕНЮ**

	Перше повідомлення після активації основного МЕНЮ.
<b>EXIT</b>	Для виходу в режим індикації вимірювань - [ $\square$ ], при натисканні кнопки [ $\square$ ] або [ $\uparrow$ ] або [ $\downarrow$ ] відбувається переміщення вгору або вниз по структурі МЕНЮ

### **PV ZERO\_\_\_\_\_Обнулення тиском**

	[ $\square$ ] - підтвердження вибору (BACK), [ $\square$ ] - повернення в меню
<b>BACK</b>	[ $\downarrow$ ] - назва виконуваної функції (PV ZERO)
	[ $\square$ ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі
	висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим
<b>PV ZERO</b>	індикації вимірювань. В іншому випадку висвічується номер помилки.

При роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.

SET LRV	Конфігурація початку встановленого діапазону LRV
BACK	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input type="checkbox"/> ] - повернення в меню. [ <input type="down"/> , [ <input ]]<="" td="" type="up"/>
BY PRESsure	Конфігурація LVR заданим тиском. [ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження (DONE) з подальшим виходом в режим вимірювання. [ <input type="down"/> , [ <input ]]<="" td="" type="up"/>
BY VALUE	Конфігурація LVR записом величини. [ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору. Після підтвердження на екрані відображається актуального значення LVR. [ <input type="checkbox"/> ] - перехід в режим редагування, [ <input type="down"/> , [ <input ]]<="" td="" type="up"/>
	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження обраного знака. ( $\pm$ ) [ <input type="down"/> , [ <input ]]<="" td="" type="up"/>
	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження записаного значення. ( $\pm$ ) і т.д. (Введіть послідовно, цифра за цифрою, значення з 5 цифр з коми або без. Після підтвердження 5-ої цифри на екрані з'явиться повідомлення «DONE», з подальшим виходом в режим вимірювання, або відображення номера помилки). Введене значення враховувати в одиницях виміру, записаних в меню «UNIT».

При роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.

## SET URV\_\_\_\_\_

### Конфігурація початку встановленого діапазону URV

	<b>BACK</b>	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input type="checkbox"/> ] - повернення в меню. [ <input type="down"/> , <input type="up"/> ] вибір типу конфігурації
	<b>BY PRESsure</b>	Конфігурація URV <b>заданим тиском</b> . [ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження (DONE) з подальшим виходом в режим вимірювання. [ <input type="down"/> , <input type="up"/> ] - перехід до наступного типу конфігурації.
	<b>BY VALUE</b>	<b>Конфігурація URVзаписом величини.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору. Після підтвердження на екрані відображається актуального значення URV. [ <input type="checkbox"/> ] - перехід в режим редагування, [ <input type="down"/> , <input type="up"/> ] - вибір знака, що вводиться, ( $\pm$ ) [ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження обраного знака. ( $\pm$ ) [ <input type="down"/> , <input type="up"/> ] - вибір значення редагованої позиції, [ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження записаного значення. ( $\pm$ ) і т.д. (Введіть послідовно, цифра за цифрою, значення з 5 цифр з коми або без. Після підтвердження 5-ої цифри на екрані з'явиться повідомлення «DONE», з подальшим виходом в режим вимірювання, або відображення номера помилки). Введене значення враховувати в одиницях виміру, записаних в меню «UNIT».

При роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.

<b>UNIT</b>	<b>Одиниці вимірювань</b>
	[●] - підтвердження вибору (BACK), [●] - повернення в
BACK	меню.
	[↓], [↑] вибір одиниці вимірювання
	Після вибору необхідної одиниці виміру кнопкою
	[●] підтвердити вибір (DONE) з подальшим виходом в режим
	вимірювання. В іншому випадку висвічується номер помилки.
IN_H2O	
IN_HG	
FT_H2O	
MM_H2O	
MM_HG	
PSI	
BAR	
MBAR	
G/SQCM	
KG/SQCMI	
PA	
KPA	
TORR	
ATM	
M_H2O	
MPA	
INH2O@4	
MMH2O@4	

При роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.

## DAMPING\_\_\_\_\_

Додаткове електронне демпфірування

## TRANSFEr\_\_\_\_\_

Характеристика. Вибір типу характеристики вихідного сигналу

BACK [□] - підтвердження вибору (BACK), [□] - повернення в меню.  
[↓], [↑] вибір типу характеристики

LINEAR-  
SQRT-  
SPECIAL-  
SQUARE-

Лінійна  
Квадратного кореня  
Спеціальна. Характеристика користувача  
Квадратична

Після вибору необхідного значення вибору типу характеристики, кнопкою [□] підтвердити вибір (DONE) з подальшим виходом в режим вимірювання.

## % SQRT\_\_\_\_\_

Відсікання сигналу характеристики квадратного кореня. % діапазону

[□] - підтвердження вибору (BACK), [□] - повернення в меню.

BACK

[↓], [↑] вибір значення параметра точки відсічення кореневої характеристики %.

0%  
1%  
2%  
3%  
4%  
5%

Після вибору необхідного значення параметра точка відсічення кореневої характеристики %, Кнопкою [□] підтвердити вибір (DONE) з подальшим виходом в режим вимірювання.

Увага: даний параметр застосуємо для перетворювачів різниці тисків при вимірюванні витрати.

При роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.

LCD1VARiable	Тип змінної процесу на дисплеї LCD1
BACK	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input type="checkbox"/> ] - повернення в меню. [ <input type="down"/> , <input type="up"/> ] вибір типу відображається змінної процесу.
CURRENT	<b>Відображення на LCD1 значення струму вихідного сигналу.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим індикації вимірювань.
PERCENT	<b>Відображення на LCD1 значення відсотка діапазону вихідного сигналу.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим індикації вимірювань.
LCD2VARiable	Тип змінної процесу на дисплеї LCD2
BACK	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input type="checkbox"/> ] - повернення в меню. [ <input type="down"/> , <input type="up"/> ] вибір типу відображається змінної процесу.
PRESSURe	<b>Відображення на LCD2 значення вимірюваного тиску.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим індикації вимірювань.
USER	<b>Відображення на LCD2 значення в одиницях користувача.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим індикації вимірювань
UNIT	<b>Відображення на LCD2 значення одиниці поточного значення або значення користувача поперемінно з індикацією процесної змінної.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим індикації вимірювань.
NO UNIT	<b>Блокування відображення на LCD2 значення одиниці поточного значення або значення користувача поперемінно з індикацією процесної змінної.</b> <b>Відображення на LCD2 значення в одиницях користувача.</b> [ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим індикації вимірювань.

При роботі з опціями і параметрами МЕНЮ, в кожному разі, необхідно натиснути і утримувати клавішу не менше 1 сек.

<b>LCD2 DP</b>	<b>Положення десяткового дробу при відображені значення на LCD2</b>
	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input checked="" type="checkbox"/> ] - повернення в меню.
BACK	[ <input type="down"/> ], [ <input type="up"/> ] вибір положення десяткового дробу.
XXXXX·	Після вибору необхідної позиції кнопкою [ <input type="checkbox"/> ] підтвердити вибір
XXXX·X	(DONE) з подальшим виходом в режим вимірювання. В іншому
XXX·XX	випадку висвічується номер помилки.
XX·XXX	
·=====	
<b>FACTORY</b>	<b>Повернення до заводських налаштувань. Початкове калібрування тиску, струму, обнулення</b>
	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input checked="" type="checkbox"/> ] - повернення в меню.
BACK	[ <input type="down"/> ] - перехід в функцію повернення до заводських налаштувань.
	[ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі
RECALL	висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим
	індикації вимірювань.
	В іншому випадку висвічується номер помилки.
<b>RESET</b>	<b>Перезавантаження процесора вимірювальної головки. Перезапуск перетворювача тиску.</b>
	[ <input type="checkbox"/> ] - підтвердження вибору (BACK), [ <input checked="" type="checkbox"/> ] - повернення в меню.
BACK	[ <input type="down"/> ] - перехід в функцію перезавантаження.
	[ <input type="checkbox"/> ] - виконання. При успішному виконанні на індикаторі
	висвічується «DONE», з подальшим поверненням в режим
	індикації вимірювань.
RESET	В іншому випадку висвічується номер помилки.

## 10.2.6 Структура МЕНЮ повідомлень про помилки.

Під час виконання деяких процедур, при конфігурації перетворювача, на екрані LCD2 можуть з'являтися попереджувальні повідомлення про помилки. Індикація про помилку свідчить про невиконання проведеної команди конфігурації. Нижче наведено список повідомлень про помилки.

- EER\_L07** Помилка (in write protected mode). Попередження при спробі зміни установок при конфігурації в разі блокування перетворювача для конфігурації з локального меню.  
Для коректної конфігурації за допомогою локального меню у перетворювача повинна бути включена функція обслуговування локального меню і відключена захист від запису. Ці функції можна реалізувати за допомогою комунікатора КАР або програми Raport.  
**Установки за замовчуванням:**  
Обслуговування локального меню - включено  
Захист від запису - вимкнено
- EER\_L09** Помилка (applied process too high). Попередження при конфігурації задається параметра (тиску) вище допустимого значення.  
Необхідно змінити значення встановленого діапазону.
- EER\_L10** Помилка (applied process too low). Попередження при конфігурації задається параметра (тиску) нижче допустимого значення.  
Необхідно змінити значення встановленого діапазону.
- EER\_L14** Помилка (span too small). Попередження при конфігурації діапазону вимірювань, ширина діапазону буде нижче допустимого значення.  
Необхідно змінити значення ширини установленаого діапазону.
- EER\_L16** Помилка (acces restricted). Попередження при спробі увійти в локальне меню конфігурації перетворювача при заблокованій функції обслуговування за допомогою локального меню. Передусім потрібно увімкнути функцію обслуговування локального меню за допомогою комунікатора КАР або програми Raport.  
**Увага:** Повідомлення про помилку EER\_L16 з'явиться при спробі «обнулення» перетворювача абсолютноного тиску (при певних значеннях діапазону вимірювань)!
- EER\_L14** Попередження (WARNING! New lower range value Pushed!)  
З'являється у випадках, коли зміна кінця (URV) вимірювального діапазону призводить до відповідної зміни початку (LRV) вимірювального діапазону.

