

BD SENSORS

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ С ОПЦИЕЙ РЕЛЕ DS
DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210, DS 400, DS 400P, DS 401
Руководство по монтажу и эксплуатации



Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации распространяется на преобразователи (далее – «датчик» или «изделие») давления с опцией реле DS и содержит технические характеристики, указания по монтажу и подключению, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации и обслуживания.

Полный перечень параметров датчиков и соответствующих условных обозначений приведен в их технической спецификации (www.bdsensors.ru).

Датчики выпускаются по ТУ 4212-000-7718542411-19.

1. Описание и работа

1.1. Датчики являются контактными и предназначены для непрерывного преобразования избыточного или абсолютного давления жидких и газообразных сред (как нейтральных, так и агрессивных) в унифицированный аналоговый выходной сигнал.

1.2. Датчики имеют встроенный светодиодный дисплей как местный индикатор. Дисплей встраивается «в разрыв цепи» и может иметь опционально до 2-х дискретных выходов (реле).

1.3. Датчики предназначены для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

1.4. Краткое описание и область применения каждой модели:

DS 200: Датчик-реле давления с LED-индикацией общепромышленного применения (от 4 кПа до 60 МПа).

DS 400: Датчик-реле давления с выходом типа «сухой контакт» общепромышленного применения (от 10 кПа до 60 МПа).

DS 200P: Датчик-реле давления с LED-индикацией, торцевой мембраной и разделителем для технологических процессов (от 10 кПа до 60 МПа). Для измерения давления пищевых, фармакологических, агрессивных или высокотемпературных сред. Разделитель заполняется силиконовым маслом, для применения в пищевой промышленности – пищевым. Материал мембраны – нержавеющая сталь 1.4435 (316L), покрытие PTFE, hastelloy® C-276 (2.4819), тантал, титан, золотое напыление.

DS 201: Датчик-реле давления с LED-индикацией и керамическим сенсором для агрессивных сред (от 60 кПа до 60 МПа).

DS 210: Датчик-реле на малые диапазоны давления с LED-индикацией общепромышленного применения (от 1 кПа до 100 кПа). Для измерения давления газов и неагрессивных жидкостей низкой вязкости.

DS 400: Датчик-реле давления с выходом типа «сухой контакт» общепромышленного применения (от 10 кПа до 60 МПа).

DS 400P: Датчик-реле давления с выходом типа «сухой контакт», торцевой мембраной и разделителем для технологических процессов (от 10 кПа до 60 МПа).

DS 401: Датчик-реле давления с выходом типа «сухой контакт» и керамическим сенсором для агрессивных сред (от 60 кПа до 60 МПа).

1.5. Датчики имеют линейную характеристику выходного сигнала:

$$Y_{\text{вых}} = \left(\frac{Y_{\text{впи}} - Y_{\text{нпи}}}{P_{\text{нд}}} \cdot P \right) + Y_{\text{нпи}}, \text{ где}$$

P – текущее значение измеряемого давления,

$P_{\text{нд}} = P_{\text{впи}} - P_{\text{нпи}}$ – номинальный диапазон измерений,

$P_{\text{впи}}, P_{\text{нпи}}$ – соответственно, верхний и нижний пределы измерений,

$Y_{\text{впи}}, Y_{\text{нпи}}$ – соответственно, значения выходного сигнала, соответствующие верхнему и нижнему пределу измерений датчика.

1.6. Устройство и принцип работы.

Датчик состоит из измерительного блока давления и электронного преобразователя, конструктивно объединенных в стальном корпусе. Возможно исполнение датчика с встроенным светодиодным дисплеем.

Измерительный блок давления (далее – тензомодуль) состоит из стального сварного корпуса, на металлостеклянном основании которого закреплен первичный преобразователь давления, выполненный из монокристаллического кремния. На мембране данного преобразователя сформирован мост Уинстона из диффузионных тензорезисторов. За исключением модели DS 201, DS 401 и DS 210, преобразователь отделен от измеряемой среды стальной мембраной, приваренной к корпусу тензомодуля. Давление, воздействующее на стальную мембрану, передается на первичный преобразователь через силиконовое масло, которым заполнен тензомодуль, и вызывает изменение сопротивления тензорезисторов и, как следствие, разбаланс мостовой схемы. Электрический сигнал из первичного преобразователя через металлостеклянные гермовыводы подается в электронный преобразователь, осуществляющий, помимо питания тензомодуля, линейаризацию, термокомпенсацию и преобразование сигнала в унифицированный аналоговый или цифровой выходной сигнал.

В моделях DS 201, DS 401 используется керамическая мембрана - основа для кремниевого чувствительного элемента. В модели DS 210 чувствительный элемент не имеет защитной мембраны.

Электрический сигнал из первичного преобразователя через металлостеклянные гермовыводы поступает на аналого-

цифровой преобразователь (АЦП) и далее, в блок управления, где осуществляется его фильтрация, коррекция, термокомпенсация, масштабирование и:

- преобразование в нормированный аналоговый сигнал (ЦАП) с последующей передачей данных «в разрыв цепи» на дисплей, с помощью которого осуществляется настройка параметров релейных выходов (у моделей DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210);
- формирование управляющих сигналов для коммутационных выходов (K1, K2) (рис. 1.) и передачу нормированного аналогового сигнала (у моделей DS 400, DS 400P, DS 401).

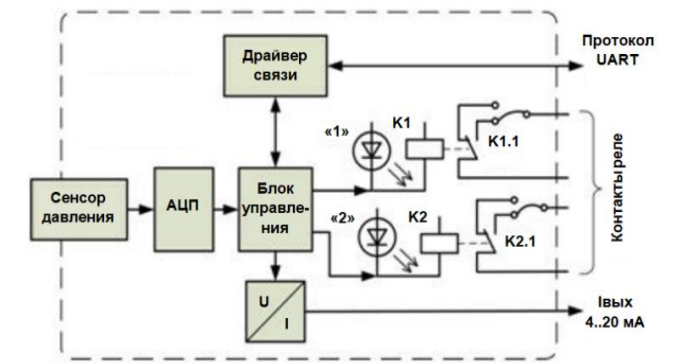


Рисунок 1. Принцип действия датчиков-реле давления DS 400, DS 400P, DS 401.

2. Технические параметры

2.1. Диапазон измерений (ДИ) и основная погрешность измерений указаны на этикетке датчика и в паспорте.

2.2. Питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока. Номинальное значение напряжения питания: для моделей DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210 – 30,5 В (DC), для моделей DS 400, DS 400P, DS 401 – 24 В (DC). Датчики не выходят из строя при коротком замыкании, обрыве питающих или сигнальных линий или при подаче напряжения питания обратной полярности. Выходные сигналы и параметры питания представлены в таблице 1.

