

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы универсальные Н4-17

Назначение средства измерений

Калибраторы универсальные Н4-17 (далее калибратор) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного токов, а также сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Калибратор состоит из двух блоков:

- базовый блок - калибратор универсальный Н4-17, диапазон воспроизводимых напряжений и токов которого ограничен значениями 200 В и 2 А соответственно;
- блок усиления - Н4-17БУ, расширяющий диапазон воспроизводимых напряжений и токов до 1000 В и 20 А соответственно.

В основу построения базового прибора Н4-17 положен принцип функционального и конструктивного разделения прибора на функциональную (исполнительную) и управляющую секции (ИСП и УСП соответственно). Конструктивное разделение обусловлено необходимостью реализации «плавающих» (изолированных от корпуса) входных и выходных клемм прибора, что обеспечивает его работу с приборами и устройствами, один из входов (выходов) которых, независимо от полярности, гальванически связан с корпусом изделия. Функциональное разделение носит подчиненную роль и имеет целью сохранение степени конструктивной развязки между ИСП и УСП, т.к. последняя управляется (через интерфейс) от устройств с заземленными сигналами, не нарушая изолированности входных-выходных клемм ИСП.

В состав УСП базового прибора Н4-17 входит индикаторно-коммутационный блок, который кроме элементов индикации включает в свой состав центральный микропроцессор, управляющий ИСП и интерфейсом.

Блок усиления (Н4-17БУ) является как бы продолжением ИСП базового прибора. В этих блоках отсутствует управляющая секция, и управление ими осуществляется через УСП прибора Н4-17.

Базовый блок представляет собой многозначную меру напряжения (или тока), которые формируются из напряжения однозначной меры – источника опорного напряжения (ИОН).

Напряжение ИОН поступает на цифро-аналоговый преобразователь, где преобразуется в многоуровневую сетку напряжений при помощи усилителя с регулируемым коэффициентом передачи и через буферный усилитель, обеспечивающий требуемые нагрузочные характеристики калибратора поступает на выходные клеммы.

Блок усиления (Н4-17БУ) обеспечивает масштабное усиление в 5 раз выходного напряжения базового блока (20-200 В и 20-140 В в режимах усиления постоянного и переменного напряжения соответственно), формируя предел 1000 В.

С выхода базового блока напряжение подается на вход четырех усилителей, особым образом соединенных, с динамическим диапазоном выходного напряжения каждого из них до 200 В (амплитудного значения).

Блок усиления Н4-17БУ реализует и функцию преобразователя напряжение-ток с коэффициентом преобразования (крутизной) 1 В/А. При этом диапазону входных напряжений от 0 до 21 В соответствует выходной ток от 0 до 21 А.



Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора Н4-17 записывается в память программ управляющего микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации калибратора изменению не подлежит. Номер версии и значение цифрового идентификатора ПО контролируются при первичной поверке калибратора.

ПО осуществляет установку внутренней конфигурации составных частей калибратора, обеспечивая при этом соответствие его характеристик параметрам, заданным оператором.

Установка внутренней конфигурации калибратора, производится с учетом констант (весовых коэффициентов), которые определяются при проведении его калибровки и записываются в память управляющей части. Изменение значений констант приводит к изменению значения калибровочного идентификатора, которое указывается в свидетельстве о поверке и может быть выведено на индикаторе частоты лицевой панели калибратора для контроля.

Имеющийся в составе калибратора интерфейс позволяет управлять калибратором с помощью ПЭВМ, что делает возможным его использование в составе различных автоматизированных систем, однако изменить через интерфейс константы или модифицировать программное обеспечение невозможно.

