

ПАСПОРТ

Датчики бесконтактные ультразвуковые UDS.18

1. Назначение изделия

Ультразвуковые датчики серии UDS.18 (далее - датчики) предназначены для бесконтактного измерения расстояния до объектов в воздушной среде ультразвуковым методом. Датчики применяются для контроля уровня различных жидких или сыпучих сред и для определения наличия объектов. Датчики могут использоваться в системах мониторинга и автоматике различных технологических процессов, параметры которых соответствуют условиям эксплуатации датчиков. Датчики не предназначены для работы в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах, а также в системах, связанных с безопасностью человека.

2. Устройство и принцип работы

Датчик представляет собой цилиндрический корпус, внутри которого расположены электронная плата, а на торце излучатель, одновременно являющийся и приемником. Во время работы датчик излучает высокочастотные звуковые импульсы с заданной периодичностью, которые распространяются в воздухе со скоростью звука. При встрече с объектом, звуковая волна отражается от него и возвращается обратно к датчику в виде эха. Датчик измеряет время между моментом излучения сигнала и получением отраженного эха сигнала, а затем преобразовывает его в расстояние. Информацию о преобразованном расстоянии датчик может передавать с помощью:

- Цифрового выхода (RS-485);
- Аналогового сигнала, пропорционального расстоянию до объекта;
- Дискретного сигнала, который изменяется при достижении объектом заранее установленного расстояния.

3. Комплектность

Датчик	1 шт.
Монтажные гайки	2 шт.
Паспорт	1 шт.

4. Габаритные размеры

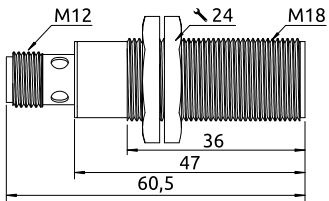


Рисунок 1 — Габаритные размеры UDS.18-030-** и UDS.18-050-**, мм

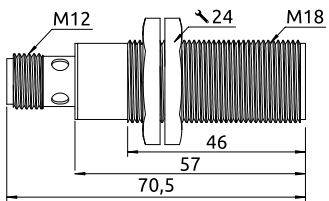


Рисунок 2 — Габаритные размеры UDS.18-100-**, мм

5. Модельный ряд

UDS.18 -	-	
Номинальный рабочий диапазон		
Рабочее расстояние 30...300 мм	030	
Рабочее расстояние 50...500 мм	050	
Рабочее расстояние 60...1000 мм	100	
Тип выходного сигнала		
Аналоговый выход: 4...20 мА		AI
Аналоговый выход: 0...10 В		AU
Аналоговый выход: 4...20 мА + 0...10 В		IU
Дискретный выход: 1 х NPN		N1
Дискретный выход: 1 х PNP		P1
Дискретный выход: 2 х NPN		N2
Дискретный выход: 2 х PNP		P2
Дискретный выход: 2 х PUSH-PULL		T2
Совмещенный выход: 4...20 мА / 0...10 В + 1 х NPN		NA
Совмещенный выход: 4...20 мА / 0...10 В + 1 х PNP		PA
Цифровой выход: RS-485 (Modbus RTU)		RS

6. Технические характеристики

Номинальный рабочий диапазон, мм	30...300	50...500	60...1000
Слепая зона, мм	30	50	60
Частота ультразвукового сигнала, кГц	300	200	
Рабочая среда	Воздух (скорость потока ≤16 м/с)		
Разрешающая способность, мм	0,1	0,17	
Воспроизводимость измерений, %	±0,15		
Предел относительной погрешности измерения (с темп. компенсацией), %	±1		
Время отклика, мс	22	32	52
Тип выходного сигнала	PNP/NPN/ 4...20 мА / 0...10 В/ RS-485		
Гистерезис переключения, мм	2		
Частота переключения, Гц	45	31	19
Время готовности к работе после подачи питания, мс	Не более 500		
Напряжение питания	10...30 В постоянного тока		
Защита от перегрузки, мА	200		
Сопротивление нагрузки	I ~300 Ом, U > 1 кОм		
Ток потребления без нагрузки, мА	≤ 30		
Тип корпуса	Цилиндрический с резьбой M18x1		
Материал корпуса	Пластик, никелированная латунь, полиуретановая пена		
Сигнализация срабатывания	Светодиод на корпусе		
Степень защиты корпуса	IP67		
Подключение	Разъем M12 x 1.0 (5 контактов)		
Рабочая температура, °C	-25...+70		
Относительная влажность	Не более 95 % без образования конденсата		
Атмосферное давление, мм рт. ст.	460...918		
Температура хранения, °C	-40...+85		
Вес датчика, гр	35		

7. Установка датчика

Монтаж датчика осуществляется на расстоянии до объекта, соответствующем «Зона 2» или «Зона 2 + Зона 3» (см. рисунок 3), в зависимости от объекта и условий эксплуатации (см. пункт 8 и 15).

