

Вібраційний датчик рівня

WSP-1

- інструкція по застосуванню -
(технічна та експлуатаційна документація)

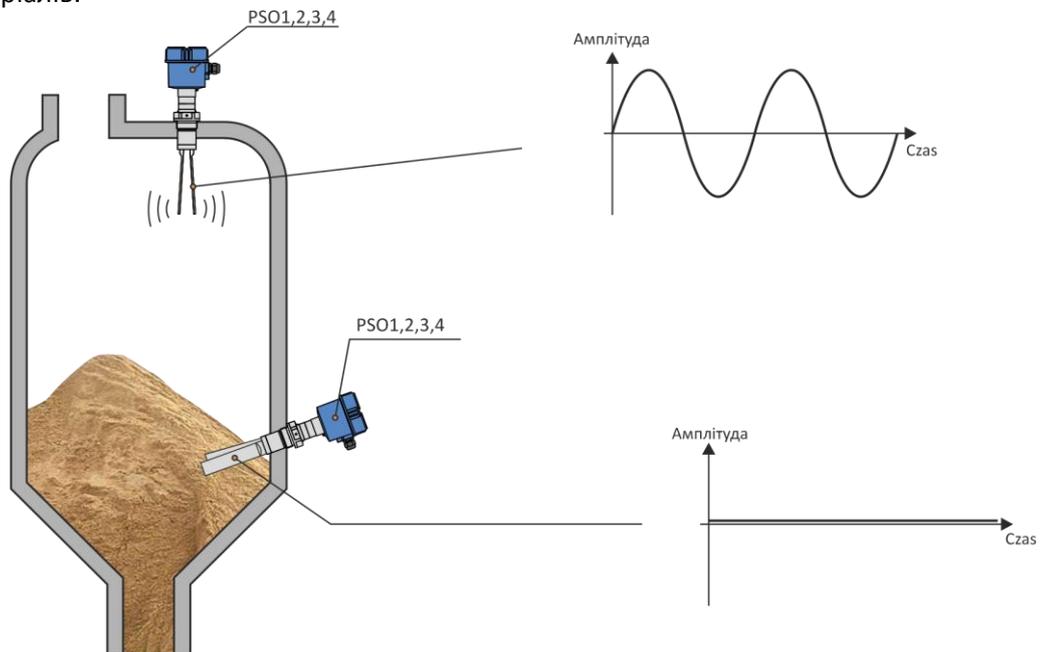


Зміст

1. Застосування
2. Конструкція
3. Конструкторські версії WSP-1
4. Технічні [дані](#)
5. Живлення [і вихід](#)
6. Передня панель
7. Регулювання [і налаштування](#)
8. Кріплення
9. Введення [в експлуатацію](#)
10. Додаткова [інформація](#)

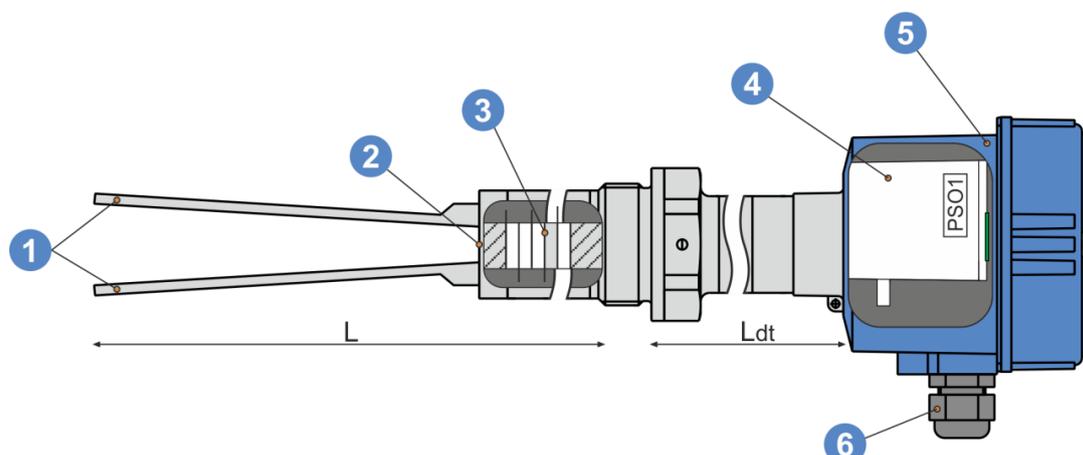
1. Застосування

Вібраційні датчики рівня WSP-1, призначені для сигналізації граничних рівнів сипучих матеріалів, що обсипаються самопливом у відкритих або напірних резервуарах. Можуть бути використані для управління системами автоматичного пневматичного або гравітаційного транспорту сипучих матеріалів.



2. Конструкція

Вібраційні датчики WSP-1 виконані у вигляді камертона. Дві вібраційні вилки **1** закріплені на мембрані **2** (рис. 1), на яку з внутрішньої сторони прикріплений резонатор з п'єзокерамічних пластин **3**. Під впливом електричних імпульсів резонатор вигинає мембрану і цим способом призводить зонди до вібрацій. Частина датчика, що має контакт з сировиною, виготовлена з кислотостійкої сталі, по нормі PN-EN 1.4404 або AISI 316L. Електронний модуль **4** поміщений в корпусі **5** виготовленому з алюмінію або ABS. Корпус може мати один або два кабельні вводи **6**. У датчиках призначених для роботи в хімічній, харчовій або фармацевтичній промисловостях там, де присутня сировина, яка викликає корозію кислотостійкої сталі, елементи мають контакт із сировиною, покриваються захисним шаром PVDF, PFA або PTFE. Датчики, призначені для роботи у вибухонебезпечних запилених зонах 20, 21 і 22, захищені пилонепроникним корпусом «t». Для зон схильних до небезпеки вибуху газів 0, 1 і 2, модуль електроніки поміщений в вогненепроникним корпусі типу „d”, в укріпленому виконанні «e».