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 Н4-17	Н4-17.hex	1.3	4С	8ми битовая контрольная сумма

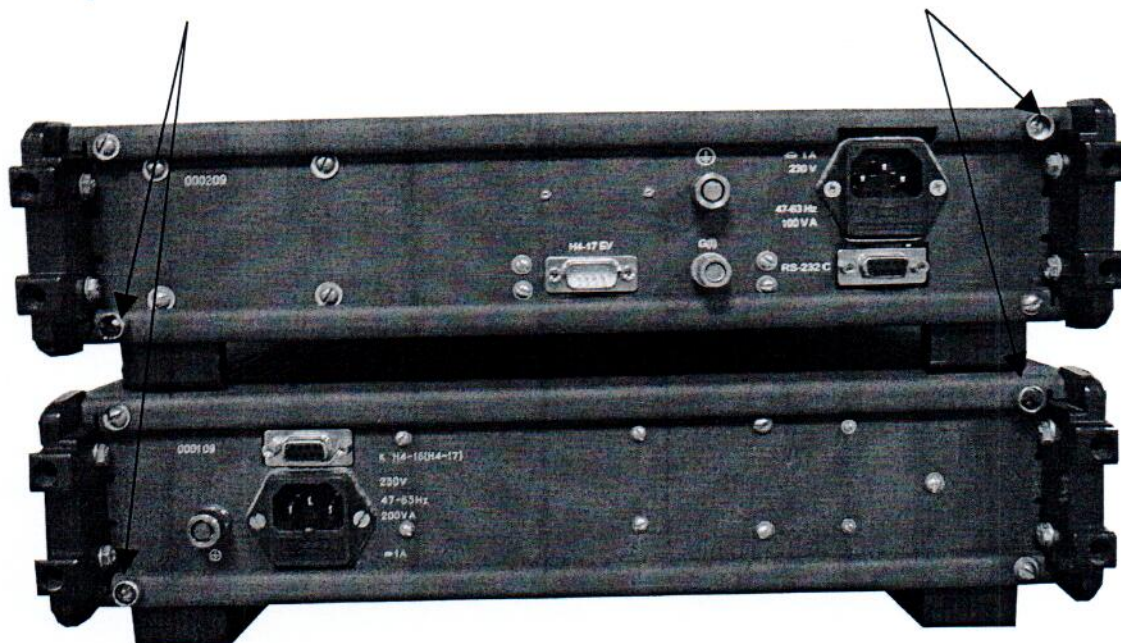


Общий вид и схема пломбировки калибратора



Места нанесения
поверительных клейм

Места нанесения
клейм изготовителя



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



Метрологические и технические характеристики

1 Основные технические характеристики калибратора в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока.

1.1 Основные метрологические характеристики, и параметры выходных цепей калибратора приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики калибратора напряжения постоянного тока

Пределы воспроизведения напряжения постоянного тока, $\pm U_{\text{п}}$	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_{\text{п}})$		Выходное сопротивление, Ом, не более	Максимальный ток нагрузки, I _л	Температурный коэффициент, % / °C, не более	Шумы и пульсации на выходе в полосе частот 10-10000 Гц, не более
	90 дней, Tcal ± 1 °C	1 год, Tcal ± 5 °C				
0,2 В	0,001 + 0,0005	0,002 + 0,0005	20 $\pm 0,2$	-	0,00025	10 мкВ
2 В	0,001 + 0,00015	0,002 + 0,0002	0,0003	22 мА	0,00022	30 мкВ
20 В	0,0008 + 0,00008	0,002 + 0,0001	0,0005	22 мА	0,00021	0,1 мВ
200 В	0,0015 + 0,00015	0,0025 + 0,00025	0,01	22 мА	0,0003	2 мВ
1000 В	0,002 + 0,0002	0,0035 + 0,00035	1	22 мА	0,0004	20 мВ

Примечания

1 Погрешность на пределах «0,2 В» и «2 В» может увеличиваться на ± 1 мкВ из-за термо-Э.Д.С.

2 Tcal – температура, при которой осуществлялась калибровка. Tcal не должна выходить за пределы (15 – 30) °C. При выпуске Tcal = (23 $\pm$ 1) °C. U – установленное значение напряжения.

3 Предел «1000 В» реализуется в совокупности с блоком усиления.

