

ОКП 43 8900

ОКПД 2 26.51.45.119

СОГЛАСОВАНО

В части раздела 8 «Методика поверки»

(с изменением № 1)

Заместитель директора

ФБУ «Пензенский ЦСМ»

Ю. Г. Тюрина

8 апреля 2026 г.



**РЕГИСТРАТОР
ЩИТОВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ
Ф1771-АД**

Руководство по эксплуатации

ЗПА.849.011 РЭ



АО «ВИБРАТОР»

194292, Санкт-Петербург, 2-й Верхний пер., д.5 лит.А

8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ (с изменением № 1)

8.1 Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки регистраторов щитовых электронных Ф1771-АД (далее – регистраторы), предназначенных для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления ТС по ГОСТ 6651-2009, сигналов от термопар ТП по ГОСТ Р 8.585-2001, а также для воспроизведения силы постоянного тока.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в описании типа регистраторов.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечиваются:

– передача единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ4-91;

– передача единицы постоянного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ13-2023.

При определении метрологических характеристик поверяемого регистратора используется метод прямых измерений (при определении основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока – метод косвенных измерений).

Поверка регистратора для меньшего числа величин (поверка в сокращенном объёме) возможна.

8.2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 14.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	от 28 июля 2023 г. № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ13-2023.
					При определении метрологических характеристик поверяемого регистратора используется метод прямых измерений (при определении основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока – метод косвенных измерений).
					Поверка регистратора для меньшего числа величин (поверка в сокращенном объёме) возможна.
					8.2 Перечень операций поверки средства измерений
					При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 14.
					</

Таблица 14 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела, пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	8.6	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8.7	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8.8	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8.9	да	да
Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	8.9.1	да	да
Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока	8.9.2	да	да
Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления	8.9.3	да	да
Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов от термопар	8.9.4	да	да
Определение основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	8.9.5	да	да
Оформление результатов поверки	8.10	да	да

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8.3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания переменного тока, В от 198 до 242;
- частота переменного тока, Гц от 49,5 до 50,5.

8.4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

8.4.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 15 и 16.

Таблица 15 – Основные средства поверки

Операции по- верки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические тре- бования к средствам поверки, необ- ходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуе- мых средств поверки
Пункт 8.9.2	Рабочие эталоны единицы силы по- стоянного электрического тока 2 раз- ряда в диапазоне измерений от 0 до 20 мА по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091	Калибратор универ- сальный 9100 (рег. № 25985-09 в ФИФ ОЕИ)
Пункты 8.9.1, 8.9.4	Рабочие эталоны единицы постоян- ного электрического напряжения 3 разряда в диапазоне измерений от 0 до 10 В по ГПС, утвержденной При- казом Федерального агентства по техническому регулированию и мет- рологии от 28 июля 2023 г. № 1520	Калибратор универ- сальный 9100 (рег. № 25985-09 в ФИФ ОЕИ)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 15

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 8.9.3	Рабочие эталоны единицы электрического сопротивления 3 разряда в диапазоне измерений от 0 до 400 Ом по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Магазин сопротивления Р4831 (рег. № 38510-08 в ФИФ ОЕИ)
Пункт 8.9.5	Рабочие эталоны единицы постоянного электрического напряжения 2 разряда в диапазоне измерений от 0 до 2 В по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520	Мультиметр цифровой прецизионный 8508А (рег. № 25984-03 в ФИФ ОЕИ)
	Рабочие эталоны единицы электрического сопротивления 3 разряда с номинальным значением сопротивления 100 Ом по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Катушка электрического сопротивления измерительная Р331 (рег. № 1162-58 в ФИФ ОЕИ)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 16 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 8.7.1	Средство измерений абсолютного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа.	Термогигрометр ИВА-6 (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)
	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от $+15$ °С до $+25$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,7$ °С. Средство измерений относительной влажности в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 3 %.	
Пункт 8.7.1	Средства измерений электрического напряжения переменного тока в диапазоне от 187 до 242 В с пределами допускаемой относительной погрешности измерений электрического напряжения переменного тока ± 1 %.	Мультиметр Ресурс-ПЭ (Рег. № 33750-12 в ФИФ ОЕИ)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 16

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 8.7.1	Средства измерений частоты электрического напряжения переменного тока от 49 до 51 Гц с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты электрического напряжения переменного тока $\pm 0,1$ Гц.	Мультиметр Ресурс-ПЭ (Рег. № 33750-12 в ФИФ ОЕИ)
Пункт 8.9.4	Средство измерений температуры в диапазон измерений от 0 °С до +55 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С.	Термометр лабораторный ТЛ-4 (Рег. № 303-61 в ФИФ ОЕИ)
Подраздел 8.9	Наличие портов USB и Ethernet.	Персональный компьютер

8.4.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемым каналам.

