ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы постоянного напряжения и тока Н4-19

Назначение средства измерений

Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19 (далее калибратор) предназначен 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.

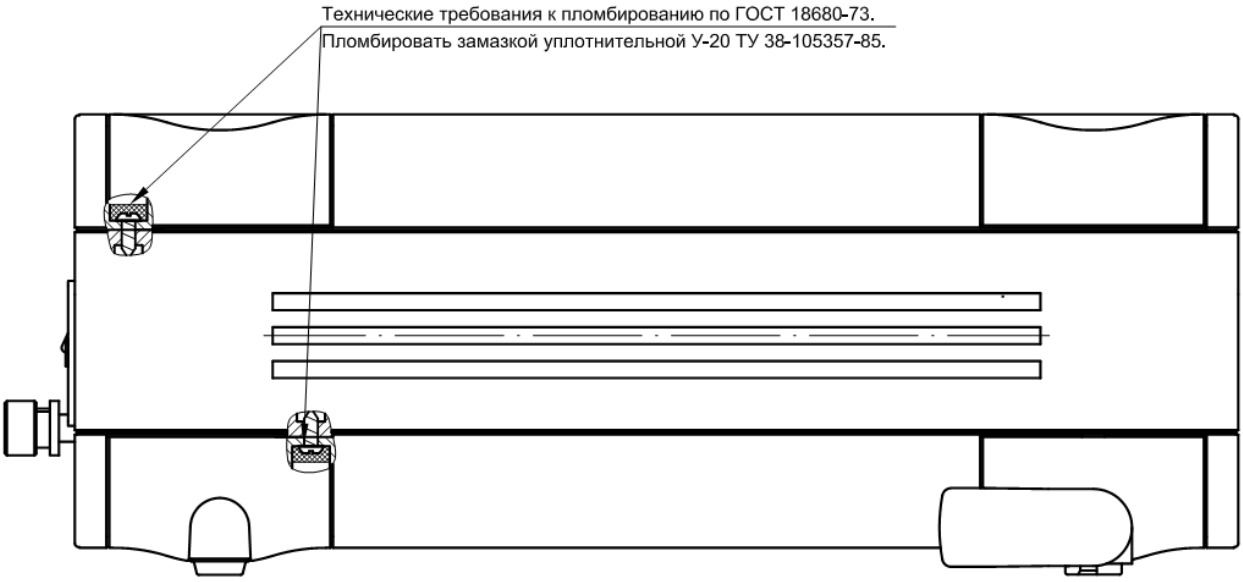
Режим калибратора силы тока реализуется схемой на усилителе U/I, в цепь отрицательной обратной связи которого включается нагрузка. Схема осуществляет преобразование напряжения в силу тока. Коэффициент преобразования определяется величиной образцового резистора и входным напряжением (от 0 до 0,2 В).

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. Места нанесения поверительных клейм указаны на рисунке 2.

Рисунок 1. Общий вид калибратора



Поверительное клеймо в виде наклейки наносится на свободное место на лицевой панели

Рисунок 2. Места нанесения поверительных клейм

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.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует уровню "А" по МИ 3286-2010".

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)*	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения*
ПО управляющего микроконтроллера Н4-19	n419.hex	1.1	-	-

Примечание. «*» - столбцы не заполняются, в связи с отсутствием влияющего на метрологические характеристики программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

1 Основные характеристики калибратора в режимах воспроизведения напряжения и силы постоянного тока приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Воспроизведение напряжения постоянного тока

Пределы воспроизведения напряжения постоянного тока, Uп,	Диапазон воспроизводимых напряжений	Шаг установки выходного напряжения	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±
1 В	0-99999 мкВ	10 мкВ	0,05 % от Ux + 20 мкВ
10 В	1-9,9999 В	100 мкВ	0,05 % от Ux + 0,2 мВ
100 В	10-99,999 В	1 мВ	0,05 % от Ux + 2 мВ
1000 В	100-999,99 В	10 мВ	0,05 % от Ux + 20 мВ

Примечание. Ux – воспроизводимое значение напряжения.

Таблица 3 - Воспроизведение силы постоянного тока

Пределы воспроизведения силы постоянного тока, Iп	Диапазон воспроизводимых значений силы тока	Шаг установки силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±	Максимальное напряжение на нагрузке
200 мА	0-19999 мкА	10 мкА	0,06 % от Iх + 20мкА	3,8 В
Примечание. Iх – воспроизводимое значение силы тока.				

2. Нагрузочные характеристики калибратора и уровень его переменных составляющих (пульсаций) на его выходе приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Нагрузочные характеристики калибратора.

Диапазон воспроизводимых Напряжений	Максимальный ток нагрузки при нормируемом значении погрешности	Уровень пульсаций (СКЗ) в полосе частот до 5 кГц не более
0-99999 мкВ	Ограничен Rвых =0,07 Ом	0,2 мВ
1-9,9999 В	50 мА	0,5 мВ
10-99,999 В	50 мА	1 мВ
100-999,99 В	5 мА	5 мВ

3. Калибратор обеспечивает установку с помощью органов управления, расположенных на передней панели следующих режимов и выполнение следующих функций:

- выбора режима работы (воспроизведение напряжения или силы тока);
- выбора одного из четырех диапазонов и установку выходного напряжения с заданным шагом;
- визуальную индикацию значения выходного напряжения или тока (формат представления числовой информации - 5 десятичных разрядов);
- автоматическое отключение нагрузки в случае превышения максимально допустимого тока или мощности в нагрузке с информацией пользователя о перегрузке.

