



ВИРОБНИЦТВО ПРОМИСЛОВОЇ  
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ АПАРАТУРИ І  
ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМАТИКИ

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
SG-25.Smart

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТИСКУ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ  
ГІДРОСТАТИЧНИЙ ЗОНД  
ГЛИБИНИ

**"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.

Даний документ є посібником з експлуатації перетворювачів тиску вимірювальних (гідростатичних зондів глибини) SG-25.Smart (далі - перетворювачі) і містить технічні дані, опис принципу дії і пристрої, а також відомості, необхідні для правильної експлуатації даних перетворювачів.

# Зміст

<b>1. Призначення виробу.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Характеристики .....</b>	<b>4</b>
2.1 Основні технічні дані перетворювача .....	4
<b>3. Склад виробу .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Пристрій і робота перетворювача .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Маркування і пломбування .....</b>	<b>8</b>
5.1 На прикріпленій до перетворювача етикетці нанесені такі знаки і написи: .....	8
5.2 На упаковці перетворювача наклеєна етикетка, що містить: .....	8
<b>6. Упаковка.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Заходи безпеки .....</b>	<b>9</b>
<b>8. Підготовка виробу до використання .....</b>	<b>9</b>
<b>9. Використання виробу .....</b>	<b>11</b>
9.1 Налаштування та калібрування .....	11
9.2 Повірка.....	11
<b>10. Технічне обслуговування .....</b>	<b>11</b>
<b>11. Поточний ремонт .....</b>	<b>12</b>
<b>12. Транспортування.....</b>	<b>12</b>
<b>13. Зберігання .....</b>	<b>12</b>
<b>14. Утилізація.....</b>	<b>12</b>
<b>Додаток 1 .....</b>	<b>14</b>
<b>Додаток 2 .....</b>	<b>15</b>
<b>Додаток 3 .....</b>	<b>16</b>

# 1. Призначення виробу

Перетворювачі відносяться до багатограничних переналаштовуваних, тобто користувач має можливість дистанційно керувати роботою і контролювати параметри перетворювачів.

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.

Перетворювачі можуть бути використані для вимірювання рівня рідини в резервуарах, свердловинах, криницях.

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 4 ... 20 мА.

Перетворювачі виконання 0ExiaIICT4/T5/T6 Ga X призначені для експлуатації на вибухонебезпечних виробництвах.

## **УВАГА!**

**Експлуатація перетворювачів у виконанні 0ExiaIICT4/T5/T6 Ga X дозволяється тільки в комплекті з бар'єрами іскрозахисту, встановленими поза вибухонебезпечною зоною і мають дозвіл 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

Вимірювальні діапазони та допустимі перевантаження приведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Основний діапазон (FSO)	0 ... 10 м H <sub>2</sub> O	0 ... 100 м H <sub>2</sub> O
Максимальний діапазон вимірювання (границі вимірювання)	-1 ... 11,5 м H <sub>2</sub> O	-5 ... 115 м H <sub>2</sub> O
Мінімальна встановлювальна ширина вимірювального діапазону	0,8 м H <sub>2</sub> O	8 м H <sub>2</sub> O
Можливість переміщення початку вимірювального діапазону	0 ... 10 м H <sub>2</sub> O	0 ... 100 м H <sub>2</sub> O
Допустиме перевантаження	30 м H <sub>2</sub> O	300 м H <sub>2</sub> O

**Основна зведена похибка:**  $\leq \pm 0,1\%$  для основного діапазону  
 $\leq \pm 0,3\%$  для діапазону 0 ... 10% FSO

**Додаткова похибка, викликана зміною температури навколишнього середовища:**  
 $\leq \pm 0,08\%$  (FSO) / 10 °C

**Діапазон термокомпенсації:** -15 ... 80 °C

**Час фіксації вихідного сигналу:** 0,3 с

**Додаткове електричне демпфірування:** 0 ... 30 с

**Додаткова похибка, викликана зміною напруги живлення:**  $\pm 0,002\%$ / V

**Напруга живлення, В:** 7,5 ÷ 36 (постійного струму)  
7,5 ÷ 28 (постійного струму для вик. Ex)

**Вихідний сигнал:** 4 ÷ 20 мА (2-х провідна лінія)

**Активний опір навантаження для виходу 4...20 мА:**  $R[\Omega] \leq \frac{U_{жив. [В]} - 7,5 В}{0,02 А} \cdot 0,95$

**Активний опір необхідний для обміну даними (Hart):** 250 ... 1100  $\Omega$

**Діапазон температур середовища вимірювання:** -15 ÷ 40 °C – стандарт  
0 ÷ 80 °C – тільки з кабелем ETFE або Тефлон

Примітка: не допускається замерзання середовища вимірювання безпосередньо поблизу зонда.