Таблица 1. Протоколы передачи данных и параметры питания датчиков.

Протокол / интерфейс	Напряжение питания ($U_{\text{пит}}$)	Сопротивление в цепи (R)	Потребление тока
4..20 мА / 2-х пров.	18,5..42,5 В (DC)	$R_{\text{max}} = (U_{\text{пит}} - 18,5)/0,02$ Ом	≤ 26 мА
4..20 мА / 3-х пров.		$R_{\text{max}} = 500$ Ом	
0..10 В / 3-х пров.		$R_{\text{min}} = 10000$ Ом	≤ 7 мА

Протокол / интерфейс	Напряжение питания (U _{пит})	Сопротивление в цепи (R)	Потребление тока
Exia-версия 4...20 mA / 2-х пров.	20..28 В (DC)	R _{max} = (U _{пит} - 20)/0,02 Ом	≤ 26 mA
DS 400 / DS 400P / DS 401			
4...20 mA / 3-х пров.	12..36 В (DC)	R _{max} = 500 Ом	≤ 100 mA
Аварийный режим выходного сигнала, ток [mA]		DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210	DS 400, DS 400P, DS 401
Электрическая прочность изоляции [В]		-	2 или 22
Сопротивление гальванической изоляции [МОм]		36 (126 для Exia)	1000 ≥ 100 (при напряжении 100 В)

2.3. Приборы DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210 имеет OLED-дисплей с разрешением 128 x 64 точек и имеет размеры 30 x 16 мм. Основные параметры дисплея указаны в таблице 2.

Таблица 2. Параметры дисплея DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.

Параметр	Значение параметра
Вид индикатора	OLED графический вращающийся 4-х разрядный; 128x64 точек (размеры 30x16 мм)
Отображаемые значения	bar, mbar, MPa, kPa, Pa, psi, mmHg, mWc, ftH ₂ O, %, °C, mA, user
Диапазон отображаемых цифровых значений	-1999...+9999
Дополнительная погрешность отображаемой величины [% ДИ]	0,1 ± единица младшего разряда
Время установления показаний, не более [с]	1 (при отключенном демпфировании)
Время отклика [мс]	100
Демпфирование изменений показаний [с]	0,3...30 (программируется)
Память	Энергонезависимая E ² PROM

2.4. Для моделей DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210 релейный выход выполнен на основе транзисторного ключа PNP-типа («открытый коллектор»), параметры его указаны в таблице 3.

Таблица 3. Параметры дискретного выхода типа «открытый коллектор».

Параметр	Значение параметра
Количество / Тип	1 или 2 настраиваемых PNP-контакта
Максимальный ток [mA]	125 (70 для Exia-исполнения)
Защита	От короткого замыкания
Максимальное коммутируемое напряжение [В (DC)]	36
Коммутируемый постоянный ток [mA]	≤ 30
Падение напряжения во включенном состоянии [В]	≤ 1,5
Режим работы реле	Гистерезис / окно
Задержка включения / выключения	0...100

Параметр	Значение параметра
[с]	
Максимальная частота переключения [Гц]	10
Минимальное количество циклов переключения	10 ⁸
Воспроизводимость срабатывания [% ДИ]	≤ ±0,1
Точность переключения [% ДИ]	≤ ±0,5

2.5. Для моделей DS 400, DS 400P, DS 401 релейный выход выполнен на основе электро-механических коммутаторов («сухой контакт»), параметры его указаны в таблице 4.

Таблица 4. Параметры дискретного выхода типа «сухой контакт».

Параметр	Значение параметра		
Количество / Тип	1 или 2 электро-механических контакта: нормально замкнутый (НЗ) или нормально разомкнутый (НР)		
Максимальный коммутируемый ток [mA]	5 А (НР) / 3 А (НЗ)		
Защита	От короткого замыкания		
Максимальное коммутируемое напряжение [В (DC)]	30		
Максимальное коммутируемое напряжение [В (AC)]	250		
Коммутируемый постоянный ток [mA]	≤ 30		
Режим работы реле	Гистерезис / окно / импульс		
Задержка включения / выключения [с]	0,01...650		
Максимальная частота переключения [Гц]	5		
Минимальное количество циклов переключения ¹	AC 125 В: 3 А (НР) / 3 А (НЗ)	2·10 ⁵	
	AC 250 В: 5 А (НР)	5·10 ⁴	
	DC 250 В: 3 А (НЗ)	10 ⁷	
Точность переключения ² [% ДИ]	DS 400, DS 400P	Стандартно	Условие
		≤ ±0,35	P _{нд} > 0,4 бар
	DS 401	≤ ±0,5	0,1 бар < P _{нд} ≤ 0,4 бар
≤ ±1		P _{нд} ≤ 0,1 бар	
		Стандартно	Условие
		≤ ±0,5	0 бар < P _{нд} ≤ 600 бар
		≤ ±1	-1 бар < P _{нд} ≤ 0 бар

¹ Зависит от нагрузки.

² Включает нелинейность, гистерезис и воспроизводимость по IEC 60770. ДИ – диапазон измерений.

2.6. Режимы работы реле представлены на рис. 2. Стандартные установки релейного выхода:

- режим А,
- т.вкл. 80 % ДИ,
- т.откл. 75 % ДИ,
- з.вкл. 0 мс,
- з.откл. 0 мс.³

³ Расшифровка: т.вкл. – точка включения сигнала, т.откл. – точка отключения сигнала, з.вкл. – задержка включения сигнала, з.откл. – задержка отключения сигнала, н.п. –

нижний порог, в.п. – верхний порог, з.н.п. – задержка нижнего порога, з.в.п. – задержка верхнего порога.

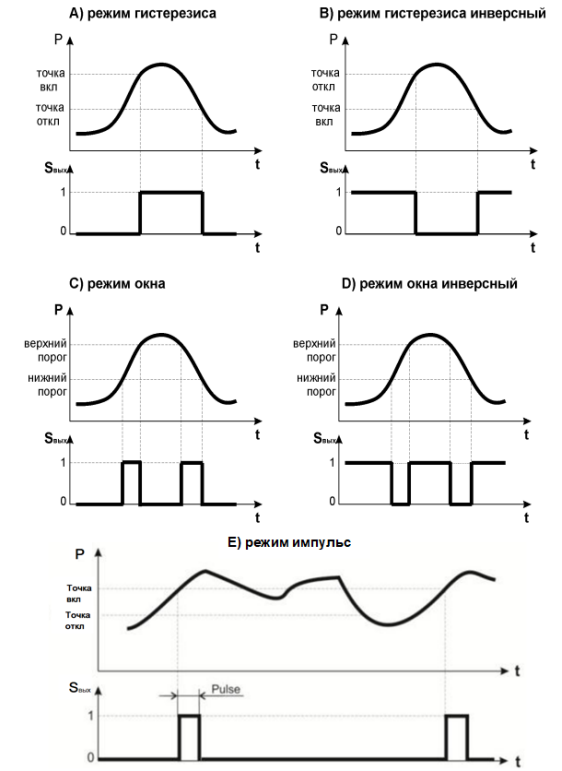


Рисунок 2. Режимы работы дискретного выхода (реле).