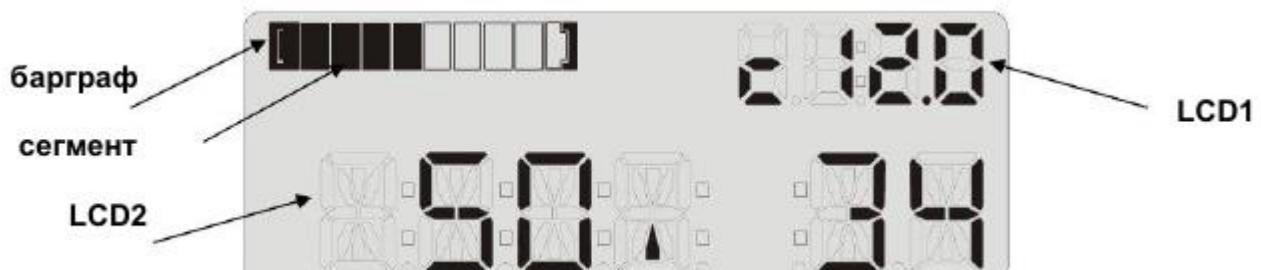
## 10.2.7 Дистанційне конфігурування

Дистанційне конфігурування перетворювачів можна проводити за допомогою комунікатора КАР або програмного забезпечення RAPORT-01. Для цього необхідно підключення відповідно до схеми додатку 2 мал. 12, 13, 14, 15, 16.

### **LCD Індикатор. Перетворювач у виконанні ALW.**

LCD індикатор можна конфігурувати під вимоги і завдання користувача. Опції індикатора можна змінювати в локальному MENU за допомогою кнопок, комунікатора КАР або програмного забезпечення на комп'ютері.

При необхідності індикатор можна вимкнути. див. Додаток 1 мал. 11 б.  
Зовнішній вигляд індикатора ALW представлений на мал. 6.



Малюнок 6

На індикаторі можна виділити три основні поля:

• **барграфи** - відображається рівень струмового вихідного сигналу. При 0% рівні струмового вихіду сегменти лінійного барграфа не затемнені. При наближенні значення до 100% рівня струмового вихіду сегменти активуються (затемнюються). Один сегмент відповідає 10% рівня вихідного сигналу. При 100% рівні всі сегменти лінійного барграфа будуть затемнені.

• **LCD1** - поле відображення аналогового значення струму вихідного сигналу або відсотка від встановленого діапазону або поточну змінну процесу. Тип відображуваного значення залежить від обраної конфігурації. При відображені значення струму (4 ... 20 мА) перед цифровим значенням відображається символ «С»

• **LCD2** - поле відображення цифрового значення тиску вимірювачем, значення перерахованого в одиниці користувача, а також одиниці змінної процесу або одиниці обраної користувачем. Для контролю аварійних та інформаційних повідомлень MENU при конфігурації відображаються номер помилки або попередження, а також обрана позиція MENU і команди підтвердження виконання завдань при конфігурації.

У випадках відображення цифрових значень тиску або перелічених значень в одиниці користувача, показання можуть супроводжуватися знаком «-»

Положення десяткового дробу можна встановити як в локальному меню, так і дистанційно. У разі переповнення чисельного значення індикатора (відображене значення перевищує показання «99999») на LCD2 з'явиться попереджувальний напис «COMMA». У разі перевищення допустимої межі значення тиску на LCD2 з'явиться попередження «UNDER» (нижня межа) або «OVER» (верхня межа).

Однинці вимірюваного тиску або одиниці користувача можуть відображатися по черзі з цифровим значенням показань з циклом 10 сек. - значення і 1 сек. – одиниця вимірювань. При необхідності функцію індикації одиниці вимірювань можна відключити в локальному меню або за допомогою комунікатора КАР або програмного забезпечення.

#### **LCD Індикатор. Перетворювач у виконанні ALE.**

LCD індикатор можна конфігурати під вимоги і завдання користувача. Опції індикатора можна змінювати тільки за допомогою комунікатора КАР або програмного забезпечення на комп'ютері. Зовнішній вигляд індикатора ALE представлений на мал. 7

В полі відображається цифрове значення тиску вимірювачем, значення перерахованого в одиниці користувача, а також одиниці токового вихідного сигналу. У випадках відображення цифрових значень тиску або перелічених значень в одиниці користувача, показання можуть супроводжуватися знаком «-». При необхідності індикатор можна відключити за допомогою КАР або Raport 01



Малюнок 7

## 11. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

### 11.1 Регламентне обслуговування. Порядок

Технічне обслуговування перетворювача полягає в профілактичних оглядах, періодичній повірці і, в разі потреби, коригування "нуля" і діапазону вимірювань, стан процесного приєднання тиску і електричних приєднань (перевірка правильності підключень, стану ущільнень, гермовводів), стан розділових мембрани (наліт, корозія), а також видаленні конденсату або повітря з робочих камер. До обслуговування перетворювачів повинні допускатися особи, які вивчили поточну інструкцію і які пройшли відповідний інструктаж.

При експлуатації перетворювачів необхідно керуватися цією інструкцією по експлуатації, місцевими інструкціями, правилами та іншими нормативно-технічної документами, що застосовуються на даному підприємстві.

Так як при вертикальному монтажі перетворювача і відводів забезпечується автоматичний злив рідини і випуск газу, то ніяких операцій зливу або випуску не потрібно.

Якщо конденсат або газ накопичується в блоці приймача тиску, то можуть виникати похиби вимірювань. При виникненні такої ситуації необхідно видалити накопичену рідину (газ). В процесі зливу (випуску), рідини (газ) створюють завади при вимірюванні, тому дану операцію не слід проводити в той час, коли схема вимірювання знаходиться в робочому стані.

### 11.2 Поза регламентне обслуговування.

Якщо перетворювач в місці установки може бути схильний до механічних пошкоджень, перевантажень по тиску, гідролічних ударів, електричної пренапруги або на мембрани з'являється наліт, кристалізація, корозія або підтверджується неправильна робота перетворювача - необхідно проводити обслуговування в міру необхідності. Проконтрлювати стан мембрани, очистити її, перевірити стан захисних діодів (відсутність провідності), перевірити характеристику перетворення.

У разі виявлення відсутності сигналу в вимірювальної лінії або його неправильному значенні, необхідно перевірити лінію, стан підключень на контактних клемах, приєднань і т.д. Перевірити вірність напруги живлення і опору навантаження. При підключені комунікатора до лінії живлення перетворювача, пошкодження лінії сповіщається повідомленням «Відсутність відповіді» або «Перевірте підключення».

Якщо лінія справна, необхідно перевірити функціонування перетворювача.

## 11.3 Очищення розділової мембрани. Пошкодження від перевантажень.

Забороняється очищення відкладень і забруднень мембрани, що з'явилися в результаті експлуатації, механічним способом. Цим можна пошкодити мемрану, а тим самим і перетворювач. Єдино припустимим способом є розчинення відкладень.

Причиною несправності перетворювачів можуть бути пошкодження, обумовлені перевантаженнями, викликаними наприклад:

- подачею підвищеного тиску;
- замерзанням або затвердінням середовища;
- пошкодження або деформація мембрани твердим предметом, наприклад, викруткою.

Прояви ушкоджень можуть бути: зменшення вихідного струму нижче 4 мА або перевищення 20 мА, або відсутність реакції на тиск підключення або реагування неправильним чином.

## 11.4 Заміна частин.

Частини перетворювача, що вийшли з ладу і підлягають заміні користувачем: прокладка, Сальникова введення, плати індикаторів.

Решта частини, в разі пристрой вибухобезпечного виконання, може замінювати тільки виробник або особа ним уповноважена.

## 12. ПОВІРКА

Періодична повірка перетворювачів проводиться не рідше одного разу на рік, а також після його ремонту.

Повірка перетворювачів тиску вимірювальних проводиться відповідно до методики повірки МПУ 005 / 04-2003 «Перетворювачі тиску вимірювальні. Методика повірки».

## 13. РЕМОНТ

З питань гарантійного та післягарантійного ремонту перетворювачів необхідно звертатися за адресою:

**ТОВ «ГК АПЛІСЕНС» Україна, 47717, Тернопільська область, Тернопільський район,  
село Сміківці, вул. Степана Бандери, буд.26  
тел/факс (0352) 23-54-54, (067) 350-11-34  
e-mail: service@aplisens.com.ua <http://www.aplisens.com.ua>**

## **14. УПАКОВКА, ЗБЕРІГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ**

Перетворювачі повинні бути упаковані в індивідуальну і/або групову упаковку так, щоб уникнути пошкоджень при транспортуванні. Зберігати в упаковці в приміщеннях захищених від парів агресивних середовищ при температурі від +5°C до +40°C і вологості не більше 85%.

Перетворювачі з лицьовою мембраною або приєднаними роздільниками, що зберігаються без упаковки, повинні мати кришки, які захищають мембрани від ушкоджень.

Транспортування необхідно проводити в упаковках запобігаючих переміщення перетворювачів. Засоби транспорту можуть бути: автомобільний, морський або авіа, за умови відсутності впливу зовнішньої атмосферного середовища.

