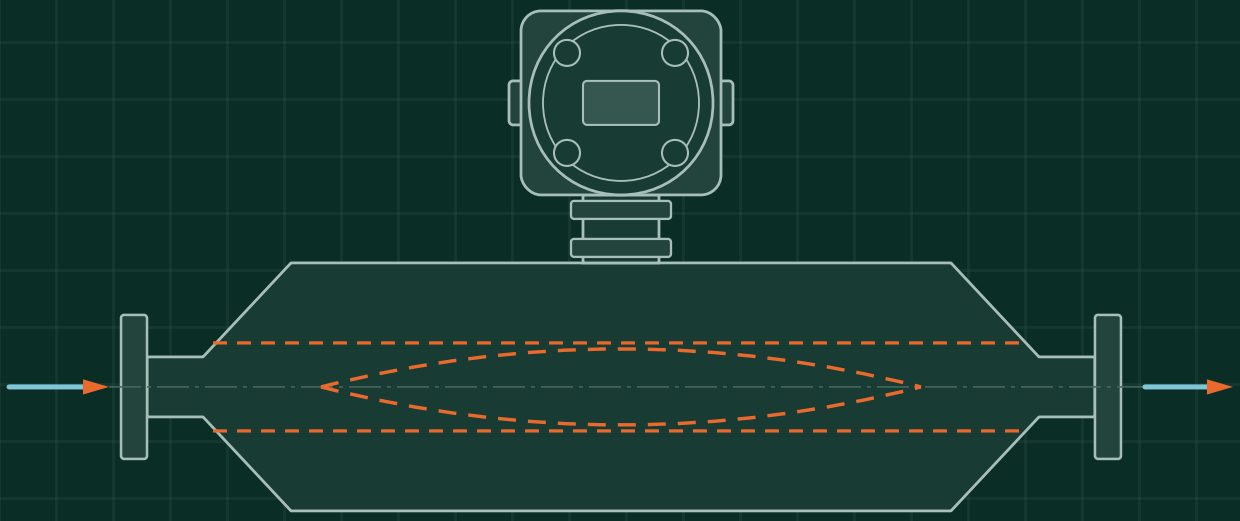
PS7220 · Вибрационная прямая трубка · Поточное измерение плотности

Поточный плотномер с прямой трубкой

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Метод резонансной частоты вибрирующей трубки · Трубка без сужения и без препятствий потоку · Абсолютная погрешность от ±0,5 кг/м³

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления



▲ Измерительная трубка — один прямой отрезок, врезаемый в линию. Оранжевым пунктиром показаны стенки трубки и огибающая колебаний

REVISION
Редакция A · 2026-09

WEB
pisonics.com / pisonics.cn

Содержание СОДЕРЖАНИЕ

PS7220 — исполнение с прямой трубкой в серии PS7200. Плотность жидкости измеряется по резонансной частоте вибрирующей трубки. Измерительная трубка — один прямой отрезок: внутри нет ни элементов, препятствующих потоку, ни подвижных частей, проходное сечение равно сечению линии. В главе 03 разъяснена трактовка погрешности и влияющие факторы — прочитайте её до выбора исполнения; главы 05 и 06 — габариты и требования к монтажу, глава 09 — пересчёт концентрации и приведённой плотности, 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 06

04 **Технические характеристики** 09

05 **Габаритные размеры** 12

06 **Монтаж** Проверьте по этой главе до пуска 13

07 **Электрические подключения и выходы** 15

08 **Связь и настройка** 17

09 **Пересчёт концентрации и приведённой плотности** 19

10 **Диагностика и обслуживание** 20

11 **Типовые применения** 22

12 **Код заказа** 24

13 **Указания при заказе и комплект поставки** 26

14 **Гарантия и сервис** 28

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

01 Область применения и основные характеристики

PS7220 — поточный плотномер с прямой трубкой, исполнение серии PS7200 производства Xi'an Pisonics (PISONICS). Прибор работает по методу резонансной частоты вибрирующей трубки: измерительная трубка представляет собой один прямой отрезок, который возбудитель поддерживает в колебаниях на собственной частоте. Изменение плотности среды меняет колеблющуюся массу, вместе с ней меняется резонансная частота, и по частоте вычисляется плотность.

Внутри измерительной трубки нет ни элементов, препятствующих потоку, ни подвижных частей, а проходное сечение равно сечению линии — отсюда малые потери давления, лёгкая промывка и возможность пропуска очистных устройств. Прибор применим для вязких и неньютоновских жидкостей, сред с малой скоростью потока, неоднородных смесей, сред с твёрдыми включениями или газом, шламов и агрессивных жидкостей, а также для высоко- и низкотемпературных процессов. Калибровка выполняется на заводе; калибровка на объекте при вводе в эксплуатацию не требуется.

