

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III

### Назначение средства измерений

Приборы для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III предназначены для измерений термо- ЭДС, поступающей от первичных преобразователей термоэлектрических, измеряющих температуры жидких металлов - чугуна, стали, меди и других, и ЭДС, генерируемой датчиками активности кислорода.

### Описание средства измерений

#### Принцип действия

Подаваемые на измерительный вход приборов для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III сигналы термо-ЭДС от первичных преобразователей термоэлектрических (термопар) и ЭДС от датчиков активности кислорода (мВ) преобразуются в цифровую форму и по соответствующей программе пересчитываются в значения температуры. Эти сигналы воспринимаются тактами с частотой 0,1 секунды.

В процессе измерений температуры проводится анализ изменения поступающего входного сигнала, с целью определения его выхода на стабильные показания (характеризуется параметрами так называемой температурной площадки, определяемыми 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 Multi-Lab III усредняет тактовые значения температуры, измеренные на длине выделенной площадки и выводит среднее значение как результат измерения на экран.

Аналогичным образом выделяются температурные площадки, соответствующие температурам ликвидус и солидус кристаллизующихся расплавов, а также площадки, соответствующие выходу ЭДС на стабильные показания, размеры которых задаются длиной (временем) и высотой (допускаемым изменением величины температуры или ЭДС).

Помимо измерения температуры, по результатам измерения ЭДС, генерируемой датчиками активности кислорода, расчётным путём определяется активность кислорода в жидкой стали, чугуне и меди, содержание углерода в стали, содержание серы в чугуне, активность FeO (или FeO+MnO) в жидких металлургических шлаках и некоторые другие параметры, связанные с термическим состоянием и химическим составом жидких металлов.

Приборы для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III выпускаются в следующих модификациях:

**Multi-Lab III Celox** – прибор для измерения температуры и окисленности стали;

**Multi-Lab III Celox Copper** – прибор для измерения температуры и окисленности меди.

**Multi-Lab III Celox Foundry** – прибор для измерения температуры и степени сфероидизации чугуна;

**Multi-Lab III Delta-Dist L** – прибор для измерения температуры и окисленности стали, определения толщины шлака;

**Multi-Lab III Hot Metal Sulfur** – прибор для измерения температуры и содержания серы в чугуне;

**Multi-Lab III Tap-Tip** – прибор для измерения температуры ванны и температуры ликвидус стали;

**Multi-Lab III TOC** – прибор для измерения температуры и окисленности стали, определения содержания углерода по температуре ликвидус (2 канала);

**Multi-Lab III Multi-Lance** – прибор для измерения температуры и окисленности стали, определения содержания углерода по температуре ликвидус (4 канала)

Электронные платы прибора для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III во всех модификациях смонтированы в пылезащищённом стальном корпусе, выполненному по стандарту 19" для установки на монтажной стойке или крепления в щите. В состав любой из указанных модификаций обязательно входят следующие основные платы: плата соединений со слотами для установки остальных плат, процессорная плата, VGA- видеоплата, плата предусилителя с АЦП, плата управления сигнализацией, блок питания. При необходимости прибор может быть доукомплектован максимум тремя дополнительными платами.

На передней панели корпуса (рисунок 1) имеется экран, на котором в цифровой или графической формах отображаются ход измерений и его результаты. Там же расположена клавиатура, с помощью которой через систему меню на экране можно изменять рабочие парамет-

