УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

_____ Н.В. Иванникова
«17» 12 2019 г.

Государственная система по обеспечению единства измерений

Калибраторы температуры Additel серии 875

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-045-2019

г.Москва
2019 г.

1. Введение

Настоящая методика распространяется на Калибраторы температуры Additel серии 875 (далее по тексту – калибраторы или приборы), изготавливаемые Additel Corporation, США и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

2. Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки калибраторов должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр, проверка версии встроенного ПО	6.1	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры по внутреннему термометру	6.2.1	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему термопреобразователю сопротивления (ТС)	6.2.2	Да	Да
Определение нестабильности поддержания заданной температуры	6.2.3	Да	Да
Определение осевой неоднородности температуры	6.2.4	Да	Нет
Определение основной абсолютной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока	6.3.1	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности канала измерений силы постоянного тока	6.3.2	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности каналов измерений сопротивления (для подключения рабочего ТС)	6.3.3	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности каналов измерений сигналов, поступающих от преобразователей термоэлектрических (ТП) (каналов измерений напряжения постоянного тока (термо-ЭДС))	6.3.4	Да	Да

3. Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование и тип [1]	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Рабочий эталон 1-го, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - термометры сопротивления платиновые эталонные ПТС-10М	Регистрационный № 11804-99
Рабочий эталон 1-го, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - термометры сопротивления	Регистрационный № 19484-00

Наименование и тип [1]	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
эталонные ЭТС-25	
Рабочий эталон 1-го, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС-1С, ЭТС-1К	Регистрационный № 73672-18
Рабочий эталон 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ	Регистрационный № 57690-14
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100	Регистрационный № 19916-10
Рабочие эталоны 2-го, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ 9-2, ПТСВ 10-2, ПТСВ 11-2, ПТСВ 12-2	Регистрационный № 65421-16
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8	Регистрационный № 19736-11
Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2	Регистрационный № 46432-11
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070	Регистрационный № 50281-12
Компаратор-калибратор универсальный КМ300Р	Регистрационный № 54727-13
Калибратор многофункциональный Fluke 5720A	Регистрационный № 52495-13
Калибратор процессов прецизионный Fluke 7526A	Регистрационный № 54934-13
Термопреобразователь сопротивления из платины ТС мод. ТС-1388	Регистрационный № 58808-14 (диапазон измерений температуры: от -50 до +500 °С, длина ЧЭ: не более 10 мм)
Вставной блок калибратора	-
Комплект измерительных проводов	-
Примечание: [1] - Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью	

4. Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014));

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на калибраторы.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений 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 от + 15 до + 25;

– 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.

5.3 Перед проведением поверки калибраторы должны быть выдержаны при нормальной температуре не менее 3 часов.

6. Проведение поверки

При поверке калибраторов с использованием внутреннего термометра и (или) внешнего ТС допускается проводить поверку в диапазонах воспроизводимых температур, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона воспроизводимых температур используемого калибратора (при этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке).

В случае использования калибратора для воспроизведения одного значения температуры поверка проводится для 3-х температурных точек: значения температуры при требуемой воспроизводимой температурной точке, а также значений на 10 °С выше и ниже требуемой температурной точки (при этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке).

При поверке допускается проводить поверку без внешнего ТС.

При поверке калибраторов с использованием встроенной платы для измерений электрических сигналов допускается проводить поверку в диапазонах измерений, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений электрических сигналов используемой платы калибратора (при этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке).

Поверку встроенной платы для измерений электрических сигналов проводят для двух каналов («CH1» и «CH2»). По согласованию с пользователем допускается проводить поверку только для одного канала («CH1» или «CH2») встроенной платы (при этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке).

При поверке количество каналов и (или) типов входных сигналов встроенной платы для измерений электрических сигналов, согласовывают с пользователем (при этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке).

При поверке калибраторов допускается, по согласованию с пользователем, не проводить поверку встроенной платы для измерений электрических сигналов (при этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке).

6.1. Внешний осмотр, проверка версии встроенного ПО

6.1.1. Проверяют калибратор на отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу калибратора и на качество поверки.

6.1.2. Проверяют версию встроенного ПО калибратора:

6.1.2.1. Включают питание калибратора.

6.1.2.2. Открывают через главное меню калибратора раздел «Setup».

6.1.2.3. Выбирают в появившемся окне раздел «Product information».