2.7. Параметры интерфейса связи отображены в таблице 5.

Таблица 5. Параметры интерфейса связи.

Параметр	Значение параметра
Количество интерфейсов	1
Протокол	UART
Программное обеспечение	BD-conf
Скорость передачи данных [бит / с]	9600
Длина кабеля линии связи [м]	≤ 5

2.8. Настройка параметров отображения дисплея и параметров релейных выходов датчиков DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210 возможна локально, с помощью кнопок цифрового индикатора. Руководство по программированию указано в приложении 2.

2.9. Интерфейс связи моделей DS 400, DS 400P, DS 401 через специальное программное обеспечение «BD-Conf» позволяет на

ПК контролировать измеренное значение давления, а также изменять режимы и параметры работы в соответствии с условиями и целями эксплуатации. Руководство по программированию указано в приложении 3.

2.10. Потребляемая мощность датчика:

- для моделей DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210 не более: 1 Вт;
- для моделей DS 400, DS 400P, DS 401 не более: 3,6 Вт.

2.11. Условия эксплуатации датчика:

- во взрывозащищенном исполнении применение во взрывоопасных зонах в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты и «Инструкции по обеспечению взрывозащиты»;
- нормальные условия (НУ) эксплуатации для датчиков:

Температура окружающей среды, °C	21..25
Относительная влажность, %	30..80
Атмосферное давление, кПа	84..106,7 (группа P1, ГОСТ Р 52931)

- температура окружающей среды: -25..85 °C / -40..85 °C. Нижняя граница температуры зависит от используемых уплотнений. Для взрывозащищенных датчиков (Ex) необходимо учитывать температурный класс «Инструкции по обеспечению взрывозащиты».

- температура измеряемой среды зависит от конструкции датчика, материала штуцера и используемых уплотнений:

DS 200, DS 210, DS 400	-25..125 °C / -40..125 °C / -25..100 °C
DS 200P, DS 400P ⁴	-25..125 °C / -40..125 °C / -25..100 °C / 0..300 °C
DS 201, DS 401	-20..135 °C / -40..135 °C / -25..100 °C / -20..50 °C

⁴ Без радиатора верхняя граница температурных диапазонов датчика должна быть T_{раб} ≤ 125 °C.

- температура хранения датчиков:

DS 200, DS 200P, DS 210, DS 400, DS 400P	-40..85 °C
DS 201, DS 401	-40..85 °C / -20..50 °C

- с измеряемой средой контактируют: штуцер - нержавеющая сталь 1.4301 (304), мембрана - нержавеющая сталь 1.4435 (316L) (у датчика DS 210 - кремний Si, RTV-силикон, силикатное стекло; у датчиков DS 201, DS 401 - керамика Al₂O₃ 96 %), уплотнение - на выбор (стандартно FKM (фтористый каучук - viton®)).

! Подбор материалов частей датчика, взаимодействующих с измеряемой средой - имеет рекомендательный характер. Производитель не гарантирует работоспособность датчика с химически агрессивными и / или горячими средами.

- по степени защиты от проникновения пыли и воды, в зависимости от исполнения, датчики соответствуют группам IP 54, IP 65, IP 67, IP 68 по ГОСТ 14254-2015.

- по устойчивости к механическим воздействиям синусоидальных вибраций высокой частоты при эксплуатации датчики DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210 соответствуют группе G2 по ГОСТ Р 52931 (10 g RMS (25..2000 Гц) согласно DIN EN 60068-2-6), датчики DS 400, DS 400P, DS 401 соответствуют группе N2 по ГОСТ Р 52931 (2 g RMS (10..55 Гц) согласно DIN EN 60068-2-6).

- по устойчивости к ударным механическим воздействиям при эксплуатации датчики DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210

соответствуют значению 1000 м/с² с длительностью ударного импульса 11 мс по ГОСТ Р 52931 (100 г / 11 мс согласно DIN EN 60068-2-27), датчики DS 400, DS 400P, DS 401 соответствуют значению 100 м/с² с длительностью ударного импульса 11 мс по ГОСТ Р 52931 (10 г / 11 мс согласно DIN EN 60068-2-27).

- минимальная масса датчиков указана в таблице 6:

Таблица 6. Минимальная масса датчиков давления.

Модель	Минимальная масса, г
DS 200, DS 210	160
DS 200P	250
DS 201	200
DS 400, DS 401	250
DS 400P	300

3. Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

3.1. Среда измерений для датчиков не должна содержать кристаллизующихся примесей, загрязнений и пыли. Необходимо исключить замерзание конденсата и кристаллизацию жидких сред в рабочих камерах и внутри соединительных трубопроводов.

3.2. Датчик следует устанавливать в местах, где движение измеряемой среды минимально (без завихрений) или полностью отсутствует.

3.3. Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчиков может быть измеряемая среда под давлением. Присоединение и отсоединение датчиков от магистралей, подводящих давление измеряемой среды, должно производиться после закрытия вентиля, отсекающего датчик от процесса, и сброса давления в рабочей камере до атмосферного.

3.4. Опасное для жизни напряжение на электрических цепях изделия отсутствует (датчики соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0). Все работы по подключению цепей датчика должны производиться только при выключенном напряжении питания.

3.5. Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать значения перегрузок, указанных в технических спецификациях моделей датчиков.

3.6. Температуры окружающей и измеряемой сред, параметры механических воздействий не должны превышать указанных значений в п. 2.11.

3.7. Климатические условия не должны превышать параметры защиты от проникновения пыли и воды IP. Атмосферное давление должно соответствовать группе P1 по ГОСТ Р 52931.

3.8. Перед началом эксплуатации датчиков для измерения давления кислорода, штуцер и его внутренняя полость должны быть обезжирены.

4. Указания по монтажу

4.1. Монтаж датчиков во взрывозащищенном исполнении производится в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты и «Инструкции по обеспечению взрывозащиты».