Объект не должен находиться на расстоянии от датчика, соответствующем «Зона 1» или «Зона 4».

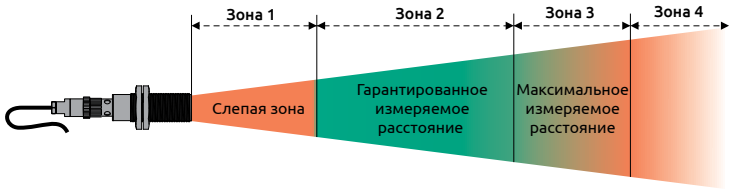


Рисунок 3 — Рабочий диапазон ультразвукового датчика

Датчик следует располагать напротив объекта, чтобы плоскость отражения была перпендикулярна оси датчика. Допустимое отклонение от перпендикуляра - не более 3° (Рисунок 5). При увеличении угла наклона объекта отраженный ультразвуковой импульс может не достигнуть датчика и измерение будет невозможно. Если объект имеет неоднородную поверхность (например, объектом является щебень, гравий), то допустимое отклонение датчика от перпендикуляра при монтаже может превышать 3° (Рисунок 4).

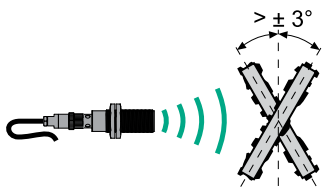


Рисунок 4 — Обнаружение неодн. объектов

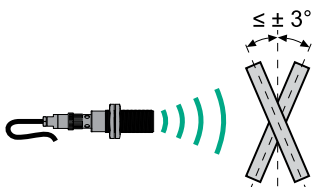


Рисунок 5 — Обнаружение гладких объектов

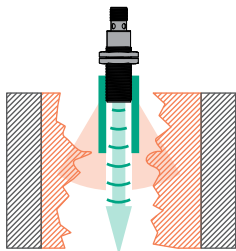


Рисунок 6 — Применение датчика с волноводом

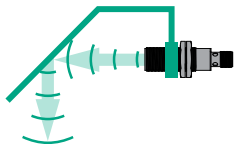


Рисунок 7 — Применение отражателя



Рисунок 8 — Допустимое расстояние между датчиками при совместной эксплуатации

8. Границы распространения ультразвуковой волны

На рисунках 9, 10 и 11 представлены диаграммы с зоной распространения ультразвуковой волны для датчиков UDS.18-030-**, UDS.18-050-** и UDS.18-100-**:

- Зеленая область («Прут») на диаграммах обозначает «зону 2», в которой обнаруживается круглый прут диаметром 25мм;
- Заштрихованная область («Лист») на диаграммах обозначает «зону 3», в которой обнаруживается квадратный отражатель размером 500х500 мм, строго перпендикулярно датчику. Если объект находится за пределами этой области, то возможность измерения отсутствует.

