



ВИРОБНИЦТВО ПРОМИСЛОВОЇ
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ АПАРАТУРИ І
ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМАТИКИ

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
РС-28/В

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТИСКУ
ВИМІРЮВАЛЬНИЙ

“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 керівництвом, а так само з усіма приписами і нормами, що стосуються безпеки та електромагнітної сумісності.

- Необхідно правильно конфігурувати пристрій відповідно до поставлених завдань. Неправильна конфігурація пристрою може призвести до помилкової роботи, порушень нормальної роботи або до нещасного випадку.

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

- У разі виникнення несправності необхідно зняти або відсікти 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 виробляти монтажні роботи і не експлуатувати пристрої при несприятливих 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, безпосереднього сонячного нагріву,
- конденсації водяної пари, запилення, обмерзання.

- Виробляти монтаж і застосовувати пристрої 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 цього посібника в друк. Ці параметри можуть змінитися.

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

Даний документ є посібником з експлуатації перетворювачів тиску вимірювальних РС-28/В (далі - перетворювачі) і містить технічні дані, опис принципу дії і пристрої, а також відомості, необхідні для правильної експлуатації даних перетворювачів.

Зміст

1. Призначення виробу	4
2. Характеристики	5
2.1 Основні технічні дані перетворювача	5
3. Склад виробу	6
4. Пристрій і робота перетворювача	6
5. Маркування і пломбування	8
5.1 На прикріпленій до перетворювача етикетці нанесені такі знаки і написи:	8
5.2 На упаковці перетворювача наклеєна етикетка, що містить:	8
6. Упаковка	8
7. Заходи безпеки	9
8. Підготовка виробу до використання	9
9. Використання виробу	11
9.1 Налаштування та калібрування	11
9.2 Повірка.....	12
10. Технічне обслуговування	13
11. Поточний ремонт	13
12. Транспортування	13
13. Зберігання	14
14. Утилізація	14
Додаток 1	16
Додаток 2	17
Додаток 3	18
Додаток 4	19

1. Призначення виробу

Перетворювачі призначені для роботи в системах автоматичного контролю, регулювання та управління технологічними процесами і забезпечують безперервне перетворення значення вимірюваного параметра - надлишкового або абсолютного тиску, розрідження і тиску-розрідження нейтральних і агресивних середовищ (газу, пари і рідини) - в уніфікований струмовий вихідний сигнал.

Перетворювачі можуть використовуватися для перетворення значень рівня і витрат рідини або газу в уніфікований струмовий сигнал.

Перетворювачі можуть бути використані в енергетиці, нафтовій та нафтохімічній, газовій, харчовій та інших галузях промисловості.

Перетворювачі призначені для роботи з вторинною реєструючою і показуючою апаратурою, регуляторами і іншими пристроями автоматики і системами управління, які працюють з уніфікованим вхідним сигналом від 0,4 до 2 В або від 0 до 2 В.

Перетворювачі виконання **Ga/GbExiaIICT4/T5/T6X** призначені для експлуатації на вибухонебезпечних виробництвах.

УВАГА!

Експлуатація перетворювачів у виконанні Ga/GbExiaIICT4/T5/T6X дозволяється тільки в комплекті з бар'єрами іскрозахисту, встановленими поза вибухонебезпечною зоною і мають дозвіл Держгіртехнагляду України на застосування у вибухонебезпечному середовищі, що відноситься до категорії ІІС.

Електричні параметри перетворювачів з урахуванням параметрів з'єднувального кабелю повинні відповідати електричним параметрам, зазначеним на бар'єрі іскробезпеки.

При замовленні перетворювача має бути зазначено його умовне позначення. Умовне позначення перетворювача складається по структурній схемі, наведеній в додатку 1, спеціальні виконання – в додатку 2.

