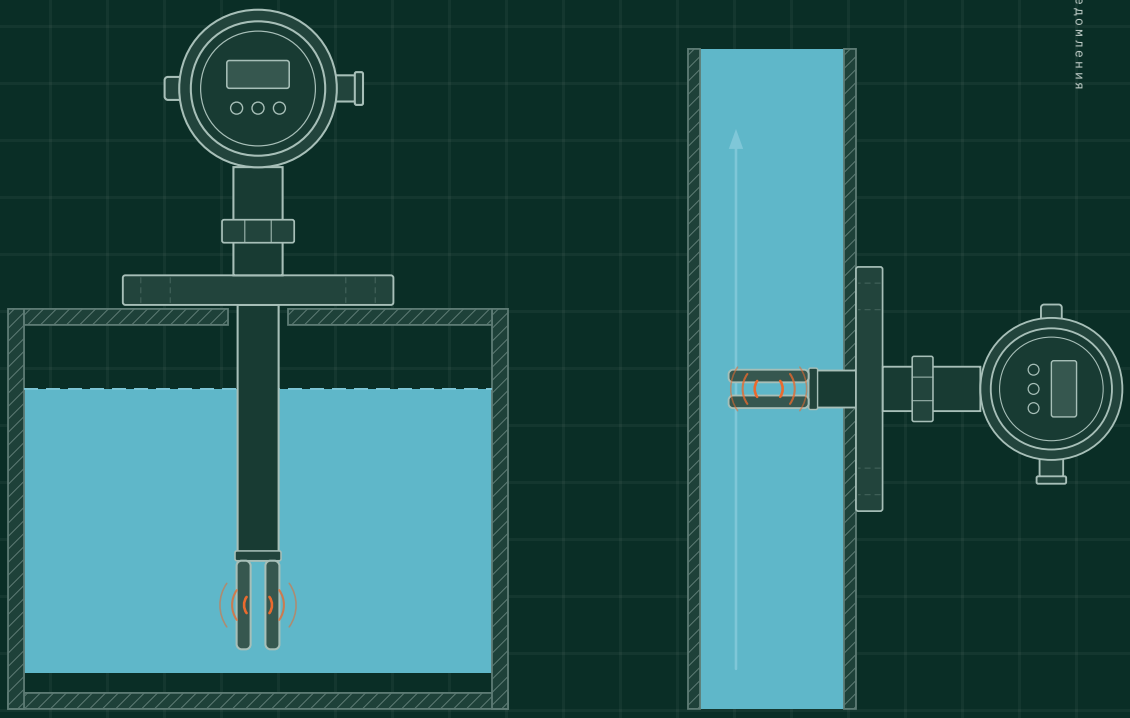
PS7400 · Камертонный резонанс · Плотность и концентрация в потоке

Погружной камертонный плотномер

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Метод резонансной частоты · Погружной монтаж ·
Плотность ±0,001 г/см³ · Выход по концентрации

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления



▲ Слева: фланцевый монтаж на крыше резервуара; справа: боковой монтаж на вертикальном трубопроводе. Камертон всегда должен быть погружён в среду

REVISION
Редакция A · 2026-09

WEB
pisonics.com / pisonics.cn

Содержание СОДЕРЖАНИЕ

PS7400 — погружной поточный плотномер. Плотность жидкости измеряется по резонансной частоте камертона, концентрация выводится непосредственно по зависимости плотность — концентрация выбранной среды. Прибор монтируется на трубопроводах, а также в открытых бассейнах, резервуарах и реакторах. В главе 03 разъяснены условия, при которых действует погрешность, и влияющие факторы, — прочитайте её до выбора исполнения; глава 06 — требования к монтажу: скорость потока, погружение камертона и ориентация зазора между зубцами определяют, возможно ли измерение; глава 12 — код заказа.

01 **Область применения и основные характеристики** Основные характеристики 03

02 **Принцип измерения** 04

03 **Трактовка погрешности и влияющие факторы** Прочитайте до выбора исполнения 05

04 **Технические характеристики** 07

05 **Габаритные размеры** 09

06 **Монтаж** Проверьте по этой главе до пуска 10

07 **Электрические подключения и выходы** 13

08 **Связь и настройка** 14

09 **Пересчёт в концентрацию** 16

10 **Пусконаладка, диагностика и обслуживание** 17

11 **Типовые применения** 19

12 **Код заказа** 21

13 **Указания при заказе и комплект поставки** 22

14 **Гарантия и сервис** 23

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

01 Область применения и основные характеристики

PS7400 — погружной камертонный плотномер производства Xi'an Pisonics (PISONICS). Прибор непрерывно измеряет плотность жидкостей в трубопроводах и резервуарах, пересчитывает её в концентрацию по зависимости плотность — концентрация выбранной среды, отображает результат и передаёт его по 4–20 мА, RS-485 или HART для управления процессом и контроля качества.

Прибор погружного типа: камертон на конце зонда вводится в трубопровод или резервуар через фланец, кламп или резьбу; врезка измерительного участка не нужна, проходное сечение трубопровода не меняется. В выносном исполнении зонд опускается на кабеле в открытый бассейн или резервуар. Прибор предназначен для однородных жидкостей — растворов кислот, щелочей и солей, спиртов и органических растворителей, сахарных и фармацевтических растворов; среда не должна содержать много пузырьков газа и твёрдых примесей.

