

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы постоянного напряжения и тока Н4-19

Назначение средства измерений

Калибраторы постоянного напряжения и тока Н4-19 (далее калибратор) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

В состав калибратора включены традиционные узлы и устройства:

- источник опорного напряжения (ИОН);
- цифро-аналоговый резистивный преобразователь (ЦАП), обеспечивающий преобразование постоянного напряжения, разрядность которого определяется требуемой разрешающей способностью калибратора (шестнадцать двоичных разрядов);
- высоковольтный усилитель, функционирующий на пределах воспроизведения «1 В» и «10 В» как буфер с коэффициентом передачи 1 и работающий на пределах «100 В» и «1000 В» с коэффициентом передачи 10 и 100 раз соответственно.

Режим калибратора силы тока реализуется схемой на усилителе U/I, в цепь отрицательной обратной связи которого включается нагрузка. Схема осуществляет преобразование напряжения в силу тока. Коэффициент преобразования определяется величиной образцового резистора и входным напряжением (от 0 до 0,2 В).

Конструктивно калибратор представляет собой закрытый корпус с органами управления и цифровым табло на лицевой панели, где так же расположены выходные клеммы. На задней панели расположены сетевой разъем с предохранителем, тумблер включения питания, заземляющий контакт.

Метрологические характеристики зависят от стабильности параметров электронных радиоэлементов, использованных в калибраторе, и обеспечиваются его схемотехническими решениями. Калибратор не имеет узлов, требующих регулировки при эксплуатации.

Общий вид калибратора представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид калибратора



Знак поверки в виде наклейки наносится на свободное место на лицевой панели

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

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибратора записывается в память программ управления микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации калибратора изменению не подлежит.

ПО не влияет на метрологические характеристики и осуществляет установку внутренней конфигурации составных частей калибратора, обеспечивая при этом соответствие режима его работы режиму, заданному оператором.

Интерфейс для сопряжения калибратора с другими цифровыми устройствами отсутствует, что делает невозможным модификацию его ПО.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	n419.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор калибровочных данных и ПО*	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения*	–

* Столбцы не заполняются, в связи с отсутствием влияющего на метрологические характеристики программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики калибратора

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока на пределах воспроизведения ($U_{п}$), В: 1 В 10 В 100 В 1000 В	от 0 до 0,99999 включ. от 1 до 9,9999 включ. от 10 до 99,999 включ. от 100 до 999,99 включ.
Дискретность установки напряжения постоянного тока на пределах воспроизведения ($U_{п}$), мВ: 1 В 10 В 100 В 1000 В	0,01 0,1 1 10
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока на пределах ($U_{п}$), \pm (% от U_x + % от $U_{п}$) 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В	0,05 + 0,002
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока на пределе воспроизведения ($I_{п}$) 200 мА, А, не менее:	от 0 до 0,19999 включ.
Дискретность установки силы постоянного тока на пределе воспроизведения ($I_{п}$) 200 мА, мкА	10
Пределы допускаемой относительной погрешности силы постоянного тока на пределе воспроизведения ($I_{п}$) 200 мА, \pm (% от I_x + % от $I_{п}$):	0,06 + 0,01
Время установления выходных показаний с нормируемой погрешностью, с, не более	10
Время установления рабочего режима (прогрева), мин, не более	30
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от + 10 до + 35 включ.
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре до + 25 °С, %, не более	80
- напряжение питающей сети, В	от 198 до 242 включ.
- частота промышленной сети, Гц	от 48 до 52 включ.
Примечания 1 $U_{п}$ ($I_{п}$) – пределы воспроизведения напряжения (силы тока). 2 U_x (I_x) – воспроизводимые значения напряжения (силы тока).	

