

P R E S S U R E S E N S O R

ELHART

EAC

УТВЕРЖДЕН
КД.ЭЛХТ-ДД03-ЛУ

**Датчик давления
PTE1000M**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КД.ЭЛХТ-ДД03 РЭ



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Меры безопасности	4
1.3 Код заказа (модельный ряд)	5
1.4 Условия эксплуатации и хранения	6
1.5 Метрологические характеристики	6
1.6 Общие технические характеристики	7
1.7 Состав и конструкция	9
1.8 Устройство и работа	10
1.9 Маркировка	11
2 Использование по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	14
2.3 Подключение датчика.....	16
2.4 Настройка датчика.....	18
2.5 Методика коррекции диапазона датчика	24
3 Техническое обслуживание	26
4 Транспортирование и хранение	26
5 Комплектность	27
6 Упаковка	27
7 Приемка изделия	27
8 Утилизация	27
9 Гарантийные обязательства	28
10 Подтверждение соответствия	28
11 Изготовитель	28

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчика давления PTE1000M (далее – датчик).

Производитель оставляет за собой право внесения изменений в техническую документацию в связи с возможным усовершенствованием конструкции или характеристик датчика, что может привести к незначительным отличиям реальных характеристик от текста сопроводительной документации.

В руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

РЭ – руководство по эксплуатации;

ВПИ – верхний предел измерений.

В руководстве по эксплуатации приняты следующие условные обозначения:



Внимание, опасность.



Примечания, на которые следует обратить внимание.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Датчик давления PTE1000M – это датчик с торцевой открытой мембраной, предназначенный для измерения избыточного давления густых и вязких, жидких или газообразных сред в емкостях и трубопроводах. Измеренное значение преобразуется в аналоговый унифицированный сигнал 4...20 мА, пропорциональный диапазону измерения.

Датчик может быть использован для измерения уровня жидкостей гидростатическим методом. Применяется в пищевой, химической и фармацевтической промышленности, на сахарных заводах и целлюлозно-бумажных комбинатах, на нефтеперерабатывающих заводах, в коммунальных, канализационных и водоочистных системах и др.

1.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед установкой и эксплуатацией датчика, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с настоящим РЭ и всеми предупреждениями.



ВНИМАТЕЛЬНО осмотрите датчик для выявления возможных повреждений корпуса и мембраны, возникших при его транспортировке. Не допускается эксплуатация датчика с повреждениями.



УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, что схема подключения и используемое напряжение питания соответствуют указанным в настоящем РЭ или паспорте.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ подавать напряжение питания на датчик до тех пор, пока соединительные провода не будут подключены, для предотвращения поражения персонала электрическим током и/или выхода датчика из строя.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать датчик больше чем описано в настоящем РЭ, модифицировать или ремонтировать датчик самостоятельно. Самовольные модификация и ремонт датчика могут привести к нарушениям функциональности, поражению персонала электрическим током, пожару.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация датчика в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах, а также в системах, связанных с безопасностью человека.



Монтаж, демонтаж, подключение, настройка, техническое обслуживание и эксплуатация датчика должны осуществляться квалифицированными сотрудниками с соблюдением требований данного РЭ и других правил/стандартов/регламентов принятых к исполнению на предприятии.

При несоблюдении требований настоящего РЭ, завод-изготовитель, официальный представитель и дистрибьютор не дают гарантию исправной работы датчика.

1.3 КОД ЗАКАЗА (МОДЕЛЬНЫЙ РЯД)

Таблица 1 — Код заказа датчика

PTE1000M -		-	-	-	-
Стандартные диапазоны измерения					
0...0,25 бар	0P25				
0...0,4 бар	0P4				
0...0,6 бар	0P6				
0...1 бар	1P0				
0...1,6 бар	1P6				
0...2,5 бар	2P5				
0...4 бар	004				
0...6 бар	006				
0...10 бар	010				
0...16 бар	016				
Другие диапазоны измерения по согласованию с заказчиком	XXXX				
Тип присоединения к процессу					
Технологическое присоединение E-G34 с резьбой G3/4"	G34				
Технологическое присоединение E-G1 с резьбой G1"	G1				
Технологическое присоединение C-G1 с резьбой G1"	CG1				
Другие типы присоединений по согласованию с заказчиком	XXXX				
Класс точности					
0,2 % от ВПИ					B1
0,25 % от ВПИ					B2
0,35 % от ВПИ					B3
0,5 % от ВПИ					C
Дополнительные опции					
M12 разъем для подключения					M12
Другие дополнительные опции и специальные исполнения по согласованию с заказчиком					XXX
 Для датчиков с дополнительной опцией M12 не доступна подстройка нуля и наклона шкалы выходного сигнала.					
 Код заказа может включать одну или несколько дополнительных опций, которые указываются последовательно друг за другом, через дефис.					
 Пример 1: PTE1000M-1P0-G1-B3 – датчик давления с торцевой мембраной серии PTE1000M, диапазон 0...1 бар, тип присоединения E-G1 с резьбой G1", класс точности 0,35 %.					
 Пример 2: PTE1000M-0P25-G34-B1 – датчик давления с торцевой мембраной серии PTE1000M, диапазон 0...0,25 бар, тип присоединения E-G34 с резьбой G3/4", класс точности 0,2 %.					