2. Характеристики

2.1 Основні технічні дані перетворювача

Ширина діапазону вимірювання:

від (0 ÷ 2,5) кПа до (0 ÷ 100) МПа (надлишкового тиску і розрідження)
від (0 ÷ 20) кПа до (0 ÷ 8) МПа (абсолютного тиску)

Допустиме перевантаження: (4 x діапазон + 60 кПа) не більше ніж 120 МПа

Основна зведена похибка: для діапазону не менше 4 кПа і більше 0,25%

Додаткова похибка, викликана зміною температури навколишнього середовища:
0,1%/10 °C

Діапазон термокомпенсації: 0 ÷ 70 °C
спец. виконання -20 ÷ 70 °C
спец. виконання -30 ÷ 50 °C

Пропоновані стандартні діапазони: (0 ÷ -100; -40; -10; 10; 40; 100; 250; 600) кПа
(0 ÷ 1; 1,6; 2,5; 6; 16; 25; 40) МПа

Абсолютний тиск:

(0 ÷ 40; 100; 250; 600) кПа ABS
(0 ÷ 1; 1,6; 2,5; 6) МПа ABS

Мановакуометри:

(-100 ÷ 100); (-100 ÷ 250); (-100 ÷ 600) кПа

Вихідний сигнал: 0,4 ÷ 2 В або 0 ÷ 2 В (3-х провідна лінія)

Матеріал штуцера і мембрани: 00H17N14M2 (316Lss)

Матеріал корпусу: 0H18N9 (304ss)

Напруга живлення, В: 3,6 В (калібрування)
3,3 ÷ 3,6 (постійного струму)
споживання струму не більше 3 мА
середнє 2,5 мА

Додаткова похибка, викликана зміною напруги живлення: 0,05%

Активний опір навантаження: Опір навантаження не менше 20 кОм

Степінь захисту корпусу: IP 65

Вхідні іскробезпечні електричні параметри перетворювачів виконані

Ga/GbExiaIICT4/T5/T6X наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування параметру	Найменування параметру
Вхідна напруга U_i , В, не більше	28
Максимальний вхідний струм I_i , мА	97
Максимальна внутрішня індуктивність L_i , мкГн, не більше	940
Максимальна внутрішня ємність C_i , нФ, не більше	50

Спеціальні виконання:

- **Ex** – іскробезпечне виконання **Ga/GbExiaIICT4/T5/T6X**
- **D** – версія із сальником для гідравлічних систем високого тиску
- **H** – висока здатність витримати перевантаження (наприклад, при діапазоні 1 МПа здатність витримати перевантаження до 14 МПа)
- **(-20)** – діапазон термокомпенсації -20...70 °С
- **(-30)** – діапазон термокомпенсації -30...50 °С
- **Q...** – додаткове тренування приладів для збільшення надійності

3. Склад виробу

Комплектність поставки перетворювача повинна відповідати зазначеній в таблиці 2.

Таблиця 2

Найменування пристрою	Позначення	К-ть., шт.	Примітка
Перетворювач тиску вимірювальний	РС-28/В	1	
Роздільний пристрій			по замовленню
Паспорт		1	

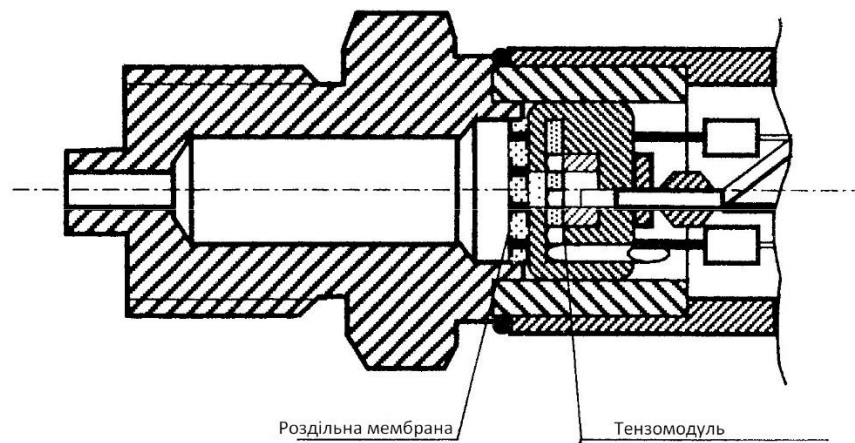
Примітка: інструкція з експлуатації знаходиться на сайті aplisens.com.ua, у розділі «Технічна документація».

4. Пристрій і робота перетворювача

Перетворювач складається з вимірювального і електронного модулів.

Тиск вимірюваного середовища подається на вимірювальний модуль, викликаючи деформацію чутливого елемента, розміщеного в вимірювальному модулі.

