

Вібраційний датчик рівня

WSP-6

- інструкція по застосуванню -
(технічна та експлуатаційна документація)

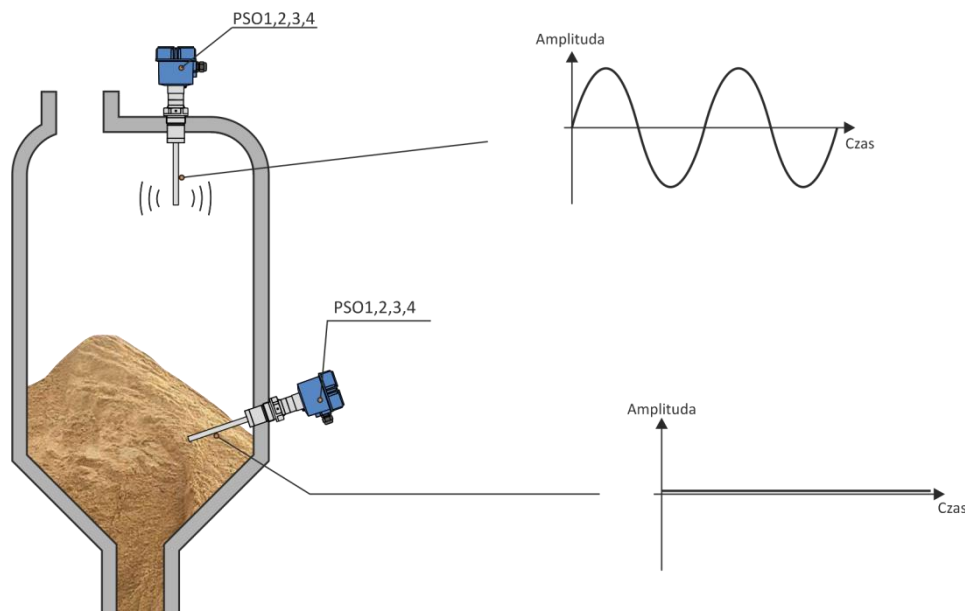


Зміст

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

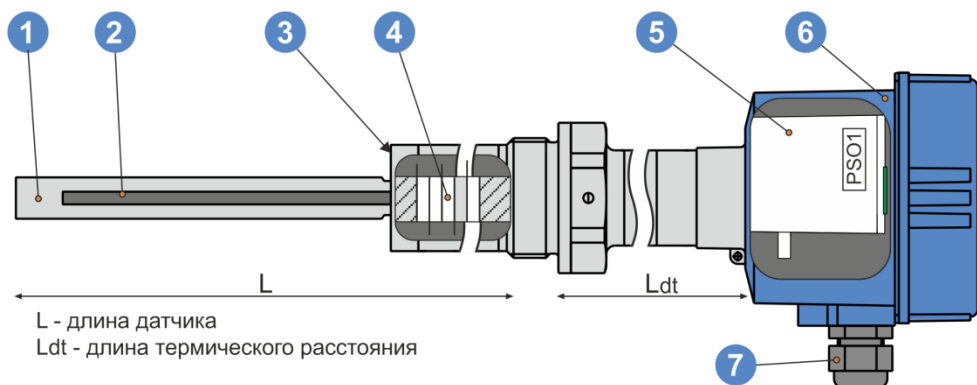
1. Застосування

Вібраційні датчики рівня WSP-6 призначені для сигналізації прикордонних рівнів сипучих матеріалів, які самі обсіпаються у відкритих або напірних резервуарах. Вони можуть використовуватися для управління системами автоматичного пневматичного або гравітаційного транспортування сипучих матеріалів.



2. Конструкція

Вібраційний датчик рівня WSP-6 має особливу конструкцію. До зовнішньої сторони мембрани прикріплена трубка **1**, а всередині стрижень **2** (Ø). Навпаки, до внутрішньої сторони мембрани **3** прикріплений резонатор **4**, побудований з п'єзокерамічних пластин і електродів. Під впливом електричних імпульсів резонатор згинає мембрану і тим самим призводить в вібрацію як стрижень **2**, так і трубку **1**. Електронний модуль **5**, генерує електричні імпульси, поміщається в корпус **6** із ABS, алюмінію або кислотостійкої сталі. Деталі датчика, що стикаються з сировиною, виготовлені з нержавіючої сталі з нормою PN-EN марки 1.4404 або AISI марки 316L. У датчиках, призначених для роботи в хімічній, харчовій або фармацевтичній промисловості, там, де є сировина, що викликає корозію сталі, елементи, що стикаються з такою сировиною покривається захисним шаром PVDF, PFA або PTFE. Для вибухонебезпечної зони 20, 21 і 22 використовуються датчики, захищені пілозахисним корпусом „t”, а для зон 0, 1, 2 захищених протипожежним екраном типу „d”.