8.4.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

8.5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

8.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

8.5.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

8.5.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

требованиями, указанными в эксплуатационных документах регистраторов и средств поверки.

8.5.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

8.5.5 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

8.6 Внешний осмотр средства измерений

8.6.1 Внешний осмотр поверяемого регистратора производится без включения питания.

При внешнем осмотре проверяют:

- прочность крепления соединителей на задней панели;
- отсутствие грубых механических повреждений корпуса;
- отсутствие нарушений маркировки и её соответствие сведениям в паспорте регистратора.

8.6.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п. 8.6.1.

8.6.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

8.7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.7.1 Контроль условий поверки

8.7.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведенными в таблице 16.

8.7.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям подраздела 8.3.

8.7.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. №дубл.

Подп. и дата

верке подтверждается их соответствие требованиям п. 8.6.1.

8.6.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

8.7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.7.1 Контроль условий поверки

8.7.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведенными в таблице 16.

8.7.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям подраздела 8.3.

8.7.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3ПА.849.011 РЭ	Лист
						117

8.7.2 Подготовка к поверке.

8.7.2.1 Перед проведением поверки необходимо:

- собрать схемы, приведенные на рисунках 63-68;
- произвести заземление поверяемого регистратора и средств поверки;
- подключить электропитание.

8.7.3 Опробование средства измерений

8.7.3.1 Опробование проводится по собранным схемам по истечению времени установления рабочего режима регистратора и средств поверки (не менее 30 мин). Опробование проводится поочередно для каждого из видов входных сигналов, для которых выбирается по одному из входных каналов. Опробование проводится для одного из диапазонов измерений в точке, равной $\pm 0,5$ положительной части диапазона измерений. Для проверки сигналов от ТП значения входных сигналов задаются в соответствии с ГОСТ Р 8.858, для ТС – в соответствии с ГОСТ 6651.

8.7.3.2 При опробовании необходимо:

- выполнить установку требуемой конфигурации каналов;
- проконтролировать правильность функционирования в любом из режимов отображения, при этом результаты измерений для всех видов сигналов и диапазонов не должны отличаться от заданной проверяемой точки более $\pm 0,5$ % от конечного значения диапазона измерений.

Примечание – Для сигналов от ТС допускается проверка по одной из схем включения – 3-х проводной (см. рис. 66) или 4-х проводной (см. рис. 67). При этом должна быть проведена настройка для соответствующей схемы включения. Для сигналов от ТП результаты измерений должны быть больше значения проверяемой точки на температуру свободных концов ТП, которая определяется в режиме «Настройка».

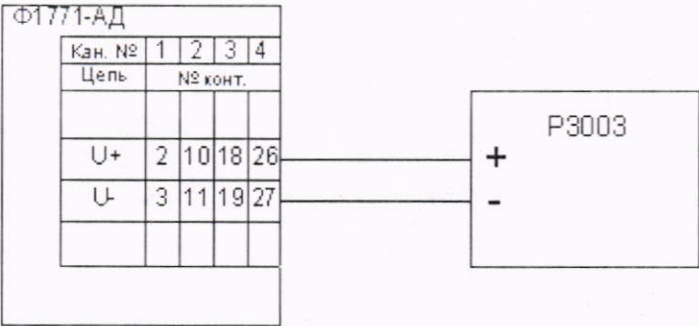


Рисунок 63 – Схема подключения входных каналов для U в диапазонах до ± 1000 мВ и сигналов ТП