Основные характеристики

0…5 г/см³ Диапазон измерения плотности	**±0,5 кг/м³** Погрешность измерения (высший класс; также ±1 и ±2)	**±1 кг/м³** Повторяемость	**400 °C** Верхний предел температуры среды (по температурному классу)
4,0 МПа Номинальное давление (также 1,6 МПа; выше — по заказу)	**DN15…DN80** Номинальный диаметр	**4–20 мА** Активный выход, 4-проводная схема; также 0–1 кГц и RS-485	**IP67** Степень защиты (IP66 — опция)

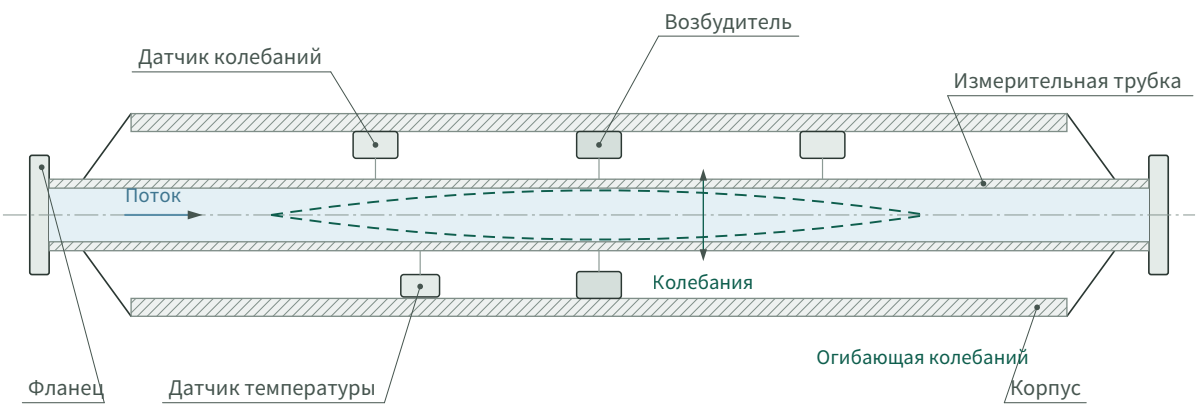
Перед чтением характеристик: Погрешность прибора — абсолютная погрешность по плотности в кг/м³; она не зависит от настроенного диапазона. Например, ±1 кг/м³ — это ±0,001 г/см³, что на среде плотностью 1,0 г/см³ соответствует 0,1 % от показания. Это не та же трактовка, что приведённая погрешность в % от диапазона (%FS): перед сравнением приведите обе величины к одному основанию. Таблица пересчёта и прочие влияющие факторы — в главе 03.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · Характеристики могут быть изменены без уведомления

02 Принцип измерения

Метод вибрирующей трубки измеряет резонансную частоту трубки, колеблющейся вместе со средой. Чем тяжелее среда внутри, тем больше колеблющаяся масса и тем ниже резонансная частота. Частота относится к величинам, измеряемым с высокой точностью, — отсюда точность и долговременная стабильность метода.

Снаружи измерительной трубки установлены возбудитель и датчик колебаний. Возбудитель непрерывно поддерживает колебания трубки на её собственной частоте, датчик снимает сигнал колебаний. Преобразователь измеряет период резонансных колебаний, пересчитывает его в плотность по аппроксимирующему уравнению, полученному при заводской калибровке, и одновременно компенсирует изменение модуля упругости материала трубки по показаниям встроенного датчика температуры.



Разрез; возбудитель и датчик колебаний расположены снаружи трубки и не контактируют со средой

▲ Принцип измерения. Возбудитель поддерживает колебания измерительной трубки на собственной частоте, датчик снимает сигнал; пунктиром показана огибающая колебаний

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

ρ
плотность среды

τ
период резонансных колебаний трубки

A, B
определяются массой, жёсткостью и внутренним объёмом трубки; находятся при заводской калибровке

Пересчёт плотности внутри прибора выполняется по аппроксимации такого вида с добавлением температурной компенсации. Калибровка проводится на заводе и записывается в память, которая сохраняется при отключении питания.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

2.1 Несколько особенностей конструкции

- Измерительная трубка — один прямой отрезок: внутри нет ни элементов, препятствующих потоку, ни подвижных частей. Проходное сечение равно сечению линии, потери давления малы, промывка не затруднена, вязкие среды и среды с твёрдой фазой не задерживаются внутри трубки.
- Развязанная («плавающая») система опор отделяет измерительную трубку от корпуса и фланцев и подавляет влияние вибрации трубопровода на измерение. При монтаже всё же следует держаться в стороне от выходов насосов, гидроударов и источников сильной вибрации (см. главу 06).
- Измеряется колеблющаяся масса, и результат не зависит от скорости потока — среда с малой скоростью и даже неподвижная среда измеряются так же. Этим метод отличается от способов измерения, работающих только при наличии потока.
- Возбудитель и датчик колебаний расположены снаружи измерительной трубки и не контактируют со средой. Со средой контактируют только измерительная трубка и два фланца; материал выбирается по коррозионной активности среды (см. главу 04).

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

03 Трактовка погрешности и влияющие факторы

В этой главе разъяснены три класса погрешности, их соотношение с приведённой погрешностью (%FS), а также направление влияния температуры, газосодержания, отложений и условий монтажа на показание.

3.1 Три класса погрешности

Класс погрешности определяется при заказе. Все три — абсолютная погрешность по плотности; она действует во всём диапазоне измерения и не зависит от настроенного диапазона выхода.