Основные характеристики

0…2 г/см³ диапазон плотности (также 0…1,5; концентрация 0…50 % или 0…100 %)	**±1 кг/м³** погрешность по плотности, т. е. ±0,001 г/см³ (условия — 3.1)	**0,1 кг/м³** повторяемость ±0,1 кг/м³, т. е. ±0,0001 г/см³	**±0,5 %** погрешность по концентрации (проверяется для среды, см. 3.2)
120 °C макс. температура среды (стандарт; 150 °C по заказу)	**0,4 МПа** макс. рабочее давление (стандарт; 2 МПа по заказу)	**4–20 мА** активный выход, 4-проводная схема; RS-485 или HART	**IP67** степень защиты; Ex d IIC T6 Gb — опция

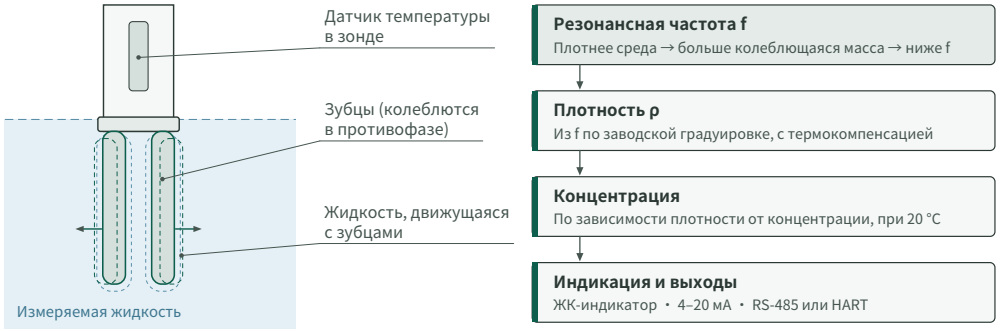
Перед чтением характеристик: Погрешность ±0,001 г/см³ действует в диапазоне градуировки 0,8…1,5 г/см³ и в нормальных условиях, при температуре среды, равной температуре градуировки. Концентрация вычисляется по плотности, и её погрешность зависит от того, насколько быстро плотность среды меняется с концентрацией; пересчёт верен только для растворов одного вещества, многокомпонентные смеси дают бо́льшую погрешность. См. главу 03.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

02 Принцип измерения

Прибор измеряет резонансную частоту камертона в среде. Зубцы увлекают за собой часть жидкости: чем плотнее жидкость, тем больше колеблющаяся масса и тем ниже частота.

Преобразователь возбуждает металлический камертон сигналом звуковой частоты, поддерживает свободные колебания на резонансе, измеряет частоту и пересчитывает её в плотность по заводской градуировке; встроенный датчик температуры компенсирует влияние температуры.



▲ Принцип измерения (пунктир — жидкость, колеблющаяся с зубцами); справа — от частоты к выходу

$$\rho \approx A \cdot \tau^2 + B$$

ρ	τ	A, B
плотность среды	период, τ = 1/f	постоянные камертона (масса, жёсткость, форма) по заводской градуировке; присоединённая масса линейна по ρ, и τ^2 почти линейно по ρ

2.1 Откуда берётся концентрация

Концентрация не измеряется напрямую: плотность и температура пересчитываются в концентрацию при 20 °C по зависимости, записанной для выбранной среды (встроенные среды — глава 09; для кода «X Прочее» зависимость, согласованная при заказе, вводится на заводе).

2.2 Особенности конструкции

- Без подвижных частей; со средой контактируют камертон, зонд и присоединение (глава 04).
- Интегральное исполнение: электронный блок, шейка, зонд и камертон — единое целое (фланец, кламп или резьба). Выносное: зонд на кабеле, опускается в бассейн или резервуар.
- Между зубцами — открытый зазор, а не замкнутая полость; его ориентация определяет, уходят ли пузырьки и отложения с камертона (глава 06).

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

03 Трактовка погрешности и влияющие факторы

Условия действия погрешности по плотности, её пересчёт в погрешность концентрации и влияние температуры, пузырьков, отложений, скорости потока и места монтажа.

3.1 Условия для погрешности по плотности

Погрешность ±0,001 г/см³ (±1 кг/м³) и повторяемость ±0,0001 г/см³ действуют в следующих нормальных условиях:

Условие	Пояснение
Плотность в диапазоне градуировки	0,8…1,5 г/см³ (800…1500 кг/м³); вне этого диапазона погрешность согласуется при заказе
Среда при температуре градуировки	доп. погрешность от отклонения температуры — 3.3
Однородная жидкость	без газа и твёрдой фазы; камертон чист, погружён
Монтаж и поток по главе 06	расстояние до стенки, скорость потока и ориентация зазора — по требованиям; калибровка на объекте выполнена (см. 10.2)

3.2 Погрешность по концентрации зависит от среды

Концентрация вычисляется по плотности: одна и та же погрешность ±0,001 г/см³ даёт тем меньшую погрешность концентрации, чем быстрее плотность меняется с концентрацией. Примеры при 20 °C:

Среда	Диапазон (массовая доля)	Изменение плотности на 1 %	±0,001 г/см³ соответствует
Гидроксид натрия NaOH	0…50 %	ок. +9,5…+11 кг/м³	ок. ±0,1 %
Серная кислота H_2SO_4	0…50 %	ок. +7…+9 кг/м³	ок. ±0,11…±0,15 %
Соляная кислота HCl	0…36 %	ок. +5 кг/м³	ок. ±0,2 %
Аммиачная вода NH_3	0…30 %	ок. −3…−4 кг/м³	ок. ±0,25…±0,33 %
Этанол	0…100 %	ок. −1,3…−2,9 кг/м³	ок. ±0,35…±0,75 %

Примечание: Округлённые оценки по справочным плотностям при 20 °C, только для порядка величин. Нормированная погрешность ±0,5 %; при слабой зависимости плотности от концентрации (например, этанол при низкой концентрации) погрешность от одной лишь погрешности плотности может превысить ±0,5 % — проверяется для среды и диапазона при заказе. У серной кислоты максимум плотности около 97 %: рядом одной плотности соответствуют две концентрации, выше 90 % плотность меняется слабо — одной плотности для определения концентрации недостаточно.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

3.3 Влияние температуры

Материал камертона и его колебания зависят от температуры; встроенный датчик компенсирует это в реальном времени. После компенсации каждый 1 °C отклонения от температуры заводской градуировки добавляет не более ±0,0001 г/см³ (концентрация ±0,1 %): при 10 °C — до ±0,001 г/см³. Если рабочая температура сильно отличается, прибор калибруют на объекте при рабочей температуре (10.2). Погрешность измерения температуры ±0,5 °C; при быстрых изменениях температуры стабильность ограничена скоростью компенсации.