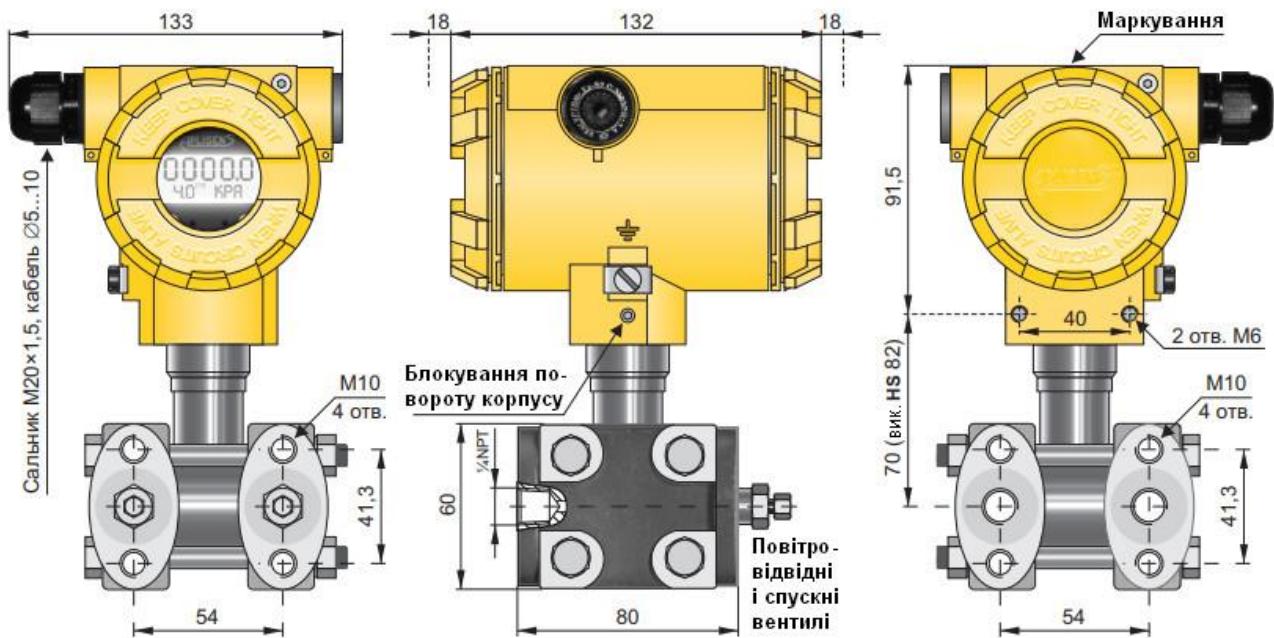
## **15. ГАРАНТІЙ**

Виробник гарантує відповідність перетворювача вимогам технічної документації фірми, підверджений сертифікатом про затвердження типу засобів вимірювальної техніки, який зареєстрований в Державному реєстрі засобів вимірювальної техніки під № 21025-06, при дотриманні споживачем умов експлуатації, транспортування, зберігання і при збереженні пломб фірми виготовлювача.

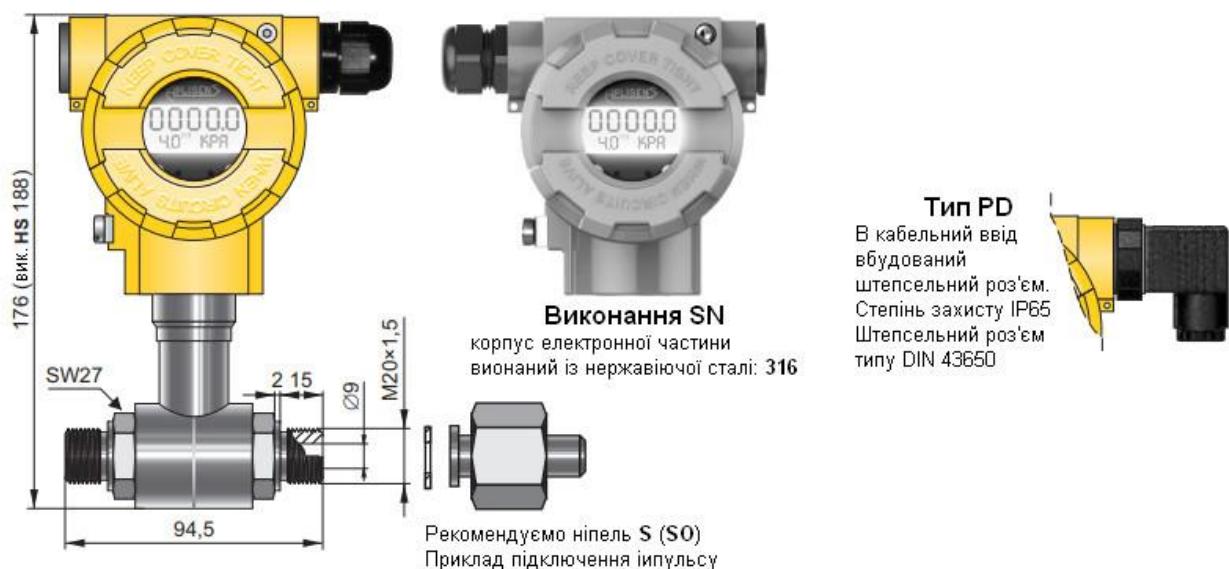
Гарантійний термін експлуатації - 24 місяці, з дати продажу перетворювача.

Для спеціальних виконань гарантійний термін узгоджується між виробником і замовником, але становить не менше 12 місяців.

## Додаток 1



Перетворювач APR-2000AL із приєднанням **типу С** для монтажу із вентильним блоком  
(приєднання типу С повернуто на  $90^\circ$  позначається **СН**)  
Допустимий статичний тиск 25, 32 або 41,3 МПа (на замовлення)



Перетворювач APR-2000AL  
Приєднання зі штуцерами **типу Р**. Доп. стат. тиск 4 МПа

Малюнок 8

## Продовження додатку 1

### Типи виконання корпусів AL із індикаторами ALW, ALE



Виконання ALW



Виконання ALE

Малюнок 9

- Вихідний сигнал 4 год 20 mA + Hart.
- Конфігуровані ЖК індикатор з підсвічуванням  
(Діапазон робочих температур -40 год + 80 °C),
- Кнопки на лицьовій панелі дозволяють:
  - встановити початок і кінець діапазону вимірювань шляхом запису величини або заданим тиском;
  - обнулити перетворювач;
  - змінити одиниці вимірювання;
  - змінити характеристики перетворення;
  - змінити коефіцієнт демпфірування.
- Конфігурація режиму роботи індикатора:
  - відображення значення тиску чинного на вимірювальний елемент;
  - відображення значення вихідного струму в mA або у відсотках від діапазону;
  - відображення шкали користувача.

#### Іскробезпечне виконання ОExialICT4 X

- Вихідний сигнал 4 ... 20, 0 ... 20, 0 ... 5 mA + HART встановлюється користувачем
- Можливість обнулення, а також налаштування початку і кінця діапазону заданим тиском за допомогою кнопок на панелі індикатора
- Конфігурується рідкокристалічний індикатор 3½ цифри з підсвічуванням (діапазон робочих темп. -40 ... + 80 °C)

#### УВАГА:

Опис способу вибору типу вихідного сигналу (4 год 20, 0 год 5, 0 год 20) mA у виконанні корпусу ALE приведено в додатку 2.

## Продовження додатку 1

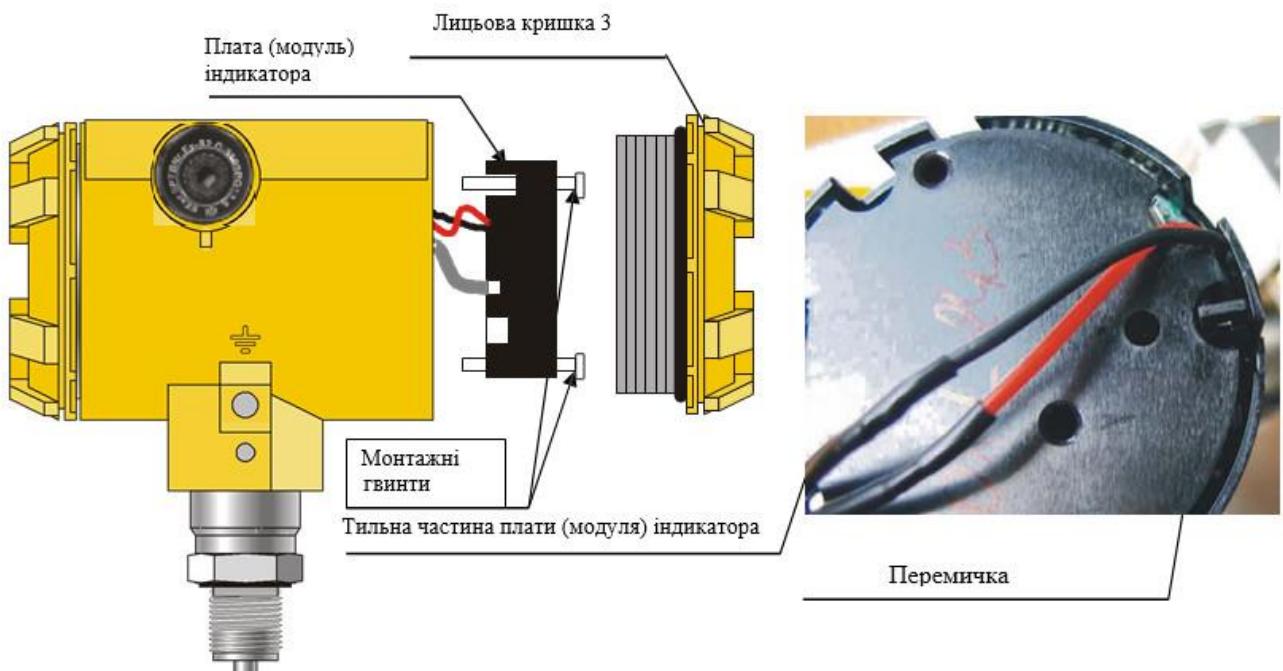
**Зовнішній вигляд плат індикаторів. Функціональне призначення кнопок.**



Малюнок 10

### Зміна положення індикатора ALW. Підсвічування.

Для зміни положення індикатора щодо корпусу або відключення підсвічування індикатора необхідно відкрутити лицьову захисну кришку 3, відкрутити гвинти кріплення (мал. 10, 11). Витягти модуль індикатора, тримаючись за гвинти кріплення. Повернути модуль індикатора вліво або вправо, в необхідне положення (можливість повороту 180° з кроком 90°), і закріпити гвинтами. Закрити захисну лицьову кришку 3.