**Матеріал мембрани:** Hastelloy C276

**Матеріал корпусу:** 316Lss

**За ступенем захисту перетворювач має виконання корпусу IP68.**

**Габаритні розміри (без кабелю), мм, не більше** 156×25×25

**Маса перетворювача (без кабелю), кг, не більше** 1,5

Вхідні іскробезпечні електричні параметри перетворювачів виконання **0ExiaIICT4/T5/T6 Ga X** 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

Комплектність поставки перетворювача повинна відповідати зазначеній в таблиці 2.

Таблиця 2

Найменування пристрою	Позначення	К-ть., шт.	Примітка
Перетворювач тиску вимірювальний	SG-25.Smart	1	
Паспорт		1	

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

### 4. Пристрій і робота перетворювача

Перетворювач складається з вимірювального і електронного модулів.

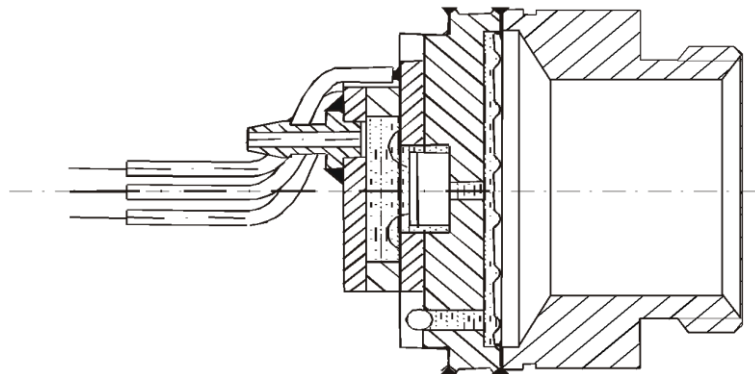
Принцип дії перетворювачів (гідростатичних зондів глибини) заснований на вимірюванні величини гідростатичного тиску, створюваного стовпом рідини.

Вимірювання тиску здійснюється на рівні мембрани зануреного перетворювача і співвідноситься до атмосферного тиску за допомогою капіляра, що знаходиться в кабелі

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

Первинним вимірювальним перетворювачем є п'єзорезистивна монолітна кремнієва структура (пластина монокристалічного кремнію з дифундуванням п'єзорезисторів, з'єднаними по мостовій схемі), відокремлений від середовища вимірювання роздільною мембраною і заповнений спеціальною рідиною. Конструкція п'єзомудуля гарантує стійкість вимірювального перетворювача від ударних впливів вимірюваним тиском і від перевантаження по тиску (див. Малюнок 1).

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



Малюнок 1 – Будова вимірювального модуля

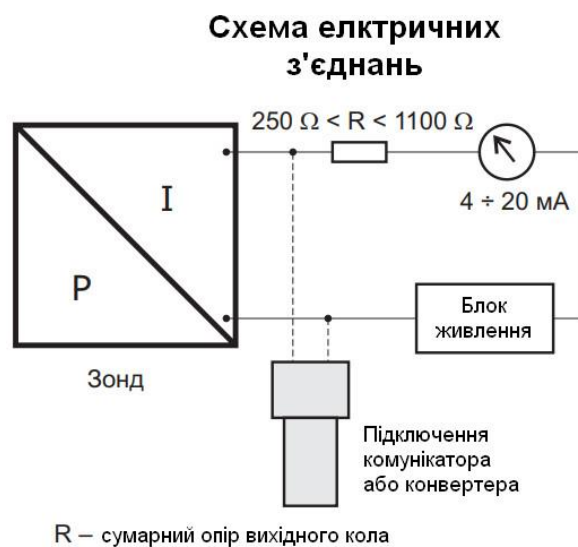
Електронний модуль забезпечує безперервне перетворення вимірюваного параметра в уніфікований вихідний сигнал у вигляді електричного струму від 4 до 20 мА і в цифровий сигнал Hart.

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

Електронний модуль оснащений схемою захисту від перенапруги, що захищає перетворювач від пошкоджень, викликаних завадами, які індикуються грозовими розрядами або електроенергетичною взаємодією обладнання.

