

## Промышленные датчики температуры серии Феррум. ООО НПП Железный рассвет

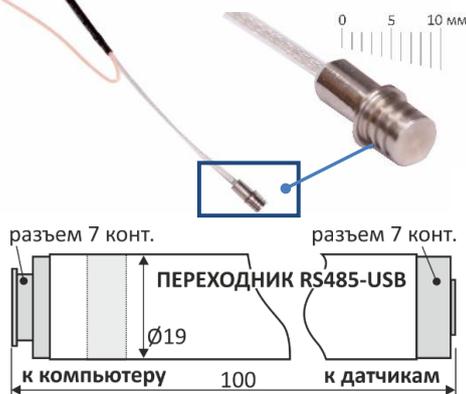
**От Предприятия.** Мы имеем 20-ти летний опыт разработки и выпуска датчиков. С самого начала достигнуты высокие показатели надежности, точности, функциональности и технологии. За время выпуска освоена вся необходимая номенклатура конструкций датчиков, включая элементы монтажа. Одна из особенностей нашей продукции – нормирование точности измерения в рабочих условиях применения с учетом влияния всех типовых неблагоприятных факторов. Поэтому потребитель не сталкивается с неприятными сюрпризами из-за недочитанного в сопутствующей документации, в результате чего реальная точность вдруг оказывается в несколько раз хуже объявленной. Свыше 70 % наших изделий, произведенных в 1998 г., к настоящему времени успешно завершили уже 3-й по счету средний срок службы. Мы – один из отечественных производителей измерительных датчиков температуры промышленного назначения и единственные превзошли высший уровень техники в данном сегменте.

Корпорация  
Железный Рассвет

### НОМЕНКЛАТУРА продукции накладной датчик TSK

цифровой интерфейс  
во втулке на кабеле  
каждого датчика

измерительная втулка TSK  
длина 10 мм,  
увеличено в 7 раз



### погружаемый безгильзовый датчик TSG-50 длина измерительной втулки 17.. 1500 мм



### погружаемый гильзовый датчик TS-50 длина измерительной втулки 32.. 1500 мм



защитная гильза до 50 МПа



### варианты измерительного наконечника погружаемых датчиков TS, TSG, TSL/TSS/TSR

простая бесплатная пользовательская  
программа автоматического управления  
работой, диагностики групп датчиков и  
замены неисправных на резервные; снижает  
стоимость пуска-наладки ~ на цену датчиков  
и также техобслуживания.

### переходник RS485-USB связи с компьютером

**Высший уровень всех технических характеристик и защиты** в промышленном сегменте.  
**Срок службы до 100 лет.** Кабельная связь до 5 км. **Простое подключение к интернету и Wi-Fi**, возможно без сервера или компьютера.

Датчики Феррум для автономного и встроенного использования практически во всех сферах возможного применения датчиков температуры, имеют заводскую метрологическую калибровку и кабельный интерфейс RS485 с двумя открытыми протоколами с кабельным и разъемным подключением к внешнему приемнику информации (контроллеру, компьютеру, прибору). Относятся к оборудованию непрерывного применения. Датчики имеют погружаемые гильзовые TS, TSL и безгильзовые TSG, TSL, TSR, TSS конструкции, а также накладную TSK для монтажа на криволинейную поверхность, все с произвольным рабочим положением.

Измерение температуры газа, пара, жидких и сыпучих сред, твердых тел. Практически все сферы возможного промышленного применения и не только. Результат в градусах С, К и F. Обеспечены эксплуатация на монтажных трубопроводах давлением до 500 атм. диаметром от 15 до 2000 мм и точное позиционирование сенсора температуры на оси трубопровода.

Датчики могут применяться на транспорте, в том числе морском, при горных работах, на атомных объектах, в металлургии, строительстве, водо- и теплоснабжении, тепло- и электроэнергетике, химии, станкостроении, авиации, пищевой промышленности и других сферах, повсеместно, где требуется измерение температуры.

Диапазон измеряемой температуры от  $-100$  до  $+200$  °С. Диапазон температуры окружающей среды от  $-100$  до  $+85$  °С. Диапазон температуры окружающей среды датчика ниже  $-40$  °С обеспечивается автоматически регулируемым подогревом интерфейсной втулки от переходника мощностью до 0,01 Вт при погоде до  $-60$  °С и до 0,03 Вт при погоде до  $-100$  °С. Климатическое исполнение: УХЛ2, УХЛ5, ОМ2 по ГОСТ 15150, группа исполнения С4 по ГОСТ Р 52931, влажность до 98 %. Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254 – IP68/IP66.

