

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2022 г. № 1038

Регистрационный № 85372-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированных МС3050Т

Назначение средства измерений

Наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированных МС3050Т (далее НОМЭСТ) предназначены для воспроизведения и хранения единицы электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия НОМЭСТ заключается в прецизионном термостатировании набора однозначных мер электрического сопротивления (ОМЭС), размещенных в одном цельнометаллическом внутреннем корпусе, который электрически изолирован от цепей питания и управления. Для термостатирования применяются нагреватель и терморегулятор, выполненный на микроконтроллере и аналого-цифровом преобразователе с источником опорного напряжения и термопреобразователями сопротивления (далее ТС). Микроконтроллер последовательно через мультиплексор опрашивает ТС. Сигналы с мультиплексора поочередно поступают на инструментальный усилитель, где усиливаются по напряжению до уровня динамического диапазона аналого-цифрового преобразователя, который преобразует их в цифровой код. Высокая стабильность и точность измеренного напряжения обеспечивается источником опорного напряжения. Микроконтроллер считывает цифровой код и преобразовывает его в значение температуры, которая отображается на жидкокристаллическом индикаторе. По закону ПИД- регулирования микроконтроллер формирует ШИМ-сигнал на усилитель мощности, работающий на нагреватель. При превышении температуры блока мер от заданной, более, чем на 0,02 °С, микроконтроллер засвечивает индикатор светодиодный красным цветом «Выше нормы ($T > T_0$)». При понижении температуры блока мер от заданной, более, чем на 0,02 °С, микроконтроллер засвечивает индикатор светодиодный синим цветом «Ниже нормы ($T < T_0$)». При температуре блока мер внутри диапазона $\pm 0,02$ от заданной микроконтроллер засвечивает индикатор светодиодный зеленым цветом «В норме ($T = T_0$)». Терморегулятор обеспечивается стабильным напряжением питания от адаптера питания вместе с устройством индикации.

НОМЭСТ состоит из набора от одного до четырех ОМЭС, изолированными теплоизоляционным материалом и расположенных в металлическом ящике-кейсе с плотно закрывающейся крышкой; нагревателя и пяти ТС; терморегулятора, включающего в себя источник опорного напряжения; мультиплексора; инструментального усилителя; аналого-цифрового преобразователя; микроконтроллера и усилителя мощности; устройства индикации, включающие в себя жидкокристаллический индикатор (далее ЖК); индикатора светодиодного трехцветного; сетевого адаптера питания. На лицевой панели НОМЭСТ (рисунок 1) расположены: зажимы контрольного ТС для подключения по четырехпроводной схеме, зажимы ОМЭС для подключения по четырехпроводной схеме, ЖК индикатор отображающий температуру термостатирования, трехцветный светодиодный индикатор, выключатель сети питания, отверстие для установки дополнительного контрольного ТС или термометра. На боковой панели расположен вход для сетевого адаптера для подключения сети питания переменного тока и зажим для подключения к шине заземления.

Заводской номер наносится на лицевую панель НОМЭСТ и каждой ОМЭС, как показано на рисунке 2. Места нанесения знаков поверки представлены на рисунке 2.

Общий вид и вид боковой панели НОМЭСТ представлены на рисунке 1. Вид передней и задней панелей, пломбирование НОМЭСТ представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид (слева) и вид боковой панели (справа) НОМЭСТ

Места нанесения знаков поверки

Пломбирование НОМЭСТ



Рисунок 2 – Вид передней (слева) и задней (справа) панелей НОМЭСТ

Программное обеспечение

Программное обеспечение отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Диапазон номинальных значений сопротивлений ОМЭС, Ом	Допускаемое относительное отклонение действительного значения сопротивления ОМЭС от номинального при первичной поверке, не более, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ОМЭС, %	Относительная нестабильность за год, %
кл.т. 0,0005			
от 0,001 до 0,99 включ.	±0,01	±0,0005	±0,0005
от 1 до 100000 включ.	±0,005	±0,0003	±0,0003
кл.т. 0,001			
от 0,001 до 0,99 включ.	±0,01	±0,0008	±0,0008
от 1 до 100000 включ.	±0,005	±0,0006	±0,0006
кл.т. 0,002			
от 0,001 до 0,99 включ.	±0,01	±0,001	±0,001
от 1 до 100000 включ.	±0,005	±0,0008	±0,0008