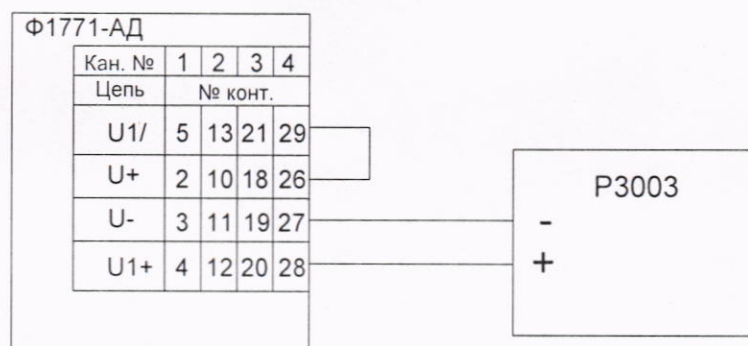


Рисунок 64 – Схема подключения входных каналов для U в диапазонах ± 10 В

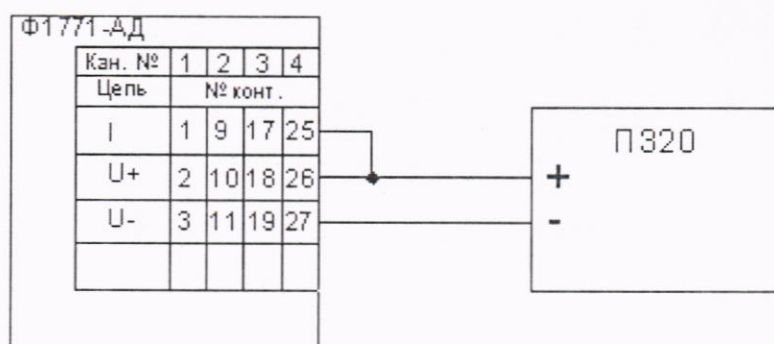


Рисунок 65 – Схема подключения входных каналов для постоянного тока

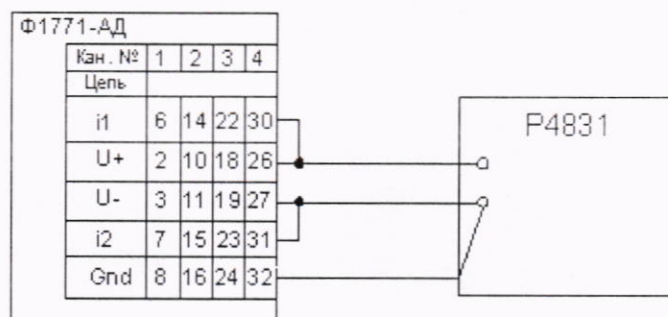


Рисунок 66 – Схема подключения входных каналов для сигналов ТС по 3-х проводной схеме

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Подп. и дата	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

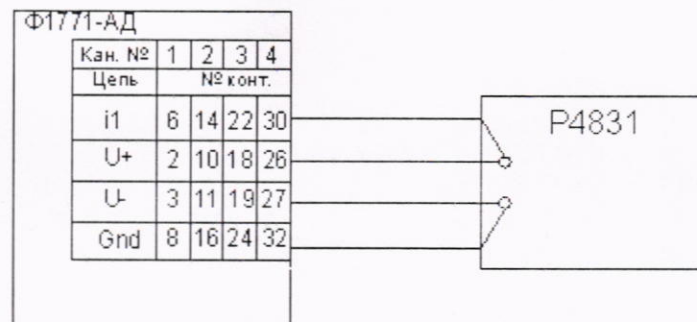


Рисунок 67 – Схема подключения входных каналов для сигналов ТС по 4-х проводной схеме