Код класса	Погрешность	В г/см³	На среде 1,0 г/см³ это
M	±0,5 кг/м³	±0,0005	0,05 % от показания
N (стандарт)	±1 кг/м³	±0,001	0,1 % от показания
S	±2 кг/м³	±0,002	0,2 % от показания

Примечание: Последний столбец — пример пересчёта для плотности 1,0 г/см³. При другой плотности среды результат пересчёта иной: абсолютная погрешность не меняется, а её доля от показания меняется обратно пропорционально плотности. Условия применения класса M уточняются при заказе.

3.2 Влияние температуры и её компенсация

Модуль упругости материала трубки зависит от температуры и непосредственно меняет её жёсткость, а значит и резонансную частоту. Встроенный датчик температуры измеряет эту величину в реальном времени и компенсирует её; остаточный температурный коэффициент после компенсации определяется при заводской калибровке. При эксплуатации температура среды должна оставаться в пределах выбранного температурного класса. При резких колебаниях температуры стабильность показания ограничена скоростью отработки компенсации.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

3.3 Влияние состояния среды

Ситуация	Влияние на показание	Что делать
Трубка заполнена не полностью, в ней газ либо среда с пузырьками	Колеблющаяся масса занижена, показание плотности занижено, разброс увеличен	Выбрать место монтажа по главе 06; при необходимости установить газоотделитель перед прибором
Отложения и налипание на стенке	Отложения колеблются вместе с трубкой, колеблющаяся масса завышена, показание плотности завышено	Периодически проверять и промывать; для вязких и кристаллизующихся сред предпочесть вертикальный монтаж
Осаждение твёрдой фазы, расслоение среды	Плотность внутри трубки распределена неравномерно, показание нерепрезентативно	Обеспечить скорость потока, не снимать показания при малой скорости и при остановленном потоке
Температура среды вне выбранного температурного класса	Выход за пределы действия компенсации, погрешность неконтролируема	Выбирать температурный класс по фактическим условиям, с запасом

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

3.4 Влияние условий монтажа

- Вибрация трубопровода: развязанная система опор подавляет её влияние, но сильных источников (выход насоса, участок за регулирующим клапаном, гидроудар) следует избегать, а трубопровод должен иметь собственные опоры — измерительная трубка не должна воспринимать вес линии и усилия от неё.
- Несоосность линии: попытка «стянуть» прибором смещённые участки трубопровода создаёт в измерительной трубке постоянное напряжение и меняет её жёсткость. Участки до и после прибора должны быть соосны, а уплотнительные поверхности фланцев — параллельны.
- Положение при монтаже: при горизонтальном монтаже прибор ставится в нижней точке линии, чтобы трубка была заполнена; для вязких и склонных к осаждению сред применяется вертикальный монтаж с потоком снизу вверх.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

04 Технические характеристики

Измерение

Принцип измерения	метод резонансной частоты вибрирующей (прямой) трубки
Диапазон измерения плотности	0…5 г/см³ (0…5000 кг/м³); границы диапазона выхода настраиваются
Погрешность измерения	±0,5 / ±1 / ±2 кг/м³ (классы M / N / S, определяется при заказе); абсолютная погрешность по плотности, см. 3.1
Повторяемость	±1 кг/м³ (0,001 г/см³)
Разрешение по жидкости	±0,5 кг/м³ (0,0005 г/см³)
Измерение температуры	встроенный датчик; используется для температурной компенсации плотности и может выводиться как выходная величина
Единицы плотности	г/см³, кг/м³, lb/gal, lb/ft³; выбираются в меню
Единицы температуры	°C, °F; выбираются в меню
Концентрация компонентов	пересчёт по заданным плотностям двух компонентов; объёмная доля (V/V) или массовая доля (m/m), см. главу 09
Приведённая плотность	бензин, спирт, соляная кислота, аммиачная вода, серная кислота, едкий натр, карбамид и «прочее» — пересчёт из рабочей плотности, см. главу 09

Условия процесса

Измеряемые среды	цементные растворы, рудные и песчаные пульпы, вязкие и кристаллизующиеся жидкости, среды с газом, а также вязкие и неньютоновские жидкости, неоднородные смеси и агрессивные жидкости
Температура среды	температурный класс A 150 °C / B 250 °C / C 350 °C / D 400 °C (при заказе); низкотемпературные и криогенные условия — по согласованию
Номинальное давление	1,6 МПа или 4,0 МПа (классы 16 / 40); более высокое — по заказу
Номинальный диаметр	DN15 / DN25 / DN50 / DN80

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

Температура окружающей среды	уточняется при заказе

Материалы

Измерительная трубка	316L (стандарт); по выбору — хастеллой C-276, сталь C4, титан, тантал, цирконий, высоконикелевый, медно-никелевый сплав и сплав на никелевой основе; прочие — по заказу (обозначения ASTM см. в главе 12)
Фланцы и прочие смачиваемые детали	304 (стандарт) или 316L
Корпус датчика	304 (стандарт), 304L, 316L; прочие — по заказу
Корпус преобразователя	литой алюминий с покрытием (стандарт), 316, 316L
Присоединение к процессу	фланцы HG/T 20592-2009; прочие стандарты — по заказу

