



ВИРОБНИЦТВО ПРОМИСЛОВОЇ
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ АПАРАТУРИ І
ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМАТИКИ

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
APR-2200D

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ГІДРОСТАТИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ГУСТИНИ

“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 витоків, 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.

Керівництво по експлуатації містить технічні дані, опис принципу дії пристрою, а також відомості, необхідні для правильної експлуатації інтелектуального гідростатичного перетворювача густини APR-2200D (гідростатичні рівнеміри для закритих ємностей) (далі по тексту - перетворювачі).

Зміст

1. Призначення виробу.....	4
2. Характеристики	5
2.1 Основні технічні дані перетворювача	5
3. Склад виробу	7
4. Пристрій і робота перетворювача	7
5. Маркування і пломбування	8
6. Упаковка.....	9
7. Заходи безпеки	9
8. Підготовка виробу до використання	10
9. Використання виробу.....	12
9.1 Налаштування та калібрування	12
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

Гідростатичний щільномір APR-2200D сконструйований на основі інтелектуального перетворювача різниці тисків з двома дистанційними роздільниками. Розміщені по вертикалі мембранні роздільники з'єднані через капіляри з перетворювачем різниці тисків, що знаходяться в захисній трубі діаметром 80 мм. Робоче положення щільноміру - вертикальне, при цьому дзеркало вимірюваного середовища повинно знаходитися вище краю верхнього роздільника

Перетворювачі призначені для роботи в системах автоматичного контролю, регулювання та управління технологічними процесами і забезпечують безперервне перетворення значення вимірюваного параметра гідростатичного тиску рідини - в уніфікований струмовий вихідний сигнал.

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

Перетворювачі можуть працювати з різною реєструючою і показуючою апаратурою, регуляторами і іншими пристроями автоматики і системами управління, які працюють з уніфікованими вхідними сигналами від 4 до 20 мА або підтримують протокол Hart по лінії зв'язку ланцюга вихідного сигналу від 4 до 20 мА.

Перетворювачі виконання **Ga/GbExialICT4/T5X** призначені для експлуатації на вибухонебезпечних виробництвах.

УВАГА!

Експлуатація перетворювачів у виконанні Ga/GbExialICT4/T5X 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.

2. Характеристики

2.1 Основні технічні дані перетворювача

2.1.1 Діапазони вимірювань наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

№	Основний діапазон	Основний діапазон по відношенню до вимірюваної густини	Мінімальна встановлена ширина вимірювального діапазону	Можливість переміщення початку вимірюваного діапазону
1	(-7 – 0) КПа	0 – 1000 кг/м ³	100 кг/м ³	0 – 900 кг/м ³
2	(-7 – 7) КПа	0 – 2000 кг/м ³	200 кг/м ³	0 – 1800 кг/м ³

Гранично допустима перевантаження до 4 МПа

Додаткова похибка викликана зміною напруги живлення
0,002% (осн. діап.)/В

Додаткова похибка викликана зміною температури навколишнього середовища

$\leq \pm 0,1\%$ (осн. діап.)/10°C
макс. $\pm 0,1\%$ (осн. діап.) по всьому діапазоні термокомпенсації
 $\leq \pm 2\%$ мінімального діапазону по всьому діапазоні термокомпенсації

Межа зведеної похибки
 $\leq \pm 0,1\%$ для основного діапазону
 $\leq \pm 0,3\%$ для діапазону 0...10% осн. діап

Діапазон температур навколишнього середовища -40 ... 80°C

Увага: не допускається замерзання середовища коло зонда.

Діапазон термокомпенсації -30 ... 60°C

Час стабілізації вихідного сигналу 1 сек.

Довготривала стабільність $\leq 0,1\%$ (осн. діап.) протягом 2-х років

Додаткове електричне демпфірування 0 ... 30 сек.

Вихідний сигнал 4 ... 20 мА (двохпровідна лінія зв'язку) + Hart

Напруга живлення PZ 7,5 ... 55В/ ALW 10,5 ... 55В (Ex 10,5 ... 30В пост. стр.)

