ФГУП "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"
(ФГУП "ВНИИМС")

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин
«02» 11 2011г.

СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА OPTICAST

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва

2011

Настоящая методика распространяется на Системы непрерывного измерения температуры расплавленного металла OPTICAST, предназначенные для непрерывного бесконтактного измерения температуры расплавов различных металлов, необходимого для корректировки в режиме реального времени скорости литья в зависимости от температуры стали, позволяя оптимизировать качество готового изделия (слябов, блюмсов) и снизить опасность разрыва изложницы вследствие несоответствующей скорости литья.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	**Номер пункта методики**	**Средства поверки и их нормативно-технические характеристики**
Внешний осмотр	**5.1**	Визуально
Опробование	**5.2**	Излучатель эталонный МЧТ с апертурой 30 мм из состава рабочего эталона радиационной температуры ВЭТ 34-31-06.
Определение абсолютной погрешности системы	**5.3**	Излучатель эталонный МЧТ с апертурой 30 мм из состава рабочего эталона радиационной температуры ВЭТ 34-31-06. Калибратор-вольтметр универсальный В1-28, диапазон воспроизведения (измерения) напряжения постоянного тока: ±(0,1мкВ–1000В) (±(1мкВ–1000В)), пределы допускаемой основной погрешности ±(0,0003+0,0003% от U). Источник питания постоянного тока. Кабели для поверки/калибровки пирометрического преобразователя и устройства измерения и обработки сигналов.

Примечания:

- модели АЧТ и другие средства измерений, используемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- допускается применять другие средства поверки с характеристиками не хуже указанных в таблице.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускают лиц, освоивших работу с системой и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику поверки, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для выбора методики проверки погрешности, выбора соответствующих эталонов, выбора поверяемых точек.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в технической документации на датчики, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй.

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1. Поверка проводится в следующих нормальных условиях:

• температура окружающего воздуха, °С	20±5
• относительная влажность воздуха, %	30÷75
• атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	84,0÷106,7 (630÷800)
• напряжение питания, В	220±10 В

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

Провести внешний осмотр компонентов системы согласно Руководству по эксплуатации.

При внешнем осмотре проверяют маркировку, наличие необходимых надписей на наружных панелях, комплектность, отсутствие механических повреждений, а также наличие пломб на процессоре системы, обеспечивающих защиту программного обеспечения от несанкционированного доступа.

Не допускают к дальнейшей поверке систему, если обнаружены грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

5.2. Опробование

Собрать и проверить систему на функционирование в соответствии с Руководством по эксплуатации на систему.

5.3. Определение абсолютной погрешности

Определение допускаемой абсолютной погрешности системы при первичной и периодической поверках проводится в следующих контрольных точках: +1000±5 °С, +1100±5 °С, +1200±5 °С, +1300±5 °С, +1400±5 °С, +1500±5 °С, $+1600_{-5}$ °С.

5.3.1 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру. Включить систему, навести пирометрический преобразователь на излучающую поверхность АЧТ и измерить температуру поверхности АЧТ.

- Измерение температуры производить на расстоянии, обеспечивающем минимальный диаметр поля зрения пирометра (указывается в Руководстве по эксплуатации).
- Диаметр выходного отверстия АЧТ должен быть больше минимального диаметра поля зрения пирометра.

Для расчета погрешности измерений температуры в заданном диапазоне измеряемых температур для каждой точки температурного диапазона проводится серия из 10-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

5.3.2 Абсолютная погрешность системы определяется по формуле:

$$\Delta\,(°C) = T_{изм} - T_{АЧТ} \quad (1)$$

где: $T_{изм}$ - среднее значение измеренной температуры, °С;

$T_{АЧТ}$ - значение действительной температуры АЧТ, °С.

5.3.3 При периодической поверке допускается проводить раздельную поверку пирометрического преобразователя и устройства измерения и обработки сигналов (процессора) системы.

5.3.3.1 В соответствии с Руководством по эксплуатации подключают пирометрический преобразователь системы при помощи специального соединительного кабеля к калибратору-вольтметру универсальному и к источнику питания, при этом напряжение питания, подаваемое на пирометрический преобразователь должно быть 5 В.

5.3.3.2 Проводят операции в соответствии с п.п.5.3.1-5.3.2 в следующих контрольных точках: +1485±5 °С, +1520±5 °С, +1560±5 °С, $+1600_{-5}$ °С. При этом $T_{изм}$ (в формуле 1) рассчитывается по формуле зависимости температуры от напряжения постоянного тока:

$$t(V) = a0+a1\cdot V+a2\cdot V^2+a3\cdot V^3 \quad (2)$$

где: a0=1235,53; a1=264,791; a2=-55,9632; a3=5,71193.

5.3.3.3 В соответствии с Руководством по эксплуатации подключают процессор системы при помощи специального соединительного кабеля к калибратору-вольтметру универсальному, при этом управляющими кнопками устанавливают разрешение ж/к дисплея процессора, равное 0,1 °С.

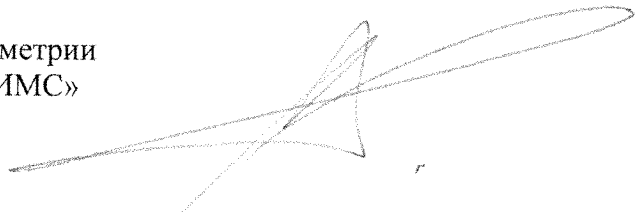
5.3.3.4 При помощи калибратора-вольтметра универсального последовательно подают на процессор системы сигналы напряжения постоянного тока, равные: 1,216 В; 1,419 В; 1,621 В; 1,947 В; 2,113 В, которые в температурном эквиваленте соответственно равны: +1485,0 °С; +1515,0 °С; +1542,0 °С; +1581,0 °С; +1599,0 °С. Далее определяют абсолютную погрешность процессора системы по формуле 1.

5.3.4 Полученные значения погрешности в каждой контрольной точке не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении к настоящей методике.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Положительные результаты поверки системы оформляют нанесением оттиска поверительного клейма на корпус процессора системы и свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

НС лаборатории термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» А.А. Игнатов



Приложение к методике поверки

Основные технические характеристики системы

Диапазон измеряемых температур, °С: .....от плюс 800 до плюс 1600
Разрешающая способность ж/к дисплея системы, °С: 0,1; 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы, °С:
- в диапазоне температур от плюс 800 до плюс 1400 °С: .....±7;
- в диапазоне температур свыше плюс 1400 до плюс 1600 °С ....±3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности пирометра (в диапазоне температур свыше плюс 1400 до плюс 1600 °С), °С: .....±2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности процессора (в диапазоне температур свыше плюс 1400 до плюс 1600 °С), °С .....±1

Зависимость выходного сигнала процессора системы OPTICAST (в °С) от входных сигналов в виде напряжения постоянного тока описывается следующей формулой:

$$t(V) = a0+a1\cdot V+a2\cdot V^2+a3\cdot V^3,$$

где: a0=1235,53; a1=264,791; a2=-55,9632; a3=5,71193.

Зависимость выходного сигнала пирометрического преобразователя системы OPTICAST (в виде сигналов напряжения постоянного тока в В) от измеряемой температуры описывается следующей формулой:

$$V(t) = a0+a1\cdot t+a2\cdot t^2+a3\cdot t^3,$$

где: -55,6528; a1=0,116418; a2=$-8,37904\cdot 10^{-5}$; a3=$2,09985\cdot 10^{-8}$.