1.2 Время установления выходного параметра, с нормируемой погрешностью, не превышает 40мс и при переключении пределов увеличивается на 0,2 с.

1.3 Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °C не превышает пределов основной погрешности.

2 Основные технические характеристики в режиме воспроизведения напряжения переменного тока:

2.1 Прибор обеспечивает воспроизведение напряжений переменного тока синусоидальной формы в диапазоне от 50 мкВ до 710 В среднеквадратического значения:

- на частотах: - от 0,1 Гц до 1000 кГц для напряжений до 20 В;
- от 0,1 Гц до 100 кГц для напряжений до 200 В;
- от 0,1 Гц до 30 кГц для напряжений до 710 В с дискретностью и погрешностью, указанными в таблице 3.



Таблица 3 - Характеристики калибратора напряжения переменного тока

Пределы (диапазоны) воспроизведения, напряжения переменного тока, $\pm U_p$	Частотный диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_p)$, 1 год, $T_{cal} \pm 5^\circ \text{C}$	Нагрузочные характеристики		Коэффициент гармоник, Кг, %, не более	Изменение напряжения под воздействием максимальной нагрузки, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_p)$
			Емкость нагрузки, пФ, не более	Ток нагрузки, I _L , мА, не более		
0,2 В (0,05 – 210 мВ)	0,1 Гц - 20 кГц 20 - 50 кГц 50 - 100 кГц 100 - 300 кГц 300 - 1000 кГц	0,007 + 0,002 0,02 + 0,002 0,04 + 0,004 0,1 + 0,01 0,25 + 0,025	Выходное сопротивление 20 Ом		0,02 0,03 0,05 0,2 1	I _L · 20 Ом
2 В (1 мВ – 2,1 В)	0,1 Гц - 20 кГц 20 - 50 кГц 50 - 100 кГц 100 - 300 кГц 300 - 500 кГц 500 - 1000 кГц	0,005 + 0,0005 0,008 + 0,0008 0,01 + 0,001 0,04 + 0,004 0,1 + 0,01 0,25 + 0,025	1000 1000 1000 300 300 300	22	0,02 0,03 0,05 0,2 0,3 1	0,001 + 0,0001 0,005 + 0,0005 0,015 + 0,0015 0,04 + 0,004 0,15 + 0,015 0,4 + 0,04
20 В (10 мВ – 21 В)	0,1 Гц - 20 кГц 20 - 50 кГц 50 - 100 кГц 100 - 300 кГц 300 - 500 кГц 500 - 1000 кГц	0,004 + 0,0004 0,008 + 0,0008 0,01 + 0,001 0,04 + 0,004 0,1 + 0,01 0,25 + 0,025	1000 1000 1000 300 300 300	22	0,02 0,03 0,05 0,2 0,3 1	0,001 + 0,0001 0,005 + 0,0005 0,015 + 0,0015 0,04 + 0,004 0,15 + 0,015 0,4 + 0,04
200 В (0,1 – 202 В)	0,1 Гц - 20 кГц 20 - 50 кГц 50 - 100 кГц	0,005 + 0,0005 0,015 + 0,0015 0,025 + 0,0025	300 300 300*	22	0,02 0,05 0,1	0,003 + 0,0003 0,015 + 0,0015 0,06 + 0,006
1000 В (100 – 710 В)	0,1 Гц - 1 кГц 1 - 10 кГц 10 - 20 кГц 20 - 30 кГц	0,008 + 0,0008 0,008 + 0,0008 0,015 + 0,001 0,03 + 0,003	300 300 300 300	22	0,03 0,05 0,10 0,15	0,003 + 0,0003 0,01 + 0,001 0,03 + 0,003 0,05 + 0,005
*для U > 110 В емкость нагрузки не должна превышать 200 пФ (для частот выше 60kHz)						
Примечания: 1 Предел «1000 В» реализуется в совокупности с блоком усиления (Н4-17БУ). 2 При выпуске $T_{cal} = (23 \pm 1)^\circ \text{C}$.						