Пределы погрешности измерения в рабочих условиях применения:  $\pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$  °С (класс точности А),  $\pm 0,1$  °С,  $\pm 0,03$  °С, в комплекте с элементами монтажа для 99,7 % измерений.

Питание внешнее 3/5,5 В от интерфейса RS485. Микропотребление энергии, мощность 0,002.. 0,6 мВт соответственно при частоте измерения 1.. 250 раз в мин. При альтернативном источнике энергии питания не требуется, пять вариантов. Обеспечивается ограничение тока и напряжения питания, соответствующее условиям особо взрывозащищенного применения. Для более экономного энергосбережения в длительных паузах измерительных циклов допускается выключение интерфейса. Эта мера помогает также избежать случаев программного «зависания», так как включение интерфейса производит рестарт датчика.

Количество датчиков в сети – до 200. Гальваническая изоляция 2,5 кВ.

Искровзрывобезопасный переходник RS485-USB.

Датчики Феррум имеют запас прочности на срок службы при нормальных условиях до 100 лет. Обеспечивают высший уровень пылевлаго- и взрывозащиты, сейсмоустойчивости, ЭМС, защиты встроенного программного обеспечения.

Малая чувствительность, высокая защищенность датчика к условиям эксплуатации и низкий собственный шум позволили отказаться от отдельного учета дополнительных погрешностей при нормировании точности измерения и достичь достоверности измерений 99,7%.

Характерное построение конструкции датчиков температуры серии Феррум – измерительная гильза с первичным терморезистивным преобразователем Pt1000 на конце и интерфейсная втулка, соединенные экранированным кабелем до 90 см. Конструкция датчиков предусматривает минимальное влияние температуры окружающей среды на точность измерения, что обеспечивается переходной частью конструкции, а также вычислительной адаптацией датчиков к виду измеряемой среды: жидкость, газ, пар, поверхность. Типовой материал датчика и защитной гильзы – нержавеющая сталь.

Параметры датчика и штатной арматуры, защитной гильзы и монтажной втулки (бобышки), с нормированной точностью обеспечивают расположение первичного термопреобразователя по оси монтажного трубопровода для всех значений DN.

Прочность арматуры: монтажные втулки, защитные гильзы и уплотнительные кольца, обеспечивает прочностные и иные характеристики датчиков в соответствии с условиями их применения. Обеспечивается номинальное рабочее давление PN 2,5 МПа безгильзовых датчиков, 4 МПа и 50 МПа гильзовых датчиков и скорость потока измеряемой среды (жидкость с малой вязкостью, вода) до 30 м/с, газ, пар до 100 м/с. Рабочее давление арматуры с монтажной резьбой – PN 2,5 МПа.

Датчики поддерживают открытые протоколы обмена HyperTerminal Win, Modbus, также программы websensors с сайта предприятия.

В состав датчика входят: комплект монтажных частей (гильза, уплотнительные и противоударные защитные кольца, монтажная бобышка, стопорный винт, крепление поверхностного монтажа – все необходимое в комплекте поставки), а также опциональный переходник RS485-USB для связи компьютером и другими устройствами.

Датчики имеют разъемное или кабельное подключение. Датчики с разъемным подключением в силу автономности являются идеальными по минимуму времени и простоте монтажа и замены. По этой причине они рекомендуются к использованию в качестве резервных в условиях жестких лимитов на время потери работоспособности измерительных систем: восстановление производится силами конечного пользователя заменой датчика таким же. Гальваническое разделение 2,5 кВ.

Минимальная глубина погружения безгильзовых датчиков – 15 мм, гильзовых – от 30 мм.

Время термической реакции по ГОСТ 6651 при 63,2 % полного изменения показаний при скорости потока воды 0,4 м/с – 1,5 с, с гильзой – 3 с.

Рекомендуемое подключение датчиков – 2-х или 4-х проводной витой экранированной парой. Максимальная дальность – до 5 км, зависит от скорости связи, уровня помех и качества кабеля. Максимальное количество датчиков в сети интерфейса – 200.

Датчики имеют: протоколы связи HyperTerminal Win, Mod-bus; режим реле температуры с детализацией всех параметров; упрощенную двухточечную калибровку на период эксплуатации; диагностику ошибок измерения и исправности – применимость датчика в SCADA-системах непосредственно без дополнительного OPC-сервера; гальваническую изоляцию; шифрование и цифровую фильтрацию измеряемых данных; возможность поставки группами с нормированной погрешностью измерения разности температуры.

