

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы непрерывного измерения температуры расплавленного металла OPTICAST

Назначение средства измерений

Системы непрерывного измерения температуры расплавленного металла OPTICAST (далее по тексту - системы OPTICAST) предназначены 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 и другие аварийные ситуации.

Описание средства измерений

Принцип действия системы OPTICAST основан на зависимости температуры от количества теплового электромагнитного излучения, полученного от объекта измерения.

Система состоит из устройства измерения и обработки сигналов (процессора), подключаемого к нему инфракрасного пирометрического преобразователя (пирометра), системы охлаждения пирометра, а также сменных погружаемых зондов для установки в них пирометра при проведении измерений.

Процессор предназначен для измерения аналоговых выходных сигналов в виде напряжения постоянного тока, поступающих от пирометра, и преобразования их в значения температуры, и конструктивно выполнен в прямоугольном корпусе из нержавеющей стали, предназначенного для щитового монтажа, внутри которого размещены измерительный модуль и платы релейных и аналоговых выходов, а также коммуникационных портов RS232, RS485. На лицевой панели корпуса расположен 4-х сегментный жидкокристаллический дисплей и пять управляющих кнопок для установки и корректировки системных параметров системы. В процессе измерений кнопки закрыты защитной дверцей. На нижней части корпуса расположены отверстия для ввода/вывода сигнальных кабелей и кабеля питания.

Пирометр представляет собой оптико-электронное устройство, состоящее из объектива, фокусирующего излучение объекта на фотоэлектрический приемник, и электронного блока измерения. Электронный блок пирометра преобразовывает поток инфракрасного излучения, переданного через оптическую систему и инфракрасный фильтр на фотоэлектрический приемник, в электрические сигналы напряжения постоянного тока. Система охлаждения пирометра является автоматической и предохраняет пирометр от перегрева окружающим воздухом.

Погружаемый зонд изготавливается из алюмографита и состоит из внутренней трубки посаженной во внешнюю трубку с закрытым концом в нижней и открытым в верхней части. Данная трубка соединяется с пирометром при помощи конусного соединения. Зонды имеют несколько исполнений, различающихся конструкцией и сроком службы при непрерывной эксплуатации.

Общий вид системы OPTICAST в сборе представлен на рисунке 1.