Мал.1 Конструкція вібраційного датчика рівня WSP-6С.

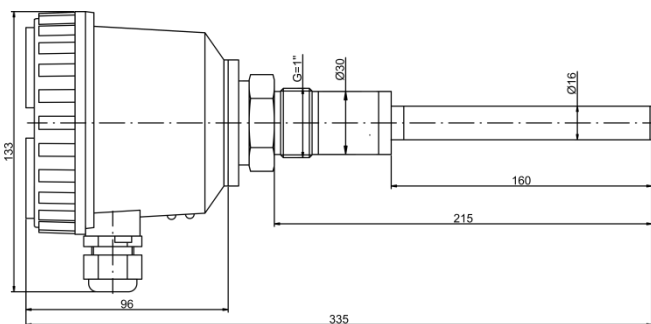
3. Конструкторські версії WSP-6

Вібраційні датчики для сипучих матеріалів виготовляються в наступних версіях:

- WSP-6A – коротка (компактна)
- WSP-6B – подовжена
- WSP-6C – високотемпературна з тепловою відстанню
- WSP-6D – з регульованою висотою для монтажу в сальник G=2"
- WSP-6E – з електронікою окремо від датчика
- WSP-6ER – для засипних рукавів
- WSP-6Y – в спеціальному виконанні за бажанням замовника.

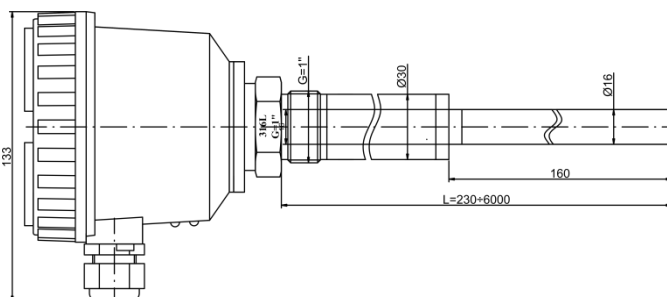
3.1. Датчики WSP-6A

Датчики WSP-6A як короткі (компактні) мають довжину 225 мм. Робоча температура (сировини) може бути до 150°C за умови, що в корпусі температура не перевищує 70°C.



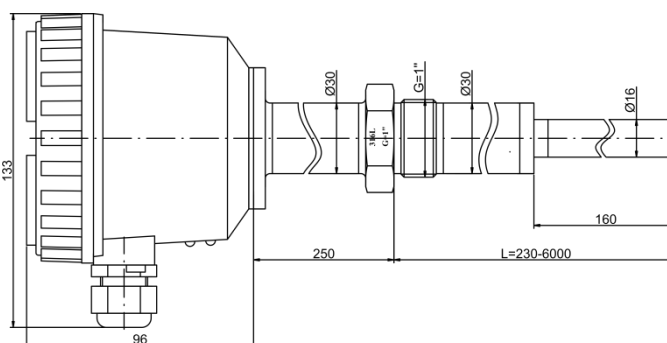
3.2. Датчики WSP-6B

Датчики WSP-6B мають подовжену трубку, яка приварюється між корпусом і мембраною і має довжину від 230 до 6000 мм. Робоча температура (сировини) може бути до 150°C за умови, що в корпусі температура не перевищує + 70°C.



3.3. Датчики WSP-6C

Датчики WSP-6C призначені для роботи там де температура сировини досягає 290°C. Вони мають довжину від 230 мм до 6000 мм. Оснащені резонаторами, п'єзокерамічні пластини яких адаптовані для роботи при температурах до 290°C. Через температуру сировини датчики мають теплову відстань, що дозволяє електроніці працювати при температурі нижче +70°C. Найчастіше довжина теплової відстані становить 150 мм для температури сировини до 200°C і 250 мм для температури сировини до 290°C. Коли температура в корпусі перевищує 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-6D

Датчики WSP-6D з сальником G=2" призначені для тих випадків, коли рівень сировини, при якому активується датчик, встановлюється під час монтажу або часто змінюється. Довжина датчика L= 500 ÷ 6000 мм.

3.5. Датчики WSP-6E

Датчики WSP-6E зроблені з окремою електронікою від датчиків і з'єднані між собою кабелем. Довжина датчика 220...300 мм, а довжина з'єднувального кабелю до 10 м. Датчики цього типу застосовуються там, де на об'єкті є великі динамічні коливання, напр., шейкери, просіювачі і т.д..