Последние и предшествующие изменения программных предустановок и их общее количество фиксируются в памяти датчика; доступ к изменениям – по 4-х символьному паролю с 4-мя млрд. комбинаций.

Датчики и переходники относятся, в зависимости от исполнения, к ремонтируемым изделиям и неремонтируемым изделиям по ГОСТ 25804.2: применяются без подготовки к работе, мгновенного срабатывания.

Датчики предназначены для использования в сферах применения государственного метрологического контроля и надзора в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений», а также вне этих сфер.

Датчики Феррум обеспечивают 17 500+ исполнений с 32 стандартными длинами:

- точность измерения по классу А в категориях 1 и 2 механических исполнений в погодном температурном диапазоне –40.. +60 °С;
- точность измерения классов S и P ремонтируемой и неремонтируемой категории 1 механического исполнения в погодном температурном диапазоне –50.. +60 °С;
- точность измерения класса А ремонтируемой и неремонтируемой категории 3 механического исполнения в трех погодных температурных диапазонах –50, –60, –100.. +85 °С.

**Спецификация датчиков при заказе и в иной документации:**

**Датчик температуры Феррум: конструктивное исполнение (1) – измеряемая среда (2) – DN (3) – PN (4) – диапазон измеряемой температуры (5) – монтажная втулка (6) – выход (7) – точность измерения (8) – механическое исполнение (9) – кабель втулки (10) – погодный подогрев интерфейсной втулки (11) – материал уплотнительной прокладки (12), см. раздел 2 РЭ, подробнее:**

1) исполнение конструкции датчика, см. таблица 1 в разделе 2 РЭ: погружаемые гильзовые **TS-xx, TSL-xx**, погружаемые безгильзовые **TSG-xx, TSL-xx, TSR-xx, TSS-xx**, поверхностного монтажа **TSK** (накладной датчик, не предназначенный для погружения и работы в жидкостной или агрессивной среде без специальной оболочки; штатные средства монтажа специфицируются при заказе отдельно); **TSR, TSS** – с заостренной формой измерительного наконечника, преимущественно для сыпучих материалов, применимо как модификация безгильзовых **TSG, TSL** и **TS**, индекс при заказе **/TSR, /TSS**, пример: **TSG-32/TSR**;

2) измеряемая среда (тип характеристики): **жидкость, газ, пар, поверхность**;

3) диаметр монтажного трубопровода, **DN-15.. 2000 мм**; определяет типоразмер монтажных частей;

4) рабочее давление измеряемой среды, **PN: безгильзовые датчики TSG – 2,5 МПа, гильзовые датчики TS – 2,5; 4, 50 МПа; датчики TSL – 0,025 МПа безгильзовые, 4 МПа гильзовые**;

5) диапазон температуры измеряемой рабочей среды с границами: **1 – –40...+85 °С, 2 – –40...+170 °С; 3 – –40...+200 °С; 4 – –60...+85 °С, 5 – –60...+170 °С; 6 – –60...+200 °С; 7 – –100...+200 °С**; градации 1.. 3 относятся датчикам диапазона окружающей среды от –40 °С, градации 4.. 6 относятся к датчикам диапазона от –60 °С, градация 7 не сертифицирована и относится к датчикам диапазона от –100 °С;

6) монтажная втулка: **1 – под сварку, 2 – с монтажной резьбой, до 2,5 МПа**;

7) выход: **1 – электрический 7-ми контактный разъем, 2/х – неразъемное соединение с экранированным кабелем, где х – длина, м**;

8) исполнение датчика по точности измерения по нормам Международной температурной шкалы МТШ-90: **А** (класс А по ГОСТ 6651 и МЭК 60751, пределы погрешности  $\pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$  °С), **S** (пределы погрешности  $\pm 0,1$  °С), **P** (пределы погрешности  $\pm 0,03$  °С); все пределы погрешности указаны для рабочих условий применения;

9) категория механического исполнения датчика:

**1 – ремонтируемое изделие исполнений точности А, S, P; климатическое исполнение УХЛ2; рабочий диапазон температуры окружающей среды – от –50 до +60 °С; температурная группа условий взрывозащищенности по ГОСТ 31610.11 – Т6 Ga; средний срок службы 40 лет; группа вибростойкости N2 по ГОСТ Р 52931; группы механического исполнения М1, М2 по ГОСТ 30631 и ГОСТ 17516.1; знак Ga в маркировке взрывозащи-**

ты оборудования означает, что уровень взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред является очень высоким;