Мал.1. Конструкція вібраційного датчика рівня WSP-1С.

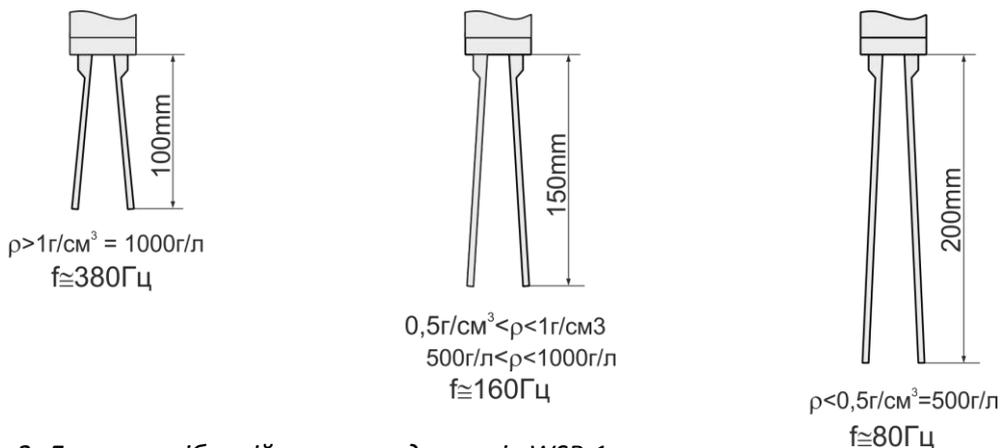
3. Конструкторські версії WSP-1

Вібраційні двохвилкові датчики для сипучих матеріалів виготовляються в наступних версіях:

- WSP-1A – коротка (компактна)
- WSP-1B – подовжена
- WSP-1C – високотемпературна з тепловою відстанню
- WSP-1D – з регульованою висотою для монтажу в сальник G=2"
- WSP-1E – з електронікою окремо від датчика
- WSP-1ER – для засипних рукавів
- WSP-1Y – в спеціальному виконанні за бажанням замовника.

Всі версії датчиків мають загальні властивості такі, як:

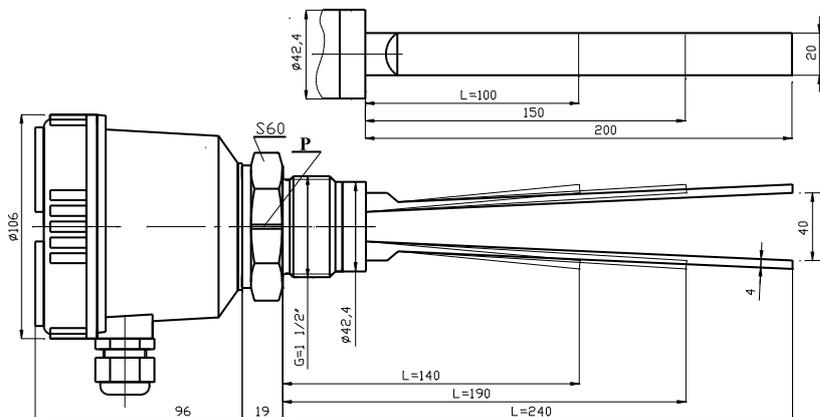
- довжини вібраційних вилок можуть становити 100, 150 і 200мм (мал. 2). Вилки з довжиною 100мм мають найбільшу міцність на згинання, частоту вібрації близько 380Гц і найменшу амплітуду. Призначені для сипучих матеріалів з насипною щільністю $\rho > 1000 \text{ г/л}$. Вилки довжиною 200мм мають найбільшу амплітуду, а частота вібрації становить близько 85Гц. Особливо призначені для матеріалів з найменшою насипною щільністю $\rho > 100 \text{ г/л}$.
- технологічні приєднання вирішені у вигляді 1,5-дюймових різьб типів: G, R, NPT, а також фланцеві, по нормі PN-EN або ANSI.
- елементи датчиків, що мають контакт з сировиною, виготовлені з кислотостійкої сталі, з символом 1.4404, по нормі PN-EN 1.4404 і з символом 316L, по нормі ANSI.
- корпуси електроніки виготовлені з алюмінію ABS. Мають один або два кабельних введення.



Мал. 2. Довжини вібраційних вилок датчиків WSP-1.

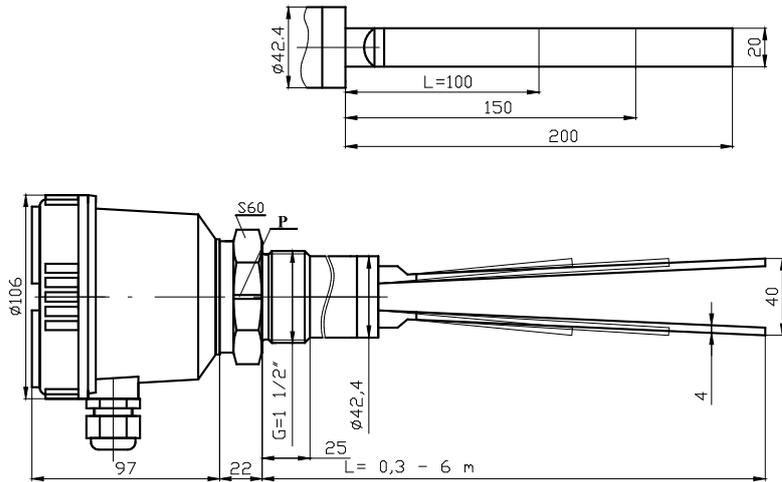
3.1. Датчики WSP-1A

Датчики WSP-1A як короткі (компактні), мають довжину в залежності від довжини вібраційних вилок: 140, 190 або 240мм. Робоча температура (сировини) може досягати 150°C за умови, що в корпусі електроніки температура не перевищує + 70°C.



