

344

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»



В.Н.Храменников

"10" декабря 2001г.

Инструкция

**Калибраторы температуры Fluke серии 500 модели 518
фирмы «Fluke Corporation», США.
Методика поверки**

Мытищи
2001 г.

Введение

Настоящая методика распространяется на калибраторы температуры Fluke серии 500 модели 518, предназначенные для воспроизведения температуры в диапазоне от -30°C до $+670^{\circ}\text{C}$. Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Периодичность поверки - 1 раз в год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1	Внешний осмотр	7.1	+	+
2	Опробование	7.2	+	+
3	Проверка габаритных размеров и массы	7.3	+	-
4	Проверка диапазона воспроизведения температуры	7.4	+	+
5	Определение основной погрешности воспроизведения температуры	7.5	+	+
6	Определение неравномерности распределения температуры по вертикали и по горизонтали	7.6	+	-
7	Определение стабильности поддержания температуры	7.7	+	+
8	Проверка времени нагрева от минимальной до максимальной температуры, а также времени охлаждения от максимальной до минимальной температуры	7.8	+	-
9	Оформление результатов поверки	8	+	+

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки, указан в табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование и тип средств поверки и вспомогательного оборудования	Наименование основных метрологических характеристик	Нормированные значения метрологических характеристик
1	Линейка	Длина Цена деления	300 мм 1 мм
2	Весы технические	Диапазон измерений Предел основной погрешности	до 20 кг не более 0,05 кг
3	Вольтметр универсальный цифровой ЦЗ1	Предел основной приведенной погрешности	0,05%
4	Платиновый термометр сопротивления ПТС 1разряда	Предел основной допускаемой погрешности	0,01°C
5	Термоэлектрический преобразователь ППО 1разряда	Предел основной допускаемой погрешности	0,01°C
6	Секундомер	Класс точности	2

2.2. Допускается применение других средств измерений и оборудования с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3. Все средства измерений (рабочие эталоны) должны быть поверены.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической документации на применяемые средства измерений.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

атмосферное давление $84 \pm 106,7$ кПа;

относительная влажность от 30 до 80%.

4.2. Напряжение питания должно быть $(220 \pm 10)\text{В}$ или $(380 \pm 20)\text{В}$, частота питающего напряжения $(50 \pm 1)\text{Гц}$, если иные требования не установлены в нормативных документах на применяемые средства измерений.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

К работе с допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение поверителя в области измерений теплотехнических величин.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. При проведении поверки калибратора допускается использовать одну выравнивающую вставку из набора многоканальных вставок, предназначенных для данной модели калибратора:

518-3103-A1 ÷ A4 для диапазона $100 \div 670^\circ\text{C}$ (далее «горячая» часть);

518-3103-B1 ÷ B4 для диапазона $-30 \div 140^\circ\text{C}$ (далее «холодная» часть).

При использовании вставок 518-3103-A1 и 518-3103-B1 с высверленными по индивидуальному заказу измерительными каналами необходимо выбирать средства поверки (первичные измерительные преобразователи), исходя из диаметра измерительного канала и требований к погрешности средств измерений, указанных в п.2.

6.2. Первичные измерительные преобразователи подключают к измерительным приборам с помощью соединительных проводов в соответствии со схемами подключения, соответствующими НТД на эти приборы.

6.3. Первичные измерительные преобразователи температуры помещаются в каналы диаметром 6.35 мм (ПТС) и 4.8 мм (ППО), если при этом не используются многоканальные вставки 518-3103-A1 и 518-3103-B1. В последнем случае первичные измерительные преобразователи помещаются в каналы, диаметр которых имеет минимальное отличие от диаметра первичного измерительного преобразователя.

Преобразователи должны иметь градуировочную характеристику в

соответствии с МТШ-90.

6.4. Допускается заполнение измерительных каналов многоканальных вставок жидкостью, имеющей соответствующие воспроизводимой температуре теплофизические свойства. Например, каналы вставки «холодной» части могут заполняться спиртом (при температуре менее 0°C) или водой. В «горячей» части- трансформаторным (при температуре менее 200°C) или силиконовым маслом

6.5. Средства измерений и вспомогательное оборудование готовится к работе в соответствии с нормативно-технической документацией на них.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:
наличие НТД на калибратор, правильность оформления и заполнения;
отсутствие механических дефектов и соответствие внешнего вида, в том числе многоканальных вставок, требованиям НД;
соответствие маркировки данным, указанным в НД;
наличие свидетельства о предыдущей поверке. В случае, если калибратор находился в ремонте или на консервации, то в формуляре должна быть соответствующая отметка. После ремонта или расконсервации калибратор должен пройти внеочередную поверку в объеме первичной.