Первинним вимірювальним перетворювачем є п'єзорезистивний кремнієвий тензомодуль (пластина монокристалічного кремнію з дифундованими тензорезисторами, з'єднаними по мостовій схемі), відокремлений від середовища вимірювання роздільною мембраною і заповнений спеціальною рідиною. Конструкція тензомодуля гарантує стійкість вимірювального перетворювача від ударних впливів вимірюваним тиском і від перевантаження по тиску (див. Малюнок 1)



Малюнок 1 – Будова вимірювального модуля

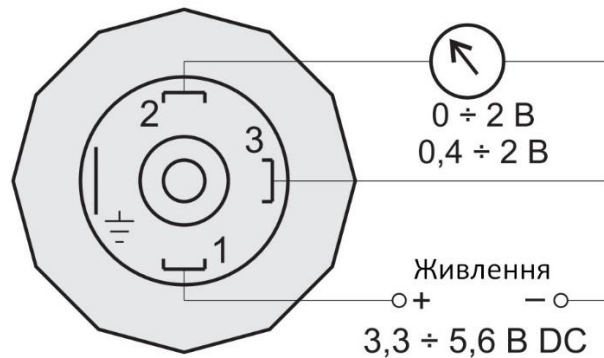
Деформація чутливого елемента призводить до пропорційної зміни опору тензорезисторів і розбалансу мостової схеми. Сигнал з мостової схеми надходить на електронний модуль, що забезпечує безперервне перетворення вимірюваного параметра в уніфікований вихідний сигнал.

Електронний модуль забезпечує безперервне перетворення вимірюваного параметра в уніфікований вихідний сигнал у вигляді електричної напруги від 0,4 до 2 В або від 0 до 2 В.

Електронний модуль не виходить з ладу при короткому замиканні або обриві вихідного ланцюга перетворювача, а також при подачі напруги живлення зворотної полярності.

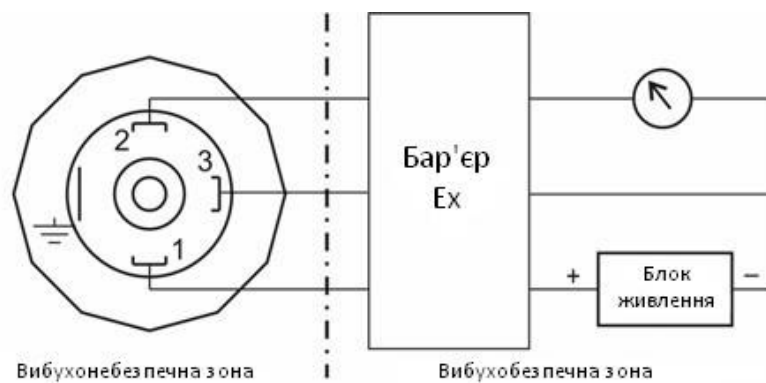
Залитий силіконовим компаундом електронний модуль поміщений в корпусі зі сталі 0Н18Н9 (304ss) зі ступенем захисту IP 65.

Електрична схема підключення перетворювачів представлена на малюнку 2.



Малюнок 2 – Електрична схема підключення перетворювачів

Підключення перетворювачів у виконанні Ех проводиться за схемою малюнка 3.



Малюнок 3 – Електрична схема підключення перетворювачів в іскробезпечному виконанні

Зовнішній вигляд, габаритні і настановні розміри перетворювачів представлені в додатку 3.

5. Маркування і пломбування

5.1 На прикріпленій до перетворювача етикетці нанесені такі знаки і написи:

- товарний знак виробника;
- скорочене найменування перетворювача;
- маркування вибухозахисту - **Ga/GbExiaIICT4/T5/T6X**;
- заводський номер перетворювача;
- адреса виробника;
- рік випуску;
- верхні межі вимірів (із зазначенням одиниць вимірювань);
- встановлений діапазон вимірювань (із зазначенням одиниць вимірювань);
- верхнє і нижнє граничні значення вихідного сигналу (із зазначенням одиниць вимірювань);
- параметри живлення перетворювача.

5.2 На упаковці перетворювача наклеєна етикетка, що містить:

- товарний знак і найменування виробника;
- найменування перетворювача;
- рік випуску перетворювача;
- адреса виробника
- штамп ОТК.

