

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Преобразователи измерительные СенсорЛаб

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-326-2024

2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные СенсорЛаб (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001, °C - S - R - B	от +600 до +1760 от +600 до +1760 от +600 до +1800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001, °C	±0,5
Диапазон измерений ЭДС датчиков активности кислорода, мВ	от -1000 до +1000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений ЭДС, %	±0,05
Примечания: 1. Нормируемым значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений. 2. Пределы допускаемой погрешности измерений сигналов ТП представлены без учета погрешности преобразования температуры холодного спая.	

1.4 Преобразователи обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 13-2023 в соответствии с приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

1.5 Проведение поверки отдельных измерительных каналов предусмотрено. Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрено.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, влияющие на работу преобразователей.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +0 °С до +50 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 в диапазоне значений постоянного электрического напряжения от -1000 до 1000 мВ.	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 70345-18
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого преобразователя, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователя следующим требованиям:

- комплектность преобразователя соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на маркировочной табличке соответствует требованиям эксплуатационной документации;

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если при проведении внешнего осмотра выполняются требования, изложенные выше.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- средства измерений и эталоны должны быть выдержаны не менее двух часов в помещении, где проводится поверка.
- выполнить контроль условий проведения поверки в соответствии с п.3;
- изучить эксплуатационную документацию наверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;
- подготовить преобразователь и средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование преобразователя проводить в следующей последовательности:

8.2.1 Проверяется управление с внешнего компьютера и работоспособность преобразователя согласно Руководству по эксплуатации (РЭ).

8.2.2 В модификации с сенсорным дисплеем проверяется работа сенсорного дисплея.

8.2.3 Результаты опробования считаются положительными, если не обнаружено ошибок и установлена связь с преобразователем.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 При проверке программного обеспечения проверяется номер версии программного обеспечения (далее – ПО) в соответствии с разделом 5.2.2 РЭ.

9.2 Результаты проверки считать положительными, если номер версии (идентификационный номер ПО) не ниже указанного в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений термо-ЭДС и преобразований в значения температуры от преобразователей термоэлектрических типа S, R, B по ГОСТ Р 8.585-2001 проводится при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее по тексту – калибратор) в режиме воспроизведения постоянного электрического напряжения.

10.1.2 Подключить калибратор к разъему AI 1 преобразователя в соответствии с приложением А.

10.1.3 Провести предварительные настройки преобразователя в соответствии с РЭ.

10.1.4 В соответствии с РЭ для каналов температуры выбрать тип S термоэлектрического преобразователя и проверить, отключена ли функция «Компенсация ТСХ» для обоих каналов температуры.

10.1.5 Поверяемые точки X_i , равномерно распределенные по диапазону измерений для соответствующего типа термоэлектрических преобразователей по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 указаны в таблице 4.

10.1.6 Подать с калибратора значения постоянного электрического напряжения и по показаниям преобразователя зафиксировать результаты измерений $X_{измi}$, °C.

10.1.7 Повторить пункты 10.1.4 – 10.1.6 для градуировок типов R и B термоэлектрического преобразователя канала измерений AI 1.

10.1.8 Подключить калибратор к разъему AI 2 преобразователя в соответствии с приложением А.

10.1.9 Повторить пункты 10.1.3 – 10.1.7 для градуировок типов S, R и B термоэлектрического преобразователя для канала AI 2.

Таблица 4 – Результаты измерений канала измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте от преобразователей термоэлектрических

Поверяемая контрольная точка X_i , °C	Значение термо-ЭДС по ГОСТ Р 8.585-2001 U_i , мВ	Результат измерений $X_{измi}$, °C	Абсолютная погрешность измерений, ΔX_i , °C
для преобразователя термоэлектрического типа S			
600	5,239		
890	8,337		
1180	11,710		
1470	15,220		
1760	18,609		
для преобразователя термоэлектрического типа R			
600	5,583		
890	9,077		
1180	12,950		
1470	17,028		
1760	21,003		
для преобразователя термоэлектрического типа B			
600	1,792		
900	3,957		
1200	6,786		
1500	10,099		
1800	13,591		

10.1.10 Определить абсолютную погрешность измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 для каждой контрольной точки по формуле 1.

$$\Delta X_i = X_i - X_{измi} \quad (1)$$

10.1.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.2 Определение приведенной погрешности измерений ЭДС датчиков активности кислорода

10.2.1 Определение приведенной погрешности измерений ЭДС датчиков активности кислорода проводится при помощи калибратора в режиме воспроизведения постоянного электрического напряжения.