1.4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЯ

Таблица 2 — Условия эксплуатации и хранения датчика

Рабочая температура окружающего воздуха при эксплуатации или хранении	-20...+80 °С
Рабочая температура измеряемой среды	-20...+100 °С
Атмосферное давление окружающего воздуха при эксплуатации или хранении	84...106,7 кПа
Относительная влажность окружающего воздуха при эксплуатации или хранении	не более 95 %, без образования конденсата
Степень защиты обеспечиваемая оболочкой корпуса датчика	IP65

1.5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3 — Метрологические характеристики датчика

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения от диапазона измерения при температуре окружающей среды 23 °С	определяется кодом заказа (см. таблицу 1): $\pm 0,2\%$, $\pm 0,25\%$, $\pm 0,35\%$, $\pm 0,5\%$
Пределы дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, от диапазона измерения	$\pm 0,2\%$

1.6 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 4 — Общие технические характеристики датчика

Тип измеряемого давления	избыточное
Диапазон измерения давления	от 0 до 16 бар, определяется кодом заказа (см. таблицу 1)
Номинальное напряжение питания	12 или 24 В постоянного тока
Допустимое напряжение питания	10...30 В постоянного тока
Потребляемая мощность	не более 0,7 Вт
Выходной аналоговый сигнал	4...20 мА
Уровень выходного сигнала при перегрузке	не более 24 мА
Уровень выходного сигнала при выходе за нижний предел измерения	не менее 2,9 мА в рабочем режиме, не менее 3,7 мА в режиме настройки
Защиты аналогового выхода	от обратной полярности, от перенапряжения
Допустимое сопротивление нагрузки при минимальном и максимальном напряжении питания	см. рисунок 4 в разделе 2.3
Пределы смещения выходного сигнала при подстройке в нулевой точке	от 3,7 до 4,8 мА
Пределы смещения выходного сигнала при изменении наклона характеристики	от 19,2 до 20,8 мА
Гистерезис	0,1 %
Повторяемость	0,1 %
Время установления сигнала	не более 0,2 сек.
Тип присоединения к процессу	определяется кодом заказа (см. таблицу 1)
Подключение электрических цепей	определяется кодом заказа: стандартно - коннектор DIN43650 с винтовыми зажимными клеммами для проводников сечением до 1,5 мм ² ; опция M12 - разъем M12 типа «вилка», 5 контактов
Масса	не более 140 г
Средний срок службы, не менее	12 лет

Таблица 5 — Перегрузочная способность датчика в зависимости от диапазона измерения

Код заказа датчика	Диапазон измерения	Допустимая перегрузка, не более	Давление разрушения мембраны
PTE1000M-0P25	0...0,25 бар	0,5 бар	0,75 бар
PTE1000M-0P4	0...0,4 бар	0,8 бар	1,2 бар
PTE1000M-0P6	0...0,6 бар	1,2 бар	1,8 бар
PTE1000M-1P0	0...1 бар	2 бар	3 бар
PTE1000M-1P6	0...1,6 бар	3,2 бар	4,8 бар
PTE1000M-2P5	0...2,5 бар	5 бар	7,5 бар
PTE1000M-004	0...4 бар	8 бар	12 бар
PTE1000M-006	0...6 бар	12 бар	18 бар
PTE1000M-010	0...10 бар	20 бар	30 бар
PTE1000M-016	0...16 бар	32 бар	48 бар

	<i>Допустимой перегрузкой считается любое превышение диапазона измерения, но не больше значений перегрузки, указанных в таблице 5.</i>
	<i>Длительность допустимой перегрузки не должна превышать 30 минут. Только в этом случае её воздействие на мембрану датчика можно считать обратимым.</i>
	<i>Любое превышение давления больше допустимой перегрузки, не зависимо от времени воздействия, ведет к необратимому повреждению (разрушению) мембраны датчика.</i>

1.7 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ

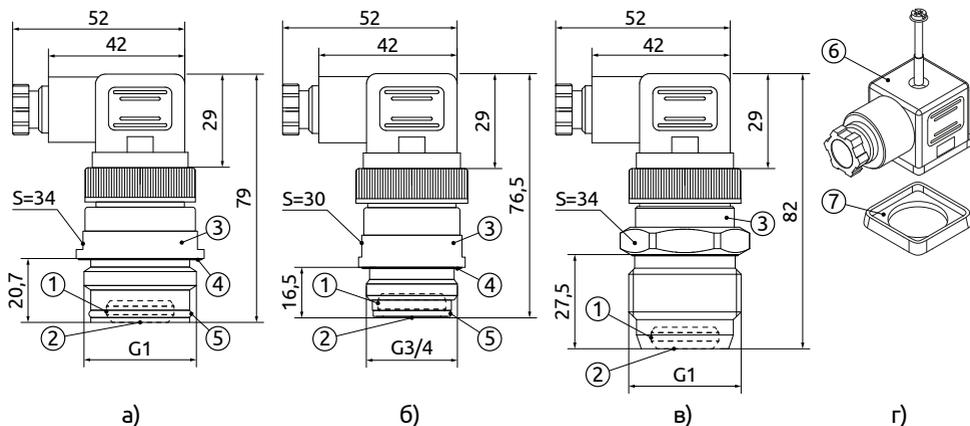


Рисунок 1 - Габаритные размеры и состав конструкции датчика:

- а) модификация с присоединением E-G1;
- б) модификация с присоединением E-G3/4;
- в) модификация с присоединением C-G1;
- г) состав и габариты коннектора для подключения.

Таблица 6 — Состав конструкции датчика

Позиция на рисунке 1	Наименование детали	Материал
1	Уплотнение мембраны	Витон (FKM)
2	Чувствительный элемент (мембрана)	Нержавеющая сталь (AISI316L)
3	Корпус датчика	Нержавеющая сталь (AISI304)
4	Внешнее торцевое уплотнение	Витон (FKM)
5	Внутреннее уплотнительное кольцо	Витон (FKM)
6	Коннектор	Полиамид (PA)
7	Уплотнение коннектора	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR)

1.8 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Принцип работы датчика основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента.

В качестве чувствительного элемента используется сенсорный модуль с металлической мембраной. Внутри сенсорного модуля расположена монокристаллическая кремниевая подложка, на которую нанесены тензорезисторы, объединенные в мостовую схему. Давление от мембраны к подложке передается за счет силиконового масла, заполняющего пространство между ними. При приложении деформации к подложке, сопротивление тензорезисторов изменяется, что в свою очередь приводит к изменению напряжения в плечах мостовой схемы, пропорционально приложенному давлению. Напряжение измеряется и преобразуется схемотехникой датчика в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА, пропорциональный диапазону измерения.