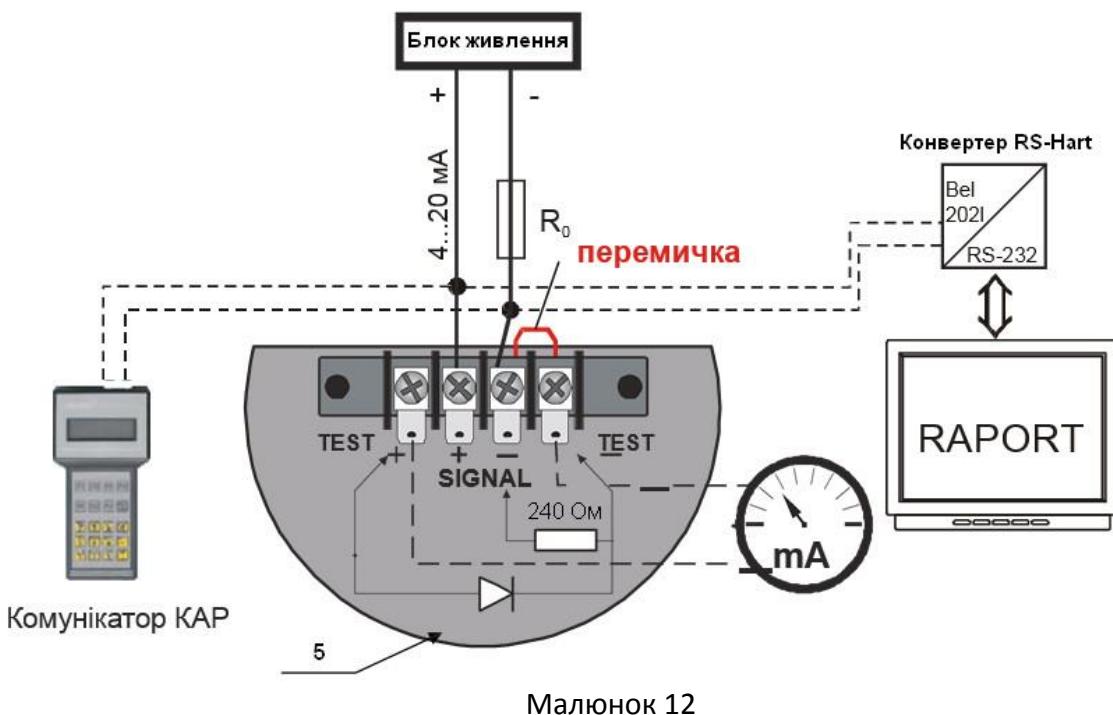
Малюнок 11 а

Малюнок 11 б

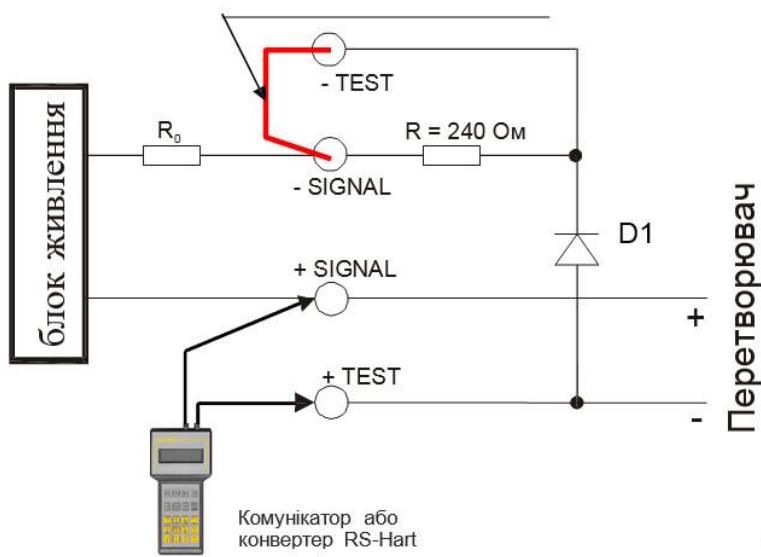
Для відключення підсвічування індикації необхідно за допомогою перемички (див. мал. 11 б), замкнути контакти штирьової колодки, розташованої на тильній частині модуля плати.

## Додаток 2

### Схема електричних підключень перетворювачів Схема електричного підключення перетворювача в корпусі ALW



Електрична схема затискої колодки перетворювача в корпусі ALW

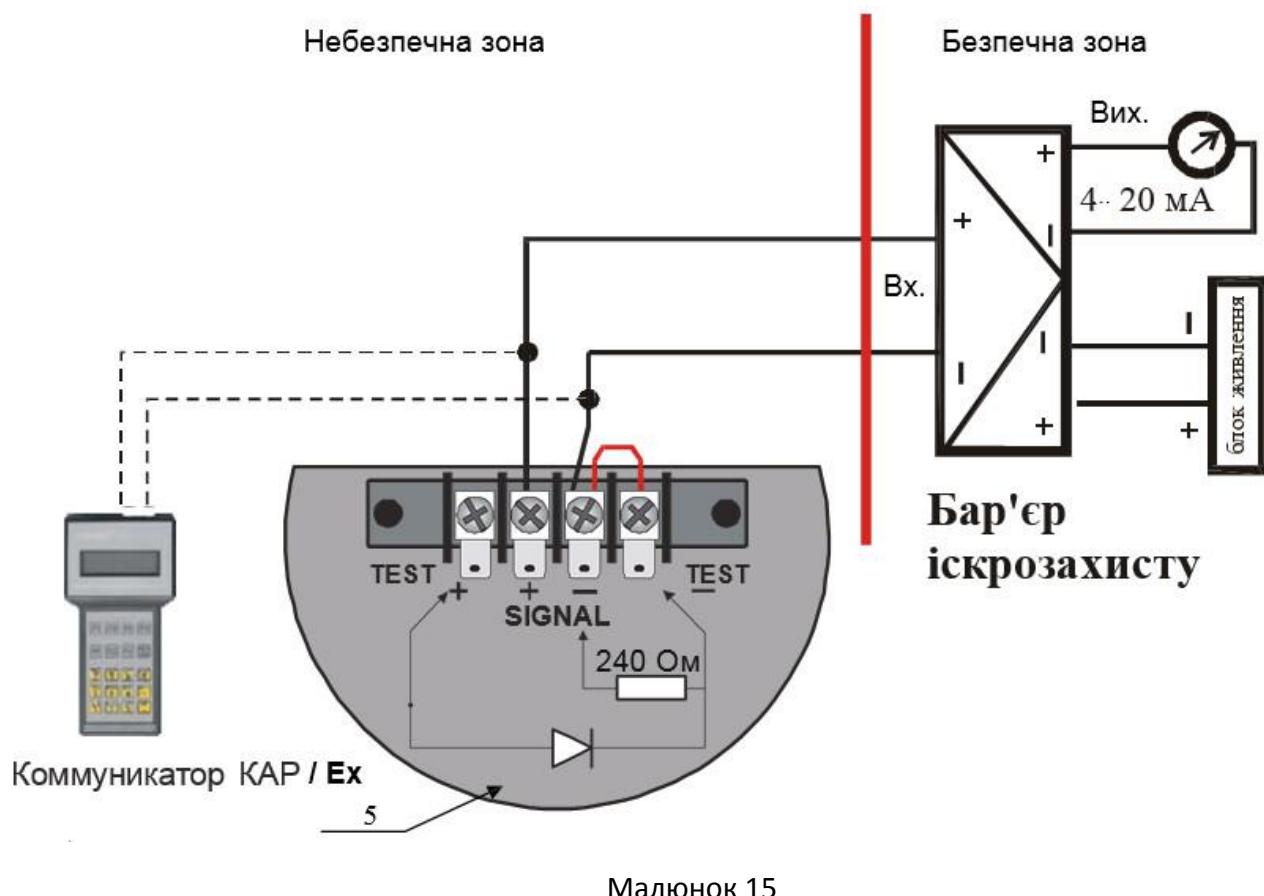


Малюнок 14

Живлення підключається на клеми signal+ signal- зі збереженням полярності показаної на малюнку. У разі недостатнього опору навантаження для обміну даних HART ( $R_0 < 240 \text{ Ом}$ , де  $R_0$  - сума вхідних опорів вторинних приладів і внутрішнього опору джерела живлення), додаємо в ланцюг резистор 240 Ом, що знаходитьться на платі затискої колодки, знімаючи перемичку з клем "-" signal і "-" test. У випадку, перевищення опору навантаження, не рекомендується використовувати внутрішній резистор, який внесе перепад напруги близько 5В. Для електричного підключення цифрових перетворювачів рекомендується застосування екранованих кабелів. Екран підключається до клеми заземлення в сполучній коробці перетворювача. Діод D1 захищає електронну схему перетворювача від перенапруг і неправильному підключененні, в разі недотримання полярності джерела живлення.

## Продовження додатку 2

**Схема електричного підключення перетворювача в корпусі ALW.  
Вибухобезпечне виконання «Ex», іскробезпечне електричне коло.**



Малюнок 15

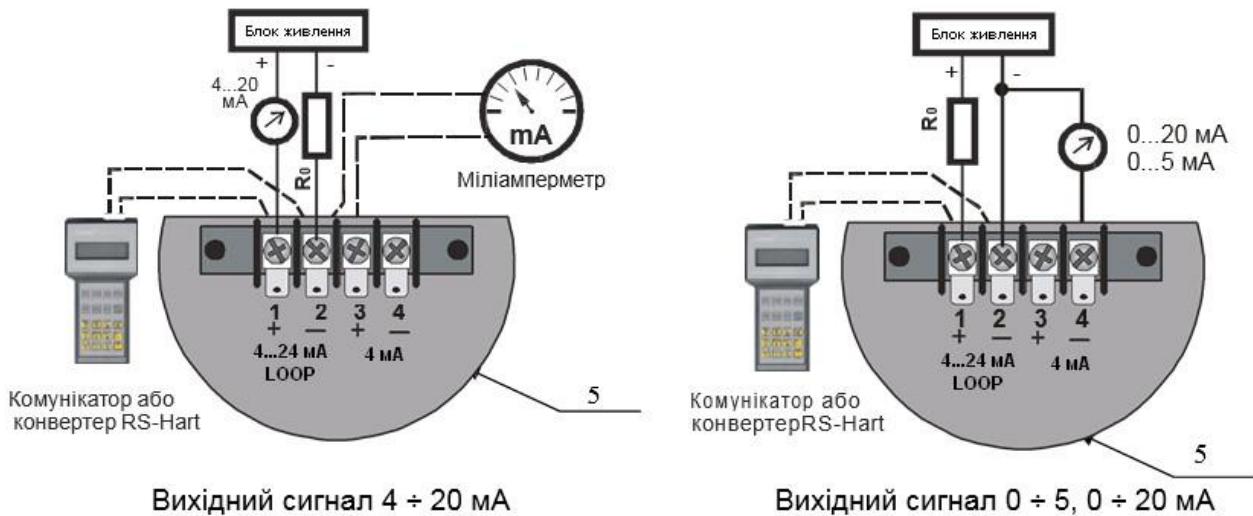
Параметри іскробезпечного електричного кола.