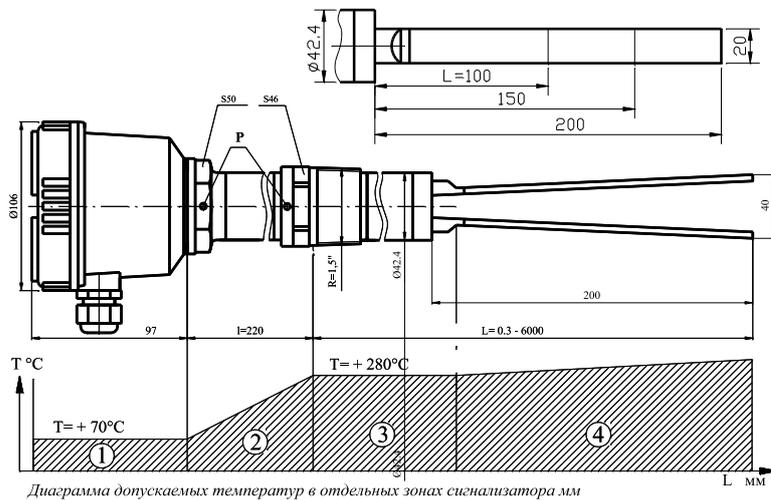
3.2. Датчики WSP-1B

Датчики WSP-1B подовжені трубкою, яка приварена між різьбовою частиною і вібраційними вилками довжиною від 300 до 6000мм. Робоча температура (сировини) може досягти 150°C за умови, що в корпусі температура не перевищує + 70°C.



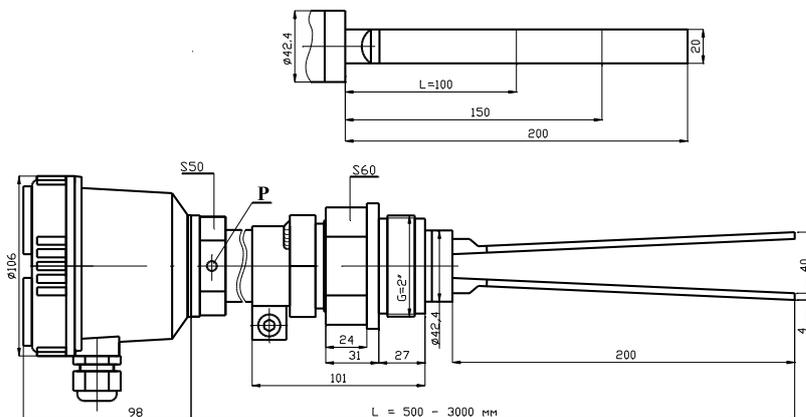
3.3. Датчики WSP-1C

Датчики WSP-1C призначені для роботи при температурі сировини 290°C. Мають довжину від 140 до 6000мм. Вони оснащені резонаторами, п'єзокерамічні пластини яких адаптовані для роботи при температурах до 290°C. Через температуру сировини датчики мають теплову відстань, завдяки якому електроніка працює при температурі нижче +70°C. Найчастіше довжина теплової відстані становить 150мм для температури сировини до 200°C і 200мм для температури сировини до 290°C. Коли температура в корпусі вище 70°C незважаючи на стандартну теплову відстань, теплова відстань може бути збільшена до довжини, при якій температура в корпусі нижче +70°C.



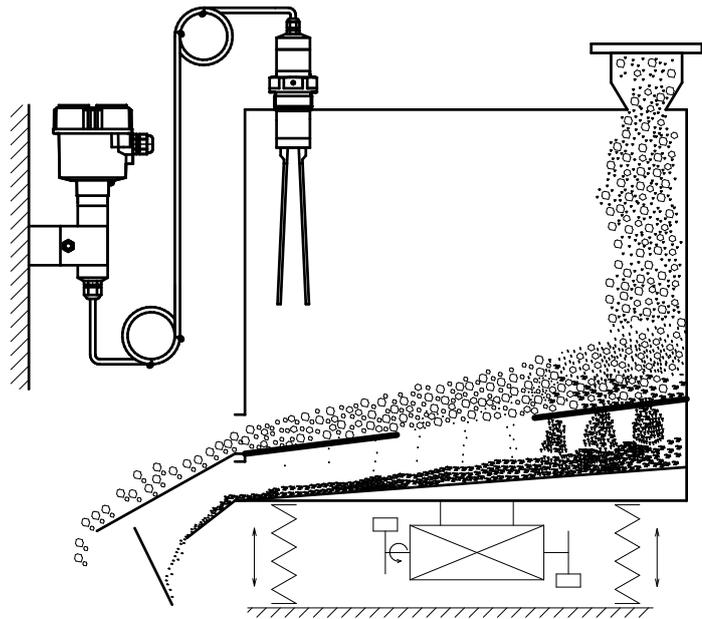
3.4. Датчики WSP-1D

Датчики WSP-1D з сальником G=2" призначені для тих випадків, коли рівень сировини, при якому активується датчик, встановлюється під час складання або часто змінюється. Довжина датчика становить L= 500÷6000мм.