6. Упаковка

Упаковка перетворювача забезпечує його збереження при транспортуванні і зберіганні.

Упаковку перетворювачів виробляють в закритих вентиляованих приміщеннях при температурі навколишнього середовища від 15 °С до 40 °С і відносній вологості до 80% при відсутності в навколишньому середовищі агресивних домішок.

Перед упаковкою отвори під кабелі, отвори штуцерів, різьблення штуцерів повинні бути закриті ковпачками або заглушками, що охороняють внутрішні порожнини від забруднення, різьблення від механічних пошкоджень

Перетворювачі повинні бути покладені в споживчу тару - коробки з картону. Коробки повинні бути покладені в транспортну тару.

7. Заходи безпеки

Заміну, приєднання і від'єднання перетворювача від об'єкта проводити при відсутності тиску в магістралях і відключеному живленні.

Не допускається експлуатація перетворювача при тисках, що перевищують верхню межу вимірювань.

Експлуатація перетворювачів повинна проводитися відповідно до вимог, що регламентують застосування електрообладнання у вибухонебезпечних умовах.

Експлуатація перетворювачів дозволяється тільки при наявності інструкції по ТБ, затвердженої керівником підприємства-споживача і враховує специфіку застосування перетворювачів в даному технологічному процесі.

До експлуатації перетворювача допускаються особи, які досягли 18 років, які мають групу з електробезпеки не нижче II і минулі інструктаж з техніки безпеки на робочому місці.

8. Підготовка виробу до використання

Перш ніж приступити до монтажу перетворювачів, необхідно оглянути їх, перевірити маркування і переконатися в цілісності корпусів.

Перетворювач може монтуватися на об'єкті в будь-якому положенні, зручному для монтажу і експлуатації.

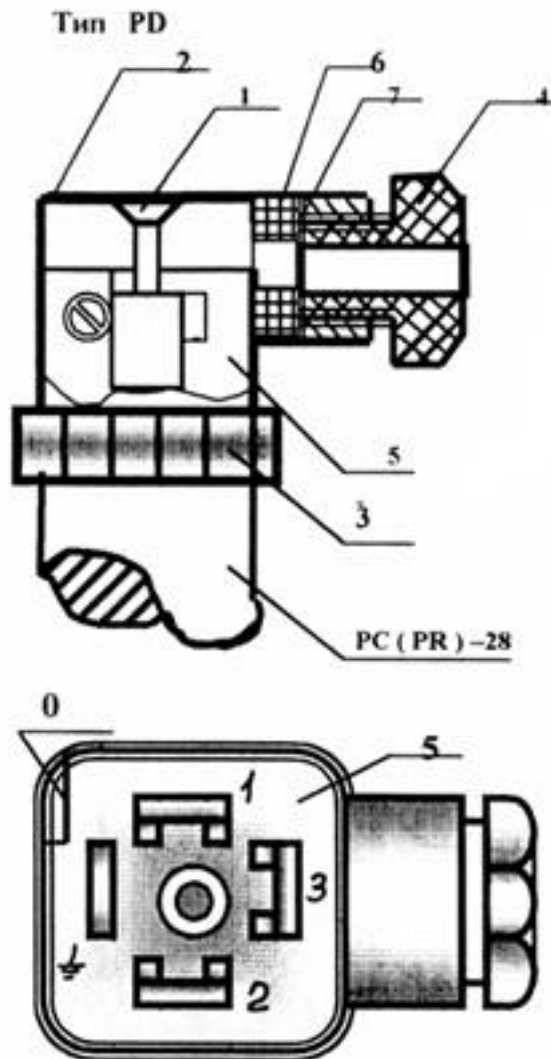
Застосування манометричного вентиля перед перетворювачем полегшує монтаж, допомагає при коригуванні «нуля» або при заміні перетворювача під час роботи об'єкта.

При температурі середовища вимірювання вище 120 °С слід використовувати спеціальні роздільники.

Не рекомендується встановлювати перетворювач в місцях, де мають місце значні механічні коливання (удари, вібрація і т.д.).

При експлуатації перетворювача в умовах значних механічних коливань перетворювач необхідно встановлювати за допомогою дистанційного приєднання (імпульсних трубок, капілярів).