3.4 Влияние состояния среды и монтажа

Ситуация	Влияние на показание	Что делать
Пузырьки в среде или на камертоне	занижено, нестабильно	избегать мест выделения газа; зазор — по главе 06; демпфирование не устраняет смещение
Накипь, налипание, отложения	завышено, медленный дрейф	осмотр и очистка; для кристаллизующихся сред — штуцер F4, осмотр чаще
Осаждение твёрдых частиц в зазоре	завышено, нестабильно	зазор — по главе 06; не допускать осадка в резервуаре; среды с твёрдой фазой — см. 11.2
Скорость потока выше 1 м/с	нестабильно, точность ниже	защитный кожух, расширение или байпас (см. 6.3)
Камертон близко к стенке (влияние стенки)	отклонение от градуировки	более 10 мм до противоположной стенки; калибровка на объекте после пуска
Высокая вязкость среды	слой толще, завышено	не более 2000 мПа·с (проверяется для среды); калибровка на объекте в рабочих условиях
Многокомпонентная смесь	пересчёт искажён	пересчёт верен для раствора одного вещества; третий компонент входит в концентрацию
Вибрация, электромагнитные помехи	нестабильно	дальше от насосов, частотных преобразователей и мощных двигателей; надёжное заземление корпуса

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

04 Технические характеристики

Измерение

Принцип измерения	метод резонансной частоты камертона; встроенный датчик температуры компенсирует её влияние
Измеряемые величины	плотность, концентрация (пересчёт для выбранной среды, приведена к 20 °C), температура среды
Диапазон плотности	0…1,5 г/см³ или 0…2 г/см³ (коды R1 / R2); другие диапазоны — по заказу
Диапазон концентрации	0…50 % или 0…100 % (коды R3 / R4), в зависимости от среды
Погрешность по плотности	±0,001 г/см³ (нормальные условия, диапазон градуировки 0,8…1,5 г/см³, см. 3.1)
Погрешность по концентрации	±0,5 % (объёмная или массовая доля; проверяется для среды, см. 3.2)
Повторяемость	±0,0001 г/см³; по концентрации ±0,1 %
Влияние температуры (с компенсацией)	±0,0001 г/см³ на 1 °C; по концентрации ±0,1 % на 1 °C (относительно температуры заводской градуировки, см. 3.3)
Влияние давления (с компенсацией)	пренебрежимо в пределах номинального рабочего давления
Измерение температуры	встроенная микросхема датчика температуры, погрешность ±0,5 °C
Индикация	ЖК-индикатор: измеренное значение и единица; сетевой адрес и температура среды. Плотность — с разрешением 0,0001 г/см³
Электронный блок	с одинарным индикатором (плотность или концентрация; стандарт) или с двойным (плотность и концентрация на одном экране) — указывается при заказе

Условия эксплуатации

Среды	однородные жидкости: растворы кислот, щелочей и солей, спирты и органические растворители, сахарные и фармацевтические растворы и т. п.; без большого количества пузырьков газа и твёрдых примесей
Температура среды	−20…+120 °C (стандарт); до +150 °C (по заказу); среда не должна замерзать

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

Вязкость среды	0…2000 мПа·с, проверяется для среды
Макс. рабочее давление	0,4 МПа (стандарт); 2 МПа (по заказу); также ограничено присоединением к процессу
Пробное давление	1,5 × макс. рабочего давления
Скорость потока	не более 1 м/с; выше — защитный кожух, расширение или байпас (см. 6.3)
Температура окружающей среды	−25…+85 °C

Конструкция и материалы

Материалы, контактирующие со средой	316L (стандарт); 316L с футеровкой PTFE, титан, хастеллой, керамика — опции; другие материалы — по заказу
Обработка поверхности камертона	стандартная полировка; покрытие PTFE или электрополировка — опции
Корпус электронного блока	алюминиевый сплав, степень защиты IP67
Присоединение к процессу	фланец: DN50 PN16 (стандарт), DN50 PN25, 2″ 150LB, 2″ 300LB; кламп: 2″, 3″; резьба: G¾, G1; другие — по заказу
Длина погружения	150 мм (стандарт); 100 / 200 / 300 / 400 мм — опции; интегральное исполнение — до 4 м по заказу
Исполнение	интегральное (стандарт); выносное: зонд соединён с электронным блоком кабелем, длина по заказу (рекомендуется менее 20 м)