4.2. Рабочее положение датчика - произвольное, удобное для монтажа, демонтажа и обслуживания. Для датчиков с диапазоном измерений ≤ 40 кПа возможно смещение нулевого значения выходного сигнала при изменении положения. Необходимо указывать рабочее положение для калибровки на заводе-изготовителе. По умолчанию, калибровка осуществляется штуцером вниз.

4.3. При прокладке питающих и сигнальных линий следует исключить возможность попадания конденсата на кабельный ввод датчика (см. рис. 3.).

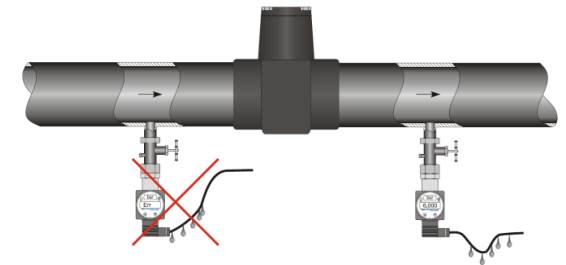


Рисунок 3. Неправильная (слева) и правильная (справа) прокладка кабеля датчика.

4.4. Механическое присоединение датчиков рекомендуется производить с ориентацией, при которой соединительная линия от места отбора давления имеет односторонний уклон (≥1:10) вверх к датчику, если измеряемая среда - газ, и вниз к датчику, если измеряемая среда - жидкость (см. рис. 4.). Если это невозможно, при измерении давления газа в нижних точках соединительных линий следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления жидкости в наивысших точках - газосборники. Отборные устройства для установки датчиков рекомендуется монтировать на прямолинейных участках, на максимально возможном удалении от насосов, запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических устройств.

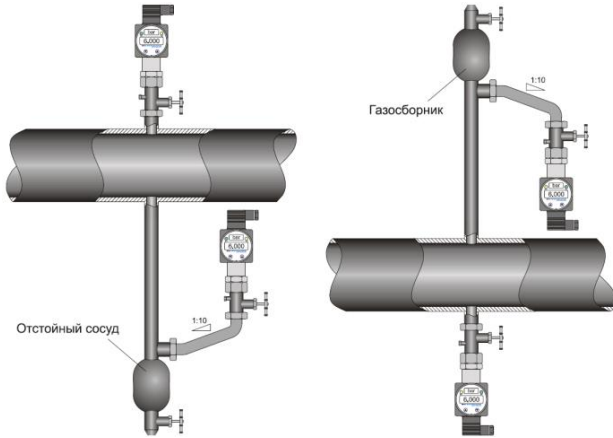


Рисунок 4. Монтаж датчика для измерения давления газа (слева) и жидкости (справа).

4.5. Не рекомендуется устанавливать датчик перед запорным устройством или насосом. При наличии в системе гидроударов рекомендуется использовать демпфер гидроударов, например, модель TTR, или аналогичный.

4.6. При измерении давления пара рекомендуется использовать импульсные трубки, предварительно заполненные водой (см. рис. 5.).

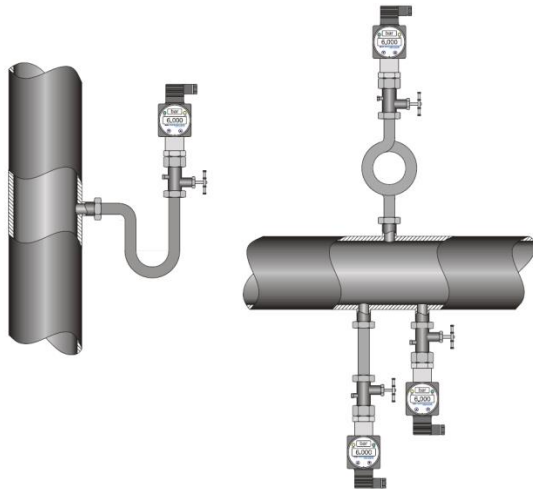


Рисунок 5. Монтаж датчика для измерения давления пара.

4.7. Для осуществления контакта чувствительной мембраны с измеряемой средой датчик вворачивается в заранее подготовленное посадочное место необходимого типоразмера. При этом, используется уплотнение, входящее в комплект, или иное, стойкое к среде.

4.8. Монтаж датчика осуществляется только гаечным ключом через шестиграннык: S24, S27, S32, S36, S41, S44, S55. Установку датчиков рекомендовано осуществлять в соответствии с таб. 7.

Таблица 7. Моменты затяжки резьб датчиков и рекомендации по установке.

Присоединения по стандарту DIN 3852	Присоединения по стандарту EN 837-1/-3	Присоединения NPT
G1/4": ~ 5 Нм M10x1: ~ 5 Нм M12x1: ~ 5 Нм M12x1.5: ~ 5 Нм G1/2": ~ 10 Нм M20x1.5: ~ 10 Нм M22x1.5: ~ 10 Нм G3/4": ~ 15 Нм G1": ~ 20 Нм G1 1/2": ~ 25 Нм G2": ~ 30 Нм	G1/4": ~ 20 Нм G1/2": ~ 50 Нм M20x1.5: ~ 50 Нм M22x1.5: ~ 50 Нм	1/8"-27NPT: ~ 10 Нм 1/4"-18NPT: ~ 30 Нм 1/2"-14NPT: ~ 70 Нм
Присоединения Dairy pipe	Присоединения Clamp / Varivent®	Фланцевые присоединения
- отцентрируйте присоединение с ответной частью; - навинтите накидную гайку на ответную часть; - затяните гайку ключом.	- отцентрируйте присоединение с ответной частью; - закрепите присоединение кольцевым зажимом.	- отцентрируйте присоединение с ответной частью; - закрепите фланец 4 / 8 прижимными болтами.

! ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать нештатное уплотнение по резьбе (пакля, ФУМ-лента), за исключением резьбы NPT!
 ЗАПРЕЩАЕТСЯ устанавливать датчик в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью, так как это может привести к повреждению мембраны!
 ЗАПРЕЩАЕТСЯ при вворачивании держать датчик за корпус!

4.9. Цепи датчика подключаются через разъемы в соответствии с электрическими схемами подключения (см. рис. 6-8, таб. 8-9.) или встроенным в датчик кабелем, согласно цветовой маркировке проводов кабеля (см. таб. 8.).