7.2. Опробование

При опробовании устанавливают работоспособность калибратора. При этом проверяют:

- возможность включения, выключения калибратора;
- функционирование жидкокристаллического дисплея в режимах установки заданного значения температуры, установки скорости нагрева и охлаждения, установки индикации результатов измерений в °C, установки требуемой погрешности поддержания температуры.
- работоспособность внешнего интерфейса;
- сопротивление изоляции токоведущих частей;
- правильность и надежность заземления;
- соблюдение требований безопасности и условий поверки.

7.3. Проверка габаритных размеров и массы проводится методом прямых измерений габаритных размеров линейкой 300 мм, ценой деления 1 мм и массы весами техническими с пределом измерений до 20 кг. Прибор считается годным, если полученные значения находятся в пределах $\pm 10\%$ от номинальных значений, приведенных в табл. 3:

Таблица 3

Модель калибратора	Номинальные габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм	Номинальная масса, кг
518	287×396×264	16,4

7.4. Проверка диапазона воспроизведения температуры проводится методом прямых измерений температуры, при установленных на калибраторе значениях:

-30°C, +140°C («холодная» часть);

+100°C, +670°C («горячая» часть).

Измерения температуры проводятся платиновым термометром сопротивления ПТС и вольтметром универсальным цифровым ЦЦ31 (в режиме измерений электрического сопротивления). Прибор считается годным, если измеренное значение температуры не отличается от заданного на дисплее калибратора значения не более $\pm 0,25^\circ\text{C}$. Операции по данному пункту методики допускается совмещать с операциями по п.7.5.

7.5. Определение основной погрешности воспроизведения температуры проводится методом прямых измерений температуры в диапазоне от минус 30°C до плюс 140°C для «холодной» части и в диапазоне от плюс 100°C до плюс 670°C для «горячей» части с шагом дискретизации не более 10°C для «холодной» части и 50°C для «горячей» части платиновым термометром сопротивления ПТС и вольтметром универсальным цифровым ЦЦ31. В качестве значения основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta_{\text{воспр}}$ принимается максимальное значение в точках диапазона измерений:

$$\Delta_{\text{воспр}} = \max(T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}),$$

где $T_{\text{изм}}$ - значение температуры, полученное с помощью термометра ПТС;

$T_{\text{зад}}$ - заданное значение температуры, индицируемое на дисплее калибратора.

Измерения в точках диапазона температуры проводятся при установившемся режиме не ранее, чем через 15 минут после достижения заданной температуры. Контроль достижения заданной температуры осуществляется по показаниям встроенного в калибратор термометра с индикацией результатов измерений на дисплее калибратора. В качестве значений $T_{\text{изм}}$ и $T_{\text{зад}}$ принимают средние арифметические значения температуры из не менее, чем десяти равноотстоящих по времени отсчетов, полученных, соответственно, с помощью термометра ПТС и встроенного в калибратор термометра. Прибор считается годным, если полученное значение основной абсолютной погрешности будет не более $\pm 0,25^\circ\text{C}$.

7.6. Определение неравномерности распределения температуры

7.6.1. Определение неравномерности распределения температуры по вертикали проводится методом прямых измерений разности температуры в предельных точках температурного диапазона и при температуре, близкой к температуре окружающей среды (для «холодной» части), на глубине погружения 50мм, 100мм, 150мм для «горячей» части и 30мм, 60мм, 120мм для «холодной» части термоэлектрическим преобразователем ППО и вольтметром универсальным цифровым ЦЗ1. В качестве значения неравномерности распределения температуры по вертикали $\Delta^B_{\text{нер}}$ принимается максимальное значение в точках диапазона измерений при различной глубине погружения:

$$\Delta^B_{\text{нер}} = \max(T_i - T_j),$$

где T_i - значение температуры, полученное с помощью термоэлектрического преобразователя ППО при глубине погружения 150 мм (120мм);

T_j - значения температуры, полученные с помощью термоэлектрического преобразователя ППО при глубине погружения 50 мм (30 мм) и 100мм (60 мм).