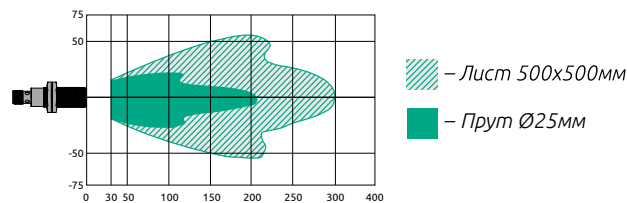


Рисунок 9 — Зона распространения ультразвуковой волны UDS.18-030-**, мм

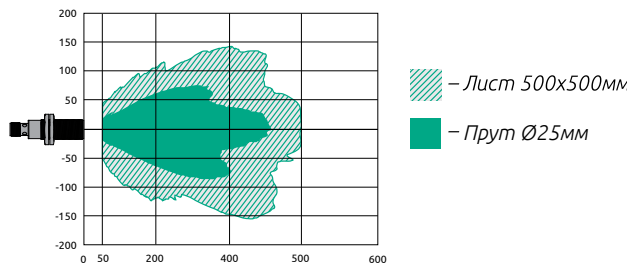


Рисунок 10 — Зона распространения ультразвуковой волны UDS.18-050-**, мм

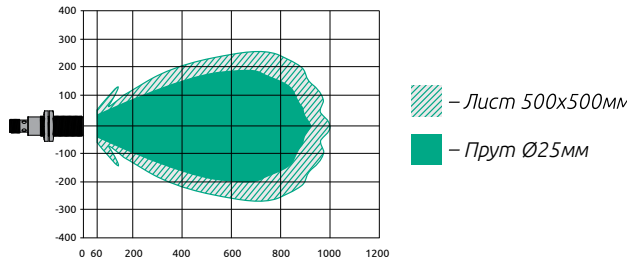


Рисунок 11 — Зона распространения ультразвуковой волны UDS.18-100-**, мм



При выборе датчика необходимо учитывать габаритные размеры отслеживаемого объекта. Для малых объектов следует ориентироваться на основной диапазон, характеризующий гарантированное расстояние срабатывания - «Зона 2». Максимальное измеряемое расстояние («Зона 3») может быть не достигнуто с малыми объектами, т. к. на работу датчика оказывает влияние монтажное положение, отражающие свойства объекта и другие параметры, описанные в пункте 15.

9. Подключение датчика

Подключение датчиков осуществляется с помощью разъема M12x1.0 (5 контактов), расположенного на торце корпуса. Нумерация и расположение контактов разъема (со стороны датчика) приведены на схемах подключения ниже.

Схема подключения UDS.18-***- N1	Контакты	
	1	10...30 В пост. тока
	2	Выход NPN
	3	0 В пост. тока
	4	Не используется
	5	Сигнал teach-in

Схема подключения UDS.18-***- P1, -AI, -AU	Контакты	
	1	10...30 В пост. тока
	2	Не используется
	3	0 В пост. тока
	4	Вых. PNP (-P1) Аналог.выход (-AI, -AU)
	5	Сигнал teach-in

Схема подключения UDS.18-***- N2, -T2	Контакты	
	1	10...30 В пост. тока
	2	Выход NPN
	3	0 В пост. тока
	4	Выход NPN
	5	Сигнал teach-in

Схема подкл. UDS.18-***- P2, -T2, -PA, -IU	Контакты	
	1	10...30 В пост. тока
	2	Вых. PNP (-P2, -PA, -T2) Аналог. выход (-IU)
	3	0 В пост. тока
	4	Вых. PNP (-P2, -T2) Аналог.выход (-PA, -IU)
	5	Сигнал teach-in

Схема подключения UDS.18-***- NA	Контакты	
	1	10...30 В пост. тока
	2	Выход NPN
	3	0 В пост. тока
	4	Аналоговый выход
	5	Сигнал teach-in

Схема подключения UDS.18-***- RS	Контакты	
	1	10...30 В пост. тока
	2	Сигнал А (RS-485)
	3	0 В пост. тока
	4	Сигнал В (RS-485)
	5	Не используется



Перед подключением или отключением разъема датчика убедитесь, что источник питания и датчик выключены.

10. Органы индикации

Для сигнализации о состоянии датчика используется светодиодный индикатор на корпусе датчика:

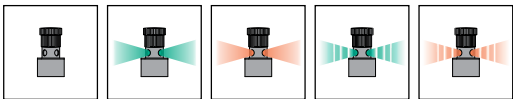


Рисунок 12 – Возможные состояния индикатора

Не горит — датчик выключен;

Горит зеленым — объект обнаружен;

Горит красным — объект не обнаружен;

Моргает зеленым — завершение настройки диапазона срабатывания с объектом;

Моргает красным — завершение настройки диапазона срабатывания без объекта.

11. Настройка пользовательского диапазона (режим teach-in)

Датчики с аналоговым или дискретным выходом могут быть настроены в соответствии с пользовательским диапазоном. У данных модификаций предусмотрена возможность настройки режима работы. Настройкой является задание пороговых точек A1 и A2 (см. рисунок 14), определяющих уровень выходного сигнала (см. пункты 12 и 13). Для настройки пользовательского диапазона используется специальный вход teach-in (контакт 5). Во время настройки необходимо поочередно замкнуть вход teach-in (см. рисунок 13) на клеммы +Uпит. и -Uпит.