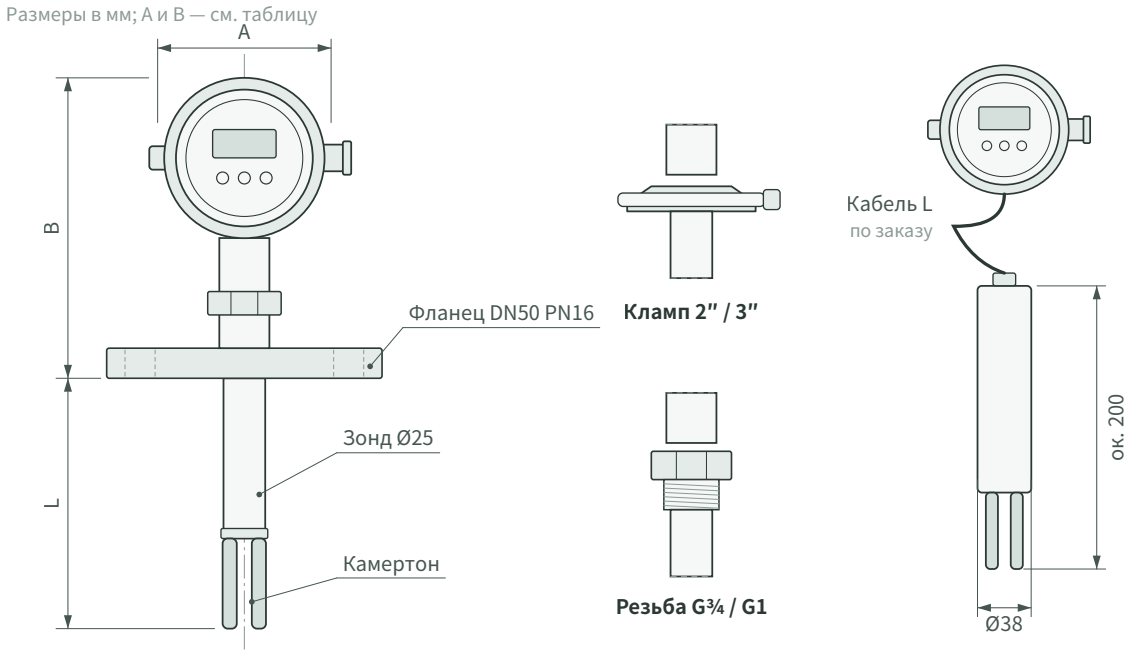
Электрическая часть и взрывозащита

Питание	24 В пост. тока, 100 мА; при питании 220 В перем. тока — преобразователь питания (опция)
Схема подключения	4-проводная
Аналоговый выход	4…20 мА, активный
Цифровая связь	RS-485 Modbus-RTU или HART (коды W2 / W3, см. главу 08)
Кабельный ввод	M20 × 1,5
Взрывозащита	взрывонепроницаемая оболочка Ex d IIC T6 Gb (код D)

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

05 Габаритные размеры

Прибор интегрального исполнения состоит из электронного блока, шейки и зонда с камертоном на конце. Блоки с одинарным и двойным индикатором немного различаются по размерам; присоединение к процессу — фланец, кламп или резьба, длина погружения выбирается по коду заказа. В выносном исполнении зонд соединён с электронным блоком кабелем.



▲ Обозначения: A — ширина электронного блока; B — от верха блока до уплотнительной поверхности присоединения; L — длина погружения (от уплотнительной поверхности до конца камертона). Значения — в таблице

Исполнение	A	B	L (длина погружения)	Диаметр зонда
Одинарный индикатор	104	180	150 (стандарт); 100…400 — опции	Ø25
Двойной индикатор	107	200	то же	Ø25
Выносной зонд	—	—	длина зонда ок. 200	Ø38

Примечание: Размеры в мм, справочные; определяющим является чертёж к заказу.
У исполнений с клампом и резьбой A, B и L те же, что у фланцевого; зонд интегрального исполнения — до 4 м по заказу; длина кабеля выносного исполнения указывается при заказе, рекомендуется менее 20 м.

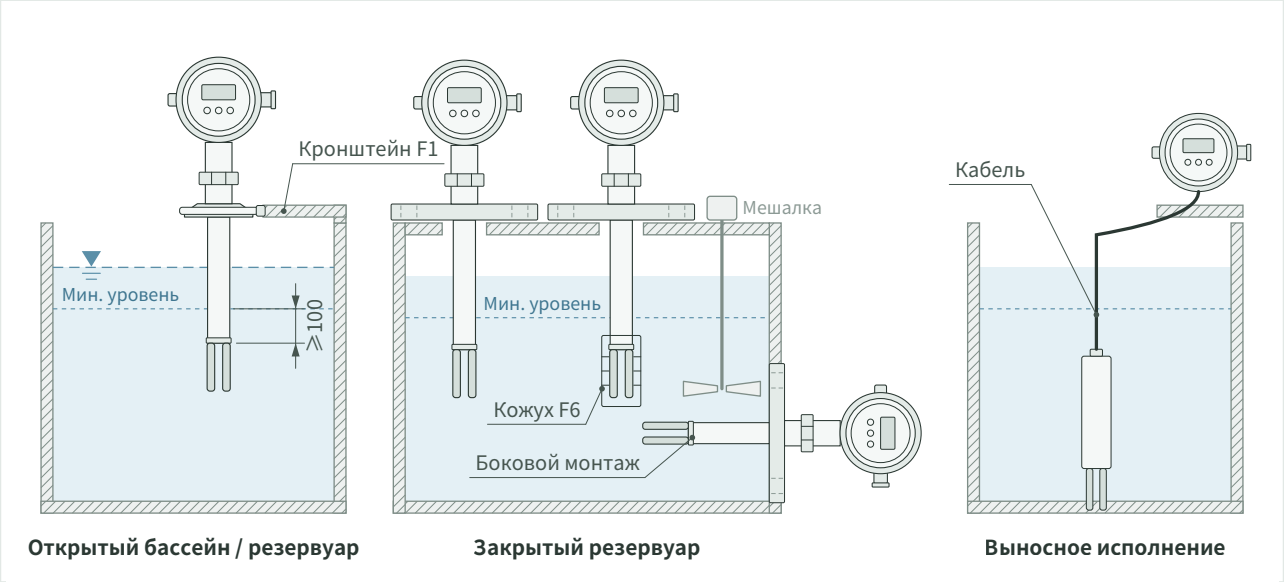
PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

06 Монтаж

Камертонный плотномер чувствителен к месту монтажа: камертон всегда должен быть погружён, пузырьки и отложения не должны скапливаться у зубцов, поток должен быть спокойным. Варианты и требования для резервуаров и трубопроводов:

> Зазор между зубцами: в трубопроводе — параллельно потоку, при боковом монтаже на резервуаре — вертикально, чтобы среда проходила через зазор, а пузырьки и отложения не задерживались на камертоне. Это относится ко всем вариантам монтажа.