Таблица 3 - Технические характеристики калибратора

Наименование характеристики	Значение
Максимальный ток нагрузки при нормируемом значении погрешности на пределах воспроизведения (Уп), мА, не менее: 1 В 10 В, 100 В 1000 В	Ограничен $R_{\text{вых}}=0,07 \text{ Ом}$ 50 5
Среднеквадратическое значение пульсаций на выходе калибратора, в полосе частот до 5 кГц, на пределах воспроизведения (Уп), мВ, не более:	
1 В 10 В 100 В 1000 В	0,2 0,5 1 5
Формат представления числовой информации - значений выходного напряжения или силы тока	5 десятичных разрядов
Значение испытательного напряжения синусоидальной формы, частотой 50 Гц, выдерживаемого электрической изоляцией между сетевыми цепями калибратора и корпусом без пробоя и поверхностного перекрытия, В, не менее	1500
Значение электрического сопротивления изоляции между цепями питания калибратора и его корпусом: - в нормальных условиях применения, МОм, не менее - при повышенной температуре МОм, не менее	20 5
Значение электрического сопротивления между заземляющим контактом сетевой вилки и корпусом прибора, Ом, не более	0,5
Время непрерывной работы в рабочих условиях, ч, не менее	24
Мощность, потребляемая калибратором от сети питания при номинальном напряжении, В·А, не более	60
Требованиям по устойчивости и прочности калибратора к воздействию климатических факторов и механических воздействий	группа 2 по ГОСТ 22261-94
Параметры надежности, долговечности и ремонтпригодности калибратора: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - гамма-процентный ресурс, при $g=90 \%$, ч, не менее - гамма-процентный срок службы, при $g=80 \%$, лет, не менее - гамма-процентный срок сохраняемости, при $g=80 \%$ для отапливаемых хранилищ, лет, не менее для неотапливаемых хранилищ, лет, не менее - среднее время восстановления работоспособного состояния, мин, не более - вероятность отсутствия скрытых отказов за 24 месяца при среднем коэффициенте использовании 0,23, не менее	20000 20000 15 10 5 60 0,9

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса калибратора, кг, не более	3,5
Масса калибратора в потребительской таре, кг, не более	5,5
Габаритные размеры калибратора (длина x ширина x высота), мм, не более	257x308x102

Таблица 4 - Допускаемые значения напряжения ИРП

Полоса частот, МГц	Напряжение U_c , дБ (относительно 1 мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5 включ.	От 66 до 56 включ.	От 56 до 46 включ.
Св. 0,5 до 5 включ.	56	46
Св. 5 до 30 включ.	60	50

Примечания

1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.

2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц включ. допустимые значения напряжения вычисляются как: $U_c = 66 - 19,1 \cdot \lg f / 0,15$ для квазипиковых значений и $U_c = 56 - 19,1 \cdot \lg f / 0,15$ для средних значений, где f – частота измерений в мегагерцах.

Таблица 5 - Допускаемые значения напряженности поля ИРП

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (относительно 1 мкВ/м), квазипиковое значение
От 30 до 230 включ.	30
Св. 230 до 1000 включ.	37

Примечание – на граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля ИРП.

Знак утверждения типа

наносят на переднюю панель калибратора методом офсетной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность калибратора указана в таблице 6.

Таблица 6 - Состав комплекта поставки калибратора

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
МЕРА.411572.002	Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19	1	
Запасные части и принадлежности (ЗИП)			
МЕРА.685061.008	Кабель соединительный	1	Черный, штырь - штырь
МЕРА.685061.008-01	Кабель соединительный	1	Белый, штырь - штырь
МЕРА.685061.010	Соединитель	1	Красный, штырь - штырь
МЕРА.685061.010-01	Соединитель	1	Черный, штырь - штырь
Fingerguard Shrouded 446-967 red	Крокодил	1	Красный

Продолжение таблицы 6

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Fingerguard Shrouded 446-967 black	Крокодил	1	Черный
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 2.0А 250 В	2	Сетевая
H05VV-F	Шнур соединительный	1	Сетевой
BESKIN 1901/1	Кейс средний, черный (в комплекте с плечевым ремнем)	1	Для хранения и транспортирования
Эксплуатационная документация			
МЕРА.411572.001РЭ	Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19. Руководство по эксплуатации.	1	
МЕРА.411572.001ФО	Калибратор Н4-19 постоянного напряжения и тока. Формуляр	1	

Поверка

осуществляется по документу МЕРА.411572.001 РЭ «Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Поверка», утвержденному ФБУ «Краснодарский ЦСМ» 5.10.2016г.

Основные средства поверки приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Основные средства поверки

Наименование	Тип средств измерений	Регистрационный номер
1	2	3
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.027-2001	-	-
Рабочий эталон 3-го разряда по приказу Росстандарта от от 15.02.2016г. № 146	-	-
Мультиметр (2 шт.)	В7-64/1	16668-97
Катушка электрического сопротивления	Р321	1162-58
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная	Р3026	8478-81

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

Знаки поверки наносятся на винты крепления верхней и нижней крышек корпуса калибратора. Знак поверки в виде наклейки наносится на свободное место на лицевой панели.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам постоянного напряжения и тока Н4-19

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

ГОСТ 8.027-2001 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

Приказ Росстандарта от 15.02.2016г. № 146 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

МЕРА.411572.001 ТУ Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19. Технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная компания «МЕРА»

(ЗАО «НПК «МЕРА»)

ИНН 2310040462

Адрес: Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 5

Телефон (факс): (861) 252-11-41 (275-99-53)

E-mail: meral@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае»

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

Телефон (факс): (861)233-76-50 (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.