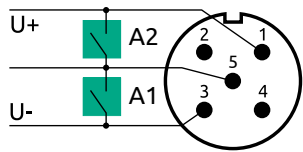


Рисунок 13 – Настройка датчика с помощью входа teach-in

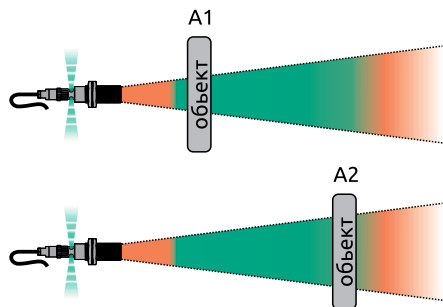


Рисунок 14 – Настройка вых. сигнала

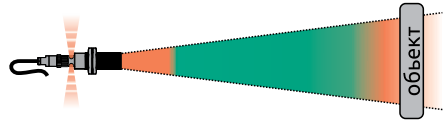


Рисунок 15 – Ошибка определения

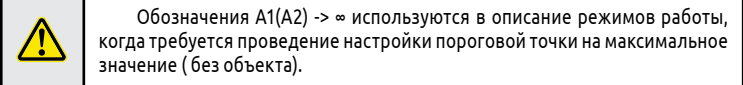
5) Если при настройке пороговой точки (A1 или A2) объект не определен (расположен вне рабочего диапазона или размер/поверхность объекта плохо отражают сигнал), то индикатор датчика будет моргать красным цветом. Пороговая точка примет максимальное значение.

12. Режимы работы дискретного выхода (NPN / PNP)

В зависимости от положения объекта при проведении настройки датчик может быть настроен на один из пяти возможных алгоритмов:

а) Одиночное срабатывание при удалении объекта (НЗ-выход)

Переключение выходного сигнала происходит при отдалении объекта на расстояние (S) выше настроенного (A1). Принцип работы показан на рисунке 16. Для работы необходимо осуществить настройку пользовательского диапазона: A1 = S, A2 = ∞.



В данном режиме датчик будет работать аналогично бесконтактному выключателю: при расстоянии до объекта менее A1 выход выключен. При расстоянии до объекта более A1 выход включается. На рисунках ниже зеленая область соответствует расстоянию, при котором выход замкнут, оранжевая - при котором разомкнут.

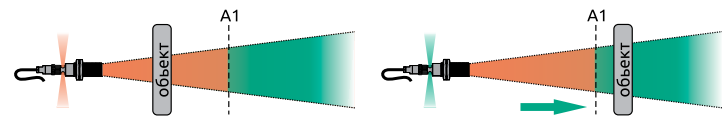


Рисунок 16 – Одиночное срабатывание при удалении объекта

б) Одиночное срабатывание при приближении объекта (НО-выход)

Переключение выходного сигнала происходит при приближении объекта на расстояние (S) менее настроенного (A2). Принцип работы показан на рисунке 17. Для работы необходимо осуществить настройку пользовательского диапазона: A2 = S, A1 = ∞. В данном режиме выход датчика выключен, если объект отдален или отсутствует. Выход включается, если объект перемещается к датчику на расстояние A2 и ближе.

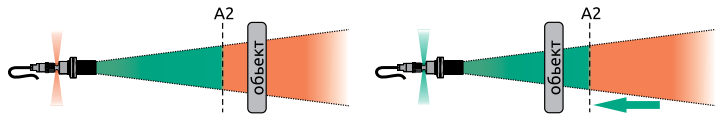


Рисунок 17 – Одиночное срабатывание при приближении объекта

в) Режим окна (НО-выход)

Переключение выходного сигнала происходит при нахождении объекта на расстоянии (S), в пределах настроенного диапазона. Принцип работы показан на рисунке 18. При отсутствии объекта или нахождении вне настроенного диапазона выход разомкнут. Для работы необходимо осуществить настройку пользовательского диапазона: A1 < A2.