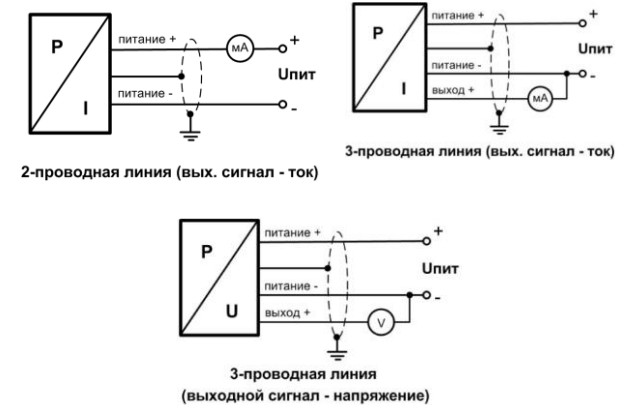


Рисунок 6. Схемы подключения без релейных выходов DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.

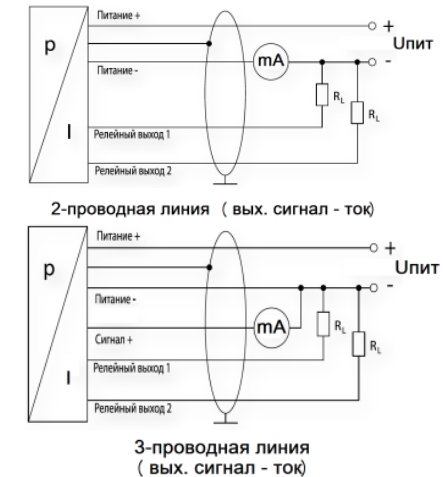
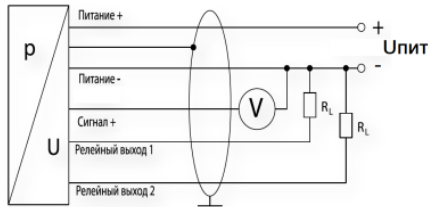


Рисунок 7. Схемы подключения с 1 или 2 релейными выходами DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.



3-проводная линия
(вых. сигнал - напряжение)

Рисунок 7. Схемы подключения с 1 или 2 релейными выходами DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.

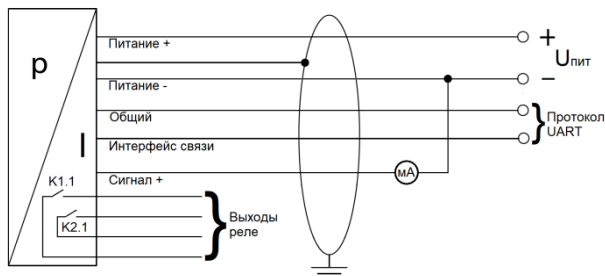


Рисунок 8. Схемы подключения с 1 или 2 релейными выходами DS 400, DS 400P, DS 401.

4.10. При подключении цепей необходимо соблюдать полярность. Датчики имеют защиту от короткого замыкания, обратной полярности и обрыва – не повреждаются, но и не работают.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ подавать напряжение питания, превышающее максимально допустимое значение для данной модели датчика!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование нештатных уплотнений при заделке кабеля! Кабель должен быть круглого сечения и соответствующего разъему диаметра.
При установке датчиков на резервуаре с катодной коррозионной защитой существует значительная разность потенциалов, что, при двухстороннем заземлении экрана сигнального кабеля, может привести к возникновению токов через него. На таких объектах кабельный экран разрешается не подключать к клемме заземления датчика.

Таблица 8. Электрические разъемы DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.

Подключение выводов		Контакты разъема			Цвет провода (DIN 47100)
		Разъем DIN 43650 (ISO 4400)	Разъем Binder 723 5-конт.	Разъем M12x1 4-конт.	
3-х пров. Схема	Сигнал +	3	1	2	Зеленый
	Питание +	1	3	1	Белый
	Питание -	2	4	3	Коричневый
Заземление		GND	5	Корпус разъема / порт давления	Желто-зеленый

Подключение реле		Контакты разъема			Цвет провода (DIN 47100)
		Разъем DIN 43650 (ISO 4400)	Разъем Binder 723 5-конт.	Разъем M12x1 4-конт.	
2-х пров. схема	Выход 1	3	2	4	Желтый
	Выход 2	-	1	2	5
3-х пров. Схема	Выход 1	-	2	4	Желтый
	Выход 2	-	-	5	-

Таблица 9. Электрические разъемы DS 400, DS 400P, DS 401.

Подключение выводов	Контакты разъема		Подключение реле	Контакты разъема	
	Разъем M12x1 5-конт.	4-конт.		Разъем M12x1 4-конт.	5-конт.
Питание +	1	Выход K1.1	1		
Питание -	2	Выход K1.1	4		
Общий	3	Выход K2.1	2		
Интерфейс связи	4	Выход K2.1	3		
Сигнал +	5	-	-	3	
Заземление	Корпус разъема / порт давления				

5. Техническое обслуживание

5.1. К техническому обслуживанию допускаются только лица, изучившие настоящее руководство.

5.2. При получении датчика рекомендуется проверить комплектность в соответствии с паспортом. В паспорте следует указать дату ввода датчика в эксплуатацию, сделать отметки, касающиеся технического обслуживания: данные периодического контроля, о поверке средств измерений (СИ), о неисправностях датчика. Рекомендуется сохранять паспорт на изделие, как юридический документ при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

5.3. Техническое обслуживание датчика заключается в периодической поверке, очистке измерительной мембраны и рабочей полости датчика, проверке прочности и герметичности установки датчика на магистрали, проверке отсутствия видимых механических повреждений, пыли и грязи, проверке надежности электрических соединений.

5.4. Периодичность технического обслуживания устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже, чем один раз в год.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- очистка мембраны датчика высоким давлением.
- оказывать механическое воздействие какими-либо предметами на измерительную мембрану.
- эксплуатировать датчики с видимыми механическими повреждениями.

5.5. При эксплуатации датчик подвергается периодической поверке в соответствии с паспортными данными и документом «МП 202-008-19. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ. DMP, DMD, DS, ДМК, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU. Методика поверки», утвержденным ИЦ ФГУП «ВНИИМС» 5 февраля 2019 года. Ссылка для скачивания: <http://bdsensors.ru/documentation/check.html>

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ - 5 лет. 3 года - для преобразователей с основной погрешностью $\pm 0,1\%$.

Клеймо о первичной или периодической поверке ставится в паспорт изделия.

Метрологические характеристики датчика соответствуют заявленным значениям в течении межповерочного интервала (МПИ) при соблюдении потребителем правил хранения, транспортировки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве.

5.6. На датчик, отказавший в пределах гарантийного срока, составляется рекламационный акт. Образец можно скачать по ссылке:

<https://www.bdsensors.ru/ru/podderzhka/reklamaczii.html>

Рекламации на датчики давления с поврежденными пломбами предприятия-изготовителя и с дефектами, вызванными нарушением правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются. Ремонт датчика может производить только завод-изготовитель.