При температурі середовища вимірювання вище 120°С слід використовувати сильфонну або імпульсну трубку, спеціальні роздільники.



Малюнок 4 – Види електричних приєднань (PD, PZ)

При експлуатації перетворювачів в діапазоні мінусових температур необхідно виключити накопичення і замерзання рідини в робочих камерах і всередині з'єднувальних ліній. Особливу увагу даній вимозі слід приділити при монтажі перетворювачів на відкритому повітрі.

УВАГА!

Замерзання рідини в мембранній порожнині перетворювача призводить до його руйнування.

Для вимірювання рівня або тиску, що потребують спеціальних приєднань до вимірюваного процесу (харчова, хімічна промисловість і т. п.) перетворювач може бути оснащений одним з роздільників виробництва фірми «Аплісенс».

Для електричного приєднання з роз'ємом типу PD (штепсельний роз'єм) (див. Малюнок 4) необхідно:

- відкрутити гвинт 1, що з'єднує кутову коробку з корпусом перетворювача;
- зняти коробку з контактів;
- вийняти контактну затискну колодку 5, за допомогою викрутки, вставленої в спеціально призначений для цього паз;

- протягнути кабель живлення через гайку 4 і сальник 6;
- підключити до затискної колодки відповідно до схем малюнків 2, 3;
- затиснути сальник;
- зібрати роз'єм в зворотному порядку.

Перетворювачі можуть встановлюватися у вибухонебезпечних зонах відповідно нормативним документам, що регламентують застосування електрообладнання у вибухонебезпечних умовах.

Перш ніж приступити до монтажу перетворювачів у вибухонебезпечних зонах, необхідно оглянути їх. При цьому необхідно переконатися в цілісності корпусів перетворювачів, перевірити маркування по вибухозахисту.

Монтаж перетворювачів повинен проводитися відповідно до схем електричних приєднань, представлених на малюнках 2, 3.

Лінія зв'язку може бути виконана будь-яким типом кабелю з мідними проводами перетином не менше 0,35 мм².

При наявності в момент установки перетворювачів вибухонебезпечної суміші не допускається піддавати перетворювач тертю або ударам, здатним викликати іскроутворення.

Після закінчення монтажу перетворювачів необхідно перевірити місця з'єднань на герметичність при максимальному робочому тиску.

Перед включенням перетворювачів переконайтеся у відповідності його установки і монтажу вказівкам, викладеним в поточній інструкції.

Підключити живлення до перетворювача.

Після включення електричного живлення перевірити і при необхідності встановити значення вихідного сигналу, відповідне нульового або початкового значення вимірюваного параметра. Підстроювання «нуля» проводити за допомогою елементів настройки (див п.9).

9. Використання вироби

9.1 Налаштування та калібрування

Перетворювач відкалібрований виробником на межі вимірювань, що відповідають зазначеним в замовленні на прилад.

Налаштування перетворювача проведено виробником в вертикальному (базовому) положенні. При монтажі перетворювача на об'єкті в будь-якому положенні відмінному від базового необхідність перевірити установку «нуля», що відповідає початку діапазону вимірювань.

Калібрування вихідного сигналу, що відповідає початку діапазону вимірювань, здійснюється потенціометром «нуль» розташованими на електронній платі всередині корпусу перетворювача. Є можливість коригування «нуля» в межах $\pm 10\%$.

Спосіб доступу до регулювальним потенціометрів:

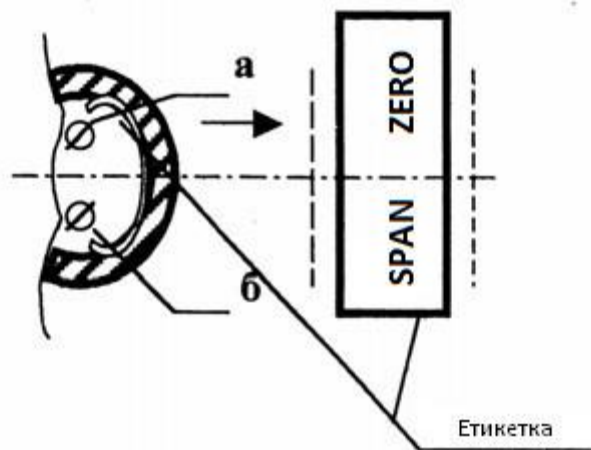
- послабити гвинт кріплення електричного роз'єму;
- відкрутити пластмасову гайку;
- висунути модуль електричного приєднання на 3/4 довжини проводів, що з'єднують основу електричного роз'єму з електронним модулем;
- отримати доступ до потенціометрів установки «нуля» і «діапазону» (Малюнок 5).