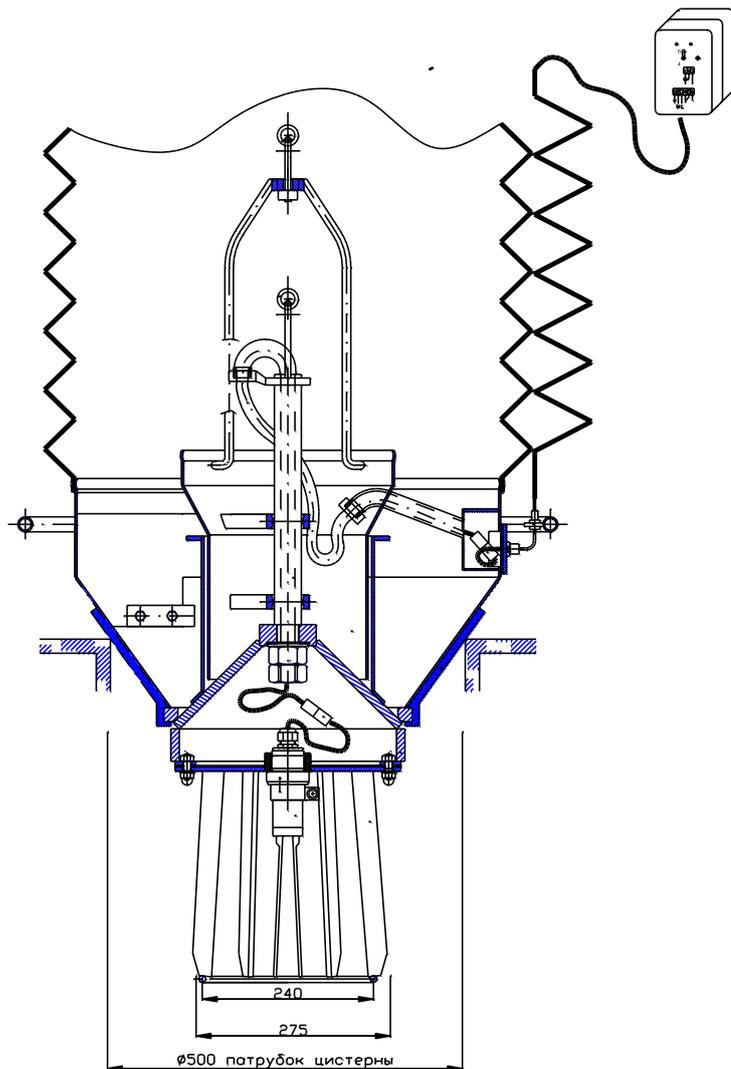
3.5. Датчики WSP-1E

Датчики WSP-1E побудовані таким чином, що електронна система обробки даних і сам прилад відокремлені один від одного і з'єднані кабелем. Довжина датчика становить 200÷300мм, а довжина з'єднувального кабелю до 7м. Такого типу датчики застосовують так, де на об'єкті є високі динамічні коливання, наприклад: струшувачі, вібростенди, вібраційні сита та інші.



3.6. Датчики WSP-1ER

Датчики WSP-1ER призначені для засипних рукавів цистерн. Датчик з'єднаний з електронікою за допомогою прямого кабелю і спірального кабелю, який компенсує зміну відстані, що виникає через опускання і піднімання ковша. Датчик змонтований під дзвоновим затвором в спеціальному сальнику. Електроніка змонтована в окремому корпусі, поза засипного ковша 10 м. Робоча температура датчика: до 180°C.



4. Технічні дані

Таблиця 1. Технічні параметри датчиків WSP-1.

Діапазон робочих температур для WSP-1A,B,D,E:	-40...+150°C,
Діапазон робочих температур для WSP-1C:	-40...+290°C,
Діапазон температур навколишнього середовища:	-40...+70°C
Час установки вихідного сигналу:	500мс
Час затримки перемикачання виходу:	0 ÷ 12с (регулюється)
Довжина (L):	140мм ÷ 6000мм
Довжина теплової відстані (Ldt):	150мм ÷ 300мм
Матеріал корпусу з електронікою:	алюміній або ABS
Матеріал корпусу:	сталь 316L
Ступінь захисту корпусу:	IP66
Робочий тиск:	2МПа
Приєднання до процесу:	G(1,5"), R(1,5"), NPT(1,5"), фланцеве або інше
Маса:	2,5кг
Кабельних вхід:	1x M20x1,5, 2x M16x1,5 або 1xM16x1,5

5. Живлення і вихід

Кожен датчик WSP-1 оснащений електронним модулем обробки. Залежно від напруги живлення і необхідного типу виходів в датчик встановлюється один з наступних модулів:

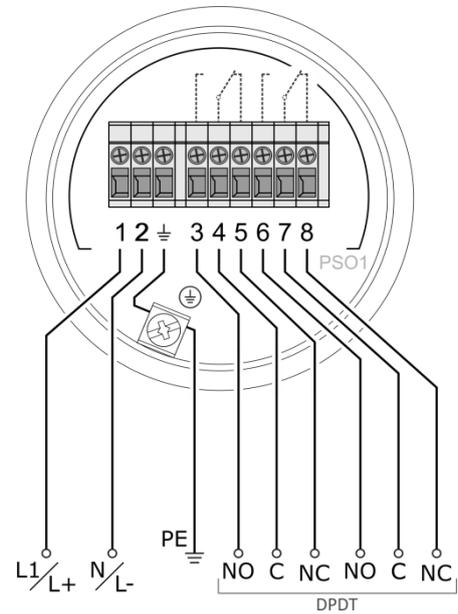
- PSO1 (AC/DC з реле),
- PSO2 (DC з транзистором),
- PSO3 (AC/DC з безконтактним електронним перемикачем),
- PSO4 (двопровідний 16/18mA).

• **PSO1 (AC/DC з реле)**

Це основний електронний модуль, яким оснащений датчик WSP-1. Він характеризується універсальною напругою живлення AC / DC і релейним виходом.