6. Транспортировка и хранение

6.1. Датчики могут перевозиться в закрытом транспорте любого типа и на любое расстояние в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 упаковок по высоте и без упаковки – на стеллажах.

6.2. Перевозка датчиков может осуществляться в транспортной таре при температуре окружающего воздуха от -40 до 85 °C, с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

6.3. Хранение датчиков должно осуществляться в отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от 5 до 40 °C.

7. Комплектность, маркировка, упаковка

7.1. Датчик поставляется в комплекте в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10. Комплект поставки.

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Датчик давления DS	1	
Паспорт	1	
Потребительская тара	1	
Руководство по монтажу и эксплуатации (настоящий документ)	1	По запросу. Допускается комплектовать одним экземпляром каждые десять датчиков, поставляемых в один адрес. Документы можно скачать в электронном виде на сайте завода-производителя
Инструкция по обеспечению взрывозащиты	1	
Методика поверки	1	
Принадлежности по заказу	1	По запросу

7.2. На наклейке на корпусе датчика нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модель датчика;
- условное обозначение датчика в соответствии с технической спецификацией;
- диапазон измерения с указанием единиц измерения;
- серийный (заводской) номер датчика;
- напряжение питания и распиновка;
- выходной сигнал;
- маркировка взрывозащиты (в случае соответствующего исполнения);
- надпись «КИСЛОРОД. МАСЛОПАСНО», если датчик предназначен для измерения давления кислорода.

7.3. На потребительскую тару и в паспорт изделия наклеена этикетка с указанием:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модель датчика;
- условное обозначение датчика в соответствии с технической спецификацией;
- диапазон измерения с указанием единиц измерения;
- предел допускаемой основной погрешности;
- серийный (заводской) номер датчика и год выпуска;
- напряжение питания;
- выходной сигнал;
- маркировка взрывозащиты (в случае соответствующего исполнения).

7.4. Упаковка датчиков обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении. Датчик уложен в потребительскую тару – коробку из картона. Штуцер датчика закрывается колпачком, предохраняющим мембрану и резьбу от загрязнения и повреждения. Штуцеры датчиков кислородного исполнения перед упаковкой обезжириваются.

8. Ресурс и срок службы

- 8.1. Режим работы датчика – непрерывный, круглосуточный.
- 8.2. Средняя наработка на отказ – не менее 100000 ч.
- 8.3. Средний срок службы – 14 лет (при НУ).

9. Сведения об утилизации

Изделие не содержит драгметаллов и экологически безопасно: не представляет опасности для здоровья человека и окружающей среды. Порядок утилизации определяет эксплуатирующая организация.

Приложение 1. Внешний вид датчиков давления⁵.



⁵ В зависимости от конфигурации, внешний вид и размеры датчика могут меняться:
 - с исполнением «без уплотнений / сварка» корпус датчика длиннее на 8 мм;
 - с исполнением «искробезопасная электрическая цепь «i» корпус датчика длиннее на 25 мм. Невозможно совмещение этой опции с дисплеем.

Приложение 2. Руководство по программированию дисплея датчиков-реле DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.

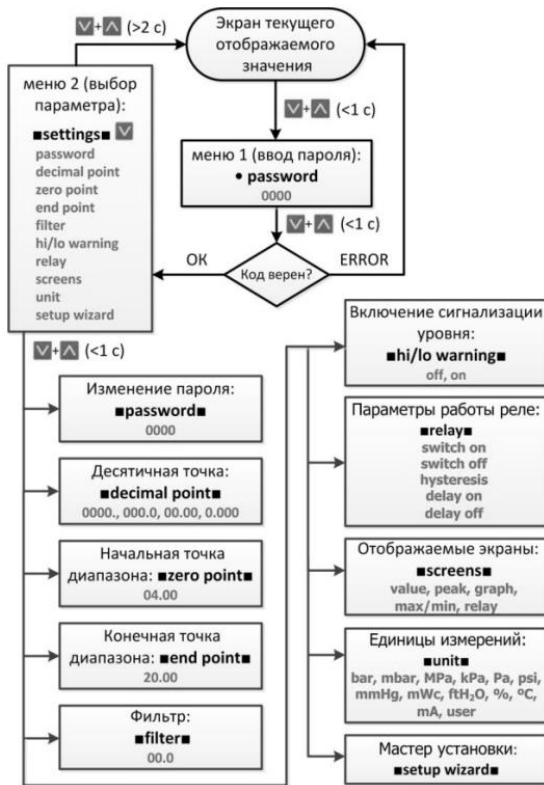


Рисунок А. Схема логики управления

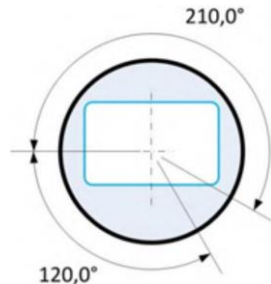


Рисунок В. Изменение положения лицевой панели

Для перехода в меню программирования (рис. А) необходимо выполнить следующие действия:

- 1). Одновременно кратковременно нажать обе кнопки управления ($\uparrow + \downarrow$);
- 2). В появившемся диалоговом окне кнопками управления ввести пароль (по умолчанию «5»);
- 3). Подтвердить пароль одновременным нажатием обеих кнопок управления – при правильном пароле появится экран «settings» с перечнем доступных для изменения параметров (меню 2).

На экранах во всех меню изменение параметров производится кнопками \uparrow (вперед) или \downarrow (назад). Выбор выполняется кратковременным нажатием на обе кнопки управления, что приводит к сохранению установленного значения. При длительном удержании нажатыми двух кнопок одновременно происходит переход к предыдущему экрану или выход из режима настройки в рабочий режим для отображения измеряемых параметров. Для режима гистерезиса, если значение точки включения меньше, чем значение точки отключения, то релейный выход работает в инверсном режиме (см. режимы работы релейного выхода). Для режима окна, если значение точки включения (нижний порог) меньше, чем значение точки отключения (верхний порог), то релейный выход работает в обычном режиме (см. режимы работы релейного выхода).