Конструктивно датчик выполнен в металлическом корпусе. Мембрана чувствительного элемента расположена со стороны подключения среды. С обратной стороны датчика находится пластиковый разъем с коннектором для подключения проводников. Электронный блок преобразования и кнопки для настройки находятся внутри корпуса. Для доступа к кнопкам необходимо снять коннектор, открутить фиксирующую гайку разъема и снять разъем (подробнее в разделе 2.4).

Принцип измерения основан на компенсационном методе, когда атмосферное давление скомпенсировано за счет давления на сенсорный модуль с внутренней стороны корпуса датчика. Связь с атмосферой обеспечивается через специальное барометрическое отверстие, расположенное в разъеме для подключения. Через это отверстие и через коннектор атмосферное давление передается внутрь корпуса.

1.9 МАРКИРОВКА

На корпус датчика нанесена лазерная гравировка, пример на рисунке 2.

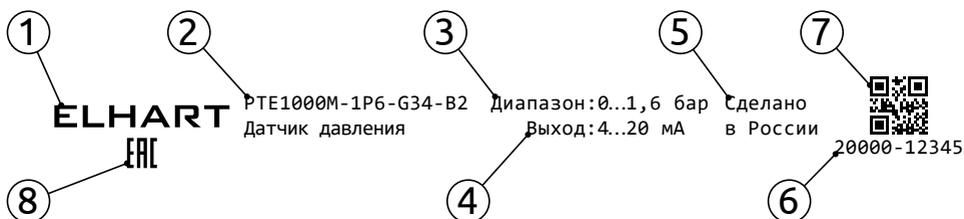


Рисунок 2 - Пример гравировки корпуса датчика

Таблица 7 — Назначение элементов гравировки корпуса датчика

Позиция на рисунке 2	Наименование детали
1	Товарный знак изготовителя
2	Артикул датчика в соответствии с кодом заказа
3	Диапазон измерения
4	Тип выходного сигнала
5	Страна производитель
6	Серийный номер
7	QR код, в котором зашифрован серийный номер
8	Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного Союза

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ



Проверьте соответствие параметров датчика параметрам технологического процесса (функциональная совместимость и комплектность, рабочая температура, давление, химическая совместимость материалов и др.). Запрещено использовать в быту.

В соответствии с конструкционными особенностями датчика на рабочие среды в диапазоне рабочих температур и давлений накладываются следующие ограничения:

- Рабочая среда не должна иметь твердых острых объектов, которые при движении в потоке на большой скорости могут повредить мембрану датчика.
- Внутри рабочей емкости или трубопровода не должно быть элементов конструкции и частей механизмов, которые соприкасаются с мембраной датчика или задевают её в процессе движения.
- Рабочая среда не должна кристаллизоваться, замерзать и/или затвердевать на мембране датчика, а также внутри соединительных трубок и полостей, через которые может подключаться датчик.
- Рабочая среда должна быть химически совместима с материалами, из которых изготовлены конструкционные элементы датчика, контактирующие со средой (см. раздел 1.7).

При использовании датчика, необходимо знать следующие особенности:

- Быстрое закрытие кранов или клапанов при наличии потока жидкости в трубе может привести к возникновению гидроудара, давление среды при котором может значительно превысить максимально допустимое давление датчика и вывести его из строя.
- При установке на трубопровод датчик рекомендуется устанавливать на прямых участках, на максимальном удалении от любой запорной арматуры и насосов. Длина прямых участков до и после датчика должна быть не менее двух номинальных диаметров трубы.
- При измерении давления в трубопроводах необходимо избегать образования пробок жидкости (при измерении давления газа) или пробок газа (при измерении давления жидкости) в соединительных трубках и вентилях. Их появление может влиять на достоверность измеренных значений.

- Чувствительная мембрана датчика при упаковке защищается специальной защитной заглушкой. Перед установкой её необходимо снять.
- Очистку мембраны датчика допускается производить только путем омывания в очищающей жидкости или путем продувки. При этом давление напора оmyвающей жидкости или воздуха не должно выходить за границы диапазона измерения датчика. Допускается при очистке использовать химические очистители, если они не оказывают разрушающего воздействия на материалы конструкции и уплотнений датчика.



ЗАПРЕЩЕНО выполнять очистку путем прямого механического воздействия на мембрану твердых, острых и/или абразивных поверхностей и предметов.



ЗАПРЕЩЕНО прикасаться к мембране датчика, продавливать её.

- После подключения кабеля убедитесь в том, что сальник кабельного ввода плотно закручен во избежание попадания влаги внутрь коннектора. Избегайте попадания струи воды сильного напора на датчик. Рекомендуется обеспечить такую ориентацию кабеля, чтобы вода стекала вниз самотеком, не попадая на коннектор.



ЗАПРЕЩЕНО приваривать монтажный адаптер с вмонтированным в него датчиком.



ЗАПРЕЩЕНО производить сварочные работы с оборудованием, на котором установлен датчик.

- В случае необходимости проведения сварочных работ, датчик нужно демонтировать до момента начала сварки!
- Во избежание передавливания мембраны сжимаемым объемом воздуха запрещается закручивание датчика в перекрытые пространства ограниченного объема (например в перекрытый кран).
- Присоединение и отсоединение датчиков от магистралей / емкостей должно производиться после сброса из них избыточного давления, а также при отключенном электрическом питании.
- Для корректной работы необходима связь сенсора датчика с атмосферным давлением, которая осуществляется через коннектор для подключения.

2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ



Перед установкой необходимо проверить датчик и используемые аксессуары на наличие повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке или хранении. Не допускается использование датчика и аксессуаров, имеющих повреждения.