Таблиця 2. Електричні параметри модуля PSO1.

Напруга живлення:	19...253В AC, 19...55В DC
Споживна потужність:	максимум 2Вт
Вихід:	реле DPDT
Допустиме навантаження контактів реле:	4А для 253В AC, 4А для 55В DC
Захист:	від зворотної поляризації, короткого замикання
Гальванічне розділення:	1,5кВ



сигналізація:

● - діод вимкнений



- діод вклучен

вихідний сигнал:



- Реле з живленням



- Реле без живлення

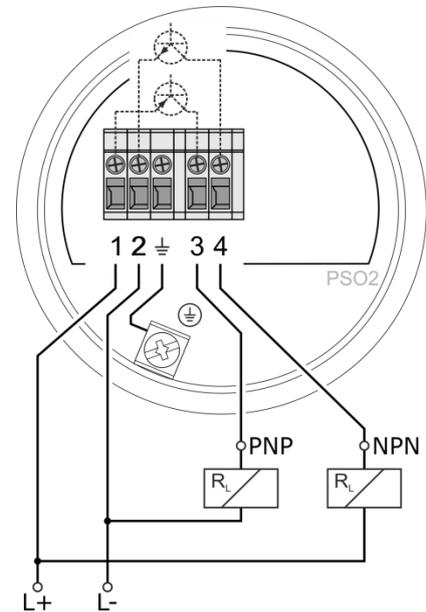
Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Дiode лед жёлтый	Дiode лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		 Реле с питанием	●	
		 Реле без питания		
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		 Реле с питанием		
		 Реле без питания	●	

• **PSO2 (DC з транзистором)**

Цей електронний модуль низької напруги. Він оснащений двома транзисторними виходами PNP + NPN. Він має менше енергоспоживання, ніж PSO1 і використовується, коли вихідний сигнал підключається безпосередньо до системи PLC або DCS.

Таблиця 3. Електричні параметри модуля PSO2.

Напруга живлення:	10...55В DC
Споживна потужність:	максимум 1Вт
Вихід:	транзистор PNP + NPN
Струм навантаження виходів (I_L):	максимально 350мА
Залишковий струм (I_R):	< 100µА
Напруга насичення транзистора для струму I_L	< 2В
Захист:	від зворотної полярності, короткого замикання
Гальванічна розв'язка:	1,5кВ



сигналізація:

● - діод вимкнений

☀ - діод включений

вихідний сигнал:

I_L = максимально 350мА

I_R < 100µА

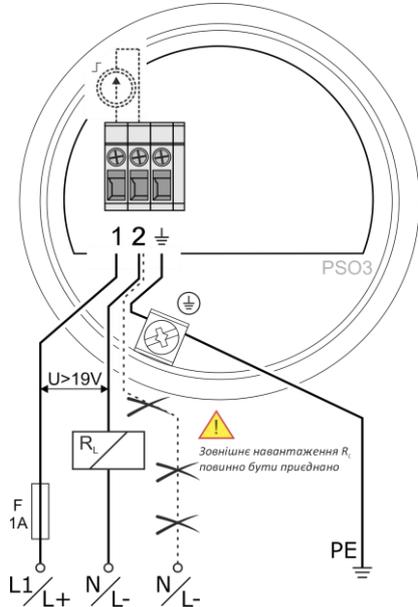
Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Дiode лед жёлтый	Дiode лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		L_+ 1 — 3 4 I_L — 2 L_- закрето	●	☀
		L_+ 1 — 3 4 I_R — 2 L_- открытый	☀	●
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		L_+ 1 — 3 4 I_L — 2 L_- закрето	☀	☀
		L_+ 1 — 3 4 I_R — 2 L_- открытый	●	●

• **PSO3 (AC/DC з безконтактним електронним перемикачем)**

Цей електронний модуль, який управляє зовнішнім навантаженням у вигляді реле або контактора. Він використовується скрізь, де необхідно управляти потужними промисловими контакторами. Це також дозволяє скоротити кількість проводів, необхідних для використання кабелю з двома жилами.

Таблиця 4. Електричні параметри модуля PSO3.

Напруга живлення:	19...253В AC/DC
Споживна потужність:	максимум 1Вт
Вихід:	безконтактний електронний перемикач
Вихідний струм навантаження (I_L):	максимум 350мА
Залишковий струм (I_R):	< 5мА
Напруга на клеммах живлення:	максимум 12В
Мінімальна потужність котушки контактора:	>2.5ВА для 253В (10мА) або 0.5W для 24В DC (20мА)
Максимальна потужність котушки контактора:	<89ВА для 253В або 8.4W для 24В DC
Захист:	від короткого замикання
Гальванічне розділення:	1,5кВ



сигнализация:

● - диод выключён

☀ - диод включён

выходной сигнал:

I_L = максимально 350мА

I_R < 5мА

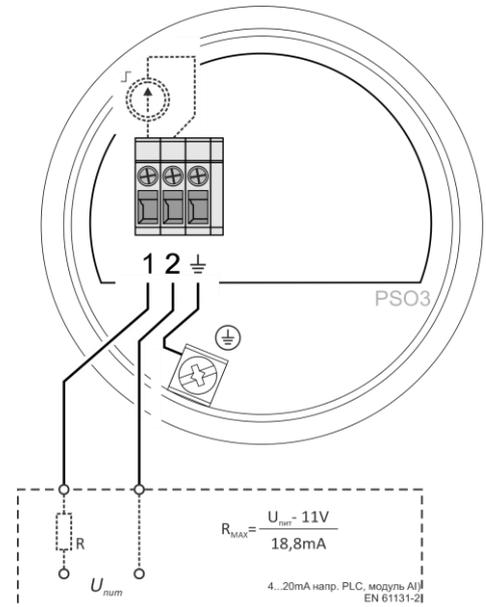
Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Диод лед жёлтый	Диод лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		I_L (high current)	● (off)	☀ (green)
		I_R (low current)	☀ (yellow)	☀ (red)
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		I_L (high current)	☀ (yellow)	☀ (green)
		I_R (low current)	● (off)	☀ (red)

• **PSO4 (двопроводный 16/18mA)**

Це електронний модуль, який застосовується в разі доступних аналогових входів в контролері або системі DCS, при одночасній відсутності цифрових входів. Цей електронний модуль підключається безпосередньо до аналогового входу 4...20mA, а регульованим сигналом є струм в струмовій петлі.