6.1 Монтаж на резервуарах

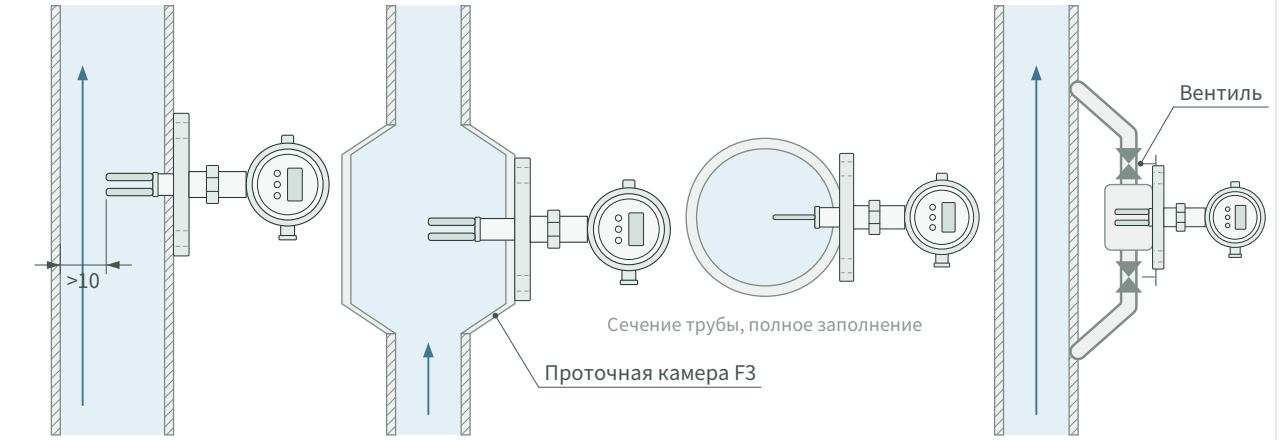


▲ Монтаж на резервуарах. Слева: открытый бассейн, кронштейн; в центре: закрытый резервуар, сверху (в т. ч. с кожухом) и сбоку; справа: выносной зонд на кабеле

- Камертон — не менее чем на 100 мм ниже минимального уровня жидкости.
- Открытые бассейны и резервуары: кронштейн (F1). Закрытые: фланец на крыше или стенке; сверху — длина погружения по глубине (интегральное до 4 м) или выносной зонд на кабеле.
- Резервуары с мешалкой: защитный кожух (F6) от волн, зонд дальше от мешалки. Резервуары с барботажем не подходят.
- Боковой монтаж: камертон полностью внутри, зазор вертикально (меньше налипания).
- Не допускать осадка; для кристаллизующихся сред — регулярный осмотр и очистка зонда.
- Некоторые среды в покое выделяют пузырьки, искажающие показание: не измерять их в покое.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

6.2 Монтаж на трубопроводах



▲ Монтаж на трубопроводах. Слева направо: сбоку на вертикальном, расширение (проточная камера), сбоку на горизонтальном (сечение), байпас

Вариант	Условия	Главное
Вертикальный трубопровод	камертон помещается; до 1 м/с	поток снизу вверх; камертон внутри, более 10 мм до стенки; зазор параллельно потоку
Расширение (проточная камера F3)	труба узкая или скорость высока	расширительный тройник или проточная камера; требования как выше
Горизонтальный трубопровод	горизонтальные линии	сбоку; труба заполнена, иначе камертон ниже мин. уровня; если монтаж сверху неизбежен — полное погружение: под фланцем скапливается газ
Байпас	выше 1 м/с, снизить нельзя	вентили на концах; на горизонтальной линии байпас может быть не заполнен; при слабом потоке — регулирующий клапан в основной линии

Примечание: Камертон не замкнут, поэтому на измерение влияют стенка и вязкость среды; после монтажа на трубопроводе выполнить калибровку на объекте (см. 10.2).

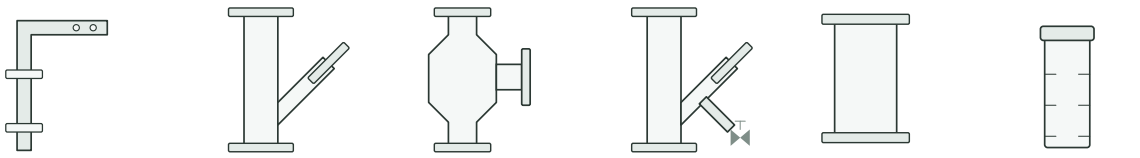
6.3 Скорость потока и расширение

- Скорость у камертона — до 1 м/с; выше — кожух (F6), если нет отложений, иначе расширение или байпас.
- Трубы менее DN80 или скорость выше 1 м/с — расширительный тройник; DN80 и более при скорости выше 1 м/с — байпас.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

- Расширение: на каждый 1 м/с сверх 1 м/с диаметр в месте измерения увеличивается в 1,5 раза.
- Прямые участки: не менее 600 мм до и 300 мм после; от насосов — желательно более 1,5 м.

6.4 Монтажные принадлежности



▲ Монтажные принадлежности F1…F6 (схематично)

Код	Принадлежность	Назначение
F1	Кронштейн	крепление прибора на открытых бассейнах и резервуарах
F2	Байпасный патрубок	участок с отводом для байпасного монтажа (см. 6.2)
F3	Проточная камера	расширение: полное заполнение и малая скорость у камертона
F4	Промывочный штуцер	периодическая промывка кристаллизующихся сред
F5	Фланцевая опора	проставка с фланцами на обоих концах, переходник
F6	Защитный кожух	защита и успокоение потока: мешалка или выше 1 м/с без отложений

Примечание: Принадлежности обычно из нержавеющей стали 304 или 316; размеры, исполнение и материалы — по заказу.

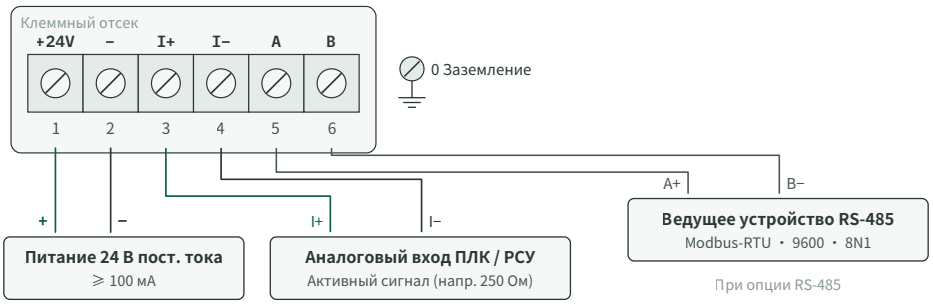
6.5 Прочие требования к монтажу

- Место монтажа: малые градиенты и колебания температуры, без ударов и вибрации, малая скорость.
- Среда не должна замерзать — это повреждает камертон.
- Не превышать номинальное давление в работе и пробное давление при испытаниях.
- Не вести сварку на трубопроводе с установленным прибором.
- Бережно: деформированный ударом камертон меняет колебания — только заводской ремонт.
- Во взрывоопасных зонах кабельный ввод, уплотнение и заземление — по правилам объекта; не открывать крышку под напряжением.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

07 Электрические подключения и выходы

Схема 4-проводная: питание 24 В пост. тока и активный выход 4–20 мА разведены отдельно; клеммы — в отдельном отсеке корпуса, под крышкой со стороны подключения.