При монтаже датчика на объекте (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, паспортом, ПЭЭП, ПУЭ, а также другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими использование средств измерения давления.

Особенности, на которые следует обратить внимание при установке:

- Необходимо учитывать, что при измерении давления жидкости, соединительная арматура должна иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления вниз в сторону датчика, а при измерении давления газа – вверх в сторону датчика. Если это невозможно обеспечить, рекомендуется при измерении давления газа в самых низких точках устанавливать емкости для сбора конденсата, а при измерении давления жидкости в самых верхних точках – газосборники.
- Не допускается при соединении датчика с магистралью прикладывать механические усилия к электрическому разъему. Соединение датчика с магистралью следует осуществлять с помощью гаечного ключа, прикладывая усилие непосредственно к лыскам под ключ на корпусе датчика.
- Использование дополнительных средств герметизации (ФУМ-лента, паронитовые прокладки) не требуется, так как датчик оборудован уплотнительными кольцами.
- Внешнее торцевое уплотнение (см. поз. 4 в разделе 1.7) используется для герметизации по торцу штуцера при установке в бобышки и адаптеры по типу резьбы совместимые с используемым датчиком (см. код заказа в разделе 1.3).
- Внутреннее уплотнительное кольцо (см. поз. 5 в разделе 1.7) используется для герметизации соединения E-G1 или E-G34 до резьбовой части, при установке в адаптеры WA.23 или WA.21.
- Датчик откалиброван на заводе изготовителе в горизонтальном положении. Если датчик устанавливается в другом положении, может произойти сдвиг нулевой отметки шкалы измерения, который может быть скомпенсирован настройкой (см. разделы 2.4 и 2.5).

- При использовании датчика для измерения уровня рекомендуется избегать его размещения рядом с наливными и отпусковыми трубами. Турбулентные потоки двигающейся жидкости могут оказывать влияние на показания датчика.
- При автоматической или ручной чистке системы запрещено направлять струю воды на мембрану датчика. Воздействие точечных струй под высоким давлением может привести к необратимой деформации и повреждению мембраны.
- Во избежание повреждения мембраны, транспортирование датчика до места установки осуществляется только с защитной заглушкой, которая идет в комплекте.

При монтаже датчика следует учитывать следующие рекомендации:

- место установки датчика должно обеспечивать удобные условия для эксплуатации, монтажа, демонтажа и обслуживания;
- температура, относительная влажность окружающего воздуха не должны превышать значений, указанных в разделе 1.4 настоящего РЭ;
- монтажное положение следует выбирать таким образом, чтобы избежать воздействия внешних негативных факторов (вибрации, источники тепла, э/м поля, конденсат, пар и атмосферные осадки);
- в магистралях с измеряемой средой необходимо предусмотреть специальные заглушаемые отверстия для продувки и слива конденсата;
- после присоединения датчика следует проверить места соединений на герметичность при давлении, не превышающем значений пределов диапазона измерения, указанных в разделе 1.6.

2.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА

Датчик подключается к источнику питания и вторичному прибору соединительными проводами согласно схемам, приведенным на рисунке 3. Клеммы коннектора датчика рассчитаны на кабель с сечением не более $1,5 \text{ мм}^2$. Подключение производится экранированным кабелем (желательно использование витой пары).



Не прокладывайте сигнальные провода рядом с силовыми проводами или мощным электрическим оборудованием (например, преобразователями частоты или контакторами).

ВНИМАНИЕ! При подключении датчика необходимо использовать нагрузочный резистор $R_{\text{наг}}$. Он необходим для рассеивания мощности токовой петли. Если производить подключение без него, то заявленная в характеристиках точность измерений не гарантируется.

В коннекторе PC-510R, который идет в комплекте с датчиком, уже установлен нагрузочный резистор сопротивлением 510 Ом (между клеммами 1 и 3 коннектора). Его можно использовать если напряжение источника питания $24 \pm 1 \text{ В}$. При этом подключение выполняется согласно схеме на рисунке 3а.

Если напряжение используемого источника питания отличается от 24 В , то требуется внешний нагрузочный резистор. При этом подключение производится согласно схеме на рисунке 3б.

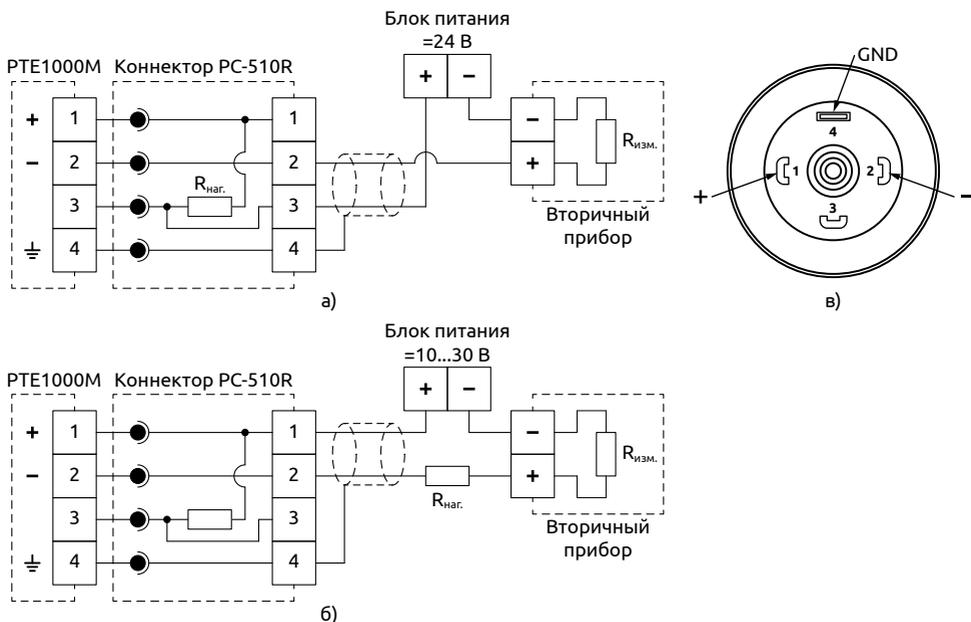


Рисунок 3 - Подключение электрических цепей датчика:

- а) схема подключения с использованием встроенного в коннектор резистора $R_{\text{наг}}$;
- б) схема подключения с использованием внешнего резистора $R_{\text{наг}}$;
- в) расположение контактов в разъеме со стороны датчика.