Таблица 5. Электричні параметри модуля PSO4.

Напряга живлення:	11...36В DC
Споживна потужність:	максимум 600мВт
Вихід:	16/18mA
Струм для низького стану:	16mA ± 0,5mA
Струм для високого стану:	18mA ± 0,5mA
Напряга на клеммах живлення:	11В
Захист:	від зворотної поляризації, короткого замикання



сигнализация:

● - диод выключён

☀ - диод включён

выходной сигнал:

~16mA = 16mA±0,5mA,

~18mA = 18mA±0,5mA,

Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Диод лед жёлтый	Диод лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		~18mA 2 → 1 высокий ток	●	☀
		~16mA 2 → 1 низкий ток	☀	☀
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		~18mA 2 → 1 высокий ток	☀	☀
		~16mA 2 → 1 низкий ток	●	☀

6. Передня панель

Кожен модуль електроніки PSO1,2,3,4 вібраційного датчика WSP-1C має передню панель. На передній панелі знаходяться: роз'єм живлення, вихідний роз'єм, діагностичний роз'єм, світлові індикатори, потенціометр установки затримки і перемикач режиму роботи. На малюнку 3 представлений вид лицьової панелі з описом і розташуванням окремих елементів.

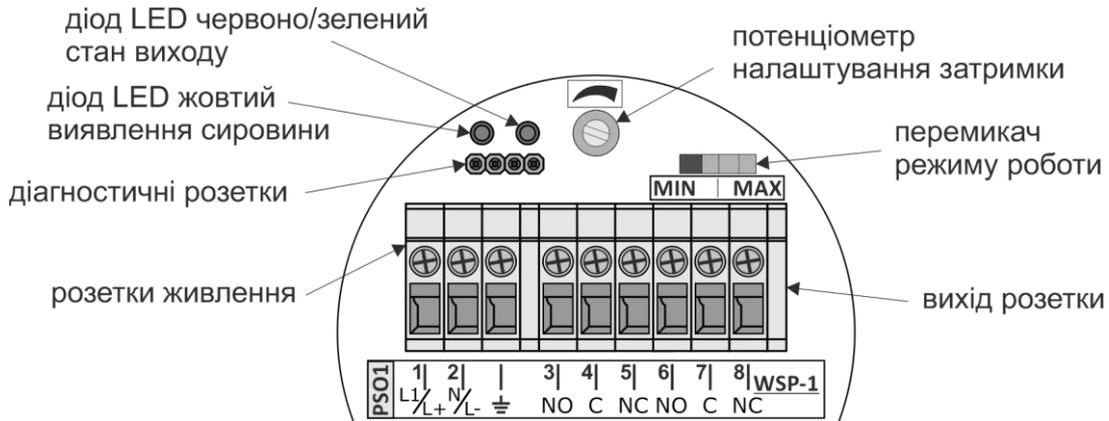
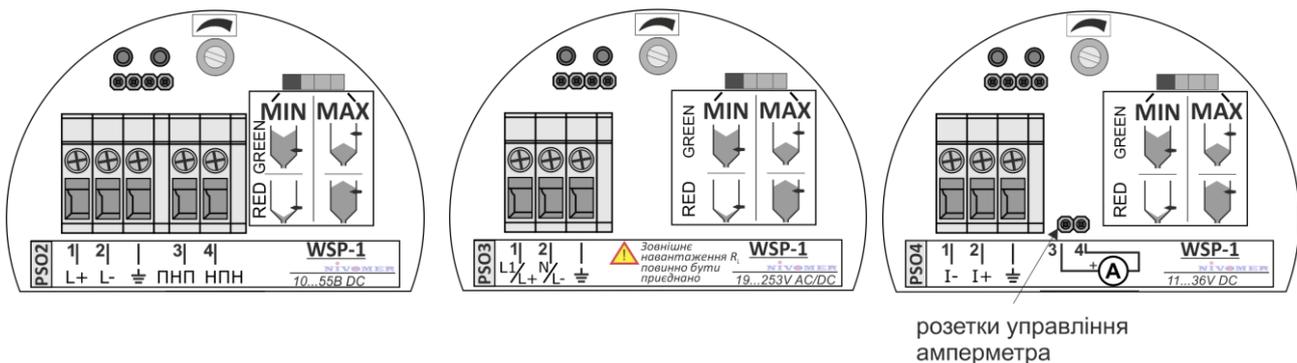


рис. 3. Вид передньої панелі датчика WSP-1 з модулем електроніки PSO1.

На малюнку 4 представлені передні панелі модулів електроніки PSO 2, 3, 4.



Мал. 4. Вид передньої панелі для модулів електроніки PSO 2, 3, 4.