3.6. Датчики WSP-6ER

Датчики WSP-6ER призначені для засипних рукавів цистерн. Датчик підключається до електроніки за допомогою прямого кабелю і спірального кабелю, який компенсує зміни відстані в результаті опускання і піднімання бункера. Датчик встановлений під дзвоноподібним затвором засипного рукава в спеціальному сальнику. Електроніка вбудована в окремий корпус поза резервуаром. Відстань датчика від електроніки може бути до 10м. Робоча температура датчика до 180°C.

4. Технічні дані

Таблиця 1. Технічні параметри датчиків WSP-6.

Діапазон робочих температур для WSP-6A,B,D,E	-40...+150°C,
Діапазон робочих температур для WSP-6C:	-40...+290°C,
Діапазон робочої температури (електроніки):	-40...+70°C
Час установки вихідного сигналу:	500мс
Час затримки перемикання виходу:	0 ÷ 12с (регулюється)
Довжина датчика (L):	225мм ÷ 6000мм
Довжина теплової відстані (Ldt):	150мм ÷ 250мм
Матеріал корпусу з електронікою:	ABS, алюміній або сталь 304
Матеріал корпусу:	сталь 316L
Ступінь захисту корпусу:	IP66
Робочий тиск:	2 МПа
Приєднання до процесу:	G(1"), R(1"), NPT(1"), фланцеве або інше
Маса:	2,5кг
Кабельний ввід:	1x M20x1,5, 2x M16x1,5 або 1xM16x1,5

5. Живлення і вихід

Кожен датчик WSP-6 оснащений електронним модулем обробки. Залежно від напруги живлення і необхідного типу виходів в датчик встановлюється один з наступних модулів.

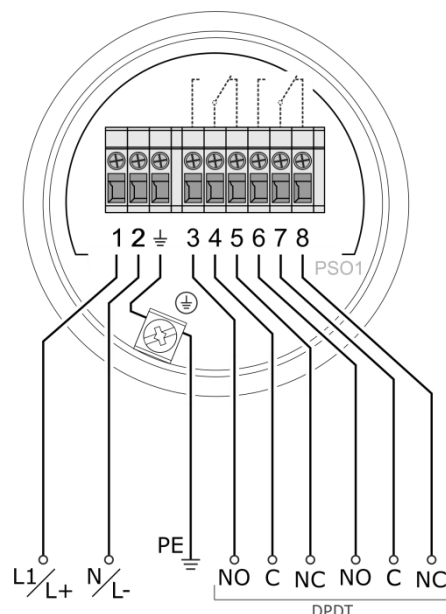
- PSO1 (AC/DC з реле),
- PSO2 (DC з транзистором),
- PSO3 (AC/DC з безконтактним електронним перемикачем),
- PSO4 (двопровідний 16/18mA).

- **PSO1 (AC/DC з реле)**

Це основний електронний модуль, яким оснащений датчик WSP-6. Він характеризується універсальною напругою живлення AC/DC і релейним виходом.

Таблиця 1. 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 увімкнений

вихідний сигнал:

☐ - Реле з живленням

☐ - Реле без живлення

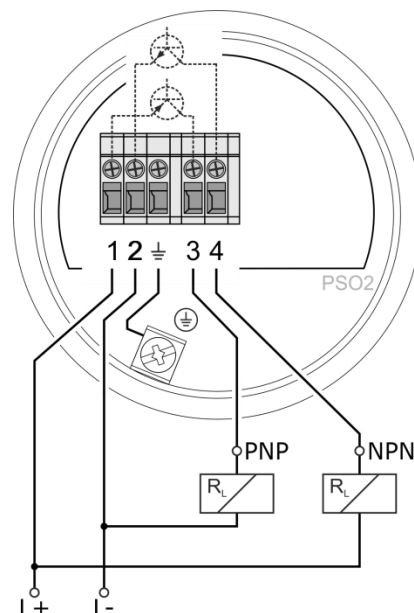
Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Дiode лед жёлтый	Дiode лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		 Реле с питанием	●	☀
		 Реле без питания	☀	☀
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		 Реле с питанием	☀	☀
		 Реле без питания	●	☀

- **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 1. Електричні параметри модуля PSO2.