- максимальна вхідна напруга, $U_i$ , В	28
- максимальний вхідний струм, $I_i$ , А	0,093
- максимальна вхідна потужність, $P_i$ , Вт	0,65
- максимальна внутрішня індуктивність, $L_i$ , мГн, не більше	1,18
- максимальна внутрішня ємність, $C_i$ , нФ, не більше	20

Вид вибухозахисту "іскробезпечне електричне коло" досягається за рахунок електророживлення перетворювачів тиску через бар'єри іскробезпеки з іскробезпечними вихідними параметрами, обмеження вхідних параметрів електричних ланцюгів перетворювачів тиску до іскробезпечних значень, що підтверджено результатами випробувань.

## Продовження додатку 2

### Схеми електрических підключень перетворювача в корпусі ALE

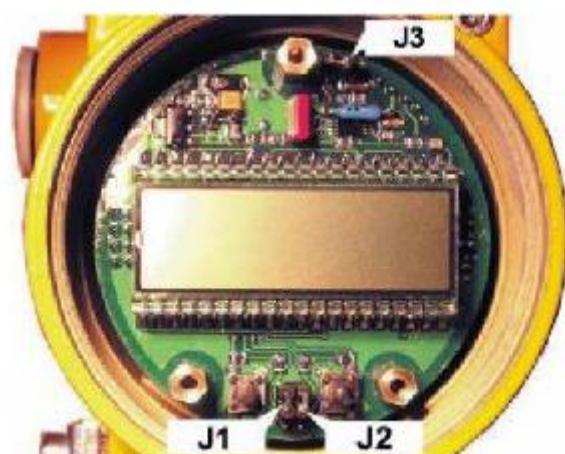


Малюнок 16

### Інструкція по вибору і зміни типу вихідного уніфікованого сигналу перетворювача в корпусі ALE.

Процес зміни типу вихідного сигналу за бажанням користувача полягає в перестановці контактних перемичок (джамперів) на колодці електронної плати (мал. 17)

Для того, щоб приступити до налаштування і конфігурації перетворювача для зміни типу вихідного сигналу на будь-який з  $4 \div 20 \text{ mA}$ ,  $0 \div 5 \text{ mA}$  або  $0 \div 20 \text{ mA}$ , необхідно відкрутити захисну лицьову кришку 3 з боку індикатора за допомогою кріпильних гвинтів мал. 8 і акуратно зняти захист індикатора.



Для зміни типу вихідного сигналу необхідно користуватися джамперами J3 і J1.

J3 - вибір вихідного сигналу  $4 \div 20 \text{ mA}$  або ( $0 \div 5 \text{ mA}$ ,  $0 \div 20 \text{ mA}$ )

J1 - вибір вихідного сигналу  $0 \div 5 \text{ mA}$  або  $0 \div 20 \text{ mA}$

(Активно тільки за умови - J3 встановлений в позицію вихідного сигналу ( $0 \div 5 \text{ mA}$ ,  $0 \div 20 \text{ mA}$ ))

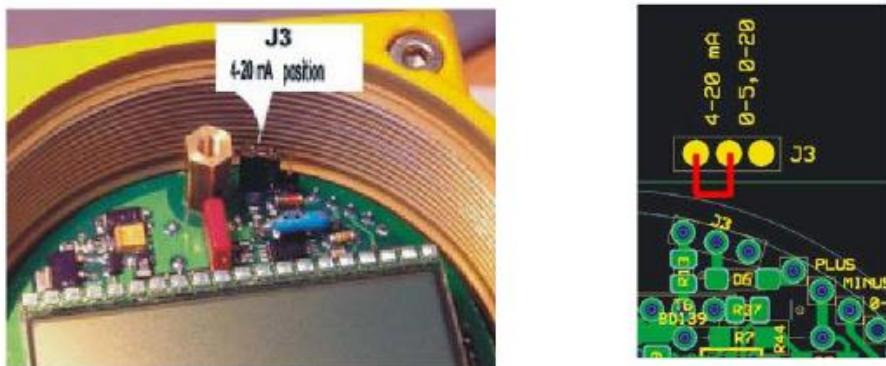
Малюнок 17

По завершенні необхідних процедур закріпити на місце захисну панель індикатора за допомогою гвинтів і закрити захисну лицьову кришку.

## Продовження додатку 2

### а) Робота по двохпровідній лінії зв'язку (струмова петля) від 4 до 20 мА

Для отримання на виході перетворювача вихідного сигналу 4 ÷ 20 мА необхідно встановити джампер J3 в положення (вкрай ліве) показаному на малюнку 18



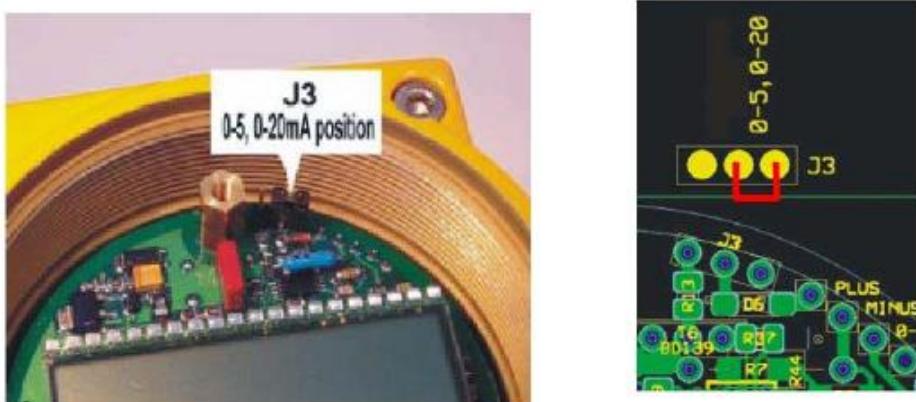
Малюнок 18

Встановити захисну лицьову панель 3 і закріпiti гвинтами. Виконати електричне приєднання згідно зі схемою в додатку 2 мал. 16

### б) Робота по трьохпровідній лінії зв'язку від 0 до 5 мА або від 0 до 20 мА.

Для отримання вихідного сигналу 0 ÷ 5 мА або 0 ÷ 20 мА необхідно:

- встановити джампер J3 в положення (крайнє праве) показаному на мал. 19.
- встановити джампер J1 в положення 0 ÷ 5 мА (мал. 20) або 0 ÷ 20 мА (мал. 21);