3 Нижняя граница диапазона на пределе «0,2 В», равная 0,05 мВ, гарантируется в полосе частот до 100 кГц. В частотном диапазоне выше 100 кГц она линейно возрастает до значения 1 мВ на частоте 1000 кГц.

2.2 При воспроизведении переменного тока и его напряжения прибор обеспечивает установку частоты напряжения (тока) синусоидальной формы в пределах, с дискретностью и погрешностью, указанными в таблице 4.



Таблица 4 - Диапазоны, дискретность и погрешность установки частоты

Поддиапазон частот	Дискретность	Пределы допускаемой погрешности установки частоты, $\pm$ %, не более
0,1 – 19,9 Гц	0,1 Гц	0,5 (2,5 для частот от 0,1 до 5,1 Гц)
20 – 200 Гц	1 Гц	1
0,21 – 1,99 кГц	10 Гц	2,5
2 – 21,9 кГц	100 Гц	2,5
22 – 199 кГц	1 кГц	0,5
200 – 1000 кГц	5 кГц	1

2.3 Время установления выходного напряжения не превышает 40 мс, а время установления частоты - 200 мс. Переключение пределов увеличивает время установления не более чем на 0,2 с.

2.4 Дополнительная температурная погрешность, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не превышает пределов основной погрешности.

3 Основные метрологические и технические характеристики калибратора в режиме воспроизведения силы постоянного тока.

3.1 Основные метрологические характеристики и параметры выходных цепей калибратора приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристики калибратора силы постоянного тока

Пределы воспроизведения силы постоянного тока, $\pm I_p$	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } I + \% \text{ от } I_p)$, 1 год, $T_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$	Напряжение на нагрузке	Выходное сопротивление, не менее	Шумы и пульсации в полосе частот 10-10000 Гц, не более
2 мА	0,004 + 0,0005	до 6 В	500 МОм	0,01 мкА
20 мА	0,004 + 0,0005	до 6 В	50 МОм	0,1 мкА
200 мА	0,005 + 0,0005	до 6 В	5 МОм	1 мкА
2000 мА	0,007 + 0,001	до 5 В	0,5 МОм	10 мкА
20 А	0,025 + 0,0025	до 2,5 В	3 кОм	100 мкА

Примечания:
1 Предел «20 А» реализуется в совокупности с блоком усиления (Н4-17БУ).
2 При выпуске $T_{cal} = (23 \pm 1)^\circ\text{C}$.

3.2 Прибор обеспечивает перекрытие пределов воспроизводимых значений силы постоянного тока не менее 10 %.

3.3 Дополнительная температурная погрешность, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С, не превышает пределов основной погрешности.

4 Основные метрологические и технические характеристики калибратора в режиме воспроизведения силы переменного тока.

4.1 Основные метрологические характеристики и параметры выходных цепей калибратора приведены в таблице 6.