После подключения необходимо произвести настройку вторичного прибора согласно его руководству по эксплуатации.

Нагрузочный резистор $R_{наг}$ подключается последовательно в цепи токовой петли с сопротивлением вторичного измерительного прибора $R_{изм}$. Резистор $R_{наг}$ нужно выбирать таким образом, чтобы сумма сопротивлений всех элементов токовой петли была как можно ближе к максимально допустимому сопротивлению нагрузки токового выхода ($R_{изм} + R_{п} + R_{наг} < R_{н.макс.}$, см. рисунок 4). Рассчитать примерное значение нагрузочного резистора можно по формуле:

$$R_{наг} = \left(\frac{U_{пит.} - 8В}{0,02А} \right) - R_{изм} - R_{п},$$

где $R_{наг}$ – сопротивление нагрузочного резистора;

$R_{изм}$ – сопротивление измерительного входа вторичного прибора;

$R_{п}$ – сопротивление проводников используемых для подключения;

$U_{пит.}$ – напряжение источника (блок питания), питающего датчик и токовую петлю.

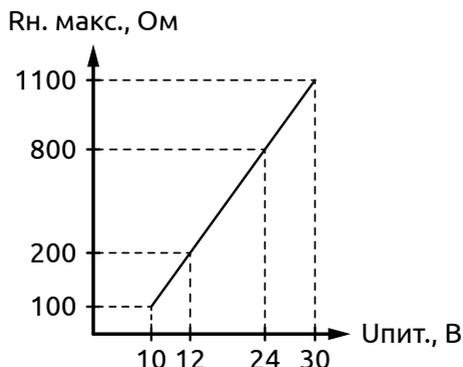


Рисунок 4 - Графическое представление зависимости максимального сопротивления токового выхода датчика ($R_{н.макс.}$) от напряжения используемого источника питания ($U_{пит.}$)

2.4 НАСТРОЙКА ДАТЧИКА

Предусмотрено два режима работы датчика:

- 1) **Рабочий режим** – датчик находится в данном режиме по умолчанию при подключенном напряжении питания и в процессе эксплуатации.
- 2) **Режим настройки** – переход в данный режим осуществляется при помощи элементов управления и индикации. Данный режим предусматривает возможность настройки по трем параметрам:
 - параметр 1 – установка начальной точки шкалы выходного сигнала;
 - параметр 2 – ручная подстройка начальной точки шкалы выходного сигнала;
 - параметр 3 – ручная подстройка наклона шкалы выходного сигнала.

Для доступа к элементам управления и индикации необходимо произвести разборку датчика.

Порядок разборки датчика:

- 1) Окрутить крепежный винт.
- 2) Отсоединить коннектор для подключения проводников.
- 3) Открутить накидную гайку, фиксирующую клеммную площадку датчика. При этом необходимо избегать вращения клеммной колодки для исключения перекручивания соединительных проводов и закупоривания атмосферной трубки.
- 4) Снять накидную гайку и клеммную площадку.

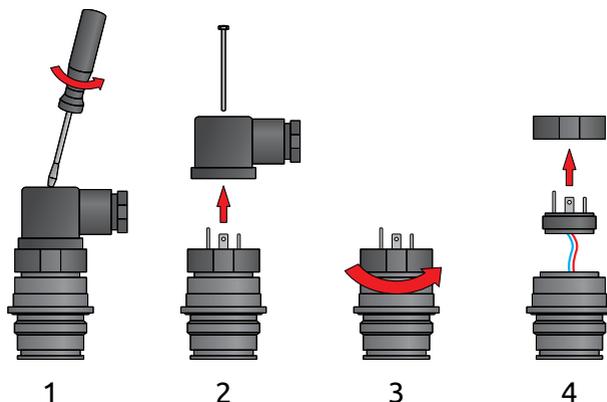


Рисунок 5 - Порядок действий при разборке датчика



Сборка датчика производится в обратном порядке.



Для исключения перекручивания и обрыва проводов, при откручивании или при закручивании накидной гайки, необходимо удерживать от проворачивания клеммную колодку. При сборке необходимо убедиться, что уплотнительное кольцо клеммной колодки не сместилось и плотно прилегает к корпусу.

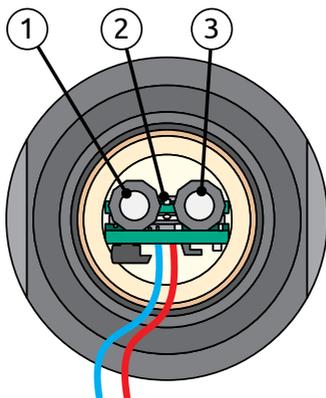


Рисунок 6 - Расположение элементов индикации и управления

Таблица 8 — Назначение элементов индикации и управления

Позиция на рисунке 6	Название элемента	Назначение
1	Кнопка DOWN/EXIT	<ul style="list-style-type: none"> Выход из режима настройки. Выход из параметра без сохранения. Уменьшение значения параметра.
2	Светодиодный индикатор (белый)	<ul style="list-style-type: none"> Индикация входа в режим настройки. Индикация переходов между параметрами. Индикация увеличения / уменьшения значения параметра.
3	Кнопка UP/PRG	<ul style="list-style-type: none"> Вход в режим настройки, выбор параметра настройки. Увеличение значения настраиваемого параметра. Сохранение установленного значения.

