

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» апреля 2024 г. № 1119

Регистрационный № 92026-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные Meatest 9010+

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные Meatest 9010+ (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока, силы переменного и постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, мощности переменного и постоянного тока, электрической емкости, частоты, воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей, а также для измерения напряжения переменного и постоянного тока, силы переменного и постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты, температуры и сопротивления изоляции.

Описание средства измерений

Калибраторы представляют собой многофункциональные прецизионные приборы, принцип действия которых основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками электрических сигналов: источником постоянного электрического напряжения, источником постоянного тока, источником переменного электрического напряжения, источником переменного тока.

Конструктивно калибраторы выполнены в виде стационарного моноблока в металлическом корпусе настольного исполнения с возможностью монтажа в стойку. На передней панели калибраторов расположены: дисплей, функциональные клавиши, поворотный регулятор для установки значений параметров, разъёмы для присоединения измерительных проводов. На задней панели калибраторов расположены: разъём сетевого питания с предохранителем и выключателем питания, стандартные интерфейсы дистанционного управления IEEE-488, RS232, LAN, USB, встроенный охлаждающий вентилятор.

Нанесение знака поверки на калибратор не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель калибраторов, имеет цифровое обозначение.

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1. Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид калибраторов многофункциональных Meatest 9010+



Рисунок 2 - Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера калибраторов многофункциональных Meatest 9010+

Пломбирование калибраторов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками калибратора осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО), которое встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.040
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Воспроизведение напряжения постоянного тока

Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
от 0 до 0,02	$\pm 0,0001 \cdot U + 0,00001$
от 0,02 до 0,20	$\pm 0,000015 \cdot U + 0,00001$
от 0,2 до 2,0	$\pm 0,000012 \cdot U + 0,000005$
от 2 до 20	$\pm 0,00001 \cdot U + 0,000035$
от 20 до 100	$\pm 0,000015 \cdot U + 0,00015$
от 100 до 280	$\pm 0,000015 \cdot U + 0,0004$
от 280 до 1050	$\pm 0,00002 \cdot U + 0,0035$

Примечание:
U – установленное значение напряжения постоянного тока, В;

Таблица 3 – Воспроизведение напряжения переменного тока

Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, В	Диапазон частоты воспроизводимого напряжения переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, В
1	2	3
от 0 до 0,02	от 15 до 10000	$\pm 0,0015 \cdot U + 0,000025$
	от 10000 до 30000	$\pm 0,0015 \cdot U + 0,00003$
	от 30000 до 100000	$\pm 0,0025 \cdot U + 0,000035$
	от 100000 до 300000	$\pm 0,005 \cdot U + 0,0003$
от 0,02 до 0,20	от 15 до 10000	$\pm 0,00035 \cdot U + 0,00004$
	от 10000 до 30000	$\pm 0,0005 \cdot U + 0,00006$
	от 30000 до 100000	$\pm 0,0008 \cdot U + 0,0001$
	от 100000 до 300000	$\pm 0,005 \cdot U + 0,0005$
от 0,2 до 2,0	от 15 до 10000	$\pm 0,000165 \cdot U + 0,00009$
	от 10000 до 30000	$\pm 0,00025 \cdot U + 0,0001$
	от 30000 до 100000	$\pm 0,0006 \cdot U + 0,0002$
	от 100000 до 300000	$\pm 0,005 \cdot U + 0,0008$
от 2 до 20	от 15 до 10000	$\pm 0,00016 \cdot U + 0,0007$
	от 10000 до 30000	$\pm 0,0003 \cdot U + 0,0012$
	от 30000 до 100000	$\pm 0,0005 \cdot U + 0,004$
	от 100000 до 300000	–

Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, В	Диапазон частоты воспроизводимого напряжения переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, В
1	2	3
от 20 до 100	от 15 до 10000	$\pm 0,00018 \cdot U + 0,005$
	от 10000 до 30000	$\pm 0,0004 \cdot U + 0,014$
	от 30000 до 100000	–
	от 100000 до 300000	–
от 100 до 280*	от 15 до 10000	$\pm 0,00018 \cdot U + 0,01$
	от 10000 до 30000	$\pm 0,0003 \cdot U + 0,04$
	от 30000 до 100000	–
	от 100000 до 300000	–
от 280 до 1050**	от 20 до 10000	$\pm 0,0003 \cdot U + 0,03$
	от 10000 до 30000	–
	от 30000 до 100000	–
	от 100000 до 300000	–