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



сигнализация:

● - диод выключён

☀ - диод включён

выходной сигнал:

I_L = максимально 350mA

I_R < 100μA

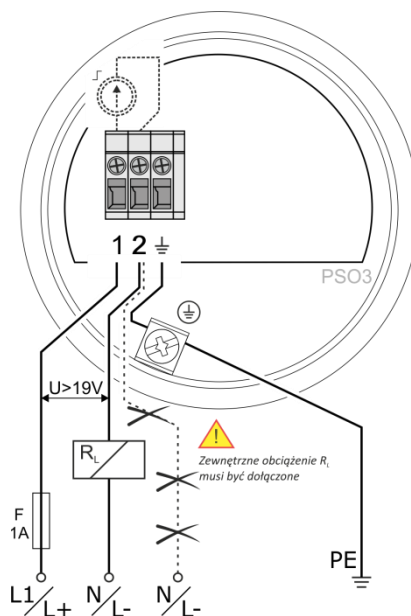
Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Диод лед жёлтый	Диод лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		$L^+ \xrightarrow{I_L} 1 \rightarrow 3$ $4 \xrightarrow{I_R} 2 \rightarrow L^-$ закр.то	●	☀
		$L^+ \xrightarrow{I_L} 1 \rightarrow 3$ $4 \xrightarrow{I_R} 2 \rightarrow L^-$ открыт.ый	☀	☀
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		$L^+ \xrightarrow{I_L} 1 \rightarrow 3$ $4 \xrightarrow{I_R} 2 \rightarrow L^-$ закр.то	☀	☀
		$L^+ \xrightarrow{I_L} 1 \rightarrow 3$ $4 \xrightarrow{I_R} 2 \rightarrow L^-$ открыт.ый	●	☀

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

Це 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 1. Електричні параметри модуля PSO3.

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



сигнализация:

● - диод выключён

☀ - диод включён

выходной сигнал:

 I_L = максимально 350mA I_R < 5mA

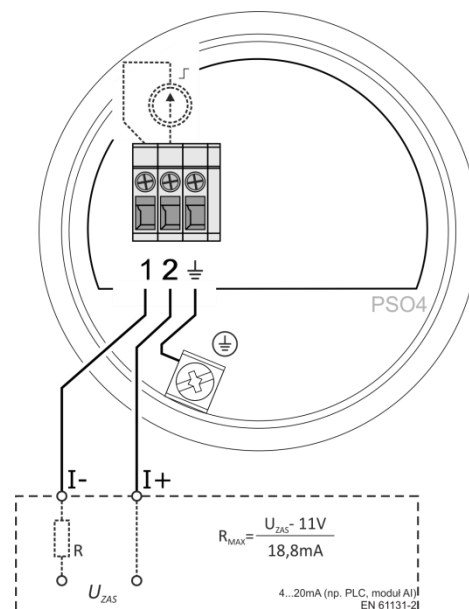
Режим работы	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
			Диод лед жёлтый	Диод лед красный/зелёный
детектирование максимума MAX (защита от переполнения)		1 I_L 2 высокий ток	●	☀
		1 I_R 2 низкий ток	☀	☀
Детектирование минимума MIN (защита от сухого хода)		1 I_L 2 высокий ток	☀	☀
		1 I_R 2 низкий ток	●	☀

- **PSO4 (двопроводний 16/18mA)**

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

Таблиця 1. Електричні параметри модуля PSO4.

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



сигнализация:

● - диод выключён

☀ - диод включён

выходной сигнал:

