

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab

Назначение средства измерений

Приборы для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab предназначены для измерений термо-ЭДС, поступающих от первичных преобразователей термоэлектрических, измеряющих температуру жидких металлов (чугуна, стали, меди и других) и ЭДС, генерируемой датчиками активности кислорода.

Описание средства измерений

Принцип действия

Подаваемые на «измерительный» вход прибора для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab сигналы термо-ЭДС от первичного преобразователя термоэлектрического (термопары) и ЭДС от датчиков активности кислорода (мВ) преобразуются в цифровую форму и по соответствующей программе пересчитываются в значения температуры и активности кислорода. Эти сигналы воспринимаются тактами частотой до 250 с⁻¹. Прибор имеет 4 входа: Ch0 и Ch2 - для измерений сигналов от термопар, и Ch1, Ch3 - для измерений сигналов ЭДС от датчиков активности кислорода.

В процессе измерений температуры, производится анализ изменения поступающего входного сигнала с целью определения его выхода на стабильные показания (характеризуется параметрами так называемой "температурной площадки", определяемой длиной (временем) и высотой (изменением температуры). Если за время, заданное длиной площадки, фактическое изменение температуры не превышает её заданной высоты (т.е. допускаемого изменения температуры), то площадка считается выделенной. Далее прибор для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab усредняет тактовые значения температуры, измеренные на длине выделенной площадки, и выводит среднее значение как результат измерений на экран.

Аналогичным образом выделяются площадки, соответствующие выходу ЭДС на стабильные показания, размеры которых также задаются длиной (временем) и высотой (допускаемым изменением величины ЭДС).

Помимо измерений температуры ванны, прибор позволяет определять температуру ликвидус жидкой стали, которая может быть пересчитана по эмпирическому уравнению в содержание углерода. По результатам измерений ЭДС, генерируемой датчиками активности кислорода, расчётным путём определяется активность кислорода в жидкой стали, чугуна и меди, содержание углерода в стали, содержание серы и кремния в чугуна, активность FeO (FeO+MnO) в жидких металлургических шлаках и некоторые другие параметры, связанные с термическим состоянием и химическим составом жидких металлов. Прибор также имеет возможность определять уровень ванны (положение границы шлак металл) путём анализа скорости изменений температуры при погружении термопары в ванну и определения толщины слоя шлака специальными зондами.

Приборы для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab имеют две модификации, которые отличаются наличием или отсутствием сенсорного ЖК экрана (рисунок 1). При отсутствии экрана, управление прибором производится с внешнего компьютера или с промышленного планшета. В этом случае поставляется специальное программное обеспечение для осуществления связи между ними.

Сенсорный экран находится на передней панели корпуса прибора и на нём в цифровой и графической формах отображаются ход измерений, его результаты и другая информация, касающаяся измерений. На экран также выводится меню в виде текстовых закладок, с помощью которого производится управление прибором, его диагностика и просмотр данных о выполнен-

ных ранее измерениях. В модификации «без экрана» вся вышеперечисленная информация отображается на экране компьютера или промышленного планшета.



Рисунок 1

Электронные платы прибора для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab устанавливаются в пылезащищённом стальном корпусе, выполненному по стандарту 19" для установки на монтажной стойке или крепления в щите.

Сигналы с первичных преобразователей могут передаваться на прибор двумя способами - по кабелю и по радио. В последнем случае прибор соединяется с принимающим блоком (Receiver Box) по последовательному интерфейсу, а на рукоятке погружных жезлов устанавливается передающее устройство (QUBE), которое преобразует сигналы, поступающие с датчиков, в радиосигналы, передающиеся на принимающий блок. Последний принимает их и передаёт в прибор для обработки.

Пломбирование прибора не предусмотрено.

Программное обеспечение

Инсталляция программного обеспечения (ПО) осуществляется на предприятии изготовителе. Доступ к метрологически значимой части ПО невозможен.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО средства измерений и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab приведены в таблице 1.

Характеристика	Величина
Диапазон измеряемой температуры при использовании преобразователей термоэлектрических типа, °C	
S	от 500 до 1760
R	от 500 до 1760
B	от 500 до 1800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	± 1 *
Цена единицы наименьшего разряда, °C	0,1
Диапазон измерения ЭДС от датчиков активности кислорода, мВ	от – 1000 до + 1000

Продолжение таблицы 1

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ	$\pm 0,2^*$
Цена единицы наименьшего разряда, мВ	0,1
Рабочая температура эксплуатации, °С	от 0 до 50
Габаритные размеры Д×Ш×В, мм, не более	482 × 365 × 178
Масса, кг, не более	13
Напряжение питания переменного тока, В	от 100 до 240
Частота, Гц	от 47 до 63
Потребляемая мощность, В·А, не более	160

* - без учета погрешности первичного преобразователя, удлиняющего кабеля и датчика ЭДС.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую панель прибора методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерения приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Прибор для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM ² Sensor Lab	1	Модификация по заказу
CD с Руководством по эксплуатации и методикой поверки	1	
CD с программным обеспечением	1	По требованию

Поверка

осуществляется по МП РТ 2173-2014 «Приборы для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab. Методика поверки», утверждённой ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 26.10.2014г.

Основные средства поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средств измерений	Характеристики
Калибратор тока программируемый П321	Диапазон от 0 до 10000 мА, $d = \pm 0,01 \%$
Катушка электрического сопротивления Р321	1 Ом, КТ 0,01

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений содержатся в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода iM² Sensor Lab

- 1 Техническая документация изготовителя Heraeus Electro-Nite GmbH & Co. KG.
- 2 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
- 4 ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Heraeus Electro-Nite GmbH & Co. KG., Германия
Unter dem Hofe 10, D-58099 Hagen, Germany.
Тел. +49 (0) 6181 35 2730, факс +49 (0) 6181 35 2800.
E-mail: info.electro-nite.de@heraeus.com.

Заявитель

ООО «Хераеус Электро-Найт Челябинск»
454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, д.36.
Тел. (351) 725-75-38, факс (351) 725-75-38, 725-75-79.
E-mail: info@electro-nite.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г.Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)
117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 31.
Тел. (495) 544-00-00, (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96.
E-mail: info@rostest.ru, web: www.rostest.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.