**2** – ремонтируемое изделие исполнений точности А; климатическое исполнение УХЛ2; рабочий диапазон температуры окружающей среды – от –50 до +60 °С; температурная группа условий взрывозащищенности по ГОСТ 31610.11 – Т6 Ga; средний срок службы 10 лет; группа вибростойкости V3 по ГОСТ Р 52931; группы механического исполнения М1-М8, М13, М25, М26, М28, М29, М36, М38-М40 по ГОСТ 30631 и ГОСТ 17516.1;

**3** – ремонтируемое и неремонтируемое изделие исполнений точности А; климатическое исполнение соответствует УХЛ2, УХЛ5, ОМ2; рабочие диапазоны температуры окружающей среды – от –50 до +85 °С и от –60 до +85 °С; температурная группа условий взрывозащищенности по ГОСТ 31610.11 – Т6 Ga (верхний предел группы Т6 равен +80°С); средний срок службы 5 лет; группы механического исполнения М1-М9, М12, М13, М18, М21-М29, М31, М32, М35-М44, М46 по ГОСТ 30631 и ГОСТ 17516.1; защита от минимального атмосферного давления по исполнению И ГОСТ 15150, давление 1,3.. 106,7 кПа.

10) длина кабеля между измерительной гильзой датчика и интерфейсной втулкой: **xx см**, для всех датчиков – 15 см, для датчиков TSK также 25 см, для датчиков исполнения точности А – также 50, 90 см;

11) автоматический подогрев интерфейсной втулки при погоде в диапазоне от –60 °С: **1** – нет, **2** – есть;

12) материал уплотнительной прокладки, см. Материалы в разделе 2 РЭ.

**Пример заказа:** датчик температуры Феррум TS-50 – жидкость – DN50 – PN 4 МПа – 1 – 1 – 1 – А – 3 – 15 см – 1 – фторопласт – комментарии при наличии.

**Спецификация переходников при заказе:** переходник серии Феррум RS485-USB, степень пылевлагозащиты IP68, категория механического исполнения 3 неремонтируемый, входное питающее напряжение +2.. +15 В, номинальное напряжение информационных сигналов RS485 или USB – 3,3.. 5 В, с 7-ми конт. разъемом переходника и кабелем USB длиной 1 м со стандартным разъемом, выходное напряжение стабилизированного питания датчиков 3,3 В.

Гарантийный срок службы датчиков и переходников: 1-й категории механического исполнения – в течение 60 мес., 2-й – в течение 36 мес., 3-й – в течение 18 мес.

**Подключение к интернету и Wi-Fi:** датчики Феррум, подключение вне взрывоопасной зоны через переходник к серверу (компьютер или смартфон) или к модулям Wi-Fi и LAN, и Вы получаете контроль и сбор информации с одного или группы датчиков в удобной точке по миру.

**Модули альтернативного питания.** В комплект при заказе входит шесть альтернативных миниатюрных и недорогих модуля питания, позволяющих не применять внешний источник питания. Это модуль света (солнца), конус 30 мм и модуль ветра – цилиндр 15x10 мм, оба внутри монтажной металлической 30 см трубки, модуль разности температуры – кубик 15 мм, радиомодуль – кубик 50 мм, модуль электрического поля 50 Гц – кубик 100 мм, встроенный в переходник модуль электрического напряжения 5 В, заряжаемый, без электролита. Возможность применения модулей альтернативного питания допускает при необходимости не применять внешнее питание датчика, обычно поступающее от интерфейса USB-RS485 или использовать их совместно. Модули подключаются к переходнику. Модуль света с прозрачным корпусом и круговой диаграммой восприятия, эффективен даже при малой яркости света, работает просто от освещения. Модуль ветра воспринимает движение воздуха через щели монтажной трубки. Модуль разности температуры эффективен при наличии перепада температуры от 20 градусов. Модуль напряженности сети 50 Гц эффективен при наличии на объекте или вблизи электрической сети. Заряжаемый модуль электрического напряжения 5 В, без электролита, с автоматической подзарядкой, встраивается в переходник, поддержка часов, календаря, подготовка архивов к передаче по графику. Все модули подключены к разъему переходника через общий коммутатор. Коммутатор, в зависимости от длины кабелей модулей (1 или 2м, уточняется при заказе), позволяет зафиксировать избыток длин в индивидуальных пазах вокруг своего корпуса с последующей локальной фиксацией каплей подходящего по температуре герметика.

**Уважаемый Заказчик!** Наш датчик – высокоточный измерительный прибор. При бережном отношении способен обеспечить многие десятки лет бесперебойной работы. Если у Вас имеется потребность адаптации датчика Феррум к вашим задачам, Предприятие готово изучить такую возможность.