

1 Введение

Настоящая методика распространяется на системы телеметрии ИРЗ ТМС-Квант+ ЦВИЯ.465625.005 (далее по тексту – измерители или ИРЗ ТМС-КВАНТ+), изготавливаемые ООО «ИРЗ ТЭК», г. Ижевск, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

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 абсолютной погрешности	6.3	Да	Да

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование и тип	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне температуры от -196 °С до +660 °С	регистрационный № 19916-10
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	регистрационный № 19736-11
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1	регистрационный № 33744-07
Камера климатическая (холода, тепла и влаги) КХТВ-100-О	диапазон воспроизводимых температур: от минус 70 до плюс 80 °С
Шкаф сушильный FED 53	диапазон воспроизводимых температур: от плюс 25 до плюс 300 °С
ПО АРМ оператора	
Волоконно-оптический кабель для поверки длиной не менее 300 м	
Примечание: 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 испытаний;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

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 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 измерителя и на качество поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 Подключают волоконно-оптический кабель и монитор к системе телеметрии ИРЗ ТМС-КВАНТ+.

6.2.2 Запускают ИРЗ ТМС-КВАНТ+ и устанавливают в соответствии с руководством по эксплуатации требуемые параметры поверяемого измерителя (время измерений, разрешение, расстояние между точками измерений и т.д.).

6.2.3 Измеритель считается пригодным к дальнейшей поверке, если в результате запуска ИРЗ ТМС-КВАНТ+ отсутствует информация об ошибках, способных повлиять на результаты измерений.

6.3 Определение абсолютной погрешности.

При первичной и периодической поверке количество поверяемых каналов измерителя согласовывают с пользователем. Допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованном с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений измерителя в соответствии с используемым исполнением волоконно-оптического кабеля. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

6.3.1 Проведение первичной поверки

6.3.1.1 При первичной поверке погрешность измерителя определяют в трех контрольных точках, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также середине данного диапазона, который определяется типом используемого волоконно-оптического кабеля и конкретным заказом. При этом, при оформлении результатов поверки необходимо указывать диапазон измерений, в котором была проведена поверка.

6.3.1.2 Подключают волоконно-оптический кабель для поверки (входящий в комплект поставки) свернутый в бухту, и погружают вместе с эталонным термометром в рабочее пространство термостата или камеры.

6.3.1.3 Устанавливают требуемую температурную точку в соответствии с эксплуатационной документацией на данное оборудование.

6.3.1.4 После достижения теплового равновесия между термостатируемой средой, волоконно-оптическим кабелем и эталонным СИ при помощи соответствующего ПО проводят измерения в течение 600 сек, считывают и фиксируют полученные результаты измерений распределения температуры, а затем заносят их в протокол измерений. Параллельно с измерениями ИРЗ ТМС-КВАНТ+ производят автоматическую запись

показаний эталонного термометра в течение времени измерений ИРЗ ТМС-КВАНТ+ с использованием программного обеспечения МИТ8. При поверке необходимо исключить 100 метровые участки (секции) на ближнем конце и на дальнем конце оптоволоконна.

6.3.1.5 Рассчитывают основную погрешность ($\Delta, ^\circ\text{C}$) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta = T_n - T_z \quad (1)$$

где: T_n – среднее арифметическое значение температуры ИРЗ ТМС-КВАНТ+ снятое с дисплея персонального компьютера, $^\circ\text{C}$;

T_z – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, $^\circ\text{C}$.

6.3.1.6 Измеритель считается прошедшим поверку, если значения абсолютной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении А.1

6.3.2 Проведение периодической поверки

6.3.2.1 При периодической поверке погрешность измерителя определяют при температуре окружающей среды в специальном технологическом «шкафу», который в данном случае является пассивным термостатом, при помощи эталонного термометра. Данный «шкаф» должен быть установлен между аппаратной с размещенным в ней измерительным модулем измерителя и, например, скважиной, в которой будет находиться оптоволоконный кабель. Размеры «шкафа» должны быть таковыми, чтобы в внутри него могла бы разместиться бухта кабеля с длиной не менее 300 м. Также в «шкафу» должно быть предусмотрено технологическое отверстие для ввода во внутренне пространство первичного преобразователя температуры эталонного термометра.