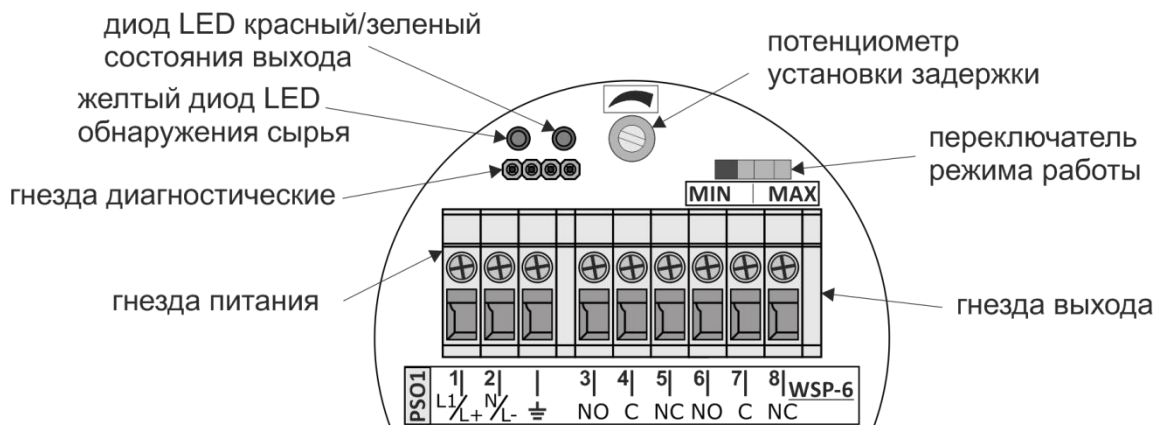
~16mA = 16mA±0,5mA,

~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	●	●

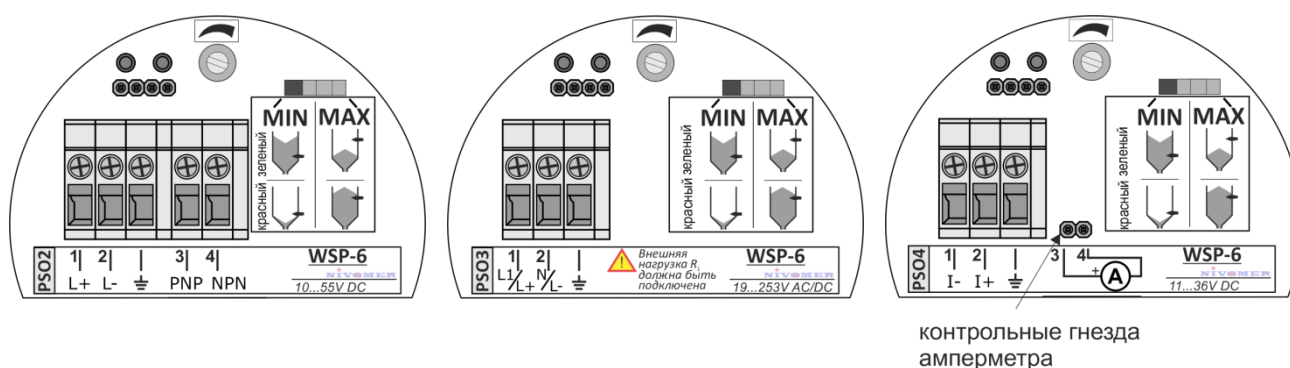
6. Передня панель

Кожен модуль електроніки PSO1,2,3,4 вібраційного датчика WSP-6 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.



Мал. 2. Вид передньої панелі датчика WSP-1 з модулем електроніки PSO1.

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



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

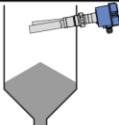
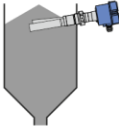
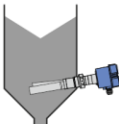
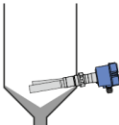
7. Регулювання і налаштування

• Режим роботи

Кожен датчик WSP-6 може працювати в одному з двох режимів: мінімум - MIN або максимум - MAX. Режим MAX встановлюється в датчиках WSP-6, які монтуються у верхній частині резервуара, використовуються для захисту від переливу. У цьому режимі, коли сировина закриє вібраційний стрижень, червоний світлодіод загоряється, вказуючи на небезпечний стан і вихід неактивний (низький рівень). Коли рівень сировини знаходиться нижче вібраційного стрижня, загоряється зелений світлодіод і вихід активний (високий рівень).

Режим MIN встановлюється в датчиках WSP-6, які монтуються в нижній частині резервуара. Тоді вони виконують функцію захисту від сухого ходу, напр. насос. У цьому режимі, коли сировина опуститься нижче вібраційного стрижня, загоряється червоний світлодіод, показуючи стан загрози, і вихід активний. Коли сировина закриє вібраційний стрижень, загоряється зелений світлодіод і вихід не активний.