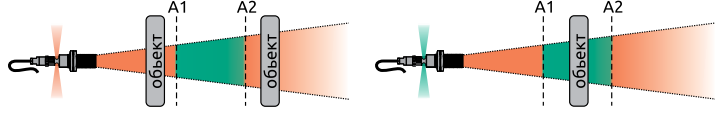


Рисунок 18 – Срабатывание при нахождении в диапазоне (A1 < S < A2)

г) Режим окна (НЗ-выход)

Переключение выходного сигнала происходит при нахождении объекта на расстоянии (S), в пределах настроенного диапазона. Принцип работы показан на рисунке 19. При отсутствии объекта или нахождении вне настроенного диапазона выход замкнут.

Для работы необходимо осуществить настройку пользовательского диапазона: A1 > A2.

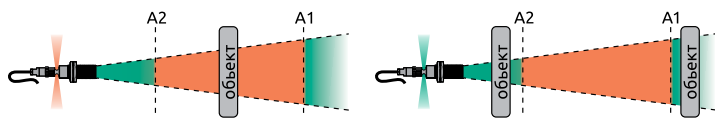


Рисунок 19 – Срабатывание при нахождении вне диапазона: при приближении (S < A2) или при отдалении (S > A1)

д) Режим определения объекта

Переключение выходного сигнала произойдет при нахождении любого объекта в рабочем диапазоне датчика. Для работы необходимо проводить настройку без объекта: A1 = ∞, A2 = ∞.

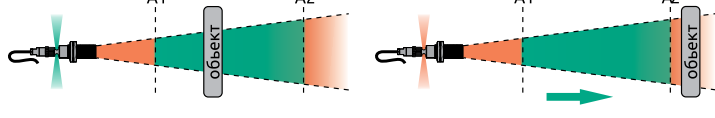


Рисунок 20 – Определение объекта

13. Режимы работы аналогового выхода (4...20 мА/0...10 В)

Датчики с аналоговым выходом работают в режиме измерения расстояния до объекта: датчик выдает выходной сигнал, пропорциональный настроенному рабочему диапазону. В зависимости от положения объекта при проведении настройки датчик может быть настроен на один из трех возможных алгоритмов:

а) Режим нарастающего сигнала

Датчик выдает нарастающий сигнал (4...20 мА/0...10 В), пропорциональный измеренному расстоянию. Для данного режима необходимо провести настройку пороговой точки A1 расположив объект вблизи с датчиком, а настройку пороговой точки A2 вдали от датчика.

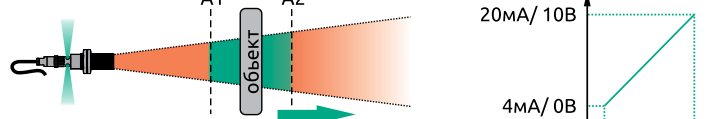


Рисунок 21 – Нарастающий выходной сигнал

б) Режим спадающего сигнала

Датчик выдает инвертированный (спадающий) сигнал (20...4 мА/10...0 В), пропорциональный измеренному расстоянию. Для данного режима необходимо провести настройку пороговой точки A2 расположив объект вблизи с датчиком, а настройку пороговой точки A1 вдали от датчика.

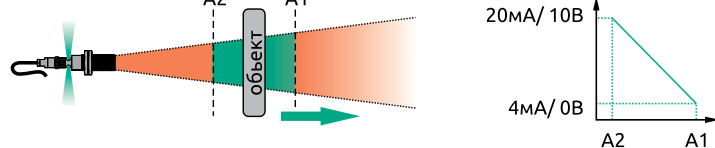
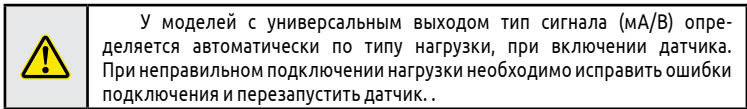


Рисунок 22 – Спадающий выходной сигнал

в) Сброс пользовательского диапазона на заводские настройки

В случае необходимости возможно произвести сброс пользовательских настроек и выходной сигнал будет приведен к номинальному рабочему диапазону (см. Пункт 6).

Для восстановления заводского значения необходимо провести настройку без объекта (A1 = ∞, A2 = ∞).



14. Режим работы цифрового выхода RS-485

Датчик с цифровым выходом RS-485 может быть включен в промышленную сеть MODBUS.