Примечание:
 U – установленное значение напряжения переменного тока, В;
 * - ограничение по частоте 15 Гц - 10 кГц свыше 200 В
 ** - ограничение по частоте 20 Гц - 1 кГц

Таблица 4 – Воспроизведение силы постоянного тока

Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А
от 0,02 до 0,20	$\pm 0,0001 \cdot I + 0,000005$
от 0,2 до 2,0	$\pm 0,00016 \cdot I + 0,00005$
от 2,0 до 20,5	$\pm 0,00025 \cdot I + 0,0005$
от 20,5 до 30,0*	$\pm 0,00045 \cdot I + 0,0007$

Примечание:
 I – установленное значение силы постоянного тока, А;
 * - время непрерывной работы не более 5 мин

Таблица 5 – Воспроизведение силы переменного тока

Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А	Диапазон частоты воспроизводимого силы переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока, А
1	2	3
от 0,02 до 0,20	от 15 до 1000	$\pm 0,0004 \cdot I + 0,00002$
	от 1000 до 5000	$\pm 0,001 \cdot I + 0,00005$
	от 5000 до 10000	$\pm 0,002 \cdot I + 0,0001$
от 0,2 до 2,0	от 15 до 1000	$\pm 0,00048 \cdot I + 0,0001$
	от 1000 до 5000	$\pm 0,001 \cdot I + 0,0005$
	от 5000 до 10000	–
от 2,0 до 20,5	от 15 до 1000	$\pm 0,00075 \cdot I + 0,004$
	от 1000 до 5000	–
	от 5000 до 10000	–

Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А	Диапазон частоты воспроизводимого силы переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока, А
1	2	3
от 20,5 до 30,0*	от 15 до 1000	$\pm 0,0012 \cdot I + 0,005$
	от 1000 до 5000	–
	от 5000 до 10000	–
Примечание: I – установленное значение силы переменного тока, А.		

Таблица 6 – Воспроизведение частоты переменного тока

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,000025$

Таблица 7 – Воспроизведение сопротивления постоянного тока

Диапазон воспроизведения сопротивления постоянного тока, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сопротивления постоянного тока, Ом	
	Двухпроводная схема	Четырехпроводная схема
от 0 до 10	$\pm 0,0015 \cdot R + 0,000032$	$\pm 0,0006 \cdot R + 0,000002$
от 10 до 33	$\pm 0,0015 \cdot R + 0,000032$	$\pm 0,0006 \cdot R + 0,000002$
от 33 до 100	$\pm 0,0015 \cdot R + 0,000033$	$\pm 0,00015 \cdot R + 0,000003$
от 100 до 1000	$\pm 0,0001 \cdot R + 0,000033$	$\pm 0,0001 \cdot R + 0,000003$
от 1000 до 10000	$\pm 0,00009 \cdot R + 0,00006$	$\pm 0,00009 \cdot R + 0,00003$
от 10000 до 100000	$\pm 0,00009 \cdot R + 0,00033$	$\pm 0,00009 \cdot R + 0,0003$
от 100000 до 330000	$\pm 0,0001 \cdot R + 3$	$\pm 0,0001 \cdot R + 3$
от 330000 до 1000000	$\pm 0,00015 \cdot R + 3$	$\pm 0,00015 \cdot R + 3$
от 1000000 до 3300000	$\pm 0,00015 \cdot R + 30$	–
от 3300000 до 10000000	$\pm 0,0002 \cdot R + 30$	–
от 10000000 до 100000000	$\pm 0,002 \cdot R + 300$	–
от 100000000 до 330000000	$\pm 0,003 \cdot R + 3000$	–
от 330000000 до 1100000000	$\pm 0,01 \cdot R + 10000$	–
Примечание: R – установленное значение сопротивления постоянного тока, Ом.		

Таблица 8 – Воспроизведение емкости

Диапазон воспроизведения емкости, мФ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения емкости, мФ
от 0,0008 до 0,0033	$\pm 0,005 \cdot C + 0,000015$
от 0,0033 до 11,0000	$\pm 0,005 \cdot C$
от 11 до 20	$\pm 0,007 \cdot C$
от 20 до 120	$\pm 0,01 \cdot C$
Примечание: C – установленное значение емкости, мФ.	