Электрическая часть

Питание	24 В пост. тока (ток не менее 500 мА) или 220 В перем. тока; полярность питания постоянного тока определяется автоматически
Схема подключения	4-проводная
Аналоговый выход	4...20 мА, активный; величина — плотность / температура / объёмная или массовая доля, выбирается в меню
Частотный выход	0...1 кГц, активный; выходная величина — та же, выбирается независимо от токового выхода
Цифровая связь	по коду выхода: RS-485 Modbus-RTU; HART + RS-485 Modbus-RTU; FF; Profibus PA (см. главу 12)
Кабельный ввод	1/2″NPT (внутренняя резьба) × 2; прочие — по заказу
Установка преобразователя	моноблочная; раздельная (длина соединительного кабеля указывается при заказе)

Индикация, защита и сертификация

Индикация и управление	ЖК-дисплей; сенсорные кнопки, работа без снятия крышки; подсветка отключаема
Язык меню	китайский / английский / русский / немецкий / испанский
Хранение настроек	сохраняются при отключении питания

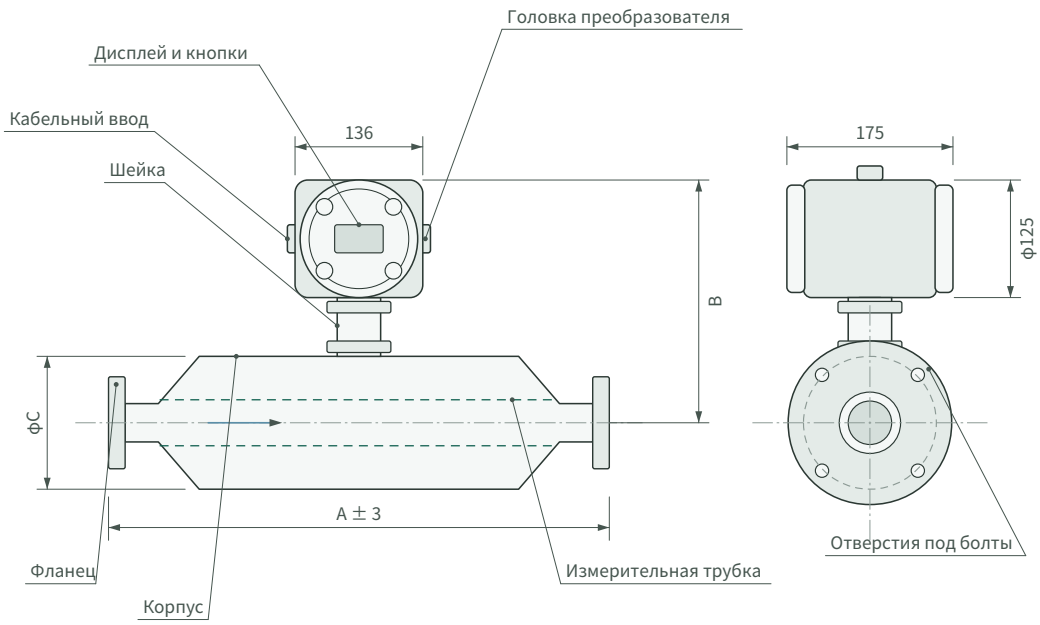
PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

Взрывозащита	Ex db mb IIC T6 Gb
Степень защиты	IP67 (стандарт) или IP66
Свидетельство о поверке	заводское по стандарту предприятия либо о калибровке государственного уровня (выбирается при заказе)

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

05 Габаритные размеры

Прибор имеет моноблочное исполнение: измерительная трубка с корпусом образуют измерительную часть, головка преобразователя установлена на шейке прямо над ней. При раздельном исполнении головка монтируется отдельно, длина соединительного кабеля определяется при заказе.



Размеры в мм • Слева: вид спереди • Справа: вид сбоку и торец фланца • Не в масштабе

▲ Обозначения размеров: A — расстояние между уплотнительными поверхностями фланцев, B — от оси измерительной трубки до верха головки, φC — наружный диаметр корпуса. Числовые значения — в таблице ниже

Модель	DN	A ± 3	B	φC
PS7220-15	DN15	438	285	95
PS7220-25	DN25	570	296	120
PS7220-50	DN50	700	307	139
PS7220-80	DN80	1022	315	155