Пункты меню «settings»	Параметры	Назначение выполняемых функций
password	пароль	установка нового пароля (для замены заводского значения, установленного по умолчанию)
decimal point	десятичная точка	выбор положения десятичной точки, отображаемой на экране
zero point	нулевая точка	устанавливается числовое значение, которое будет отображаться при «нулевом» выходном сигнале датчика (при токе 4 мА)
end point	конечная точка	устанавливается числовое значение, которое будет отображаться при выходном сигнале датчика соответствующем верхнему пределу измерений (при токе 20 мА)
filter	фильтр	функция позволяет сгладить изменения (уменьшить колебания) показаний дисплея при сильных колебаниях измеряемых параметров – значения от 0,3 до 30 с
hi/lo warning	сигнализация высокого / низкого уровня	устанавливается отображение режима «тревога» при выходе уровня измеряемого параметра за максимальное или минимальное значения: off – отключено; on – включено; при уменьшении тока ниже 3.8 мА или возрастании выше 21 мА, на экране отображаются значения, соответственно «<3.8 мА» или «>21 мА».
relay	реле	Установка параметров работы встроенного релейного выхода (рис. С) (коммутатора): switch on – точка (уровень) включения коммутатора; switch off – точка (уровень) отключения коммутатора; hysteresis/window – выбор режима «hysteresis (гистерезис)» или «window (окно)»; delay on – задержка включения, диапазон возможных значений от 0 до 100 с; delay off – задержка отключения, диапазон возможных значений от 0 до 100 с
screens	экраны	выбор перечня используемых рабочих экранов (рис. D-G) – кратковременным нажатием на обе кнопки управления устанавливаются (или снимаются) галки напротив названий необходимых экранов (по умолчанию включены все экраны): \checkmark value – отображается текущее измеренное значение в заданных единицах измерений; \checkmark peak – отображаются текущее измеренное и пиковые значения за прошедший период; \checkmark graph – отображается график изменений измеренных значений за час (60 M), 24 часа (24 H), 30 дней (30 D); 90 дней (90 D); вертикальная шкала оси измеренных значений масштабируется автоматически \checkmark max/min – отображаются зафиксированные максимальные и минимальные значения за весь прошедший интервал времени \checkmark relay – для реле отображаются установленные уровни включения (*), отключения (°) и задержки переключений (см. режимы работы релейного выхода)
unit	единицы измерений	задает единицу измерений, которая будет отображаться на экране, – выбор из перечня: bar, mbar, MPa, kPa, Pa, psi, mmHg, mWc, ftH ₂ O, %, °C, mA, user

Приложение 2. Руководство по программированию дисплея датчиков-реле DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210.

setup wizard мастер установки предоставляется последовательный выбор экранов для установки следующих параметров: 1) десятичная точка; 2) нулевая точка; 3) конечная точка; 4) единицы измерений

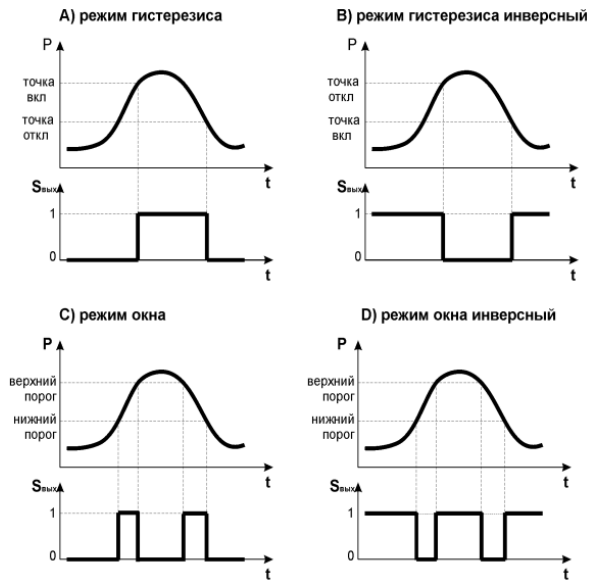


Рисунок С. Режимы работы релейного выхода

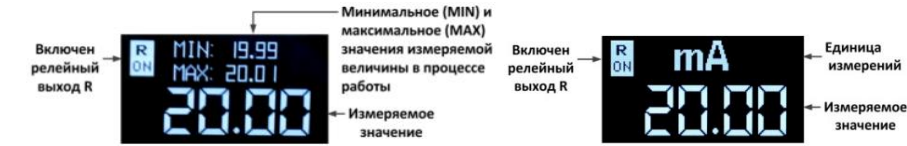


Рисунок D. Переключаемые экраны прибора, отображающие измеряемое значение



Рисунок E. Экран «relay» с параметрами работы релейных выходов

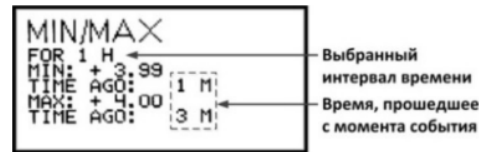


Рисунок F. Экран «max/min» с интервалом времени 1 ч.

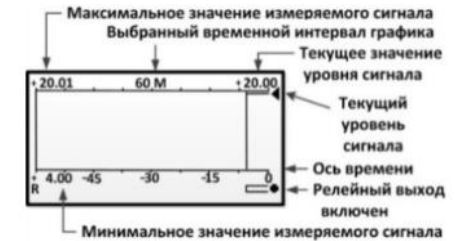


Рисунок G. Экран «graph» с графиком изменения сигнала

Приложение 3. Руководство по программированию датчиков-реле DS 400, DS 400P, DS 401 с помощью ПК и специализированного программного обеспечения.

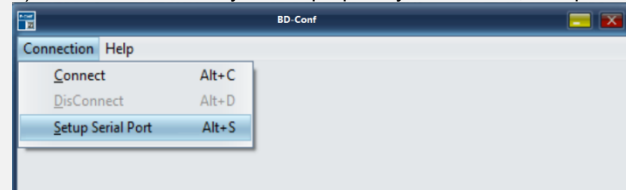


Рисунок А. Внешний вид адаптера ADAPT-5

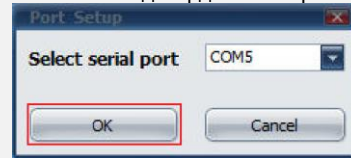
Для настройки реле серии DS 400 / DS 400P / DS 401 используется персональный компьютер (ПК) со специализированным программным обеспечением (ПО) «BD-conf» адаптером ADAPT-5 (рис. А). Для входа в программу настройки следует скопировать на ПК и запустить файл «BD_Conf.exe». Реле присоединяется через программатор к любому свободному USB-порту ПК. Во время настройки адаптер и реле питаются от USB-порта компьютера. При этом отсоединять реле от измеряемой среды необязательно, в окне программы реле будет отображать значения давления в режиме реального времени. Подключение адаптера к реле осуществляется с помощью стандартного электрического разъема M12x1, 5-конт (рис. В).