10.2.2 Подключить калибратор к разъему AI 1 преобразователя в соответствии с приложением А.

10.2.3 Провести предварительные настройки преобразователя в соответствии с РЭ.

10.2.4 Для каждой проверяемой точки, указанной в таблице 5, подать с калибратора значения постоянного электрического напряжения.

10.2.5 В окне «Диагностика» в поле «ЭДС с датчика окисленности» зафиксировать результаты измерений $X_{\text{изм}i}$, мВ.

10.2.6 Подключить калибратор к разъему AI 2 преобразователя в соответствии с приложением А.

10.2.7 Повторить пункты 10.2.3 – 10.2.5 для канала AI 2.

Таблица 5 – Результаты измерений канала измерений ЭДС датчиков активности кислорода

Проверяемая контрольная точка X_i , мВ	Установленное значение постоянного электрического напряжения на выходе калибратора X_i , мВ	Результат измерений $X_{\text{изм}i}$, мВ	Приведенная погрешность измерений, γX , мВ
-1000,0			
-800,0			
-600,0			
-400,0			
-200,0			
0			
200,0			
400,0			
600,0			
800,0			
1000,0			

10.2.8 Определить приведенную погрешность измерений ЭДС датчиков активности кислорода для каждой контрольной точки по формуле 2.

$$\gamma X = \frac{X_{\text{и}} - X_0}{X_N} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{\text{и}}$ – показание преобразователя, мВ;

X_0 – показание калибратора, мВ;

X_N – нормируемое значение, мВ.

10.2.9 Результаты считаются положительными, если приведенная погрешность измерений ЭДС датчиков активности кислорода не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.3.1 Результаты поверки считаются положительными и соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям подтверждается, если при проведении всех операций по таблице 2 настоящей методики поверки получены положительные результаты и метрологические характеристики не превышают значений, указанных в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом в свободной форме.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки, или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии



А.О. Семенцов

ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

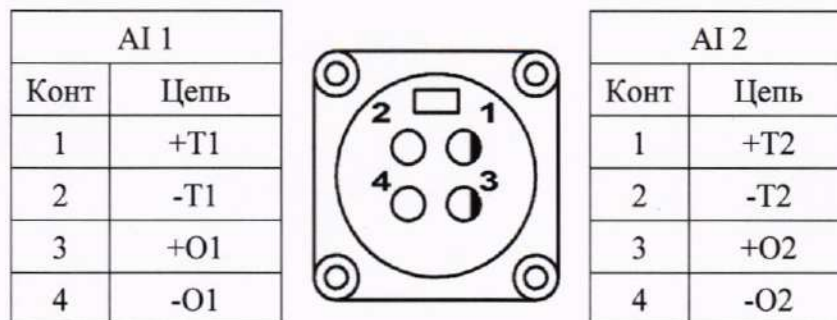


Рисунок А.1 – Входные разъемы преобразователя

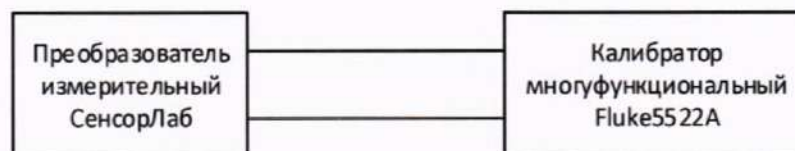


Рисунок А.2 – Схема подключения при поверке преобразователя