Таблица 2 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности ОМЭС	0,0005; 0,001; 0,002
Мощность рассеивания для ОМЭС с номинальными значениями сопротивлений в диапазоне от 0,001 до 0,99 включ. Ом, Вт - номинальная (для кл.т. 0,0005; 0,001; 0,002) - максимальная (для кл.т. 0,0005; 0,001; 0,002) - предельная (для кл.т. 0,0005; 0,001; 0,002)	0,05 0,2 1
Мощность рассеивания для ОМЭС с номинальными значениями сопротивлений в диапазоне от 1 до 100000 включ. Ом, Вт - номинальная (для кл.т. 0,0005; 0,001; 0,002) - максимальная (для кл.т. 0,0005; 0,001) - максимальная (для кл.т. 0,002) - предельная (для кл.т. 0,0005; 0,001; 0,002)	0,05 0,1 0,2 0,5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ОМЭС, вызванной изменением температуры окружающего воздуха между верхним (нижним) пределом диапазона температур нормального условия применений и верхним (нижним) пределом диапазона температур условий эксплуатации, %	10 % от значения класса точности
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ОМЭС, вызванной изменением мощности рассеивания от номинальной до любого значения не превышающего значения максимальной мощности, при нормальных условиях применения	равны значениям кл.т.
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ОМЭС, вызванной изменением напряжения питающей сети от 200 до 240 В	10 % от значения класса точности
Значение термоконтактной э.д.с. ОМЭС, мкВ, не более	1
Сопротивление токовых и потенциальных выводов ОМЭС, Ом, не более	$5 \cdot 10^{-3}$
Номинальное значение температуры термостатирования T_0 , °С	от 30 до 36 включ.

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого изменения температуры термостатирования (сопротивление встроенного термометра) в течении года, °С (Ом), не более	±0,2 (±0,08)
Пределы допускаемой погрешности поддержания температуры (сопротивления встроенного термометра), °С (Ом), не более - при нормальных условиях измерения - в условиях эксплуатации	±0,02 (±0,008) ±0,05 (±0,02)
Время установления рабочего режима НОМЭСТ, ч, не более	2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	от 198 до 242 50±2, 60±2
Мощность потребляемая НОМЭСТ - при нагреве, В·А, не более - при установившемся тепловом режиме, В·А, не более	35 15
Ток потребляемый НОМЭСТ по цепи питания 19 В, А, не более	2
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Габаритные размеры (высота x ширина x толщина), мм, не более	255x170x355
Масса, кг, не более	8
Рабочее положение НОМЭСТ	Вертикальное
Продолжительность непрерывной работы НОМЭСТ	не ограничена
Номинальные статистические характеристики (НСХ) термопреобразователей сопротивления	100 П или Pt100
Нормальные условия применений:	
- температура окружающей среды, °С	от +18 до +22
- относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более	от 25 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более	от 25 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель НОМЭСТ и на верхнюю панель каждой ОМЭС на табличку методом металлографии на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность НОМЭСТ

Наименование	Обозначение	Количество
НОМЭСТ МС3050Т		1 шт.
Резистор МР3000		1 шт.
Адаптер питания		1 шт.
Шнур питания		1 шт.
Руководство по эксплуатации НОМЭСТ МС3050Т	ИУСН.411632.010 РЭ	1 экз.
Формуляр НОМЭСТ МС3050Т	ИУСН.411632.010	1 экз.
Методика поверки НОМЭСТ МС3050Т	МП 2202-0080-2020	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе ИУСН.411632.010 РЭ «Наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированных МС3050Т. Руководство по эксплуатации» разделы 2.4 – 2.8.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к наборам однозначных мер электрического сопротивления термостатированных МС3050Т

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная Приказом Росстандарта №3456 от 30 декабря 2019 г.

ГОСТ 23737-79 Меры электрического сопротивления. Общие технические условия

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

ГОСТ 8.237-2003 «ГСИ. Меры электрического сопротивления однозначные. Методика поверки»

ГОСТ Р 8.264-2009 «ГСИ Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»

ТУ 4225-031-16851585-2018 Наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированных МС3050Т. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор»

(ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»)

ИНН/КПП 2310012810/231001001

Адрес: 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 5, литер Ц1

Телефон (факс): (861) 252-29-40, (861)-232-32-20

Web-сайт www.znp.ru

E-mail znp@znp.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541