По умолчанию для связи с датчиком используются заводские настройки сети:

- Режим работы ModBus RTU (8 бит данных, 1 стоп-бит, без про проверки четности);
- Адрес датчика в сети ModBus: 01; Скорость передачи данных: 9600.

Для работы с датчиком предусмотрены две группы регистров: чтения и записи.

Регистры чтения:

Адрес	Данные	Формат	Единицы
00H	Измеренное расстояние	HEX	0,1 мм
01H	Внутренняя температура	HEX	1 °C
02H	Время прохождения пути УЗ-волной	HEX	1 мкс

Данные в регистрах чтения хранятся в формате HEX. Для чтения результатов необходимо преобразовать полученное значение в десятичный формат.

Для работы с регистрами чтения необходимо использовать команду 04. Пример:

- Для чтения измеренного расстояния нужно отправить команду: 01 04 00 00 00 01 31 СА. На этот запрос датчик ответит: 01 04 02 07 01 7A 8В. Значение 701 в шестнадцатеричном формате соответствует числу 1793 в десятичном формате. Таким образом, измеренное расстояние равно 179,3 мм.
- Для чтения внутренней температуры нужно отправить команду: 01 04 00 01 00 01 60 0А. На этот запрос датчик ответит: 01 04 02 00 17 B9 3А. Значение 17 в шестнадцатеричном формате соответствует числу 23 в десятичном формате. Таким образом, внутренняя температура датчика равна 23°С
- Для чтения времени нужно отправить команду: 01 04 00 02 00 01 90 0А. На этот запрос датчик ответит: 01 04 02 04 92 3A 5D. Значение 492 в шестнадцатеричном формате соответствует числу 1170 в десятичном формате. Таким образом, время прохождения УЗ-волны составило 1170мкс.

Регистры записи:

Адрес	Данные	Значение
00h	Внешнее задание температуры (0...100 °C)	0...64
01h	Выбор типа термокомпенсации	0: По встроенному датчику температуры 1: По внешнему датчику температуры
02h	Скорость связи в сети ModBus (240...256000)	01...0B
1Fh	Адрес датчика в сети ModBus (01...256)	0...100

Данные регистры записи предназначены для настройки работы датчика.

Пользователю доступна возможность настройки режима работы термокомпенсации и параметров связи. Для работы термокомпенсации в режиме с внешним датчиком температуры, необходимо показания этого датчика записывать в регистр 00h и выбрать соответствующий режим работы в регистре 01h. Запись осуществляется с помощью команды 06.

Пример работы с регистрами записи:

- Для записи температуры нужно отправить команду: 01 06 00 00 00 1E 09 C2. На эту команду датчик ответит: 01 06 00 00 00 1E 09 C2. Значение 1E в шестнадцатеричном формате соответствует числу 30 в десятичном формате. Таким образом, в датчик будет записано значение 30 °C.
- Для выбора режима термокомпенсации по внешнему датчику температуры нужно отправить: 01 06 00 01 00 01 19 СА. На эту команду датчик ответит: 01 06 00 01 00 01 19 СА. По умолчанию в регистре установлено значение 0 - термокомпенсация по встроенному датчику температуры.
- Для записи скорости обмена нужно отправить команду: 01 06 00 02 00 09 E8 0C. На эту команду датчик ответит: 01 06 00 02 00 09 E8 0C. Значение 9 соответствует скорости обмена 115 200. Для выбора доступно 11 скоростей.

01:	2 400	05:	19 200	09:	115 200
02:	4 800	06:	38 400	0A:	128 000
03:	9 600	07:	56 000	0B:	256 000
04:	14 400	08:	57 600		

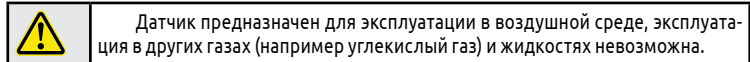
- Для записи адреса датчика необходимо отправить команду: 01 06 00 1F 00 10 B9 C0. На которую датчик ответит: 01 06 00 1F 00 10 B9 C0. Значение 10 соответствует числу 16 в десятичном формате. Таким образом, адрес датчика в сети ModBus будет сменен на №16.

