

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы тока M151

#### Назначение средства измерений

Калибраторы тока M151 (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения силы переменного и постоянного тока, измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов в режиме измерения основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых сигналов и отображении их на цифровом дисплее. В режиме воспроизведения принцип действия калибраторов основан на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) воспроизводимых электрических сигналов.

Калибраторы предназначены для воспроизведения силы переменного тока от 8 мА до 120 А, при частоте от 15 до 1000 Гц, силы постоянного тока от 8 мА до 120 А; могут использоваться для калибровки амперметров. Калибраторы оборудованы встроенным мультиметром для измерения силы постоянного тока от минус 200 до 200 мА, напряжения постоянного тока от минус 20 до 20 В; силы переменного тока от 0 до 200 мА, напряжения переменного тока от 0 до 20 В в диапазоне частот от 1 Гц до 10 кГц.

Управление калибраторами осуществляется с помощью меню дисплея и выбора его отдельных пунктов. Для наиболее часто используемых функций предусмотрены клавиши быстрого доступа. Калибраторы поставляются со стандартной шиной IEEE488 или RS-232, которые позволяют управлять калибраторами с помощью ПК.

Фотографии передней панели и пломбировки калибраторов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотографии передней панели и пломбировки калибраторов

#### Программное обеспечение

С калибраторами поставляется управляющая программа, обеспечивающая легкое управление прибором с компьютера и проверку линии RS-232 (шины IEEE-488) прибора. На установочном диске содержится программа (только для Windows 95/98/ME/NT/2000/XP), посредством которой пользователь может управлять калибраторами по стандартному последовательному интерфейсу (IEEE-488). Например, с ее помощью можно устанавливать значения различных параметров калибраторов и выбирать режимы их работы. В случае подключения по интерфейсу IEEE-488 для работы данной управляющей программы необходимо наличие надлежащим образом настроенной платы интерфейса IEEE-488 компании National Instruments.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	M151 (1.003---2-24-2014).upl
Номер версии (идентификационный номер) ПО	39D3DDDD
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики калибраторов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме воспроизведения.

Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности, (% значения + % диапазона)	Макс. изменение выходного напряжения при пульсации, В	Пределы допускаемой основной погрешности, (% значения + % диапазона)				Макс. изменение выходного напряжения при пульсации, В
			Переменный ток				
			Постоянный ток		от 15 до 40 Гц; от 70 до 1000 Гц	от 40 до 70 Гц	
от 0,008000 до 0,300000 А	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 8$	$\pm (0,03 + 0,02)$	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 5,5$	$\pm 3,5$	
от 0,30001 до 1,00000 А	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 8$	$\pm (0,03 + 0,02)$	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 5,5$	$\pm 3,5$	
от 1,00001 до 2,00000 А	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 8$	$\pm (0,03 + 0,02)$	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 5,5$	$\pm 3,5$	
от 2,00001 до 5,00000 А	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 5$	$\pm (0,03 + 0,02)$	$\pm (0,025 + 0,01)$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	
от 5,0001 до 10,0000 А	$\pm (0,03 + 0,015)$	$\pm 5$	$\pm (0,04 + 0,02)$	$\pm (0,03 + 0,015)$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	
от 10,0001 до 30,0000 А	$\pm (0,035 + 0,015)$	$\pm 5$	$\pm (0,05 + 0,02)$	$\pm (0,035 + 0,015)$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	
от 30,0001 до 60,0000 А	$\pm (0,035 + 0,015)$	$\pm 5$	$\pm (0,05 + 0,02)$	$\pm (0,035 + 0,015)$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	
от 60,0001 до 120,000 А	$\pm (0,035 + 0,015)$	$\pm 5$	$\pm (0,05 + 0,02)$	$\pm (0,035 + 0,015)$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	

Мультиметр

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики калибраторов в режиме измерения