6.1.2.4. Сравнивают номер версии (идентификационный номер) встроенной части ПО с данными приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Host
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.24
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

6.1.3. Результаты проверки считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.2. Проведение поверки в режиме сухоблочного калибратора температуры

Кольцевые (воздушные) зазоры между внутренними диаметрами используемых при поверке отверстий вставного блока и наружных диаметров используемого эталона и внешнего ТС калибратора (при наличии) должны не превышать 0,5 мм.

Для улучшения теплопроводности (уменьшения кольцевого зазора) допускается использовать мелкодисперсный порошок Al_2O_3.

Для поверки калибраторов рекомендуется использовать теплоизолирующие крышки или тепловые барьеры, а также защитные чехлы для выступающей части защитной оборочки чувствительных элементов эталонов.

6.2.1. **Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры по внутреннему термометру**

Определение основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру допускается проводить совместно с п. 6.2.3 «Определение нестабильности поддержания заданной температуры».

6.2.1.1. Погрешность определяют с помощью эталонного термометра сопротивления подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ8 или к измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ2 (далее – эталон) не менее, чем при пяти значениях температуры, равномерно расположенных в диапазоне воспроизводимых температур калибратора включая начало и конец диапазона.

6.2.1.2. Помещают сменный блок в калибратор, затем погружают эталон в центральное (при наличии) или в любое другое, близкое к геометрическому центру поверхности вставного блока. При наличии пустых отверстий в блоке сравнения рекомендуется закрыть их металлическими (керамическими) стержнями или засыпать мелкодисперсным порошком Al2O3.

6.2.1.3. Подготавливают калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации к поверке в необходимом режиме.

6.2.1.4. Задают необходимое значение температуры на калибраторе, соответствующее требуемой поверяемой температурной точке.

6.2.1.5. После выхода калибратора на заданное значение температуры, а также достижения стабилизации показаний температуры эталона, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) показаний эталона в течение не менее 5 минут с интервалом не более 15 секунд в установившемся температурном режиме.

6.2.1.6. Повторяют операции по п.п. 6.2.1.4 - 6.2.1.5 для остальных поверяемых точек.

6.2.1.7. Рассчитывают погрешность установления заданной температуры по внутреннему термометру ($\Delta_К$, °С) для каждой поверяемой точке по формуле 1:

$$\Delta_К = T_К - T_Э \qquad (1)$$

где: $T_К$ – среднее арифметическое значение температуры по внутреннему термометру калибратора, °С;

$T_Э$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталоном, °С

6.2.1.8. Полученные значения во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США. В случае превышения предела допускаемой погрешности, оформляется извещение о непригодности в соответствии с п. 7.2 настоящей методики, либо по согласованию с пользователем, проводят в соответствии с руководством по эксплуатации настройку (рекалибровку) внутреннего термометра калибратора. После завершения процесса настройки проводят повторные операции по п.п. 6.2.1.3 - 6.2.1.7.

6.2.2. **Определение основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему термопреобразователю сопротивления (ТС)**

Определение основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему ТС допускается проводить совместно с п. 6.2.3 «Определение нестабильности поддержания заданной температуры».

6.2.2.1. Погрешность определяют с помощью эталонного термометра сопротивления подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ8 или измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ2 (далее – эталон) не менее, чем при пяти значениях температуры, равномерно расположенных в диапазоне воспроизводимых температур калибратора и (или) в диапазоне измеряемых температур внешнего ТС включая начало и конец диапазона.

6.2.2.2. Помещают сменный блок с не менее 2-мя близкими к геометрическому центру или друг другу отверстиями в калибратор, затем погружают в отверстия эталон и внешний ТС калибратора. При наличии пустых отверстий в блоке сравнения необходимо закрыть их металлическими (керамическими) стержнями или засыпать мелкодисперсным порошком Al2O3.

6.2.2.3. Подготавливают калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации к поверке в необходимом режиме.

6.2.2.4. Задают необходимое значение температуры на калибраторе, соответствующее требуемой поверяемой температурной точке.

6.2.2.5. После выхода калибратора на заданное значение температуры, а также достижения стабилизации показаний температуры эталона, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) показаний эталона в течение не менее 5 минут с интервалом не более 15 секунд в установившемся температурном режиме.

6.2.2.6. Повторяют операции по п.п. 6.2.2.4 - 6.2.2.5 для остальных поверяемых точек.

6.2.2.7. Рассчитывают погрешность установления заданной температуры по внешнему ТС ($\Delta_{ТС}$, °С) для каждой поверяемой точке по формуле 2:

$$\Delta_{ТС} = T_{ТС} - T_{Э} \qquad (2)$$

где: $T_{ТС}$ – среднее арифметическое значение температуры по внешнему ТС, °С,

$T_{Э}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталоном, °С.