Увага!

Не допускається пошкодження ізоляції провідників.

Для проведення регулювання необхідно підключити перетворювач і подати живлення відповідно до технічних характеристик. Подати на перетворювач тиск, відповідний нижній межі діапазону вимірювань, і потенціометром «нуль», встановити вихідний сигнал рівним 4 мА. Поворот потенціометра вправо збільшує величину вихідного сигналу.

Після установки «нуля» подати на перетворювач максимальний тиск і, при необхідності, повторити калібрування.



Малюнок 5 – Схема розміщення потенціометрів калібрування

Увага!

Коригування діапазону вимірювань (потенціометр SPAN) допускається тільки за допомогою атестованого, в установленому порядку, обладнанні.

9.2 Повірка

Міжповірочний інтервал 1 рік.

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

10. Технічне обслуговування

Технічне обслуговування перетворювача полягає в профілактичних оглядах.

Метрологічні характеристики перетворювача протягом міжповірного інтервалу відповідають встановленим нормам з урахуванням показників безвідмовності перетворювача і за умови дотримання споживачем правил зберігання, транспортування і експлуатації, зазначеними в цьому посібнику з експлуатації.

При профілактичному огляді повинні бути виконані наступні роботи:

- перевірка обриву або пошкодження ізоляції з'єднувального кабелю;
- перевірка надійності приєднання кабелю;
- перевірка відсутності вм'ятин і видимих механічних пошкоджень, а також пилу і бруду на корпусі перетворювача;
- при необхідності, калібрування «нуля» перетворювача;
- злив конденсату або видалення повітря з робочих камер перетворювача;
- продування трубки сполучних ліній і вентилів, не допускаючи перевантаження перетворювачів (в трубках і вентилях не повинно бути пробок рідини при вимірюванні тиску газу) або газу (при вимірюванні тиску рідини);
- перевірка вентилів і трубок сполучних ліній на герметичність.

Періодичність профілактичних оглядів перетворювачів встановлюється споживачем, але не рідше 2 рази на рік.

Експлуатація перетворювачів з пошкодженням категорично забороняється.

11. Поточний ремонт

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

**ТОВ «ГК АПЛІСЕНС» Україна, 47717, Тернопільська область, Тернопільський район,
село Смиківці, 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](http://www.aplisens.com.ua)**

12. Транспортування

Перетворювачі транспортуються всіма видами транспорту, в тому числі повітряним транспортом в опалювальних герметизованих відсіках.

Спосіб укладання транспортної тари з виробами повинен виключати можливість їх переміщення.

13. Зберігання

При отриманні ящиків з перетворювачами встановити збереження транспортної та пакувальної тари. У разі її пошкодження слід скласти акт і звернутися з рекамацією до транспортної організації.