Сброс на заводские значения параметров.

Для сброса на заводские значения начальной точки и наклона шкалы выходного сигнала необходимо нажать обе кнопки одновременно и удерживать их более 6 секунд. По истечении данного времени непрерывно загорится светодиод индикации, сигнализируя об успешном сбросе на заводские настройки. После этого кнопки можно отпустить и светодиод погаснет.

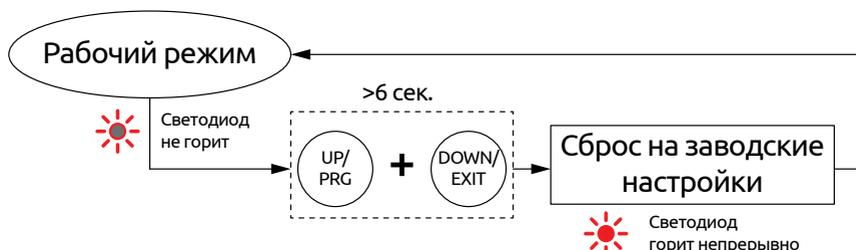


Рисунок 7 - Диаграмма последовательности действий для сброса настроек датчика до заводских значений

Режим настройки.

Для перехода из рабочего режима в режим настройки необходимо нажать и удерживать кнопку UP/PRG более 3 секунд. По истечении этого времени начнет мигать светодиод индикации. Количество и периодичность включений светодиода показывает какой параметр в данный момент выбран (см. рисунок 8а и 8б).

Для возврата в рабочий режим необходимо нажать и удерживать более 3 секунд кнопку DOWN/EXIT. По истечении этого времени светодиод погаснет, сигнализируя об успешном выходе из режима настройки (см. рисунок 8а).



Переход из режима настройки в рабочий режим происходит автоматически, если в течении 20 секунд не нажимать кнопок.

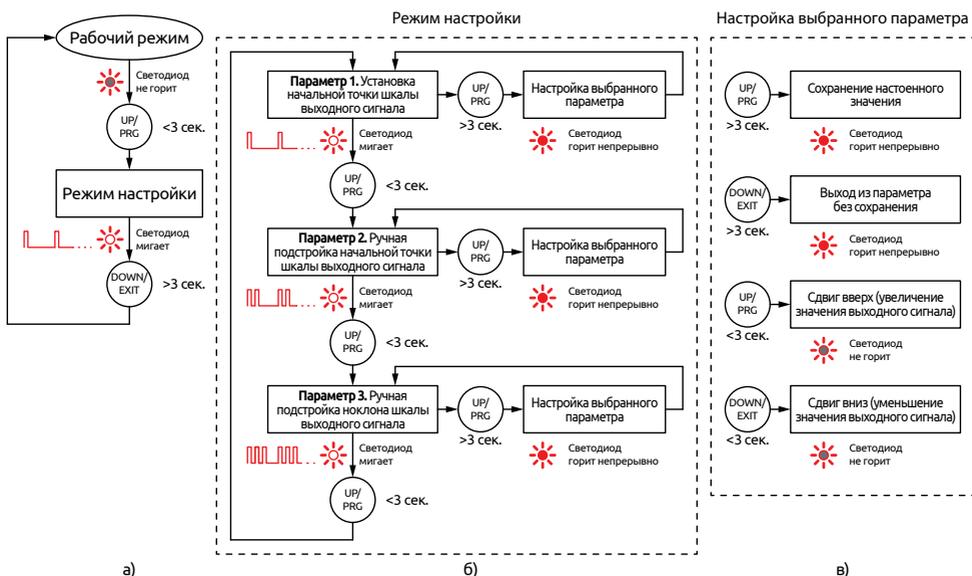


Рисунок 8 - Диаграммы последовательности действий и навигации в режиме настройки:

- а) переход из рабочего режима в режим настройки;
- б) навигация между параметрами и выбор параметра;
- в) настройка выбранного параметра.

Переход между параметрами в режиме настройки выполняется по кругу, при помощи коротких нажатий кнопки UP/PRG (см. рисунок 8б). При этом узнать какой параметр сейчас выбран можно по индикации светодиода (см. таблицу 9). Чтобы перейти к настройке выбранного параметра нужно удерживать более 3 секунд кнопку UP/PRG.

Таблица 9 — Индикация светодиода в режиме настройки

Состояние светодиода (см. рисунок 8б)	Параметр настройки
Одиночные короткие вспышки и длительные паузы	Параметр 1. Установка начальной точки шкалы выходного сигнала.
Двойные короткие вспышки и длительные паузы	Параметр 2. Ручная подстройка начальной точки шкалы выходного сигнала.
Тройные короткие вспышки и длительные паузы	Параметр 3. Ручная подстройка наклона шкалы выходного сигнала.

Параметр 1 применяется сразу после истечения 3 секунд нажатия кнопки UP/PRG. Для параметров 2 и 3 предусмотрено пошаговое изменение значений (см. рисунок 8в). Увеличение значения происходит короткими нажатиями кнопки UP/PRG. Для уменьшения значения параметра используются короткие нажатия кнопки DOWN/EXIT. При нажатии кнопок в процессе задания значения параметра светодиод гаснет, все остальное время он горит непрерывно.



Время нахождения в цикле изменения значений параметров 2 и 3 не ограничено. Выход из цикла может быть осуществлен только принудительно.

Выход с сохранением настроенного значения выполняется путем нажатия и удержания более 3 секунд кнопки UP/PRG. Выход без сохранения настроенного значения осуществляется аналогично, но нужно нажимать и удерживать кнопку DOWN/EXIT.

Параметр 1. Установка начальной точки шкалы выходного сигнала.

Данный параметр позволяет установить соответствие между начальной отметкой шкалы выходного сигнала датчика (если отличается от 4 мА) и фактическим давлением, подаваемым на мембрану. Параметр может быть использован например при смещениях выходного сигнала или если начальная точка измеряемого давления немного сдвинута относительно нулевой точки заводской калибровки датчика.