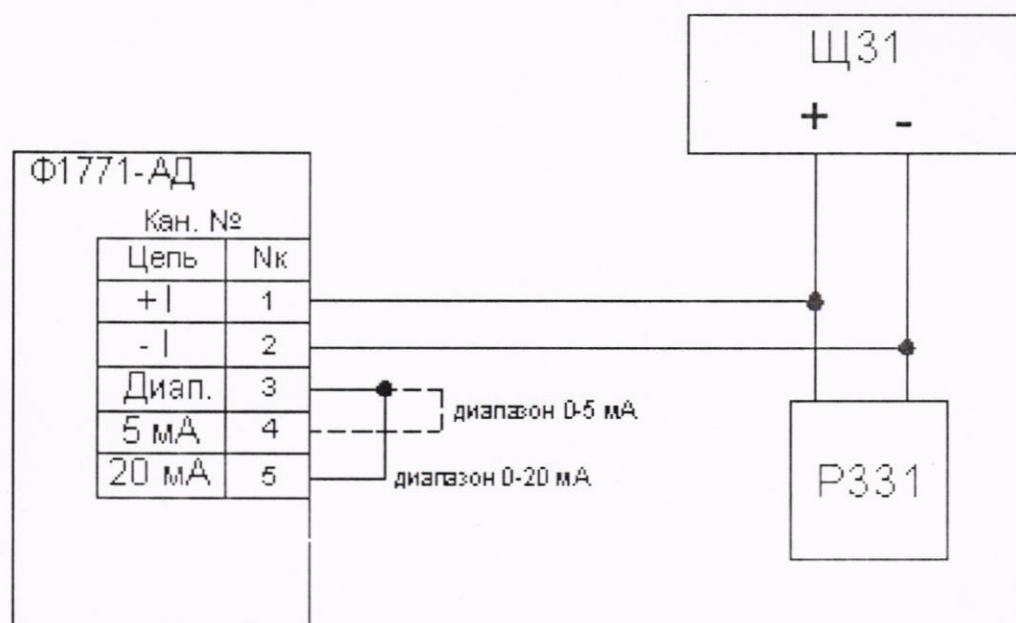


Рисунок 68 – Схема подключения выходного канала.

8.8 Проверка программного обеспечения средства измерений

На экране регистратора нажать кнопку «Меню», в открывшемся диалоговом окне выбрать значение «Информация о приборе». На открывшейся странице считать значения параметров «Программное обеспечение», «версия» и «Контрольная сумма (CRC-32)», которые должны иметь значения RegeSoft 2.2, 2.2 и 96E22C3E соответственно.

При отрицательных результатах проверки программного обеспечения дальнейшие операции поверки не проводятся.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Значения погрешности измерений определяются для каждого из видов входных и выходных сигналов во всех диапазонах измерений, при этом для 8-канальных модификаций прибора – на разных каналах, выбираемых из каналов 1-8, а для 16-канальных модификаций прибора, на разных каналах, выбираемых из каналов 1-16. Результаты измерений входных сигналов контролировать в режиме «Все каналы» с одновременным отображением на экране в цифровом виде результатов измерений по каналам.

В случае отрицательных результатов поверки выполнить настройку канала в пункте меню «Калибровка» для соответствующего вида сигнала и диапазона и повторить поверку.

8.9.1 Определение основной приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока

8.9.1.1 Определение погрешности следует проводить по схеме, приведенной на рисунке 61, для диапазонов измерений ± 50 , ± 100 , ± 200 , ± 500 , ± 1000 мВ, и по схеме, приведенной на рисунка 62, для диапазонов измерений ± 5000 и ± 10000 мВ.

8.9.1.2 Определение погрешности в диапазоне измерений ± 50 мВ следует проводить в точках U_k , равных $\pm 0,1$; $\pm 0,3$; $\pm 0,5$; $\pm 0,7$; $\pm 0,9$ от конечного значения диапазона. Для остальных диапазонов измерений определение погрешности следует проводить в точках U_k , равных минус 0,9; плюс 0,1; плюс 0,9 от конечного значения диапазона.

8.9.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если выполняется условие:

$$|U_{\text{изм}} - U_k| \leq |\Delta_d|, \quad (2)$$

где Δ_d – значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, приведенное в таблице 17 и определяемое по формуле (3), мВ;

$U_{\text{изм}}$ – результат измерений, мВ;

U_k – эталонное значение напряжения, мВ.

$$\Delta_d = \gamma \cdot U_k / 100, \quad (3)$$

где γ – пределы основной приведенной погрешности измерений, %;

U_k – конечное значение диапазона измерений, В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	водить в точках U_k , равных $\pm 0,1$; $\pm 0,3$; $\pm 0,5$; $\pm 0,7$; $\pm 0,9$ от конечного значения диапазона. Для остальных диапазонов измерений определение погрешности следует проводить в точках U_k , равных минус 0,9; плюс 0,1; плюс 0,9 от конечного значения диапазона.
8.9.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если выполняется условие:					
$ U_{\text{изм}} - U_k \leq \Delta_d ,$ (2)					
где Δ_d – значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, приведенное в таблице 17 и определяемое по формуле (3), мВ;					
$U_{\text{изм}}$ – результат измерений, мВ;					
U_k – эталонное значение напряжения, мВ.					
$\Delta_d = \gamma \cdot U_k / 100,$ (3)					
где γ – пределы основной приведенной погрешности измерений, %;					
U_k – конечное значение диапазона измерений, В.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗПА.849.011 РЭ
					Лист
					121