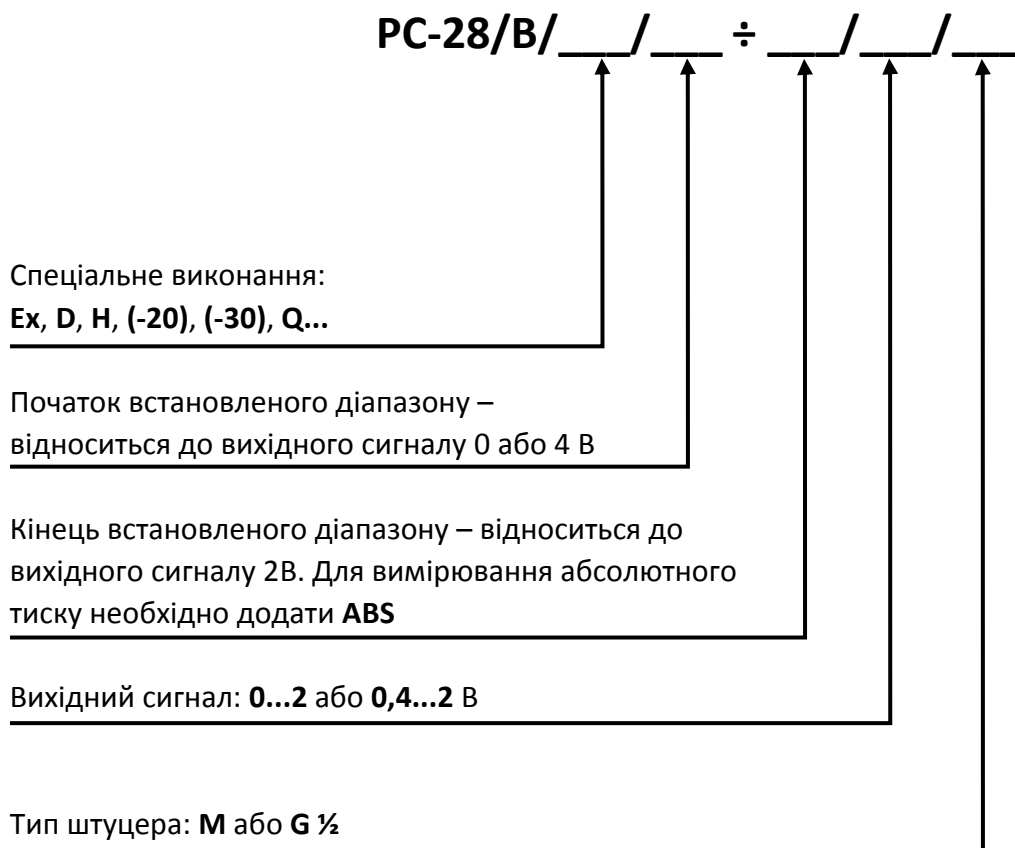
У зимовий час тару з перетворювачами слід розпаковувати в опалювальному приміщенні.

14. Утилізація

Після закінчення терміну служби (експлуатації) перетворювача направляють комплектуючі вироби на утилізацію, при цьому відокремлюють деталі, що містять кольорові метали.

Додатки

Спосіб замовлення перетворювача тиску вимірювального РС-28



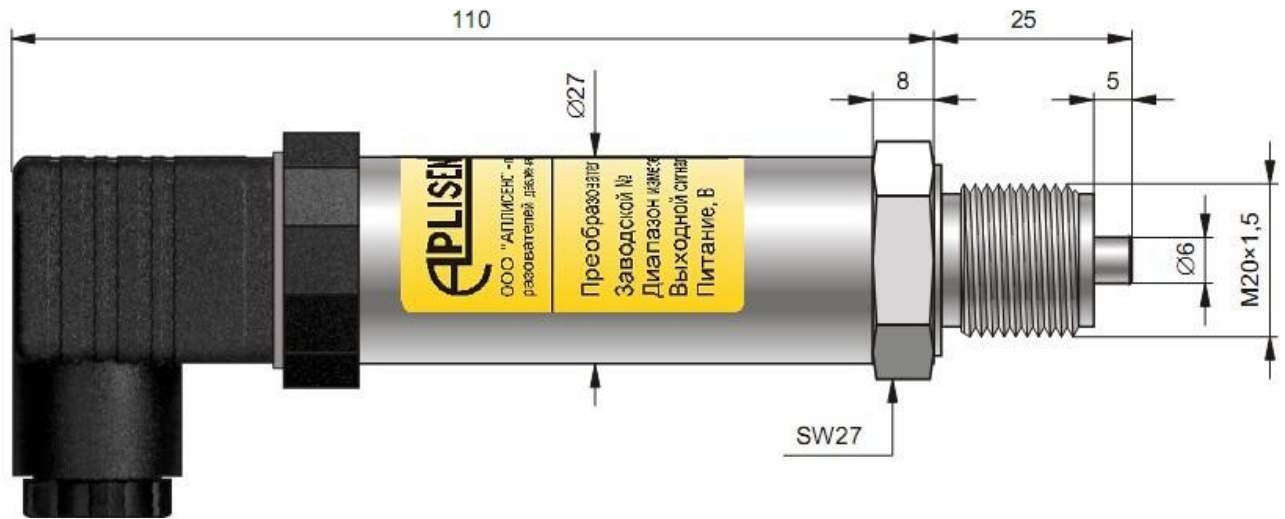
Приклад: Перетворювач тиску вимірювальний РС-28/В/0÷100 кПа ABS/ вихід перетворення (0...2) В// штуцер М20х1.5 з отвором Ø4.