6.3.2.2 Помещают первичный преобразователь температуры эталонного термометра в пассивный термостат, в которой уже находится бухта оптоволоконного кабеля. Далее, для определения местоположения контролируемого участка по длине кабеля, помещают на некоторое время в пассивный термостат дополнительное нагревательное устройство направленного действия (бытовой фен) и нагревают в течение 10-15 минут. Местоположение проверяемого участка определяют и фиксируют на графике распределения температуры по всей длине волоконно-оптического кабеля, которая индицируется на мониторе персонального компьютера.

6.3.2.3 Извлекают нагревательное устройство из пассивного термостата, закрывают его и выдерживают кабель и первичный преобразователь температуры эталонного термометра в пассивном термостате в течение не менее 6-ти часов до установления теплового равновесия. Далее снимают серию показаний температуры в проверяемом участке оптоволоконного кабеля и соответствующие им показания эталонного термометра.

6.3.2.4 Далее, находят погрешность в соотв. с п.п. 6.3.1.5.

6.3.2.5 Измеритель считается прошедшим поверку, если значения абсолютной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении А.1

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 и (или) ставится знак поверки в паспорт и делается соответствующая запись в разделе «Свидетельство о поверке».

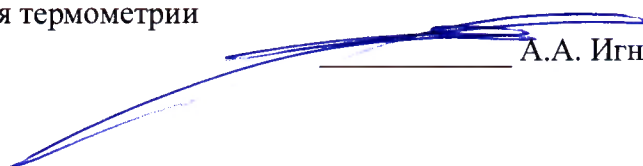
7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Разработали:

Научный сотрудник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


Л.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические и технические характеристики систем телеметрии ИРЗ ТМС-КВАНТ+

Основные метрологические и технические характеристики систем телеметрии ИРЗ ТМС-КВАНТ+ приведены в таблицах А.1.

Таблица А.1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С ⁽¹⁾	от -55 до +85; от -55 до +150; от -55 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±2
Время единичного измерения ⁽²⁾ , с	60; 180; 300; 600
Разрешение, °С	0,01
Дискретности измерения температуры по длине кабель-датчика (пространственное разрешение) ^{(1), (3)} , м	1,00; 1,63; 3,26
Количество оптических измерительных каналов, шт. ⁽¹⁾	1; 4; 8
Время установления рабочего режима при температуре окружающей среды не менее +20 °С, мин, не более	15
Напряжение питания, В	от 180 до 260 (от 49 до 51 Гц)
Максимальная потребляемая мощность, В·А	1000
Тип оптического волокна	одномодовое (тип ITU-T G.652)
Длина волны источника излучения, нм	1550
Габаритные размеры СУ (Ш×В×Г), мм, не более	675×1850×365
Длина волоконно-оптического кабеля, м	от 10 до 6000
Диаметр волоконно-оптического кабеля в защитной оболочке, мм, не более	7
Масса, кг, не более: - станции управления ИРЗ-501-95 - волоконно-оптического кабеля (длиной 1000 м)	60 90
Рабочие условия эксплуатации станции управления ИРЗ-501-95: - температура окружающей среды, °С ⁽¹⁾ - относительная влажность воздуха, %	от -60 до +50; от +5 до +50; до 80
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	48 000
Средний срок службы, лет, не менее	6
Примечания: (1) В зависимости от исполнения системы ИРЗ ТМС-Квант+. (2) Оптимальное время для единичного измерения составляет 600 с. (3) Пространственное разрешение представляет собой расстояние между точками 10 % и 90 % при реакции датчика на шаговое изменение температуры секции оптоволоконна.	