Параметр 2. Ручная подстройка начальной точки шкалы выходного сигнала.

Данный параметр позволяет подстраивать выходной сигнал датчика (в пределах от 3,7 до 4,8 мА) под нулевую точку давления, поданного на мембрану. Следует учитывать, что при этом происходит равномерный сдвиг всей характеристики выходного сигнала, как показано на рисунке 9. Поэтому данный параметр оказывает влияние на значение, ранее настроенное в параметре 3.

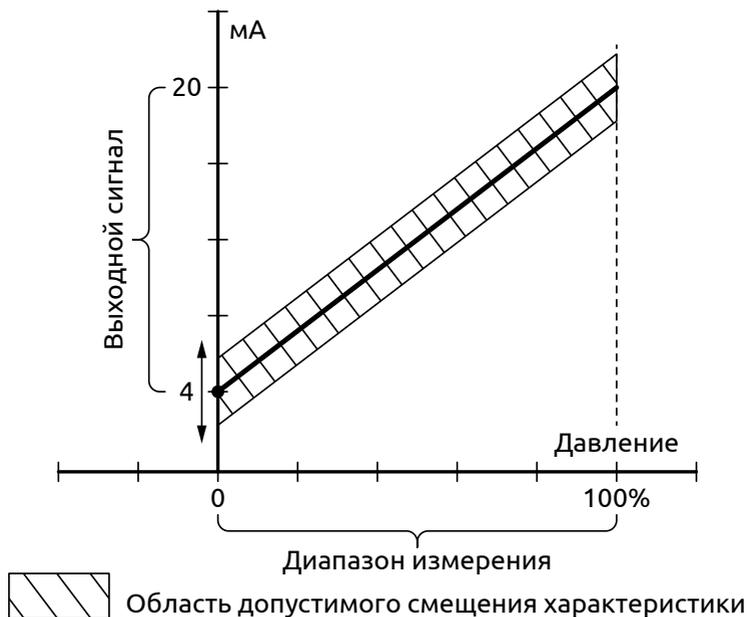


Рисунок 9 - Смещение характеристики при ручном сдвиге начальной точки шкалы

Параметр 3. Ручная подстройка наклона шкалы выходного сигнала.

Данный параметр позволяет подстраивать выходной сигнал датчика под точку максимального давления, поданного на мембрану датчика. При этом допускается изменение выходного сигнала (в пределах от 19,2 до 20,8 мА). Таким образом, происходит изменение наклона характеристики относительно её точки пересечения с осью абсцисс, что влечет за собой дополнительное смещение нулевой точки (см. рисунок 10), настроенное в параметре 1 или 2.



Рисунок 10 - Смещение характеристики выходного сигнала при изменении наклона

- i** Перед применением параметров необходимо убедиться что на мембрану датчика подано требуемое давление, соответствующее начальной или конечной точке диапазона измерения.
- i** При настройке параметров, монтажное положение датчика должно соответствовать рабочему. Иначе, при установке по месту эксплуатации, может произойти смещение нулевой точки.
- i** Для компенсации влияния параметров 2 и 3 друг на друга необходимо использовать методику коррекции диапазона, описанную в разделе 2.5.
- i** Состояние выходного сигнала в процессе настройки датчика следует оценивать по показаниям вторичного прибора или дополнительного миллиамперметра, подключенного к аналоговому выходу датчика.

2.5 МЕТОДИКА КОРРЕКЦИИ ДИАПАЗОНА ДАТЧИКА

При ручной подстройке начальной точки и наклона шкалы выходного сигнала датчика неизбежно влияние параметров 2 и 3 друг на друга. Для минимизации этого влияния необходимо выполнять коррекцию, как описано в данном разделе.



Нулевая точка, особенно для датчиков с диапазонами измерения меньше 1 бара, может сместиться, если монтажное положение отличается от заводского. С помощью методики, описанной в данном разделе можно скорректировать данное смещение.

Методика коррекции заключается в расчете такого значения угла наклона шкалы выходного сигнала датчика, при котором начальная и конечная точки выходного сигнала совпадают с начальной и конечной точкой диапазона измеряемого давления.

Для выполнения коррекции потребуется следующее:

- Датчик давления PTE1000M с требуемым диапазоном измерения.
- Источник образцового давления, на которое будет производиться настройка (потребуется только нижняя и верхняя точки диапазона давления).
- Миллиамперметр для измерения значений выходного сигнала датчика.



В процессе выполнения коррекции датчик рекомендуется разместить в том положении, в котором он будет установлен на оборудование. Так же необходимо исключить колебания температуры окружающего воздуха. Рекомендуется как можно меньше касаться корпуса датчика руками в процессе коррекции для исключения побочного нагревания / охлаждения.

Список принятых обозначений:

- I_0 – сигнал на аналоговом выходе датчика в мА, в точке нижней границы диапазона измерения давления, поданного на мембрану датчика.
- I_1 – сигнал на аналоговом выходе датчика в мА, в точке верхней границы диапазона измерения давления, поданного на мембрану датчика.
- I_1'' – значение смещения в мА, для настройки угла наклона шкалы выходного сигнала датчика.

Порядок действий при выполнении коррекции диапазона:

- 1) Подключить напряжение питания и подать на мембрану датчика давление, соответствующее нижней границе диапазона измерения. Дать датчику не менее 10 минут на прогрев и стабилизацию показаний.
- 2) С помощью миллиамперметра, подключенного к выходу датчика, зафиксировать показания датчика I_0 .
- 3) Подать на мембрану датчика давление, соответствующее верхней границе диапазона измерения. Дать датчику не менее 10 минут на прогрев и стабилизацию показаний.



