

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Омметры цифровые СО 3001

Назначение средства измерений

Омметры цифровые СО3001 (далее - омметры) предназначены для измерения электрического сопротивления.

Описание средства измерений

В основе принципа работы схемы омметра лежит измерение падения напряжения на сопротивлении резистора $R_{изм}$ по двухпроводной или четырёхпроводной схемам подключения с высокой точностью. Четырёхпроводная схема измерения значений сопротивления применяется для измерения сопротивления на пределах измерений от 1 Ом до 100 кОм. Двухпроводная схема измерения значений сопротивления применяется для измерения сопротивления на пределах от 1 МОм до 1 ГОм. Для получения высокой точности измерения с высокой температурной и временной стабильностью в схеме омметра применены опорные резисторы, обладающие высокой долговременной стабильностью значения сопротивления, а также применены высокостабильные операционные усилители с низким уровнем шума и температурного дрейфа, высоким входным сопротивлением и высоким коэффициентом усиления без обратной связи.

Омметр является настольным переносным прибором и выполнен в металлическом корпусе.

Общий вид омметра представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид омметра СО 3001

Место для нанесения знака поверки на мастичную пломбу



Место нанесения знака поверки в виде наклейки



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) омметра записывается в память программ управляющего микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации омметра изменению не подлежит. Номер версии и значение цифрового идентификатора ПО отображается на индикаторе при включении омметра и нажатии определённой комбинации кнопок в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ЗИУСН.459.017 РЭ. Номер версии и значение цифрового идентификатора ПО контролируются при поверке омметра.

ПО омметра выполняет следующие функции: установку пределов и режима работы, измерение, индикацию измеренных значений, а также позволяет установить пределы, режим работы и выдавать по запросам измеренные значения через интерфейс USB и дополнительно, как опции, через интерфейсы RS232 или LAN.

Идентификационные данные достаточны для однозначной идентификации программного обеспечения. Расчет контрольной суммы относится ко всему программному обеспечению, включая метрологически значимую часть.

Доступ к самой программе с возможностью её модификации через интерфейсы полностью отсутствует, так как разъём для перепрограммирования (ISP) находится внутри опломбированного прибора и прожжена перемычка внутри микроконтроллера разрешающая доступ к программе.

Программные функции, структуры данных и интерфейсы полностью описаны в эксплуатационной документации.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Встроенное
Идентификационное наименование ПО	CO 3001.EXE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.15
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	842E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом, не менее	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1,2 \cdot 10^9$
Диапазон измерений электрического сопротивления на пределах измерений ($R_{п}$), Ом	
1 Ом	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1,2 Ом
10 Ом	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 12 Ом
100 Ом	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 120 Ом
1 кОм	от $1 \cdot 10^{-4}$ Ом до 1,2 кОм
10 кОм	от $1 \cdot 10^{-3}$ Ом до 12 кОм
100 кОм	от $1 \cdot 10^{-2}$ Ом до 120 кОм
1 МОм	от 0,1 Ом до 1,2 МОм
10МОм	от 10 Ом до 12 МОм
100 МОм	от 1 кОм до 120 МОм
1 ГОм	от 100 кОм до 1,2 ГОм

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности на пределах измерений, $\delta_{\text{од}}$, % от $R_{\text{изм}}$ +% от $R_{\text{п}}$	
1 Ом	$\pm(0,01+0,001)$
10 Ом 100 Ом 1 кОм 10 кОм 100 кОм	$\pm(0,0019 + 0,0001)$
1 МОм 10МОм 100 МОм 1 ГОм	$\pm(0,005+0,0001)$ $\pm(0,01+0,001)$ $\pm(0,1+0,01)$ $\pm(0,5+0,1)$
Нелинейность преобразования, % от $R_{\text{изм}}$ +% от $R_{\text{п}}$	$(0,0002 +0,0001)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С, в пределах рабочих условий эксплуатации	не более пределов основной относительной погрешности
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питающей сети, В	плюс 23±1 от 30 до 80 от 84 до 106 220±4
П р и м е ч а н и я 1 $R_{\text{п}}$- значение предела измерений. 2 $R_{\text{изм}}$ -значение измеряемого сопротивления. 3 На пределе измерений 1 Ом, основная относительная погрешность измерений нормируется во всем диапазоне измерений, а на остальных пределах измерений - в диапазоне измеряемого сопротивления от 10 % $R_{\text{п}}$ до $R_{\text{п}}$.	