6.2.2.8. Полученные значения во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США. В случае превышения предела допускаемой погрешности, оформляется извещение о непригодности в соответствии с п. 7.2 настоящей методики, либо по согласованию с пользователем, проводят в соответствии с руководством по эксплуатации настройку (рекалибровку) внешнего ТС. После завершения процесса настройки проводят повторные операции по п.п. 6.2.2.3-6.2.2.7.

6.2.3. **Определение нестабильности поддержания заданной температуры**

Определение нестабильности поддержания заданной температуры допускается проводить совместно с п. 6.2.1 «Определение основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру» и (или) с п. 6.2.2 «Определение основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему термопреобразователю сопротивления (ТС)».

6.2.3.1. Нестабильность определяют с помощью эталонного термометра сопротивления подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ8 или к измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ2 (далее – эталон) не менее, чем при пяти значениях температуры, равномерно расположенных в диапазоне воспроизводимых температур калибратора включая начало и конец диапазона.

6.2.3.2. Помещают сменный блок в калибратор, затем погружают эталон в центральное (при наличии) или в любое другое, близкое к геометрическому центру поверхности блока сравнения. При наличии пустых отверстий в блоке сравнения рекомендуется закрыть их металлическими (керамическими) стержнями или засыпать мелкодисперсным порошком Al2O3.

6.2.3.3. Подготавливают калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации к поверке в необходимом режиме.

6.2.3.4. Задают необходимое значение температуры на калибраторе, соответствующее требуемой поверяемой температурной точке.

6.2.3.5. После выхода калибратора на заданное значение температуры, а также достижения стабилизации показаний температуры эталона, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) показаний эталона в течение не менее 30 минут с интервалом не более 30 секунд в установившемся температурном режиме.

6.2.3.6. Повторяют операции по п.п. 6.2.3.4 - 6.2.3.5 для остальных поверяемых точек.

6.2.3.7. Рассчитывают нестабильность поддержания заданной температуры (T_H, °С) для каждой поверяемой точке по формуле 3:

$$T_H = \pm \frac{|T_{max} - T_{min}|}{2} \qquad (3)$$

где: T_{max} – максимальное значение заданной температуры на калибраторе измеренное эталоном в течение 30 минут после стабилизации, °С;

T_{min} – минимальное значение заданной температуры на калибраторе измеренное эталоном в течение 30 минут после стабилизации, °С

6.2.3.8. Полученные значения нестабильности поддержания заданной температуры во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США.

6.2.4. **Определение осевой неоднородности температуры**

Осевую неоднородность определяют с помощью основного ТС ($T_О$) и вспомогательного ТС ($T_{ТС}$), подключенных к измерителю температуры МИТ8 (МИТ2) при двух значениях температуры, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона воспроизводимых температур калибратора (но не более 500 °С) или диапазона воспроизводимых температур, согласованного с пользователем.

Длина чувствительного элемента (ЧЭ) вспомогательного ТС должна быть не более 10 мм.

6.2.4.1. Помещают сменный блок с не менее 2-мя отверстиями в калибратор, затем погружают в отверстия блока основной и вспомогательный ТС на максимально возможную глубину. При наличии пустых отверстий в блоке сравнения рекомендуется закрыть их металлическими (керамическими) стержнями или засыпать мелкодисперсным порошком Al2O3.

Схема блока и расположений ТС (вид сбоку) приведена на рисунке 1.

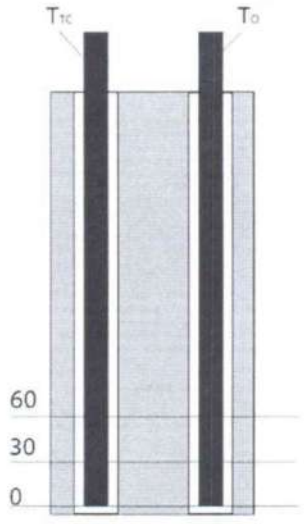

Рисунок 1

6.2.4.2. Устанавливают на калибраторе необходимое значение температуры, соответствующее требуемой контрольной температурной точке.

6.2.4.3. После выхода калибратора на заданное значение температуры, а также достижения стабилизации показаний температуры основного и вспомогательного ТС, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) не менее 5 показаний ТС в установившемся температурном режиме.