Таблица 6 - Характеристики калибратора силы переменного тока

Пределы (диапазоны) воспроизведения напряжения переменного тока, $\pm I_p$	Частотный диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } I + \% \text{ от } I_p)$, 1 год, $T_{cal} \pm 5^\circ \text{C}$	Напряжение на нагрузке	Выходное сопротивление, не менее	Коэффициент гармоник, Кг, %, не более
2 мА (1 мкА- 2,1 мА)	0,1 – 200 Гц 0,2 – 1 кГц 1 – 10 кГц	0,015 + 0,0015 0,025 + 0,0025 0,05 + 0,005	до 4 В	30 МОм 10 МОм 10 МОм/f*	0,015 0,015 0,015 · f
20 мА (10 мкА- 21 мА)	0,1 – 200 Гц 0,2 – 1 кГц 1 – 10 кГц	0,015 + 0,0015 0,025 + 0,0025 0,05 + 0,005	до 4 В	3 МОм 1 МОм 1 МОм/f	0,015 0,015 0,015 · f
200 мА (0,1 - 210 мА)	0,1 – 200 Гц 0,2 – 1 кГц 1 – 10 кГц	0,015 + 0,0015 0,025 + 0,0025 0,05 + 0,005	до 4 В	300 кОм 100 кОм 100 кОм/f	0,015 0,015 0,015 · f
2000 мА (1- 2100 мА)	0,1 – 200 Гц 0,2 – 1 кГц 1 – 10 кГц	0,02 + 0,002 0,03 + 0,003 0,1 + 0,01	до 4 В	30 кОм 10 кОм 10 кОм/f	0,03 0,05 0,05 · f
20 А (1 – 21 А)	0,1 – 200 Гц 0,2 – 1 кГц 1 – 10 кГц	0,03 + 0,003 0,05 + 0,005 (0,05+0,005) · f	до 1,7 В 1,3 В	1 кОм 200 Ом 100 Ом/f	0,05 0,05 0,05 · f
* f – значение частоты в кГц					
Примечания 1 Предел «20 А» реализуется совместно с блоком усиления. 2 При выпуске $T_{cal} = (23 \pm 1)^\circ \text{C}$.					

4.2 Дополнительная температурная погрешность, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10°C , не превышает половины пределов основной погрешности.

5 Основные метрологические и технические характеристики калибратора в режиме воспроизведения сопротивления постоянному току.

5.1 Калибратор осуществляет воспроизведение сопротивлений постоянному току в десятичных точках, в диапазоне от 1 до 10^8 Ом.

5.2 Основные метрологические характеристики и параметры выходных цепей калибратора приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Характеристики калибратора декадных сопротивлений

Номинальные значения воспроизводимых сопротивлений	Предел допускаемой основной погрешности, 1 год, $(23 \pm 5)^\circ \text{C}$, $\pm\%$	Ток через резистор без увеличения погрешности, мА	Отклонение от номинального значения, $\pm\%$	Температурный коэффициент сопротивления, $\pm \% / ^\circ \text{C}$, не более
1 Ом	0,005	до 1000	0,1	0,0003
10 Ом	0,003	100	0,05	0,0003



100 Ом	0,003	20	0,05	0,0003
1 кОм	0,003	7	0,05	0,0003
10 кОм	0,003	2	0,05	0,0003
100 кОм	0,003	1	0,05	0,0003
1 МОм	0,01	0,2	0,05	0,001
10 МОм	0,03	0,02	0,15	0,003
100МОм	0,05	до 0,01	0,15	0,003

6 Общие характеристики

6.1 Время прогрева (установления рабочего режима) не менее 2 ч, с удвоенной погрешностью - 0,5 ч.

6.2 Приборы сохраняют свои технические характеристики при питании от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В, частотой от 47 до 63 Гц и содержанием гармоник не более 5 %.

6.3 Электрическая прочность изоляции между сетевыми цепями калибратора и корпусом выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 1,5 кВ синусоидальной формы, частотой 50 Гц, в нормальных условиях.

Электрическая прочность изоляции между клеммами калибратора и корпусом выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 1,5 кВ синусоидальной формы, частотой 50 Гц, в нормальных условиях.

6.4 Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания калибратора и клеммами не менее:

- в нормальных условиях применения – 1000 МОм;
- при повышенной температуре окружающего воздуха – 20 МОм.

Электрическое сопротивление изоляции между внешним зажимом (контактом) защитного заземления и корпусом калибратора не более 0,5 Ом.

6.5 Мощность, потребляемая приборами от сети питания при номинальном напряжении не более:

- 80 В·А для прибора Н4-17;
- 200 В·А для прибора Н4-17БУ.

6.6 Напряжение промышленных радиопомех (ИРП), создаваемых калибратором не превышает значений, приведенных в таблице 8 (оборудование класса Б по ГОСТ Р 51522 (МЭК 61326-1)).