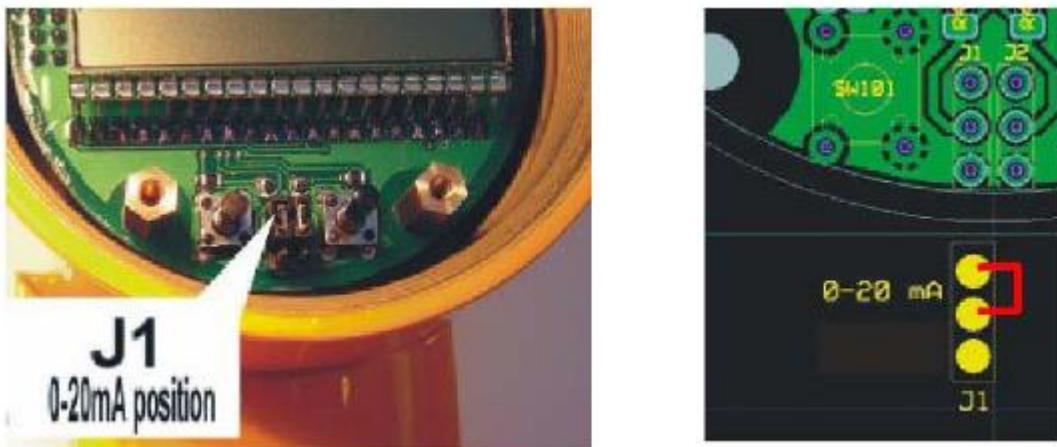


Малюнок 19



Малюнок 20

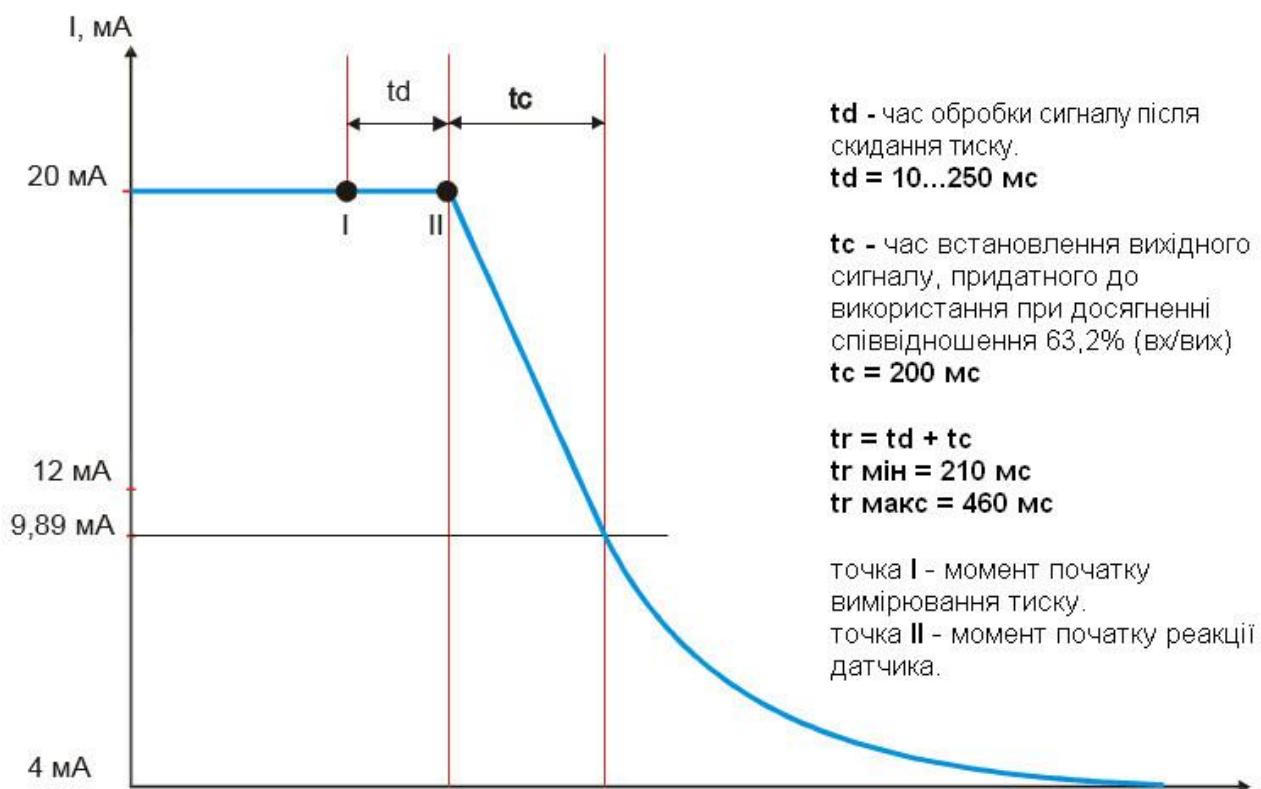
## Продовження додатку 2



Малюнок 21

Встановити захисну лицьову панель 3 і закріпiti гвintами. Виконати електричне приєднання згідно зі схемою в додатку 2, мал. 16 при роботі перетворювача по трьохпровідній схемі.

### Реакція перетворювача на зміну тиску. Постійна часу перетворення.

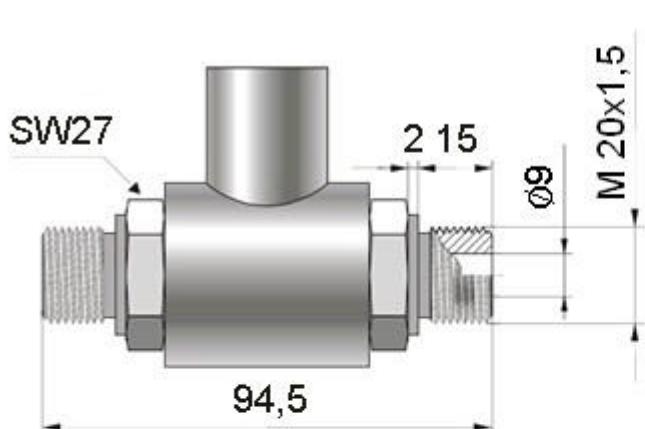


Перетворювач тиску ALW з виходом 4 - 20 mA, час реакції на зміну (кідок) тиску -  $tr$ , цикл вимірювання 0,5 сек. Час демпфірування (damping) = 0

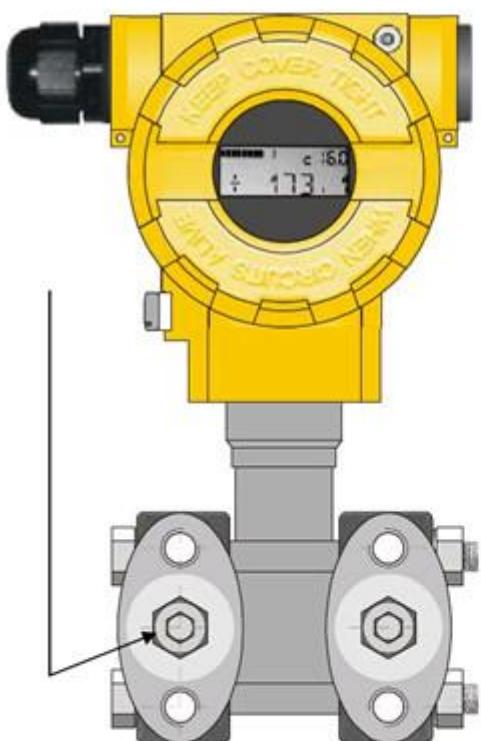
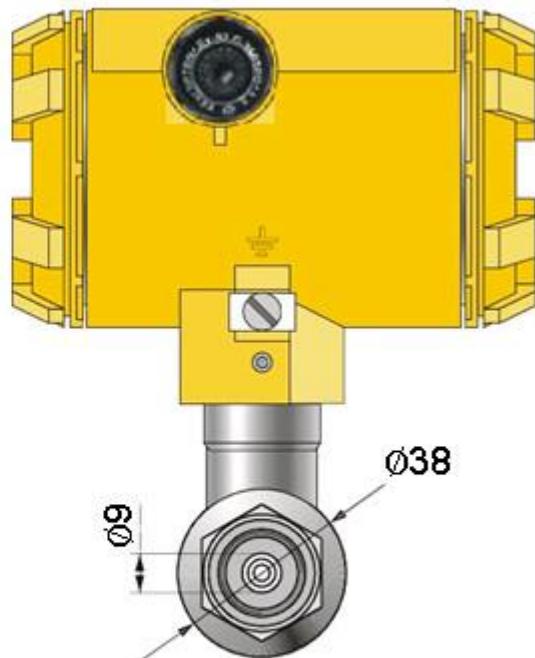
Типи процесних приєднань. Відповідні частини.

Додаткове монтажне обладнання

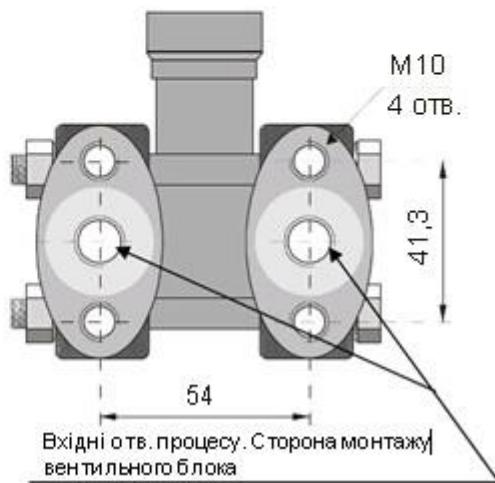
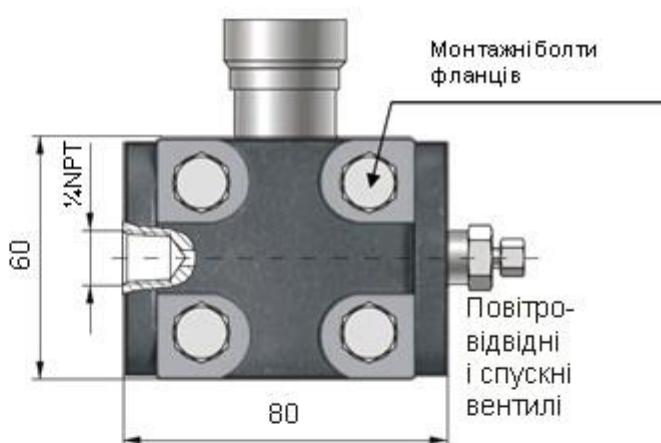
а) Процесні приєднання. Штуцери.



Процесне під'єднання тип «Р»  
Для приєднання імпульсних трубок.  
Ширина вимірювального діапазону до 1,6 МПа  
Границно-допустимий робочий статичний  
тиск до 4 МПа. (залежить від діапазону)



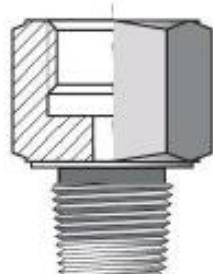
Процесне приєднання тип «С»  
Для монтажу із вентильним блоком, під  
імпульсні лінії.  
Границно-допустимий робочий статичний  
тиск 25 ... 40 МПа



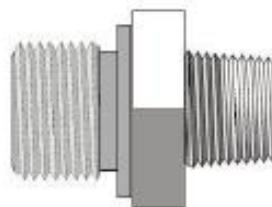
## Продовження додатка 3

### б) Додаткове монтажне обладнання

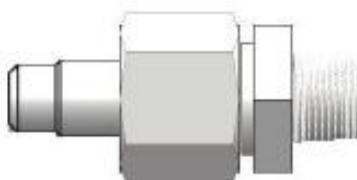
#### б) Дополнительное монтажное оборудование.



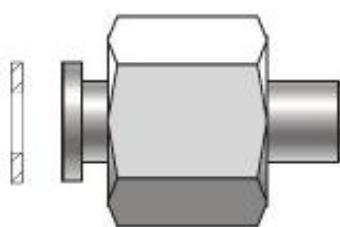
Перехідник адаптер  
1/4 NPT / M20x1,5 внутр.



Перехідник адаптер  
1/4 NPT / M20x1,5 наружн.