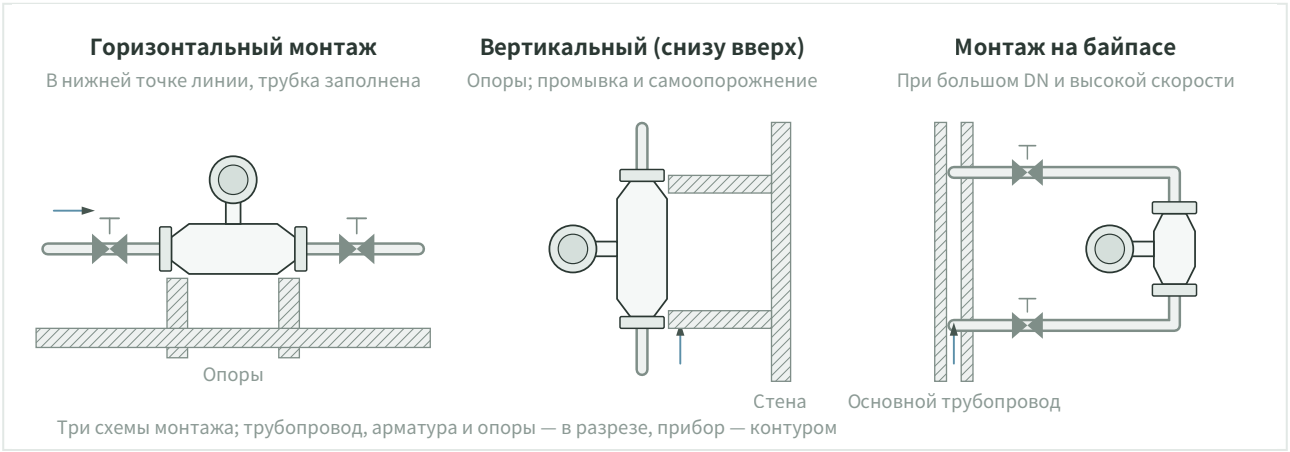
Примечание: Размеры в мм. Габариты головки: ширина по виду спереди 136, длина по виду сбоку 175, крышка φ125. Наружный диаметр фланца, число и диаметр отверстий под болты определяются по HG/T 20592-2009 и выбранному классу давления — окончательно по чертежу заказа. При раздельном исполнении размер B не применяется.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

06 Монтаж

Монтаж решает три задачи: измерительная трубка всегда заполнена средой, усилия от трубопровода на неё не передаются, прибор удалён от источников сильной вибрации. Три схемы монтажа отвечают разным свойствам среды и разным условиям линии.

> Измерительная трубка должна быть заполнена средой без пузырьков газа — это условие, при котором действуют все характеристики точности. Установка в нижней точке линии при горизонтальном монтаже, поток снизу вверх при вертикальном и два запорных клапана при монтаже на байпасе служат одной и той же цели.



▲ Три схемы монтажа. Условия выбора — в таблице ниже, требования к монтажу — в 6.1

Схема монтажа	Условия применения	Основное
Горизонтальный	легкоподвижные, не склонные к осаждению, невязкие среды	по возможности в нижней точке линии, чтобы измерительная трубка была заполнена средой
Вертикальный	вязкие и склонные к осаждению среды	поток снизу вверх; предусмотреть опоры, обеспечить промывку и самоопорожнение
На байпасе	большой диаметр основной линии, высокая скорость потока	два запорных клапана на байпасе — отсечение, демонтаж и промывка без остановки линии

6.1 Требования к монтажу

- Перед пуском удалить воздух из измерительной трубки и поднимать давление плавно. Газ в трубке занижает показание плотности и увеличивает разброс.
- Трубопровод должен иметь собственные опоры, точки опирания располагаются на линии; зажимать измерительную часть в опорах не допускается. Прибор не воспринимает вес линии, усилия от неё и напряжения от теплового расширения.

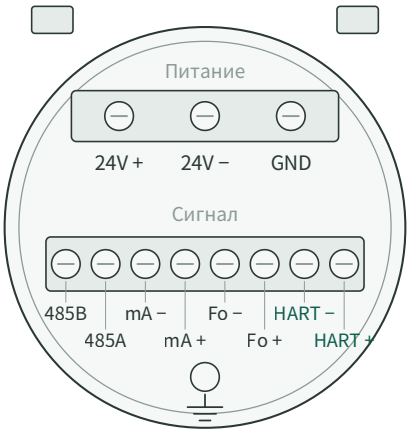
PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

- Участки трубопровода до и после прибора должны быть соосны, уплотнительные поверхности фланцев — параллельны; «стягивать» прибором смещённые участки не допускается.
- Держаться в стороне от выходов насосов, участков за регулирующими клапанами, гидроударов и источников сильной вибрации; при нескольких насосах на одной линии точку измерения размещают со стороны более слабой передачи вибрации.
- При склонности среды к газосодержанию установить перед прибором газоотделитель или дегазационный участок.
- При наружной установке предусмотреть солнцезащитный козырёк, исключив прямое солнечное облучение головки.
- Во взрывоопасных зонах ввод кабеля, уплотнение и заземление выполняются по действующим правилам; отдельное заземление прибора обычно не требуется — заземление обеспечивается через металлический трубопровод.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

07 Электрические подключения и выходы

Прибор выполнен по 4-проводной схеме: питание и сигналы разведены на два ряда клемм в клеммном отсеке. Токовый и частотный выходы — активные, выходная величина для каждого выбирается независимо.