15. Эксплуатация

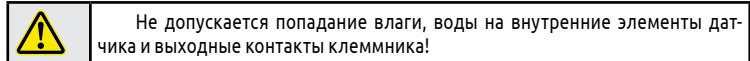
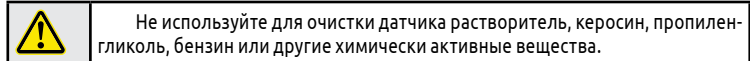
При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок». Перед включением датчика необходимо убедиться, что все соединения выполнены правильно, не перепутаны силовые и сигнальные провода, в противном случае возможны повреждения датчика и травмы персонала.

На точность измерения и рабочий диапазон датчика оказывают влияние:

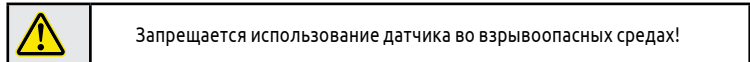
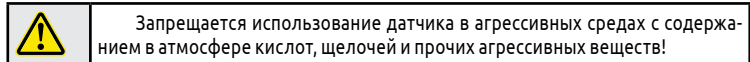
- Температура поверхности объекта. Если температура воздуха изменяется резко (например, если измеряется расстояние до раскаленного металла), то ультразвуковая волна будет преломляться на границе раздела холодного и горячего воздуха, и не будет возвращаться к датчику под прямым углом.
- Материал поверхности объекта. Объекты с пористой структурой и хорошо поглощающие звук (например, шерсть, поролон, пена, перья) хуже отражают ультразвуковую волну. Из-за гашения звуковой волны рабочий диапазон датчика сокращается.
- Расположение объекта. Для стабильной работы с гладкими поверхностями датчик должен располагаться перпендикулярно поверхности объекта. Допустимое отклонение от перпендикуляра - не более 3°. Если объект имеет неоднородную поверхность (например, объектом является щебень, гравий), то допустимое отклонение датчика от перпендикуляра при монтаже может превышать 3°.
- Условия окружающей среды. Температура и влажность воздуха, скорость потока воздуха и атмосферное давление оказывают влияние на скорость и затухание звуковой волны.



- Образование и налипание инородных материалов на ЧЭ датчика. При работе датчика на поверхности чувствительного элемента могут образовываться вода, пыль или иные продукты ограничивающие работоспособность датчика. Необходимо защищать датчик от внешних воздействий: осуществлять чистку датчика или использовать отражатель (для монтажа датчика под углом).



Датчик должен быть установлен в месте защищенном от воздействия влажности, капель воды, пыли, коррозионно-опасных веществ, а так же высоких температур, электрических разрядов, вибраций.



16. Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение датчика осуществляется в индивидуальной заводской упаковке при температуре окружающего воздуха -40...85 °C и относительной влажности 35...95 % без образования конденсата, с защитой упаковки от атмосферных осадков. Не допускается хранение датчика в помещениях, содержащих агрессивные газы и другие вредные примеси (кислоты, щелочи).

17. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с даты реализации*. Импортёр гарантирует соответствие датчика техническим характеристикам при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения, установки, эксплуатации и технического обслуживания. В случае выхода датчика из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил транспортировки, хранения, установки, эксплуатации и технического обслуживания импортёр обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Для этого необходимо доставить датчик в Сервисный центр КИП-Сервис, расположенный по адресу: г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1 (тел. 8-800-775-46-82) или в любой другой пункт приема – региональный офис КИП-Сервис. Актуальные адреса пунктов приема доступны на сайте импортёра: kipservis.ru/contacts.htm. Условия прекращения гарантийных обязательств: наличие следов вскрытия и манипуляции с внутренними компонентами, наличие химических или механических повреждений.

* – соответствует дате отгрузочного документа (УПД) / кассового чека.

18. Подтверждение соответствия

Датчик не подлежит обязательному подтверждению (оценке) соответствия стандартам Российской Федерации и Таможенного союза (Евразийского экономического союза).

19. Утилизация

Датчики после окончания срока службы подлежат разборке и утилизации через организации перерабатывающие черные и цветные металлы.

Не содержит опасных для здоровья человека и окружающей среды материалов.

20. Изготовитель

Чэнду Рэйко контрол технолоджи. Адрес: зд. 1, 88, проспект Фучэн, Чэнду, Китай

Страна-изготовитель: Китай

21. Официальный представитель (импортёр)

ООО «КИП-Сервис». Адрес: 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар,

ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1. Тел.: 8-800-775-46-82

Эл. почта: order@kipservis.ru. Сайт: kipservis.ru