Таблица 8 - Допускаемые значения напряжения ИРП

Полоса частот, МГц	Напряжение U_c , 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:
 $U_c = 66 - 19,1 \cdot \lg f / 0,15$ для квазипиковых значений и $U_c = 56 - 19,1 \cdot \lg f / 0,15$ для средних значений, где f – частота измерений в мегагерцах



Напряженность поля промышленных радиопомех, калибратором не превышает значений, приведенных в таблице 9 (оборудование класса Б по ГОСТ Р 51522, МЭК 61326-1).

Таблица 9 - 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

- 6.7 Масса калибратора:
базового блока - не более 7,9 кг;
блока усиления - не более 9,5 кг.
- 6.8 Габаритные размеры калибратора (длина x ширина x высота):
базового блока - 364x460x80 мм;
блока усиления - 364x460x80 мм.
- 6.9 Управление калибратором может осуществляться с помощью ПЭВМ с преобразователем GPIB-232CV-A (КОП), при этом калибратор обеспечивает:
- работу с последовательным интерфейсом по ГОСТ 23675 (интерфейс СТЫК С2-ИС), RS-232C при уровне сигналов не менее 5 В, передающих линиях при нагрузке 3 кОм;
 - работу с интерфейсом КОП через преобразователь GPIB-232CV-A в соответствии с ГОСТ 26.003 (IEEE 488, GPIB).
- 6.10 Средняя наработка на отказ не менее 10000 ч.
- 6.11 Средний срок службы не менее 10 лет.
- 6.12 Нормальные условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °C 23 ± 1 ;
 - относительная влажность окружающего воздуха, % 30 - 80;
 - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84 - 106 (630 - 795);
 - напряжение питающей сети, В 230 ± 10 ;
 - частота промышленной сети, Гц 47- 63.
- 6.13 Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха..... от + 5 до + 40 °C;
 - относительная влажность окружающего воздуха, % 80 % при температуре до + 30 °C;
 - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84 - 106 (630 - 795);
 - напряжение питающей сети, В 230 ± 23 ;
 - частота промышленной сети, Гц 47- 63.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель калибратора Н4-17 методом офсетной печати, на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра – типографским способом.

Комплектность средств измерений

Комплектность калибратора указана в таблице 10



Таблица 10 - Состав комплекта поставки изделия Н4-17

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КМСИ.411182.030	Калибратор универсальный Н4-17	1	
КМСИ.411582.038	Блок усиления Н4-17БУ	1	
ТУ1-631-0020-93	<u>Запасные части и принадлежности</u> (ЗИП-О) Чемодан пластмассовый «Самр»	2	Упаковка для Н4-17 и блока усиления
	<u>ЗИП-О прибора Н4-17</u>		
КМСИ.685631.052	Кабель (K0)	1	
КМСИ.685631.050	Кабель (K5)		
КМСИ.685631.058	Кабель (K1)	2	
КМСИ.685631.049	Кабель (K2)	1	
КМСИ.685619.020	Кабель	1	Интерфейса RS-232C
КМСИ.685619.023	Кабель управления Н4-17БУ (K7)	1	
КМСИ.418711.001	Наконечник	2	
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 1 А 250 В	4	
КМСИ.434156.054	Делитель 100:1 (4950 Ω / 50 Ω)	1	
	<u>ЗИП-О блока усиления Н4-17БУ</u>		
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой
КМСИ.685631.066	Кабель (K20)	1	На ток 30 А
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 2 А 250 В	4	
КМСИ.685621.172	Кабель-перемычка	1	
	<u>Эксплуатационная документация</u>		
КМСИ.411182.030РЭ	Калибратор универсальный Н4-17. Руководство по эксплуатации. Часть 1	1	
КМСИ.411182.030ФО	Калибратор универсальный Н4-17. Формуляр	1	
	<u>Поставка по отдельному заказу</u>		
КМСИ.411182.030Э1	Калибратор универсальный Н4-17. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Описание конструкции и электрических схем	1	общее для Н4-16 и Н4-17
776898-31	Преобразователь GPIB-232CV-A	1	IEEE-488→RS-232C
763001-02	Кабель IEEE-488 (КОП)	1	
КМСИ.434156.049	Меры сопротивления Н4-12МС	1	Для поверки и калибровки калибратора силы тока

Поверка

осуществляется по Раздел 11 КМСИ.411182.030 РЭ, «Калибратор универсальный Н4-17. Руководство по эксплуатации. Часть 1».