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

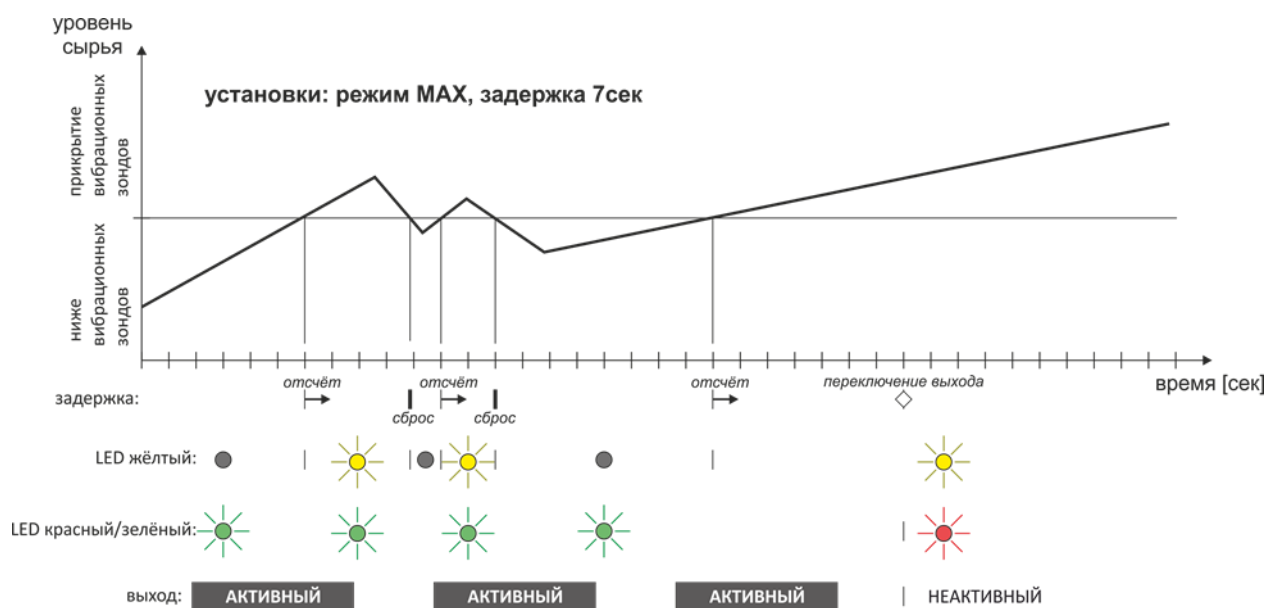
Режим работы	Положение переключателя	Уровень	Состояние выхода	Сигнализация	
				диод LED желтый	диод LED красный
обнаружение максимума MAX (защита от переполнения)			АКТИВНОЕ (ВЫСОКОЕ СОСТОЯНИЕ) (ВЫСОКИЙ ТОК) (ВЫХОД С ПИТАНИЕМ)		
			НЕАКТИВНОЕ (НИЗКОЕ СОСТОЯНИЕ) (НИЗКИЙ ТОК) (ВЫХОД БЕЗ ПИТАНИЯ)		
обнаружение минимума MIN (защита от сухого хода)			АКТИВНОЕ (ВЫСОКОЕ СОСТОЯНИЕ) (ВЫСОКИЙ ТОК) (ВЫХОД С ПИТАНИЕМ)		
			НЕАКТИВНОЕ (НИЗКОЕ СОСТОЯНИЕ) (НИЗКИЙ ТОК) (ВЫХОД БЕЗ ПИТАНИЯ)		

обозначения:  - диод выключен,  - диод включен,

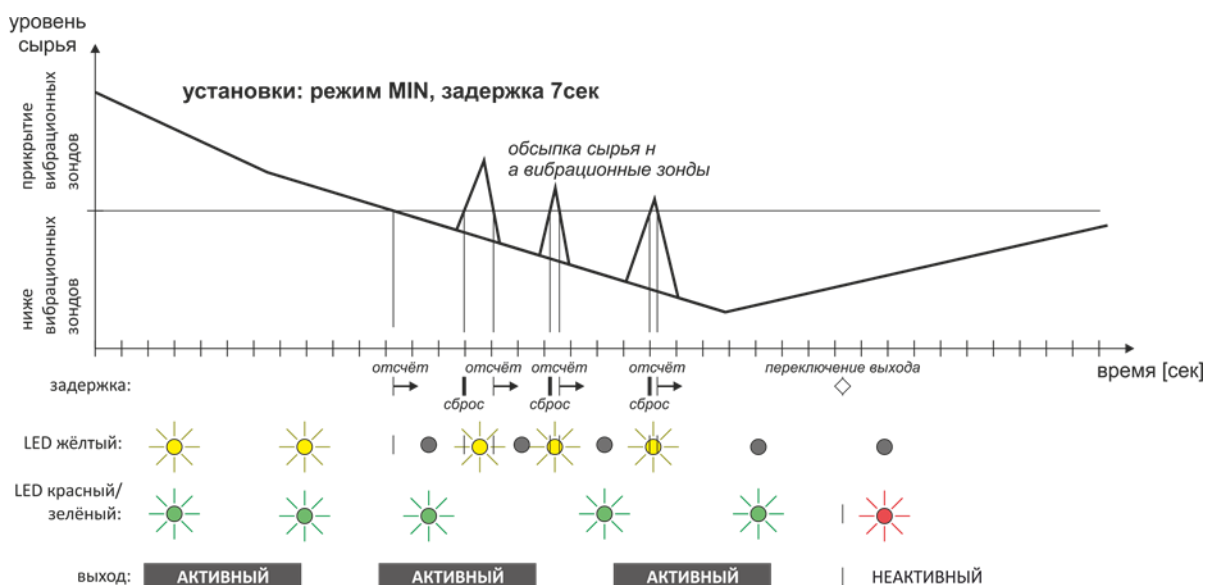
Мал. 4. Режим роботи реле і стан діодів датчика WSP-6.

- Затримка перемикання виходу

Затримка за часом перемикання виходу запобігає надмірним перемиканням виходу, в разі частого і миттєвого обсіпання матеріалу на вібраційні стрижні. Застосування затримки призводить до того, що вихід зміниться тільки тоді, коли через певний час вібраційний стрижень знаходиться в одному стані так, як показано на малюнках 5 і 6.