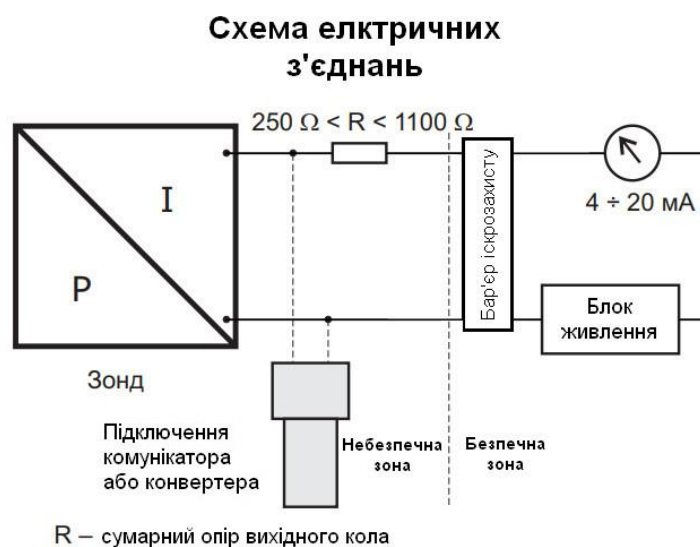
Залитий силіконовим компаундом електронний модуль поміщений в корпусі зі сталі 316L зі ступенем захисту IP68.

Електрична схема підключень перетворювачів представлена на малюнку 2.

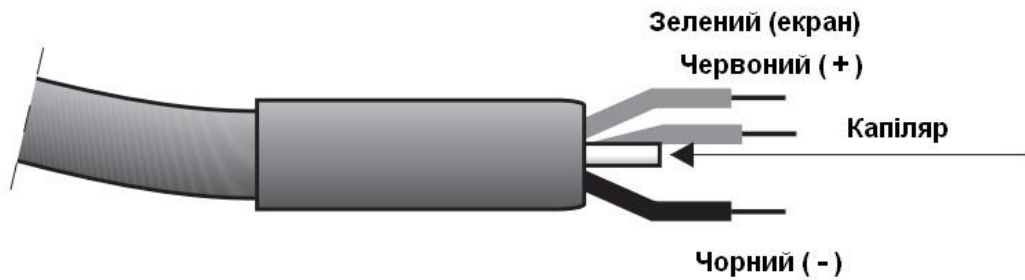


Малюнок 2 – Схема електрична підключення перетворювача

Підключення перетворювачів в виконанні Ex проводиться по схемі малюнка 3.



Малюнок 3 – Схеми електричних підключень перетворювачів в іскробезпечному виконанні



Малюнок 4 – Електричне приєднання

Перетворювач виконаний з кабелем, закріпленим на корпусі перетворювача за допомогою металевого сальника. Через герметичний кабельний ввід в корпус вмонтований кабель довжиною, зазначеної при замовленні. Кабель має внутрішній капіляр, що з'єднує одну зі сторін вимірювальної мембрани з атмосферою (Малюнок 3).

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 - **0ExiaIICT4/T5/T6 Ga X**;
- 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. При цьому необхідно переконатися в цілісності корпусів перетворювачів.

Перетворювач, опущений на заданий рівень, може вільно висіти на кабелі або лежати на дні резервуара.

При необхідності кабель з капіляром можна наростити стандартним електричним кабелем. При з'єднанні кабелів капіляр не повинен перекриватися (тиск всередині має дорівнювати атмосферному тиску).

Місце з'єднання кабелів повинно забезпечувати захист капіляра від попадання в нього рідини або інших забруднень.

У разі згортання кабелю перетворювача, мінімальний діаметр згортання повинен бути не менше 20 см. Механічні пошкодження кабелю неприпустимі.

Провідники на кінці кабелю з'єднані захисним діодом, який в разі перевищення допустимого напруги (39 В) створює коротке замикання, тому не рекомендується при монтажі скорочувати довжину кабелю перетворювача.

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

#### **УВАГА!**

**Замерзання рідини поблизу перетворювача призводить до руйнування мембрани.**

В резервуарі, в якому спостерігається турбулентність (робота мішалок, турбулентний приплив) перетворювач повинен монтуватися в екрануючій трубі.