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	220±22 от 47 до 53
Мощность, потребляемая омметром от сети питания при номинальном напряжении, соответственно, В·А, не более	50
Время установления рабочего режима, ч, не менее	1
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 до 80 % при температуре +25 °С от 84 до 106
Средняя наработка омметра на отказ, ч, не менее	15000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Масса омметра, кг, не более	5
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм, не более:	300x120x310

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель омметра методом офсетной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Омметр цифровой СО 3001	ЗИУСН.459.017	1 шт.
Комплект принадлежностей:		
Кабель измерительный черный		1 шт.
Кабель измерительный красный		1 шт.
Наконечник медный		4 шт.
Наконечник латунный		2 шт.
Зажим измерительный		2 шт.
Кабель USB A-B		1 шт.
Шнур соединительный сетевой		1 шт.
Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5А 250 В		2 шт.
Омметр цифровой СО 3001 Руководство по эксплуатации	ЗИУСН.459.017 РЭ	1 экз.
Омметр цифровой СО 3001. Формуляр	ЗИУСН.459.017 ФО	1 экз.
Диск с описанием и технологической программой	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу ЗИУСН.459.017 РЭ «Омметр цифровой СО 3001. Руководство по эксплуатации», раздел 8 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Краснодарский ЦСМ» 21 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- компаратор-калибратор универсальный с усилителем напряжения КМ300К, КМ300Н (регистрационный номер 54727-13) измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 10 мВ до 10 В; погрешность измерения от 0,00011 - 0,00024%;
- катушка электрического сопротивления измерительная Р321 (регистрационный номер 1162-58), воспроизведение сопротивления постоянному току 1 Ом, 1 разряд;
- мера электрического сопротивления однозначная Р3030 (регистрационный номер 8238-81), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^0$ Ом, 1 разряд;
- мера электрического сопротивления однозначная Р3030 (регистрационный номер 8238-81), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^2$ Ом, 1 разряд;
- мера электрического сопротивления однозначная Р3030 (регистрационный номер 8238-81), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^3$ Ом, 1 разряд;
- мера электрического сопротивления однозначная Р3030 (регистрационный номер 8238-81), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^4$ Ом, 1 разряд;
- мера электрического сопротивления однозначная Р3030 (регистрационный номер 8238-81), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^5$ Ом, 1 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная Р4011 (регистрационный номер 10980-87), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^6$ Ом, 1 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная Р4020 (регистрационный номер 2195-66), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^7$ Ом, 1 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная Р4061 (регистрационный номер 2779-71), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^8$ Ом, 1 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная Р4030, (регистрационный номер 2825-72) воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^9$ Ом, 1 разряд;

- мультиметр В7-64/1(регистрационный номер 16688-97), измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 мкВ до 1000 В, с погрешностью $\pm 0,005$ %, силы постоянного тока в диапазоне от 1 мкА до 2 А, с погрешностью $\pm 0,03$ %.

- тераомметр Е6-13А (регистрационный номер 46434-11), измерения сопротивлений от 10 до 10^{14} Ом, погрешность измерения от $\pm 2,5\%$ до $\pm 10\%$

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик омметров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в формуляр. Знак поверки в виде наклейки наносится в правом верхнем углу лицевой панели омметра, а в виде оттиска - на мастичную пломбу, закрывающую доступ к винту крепления задней панели омметра.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к омметрам цифровым СО 3001

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. N 146. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

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

ТУ 4221-049-16851585-2016 Омметр цифровой СО 3001. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор»
(ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»)
ИНН 2310012810
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5
Телефон (факс): (861) 252-29-40 (252-32-20)
Web-сайт www.znp.ru
E-mail znp@znp.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае» (ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)

Адрес: Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а

Телефон: (861)233-76-50, факс (861)233-85-86

Аттестат аккредитации ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311581 от 16.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.