Активний опір навантаження

$$R[\Omega] = \frac{U_{\text{жив.}}[B] - 10,5 B}{0,02 A} * 0,85$$

Активний опір для обміну даними (HART) мін. 250 Ом

Вхідні іскробезпечні електричні параметри перетворювачів виконані Ga/GbExialICT4/T5X наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

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

3. Склад виробу

3.1 Комплектність поставки перетворювача повинна відповідати зазначеній в таблиці 3.

Таблиця 3

Найменування пристрою	Позначення	К-ть., шт.	Примітка
Перетворювач тиску вимірювальний	APR-2200D	1	
Паспорт		1	

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

4. Пристрій і робота перетворювача

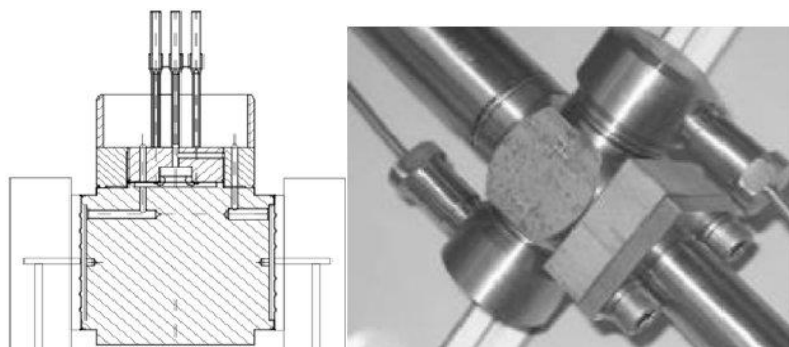
Перетворювач складається з вимірювального і електронного модулів.

Зовнішній вигляд і настановні розміри перетворювачів представлені в додатку 2.

Перетворювач дозволяє компенсувати статичний тиск в ємності.

Перетворюваною величиною залишається тільки гідростатичний тиск в ємності, яка вимірюється між рівнями відповідним осях мембран роздільників. Вхідним сигналом перетворювача є різниця тисків (щільність стовпа) середовища між роздільниками «А-В».

Вимірюваний параметр (різниця тисків) впливає на вимірювальний модуль (див. Малюнок 1) і перетворюється в деформацію чутливого елемента і зміна його опору. Високий тиск (середовище з більшою щільністю) подається в камеру «Н», низький тиск (середовище з меншою щільністю) подається в камеру «L».



Малюнок 1 – Будова вимірювального модуля

Первинним вимірювальним перетворювачем (перетворювальним елементом) є п'єзорезистивна кремнієва структура (пластина монокристалічного кремнію з дифундованими п'єзорезисторами, з'єднаними по мостовій схемі), що діє в якості пружинної мембрани, яка розділяє плюсову і мінусову вимірювальні камери.

Вимірювальні камери відділені від середовища вимірювання розділовими мембранами і заповнені спеціальною рідиною. Конструкція п'єзомодуля гарантує стійкість вимірювального перетворювача від ударних впливів вимірюваним тиском і від перевантаження по тиску

Деформація розділової мембрани призводить до пропорційної зміни опору п'єзорезисторів і розбалансу мостової схеми.

Електронний модуль перетворює цю зміну опору в уніфікований вихідний сигнал струму і в цифровий сигнал Hart.

Електронна схема залита силіконовим компаундом в корпусі, який розташований між роздільниками, таким чином електронна схема безпосередньо відстежує температуру середовища вимірювання, що значно знижує додаткову температурну похибку. Електричне приєднання виведено назовні в корпусі виконання PZ, виготовлений з нержавіючої сталі 0N18N9 (304ss) зі ступенем захисту IP65 і затискною колодкою

Наявність затискної колодки дозволяє вимірювати вихідний струм, не розриваючи коло.

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

Зовнішній вигляд електричних приєднань показаний на малюнку 4 і в додатку 3.

Для вимірювання у вибухонебезпечних зонах передбачено іскробезпечне виконання **Ga/GbExialICT4/T5X**.

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/GbExialICT4/T5X**;
- 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°C до 40°C 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.