При зануренні перетворювача на глибину понад 100 м, кабель з капіляром повинен бути закріплений на сталевому несучому тросі.

Підйом перетворювача з резервуара необхідно здійснювати за допомогою троса, закріпленого на несучому кільці.

#### **УВАГА!**

**Забороняється механічна очистка мембрани.**

**Мийка водою під тиском загрожує пошкодженням перетворювача.**

Електричне приєднання проводять в монтажній коробці за схемами малюнків 2, 3 (червоний «+», чорний «-»).

З'єднання проводів не повинно знаходитися в абсолютно герметичному просторі, але необхідно забезпечити захист капіляра від попадання в нього рідини і забруднення.

При довгих лініях передачі сигналу рекомендується додатково використовувати схему захисту від перенапруги УЗ-2. Один пристрій необхідно поставити близько перетворювача, а інший - біля вторинного приладу.

Лінія зв'язку може бути виконана будь-яким типом кабелю з мідними проводами перетином не менше 0,35 мм<sup>2</sup>.

Перед включенням перетворювачів переконається у відповідності його установки і монтажу вказівкам, викладеним в п. 8 цієї інструкції.

Підключити живлення до перетворювача.

Після включення електричного живлення перевірити і при необхідності встановити значення вихідного сигналу, відповідного нульовому або початковому значенню вимірюваного параметра. При необхідності підстроювання «нуля» проводити за допомогою елементів настройки (див 9.1).

## 9. Використання виробу

### 9.1 Налаштування та калібрування

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

Налаштування перетворювача проведено виробником.

При монтажі перетворювача на об'єкті не рекомендується налаштування і калібрування перетворювача.

При необхідності калібрування і налаштування перетворювача звертатись на: **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)**

### 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 міжповірочного 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](mailto: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.

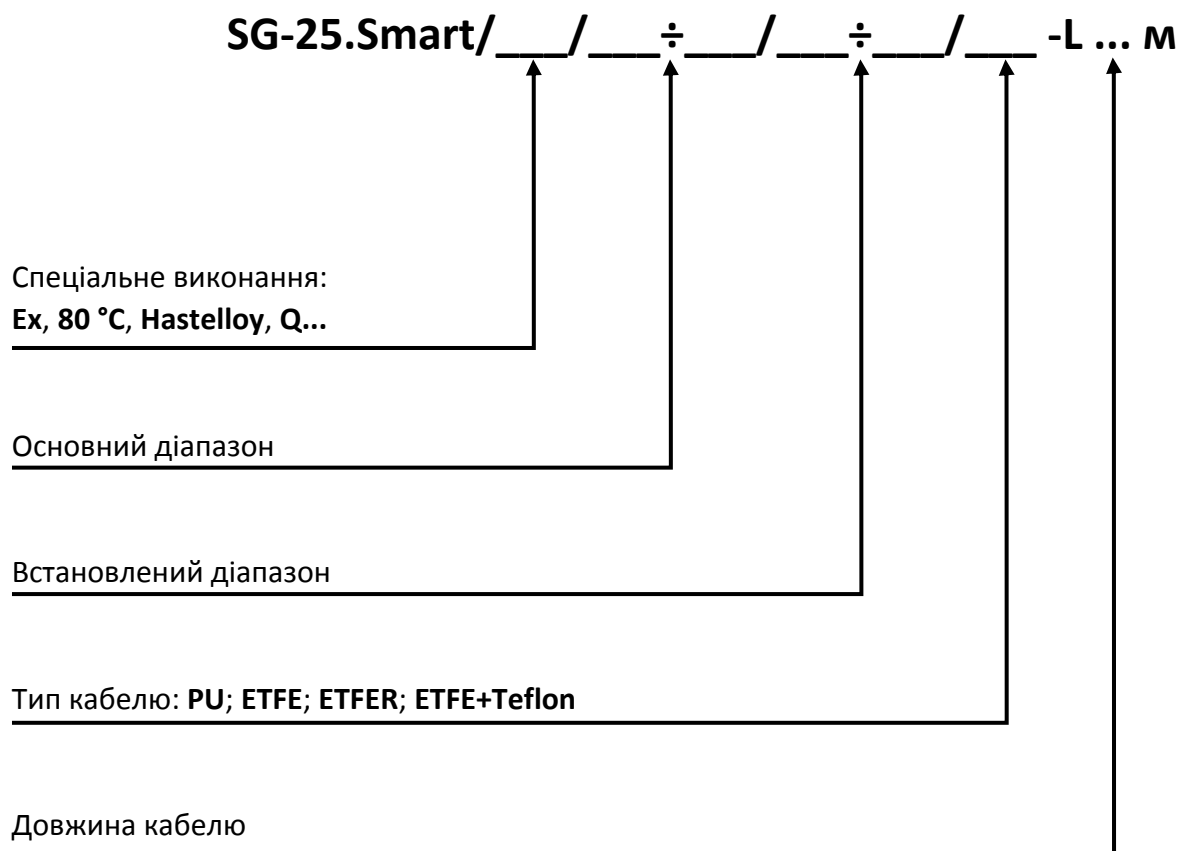
У зимовий час тару з перетворювачами слід розпаковувати в опалювальному приміщенні.