Таблица 17 – Пределы основной абсолютной погрешности измерений

Диапазон, мВ	Δ_d , мВ
± 50	$\pm 0,1$
± 100	$\pm 0,2$
± 500	$\pm 1,0$
± 1000	$\pm 1,0$
± 5000	± 5
± 10000	± 10

8.9.2 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока

8.9.2.1 Определение погрешности следует проводить на диапазонах ± 5 мА, ± 20 мА. Эталонное средство поверки следует подключать поочередно на входы проверяемых каналов по схеме, приведенной на рисунке 63.

8.9.2.2 Определение погрешности следует проводить в точках I_k , рассчитываемых по формуле:

$$I_k = n \cdot I_n, \quad (4)$$

где I_n – конечное значение соответствующего диапазона измерений, мА;

n = минус 0,9; плюс 0,1; плюс 0,9.

8.9.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если выполняется условие:

$$|I_{\text{изм}} - I_k| \leq |\Delta_d|, \quad (5)$$

где $I_{\text{изм}}$ – результат измерений, мА;

Δ_d – значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:

- $\Delta_d = \pm 0,013$ мА для диапазона измерений от 0 до 5 мА;
- $\Delta_d = \pm 0,05$ мА для диапазона измерений от 0 до 20 мА.

8.9.3 Определение основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления.

8.9.3.1 Определение погрешности следует проводить для всех типов ТС, на каналах, подключаемых (в зависимости от использования при эксплуатации) по одной из схем включения – 3-х проводной (см. рис. 65) или 4-х проводной (см. рис. 66), при этом настройка должна выполняться для соответствующей схемы включения.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8.9.3.2 В зависимости от типа ТС, на который настроен поверяемый канал, следует последовательно устанавливать на магазине сопротивлений значения сопротивления R, соответствующие значениям температуры T, указанным:

- для ТС типа 50М – в таблице 18;
- для ТС типа 50П – в таблице 19;
- для ТС типа 100П – в таблице 20;
- для ТС типа 53М (гр.23) – в таблице 21;
- для ТС типа 46П (гр.21) – в таблице 22.

Примечание – ТС с градуировками 50М ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 53М (гр.23) и 46П (гр.21) не подлежат поверке на территории Республики Беларусь.

Таблица 18 – Номинальные значения сопротивления для ТС типа 50М

ТС типа 50М		$\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	$\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
№ точки	T, $^{\circ}\text{C}$	R, Ом	R, Ом
1	−49	39,44	39,56
2	+80	67,12	67,04
3	+199	92,59	92,39

Таблица 19 – Номинальные значения сопротивления при для ТС типа 50П.

ТС типа 50П		$\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	$\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
№ точки	T, $^{\circ}\text{C}$	R, Ом	R, Ом
1	−98	30,23	30,54
2	+200	88,52	87,93
3	+598	158,23	156,53

Таблица 20 – Номинальные значения сопротивления для ТС типа 100П

ТС типа 100П		$\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	$\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
№ точки	T, $^{\circ}\text{C}$	R, Ом	R, Ом
1	−198	18,120	19,380
2	+200	177,04	175,86
3	+598	316,46	313,060

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										123
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3ПА.849.011 РЭ					

Таблица 21 – Номинальные значения сопротивления для ТС типа 53М (гр.23)

T, °C	R, Ом
–40	43,970
+80	71,060
+170	91,380

Таблица 22 – Номинальные значения сопротивления для ТС типа 46П (гр.21)

T, °C	R, Ом
–90	29,330
+200	81,430
+590	144,340

8.9.3.3 Результаты поверки считаются положительными, если выполняется условие:

$$|T_{\text{изм}} - T| \leq |\Delta_d|, \quad (6)$$

где Δ_d – значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:

- $\Delta_d = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ для ТС типа 50М, 53М (гр.23);
- $\Delta_d = \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ для ТС типа 50П и 100П, 46П (гр.21);

T – значение температуры в поверяемой точке, $^{\circ}\text{C}$.

8.9.4 Определение основной погрешности измерений сигналов от термопар.

8.9.4.1 Определение погрешности следует проводить для всех типов ТП по схеме, приведенной на рисунке 63.