Ниппельний вивод  
1/4 NPT / ниппель.  
для сварки с імпульсною  
трубкою



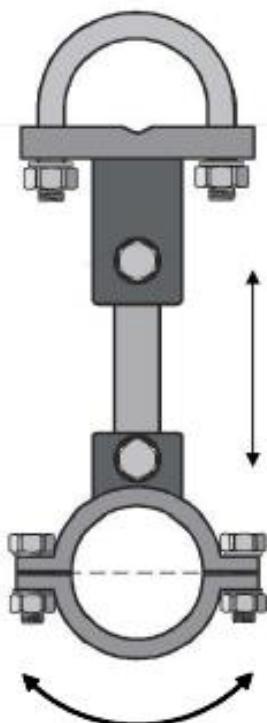
Ниппель с гайкою  
Монтаж преобразувача  
с імпульсною лінією

#### в) Приспособлення для кріплення преобразувачів.

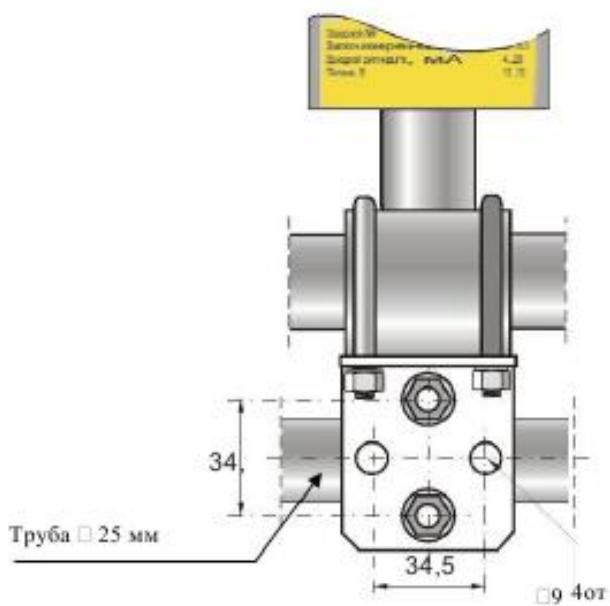


Кронштейн AL. Для монтажа преобразователя на  
трубе  $\square$  30...60 мм. Позволяет проводить монтаж в  
любом положении конструкции

## Продовження додатку 3



Крепление РС. Для монтажа преобразователя на трубе  $\square 20 \dots 30$  мм. Позволяет проводить монтаж в любом положении конструкции



Крепление РС. Для монтажа преобразователя на трубе  $\square 20 \dots 30$  мм. Позволяет проводить монтаж в любом положении конструкции



Приспособлення для монтажа преобразователя розності давлень з присоединенiem типа "С" к трубе 2" или к стене

## Додаток 4

### Рекомендації та способи монтажу до вимірюваного процесу.

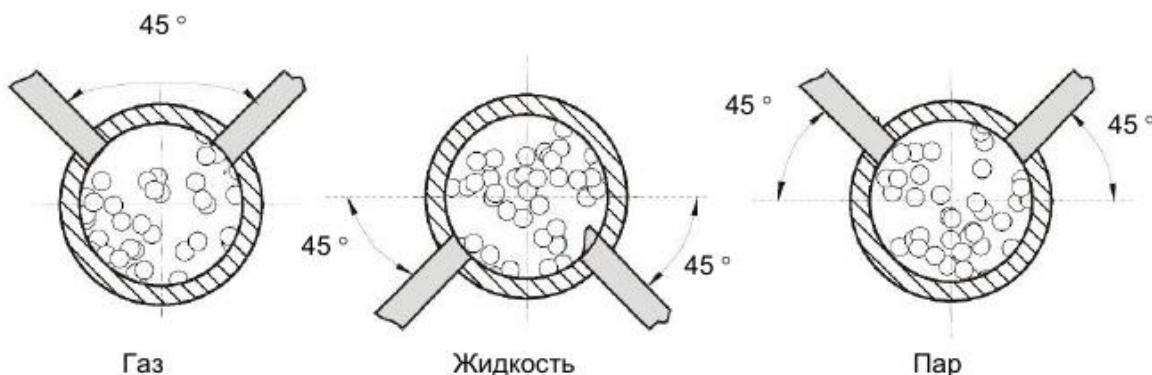
Оскільки перетворювачі різниці тиску APR-2000/AL, що не включають в свою комплектацію зовнішні додаткові приєднувальні пристрої (вентильний блок, роздільники і ін.) Мають невелику масу, тому на сучасному етапі побудови виробничих і технологічних процесів монтаж проводиться безпосередньо на об'єкті, як всередині так і зовні приміщення в положеннях рекомендованих в цьому додатку.

Якщо середовищем вимірювання є рідина, то відводи (місце монтажу перетворювача) повинні розташовуватися горизонтально або нижче горизонталі, але під кутом не більше 45° відносно горизонталі.

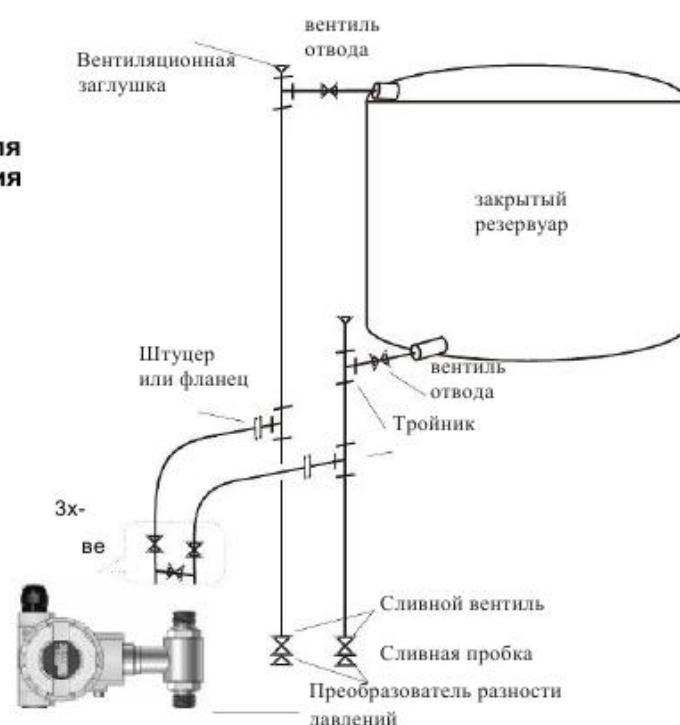
Якщо середовищем вимірювання є газ, то відводи (місце монтажу перетворювача) повинні розташовуватися вертикально або під кутом 45° щодо вертикалі.

Якщо середовищем вимірювання є пар (водяний) або інші конденсуючі пари, то відводи (місце монтажу перетворювача) повинні розташовуватися горизонтально або вище горизонталі, але під кутом не більше 45° відносно горизонталі.