7. Регулювання і налаштування

• Режим роботи

Кожен датчик WSP-1 може працювати в одному з двох режимів: мінімум - MIN або максимум - MAX. Режим MAX встановлюється в датчиках WSP-1, які монтується у верхній частині резервуара, використовуються для захисту від переливу. У цьому режимі, коли сировина закриє вібраційні вилки, червоний світлодіод загоряється, вказуючи на небезпечний стан і вихід неактивний (низький рівень). Коли рівень сировини знаходиться нижче вібраційних вилок, загоряється зелений світлодіод і вихід активний (високий рівень).

Режим MIN встановлюється в датчиках WSP-1, які монтується в нижній частині резервуара. Тоді вони виносять функцію захисту від сухого ходу, напр. насос. У цьому режимі, коли сировина опуститься нижче вібраційних вилок, загоряється червоний світлодіод, показуючи стан загрози, і вихід активний. Коли сировина закриє вібраційні вилки, загоряється зелений світлодіод, і вихід не активний.

Зміна режиму роботи здійснюється перемикачем режиму роботи, що знаходиться на передній панелі модуля електроніки.

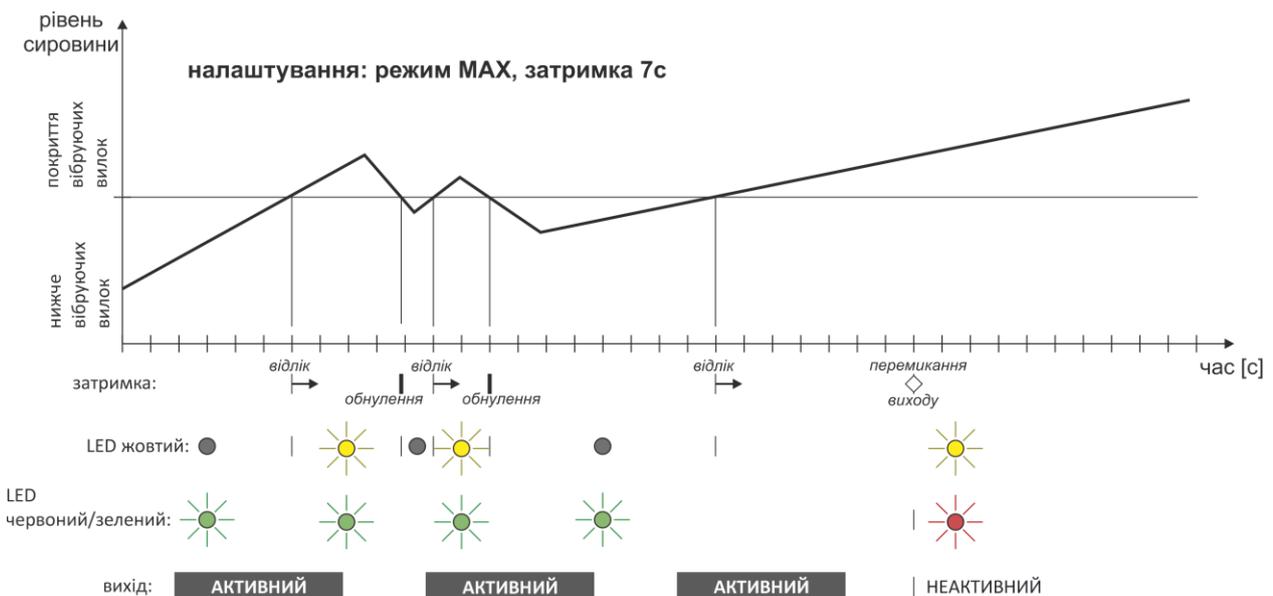
Режим роботи	Положення перемикача	Рівень	Стан виходу	Сигналізація	
				діод LED жовтий	діод LED червоний/зелений
виявлення максимуму MAX (захист від переповнення)			АКТИВНИЙ (ВИСОКИЙ СТАН) (ВИСОКИЙ СТРУМ) (ВИХІД З ЖИВЛЕННЯМ)		
			НЕАКТИВНИЙ (НИЗЬКИЙ СТАН) (НИЗЬКИЙ СТРУМ) (ВИХІД БЕЗ ЖИВЛЕННЯ)		
виявлення мінімуму MIN (захист від сухого ходу)			АКТИВНИЙ (ВИСОКИЙ СТАН) (ВИСОКИЙ СТРУМ) (ВИХІД З ЖИВЛЕННЯМ)		
			НЕАКТИВНИЙ (НИЗЬКИЙ СТАН) (НИЗЬКИЙ СТРУМ) (ВИХІД БЕЗ ЖИВЛЕННЯ)		

позначення:
 - світлодіод вимкнений, - світлодіод включений.

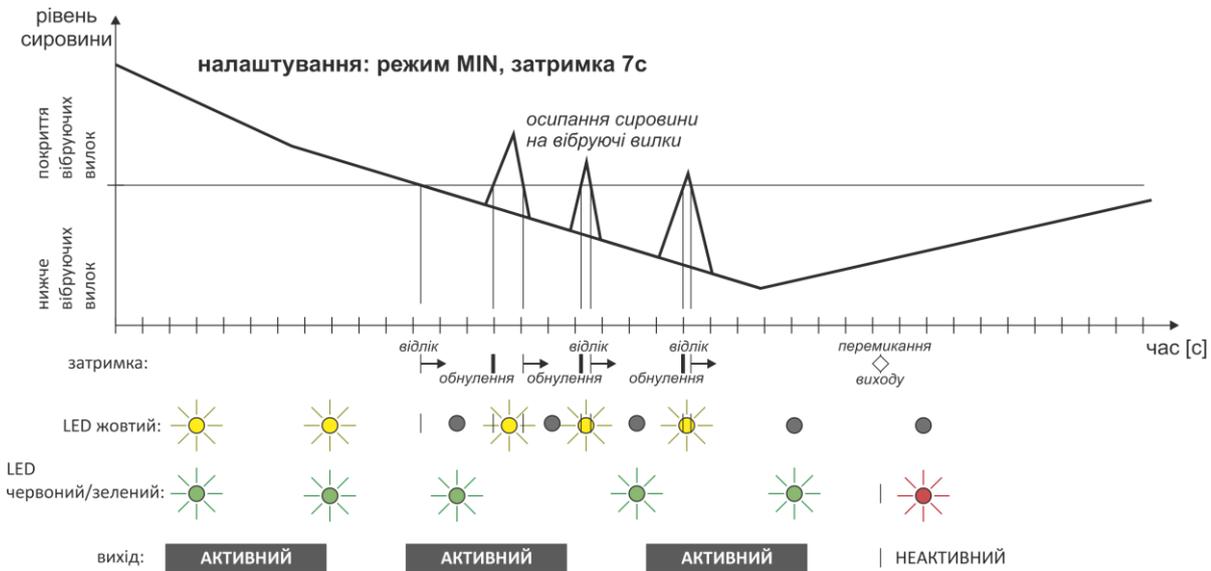
Мал. 5. Режими роботи реле і стан діодів датчика датчика WSP-1.