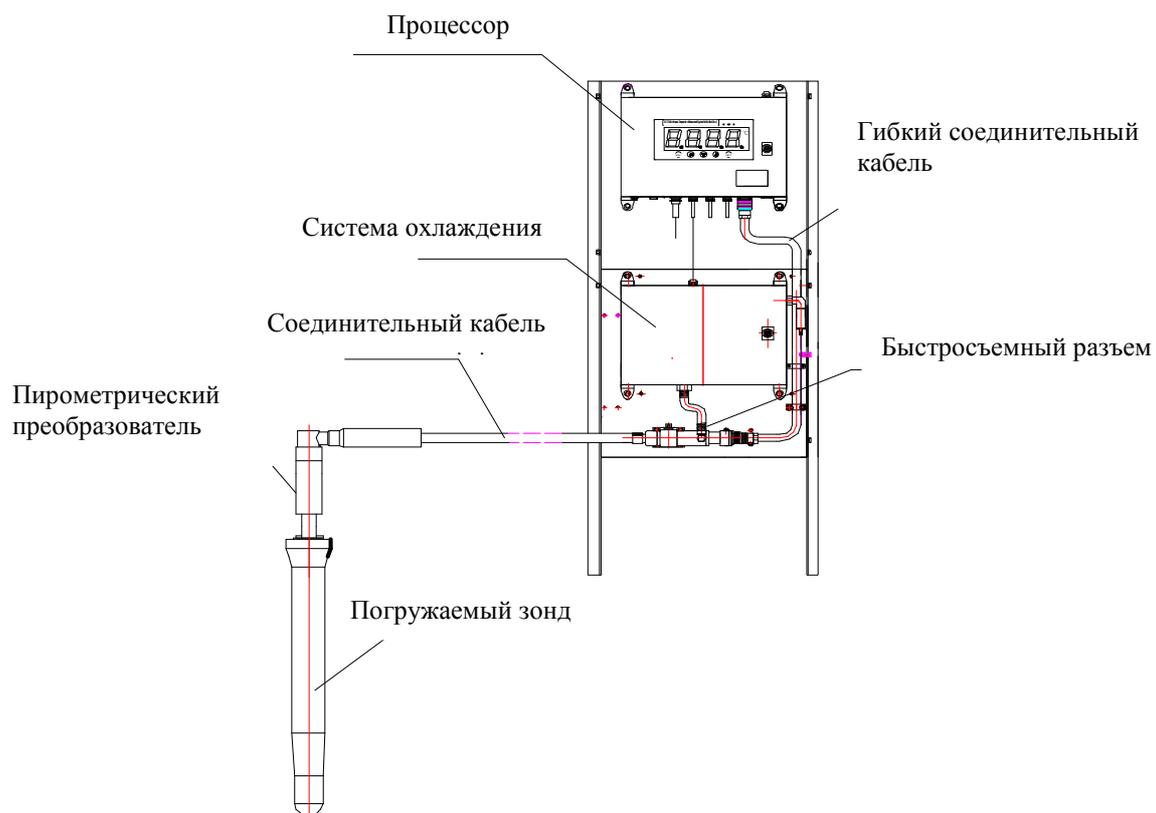


Рис. 1 - Система OPTICAST

Фотография процессора системы OPTICAST в условиях эксплуатации представлена на рисунке 2.



Рис. 2 - Процессор системы OPTICAST

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) системы OPTICAST состоит только из встроенного ПО.

Встроенное ПО находится в ПЗУ, размещенном в неразборном корпусе процессора системы OPTICAST, и не доступно для внешней модификации.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А». Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для системы OPTICAST	OPTICAST	VCT-V-V1	не определяется	-

Метрологические и технические характеристики

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 формулой (1)^(*):

$$t(V) = a_0 + a_1 \cdot V + a_2 \cdot V^2 + a_3 \cdot V^3 \quad (1)$$

где: $a_0=1235,53$; $a_1=264,791$; $a_2=-55,9632$; $a_3=5,71193$.

Зависимость выходного сигнала пирометрического преобразователя системы OPTICAST (в виде сигналов напряжения постоянного тока в В) от измеряемой температуры описывается формулой (2):

$$V(t) = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + a_3 \cdot t^3,$$

где: $a_0=-55,6528$; $a_1=0,116418$; $a_2=-8,37904 \cdot 10^{-5}$; $a_3=2,09985 \cdot 10^{-8}$.

Время отклика системы (в зависимости от измеряемой температуры), с: ..от 75 до 240

Напряжение питания процессора системы, В:от 100 до 240 (50/60 Гц)

Напряжение питания пирометра, В:5 (постоянный ток)

Габаритные размеры основных компонентов системы, мм:

- процессор:400×356×142

- пирометр:Ø60×306×177

Минимальная глубина погружения зонда в расплав, мм:300

Длина соединительного кабеля, мм:5000 и более (по специальному заказу)

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С:

- для пирометра:.....от плюс 5 до плюс 70^(**);

- процессора:.....от плюс 5^(***) до плюс 55

- относительная влажность воздуха, %:.....от 10 до 90

Срок службы погружаемых зондов, ч: от 12 до 40 (в зависимости от исполнения зонда).

Средний срок службы системы, лет, не менее:8

Примечания:

(*) – формулы (1) и (2) рассчитаны для диапазона температур от плюс 1485 до плюс 1642 °С и соответствующему диапазону сигналов напряжения постоянного тока от 1,216 до 2,555 В.

(**) - при температуре свыше плюс 50 °С включается автоматическая система охлаждения пирометра.

(***) – процессор может применяться при температуре от минус 50 °С при использовании специального защитного контейнера с регулируемым подогревом, поставляемого по дополнительному заказу.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и монтажу (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус устройства измерения и обработки сигналов системы с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Система в составе:

- устройство измерения и обработки сигналов – 1 шт.;
- пирометрический преобразователь – 1 шт.;
- автоматическая система охлаждения – 1 шт.;
- погружаемые зонды – кол-во в соответствии с заказом;
- кабели связи – 1 комплект;
- кабели для поверки/калибровки пирометрического преобразователя и устройства измерения и обработки сигналов – 2 шт.

Руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз.

Методика поверки – 1 экз.

Свидетельство о первичной поверке – 1 экз.

По дополнительному заказу: большой дисплей, специальный защитный контейнер с регулируемым подогревом, монтажные приспособления для установки системы на объекте измерений.

Поверка

осуществляется по документу МП 49522-12 «Системы непрерывного измерения температуры расплавленного металла OPTICAST. Методика поверки», разработанному и утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 03.11.2011г.

Основные средства поверки:

- 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: $\pm(0,1\text{мкВ} - 1000\text{В}) (\pm(1\text{мкВ} - 1000\text{В}))$, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,0003 + 0,0003\% \text{ от } U)$.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации на системы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам непрерывного измерения температуры расплавленного металла OPTICAST

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования.

Техническая документация фирмы SIDERMES S.p.A. (Италия).

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта, выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель фирма SIDERMES S.p.A. (Италия)
Адрес: Via Mantova, 10, 20053 MUGGIO (Milano), Italy

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер
в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«_____» _____ 2012 г.