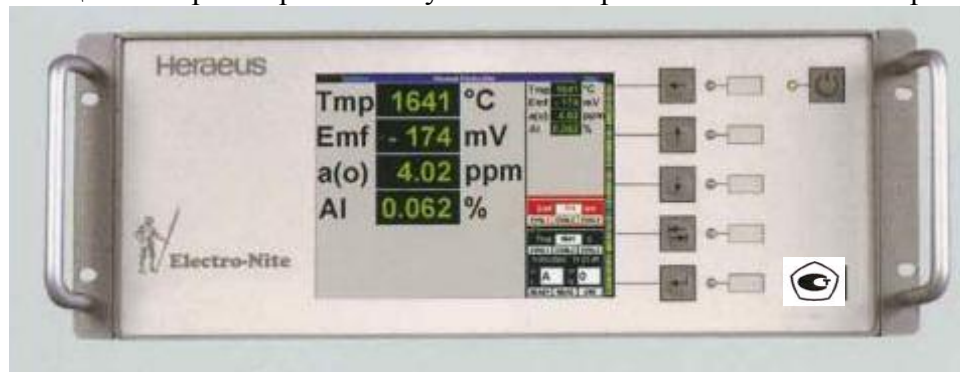


Рисунок 1

ры прибора (в том числе и критерии выделения температурных- и ЭДС – площадок), управлять выводом данных на периферийные устройства, просматривать результаты выполненных измерений, проводить проверку прибора.

На задней панели (рисунок 2) находится сетевой разъем с предохранителем, измерительный вход, разъемы выходов управления сигнализацией о стадиях измерительного цикла, разъемы для последовательного вывода данных на периферийные устройства, разъем для вывода данных по параллельному интерфейсу на принтер и некоторые другие разъемы, которые могут присутствовать в зависимости от комплектации прибора дополнительными платами (например, вывода данных в аналоговом виде, в двоично-десятичном (BCD) коде и др.).

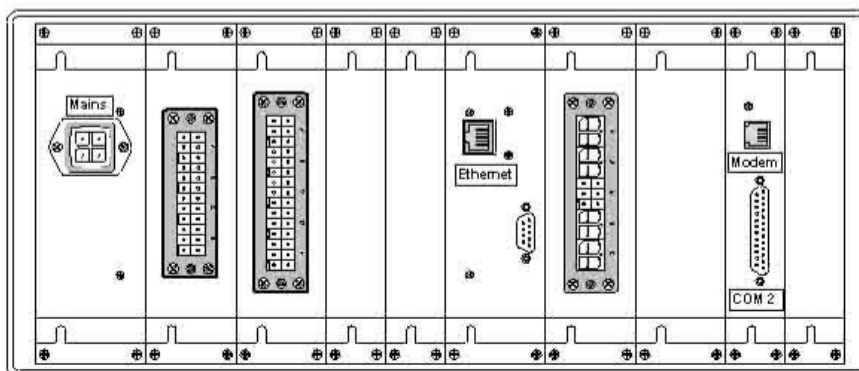


Рисунок 2

У всех модификаций имеется одна и та же этикетка (рисунок 3). Нужная модификация (Type) (рисунок 5) активируется производителем через меню с помощью пароля «высшего инженерного уровня».

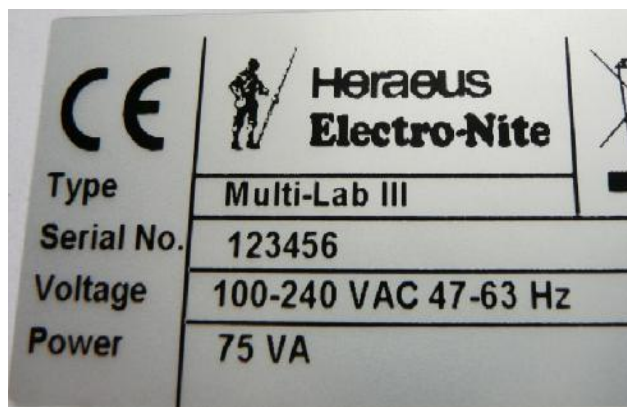


Рисунок 3



Рисунок 4

Винты процессорной и входной плат имеют пломбы в виде одноразовых наклеек с голограммой (рисунок 4).

