

СОГЛАСОВАНО

Руководитель лаборатории

ООО «ИНЭКС СЕРТ»

Е.Н. Горбачев

«11» августа 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры GP-50

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ИНС-012/08-2021

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Датчики температуры GP-50 (далее – датчики), предназначенные для измерения температуры гидравлического масла на глубине до 9144 метров.

1.2. Датчики обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» методом непосредственного сличения.

2. Перечень операций поверки средства измерений

1.3. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений	9	да	да

1.4. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.5. Не допускается проводить периодическую (первичную) поверку в сокращённом объёме.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25,
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 80,
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 4,0,
мм рт.ст. 760 ± 30.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемый датчик, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
9	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16)
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.03 (рег. № 19736-11)
	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0, ТПП-1.3 (рег. № 33744-07)
	Источник питания постоянного тока GPR-76030D, (рег. № 55898-13)
	Вольтметр универсальный В7-78/2 (рег. № 52147-12)
Примечания: 1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; 2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, при работе с жидкостными термостатами.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчиков следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- датчик не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2. Датчик считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Выполнить мероприятия по подготовке.

8.1.1. Выдержать поверяемые датчики и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.2. Подготовить поверяемые датчики и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Опробование

8.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование датчиков, для чего на датчики подается электрическое питание в порядке, указанном в эксплуатационной документации, после чего датчики переходят в режим измерений

8.2.2 Результаты опробования считают положительными, если датчики соответствуют указанным в эксплуатационной документации требованиям.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности температуры

9.1.1 Погрешность датчиков определяют не менее, чем в пяти контрольных точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и две точки, равномерно расположенные внутри диапазона) а также при 0 °С.

9.1.2 Определение основной погрешности измерений температуры выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра сопротивления в жидкостных или в сухоблочных термостатах (криостатах) и/или калибраторах температуры. Температуру в термостате контролируют эталонным термометром сопротивления платиновым вибропрочным ПТСВ-9-2, при этом один канал МИТ 8.03 служит прецизионным цифровым термометром. Затем сравнивают показания поверяемых датчиков и эталона.

9.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией в криостате, термостате или в калибраторе воспроизводят температурную точку

9.1.4 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 (с интервалом в одну минуту) температуры эталонного прибора ($t_{d(i)}$) и аналогового сигнала ($I_{изм(i)}$) поверяемого датчика.

9.1.5 Операции по 9.1.3, 9.1.4 повторить для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого датчика.

9.1.6 Процедуры обработки результатов измерений выполнить по п. 10.1

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{изм(i)}$ рассчитывают по формуле:

$$t_{a(i)} = \frac{(I_{изм(i)} - I_{min})}{(I_{min} - I_{max})} \times (t_{max} - t_{min}) + t_{min}$$

где

$t_{a(i)}$ – расчетное значение температуры, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока выходного сигнала, °С

$I_{изм(i)}$ – измеренное значение выходного тока, мА;

I_{max} – значение тока при верхнем пределе измерения температуры, мА

I_{min} – значение тока при нижнем пределе измерения температуры, мА

t_{max} – верхний предел диапазона измерений температуры поверяемого датчика, °С

t_{min} – нижний предел диапазона измерений температуры поверяемого датчика, °С

Приведенную погрешность датчика вычисляют по формуле:

$$\gamma = \frac{(t_{a(i)} - t_{d(i)})}{(t_{max} - t_{min})} \times 100\%$$

10.2 Результат определения приведенной погрешности считают положительным, если погрешность измерений температуры датчиков во всех точках не превышает пределов, указанных в таблице А.1 приложения А.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9 настоящей методики поверки.

11.2. При положительных результатах поверки датчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт датчика в соответствии с действующим законодательством.

11.3. При отрицательных результатах поверки датчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики датчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -26 до +133
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений температуры погрешности, %	±1
Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751	Pt100, Pt1000
Температурный коэффициент ТС α , °С ⁻¹	0,00385 Pt