8.9.4.2 Для начала, необходимо войти в режим «Настройка» и выполнить измерение температуры свободных концов термопары $T_{\text{хк}}$ следующим образом:

- выдержать регистратор при нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 2 часов;
- установить рядом с регистратором лабораторный термометр;
- через 2 часа снять показания с термометра, включить регистратор и немедленно измерить регистратором температуру свободных концов ТП, замкнув накоротко контакты для подключения ТП (см. рис. 55).

В случае различия показаний термометра и датчика температуры свободных концов более чем на $1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, произвести корректировку датчика температуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3ПА.849.011 РЭ					Лист
										124
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Для корректировки температуры холодного спая следует нажать на кнопку с изображением текущей температуры и при помощи окна ввода символов ввести необходимое значение. «Температура холодного спая1» – задается для БИ1, «Температура холодного спая2» – задается для БИ2.

8.9.4.3 Определить в соответствии с номинальной статической характеристикой преобразования выбранной термопары значение ТЭДС $U_{ХК}$, соответствующее $T_{ХК}$, например, для термопары типа К при $T_{ХК} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ значение $U_{ХК} = 0,798\text{ мВ}$, для термопары типа L при $T_{ХК} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ значение $U_{ХК} = 1,29\text{ мВ}$.

8.9.4.4 Определение погрешности следует производить, устанавливая на калибраторе значения, вычисляемые по формуле:

$$U_k = U_T - U_{ХК}, \tag{7}$$

где U_k – значение напряжения, соответствующее температуре в поверяемой точке, с учетом температуры свободных концов ТП, $^{\circ}\text{C}$;

U_T – значение напряжения, соответствующее температуре в поверяемой точке из таблицы 23 – для термопар типа К и таблицы 24 – для термопар типа L.

Таблица 23 – Номинальные значения напряжения для термопар типа К

№ точки	Значение $T, ^{\circ}\text{C}$	Значение $U_T, \text{мВ}$
1	-93	-3,337
2	+650	27,025
3	+1293	52,165

Таблица 24 – Номинальные значения напряжения для термопар типа L

№ Точки	Значение $T, ^{\circ}\text{C}$	Значение $U_T, \text{мВ}$
1	-96	-5,446
2	+450	35,888
3	+796	66,129

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8.9.4.5 Результаты поверки считаются положительными, если выполняется условие:

$$|T_{\text{изм}} - T| \leq |\Delta_d|, \quad (8)$$

где Δ_d – значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:

– $\Delta_d = \pm 6,5$ °С для ТП типа К;

– $\Delta_d = \pm 4,0$ °С для ТП типа L;

T – значение температуры в поверяемой точке, °С.

8.9.5 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

8.9.5.1 Определение погрешности следует проводить в режиме «Настройка» для всех выходных каналов цифро-аналогового преобразования с токовым выходом на диапазонах от 0 до 5 мА и от 0 до 20 мА по схеме (в том числе, переключение перемычек), приведенной на рисунке 68.

8.9.5.2 Определение погрешности следует проводить в точках I_k , задаваемых в процентах, как 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9 от максимального значения диапазона выходного сигнала.

8.9.5.3 Результаты измерения вычисляются по формуле:

$$I_{\text{изм}} = U / R, \quad (9)$$

где U – показания эталонного вольтметра, В;

$R = 100$ Ом – номинальное значение сопротивления эталонной катушки электрического сопротивления;

8.9.5.4 Результаты поверки считаются положительными, если выполняется условие:

$$|I_{\text{изм}} - I_k| \leq |\Delta_d|, \quad (10)$$

где Δ_d – значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:

– $\pm 0,013$ мА для диапазона от 0 до 5 мА;

– $\pm 0,05$ мА для диапазона от 0 до 20 мА.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗПА.849.011 РЭ					Лист
										126

8.10 Оформление результатов поверки.

8.10.1 Сведения о результатах и объеме поверки регистратора должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

8.10.2 По заявлению владельца регистратора или лица, представившего регистратор на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя, в паспорте регистратора.

8.10.3 В случае отрицательных результатов поверки, по заявлению владельца регистратора или лица, представившего регистратор на поверку, выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

8.10.4 По заявлению владельца регистратора или лица, представившего регистратор на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	заций, проводившей поверку.
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3ПА.849.011 РЭ
					Лист 127