При выполнении пункта 3, выходной ток увеличится с 4 до 20 мА, что в свою очередь приведет к дополнительному нагреву электронных компонентов внутри корпуса. Чтобы наступило тепловое равновесие и показания датчика установились необходимо выждать около 10 минут, прежде чем производить дальнейшую настройку.

- 4) С помощью миллиамперметра, подключенного к выходу датчика, зафиксировать показания датчика I_1 .
- 5) Рассчитать значение смещения I_1'' для настройки угла наклона характеристики выходного сигнала датчика по формуле:

$$I_1'' = I_1 - \left(\left(\frac{I_1 - I_0}{16} \right) - 1 \right) \cdot 20$$

- 6) При поданном на мембрану давлении верхней границы диапазона измерения и используя параметр 3 (см. раздел 2.4), установить на аналоговом выходе датчика сигнал, соответствующий рассчитанному смещению I_1'' .
- 7) Подать на мембрану датчика давление, соответствующее нижней границе диапазона измерения. Дать датчику не менее 10 минут на прогрев и стабилизацию показаний.
- 8) Используя параметр 1 или параметр 2 (см. раздел 2.4), установить выходной сигнал датчика на отметке 4 мА.
- 9) Коррекция завершена, датчик готов к эксплуатации.



Эффективность коррекции тем больше, чем выше точность измерения используемого миллиамперметра и соответственно точность подстройки выходного сигнала датчика.

Пример расчета для датчика PTE1000M-1P0-G1-B2:

Примем, что по результатам выполнения пунктов 1...4 из методики корректировки получены значения, которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 — Показания датчика до проведения корректировки

Точка диапазона измерения давления	Значение выходного сигнала датчика
0 бар	$I_0 = 4,0062$ мА
1 бар	$I_1 = 19,9980$ мА

Подставив полученные значения выходного сигнала в формулу из пункта 5, можно рассчитать значение на которое нужно сместить выходной сигнал в точке 1 бар:

$$I_1'' = I_1 - \left(\left(\frac{I_1 - I_0}{16} \right) - 1 \right) \cdot 20 = 19,9980 - \left(\left(\frac{19,9980 - 4,0062}{16} \right) - 1 \right) \cdot 20 = 20,0083 \text{ мА}$$

Следуя указаниям из пунктов 6...9, завершив корректировку, в результате должны быть получены значения приведенные в таблице 11.

Таблица 11 — Показания датчика после проведения корректировки

Точка диапазона измерения давления	Значение выходного сигнала датчика
0 бар	$I_0 = 4,0000$ мА
1 бар	$I_1 = 20,0000$ мА

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание датчика заключается в периодической проверке, очистке измерительной мембраны и рабочей полости датчика, проверке прочности и герметичности установки датчика на магистрали, проверке отсутствия видимых механических повреждений, пыли, грязи, проверке надежности электрических соединений. Периодичность технического обслуживания устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже чем один раз в год.

При очистке датчика и мембраны следует руководствоваться правилами приведенными в разделе 2.1 настоящего РЭ.

В случае обнаружения дефектов, неисправностей или выхода из строя в пределах гарантийного срока, на датчик составляется рекламационный акт.

На датчики с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортировки или хранения, рекламации не принимаются.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Хранение датчика следует осуществлять в упакованном виде в закрытых помещениях при температуре от минус 20 °С до плюс 80 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (без образования конденсата).

Срок хранения изделия в заводской упаковке – 5 лет.

При необходимости хранения устройства по истечении гарантийного срока хранения обратитесь в Сервисный центр для диагностики изделия и переупаковки.

Монтаж изделия на оборудование по истечении срока хранения допускается только после диагностики изделия в Сервисном центре и подтверждения отсутствия повреждений и сохранения рабочих характеристик.

Транспортирование датчика в упаковке завода-изготовителя допускается производить любым видом транспорта с обеспечением защиты от пыли и атмосферных осадков. Во время транспортирования должны соблюдаться условия хранения.

5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Датчик в сборе с коннектором РС-510R, заглушкой мембраны и уплотнениями	1 шт.
Паспорт	1 шт.

6 УПАКОВКА

Датчик упакован в тару из гофрированного картона. Месяц и год изготовления устройства указаны в паспорте КД.ЭЛХТ-ДД02-ПС, прилагаемом к изделию.

7 ПРИЕМКА ИЗДЕЛИЯ

Датчик изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями КД.ЭЛХТ-ДД02 ТУ и признан годным для использования по назначению (к эксплуатации).

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая датчик. При утилизации рекомендуется учитывать требования действующего законодательства в области обращения с отходами электрических и электронных изделий.

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с даты реализации*.

Изготовитель гарантирует соответствие датчика техническим характеристикам при соблюдении потребителем правил обращения с датчиком (условий транспортирования, хранения, установки и эксплуатации), изложенных в настоящем РЭ и паспорте.

В случае выхода датчика из строя в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил обращения, изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Для этого необходимо доставить датчик в Сервисный центр, расположенный по адресу: г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1 или в любой другой пункт приема изготовителя. Актуальные адреса региональных пунктов приема доступны на сайте изготовителя: elhart.ru/support/repair.html



Сервисное
обслуживание

Гарантийные обязательства прекращаются в случае наличия следов вскрытия и манипуляций с внутренними компонентами датчика, наличия химических или механических повреждений, посторонних предметов, веществ или влаги внутри корпуса.

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

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Датчик соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», что обеспечивает его безопасность для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя (при соблюдении правил обращения с датчиком, изложенных в настоящем РЭ и паспорте).



ДС в реестре
Росаккредитации

Декларация о соответствии (ДС):

ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.02449/24 от 09.01.2024

11 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЭЛХАРТ»

Адрес: 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1, помещение 11

Тел.: 8 (800) 775-46-82 (многоканальный)

E-mail: info@elhart.ru

Web: elhart.ru



Тел. 8 800 775-46-82
info@elhart.ru
elhart.ru