Таблица 9 – Воспроизведение сигналов термосопротивления

Тип терморезистора	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов термосопротивления, °С
1	2	3
Pt3850	от –200 до –190	±0,05
	от –190 до –100	±0,06
	от –100 до 0	±0,07
	от 0 до 250	±0,09
	от 250 до 460	±0,12
	от 460 до 630	±0,14
	от 630 до 800	±0,18

Таблица 10 – Воспроизведение сигналов термопар

Тип термопары по ГОСТ 8.585-2001	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов термопары, °С
1	2	3
R	от –50 до 100	±0,96
	от 100 до 400	±0,55
	от 400 до 1000	±0,44
	от 1000 до 1767	±0,39
S	от –50 до 100	±0,9
	от 100 до 250	±0,56
	от 250 до 1400	±0,49
	от 1400 до 1767	±0,4
B	от 400 до 800	±0,9
	от 800 до 1000	±0,54
	от 1000 до 1500	±0,48
	от 1500 до 1820	±0,41
J	от –210 до –100	±0,3
	от –100 до 150	±0,25
	от 150 до 700	±0,18
T	от –200 до –100	±0,3
	от –100 до 0	±0,26
	от 0 до 100	±0,21
	от 100 до 400	±0,18
E	от –250 до –100	±0,45
	от –100 до 280	±0,23
	от 280 до 600	±0,19
	от 600 до 1000	±0,19
K	от –200 до –100	±0,35
	от –100 до 480	±0,25
	от 480 до 1000	±0,23
	от 1000 до 1372	±0,24
N	от –200 до –100	±0,45
	от –100 до 0	±0,3
	от 0 до 580	±0,26
	от 580 до 1300	±0,23

Таблица 11 – Воспроизведение мощности и энергии постоянного и переменного тока

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон воспроизведения мощности переменного тока, Вт	от 0,00004 до 31500 включительно
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активной мощности переменного тока, %	$\pm \left[\sqrt{\delta U^2 + \delta I^2 + \left(\left(1 - \frac{\cos(\varphi - \Delta\varphi)}{\cos \varphi} \right) * 100 \right)^2} + 0,03^2 \right]$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения реактивной мощности переменного тока, %	$\pm \left[\sqrt{\delta U^2 + \delta I^2 + \left(\left(1 - \frac{\sin(\varphi - \Delta\varphi)}{\sin \varphi} \right) * 100 \right)^2} + 0,03^2 \right]$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности угла фазового сдвига в диапазоне частот, ° – от 40 до 69 Гц	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активной энергии переменного тока, %	$\pm \left[\sqrt{\delta U^2 + \delta I^2 + \left(\left(1 - \frac{\cos(\varphi - \Delta\varphi)}{\cos \varphi} \right) * 100 \right)^2} + \delta t^2 + 0,03^2 \right]$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения реактивной энергии переменного тока, %	$\pm \left[\sqrt{\delta U^2 + \delta I^2 + \left(\left(1 - \frac{\sin(\varphi - \Delta\varphi)}{\sin \varphi} \right) * 100 \right)^2} + \delta t^2 + 0,03^2 \right]$
<p>Примечание:</p> <p>δU – пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, %;</p> <p>δI – пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы переменного тока, %;</p> <p>δt – пределы допускаемой относительной погрешности периода времени, %;</p> <p>t – заданный период времени, с;</p> <p>φ – заданный угол фазового сдвига между напряжением и током, °;</p> <p>$\Delta\varphi$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности угла фазового сдвига между напряжением и током в заданном диапазоне частот, °.</p>	

Таблица 12 – Гармонические составляющие

Наименование характеристики	Значение
Количество воспроизводимых гармоник	50
Диапазон амплитуды воспроизведения гармонических составляющих напряжения от полного диапазона основной гармоники, %	от 0 до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения гармонических составляющих напряжения относительно первой гармоники, %	±0,2

Таблица 13 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания 50/60 Гц, В	115/230
Потребляемая мощность, не более, ВА	450
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	435×175×620
Масса, кг, не более	24
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +20 до +25 70

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель калибраторов.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность калибраторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Калибратор многофункциональный	Meatest 9010+	1
Кабель питания	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1
CD с программным обеспечением и технической информацией	–	1

Сведения о методиках (методах измерений)

приведены в разделе 4 «Примеры калибровки» руководства по эксплуатации «Калибраторы многофункциональные Meatest 9010+».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного тока»;

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости»;

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Стандарт предприятия «Калибраторы многофункциональные MEATEST 9010+».

Правообладатель

MEATEST spol. s r.o., Чехия
Адрес: Zelezná 3, 619 00 Brno, Czech Republic
Телефон (факс): +420 543 250 886
Web-сайт: www.meatest.com

Изготовитель

MEATEST spol. s r.o., Чехия
Адрес: Zelezná 3, 619 00 Brno, Czech Republic
Телефон (факс): +420 543 250 886
Web-сайт: www.meatest.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