Расположение клемм (вид сверху); клеммы HART — при заказе выхода HART

▲ Расположение клемм в клеммном отсеке (вид сверху). Назначение клемм — в таблице ниже

Клемма	Назначение	Описание
24V +/–	**питание 24 В пост. тока**	ток не менее 500 мА; полярность определяется автоматически. При питании 220 В перем. тока используются те же клеммы, переключение автоматическое
GND	**земля экрана сигнала**	экран заземляется с одной стороны
mA +/–	**токовый выход**	4…20 мА, активный; величина выбирается в меню
Fo +/–	**частотный выход**	0…1 кГц, активный; величина выбирается в меню
485A / 485B	**RS-485**	Modbus-RTU, см. главу 08
HART +/–	**HART**	при заказе выхода HART
⊥	**заземление корпуса**	подключается по действующим правилам заземления

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

7.1 Требования к кабелям

Цепь	Кабель	Номинальное сечение	Длина линии
Питание 24 В пост. тока	двухжильный в оболочке	0,75 мм²	≤ 20 м
Связь RS-485	витая пара	0,35 мм²	≤ 20 м
4…20 мА / HART	двухжильный в оболочке	0,5 мм²	≤ 20 м
Частотный выход	двухжильный экранированный	0,5 мм²	≤ 20 м

Примечание: При большей длине линии сечение и способ экранирования рассчитываются по фактическому падению напряжения и уровню помех. Несколько приборов, установленных в одной зоне, могут питаться от одного источника; при рассредоточенном монтаже и большой длине кабеля целесообразно предусмотреть местный источник питания.

7.2 Проверка выходов фиксированными значениями

Пункт меню «проверка выходов» служит для проверки цепей при наладке: прибор выдаёт одновременно частоту и ток, соответствующие выбранной точке; выход из этого пункта меню прекращает проверку.

Точка проверки	Частотный выход	Токовый выход
0 %	0 Гц	4 мА
25 %	250 Гц	8 мА
50 %	500 Гц	12 мА
75 %	750 Гц	16 мА
100 %	1000 Гц	20 мА

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

08 Связь и настройка

8.1 Параметры связи Modbus-RTU

Параметр	Заводское значение
Протокол	Modbus-RTU (RS-485)
Скорость обмена	9600, изменяется в меню
Биты данных / стоп-бит / чётность	8 / 1 / нет (N), чётность изменяется в меню
Адрес устройства	1, изменяется в меню
Тип данных регистров	с плавающей точкой

8.2 Открытые регистры хранения

Регистр хранения	Адрес (шестнадц. / десятичн.)	Величина
41001	0x03E8 / 1000	плотность
41003	0x03EA / 1002	температура
41009	0x03F0 / 1008	содержание компонента A

Примечание: Остальные регистры относятся к параметрам заводской калибровки, не открыты и не должны изменяться пользователем. Расширение перечня передаваемых величин согласуется при заказе или при наладке.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

8.3 Настраиваемые параметры

Преобразователь управляется сенсорными кнопками, снятие крышки не требуется. Для входа в главное меню пользовательских настроек вводится пароль; каждый параметр записывается сразу после подтверждения и сохраняется при отключении питания.

Группа	Параметры
Индикация	единицы плотности, единицы температуры, время обновления показания, подсветка, язык меню
Выходы	величина токового выхода, величина частотного выхода, нижняя граница диапазона, верхняя граница диапазона, отсечка малых значений, коэффициент фильтрации выхода
Связь	адрес устройства, скорость обмена, чётность, режим связи
Компоненты и приведение	вид доли (V/V или m/m), плотность компонента A, плотность компонента B, вид среды, коэффициент K
Обслуживание	просмотр данных (рабочая частота, модель, заводской номер, версия), проверка выходов фиксированными значениями, чтение кодов неисправностей, автоматическая калибровка на объекте, перезапуск плотномера, возврат к заводским настройкам

Примечание: Нижняя и верхняя границы диапазона задают конечные точки выхода: значение ниже нижней границы отображается как 0, значение выше верхней удерживается на верхней границе. Отсечка малых значений убирает колебания вблизи нуля; коэффициент фильтрации выхода ослабляет влияние помех, при его увеличении отклик одновременно замедляется.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

09 Пересчёт концентрации и приведённой плотности

Прибор измеряет плотность. И концентрация, и приведённая плотность получаются из неё пересчётом — насколько точно заданы параметры пересчёта, настолько достоверны обе эти величины.

9.1 Концентрация двух компонентов

Среда рассматривается как смесь двух известных компонентов. Если задать плотности компонента A и компонента B, прибор пересчитает измеренную плотность в соотношение компонентов и выведет, по выбору в меню, объёмную долю (V/V) или массовую долю (m/m). Полученная величина может быть назначена на токовый выход, частотный выход и Modbus.

Условие	Пояснение
Среда действительно двухкомпонентная	изменение содержания третьего компонента напрямую входит в результат пересчёта
Плотности компонентов достаточно различаются	чем меньше разность плотностей, тем сильнее одна и та же погрешность по плотности увеличивается при пересчёте в концентрацию
Плотности компонентов берутся при рабочей температуре	если плотность компонента зависит от температуры, значение уточняется по рабочему диапазону, при необходимости — по участкам
Трубка заполнена, пузырьков нет	газ занижает показание плотности, вслед за ним отклоняется и пересчитанная концентрация

9.2 Приведённая плотность

Для бензина, спирта, соляной кислоты, аммиачной воды, серной кислоты, едкого натра, карбамида и подобных сред прибор пересчитывает измеренную рабочую плотность и температуру в плотность при стандартных условиях по выбранному виду среды. При выборе «прочее» соотношение пересчёта корректируется коэффициентом K.