6.2.4.4. Рассчитывают разность показаний вспомогательного и основного ТС (Δ_{P1}, °С) по формуле 4:

$$\Delta_{P1} = T_{TC1} - T_{O1} \qquad (4)$$

где: T_{TC1} – среднее арифметическое значение температуры, измеренное вспомогательным ТС, °С;

T_{O1} – среднее арифметическое значение температуры, измеренное основным ТС, °С.

6.2.4.5. Поднимают вспомогательный ТС на 30 мм от дна скважины для вставного блока калибратора с учетом длины чувствительного элемента.

Схема блока и расположений ТС (вид сбоку) приведена на рисунке 2.

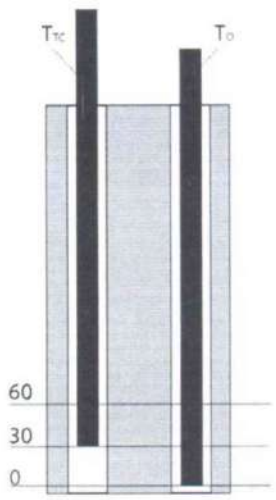

Рисунок 2

6.2.4.6. После достижения стабилизации показаний температуры основного и вспомогательного ТС, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) не менее 5 показаний ТС в установившемся температурном режиме.

6.2.4.7. Рассчитывают разность показаний вспомогательного и основного ТС (Δ_{P2}, °С) по формуле 5:

$$\Delta_{P2} = T_{TC2} - T_{O2} \qquad (5)$$

где: T_{TC2} – среднее арифметическое значение температуры, измеренное вспомогательным ТС, °С;

T_{O2} – среднее арифметическое значение температуры, измеренное основным ТС, °С.

6.2.4.8. Поднимают вспомогательный ТС на 60 мм от дна скважины для вставного блока калибратора с учетом длины чувствительного элемента.

Схема блока и расположений ТС (вид сбоку) приведена на рисунке 3.

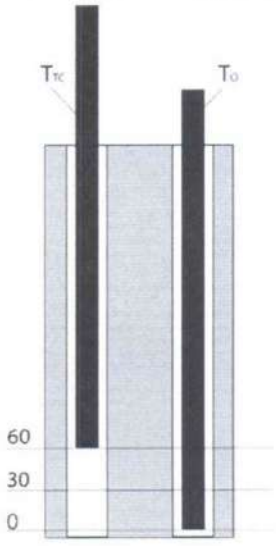

Рисунок 3

6.2.4.9. После достижения стабилизации показаний температуры основного и вспомогательного ТС, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) не менее 5 показаний ТС в установившемся температурном режиме.

6.2.4.10. Рассчитывают разность показаний вспомогательного и основного ТС ($\Delta_{Р3}$, °С) по формуле 6:

$$\Delta_{Р3} = T_{ТС3} - T_{О3} \qquad (6)$$

где: $T_{ТС3}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное вспомогательным ТС, °С;

$T_{О3}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное основным ТС, °С.

6.2.4.11. Повторно опускают вспомогательный ТС на максимально возможную глубину.

Схема блока и расположений ТС (вид сбоку) приведена на рисунке 4.

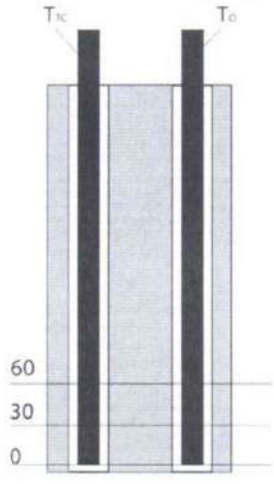

Рисунок 4

6.2.4.12. После достижения стабилизации показаний температуры основного и вспомогательного ТС, снимают показания с дисплея МИТ8 (МИТ2) или производят автоматическую запись с использованием ПО МИТ8 (МИТ2) не менее 5 показаний ТС в установившемся температурном режиме.

6.2.4.13. Рассчитывают разность показаний вспомогательного и основного ТС ($\Delta_{Р4}$, °С) по формуле 7:

$$\Delta_{Р4} = T_{ТС4} - T_{О4} \qquad (7)$$

где: $T_{ТС4}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное вспомогательным ТС, °С;

$T_{О4}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное основным ТС, °С.