▲ Клеммы и пример подключения; выход 4–20 мА активный

Клемма	Обозначение	Назначение
0	**Земля**	клемма заземления корпуса, рядом с клеммной колодкой
1	**+24V**	питание 24 В пост. тока, плюс (≥ 100 мА)
2	**–**	питание 24 В пост. тока, минус
3	**I+**	выход 4...20 мА, плюс (активный)
4	**I–**	выход 4...20 мА, минус
5	**A**	RS-485 A (+), при опции RS-485
6	**B**	RS-485 B (–), при опции RS-485

Примечание: При опции HART сигнал HART накладывается на токовую петлю 4...20 мА.

7.1 Требования к подключению

- Не прокладывать сигнальный кабель вместе с силовыми и вблизи оборудования с сильными электрическими полями.
- Надёжно заземлить корпус; дальше от частотных преобразователей и мощных двигателей; при необходимости — развязка, экранированные кабели, гальванические барьеры.
- Выход 4...20 мА активный: вход ПЛК / РСУ — для активного сигнала, без второго источника и без нагрузки в цепи питания. Крышку прижать к кольцу, иначе попадёт влага.
- Испытательное напряжение изоляции — не более 45 В; выходной ток прибора — не более 30 мА.
- Если есть только 220 В перем. тока — преобразователь питания на 24 В (опция).

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

08 Связь и настройка

8.1 Параметры связи RS-485

Параметр	Значение
Протокол	Modbus-RTU; функции 03H (плавающая точка) и 04H (фиксированная)
Скорость	9600 бит/с
Формат данных	8 бит данных, без контроля чётности, 1 стоповый бит
Сетевой адрес	01...99, заводской 01; 01...255 — по заказу
Переменные	плотность, концентрация (или градусы Боме), температура

8.2 Функция 03H: данные с плавающей точкой

Начальный адрес	Регистров	Данные
0x0002	2	плотность
0x0004	2	концентрация или градусы Боме
0x0006	2	температура

Примечание: IEEE 754, одинарная точность, 2 регистра (4 байта) на величину, младшее слово первым; читается одна величина или две-три подряд с 0x0002. Подходит для SCADA и сенсорных панелей.

8.3 Функция 04H: данные с фиксированной точкой

Чтение 5 слов с адреса 0x0000 даёт 10 байт: плотность, концентрация (или градусы Боме) и температура по 3 байта — 2 байта целого (старший первым) и 1 байт числа знаков после запятой, его старший бит — знак (0 плюс, 1 минус); 10-й байт — резерв.

Байт	Содержание
1···3	плотность: целое значение 2 байта + число знаков 1 байт
4···6	концентрация или градусы Боме: так же
7···9	температура: так же
10	резерв

Примечание: Пример: байты плотности 30 39 04 — 0x3039 = 12345, 4 знака после запятой, т. е. 1,2345 г/см³.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

8.4 Местная настройка

На электронном блоке три кнопки: Z, M и S; в режиме измерения они не действуют. Удержание M 5 с — вход в меню: Z и S листают пункты, M открывает пункт; внутри пункта S перемещает курсор, Z меняет цифру (0…9 по кругу), M подтверждает.

Пункт меню	Функция	Пользователь
1 Range	нижняя и верхняя границы диапазона для 4 мА и 20 мА; не могут быть равны	пользователь
2 Unit	отображаемая и выводимая величина: плотность или концентрация встроенной среды (см. главу 09)	пользователь (настроено на заводе по заказу)
7 PV Trim	одноточечная калибровка по лабораторному значению пробы или по эталонной жидкости (см. 10.2)	пользователь
8 CAL.H2O	калибровка в неподвижной чистой воде (см. 10.2)	пользователь
9 Damping	демпфирование 0…99, заводское 05; чем больше, тем стабильнее показание и медленнее отклик	пользователь
12 RS485-ID	сетевой адрес	пользователь (опция RS-485)
10 ADC Value	просмотр измеренного кода АЦП	только чтение
3, 4, 5, 6, 11	калибровка токового выхода, форматирование, калибровка температуры, температурная компенсация и её включение	только завод
13 EXIT	выход из меню	—

Примечание: После сохранения настроек перейти к пункту 13 EXIT и нажать M, чтобы вернуться к экрану измерения.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

09 Пересчёт в концентрацию

Прибор измеряет плотность. Концентрация вычисляется по зависимости плотность — концентрация — температура, записанной для выбранной среды, и выводится приведённой к 20 °C. Пересчёт верен только для растворов одного вещества (двухкомпонентных систем).

9.1 Встроенные среды и единицы

Единица	Значение	Единица	Значение
g/cm³	плотность	%H_2SO_4	концентрация серной кислоты
°Bé	градусы Боме	%HCl	концентрация соляной кислоты
%Alcohol	концентрация этанола	%NaOH	концентрация гидроксида натрия
%$NH_3 \cdot H_2O$	концентрация аммиачной воды	%Glycol	концентрация этиленгликоля
%Urea	концентрация мочевины	Brix	содержание сахара
%Methanol	концентрация метанола	%H_2O_2	концентрация пероксида водорода

Примечание: Единицы в первом и третьем столбцах — как на индикаторе прибора. Набор единиц зависит от конфигурации и настраивается на заводе по заказу. Для сред вне пункта «Среда» кода заказа (код X) на заводе вводится зависимость плотность — концентрация, согласованная при заказе.