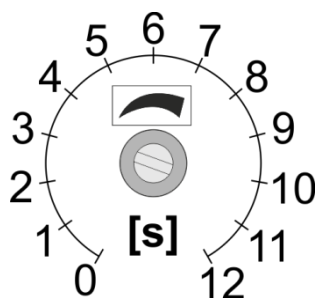


Мал. 5. Стан світлодіода і виходів датчика WSP-6 під час заповнення резервуара в режимі MAX.



Мал. 6. Стан світлодіода і виходу датчика WSP-6 під час спорожнення резервуара в режимі MIN.

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



Мал.7. Затримка перемикавання виходу в залежності від положення потенціометра.

8. Кріплення

Датчики WSP-6 виготовляються з приєднаннями у вигляді дюймової різьби типу G, R, NPT, плоских фланців, гігієнічних фланців типу Triclamp, головок або інших кріплень за запитом замовника. Оптимальна фіксація – це коли вібруючий стрижень датчика при навантаженні резервуара знаходиться поза зоною впливу падаючого потоку сировини.

Корпус може бути повернутий навколо осі на 350° так, щоб дросель/дроселі знаходилися в потрібному положенні, зручному для введення електричного дроту. У корпусі під дроселем можна розмістити світлодіодні індикатори для того, щоб управління в даний момент визначало, в якому стані знаходяться контакти реле, що не відгвинчуючи кришку.

Щоб датчики WSP-6 правильно працювали в насосах резервуарів або відсутності камерних їх слід ..., щоб при відкритті дзвону або засувки струга сировини не вилилася по трубі котушкою.

Це може бути досягнуто наступними способами:

- встановити датчики таким чином, щоб вібруюча трубка зі стрижнем всередині виявилася поза струга сплячої сировини;
- встановити датчики так, щоб вібруючі елементи знаходилися в зоні, захищеній дзвінковим затвором;
- встановіть кришку над вібруючою трубкою.

9. Введення в експлуатацію

Датчики WSP-6 не вимагають регулювання або налаштування. Перемикачем, розташованим на лицьовій панелі, вибирається режим роботи: мінімум - MIN або максимум - MAX. Коли перемикач знаходиться в положенні MAX і резервуар порожній, то при підключенні живлення до датчика вібраційні елементи досягають резонансної частоти і загоряється зелений світлодіод. Після знерухомилення вібруючого стрижня включається жовтий світлодіод і починається зворотній відлік затримки, якщо проведене налаштування. Після вимірювання 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 вібруючого стрижня включається жовтий світлодіод і починається зворотній відлік затримки, якщо проведене налаштування. Після відліку затримки відбувається перемикання виходу, гасне червоний світлодіод і загоряється зелений світлодіод.

10. Додаткова інформація

Виробник залишає за собою право вносити конструкторські та технологічні зміни, які не погіршують якості датчика.

• Список комплектів для користувача

Замовник отримує датчик WSP-6 в індивідуальній або загальній упаковці. Разом з пристроєм поставляється:

- гарантійний талон,
- керівництво по експлуатації (технічна та експлуатаційна документація), також доступна на сайті www.nivomer.pl.

• Код замовлення

При розміщенні замовлення використовуйте наступний код для прискорення виконання замовлення.