РС-28/В/0 ÷ 100 кПа ABS/0...2 В/М

Спеціальні виконання

- **Ex** – іскробезпечне виконання **Ga/GbExIaIICT4/T5/T6X**
- **D** – версія із сальником для гідравлічних систем високого тиску
- **H** – висока здатність витримати перевантаження (наприклад, при діапазоні 1 МПа здатність витримати перевантаження до 14 МПа)
- **(-20)** – діапазон термокомпенсації -20...70 °C
- **(-30)** – діапазон термокомпенсації -30...50 °C
- **Q...** – додаткове тренування приладів для збільшення надійності

Зовнішній вигляд, установчі та приєднувальні розміри
перетворювача тиску вимірювального
PC-28/V



Таблиця переводів одиниць вимірювання

1 бар = 0,1МПа	1 кПа = 0,1 Н /см ²
1 бар = 100 кПа	1 мм.рт.ст.= 133,3х10 ⁻⁶ МПа = 0,0001333 МПа
1 бар = 1000 мбар	1 мм.рт.ст.= 0,1333 кПа
1 бар = 1,019716 кгс /см ² (ат.)	1 мм.рт.ст.= 133,3Па. 10мм.рт.ст.= 1,33 кПа
1 бар = 750,1 мм.рт.ст.(торр)	1 мм.рт.ст.= 13,6х10 кгс/см
1 бар = 10197,16 мм.вод.ст.	1 мм.рт.ст.= 13,33х10 ⁻⁴ бар
1 бар = 0,986 атм.фіз.	1 мм.рт.ст.=1,333 мбар
1 бар = 10 Н/см ²	1 мм.рт.ст.=13,6 мм.вод.ст.
1 бар = 14.50377 psi (фунт на квадратний дюйм)	1 мм.рт.ст.=0,019325 psi ₂
	1 мм.рт.ст.=75,051 Н/см
1 МПа = 1000000 Па	
1 МПа = 1000 кПа	1 мм.вод.ст.=9,80665х10 ⁻³ кПа
1 МПа = 10,19716 кгс/см (атм.тех.)	1 мм.вод.ст.=0,980665х10 бар
1 МПа = 10 бар.	1 мм.вод.ст.=0,0980665 мбар
1 МПа = 7501 мм.рт.ст. (торр)	1 мм.вод.ст.=0,0736 мм.рт.ст.(торр)
1 МПа = 101971,6 мм.вод.ст.	1 мм.вод.ст.=0,0001 кгс/см
1 МПа = 9,87 атм.фіз.	1 мм.вод.ст.=9,80665 Па
1 МПа = 106 Н/м ²	1 мм.вод.ст.=9,80665х10 Н/см
1 МПа = 145,0377 psi	1 мм.вод.ст.=703,7516 psi
1 МПа = 4014,63 in.H ₂ O	
	1 кгс/см ² = 0,0980665 МПа
1 кПа = 1000 Па	1 кгс/см ² = 98,0665 кПа
1 кПа = 0,001 МПа	1 кгс/см ² = 0,980665 бар
1 кПа = 0,01019716 кгс /см ²	1 кгс/см ² = 750,079 мм.рт.ст.(торр)
	1 кгс/см ² = 10207 мм. вод.ст.
1 кПа = 0,01 бар	1 кгс/см ² = 14,22334 psi
1 кПа = 7,5 мм.рт.ст. (тоор)	1 кгс/см ² = 9,80665 Н/см ²
1 кПа = 101,9716 кгс /м ²	1 кгс/см ² = 10000 кгс/м ²
1 кПа = 1000 Н /м ²	
1 кПа = 10 мбар	1 мбар = 0,1 кПа
1 кПа = 101,9716 мм. вод. ст.	1 мбар = 0,001 кгс /см ²
1 кПа = 4,01463 in. H ₂ O	1 мбар = 10,19716 мм.вод.ст.
1 кПа = 0,1450377 psi	1 мбар = 0,75 мм. рт.ст.