Примечание: Если вид среды установлен в «выключено», экран приведённой плотности закрыт; после выбора среды экран приведённой плотности открывается, а страница содержания компонентов обнуляется — приведённая плотность и концентрация двух компонентов одновременно не используются, и при заказе и настройке следует сразу определить, какая из них нужна.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

10 Диагностика и обслуживание

10.1 Типовые проявления и действия

Проявление	Причина	Действие
Нет индикации	нарушено питание	проверить напряжение питания и подключение, ток не менее 500 мА
После включения экран измерения не открывается	датчик не работает	проверить сопротивление на разъёме датчика
Плотность показывается нулевой	в датчике нет среды	убедиться, что измерительная трубка заполнена жидкостью, удалить воздух
Большой разброс показания	слишком высокое газосодержание среды	установить газоотделитель перед прибором; проверить место монтажа и скорость потока
Показание в целом завышено и медленно растёт	отложения и налипание на стенке	промыть измерительную трубку на остановке; для вязких и кристаллизующихся сред перейти на вертикальный монтаж

Примечание: Пункт меню «чтение кодов неисправностей» выдаёт коды, записанные при самоконтроле и в работе. При обращении в сервис сообщайте код неисправности, модель и заводской номер прибора.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

10.2 Автоматическая калибровка на объекте

Прибор откалиброван на заводе, и в обычных условиях калибровка на объекте не требуется. Для вновь установленного прибора, если нужно учесть фактические условия монтажа, допускается однократно выполнить автоматическую калибровку на объекте: ввести известную плотность находящейся в трубке среды, после чего прибор выполняет выборку и записывает это состояние в память — запись сохраняется при отключении питания до следующего выполнения процедуры.

> Перед автоматической калибровкой на объекте необходимо убедиться в трёх вещах: измерительная трубка заполнена этой средой, пузырьков газа нет, режим установившийся; вводимое значение плотности получено анализом пробы, отобранной в тот же момент и в той же точке. Выполнение процедуры с неверным значением плотности закрепит отклонение в приборе.

10.3 Текущее обслуживание

- Периодически сверять показание: по технологическому графику отбирать пробу на анализ и сравнивать с показанием прибора. Точка отбора должна быть рядом с прибором, иначе запаздывание транспорта среды будет принято за погрешность прибора.
- Следить за долговременным трендом показания: медленный односторонний рост чаще всего означает отложения, внезапное увеличение разброса — газ в среде или недостаточную скорость потока.
- На время остановки опорожнять и промывать измерительную трубку, особенно для кристаллизующихся и склонных к осаждению сред.
- Головка управляется без снятия крышки, для планового осмотра вскрывать корпус не требуется; во взрывоопасных зонах вскрытие под напряжением запрещено.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

11 Типовые применения

PS7220 применяется в управлении процессами, где базовым параметром служит плотность, а также в контроле качества по концентрации и содержанию твёрдой фазы. Ниже — типовые отрасли и точки измерения.

Химия и тонкая химия

концентрация кислот и щелочей, плотность потоков на входе и выходе реактора, плотность упаренных растворов, граница раздела при разделении растворителей

Металлургия и горная добыча

плотность и содержание твёрдой фазы в рудных, песчаных и хвостовых пульпах

Стройматериалы

плотность цементного раствора, дозирование суспензий

Сахар, пивоварение и пищевая промышленность

концентрация сахарных растворов, концентрация спирта, дозирование сред

Нефть и газ

плотность нефти и нефтепродуктов, пересчёт в приведённую плотность, определение границы раздела в многопродуктовых трубопроводах

Энергетика и экология

суспензия сероочистки, осадок, концентрация реагентов в водоочистке

Литиевые батареи и новые материалы

плотность и дозирование электролитов и суспензий

Холодильная техника и криогеника

плотность низкотемпературных сред (температурный класс уточняется при заказе)

11.1 Условия по среде

Конструкция с прямой трубкой выигрывает при следующих условиях

- вязкие и неньютоновские жидкости
- малая скорость потока
- неоднородные смеси
- среды с твёрдой фазой или газом
- шламы
- агрессивные жидкости
- высокая температура
- низкая температура

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

11.2 Разграничение с другими поточными плотномерами PISONICS

Модель	Принцип измерения	Область применения
PS7000	ультразвуковой акустический импеданс	бесконтактный, не входит 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	погружное компактное исполнение; универсальные точки измерения на трубопроводах и ёмкостях

Примечание: Выбор исполнения определяется средой, диаметром, требованиями к точности и условиями монтажа. При большом диаметре линии, а также если врезка измерительного участка в линию недопустима, следует в первую очередь рассматривать бесконтактные и погружные решения.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

12 Код заказа

Код заказа составляется из кодов перечисленных ниже позиций, например: PS7220-15-B-A-A-16-A-N-F-F-A-K-A-A-M-A-A (DN15; 4–20 мА + HART + 0–1 кГц + Modbus-RTU; корпус из литого алюминия с порошковым покрытием; 24 В пост. тока; 1,6 МПа; 150 °C; ±1 кг/м³; фланец HG/T 20592; заводское свидетельство по стандарту предприятия; измерительная трубка 316L / фланцы 304; корпус датчика 304; меню на китайском; моноблочное исполнение; кабельный ввод 1/2″NPT; Ex db mb IIC T6 Gb; IP67).