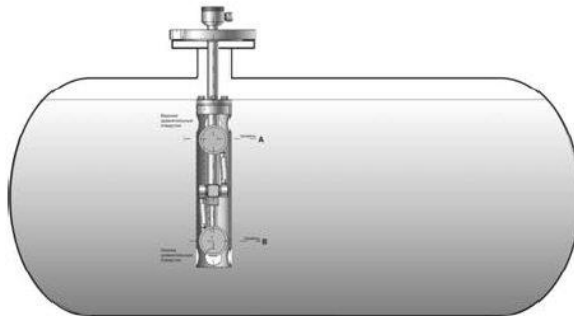
Експлуатація перетворювачів дозволяється тільки при наявності інструкції по ТБ, затвердженої керівником підприємства-споживача і враховує специфіку застосування перетворювачів в даному технологічному процесі.

До експлуатації перетворювача допускаються особи, які досягли 18 років, які мають групу з електробезпеки не нижче II і пройшли 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 цілості корпусів.

Пример установки прибора на резервуаре

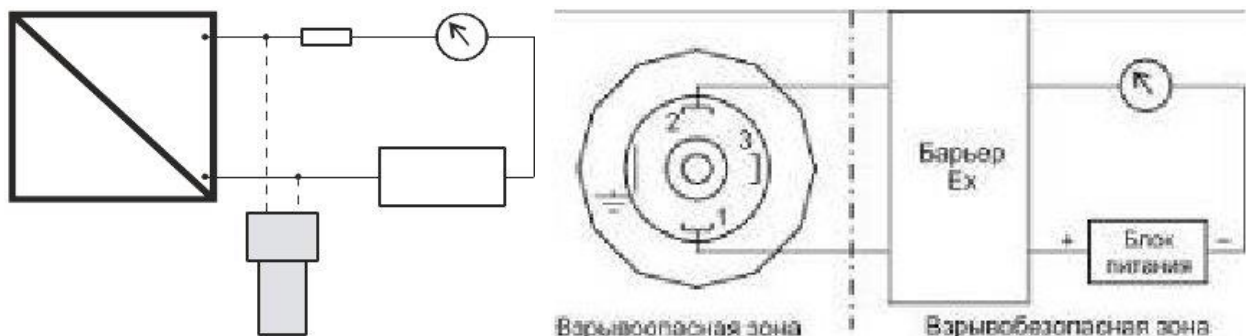


Малюнок 3 – Приклад встановлення приладу на резервуар

При експлуатації перетворювачів в діапазоні мінусових температур необхідно виключити замерзання рідини в резервуарі.

УВАГА!

Замерзання рідини в резервуарі призводить до руйнування мембрани перетворювача.



Малюнок 4 – Схема електричних підключень перетворювача

Монтаж перетворювачів повинен проводитися відповідно до схем електричних підключень, наведеними на малюнок 4.

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

Увага!

Рекомендується застосування екранованого кабелю з ізолюючою оболонкою при знаходженні поблизу місць прокладки лінії зв'язку електроустановок потужністю понад 0,5 кВ.

Для електричного приєднання з роз'ємом типу PZ (штепсельний роз'єм) (див. малюнок б) необхідно:

- відкрити кришку 1 сполучної коробки 2;
- протягнути кабель живлення через гайку 4 і сальник 5;

- підключити до затискної колодці згідно зі схемою (малюнок 4);
- затиснути сальник;
- закриття кришку.

Підключення і закладення кабелю повинно здійснюватися при відключеному живленні.

Перетворювачі можуть встановлюватися у вибухонебезпечних зонах 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.

Для живлення перетворювачів з іскробезпечним виконанням необхідно використовувати блоки живлення напругою, не більше, 28 В і активні бар'єри іскрозахисту.

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

Після закінчення монтажу перетворювача необхідно перевірити місця з'єднань на герметичність.

Перед включенням перетворювача переконайтесь у відповідності його установки і монтажу вказівкам, викладеним в поточній інструкції.

Підключити живлення до перетворювача.