Перечень основного поверочного оборудования приведен в таблице 11.



Таблица 11 - Перечень основного поверочного оборудования (средств поверки)

Наименование и тип средств поверки	Основные метрологические характеристики
Преобразователь переменного напряжения прецизионный 792А	погрешность сравнения переменного и постоянного напряжения $\pm(0,001 - 0,01) \%$, диапазон напряжений от 60 мВ до 1000 В; частотный диапазон от 60 Гц до 100 кГц
Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12	-измерение напряжения постоянного тока от ± 1 нВ до ± 200 мВ с погрешностью от $\pm 0,0009$ до $\pm 0,0012 \%$; -воспроизведение и измерение напряжения постоянного и переменного тока от 0,1 мкВ до 1000 В. Погрешность $\pm 0,0003 \%$
Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43	Воспроизведение напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 25 В. Измерение напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В. Погрешность $\pm(0,0006 - 0,0012) \%$
Набор мер электрического сопротивления МС3004	номинальные сопротивления 1000; 100; 10; 1; 0,1 Ом с погрешностью $\pm 0,001 \%$
Меры сопротивления Н4-12МС	номинальное сопротивление 0,01 Ом с погрешностью $\pm 0,1 \%$, пропускаемый ток до 20 А. Номинальные сопротивления 100; 10; 1 Ом с погрешностью $\pm 0,003 \%$, пропускаемый ток от 10 мА до 1 А
Вольтметр переменного тока ВЗ-71/1	Диапазон напряжений 100 мкВ- 300 мВ в полосе частот до 5 МГц; погрешность $\pm 15 \%$
Осциллограф С1-65А	Диапазон входных сигналов 0 - 15 В, полоса пропускания до 10 МГц
Мультиметр В7-84	измерение постоянного напряжения до ± 300 В с погрешностью $\pm 0,004 \%$, переменного напряжения от 5 Гц до 1 МГц до 300 В с погрешностью до $\pm 4 \%$, постоянного тока до ± 2 А с погрешностью до $\pm 0,03 \%$, сопротивления от 1 кОм до 100 МОм с погрешностью до $\pm 10 \%$, частоты от 100 Гц до 1 МГц с погрешностью $\pm 0,0005 \%$
Измеритель нелинейных искажений СК6-13	Диапазон напряжений от 2 до 100 В. Диапазон измеряемых искажений от 0,01 до 0,5 %, с погрешностью не более $\pm 10 \%$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного токов, а также сопротивления постоянному току калибратором описана в разделе 9 «Порядок работы», документа КМСИ.411182.030 РЭ «Калибратор универсальный Н4-17. Руководство по эксплуатации» Часть 1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам универсальным Н4-17

1. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^9$ Гц.

2. ГОСТ 8.027-2001 Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.



3. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока.

4. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

5. КМСИ.411182.030ТУ «Калибратор универсальный Н4-17. Технические условия».

6. КМСИ.411182.030РЭ «Калибратор универсальный Н4-17. Руководство по эксплуатации. Часть 1», раздел 11 «Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» 19 ноября 2010г.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяется при поверке и калибровке средств измерений.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Научно-производственная компания «РИТМ» (ОАО «Компания «РИТМ»)

350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5. Телефон (861) 252-11-05, факс 252-33-41.

Испытатель

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Краснодарский ЦСМ»

Регистрационный номер 30021-10. 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а

Директор БелГИМ



М.п.

В.Л. Гуревич

« 28 » 01 2021 г.

Handwritten signatures in blue ink.