Порядок запуск программы:

1). Включить ПК и запустить программу «BD-Conf», - откроется начальное окно с двумя вкладками:



2). Выбрать команду «**Connection ► Setup Serial Port**» и, в открывшемся диалоговом окне выбрать порт, к которому подключен адаптер ADAPT-5. Подтвердить выбор нажатием кнопки «**ОК**»:



3). Выбрать команду «**Connection ► Connect**» - после удачного соединения с ПО появится основное окно конфигурации реле «**Configure**»:

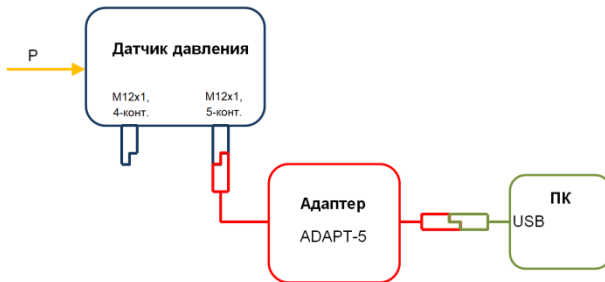
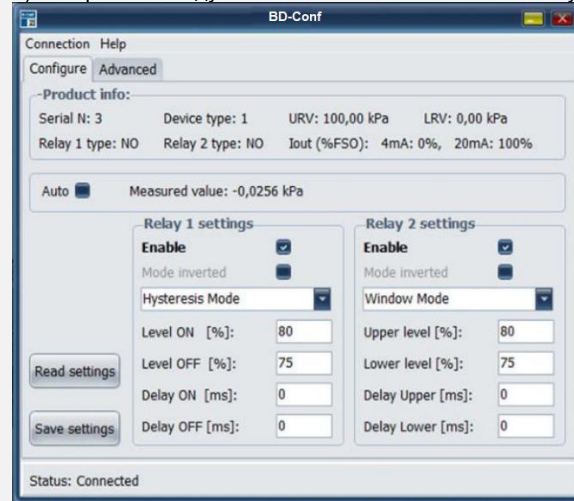


Рисунок В. Подключение адаптера к ПК

Приложение 3. Руководство по программированию датчиков-реле DS 400, DS 400P, DS 401 с помощью ПК и специализированного программного обеспечения.

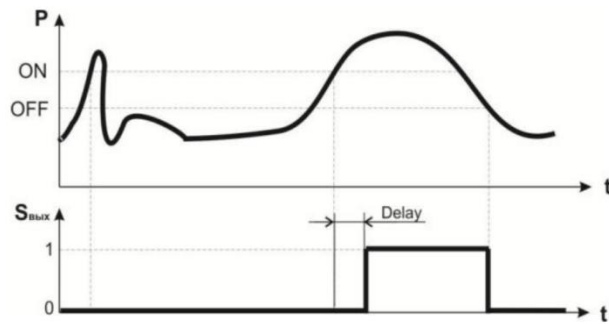


Рисунок С. Пример работы задержки включения контактов реле на примере режима «гистерезис»

Таблица А. Стандартные⁶ (по умолчанию) установки реле

Реле 1	
Режим	A (гистерезис)
т.вкл.	80 % ДИ
т.откл.	75 % ДИ
з.вкл.	0 мс
з.откл.	0 мс
Реле 2	
Режим	A (гистерезис)
т.вкл.	80 % ДИ
т.откл.	75 % ДИ
з.вкл.	0 мс
з.откл.	0 мс

⁶ Расшифровка: т.вкл. – точка включения сигнала, т.откл. – точка отключения сигнала, з.вкл. – задержка включения сигнала, з.откл. – задержка отключения сигнала, н.п. – нижний порог, в.п. – верхний порог, з.н.п. – задержка нижнего порога, з.в.п. – задержка верхнего порога.

Обозначения «Configure»	Назначение выполняемых функций
Сектор «Product info»	Отображает справочную информацию о текущих настройках изделия. Доступ к изменению этих настроек имеется только на вкладке «Advanced». Данная вкладка доступна только сервисному отделу производителя и защищена паролем
Serial N	Серийный номер выпускаемой партии
Device type	Тип выходов реле: 1 – механические контакты; 2 – электронные реле PNP-типа
URV	Верхний предел измерения давления
LRV	Нижний предел измерения давления
Switch 1 / 2	Режим работы реле 1 / 2: при выключенной опции «Mode inverted» – нормальный; при включенной – инверсный
Vout (%FSO)	Соответствие значений начальной (4 мА) и конечной (20 мА) точки характеристики в процентах от всего диапазона измерений. Это позволяет, при необходимости, контролировать на выходе более узкий интервал измеряемого давления из всего рабочего диапазона
Auto	При включенной опции отображается текущее измеряемое давление
Сектор «Switch output 1 / 2 setting»	При отмеченной опции Enable , соответствующий выход реле активируется, и имеется возможность установить основные параметры работы этого реле, которые зависят от выбранного режима работы: гистерезис, окно или импульс

Параметры режимов работы выходов:

Режим	Параметры режима работы
Hysteresis Mode (гистерезис)	Level ON (уровень включения)
	Level OFF (уровень отключения)
	Delay ON (задержка включения)
	Delay OFF (задержка отключения)
Window Mode (окно)	Upper level (верхний уровень)
	Lower level (нижний уровень)
	Delay Upper (задержка верхняя)
	Delay Lower (задержка нижняя)
Pulse Mode (импульс)	Start level (уровень старта)
	Reset level (уровень взведения)
	Delay Pulse (задержка импульса)
	Pulse width (длительность импульса)

Длительность импульса должна быть не менее 20 мс. Выбор режимов «Гистерезис», «Окно» или «Импульс» выполняется индивидуально для каждого реле из соответствующего меню. Пояснение режимов работы указано графически на рисунке 2 данного руководства.

В инверсном режиме («Mode Inverted») график $S_{\text{вых}}$ будет зеркально перевернут.

Режим импульсов применяют для запуска пускателей с автоблокировкой. Формирование следующего импульса будет происходить, если давление сначала снизится до уровня Reset, после чего опять достигнет уровня Start.

Уровень (точка) переключения может устанавливаться между 0 и 100 % от полной шкалы ДИ (наименьшая разница давления переключения между уровнем включения и уровнем отключения $\geq 1\%$ от полной шкалы ДИ).

Параметр задержки включения (Delay ON, Delay Upper, Delay Pulse) предназначен для фильтрации кратковременных изменений давления. Выход реле не изменит состояния до тех пор, пока после увеличения давления выше порогового уровня идет время задержки (рис. С).

По окончании внесения изменений параметров следует нажать кнопку «Save settings» и подождать не менее 10 с для завершения процесса, отключить адаптер от порта USB и реле. Настройка завершена.

Чтобы увидеть настройки нового подключенного реле следует нажать кнопку «Read settings» - программа считывает текущие конфигурации.