Измерения в точках диапазона температуры проводятся при установившемся режиме не ранее, чем через 15 минут после достижения заданной температуры. Контроль достижения заданной температуры осуществляется по показаниям встроенного в калибратор термометра с индикацией результатов измерений на дисплее калибратора. В качестве значений T_i и T_j принимают средние арифметические значения температуры из не менее, чем десяти равноотстоящих по времени отсчетов, полученных с помощью термоэлектрического преобразователя ППО на различной глубине погружения. Прибор считается годным, если полученное значение неравномерности распределения температуры будет не более $\pm 0,05^\circ\text{C}$ для «холодной» части и $\pm 0,2^\circ\text{C}$ для «горячей» части.

7.6.2. Определение неравномерности распределения температуры по горизонтали проводится методом прямых измерений разности температуры в предельных точках температурного диапазона и при температуре, близкой к температуре окружающей среды (для «холодной» части), на глубине погружения 150мм (120 мм- для «холодной части») термоэлектрическим преобразователем ППО и вольтметром универсальным цифровым ЦЗ1. В качестве значения неравномерности распределения температуры по горизонтали $\Delta^Г_{\text{нер}}$ принимается максимальное значение разности температуры в точках диапазона измерений, при последовательном погружении термоэлектрического преобразователя ППО во все каналы, равные или большие 4.8 мм:

$$\Delta^Г_{\text{нер}} = \max(T_i - T_j),$$

где T_i - значение температуры, полученное с помощью

термоэлектрического преобразователя ППО в канале диаметром 4.8 мм;

T_j - значения температуры, полученные с помощью термоэлектрического преобразователя ППО в каналах 6.35, 9.5 и 12.7 мм.

Измерения в точках диапазона температуры проводятся при установившемся режиме не ранее, чем через 15 минут после достижения заданной температуры. Контроль достижения заданной температуры осуществляется по показаниям встроенного в калибратор термометра с индикацией результатов измерений на дисплее калибратора. В качестве значений T_i и T_j принимают средние арифметические значения температуры из не менее, чем десяти равноотстоящих по времени отсчетов, полученных с помощью термоэлектрического преобразователя ППО. Прибор считается годным, если полученное значение неравномерности распределения температуры будет не более $\pm 0,05^\circ\text{C}$ для «холодной» части и $\pm 0,2^\circ\text{C}$ для «горячей» части.

7.7. Определение стабильности поддержания температуры проводится методом косвенных измерений в предельных точках температурного диапазона и при температуре, близкой к температуре окружающей среды (для «холодной» части), платиновым термометром сопротивления ПТС и вольтметром универсальным цифровым Ц31. В качестве значения стабильности поддержания температуры $\Delta_{\text{стаб}}$ принимается максимальное значение в точках диапазона измерений:

$$\Delta_{\text{стаб}} = \max(T_0 - T_i),$$

где T_0 - значение температуры, полученное с помощью термометра сопротивления ПТС в «начальный» момент времени;

T_i - значения температуры, получаемые с помощью термометра сопротивления ПТС в течение 30 минут с интервалом 10с.

Измерения в точках диапазона температуры проводятся при установившемся режиме не ранее, чем через 15 минут после достижения заданной температуры. Контроль достижения заданной температуры осуществляется по показаниям встроенного в калибратор термометра с индикацией результатов измерений на дисплее калибратора. Прибор считается годным, если полученное значение стабильности поддержания температуры будет не более $\pm 0,02^\circ\text{C}$ в «холодной» части калибратора и $\pm 0,05^\circ\text{C}$ в «горячей» части калибратора.

7.8. Проверка времени нагрева от минимальной до максимальной температуры, а также времени охлаждения от максимальной до минимальной температуры. проводится методом прямых измерений времени нагрева (охлаждения) до максимальной (минимальной) температуры секундомером класса точности 2. Контроль достижения заданной температуры осуществляется по показаниям встроенного в калибратор термометра с индикацией результатов измерений на дисплее калибратора. Прибор

считается годным, если полученное значение времени нагрева (охлаждения) будет не более 30 минут.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. В процессе проведения поверки в произвольной форме ведется протокол, в который заносятся все данные по п. 2 (в случае применения средств измерений не указанных в методике), п.4 и результаты измерений по п.п.7.1÷7.8.

8.2. Положительные результаты поверки оформляют оттиском поверительного клейма в паспорте (формуляре) или выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

7.3. При отрицательных результатах поверки калибратор подлежит изъятию из обращения. При этом выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Заместитель начальника отдела-
начальник лаборатории 32 ГНИИИ МО РФ

« 01 » декабря 2001 г.



С.В.Маринко