Після включення перетворювача перевірити і при необхідності, встановити значення вихідного сигналу, відповідне нульовому або початковому значенню вимірюваного параметра, тобто провести процедуру конфігурації перетворювача.

9. Використання виробу

9.1 Налаштування та калібрування

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

Налагодження та калібрування перетворювача на об'єкті здійснюється шляхом послідовної установки «нуля» і «діапазону» вимірювань.

Зв'язок користувача з перетворювачем здійснюється за допомогою протоколу Hart. При цьому в якості лінії зв'язку використовується ланцюг вихідного сигналу від 4 до 20 мА.

Обмін даними з перетворювачем здійснюється за допомогою:

- комунікатора KAP-03 (див. посібник з експлуатації на комунікатор KAP-03);
- комунікаторів, що підтримують протокол Hart;
- персонального комп'ютера з використанням конвертера RS-Hart і програмного забезпечення «RAPORT-01», виробництва фірми Аплісенс.

Обмін даними з перетворювачем дозволяє здійснювати:

- ідентифікацію перетворювача;
- конфігурацію вихідних параметрів:
 - одиниць вимірювань тиску;
 - значення початку і кінця встановлюваного діапазону вимірювань;
 - постійної часу демпфірування;
 - вид характеристики перетворення: лінійна, коренева або обернено лінійна (вихідний сигнал від 4 до 20 мА).

9.2 Повірка

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

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 інтелектуального гідростатичного перетворювача густини APR-2200D

APR-2200D/S-WOL/_/_/_÷_/_÷_/L= ... мм/DN...PN.../_/_

Спеціальне виконання:
Ex, інші – на замовлення

Рознесення осі роздільників (мм)

Основний діапазон

Встановлений діапазон

Довжина труби Ø27 мм

Розмір і номінальний тиск фланця

Виконання електричних частин: ALW; ALE; PZ; SG.

APR-2200D/_/_/_÷_/_÷_/L= ... мм

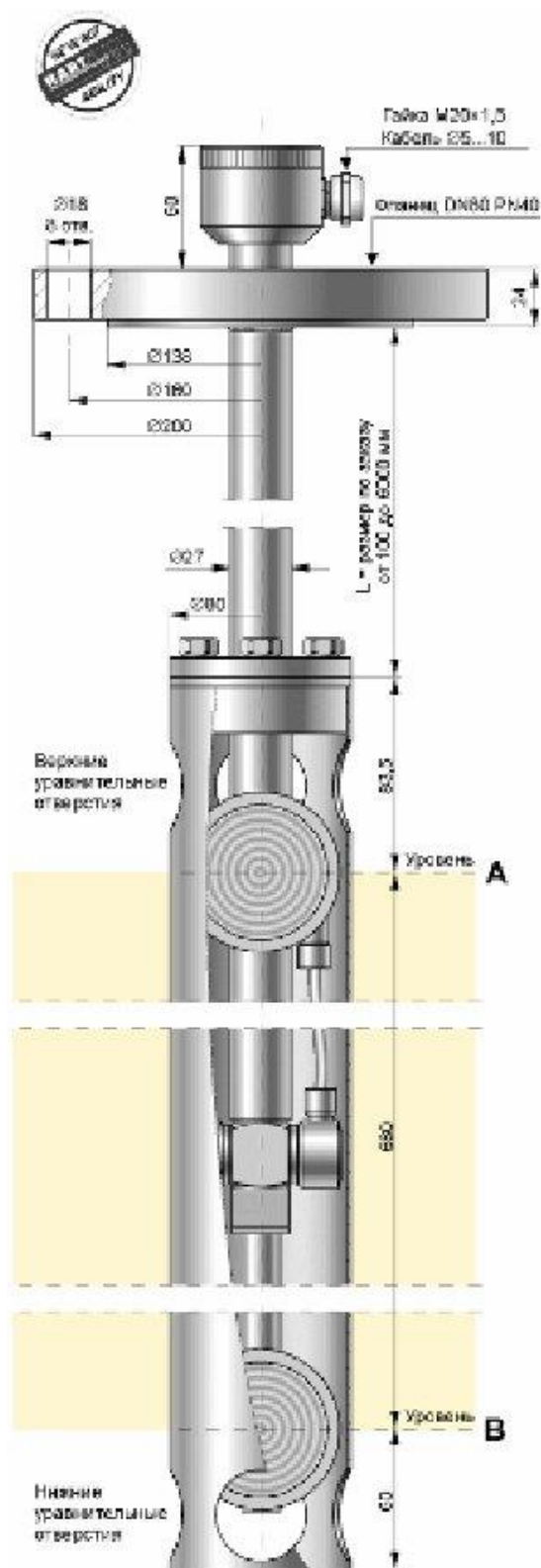
Спеціальне виконання:
Ex, інші – на замовлення