• **Затримка перемикавання виходу**

Затримка за часом перемикавання виходу запобігає надмірним перемиканням виходу, в разі частого і миттєвого обсипання матеріалу на вібраційні вилки. Застосування затримки призводить до того, що вихід зміниться тільки тоді, коли через певний час вібраційні вилки знаходяться в одному стані так, як показано на малюнках 6 і 7.



Мал. 6. Стан світлодіода і виходів датчика WSP-1 під час заповнення резервуара у режимі MAX.



Мал. 7. Стан світлодіода і виходу датчика WSP-1 під час спорожнення резервуара у режимі MIN.

Затримка перемикання виходу регулюється потенціометром на передній панелі модуля електроніки. Можлива установка затримки в межах від 0 до 12секунд. Затримка рівна 0с означає, що вихідний сигнал змінюється одночасно з виявленням зміни стану вібраційних вилки, що в крайніх випадках може відбуватися через кожні 0,5с. Значення затримки, в залежності від положення потенціометра, показано на малюнку нижче.



Мал. 8. Затримка перемикання виходу в залежності від положення потенціометра.

8. Кріплення

Датчики WSP-1 виготовляються з приєднаннями у вигляді дюймової різьби типів: G, R, NPT, плоских фланців, гігієнічних фланців типу Triclamp, головок або інших краплень, за бажанням замовника.

На різьбовій частині (гайці, фланці або іншому кріпленні) знаходиться знак «P», який під час монтажу служить для позиціонування вібраційних вилки в резервуарі.



Потрібно так докручувати, щоб знак «P», що знаходиться на різьбовій частині, знаходився у вуртикальній позиції.

При такій орієнтації знака «Р», сировина, що осипається зверху, буде просочуватися між вібраційними вилками, не впливаючи значно на їх роботу. Оптимальне кріплення тоді, коли під час наповнення резервуара вібраційні вилки датчика знаходяться поза зоною спадаючого струменя сировини.

Корпус можна повернути навколо осі на 350° так, щоб сальник/сальники знайшлися в необхідному положенні, зручному для введення електричного дроту. У корпусі під сальником є можливість розташування світлодіодів, що інформують в будь-якому моменті обслуговуючий персонал про стан контактів, без потреби відкручування кришки.

Щоб датчики WSP-1 правильно працювали в резервуарних насосах або камерних живильниках, потрібно їх поміщати таким способом, щоб після відкриття дзвони (розсувна конусоподібна захист) або затвора струмів сировини не сипалася на вібраційні вилки.

Це можна досягти наступними способами:

- змонтувати датчики таким способом, щоб вібраційні вилки знаходилися поза струменем сировини, що обсипається;
- змонтувати датчики таким способом, щоб вібраційні вилки були в зоні захищеної дзвоновим перекриттям;
- над вібраційними вилками змонтувати захисне покриття.



Не потрібно стискати або розгинати кінців вібраційних вилок тому, що при такій поведінці з'являються дуже великі питомі тиску на мембрану і н'езокерамічні пластини. При впливі сили 20Н на кінці вібраційних вилок викликаємо питомий тиск між мембраною і н'езокерамічними плитками 500Н/см².

9. Введення в експлуатацію

Датчики WSP-1 не вимагають регулювання і налаштувань. Перемикачем, що знаходяться на передній панелі вибирається режим роботи: мінімум - MIN або максимум - MAX. Коли перемикач знаходиться в позиції MAX і резервуар порожній, то після підключення до датчика джерела живлення, вібраційні вилки досягають резонансної частоти і горить зелений світлодіод. Після зупинки вібраційних вилок загоряється жовтий діод і починається відлік часу затримки, якщо налаштований час. Після закінчення затримки відбувається перемикання виходу, гасне зелений світлодіод і загоряється червоний світлодіод. Коли перемикач встановлений в положенні MIN і резервуар порожній, загоряється червоний світлодіод. Після знерухомилення вібраційних вилок загоряється жовтий світлодіод і починається відлік затримки, якщо налаштований час. Після закінчення відліку затримки вихід перемикається, червоний діод гасне і загоряється зелений діод.

10. Додаткова інформація

Виробник залишає за собою право вносити конструкторські і технологічні зміни, що не погіршують якість роботи датчика.

• Повний список для користувача

Замовник отримує датчик WSP-1 в окремій або загальній упаковці. У комплект поставки приладу входять:

- гарантійний талон,
- керівництво користувача (документація з експлуатації та технічного обслуговування), також доступне на сайті www.nivomer.com

• Код замовлення

При оформленні замовлення, щоб прискорити його виконання, використовуйте код.