6.2.4.14. Рассчитывают значение осевой неоднородности (Δ_{01}, °С) на высоте вспомогательного ТС 30 мм от дна скважины для вставного блока калибратора по формуле 8:

$$\Delta_{01} = \Delta_{P2} - \frac{(\Delta_{P1} + \Delta_{P4})}{2} \qquad (8)$$

где: Δ_{P2} – разность показаний вспомогательного и основного ТС при высоте вспомогательного ТС 30 мм от дна скважины для вставного блока калибратора, °С;

Δ_{P1} – разность показаний вспомогательного и основного ТС при высоте вспомогательного ТС 0 мм от дна скважины для вставного блока калибратора рассчитанная по формуле 4, °С;

Δ_{P4} – разность показаний вспомогательного и основного ТС при высоте вспомогательного ТС 0 мм от дна скважины для вставного блока калибратора рассчитанная по формуле 7, °С.

6.2.4.15. Рассчитывают значение осевой неоднородности (Δ_{02}, °С) на высоте вспомогательного ТС 60 мм от дна скважины для вставного блока калибратора по формуле 9:

$$\Delta_{02} = \Delta_{P3} - \frac{(\Delta_{P1} + \Delta_{P4})}{2} \qquad (9)$$

где: Δ_{P3} – разность показаний вспомогательного и основного ТС при высоте вспомогательного ТС 60 мм от дна скважины для вставного блока калибратора, °С;

Δ_{P1} – разность показаний вспомогательного и основного ТС при высоте вспомогательного ТС 0 мм от дна скважины для вставного блока калибратора рассчитанная по формуле 4, °С;

Δ_{P4} – разность показаний вспомогательного и основного ТС при высоте вспомогательного ТС 0 мм от дна скважины для вставного блока калибратора рассчитанная по формуле 7, °С.

6.2.4.16. Рассчитывают максимальное значение осевой неоднородности (Δ_0, °С) по формуле 10:

$$\Delta_0 = max(\Delta_{01}; \Delta_{02}) \qquad (10)$$

где: Δ_{01} – Значение осевой неоднородности на высоте вспомогательного ТС 30 мм от дна скважины для вставного блока калибратора, °С;

Δ_{02} – Значение осевой неоднородности на высоте вспомогательного ТС 60 мм от дна скважины для вставного блока калибратора, °С

6.2.4.17. Повторяют операции по п.п. 6.2.4.2 - 6.2.4.16 для остальных поверяемых точек.

6.2.4.18. Полученные значения осевой неоднородности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США.

6.3. Проведение поверки с использованием встроенной платы для измерений электрических сигналов

6.3.1. Определение основной абсолютной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока

6.3.1.1. Абсолютную погрешность канала измерений напряжения постоянного тока определяют не менее, чем при пяти значениях, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона.

6.3.1.2. Подготавливают калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации к поверке в необходимом режиме.

6.3.1.3. Устанавливают калибратор в режим измерений напряжения постоянного тока.

6.3.1.4. Устанавливают на калибраторе напряжений первое значение напряжения и при помощи медных проводов подают требуемое значение на поверяемый канал.

6.3.1.5. Рассчитывают погрешность измерений напряжения (Δ_U, В) для каждой поверяемой точке по формуле 11:

$$\Delta_U = U_K - U_{KH} \qquad (11)$$

где: U_K – значение напряжения, индицируемое на калибраторе, В (на калибраторе индицируется °С вместо В);

U_{KH} – значение напряжения, подаваемое с эталонного калибратора напряжений, В.

6.3.1.6. Повторяют операции по п.п. 6.3.1.4 - 6.3.1.5 для остальных поверяемых точек.

6.3.1.7. Полученные значения измерений напряжения не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США. В случае превышения предела допускаемой погрешности, оформляется извещение о непригодности в соответствии с п. 7.2 настоящей методики, либо по согласованию с пользователем, проводят в соответствии с руководством по эксплуатации настройку (рекалибровку) измерительного канала. После завершения процесса настройки проводят повторные операции по п.п. 6.3.1.4-63.1.6.

6.3.2. Определение основной абсолютной погрешности канала измерений силы постоянного тока

6.3.2.1. Абсолютную погрешность канала измерений силы постоянного тока определяют не менее, чем при пяти значениях, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона.

6.3.2.2. Подготавливают калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации к поверке в необходимом режиме.

6.3.2.3. Устанавливают калибратор в режим измерений силы постоянного тока.

6.3.2.4. Устанавливают на калибраторе тока первое значение силы постоянного тока и при помощи контрольных проводов, подают требуемое значение на поверяемый канал.