Основний діапазон

Встановлений діапазон

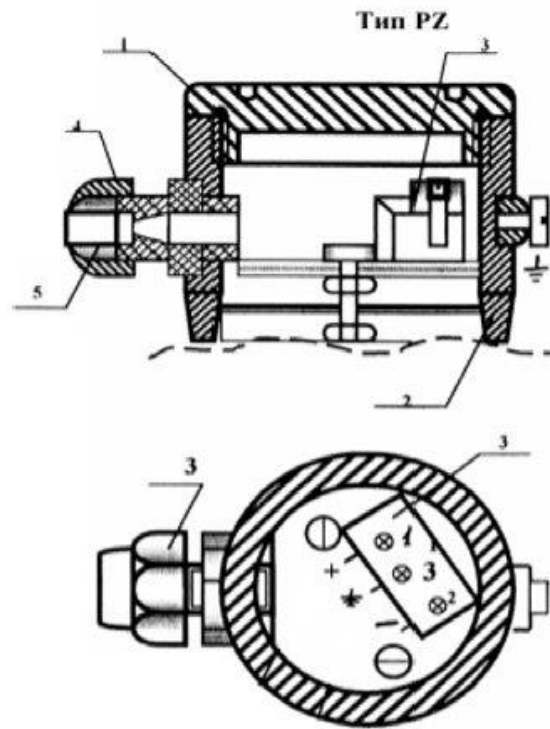
Довжина труби Ø27 мм

Зовнішній вигляд і габаритні розміри перетворювача APR-2200D



Малюнок 5 – Зовнішній вигляд і габаритні розміри перетворювача APR-2200D

Зовнішній вигляд електричних з'єднань



Малюнок 6 – Зовнішній вигляд електричних з'єднань

Таблиця переводів одиниць вимірювання

1 бар = 0,1МПа	1 мм.рт.ст.= 133,3х10 ⁻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 ² (ат.)	1 мм.рт.ст.= 13,6х10 кгс/см
1 бар = 750,1 мм.рт.ст.(торр)	1 мм.рт.ст.= 13,33х10 ⁻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 ²	1 мм.рт.ст.=0,019325 psi ₂
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.=9,80665х10 ⁻³ кПа
1 МПа = 1000 кПа	1 мм.вод.ст.=0,980665х10 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.=9,80665х10 Н/см
1 МПа = 106 Н/м ²	1 мм.вод.ст.=703,7516 psi
1 МПа = 145,0377 psi	
1 МПа = 4014,63 in.Н ₂ О	1 кгс/см ² = 0,0980665 МПа
	1 кгс/см ² = 98,0665 кПа
1 кПа = 1000 Па	1 кгс/см ² = 0,980665 бар
1 кПа = 0,001 МПа	1 кгс/см ² = 750,079 мм.рт.ст.(торр)
1 кПа = 0,01019716 кгс /см ²	1 кгс/см ² = 10207 мм. вод.ст.
	1 кгс/см ² = 14,22334 psi
1 кПа = 0,01 бар	1 кгс/см ² = 9,80665 Н/см ²
1 кПа = 7,5 мм.рт.ст. (тоор)	1 кгс/см ² = 10000 кгс/м ²
1 кПа = 101,9716 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. Н ₂ О	1 мбар = 10,19716 мм.вод.ст.
1 кПа = 0,1450377 psi	1 мбар = 0,75 мм. р
1 кПа = 0,1 Н /см ²	