9.2 Условия пересчёта

Условие	Пояснение
Раствор одного вещества	изменение содержания третьего компонента целиком входит в концентрацию; смеси дают бо́льшую погрешность
Среда соответствует единице	прибор пересчитывает только для заданной среды; для другой среды результат не имеет смысла
Плотность монотонна в диапазоне концентраций	например, у серной кислоты максимум плотности около 97 %, где одной плотности соответствуют две концентрации
Температура в пределах компенсации	зависимость плотность — концентрация меняется с температурой и компенсируется встроенной температурной зависимостью; вне пределов погрешность растёт
Без пузырьков и твёрдой фазы	пузырьки занижают плотность, отложения завышают; пересчитанная концентрация смещается соответственно

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

10 Пусконаладка, диагностика и обслуживание

10.1 Проверка перед пуском

Включить прибор и убедиться в нормальном запуске. Камертон можно полностью погрузить в центр сосуда с чистой водой при 25 °C; когда температуры сравняются, плотность должна быть 0,997…1,000 г/см³ (концентрация 0 %). Иначе это, как правило, дрейф от вибрации при перевозке или долгого хранения — калибровка по чистой воде по 10.2.

10.2 Калибровка на объекте

Трубопроводы, способы монтажа и монтажное пространство на каждом объекте свои, а влияние стенки может сместить показание, поэтому после монтажа выполняется калибровка на месте. Способов два:

Способ	Условия	Порядок
Калибровка по чистой воде CAL.H2O	можно подать воду; неподвижная чистая вода постоянной температуры, без пузырьков, камертон не касается стенки	единица g/cm³ → калибровка → вернуть единицу концентрации; на рабочей среде не выполнять
Подстройка измеренного значения PV Trim	подать воду нельзя; среда в устойчивом режиме	ввод одного значения: анализ (или эталонная жидкость) пробы, взятой в тот же момент рядом с прибором; не 0 и не выше верхней границы диапазона

> Перед калибровкой убедиться, что камертон полностью погружён, без пузырьков, а среда стабильна; значение для PV Trim должно быть результатом лабораторного анализа пробы, отобранной в тот же момент рядом с прибором. Калибровка по неточному значению закладывает ошибку в прибор.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

10.3 Типовые неисправности

Проявление	Возможная причина	Что делать
Нет индикации	питание не подходит, плохой контакт или обратная полярность; замыкание в петле; нагрузка в цепи питания	проверить источник 24 В пост. тока и подключение четырёх проводов, петлю и напряжение
Большая погрешность	налипание; долговременный дрейф; среда — смесь или не та, что настроена; пузырьки; коррозия или деформация камертона	промыть или протереть ватной палочкой со спиртом; калибровка по чистой воде или PV Trim; проверить настройку среды и единицы; удалить пузырьки; повреждённый камертон — в заводской ремонт
Нестабильное показание	налипание; вибрация, помехи от частотных преобразователей или двигателей; много пузырьков или высокая скорость; неполное погружение; плохое заземление	очистить; сменить место монтажа; увеличить демпфирование, при неудаче ограничить скорость или перенести прибор; обеспечить погружение; проверить заземление
Расхождение с вторичным прибором или РСУ	разные диапазоны на двух концах; большие потери в линии	сверить диапазоны; заменить кабель

10.4 Текущее обслуживание

- Отбирать пробы на анализ с периодичностью по технологии и сравнивать с показанием; отбор — рядом с прибором, чтобы транспортную задержку не принять за ошибку прибора.
- Следить за трендом: медленное одностороннее изменение обычно означает накипь или налипание, резкий рост колебаний — пузырьки или изменение скорости.
- Для кристаллизующихся сред регулярно осматривать и очищать камертон; при остановках не допускать высыхания среды на камертоне.
- При дрейфе после длительной работы — калибровка по чистой воде или PV Trim.

10.5 Транспортирование и хранение

Допускается перевозка наземным и водным транспортом и погрузка в составе груза. Хранить изделие и принадлежности в помещении в заводской упаковке при −10…+55 °C и относительной влажности не более 85 %.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

11 Типовые применения

PS7400 служит для управления процессом по плотности и для контроля качества по концентрации.

Типовые отрасли и точки измерения:

Нефть и нефтехимия

плотность дизельного топлива, бензина, этилена и т. п.; контроль границы раздела в продуктопроводах

Химия

концентрация H_2SO_4, HCl, HNO_3, хлоруксусной кислоты, аммиачной воды, метанола, этанола, рассола, NaOH, Na_2CO_3, глицерина, H_2O_2 и др.

Фармацевтика

лекарственные и биологические растворы, спиртовая экстракция; концентрирование растительных экстрактов; регенерация ацетона и спирта

Пищевая промышленность и напитки

сахарные растворы, соки, пивоварение, сливки

Аккумуляторы и электролиты

концентрация серной кислоты, гидроксида лития, электролита

Экология

аммиачная вода и раствор мочевины для DeNOx; регенерация кислот, щелочей и солей в MVR-очистке стоков

Соль и рассолы

концентрация солёной воды и рассолов; подземные резервуары с рассолом

Отопление и охлаждение

концентрация антифриза и этиленгликолевого теплоносителя

11.1 Условия по среде

	Условия по среде
Подходит	однородные жидкости: растворы кислот, щелочей и солей, спирты и органические растворители, сахарные и фармацевтические растворы; до 2000 мПа·с; концентрация растворов одного вещества
Осторожно или не подходит	много пузырьков или барботаж; пульпы с высоким содержанием твёрдой фазы; кристаллизующиеся среды (нужны промывка и регулярная очистка); концентрация многокомпонентных смесей