6.3.2.5. Рассчитывают погрешность измерений силы постоянного тока (Δ_I, мА) для каждой поверяемой точке по формуле 12:

$$\Delta_I = I_K - I_{KT} \qquad (12)$$

где: I_K – значение силы постоянного тока, индицируемое на калибраторе, мА;

$I_{КТ}$ – значение силы постоянного тока, подаваемое с эталонного калибратора тока, мА.

6.3.2.6. Повторяют операции по п. 6.3.2.4 - 6.3.2.5 для остальных поверяемых точек.

6.3.2.7. Полученные значения измерений силы постоянного тока не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США. В случае превышения предела допускаемой погрешности, оформляется извещение о непригодности в соответствии с п. 7.2 настоящей методики, либо по согласованию с пользователем, проводят в соответствии с руководством по эксплуатации настройку (рекалибровку) измерительного канала. После завершения процесса настройки проводят повторные операции по п.п. 6.3.2.4-6.3.2.6.

6.3.3. Определение основной абсолютной погрешности каналов измерений сопротивления (для подключения рабочего ТС)

6.3.3.1. Основную абсолютную погрешность каналов измерений сопротивления определяют для 4-х проводной схемы подключения в не менее пяти контрольных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений сопротивления (в зависимости от канала измерений) включая начало и конец диапазона.

6.3.3.2. Устанавливают калибратор в режим измерений сопротивления (для канала рабочего ТС).

6.3.3.3. Устанавливают на многозначной мере электрического сопротивления (далее – магазин сопротивлений) первое значение сопротивления и при помощи контрольных проводов, подают требуемое значение на поверяемый канал.

6.3.3.4. Рассчитывают погрешность измерений сопротивления (Δ_R, Ом) по формуле 13:

$$\Delta_R = R_К - R_{МС} \qquad (13)$$

где: $R_К$ – значение сопротивления, индицируемое на калибраторе, Ом,

$R_{МС}$ – значение сопротивления, подаваемое с магазина сопротивлений, Ом.

6.3.3.5. Повторяют операции по п.п. 6.3.3.3 – 6.3.3.4 для остальных поверяемых точек.

6.3.3.6. Полученные значения не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США. В случае превышения предела допускаемой погрешности, оформляется извещение о непригодности в соответствии с п. 7.2 настоящей методики, либо по согласованию с пользователем, проводят в соответствии с руководством по эксплуатации настройку (рекалибровку) измерительного канала. После завершения процесса настройки проводят повторные операции по п.п. 6.3.3.3 - 6.3.3.4

6.3.4. Определение основной абсолютной погрешности каналов измерений сигналов, поступающих от преобразователей термоэлектрических (ТП) (каналов измерений напряжения постоянного тока (термо-ЭДС))

6.3.4.1. Абсолютную погрешность канала измерений напряжения постоянного тока определяют не менее, чем при пяти значениях, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона.

6.3.4.2. Устанавливают калибратор в режим измерений напряжения постоянного тока (термо-ЭДС).

6.3.4.3. Устанавливают на калибраторе напряжений первое значение напряжения и при помощи медных проводов подают требуемое значение на поверяемый канал.

6.3.4.4. Рассчитывают погрешность измерений напряжения (Δ_U, мВ) по формуле 14:

$$\Delta_U = U_K - U_{KH} \qquad (14)$$

где: U_K – значение напряжения, индицируемое на калибраторе, мВ

U_{KH} – значение напряжения, подаваемое с эталонного калибратора напряжений, мВ.

6.3.4.5. Повторяют операции по п.п. 6.3.4.3 – 6.3.4.4 для остальных поверяемых точек.

6.3.4.6. Полученные значения не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Калибраторы температуры Additel серии 875, изготавливаемые Additel Corporation, США. В случае превышения предела допускаемой погрешности, оформляется извещение о непригодности в соответствии с п. 7.2 настоящей методики, либо по согласованию с пользователем, проводят в соответствии с руководством по эксплуатации настройку (рекалибровку) измерительного канала. После завершения процесса настройки проводят повторные операции по п.п. 6.3.4.3 – 6.3.4.4.

7. Оформление результатов поверки

7.1. Приборы, 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. (или иным актуальным документом заменяющим его).

7.2. При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. (или иным актуальным документом заменяющим его), оформляется извещение о непригодности, либо по согласованию с пользователем, проводится процедура рекалибровки (настройки) калибратора в соответствии с руководством по эксплуатации, после чего проводится повторная процедура поверки.

Разработали:

Научный сотрудник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС» _____ Л.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС» _____ А.А. Игнатов