WSP-6 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

1 Konstrukcja sondy: długość, temperatura i ciśnienie procesu	
A	- wersja kompaktowa, 225mm, t<150°C, p<1MPa
B	- wersja wydłużona, 230...6000mm, t<150°C, p<1MPa
C1	- wersja na temperaturę, 230...6000mm, t<200°C, p<1MPa
C2	- wersja na temperaturę, 230...6000mm, t<290°C, p<1MPa
D1	- wersja z dławnicą, 500...6000mm, G=1,5", p=0
D2	- wersja z dławnicą, 500...6000mm, G=2", t<150°C, p<0,8MPa
E1	- wersja z oddzielnym modulem elektroniki, 250...6000mm, długość kabla do 10m, t<150°C, p<1MPa
E2	- wersja z oddzielnym modulem elektroniki, 250...6000mm, długość kabla do 10m, t<200°C, p<1MPa
E3	- wersja z oddzielnym modulem elektroniki, 250...6000mm, długość kabla do 10m, t<290°C, p<1MPa
ER	- wersja do rękawów zasypowych, 250...6000mm, t<120°C, p=0
Y	- wersja specjalna
2 Certyfikaty	
CA	- bez certyfikatów
CB	- ATEX II 1D Ex ia IIIC T85°C Da
CC	- ATEX II 1D Ex ta IIIC T85°C Da
3 Moduł elektroniki: typ, napięcie zasilania i wyjście	
P1	- moduł PSO1 (AC/DC z przełącznikiem): zasilanie: 19...253VAC, 19...55VDC, wyjście: przekaźnik DPDT
P2	- moduł PSO2 (DC z tranzystorem): zasilanie: 10...55VDC, wyjście: tranzystor PNP+NPN
P3	- moduł PSO3 (AC/DC z bezkontaktowym przełącznikiem elektronicznym): zasilanie: 19...253V AC/DC, wyjście: zewnętrzny przekaźnik lub stycznik
P4	- moduł PSO4 (dwuprzewodowy 16/18mA): zasilanie: 11...36VDC, wyjście: prądowe 16/18mA
4 Długość sygnalizatora, materiał czujnika, chropowatość	
K1	- Stal 316L, Ra<3,2, L = 225 mm (w zależności od długości widelców)
W1[...]	- Stal 316L, Ra<3,2, wydłużony L>230mm, długość sygnalizatora w mm [...] jest to sumą długości gwintu, rury wydłużającej i widelców
K2	- Stal 316L, Ra<1,6 L = 225 mm (w zależności od długości widelców)
W2[...]	- Stal 316L, Ra<1,6, wydłużony L>230mm, długość sygnalizatora w mm [...] jest to sumą długości gwintu, rury wydłużającej i widelców
K3	- Stal 316L, Ra<0,8, L = 225 mm (w zależności od długości widelców)
W3[...]	- Stal 316L, Ra<0,8, wydłużony L>230mm, długość sygnalizatora w mm [...] jest to sumą długości gwintu, rury wydłużającej i widelców
5 Rurka: długość, gęstość nasypowa medium	
N	- L=160mm, 50g/l < r < 100g/l
6 Przyłącze procesowe: typ gwintu, kołnierza lub inne	
G[...]	- Gwint walcowy G=1": walcowy [W], rurowy [R] i NPT [N]
E50	- Kołnierz okrągły płaski EN, DN50, PN25/40 bar
E80	- Kołnierz okrągły płaski EN, DN80, PN10/16 bar
E100	- Kołnierz okrągły płaski EN, DN100, PN10/16 bar
A1	- Kołnierz okrągły płaski ANSI 2" RF=150 psi
A2	- Kołnierz okrągły płaski ANSI 2" RF=300 psi
A3	- Kołnierz okrągły płaski ANSI 3" RF=150 psi
A4	- Kołnierz okrągły płaski ANSI 4" RF=150 psi
T[...]	- Tri-Clamp DN=[40...51] (2"), 316L, ISO2852
7 Obudowa: materiał obudowy, IP, dodatki	
OA	- obudowa z ABS, IP66
OB	- obudowa aluminiowa, 316L, IP66
OC	- obudowa 1.4404, 316L, IP66
OD	- osłona Exd AL, 316L, IP66
OD	- osłona Exd 1.4404, 316L, IP66
8 Dławnice kablowe: ilość i rozmiar	
D1	- jeden dławik M16x1,5
D2	- dwa dławiki M16x1,5
D3	- jeden dławik M20x1,5
D4	- dławik M16x1,5 Exd (metalowy)
D5	- dławik M20x1,5 Exd (metalowy)
9 Sygnalizacja LED	
SW	- wewnętrzna na płycie czołowej modułu elektroniki
SZ	- wewnętrzna na płycie czołowej i zewnętrzna w obudowie
10 Dodatkowe wyposażenie	
BW	- Bez wyposażenia
PG	- Przepust gazowy
PW[...]	- Powłoki [1]=PTFE, [2]=ECTFE, [3]=PFA lub inne

parametry podkreślone - standardowe parametry produkcyjne

Przykład zamówienia sygnalizatora WSP-6 w może wyglądać w następujący sposób:

3szt WSP-6A-CA-P2-K1-N-GW-OB-D2-SZ-BW oznacza

Sygnalizator WSP-6 w wersji konstrukcyjnej A na temperaturę procesu $t < 150^{\circ}\text{C}$, bez certyfikatów, wyposażony w moduł elektroniki PSO2 (zasilanie DC z wyjściem tranzystorowym), wykonany ze stali 316L, $R_a < 3,2\mu\text{m}$, o długości 225mm. Długość rurki drgającej wynosi 160mm. Sygnalizator posiada przyłącze procesowe G1,5" walcowe. Sygnalizator w obudowie aluminiowej IP66, posiada dwie ławnice kablowe M16x1,5. W obudowie zamontowano dodatkowe diody LED sygnalizujące stan wyjścia. Sygnalizator wykonano bez dodatkowego wyposażenia.