Позиция	Код	Описание
Модель	PS7220-	поточный плотномер с прямой трубкой
Номинальный диаметр	15 / 25	DN15 / DN25
	50 / 80	DN50 / DN80
Выходы преобразователя	A	4–20 мА + 0–1 кГц + Modbus-RTU
	B	4–20 мА (HART) + 0–1 кГц + Modbus-RTU
	C	4–20 мА + 0–1 кГц + FF
	D	4–20 мА + 0–1 кГц + Profibus PA
Материал корпуса преобразователя	A / B / C	литой алюминий с покрытием / 316 / 316L
Питание	A / B	24 В пост. тока (≥ 500 мА) / 220 В перем. тока
Класс давления	16 / 40	1,6 МПа / 4,0 МПа
	XXX	специальное, класс давления указывается при заказе
Температурный класс	A / B	150 °C / 250 °C
	C / D	350 °C / 400 °C
Класс погрешности	M / N / S	±0,5 / ±1 / ±2 кг/м³ [1]
Присоединение к процессу	F / G	HG/T 20592-2009 / специальное
Свидетельство	F / I	заводское по стандарту предприятия / о калибровке государственного уровня
Материал датчика	A	измерительная трубка 316L, фланцы 304 (стандарт)
	B	измерительная трубка 316L, фланцы 316L

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

Позиция	Код	Описание
	C / D	смачиваемые детали из хастеллоя / из высоконикелевого сплава
	E / F	смачиваемые детали из титана Ti (ASTM B265) / из тантала Ta (ASTM B708)
	G / H	смачиваемые детали из стали C4 (ASTM A600Ti2004) / из медно-никелевого сплава
	I / J	смачиваемые детали из сплава на никелевой основе / другой материал по заказу [2]
Материал корпуса датчика	K / L / M	304 (стандарт) / 304L / 316L
	N	другой материал и обработка по заказу [2]
Язык меню	A / B / C	китайский / английский / русский
	D / E	немецкий / испанский
Установка преобразователя	A	моноблочная
	B (xxx)	раздельная, xxx — длина соединительного кабеля
Кабельный ввод	M / N	1/2″NPT (F) × 2 / другой [2]
Взрывозащита	A	Ex db mb IIC T6 Gb
Степень защиты	A / B	IP67 / IP66

Примечание: [1] Погрешность — абсолютная по плотности, действует во всём диапазоне измерения и не зависит от настроенного диапазона (см. 3.1); условия применения класса M уточняются при заказе.

[2] Специальные материалы и нестандартные кабельные вводы указываются при заказе и подтверждаются обеими сторонами.

PS7220-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

Данные	Для чего
Среда и её состав	выбор смачиваемых материалов и применимость пересчёта по двум компонентам
Рабочий диапазон плотности	выбор границ диапазона выхода и класса погрешности
Температура и рабочее давление среды	выбор температурного класса и класса давления
Диаметр линии, стандарт фланцев и класс давления	выбор номинального диаметра и присоединения к процессу
Рабочая скорость и направление потока	оценка необходимости монтажа на байпасе (см. главу 06)
Наличие твёрдой фазы или газа	оценка влияния газа и осаждения (см. 3.3)
Схема монтажа и располагаемое пространство	горизонтальный / вертикальный / на байпасе; моноблочное или раздельное исполнение и длина соединительного кабеля
Требования к выходам и связи	выбор кода выходов преобразователя и выходных величин
Условия на объекте	классификация взрывоопасной зоны, агрессивность среды, наружная установка и защита от солнца

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

13.2 Комплект поставки (на один прибор)

Наименование	Количество
PS7220 поточный плотномер с прямой трубкой (измерительная часть + преобразователь)	1 шт.
Свидетельство о приёмке	1 экз.
Протокол заводских испытаний и протокол заводской калибровки	по 1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Свидетельство о взрывозащите (при заказе взрывозащищённого исполнения)	1 экз.

Примечание: При раздельном исполнении соединительный кабель поставляется отрезанным в размер; укорачивать или наращивать его на объекте не допускается. Монтажные фланцы, прокладки и крепёж поставляются по договору, в базовый комплект поставки не входят.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · характеристики могут быть изменены без уведомления

14 Гарантия и сервис

Гарантийный срок составляет двенадцать месяцев с даты приёмки прибора на объекте. 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 вследствие выхода за расчётные условия (превышение температуры, превышение давления, коррозионное воздействие среды за пределами области применения выбранного материала). Неисправные приборы в течение гарантийного срока ремонтируются бесплатно; обратитесь в сервисную службу, приложив описание неисправности и код неисправности.

Вид услуг	Содержание
Работы на объекте	шефмонтаж, пусконаладка и автоматическая 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 заказа, 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 PS7220-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.

PS7220-DS-RU-A · Rev.A · 2026-09 · Характеристики могут быть изменены без уведомления