#### Угол монтажа отвода давления

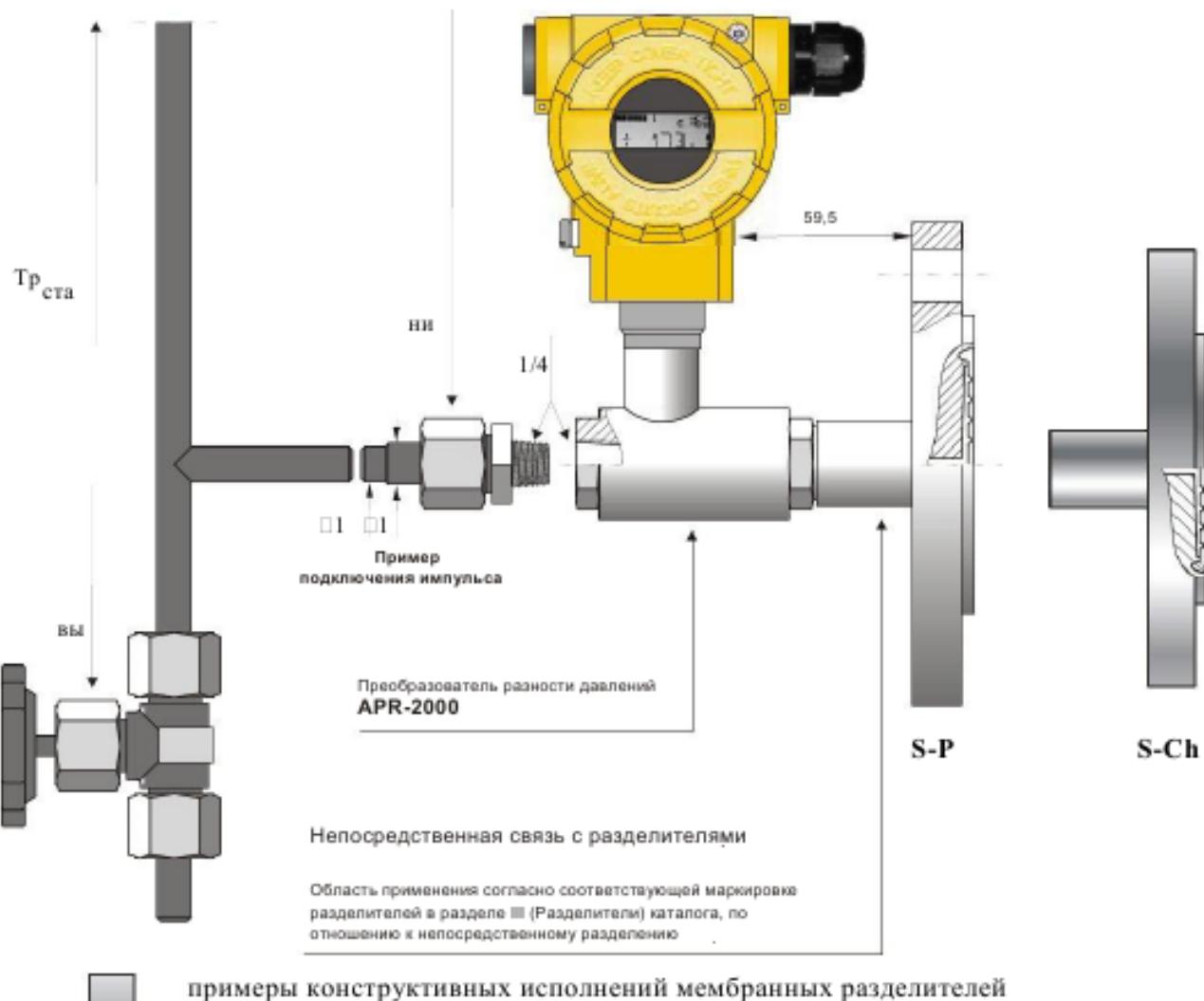


**Пример монтажа преобразователя разности давлений для измерения уровня в закрытых емкостях.**

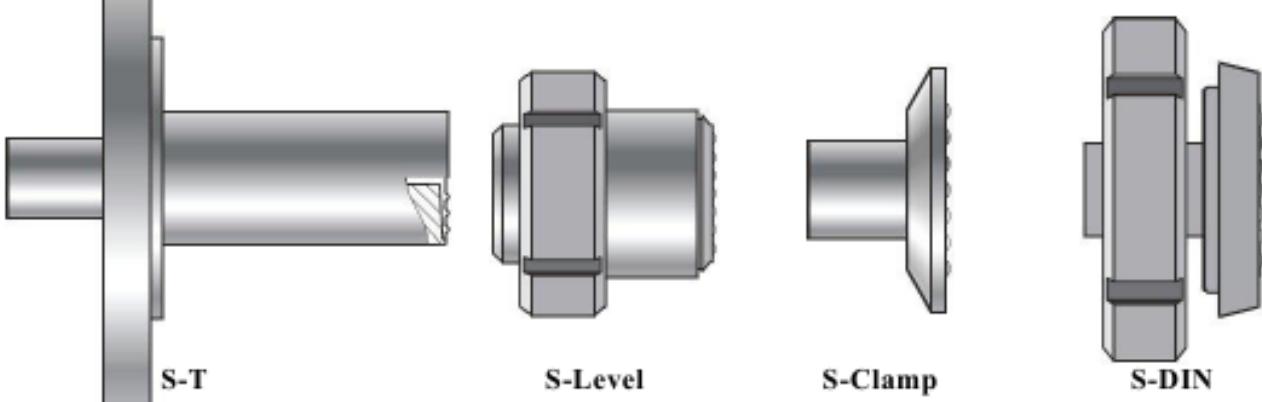


## Примеры конструктивных исполнений

а) Преобразователь разности давлений с непосредственным разделителем и импульсом статического давления



примеры конструктивных исполнений мембранных разделителей



Назначение: Разделитель является мембранным передатчиком давления. Сигнал давления передается на взаимодействующий преобразователь с помощью манометрической жидкости, заполняющей пространство между мембраной и преобразователем.

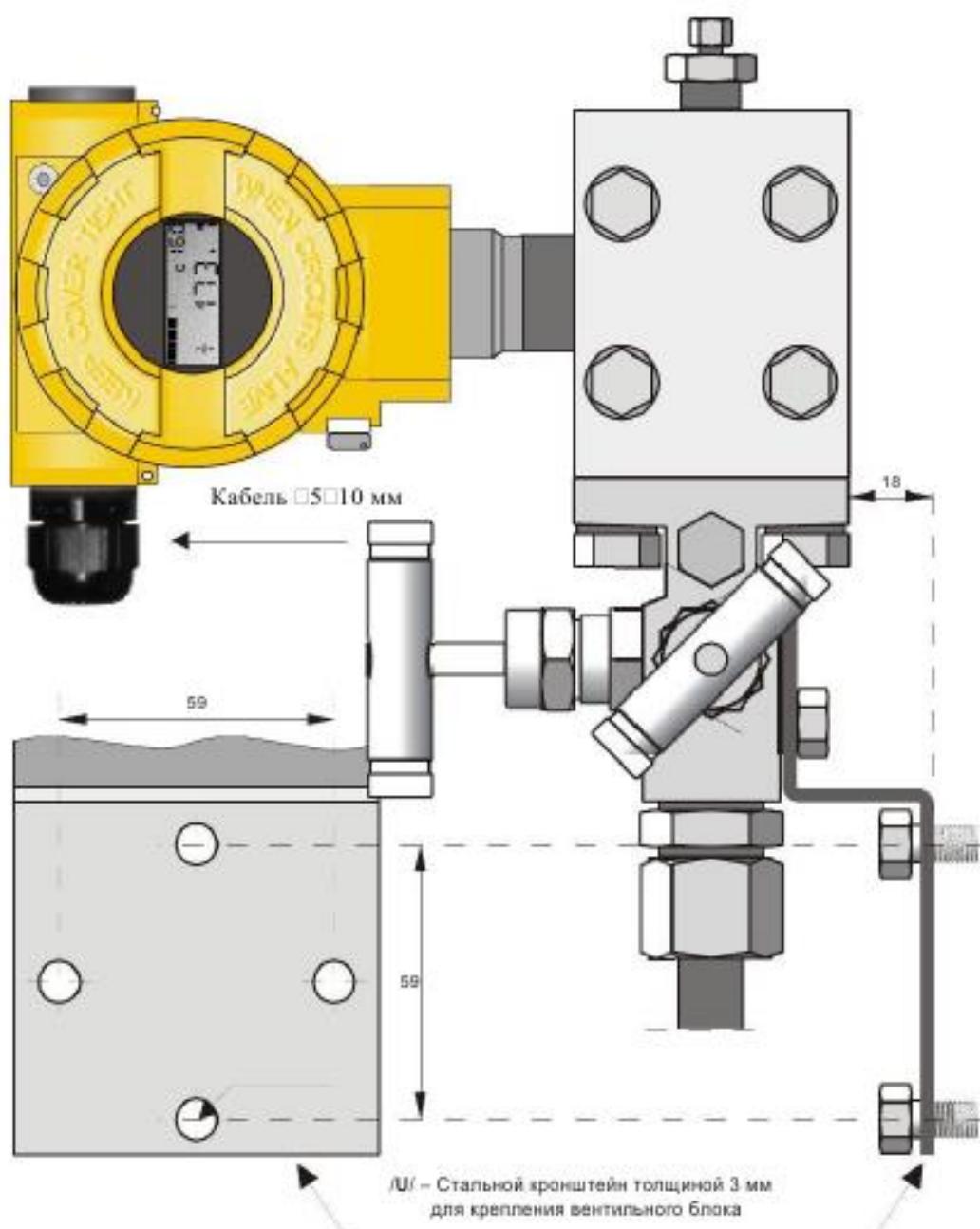
Главной задачей, которую выполняет разделитель, является отделение преобразователя от неблагоприятных параметров, характеризующих среду измерения, таких как: - низкая или высокая температура, - вибрации установки (при дистанционном разделении), - повышенная вязкость, загрязнения, - толстостенные корпуса объектов, высокая химическая активность, - применение в гигиенических условиях.

## Продовження додатку 5

**Увага:** При підборі мембраниого роздільник середовищ необхідно керуватися технічними, метрологічними, монтажними та експлуатаційними параметрами на роздільники зазначеними в інструкції з експлуатації на мембраний роздільники середовищ і в каталозі виробів або технологічною картою. Можливі спеціальні виконання.

**Рекомендується:** Звернутися до фахівців фірми представника виробника.

б) Пример монтажа преобразователя разности давлений с вентильным блоком



## Додаток 6

### Таблиця переводів одиниць вимірювання

1 бар = 0,1МПа	1 мм.рт.ст.= 133,3x10-6 МПа = 0,0001333 МПа
1 бар = 100 кПа	1 мм.рт.ст.= 0,1333 кПа
1 бар = 1000 мбар	1 мм.рт.ст.= 133,3Па. 10мм.рт.ст.= 1,33 кПа
1 бар = 1,019716 кгс /см <sup>2</sup> (ат.)	1 мм.рт.ст.= 13,6x10 кгс/см
1 бар = 750,1 мм.рт.ст.(торр)	1 мм.рт.ст.= 13,33x10 -4 бар
1 бар = 10197,16 мм.вод.ст.	1 мм.рт.ст.=1,333 мбар
1 бар = 0,986 атм.фіз.	1 мм.рт.ст.=13,6 мм.вод.ст.
1 бар = 10 Н/см <sup>2</sup>	1 мм.рт.ст.=0,019325 psi <sub>2</sub>
1 бар = 14.50377 psi (фунт на квадратний дюйм )	1 мм.рт.ст.=75,051 Н/см
1 МПа = 1000000 Па	1 мм.вод.ст.=9,80665x10 -3кПа
1 МПа = 1000 кПа	1 мм.вод.ст.=0,980665x10 бар
1 МПа = 10,19716 кгс/см (атм.тех.)	1 мм.вод.ст.=0,0980665 мбар
1 МПа = 10 бар.	1 мм.вод.ст.=0,0736 мм.рт.ст.( торр)
1 МПа = 7501 мм.рт.ст. (торр)	1 мм.вод.ст.=0,0001 кгс/см
1 МПа = 101971,6 мм.вод.ст.	1 мм.вод.ст.=9,80665 Па
1 МПа = 9,87 атм.фіз.	1 мм.вод.ст.=9,80665x10 Н/см
1 МПа = 106 Н/м <sup>2</sup>	1 мм.вод.ст.=703,7516 psi
1 МПа = 145,0377 psi	
1 МПа = 4014,63 in.H <sub>2</sub> O	1 кгс/см <sup>2</sup> = 0,0980665 МПа
	1 кгс/см <sup>2</sup> = 98,0665 кПа
1 кПа = 1000 Па	1 кгс/см <sup>2</sup> = 0,980665 бар
1 кПа = 0,001 МПа	1 кгс/см <sup>2</sup> = 750,079 мм.рт.ст.( торр)
1 кПа = 0,01019716 кгс /см <sup>2</sup>	1 кгс/см <sup>2</sup> = 10207 мм. вод.ст.
	1 кгс/см <sup>2</sup> = 14,22334 psi
1 кПа = 0,01 бар	1 кгс/см <sup>2</sup> = 9,80665 Н/см <sup>2</sup>
1 кПа = 7,5 мм.рт.ст. ( тоор )	1 кгс/см <sup>2</sup> = 10000 кгс/м <sup>2</sup>
1 кПа = 101,9716 кгс /м <sup>2</sup>	
1 кПа = 1000 Н /м <sup>2</sup>	
1 кПа = 10 мбар	1 мбар = 0,1 кПа
1 кПа = 101,9716 мм. вод .ст.	1 мбар = 0,001 кГс /см <sup>2</sup>
1 кПа = 4,01463 in. H <sub>2</sub> O	1 мбар = 10,19716 мм.вод.ст.
1 кПа = 0,1450377 psi	1 мбар = 0,75 мм. рт.ст
1 кПа = 0,1 Н /см <sup>2</sup>	