## 14. Утилізація

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

# Додатки

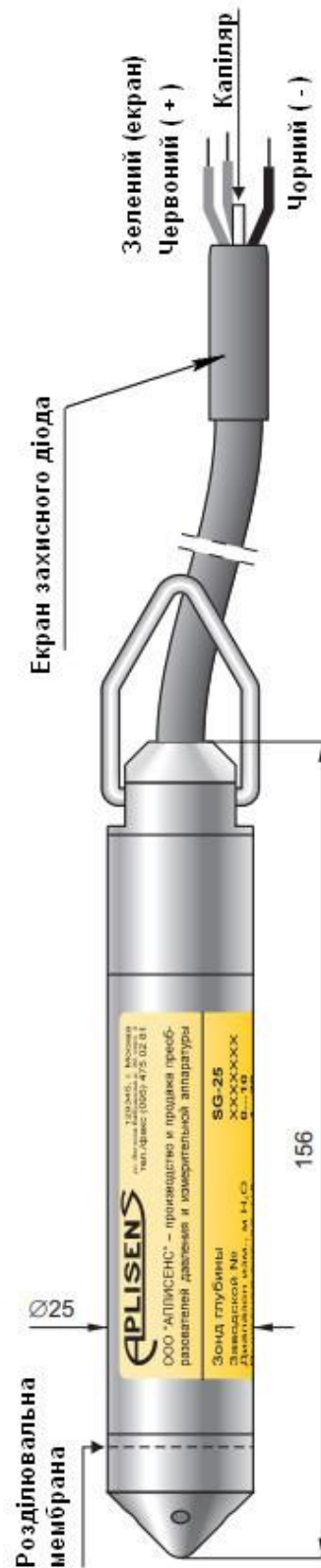
Спосіб замовлення перетворювача тиску вимірювального  
(гідростатичного зонда глибини) SG-25.Smart



Приклад: Перетворювач тиску вимірювальний (гідростатичний зонд глибини) SG-25.Smart/  
фторопластова оболонка кабелю/ основний діапазон вимірювання (0 ÷10 ) м Н<sub>2</sub>O/  
встановлений діапазон вимірювання (0 ÷3,25 ) м Н<sub>2</sub>O/ довжина кабелю 10 м

**SG-25.Smart / Фторопласт/ 0 ÷10 м Н<sub>2</sub>O / 0 ÷3,25 м Н<sub>2</sub>O /L = 10 м**

**Зовнішній вигляд, монтажні і приєднувальні розміри  
перетворювача тиску вимірювального  
(гідростатичного зонда глибини)  
SG-25.Smart**



## Таблиця переводів одиниць вимірювання

1 бар = 0,1МПа	1 мм.рт.ст.= 133,3х10 <sup>-6</sup> 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.= 13,6х10 кгс/см
1 бар = 750,1 мм.рт.ст.(торр)	1 мм.рт.ст.= 13,33х10 <sup>-4</sup> 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
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 <sup>-3</sup> 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 <sup>2</sup>	1 мм.вод.ст.=703,7516 psi
1 МПа = 145,0377 psi	
1 МПа = 4014,63 in.Н <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 мбар = 0,1 кПа
1 кПа = 10 мбар	1 мбар = 0,001 кгс /см <sup>2</sup>
1 кПа = 101,9716 мм. вод. ст.	1 мбар = 10,19716 мм.вод.ст.
1 кПа = 4,01463 in. Н <sub>2</sub> O	1 мбар = 0,75 мм. рт.ст
1 кПа = 0,1450377 psi	
1 кПа = 0,1 Н /см <sup>2</sup>	



