

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
ФБУ «ЦСМ Татарстан»



Г.М. Аблатыпов

2017 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Термопреобразователи сопротивления 90.2821/82**

**Методика поверки**

**4211-001-05785566 МП**

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на термопреобразователи сопротивления 90.2821/82 (далее по тексту - ТС), изготавливаемые фирмой «Jumo Mess- und Regeltechnik AG», Швейцария.

Интервал между поверками - 2 года.

## 2 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение основной погрешности ТС	6.3	Да	Да

## 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки.

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Основные технические характеристики
Термометр сопротивления эталонный 3-го разряда ЭТС-100	Регистрационный номер в Федеральном фонде 19916-10
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М)	Регистрационный № 19736-11
Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R)	Регистрационный № 52489-13
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2, ТПП-1.3	Регистрационный № 33744-07
Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R	Регистрационный № 46576-11
Сосуд Дьюара с азотом	
HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой HART протокола	

### Примечания:

- Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.
- Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.
- Допускается применение жидкостных и сухоблочных термостатов других типов, по своим характеристикам удовлетворяющие требованиям п.6.4 ГОСТ 8.461-2009.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации датчиков.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации датчиков и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## **5 Условия поверки и подготовка к ней**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 23±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу

приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

5.2 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу датчика и на качество поверки.

### **6.2 Опробование**

6.2.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), источник питания или программно-аппаратный комплекс с поддержкой HART протокола к датчику.

6.2.2 Проверяют работоспособность датчика считывая на дисплее внешнего измерительного прибора или со встроенного индикатора датчика показания температуры, соответствующих текущим значениям температуры окружающей среды.

6.2.3 Датчик считается пригодным к дальнейшей поверке, если на дисплее калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R), программно-аппаратного комплекса с поддержкой HART протокола или на встроенном индикаторе датчика индицируется значение температуры, соответствующее текущему значению температуры окружающей среды.

### **6.3 Определение основной погрешности датчика.**

При первичной и периодической поверке допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений датчика. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

Определение основной погрешности датчика проводят в соответствии с п. 6.3.1 или п.

6.3.2 в зависимости от сборки датчика.

Допускается поверять сенсор и преобразователь измерительный (далее - ИП) датчика отдельно друг от друга, в соответствии с п.6.3.2 и 6.3.3. При первичной и периодической поверке количество поверяемых типов НСХ ИП согласовывают с пользователем.

6.3.1 Определение основной погрешности датчика (для датчиков в сборе с преобразователями измерительными серии dTRANS модификаций T01, T02, T03, T04, T05).

6.3.1.1 Основную погрешность датчиков находят в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в жидкостных термостатах (криостатах), сосуде Дьюара с азотом и/или сухоблочных калибраторах температуры.

6.3.1.2 При поверке датчика в криостате (термостате) или сосуде Дьюара с азотом поверяемый датчик погружают на одну глубину вместе с эталонным термометром, используя при этом металлические выравнивающие блоки.

6.3.1.3 При поверке датчика в калибраторе температуры используют двухканальные металлические блоки, в калибраторах необходимо не допускать перегрева соединительной головки датчика с измерительным преобразователем. Опускают до упора эталонный термометр и датчик на дно блока.

6.3.1.4 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на криостате, термостате или в калибраторе температурную точку.

6.3.1.5 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, датчиком и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и датчика) снимают не менее 5 показаний (в течение не менее 30 секунд) температуры эталонного термометра ( $T_{\text{э}}$ , °C), индицируемой на дисплее МИТ 8.15(M), цифрового выходного сигнала ( $T_{\text{ц}}$ , °C) с дисплея коммуникатора, ПК или со встроенного индикатора датчика температуры или аналогового выходного сигнала ( $I(U)_{\text{вых}}$ , мА или В) поверяемого датчика с дисплея калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R).

6.3.1.6 Значение измеренного аналогового выходного сигнала ( $I(U)_{\text{вых}}$ , мА или В) ТС в температурном эквиваленте ( $T_{\text{си}}$ , °C) определяется по формуле:

$$T_{\text{си}} = \frac{I(U)_{\text{вых}} - I(U)_{\text{вых min}}}{I(U)_{\text{вых max}} - I(U)_{\text{вых min}}} \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) + T_{\text{min}}$$

где:  $T_{\text{max}}$ ;  $T_{\text{min}}$  - соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений ИП ТС, °C;

$I(U)_{\text{вых max}}$ ,  $I(U)_{\text{вых min}}$  соответственно верхний и нижний пределы диапазона выходных сигналов ИП датчика, (мА или В);

$I(U)_{\text{вых}}$  - значение выходного сигнала, соответствующее измеряемой температуре, (мА или В).

6.3.1.7 Операции по п. 6.3.1.4 — 6.3.1.6 повторяют для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого датчика.

6.3.1.8 Основную абсолютную погрешность ( $\Delta$ , °C) датчика вычисляют по формулам:

- для цифрового выходного сигнала:

$$A = T_{\text{ц}} - T_{\text{э}} \quad (2)$$

- для аналогового выходного сигнала:

$$A = T_{\text{си}} - T_{\text{э}} \quad (3)$$

Для расчета основной погрешности используются усредненные значения измеренных выходных сигналов.

6.3.1.9 Датчик считается прошедшим поверку, если значение основной абсолютной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в ической документации.

### **6.3.2 Определение основной погрешности датчика (для датчиков без преобразователей измерительных серии dTRANS модификаций T01, T02, T03, T04, T05)**

6.3.2.1 Поверка термопреобразователей сопротивления проводится по ГОСТ 8.461-2009 «ГСП. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

### **6.3.3 Определение основной погрешности преобразователей измерительных серии dTRANS модификаций T01, T02, T03, T04, T05**

6.3.3.1 Поверка ИП датчиков осуществляется по документу МП 2411-0087-2013 «Преобразователи измерительные серии dTRANS модификации T01, T02, T03, T04, T05. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2013 г.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 ТС прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт и делается соответствующая запись в разделе «Свидетельство о поверке».

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.