Наименование измеряемой характеристики	Общий диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности (% значения + % диапазона)	Разрешение
Напряжение перем. тока, частота от 1 Гц до 1 кГц	от 0 до 20 В	$\pm (0,02 + 0,02)$	100 мкВ
Напряжение перем. тока, частота от 1 до 10 кГц	от 0 до 20 В	$\pm (0,05 + 0,05)$	100 мкВ
Напряжение пост. тока	от 0 до $\pm 20$ В	$\pm (0,01 + 0,01)$	100 мкВ
Сила перем. тока, $F < 1$ кГц	от 0 до 200 мА	$\pm (0,02 + 0,02)$	1 мкА
Сила перем. тока, $F > 1$ кГц	от 0 до 200 мА	$\pm (0,05 + 0,05)$	1 мкА
Сила пост. тока	от 0 до $\pm 200$ мА	$\pm (0,01 + 0,01)$	1 мкА
Частота	от 1 Гц до 10 кГц	$\pm 0,005$	от 10 мкГц до 0,1 Гц

Примечания:

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды следует рассчитывать с учетом температурного коэффициента.

Температурный коэффициент для калибраторов тока М151 – 10 % указанной допускаемой основной погрешности на каждый °С отклонения от нормальных условий.

Таблица 4 - Рабочие условия применения.

	Калибраторы
Напряжение питания	115/230 В, 50/60 Гц
Температура окружающей среды	Рабочие условия применения от 5 до 40 °С Температура окружающей среды в нормальных условиях от 20 до 26 °С Температура хранения от минус 10 до плюс 55 °С
Относительная влажность	< 90 %
Атмосферное давление	От 84 до 106,7 кПа

Габаритные размеры калибраторов, мм, не более 538x283x540;

Масса калибраторов, кг, не более 42;

**Комплектность средства измерений:**

Калибраторы тока М151 (1 шт);

Шнур питания (1 шт);

Руководство по эксплуатации (1 шт);

Компакт диск с ПО (демо-версия) (1 шт);

Кабель RS232 (1 шт);

Методика поверки (1 шт);

**Поверка**

выполняется в соответствии с документом МП 60468-15 «Калибраторы тока М151. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 15 октября 2014 г.

Перечень оборудования для поверки:

1) Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, госреестр № 25984-14

Пределы допускаемой погрешности измерения:

Сила постоянного тока в диапазоне от 0 до  $\pm 20$  А, с погрешностью  $\pm 12 \cdot 10^{-6}$  от показаний

Сила переменного тока в диапазоне от 2 мкА до 20 А, с частотой от 1 Гц до 1 МГц, с погрешностью  $\pm 200 \cdot 10^{-6}$  от показаний

2) Частотомер электронно-счетный Agilent 53131A, госреестр № 26211-03

От 0,1 Гц до 225 МГц с погрешностью  $\pm 2 \cdot 10^{-6} \%$  от установленной частоты.

3) Калибратор электрической мощности Fluke 6100В, госреестр № 51159-12

Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении напряжения в диапазоне до 1000 В составляют  $\pm 0,01 \%$ .

Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении силы тока в диапазоне до 10 А составляют  $\pm 0,01 \%$ .

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

Методы измерений приведены в руководствах по эксплуатации на калибраторы тока М151.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам тока М151**

ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. общие требования»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-19}$  до 30 А

МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот от 20 до  $1 \cdot 10^6$  Гц.

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

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

### **Изготовитель**

Фирма MEATEST, spol. s r.o., Чешская Республика

Zelezna 509/3, 619 00 Brno

Тел. +420 – 543 250 886, факс +420 – 543 250 890, [www.meatest.cz](http://www.meatest.cz)

**Заявитель**

ООО «Брэнд Электроникс»

Адрес: 195271, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72, корпус литера А, пом. 29Н

Тел./факс: (812) 702-17-90

Е - mail: [info@elbrand.ru](mailto:info@elbrand.ru), [www.elbrand.ru](http://www.elbrand.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46;

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;

Е - mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru) , [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.