4. Время установления выходных показаний с нормируемой погрешностью, с, не более 10.

5. Электрическая изоляция выдерживает между сетевыми цепями калибратора и корпусом без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение синусоидальной формы, частотой 50 Гц, В, не менее 1500.

6. Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания калибратора и его корпусом не менее:

- в нормальных условиях применения, МОм, не менее 20;
- при повышенной температуре МОм, не менее 5.

Электрическое сопротивление между заземляющим контактом сетевой вилки и корпусом прибора, Ом, не более 0,5.

7. Времени установления рабочего режима (прогрева), мин, не более 30.

8. Время непрерывной работы в рабочих условиях, ч, не менее 24.

9. Параметры питания от сети переменного тока:

Напряжение, В 220±22;
частота, Гц 50±2;
содержание гармоник, %, не более 5.

10. Мощность, потребляемая калибратором от сети питания при номинальном напряжении, В·А, не более 60.

11. Напряжение индустриальных радиопомех (ИРП), создаваемых калибратором не превышает значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Допускаемые значения напряжения ИРП

Полоса частот, МГц	Напряжение Uc, дБ (относительно 1 мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 – 0,5	66 - 56	56 – 46
0,5 – 5	56	46
5 – 30	60	50

Примечания
1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.
2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц допустимые значения напряжения вычисляют как:
U_c= 66 – 19,1· lg f / 0,15 для квазипиковых значений и U_c= 56 – 19,1· lg f / 0,15 для средних значений, где f – частота измерений в мегагерцах.

Напряженность поля индустриальных радиопомех, калибратором не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Допускаемые значения напряженности поля ИРП

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (относительно 1 мкВ/м), квазипиковое значение
30 – 230	30
230 – 1000	37

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

12. По устойчивости и прочности к воздействию климатических факторов и механических воздействий калибратор соответствует требованиям установленным для группы приборов 2 по ГОСТ 22261-94.

13. Калибратор обеспечивает следующие параметры надежности, долговечности и ремонтопригодности:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее 20000;
- гамма-процентный ресурс, ч, не менее 20000 при γ = 90 %;
- гамма-процентный срок службы калибратора, лет, не менее 15, при γ = 80 %;
- гамма-процентный срок сохраняемости,
  для отапливаемых хранилищ, лет, не менее 10;
  для неотапливаемых хранилищ, лет, не менее 5, при γ = 80 %;
- среднее время восстановления работоспособного состояния, мин, не более 60;
- вероятность отсутствия скрытых отказов за 24 месяца
  при среднем коэффициенте использовании 0,23, не менее 0,9.

14. Масса калибратора, кг, не более 3,5.
Масса калибратора в потребительской таре, кг, не более 5,5.
15. Габаритные размеры калибратора
(длина х ширина х высота), мм, не более 257х308х102 мм;
16. Нормальные условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, ºС 23 ± 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30 – 80;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 10;
- частота промышленной сети, Гц 50 ± 2.
17. Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, ºС от + 10 до + 35;
- относительная влажность окружающего воздуха
при температуре до + 25 ºС , %, не более 80;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22;
- частота промышленной сети, Гц 50 ± 2.

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 7

Таблица 7– Состав комплекта поставки калибратора

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
МЕРА.411572.002	Калибратор 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		Красный
Fingerguard Shrouded 446-967 black	Крокодил		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 Н4-19. Руководство по эксплуатации.	1	
МЕРА.411572.001ФО	Калибратор Н4-19. Формуляр	1	

Поверка

осуществляется по методике поверки, изложенной в разделе 4 МЕРА.411572.001 РЭ «Калибратор Н4-19. Руководство по эксплуатации».

Основные средства поверки:

- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026, воспроизведение сопротивления постоянному току в диапазоне от 10 Ом до 100 кОм с погрешностью ±(0,05 – 0,1) %;

- мультиметр В7-64/1(2 шт.), измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 мкВ до 1000 В, с погрешностью ±0,005 %, силы постоянного тока в диапазоне от 1 мкА до 2 А, с погрешностью ±0,03 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика воспроизведения напряжения и силы постоянного тока калибратором описана в документе МЕРА.411572.001 РЭ «Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19. Руководство по эксплуатации».

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

1. ГОСТ 8.027-2001 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».
2. ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока».
3. МЕРА.411572.001 ТУ «Калибратор постоянного напряжения и тока Н4-19. Технические условия».
4. МЕРА.411572.001 РЭ «Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Поверка», утвержденный ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» 25 февраля 2011г.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяется при поверке и калибровке средств измерений.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная компания «МЕРА» (ЗАО «НПК «МЕРА»)

Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5. Тел.: (861)252-11-41, факс 275-99-53.

Испытатель

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Краснодарский ЦСМ»

Регистрационный номер № 30021-10, по Государственному реестру. 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861)233-76-50, факс 233-85-86.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.

В.Н. Крутиков

«05» 05 2011г.