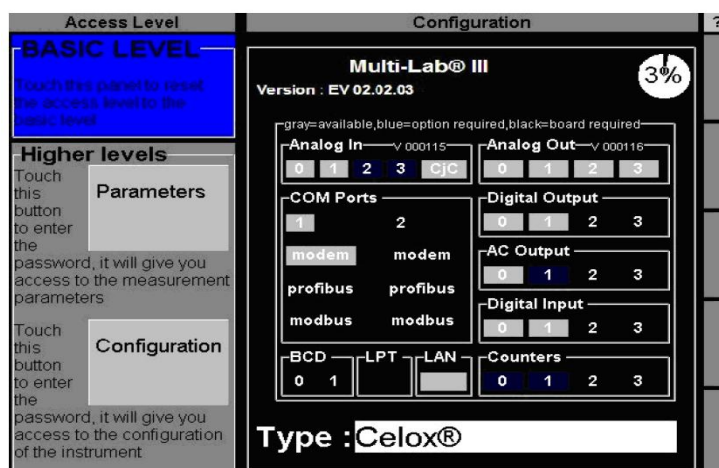


Рисунок 5

Измеренные и рассчитанные значения параметров, а также кривые измерения и параметры работы прибора Multi-Lab III, при которых они были выполнены, хранятся в памяти и могут быть выведены на экран, распечатаны на принтере или переданы по последовательному интерфейсу на внешний компьютер.

### Программное обеспечение

Внутреннее (встроенное) программное обеспечение (ПО), устанавливаемое при изготовлении прибора и не имеющее возможности считывания и модификации, отображено в таблице 1.

Таблица 1

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
Multi-Lab® III	EV 02	EV 02.XX.XX	8FB1FA2ADB2E8F74 E72B1E10CCF68D01	MD5

\*EV 02. – метрологически значимая часть ПО;

XX.XX – метрологически не значимая часть ПО (рисунок 5).

Контрольная сумма исполняемого кода доступна только производителю.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А по МИ 3286-2010.

Внешнее ПО, устанавливаемое на ПК не является метрологически значимым и предназначено для выбора типа термопары, типа линеаризации, температурной площадки, времени измерения, порогового значения температуры, считывания и распечатки результатов измерения.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислородных зондов Multi-Lab III приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Величина
Диапазон измеряемых температур при использовании преобразователей термоэлектрических типа, °C S R B	от 400 до 1700 от 400 до 1700 от 600 до 1800
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, °C	$\pm 1$ *
Цена единицы наименьшего разряда, °C	0,1
Диапазон измерения ЭДС от датчиков активности кислорода, мВ	от – 1000 до + 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ЭДС, мВ	$\pm 1$ *
Цена единицы наименьшего разряда, мВ	0,1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочей, °C	$\pm 1$
Нормальная температура эксплуатации, °C	от 18 до 28
Рабочая температура эксплуатации, °C	от 0 до 50
Температура хранения, °C	от – 50 до + 60
Относительная влажность, %, не более	90
Габаритные размеры Д×Ш×В, мм, не более	482 × 365 × 177
Масса, кг, не более	13
Напряжение питания переменного тока, В	от 100 до 240
Частота, Гц	от 47 до 63
Потребляемая мощность, ВА, не более	75

\* - без учета погрешности первичного преобразователя.

### 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 3.

Таблица 3

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Прибор Multi-Lab III	1	Модификация по заказу
CD с Руководством по эксплуатации и методикой поверки	1	

### Поверка

осуществляется по МП РТ 1692-2012 «Приборы для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III. Методика поверки», утверждённой ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 22.03.2012г.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средств измерений	Характеристики
Калибратор тока программируемый П321	Диапазон от 0 до 10000 мА, $\delta = \pm 0,01 \%$
Катушка электрического сопротивления Р321	1 Ом, КТ 0,01
Компаратор напряжений Р3003	Диапазон от 0 до 10 В, КТ 0,0005

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методах измерений содержатся в руководстве по эксплуатации приборов для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi – Lab III.

**Нормативные и технические документы**, устанавливающие требования к приборам для измерения температуры жидких металлов и ЭДС датчиков активности кислорода Multi-Lab III

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 8.558-1993 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Heraeus Electro-Nite GmbH & Co. KG.

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](mailto: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](mailto:info@electro-nite.ru).

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест–Москва», регистрационный номер 30010-10 от 15.03.2010г.

117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 31.

Тел. (495) 544-00-00, (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96.

E-mail: [info@rotest.ru](mailto:info@rotest.ru), web: [www.rotest.ru](http://www.rotest.ru).

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.