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

11.2 Другие поточные плотномеры PISONICS

Модель	Принцип измерения	Область применения
PS7000	ультразвуковой акустический импеданс	неинтрузивный, ничего не выступает в поток; пульпы с высоким содержанием твёрдой фазы и среды с газом
PS7220	резонанс вибрирующей прямой трубки	врезка в линию без сужения сечения; малые и средние диаметры, высокая точность, высокая температура и агрессивные среды
PS7300	гидростатический перепад давления	вертикальные участки магистралей большого диаметра и ёмкости
PS7400	**вибрационный камертон**	погружной, компактный; точки измерения однородных жидкостей на трубопроводах и ёмкостях

Примечание: Для пульп, сред с большим количеством пузырьков и высоковязких сред в первую очередь рассматривать PS7000 или PS7220. Выбор определяется средой, диаметром, требованиями к точности и условиями монтажа.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

12 Код заказа

Код заказа составляется из кодов позиций по порядку, например PS7400-A-R2-W2-A3-L0-A-1-N-F0 (плотность, 0…2 г/см³, 4–20 мА + RS-485, фланец DN50 PN16, погружение 150 мм, материал 316L, стандартная полировка, без взрывозащиты, без принадлежностей).

Позиция	Код	Описание
Модель	PS7400-	погружной камертонный плотномер
Среда	A / B / C / D	плотность / концентрация HCl / H_2SO_4 / $NH_3 \cdot H_2O$
	E / F / X	концентрация спирта / NaOH / другое (среда, диапазон)
Диапазон	R1 / R2	0…1,5 г/см³ / 0…2 г/см³
	R3 / R4 / RX	0…50 % / 0…100 % / другой
Выход	W1 / W2 / W3	4–20 мА / 4–20 мА + RS-485 / 4–20 мА + HART
Присоединение [1]	A1 / A2	фланец 2″ 150LB / фланец 2″ 300LB
	A3 / A4	фланец DN50 PN16 (стандарт) / фланец DN50 PN25
	B1 / B2 / C1 / C2 / X	кламп 2″ / кламп 3″ / резьба G¾ / резьба G1 / другое
Длина погружения	L0 / L1 / L2	150 мм (стандарт) / 100 мм / 200 мм
	L3 / L4 / LX	300 мм / 400 мм / другая (интегральное — до 4 м)
Материал	A / B / C	316L / 316L с футеровкой PTFE / титан
	D / E / X	хастеллой / керамика / другой
Поверхность	1 / 2	стандартная полировка / другое (PTFE, электрополировка)
Взрывозащита	N / D	нет / Ex d IIC T6 Gb
Принадлежности	F0 / F1 / F2	нет / кронштейн / байпасный патрубок
	F3 / F4 / F5	проточная камера / промывочный штуцер / фланцевая опора
	F6 / X	защитный кожух / другое

Примечание: [1] Класс давления фланца не является рабочим давлением прибора: максимальное рабочее давление 0,4 МПа в стандартном исполнении и 2 МПа по заказу (см. главу 04).
Электронный блок (одинарный / двойной индикатор), исполнение (интегральное / выносное, длина кабеля) и питание (24 В пост. тока / 220 В перем. тока с преобразователем) в код не входят и указываются при заказе.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

13 Указания при заказе и комплект поставки

13.1 Что сообщить при заказе

Сведения	Для чего
Среда и состав	код среды и материал; раствор ли одного вещества
Диапазон плотности или концентрации	диапазон и пересчёт в концентрацию
Температура и давление среды	стандарт (120 °C, 0,4 МПа) или по заказу
Вязкость; пузырьки или твёрдая фаза	оценка применимости (см. главу 03)
Точка: трубопровод или резервуар	труба: DN, направление и скорость; резервуар: уровень, мешалка
Присоединение, длина погружения	по диаметру трубы или глубине жидкости
Выход и связь	4–20 мА, RS-485 или HART
Электронный блок, исполнение, питание	одинарный / двойной индикатор; интегральное / выносное (кабель); 24 В пост. / 220 В перем. тока
Условия на объекте	взрывоопасные зоны, агрессивная атмосфера и т. п.

13.2 Комплект поставки (на один прибор)

Наименование	Количество
Погружной камертонный плотномер PS7400	1 комплект
Прокладка	1 шт.
Свидетельство о приёмке	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Сертификат взрывозащиты (исполнение Ex d)	1 экз.
Монтажные принадлежности (при заказе F1…F6)	по заказу
Преобразователь питания (при питании 220 В перем. тока)	1 шт.

Примечание: Ответные фланцы, крепёж и трубопроводная обвязка для монтажа в поставку не входят, если иное не оговорено договором.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

14 Гарантия и сервис

Гарантийный срок — двенадцать месяцев с даты приёмки прибора при поставке. Гарантия распространяется на первоначального покупателя у изготовителя или у уполномоченного дилера и не распространяется на повреждения вследствие неверной эксплуатации, переделки, небрежности или аварии, а также выхода за расчётные условия (превышение температуры, превышение давления, замерзание среды, коррозия за пределами применимости выбранного материала). Неисправные приборы в течение гарантийного срока ремонтируются бесплатно; обратитесь в сервисную службу, приложив описание неисправности.

Вид услуг	Содержание
Работы на объекте	шефмонтаж, пусконаладка и калибровка на объекте; обучение персонала по эксплуатации и обслуживанию
Удалённая поддержка	расчёт при выборе исполнения, настройка и поиск неисправностей
Срок поставки	определяется конфигурацией и количеством, оговаривается в договоре

PISONICS
precision beyond limits

Xi'an Pisonics Information Technology Co., Ltd. PISONICS

ТЕЛ.
+86 159 0293 2017

E-MAIL
info@pisonics.com

САЙТ
www.pisonics.com (English) /
www.pisonics.cn (кит.)

АДРЕС
15B016, Tower A, Olympic Building, North Chang'an Road, Beilin District, Xi'an, Shaanxi, China

ДОКУМЕНТ PS7400-DS-RU-A РЕДАКЦИЯ A · 2026-09

Примечание: Характеристики, приведённые в настоящем документе, могут быть изменены без уведомления. Подробные указания по монтажу, подключению и эксплуатации приведены в руководстве по эксплуатации, поставляемом с прибором.

PS7400-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · Характеристики могут быть изменены без уведомления