

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Краснодарский ЦСМ»

  
В.И. Дапенко  
2007 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
ФНИИ МО РФ

  
А.Ю. Кузин  
2007 г.

Калибраторы универсальные Н4-7, Н4-7/1

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 22125-01  
Взамен №

Выпускаются в соответствии с ГОСТ 22261-94 (в части метрологических характеристик), ГОСТ В 20.39.301 - ГОСТ В 20.39.304-76, ГОСТ В 20.39.308-76 и техническими условиями КМСИ.411182.007 ТУ.

#### Назначение и область применения

Калибраторы универсальные Н4-7, Н4-7/1 (далее- калибраторы) предназначены для воспроизведения постоянного и переменного напряжения и тока, а также для воспроизведения сопротивлений постоянному току (фиксированных значений), и применяются в качестве рабочих эталонов для поверки высокоточных мультиметров, калибровки и исследований широкой номенклатурной группы приборов и устройств, как в составе автоматизированных систем, так и автономно на объектах сферы обороны, безопасности и в промышленности.

#### Описание

Калибраторы представляют собой многозначную меру напряжения и тока. При этом вся сетка напряжения (тока) в диапазоне от 0,1 мкВ до 200 В (от 0,1 нА до 2 А) формируется путем деления или умножения напряжения опорного источника (однозначной меры напряжения). В состав калибраторов включены традиционные узлы и устройства: источник опорного напряжения в составе однозначных мер напряжения постоянного и переменного тока; резистивный ЦАП, обеспечивающий преобразование как постоянного, так и переменного напряжения, разрядность которого определяется требуемой разрешающей способностью калибратора (двадцать двоичных разрядов); буферный усилитель, реализующий основной предел «20 В», из которого путем деления напряжения в 10 и 100 раз декадным делителем формируются пределы «2 В» и «0,2 В». При этом предел «2 В» формируется активной схемой на усилителе 2 В, который функционирует как буфер на выходе делителя 10:1. Это позволяет реализовать ток нагрузки до 30 мА. Расширение диапазона воспроизводимых напряжений до 200 В осуществляется усилителем 200 В с коэффициентом передачи 10.

Режим калибратора силы тока реализуется схемой на усилителе напряжение-ток, 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 2 В, а для предела «2 А» от 0 до 1 В).

Калибраторы имеют последовательный интерфейс, отвечающий требованиям ГОСТ 23675-79 (интерфейс СТЫК С2-ИС), RS-232C (EIA-232D, V.24).

По условиям эксплуатации калибраторы соответствуют требованиям группы 1.1 УХЛ ГОСТ В 20.39.304-76 в диапазоне рабочих температур окружающего воздуха от 5 до 40 °С, относительной влажности воздуха 80 % при температуре до 30 °С за исключением требований по влагоустойчивости. По прочности к механическим воздействиям калибраторы соответ-

ствуют требованиям группы 1.6 по ГОСТ В 20.39.304-98 с амплитудой воздействия синусоидальных вибраций 2 g в диапазоне частот от 5 до 200 Гц.

#### Основные технические характеристики.

Диапазоны устанавливаемых значений напряжения постоянного тока.... $\pm$ (от 0,1 мкВ до 200 В).  
Расширяется усилителем напряжения из комплекта поставки до  $\pm 1000$  В.

Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока:

- для калибратора Н4-7, % .....  $\pm(0,0025\% - 0,004\%)$ ;
- для калибратора Н4-7/1, % .....  $\pm(0,0026\% - 0,004\%)$ ;

где  $U$  – установленное значение напряжения;  $U_p$  – предельное значение напряжения.

Диапазон устанавливаемых среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы ..... от 0,1 мкВ до 140 В.

Расширяется усилителем напряжения из комплекта поставки до 700 В.

Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы для прибора Н4-7 в диапазоне частот, %:

- от 0,1 Гц до 1 МГц (до 20 В) .....  $\pm(0,005\% - 0,275\%)$ ;
- от 0,1 Гц до 50 кГц (до 200 В) .....  $\pm(0,0055\% - 0,0275\%)$ ;
- от 0,1 Гц до 50 кГц (до 1000 В) .....  $\pm(0,009\% - 0,03\%)$ ;

для прибора Н4-7/1 в частотном диапазоне:

- от 0,1 Гц до 200 кГц (до 20 В) .....  $\pm(0,01\% - 0,04\%)$ ;
- от 0,1 Гц до 50 кГц (до 200 В) .....  $\pm(0,015\% - 0,044\%)$ ;
- от 0,1 Гц до 50 кГц (до 1000 В) .....  $\pm(0,015\% - 0,05\%)$ .

Диапазон устанавливаемых значений силы постоянного тока .....  $\pm(0,1 \text{ нА} \div 2 \text{ А})$ .

Расширяется преобразователем напряжение-ток Я9-44 из комплекта поставки до  $\pm 30$  А.

Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %:

- для калибратора Н4-7 .....  $\pm(0,005\% - 0,05\%)$ ;
- для калибратора Н4-7/1 .....  $\pm(0,01\% - 0,1\%)$ ,

где  $I$  – установленное значение силы тока;  $I_p$  – предельное значение силы тока.

Диапазон устанавливаемых значений силы переменного тока синусоидальной формы (в диапазоне частот от 0,1 Гц до 10 кГц) ..... от 0,1 нА до 2 А.

Расширяется преобразователем напряжение-ток Я9-44 из комплекта поставки до 30 А.

Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы переменного тока, %:

- для калибратора Н4-7 .....  $\pm 0,03$ ;
- для калибратора Н4-7/1 .....  $\pm 0,04$ .

Калибраторы Н4-7, Н4-7/1 воспроизводят следующие фиксированные значения сопротивления по постоянному току: 10 Ом; 100 Ом; 1 кОм; 10 кОм; 100 кОм; 1 МОм; 10 МОм.

Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения сопротивления постоянного тока, %:

- для калибратора Н4-7 .....  $\pm(0,002-0,03)\%$ ;
- для калибратора Н4-7/1 .....  $\pm(0,003-0,03)\%$ ,

где  $R$  – установленное значение сопротивления;  $R_p$  – предельное значение сопротивления.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С не превышает основной погрешности (нормируемой за год).

Потребляемая мощность, не более, В·А:

- калибратора ..... 70;
- усилителя напряжения из комплекта поставки ..... 150;
- преобразователя напряжение-ток Я9-44 при номинальном напряжении питания .... 95;
- преобразователя напряжение-ток Я9-44 при полной нагрузке ..... 380.

Масса, не более, кг:

- калибратора ..... 8,4;
- усилителя напряжения из комплекта поставки ..... 7,8;
- преобразователя напряжение-ток Я9-44 ..... 7.

Напряжение питания переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, В .....  $(220 \pm 22)$ .

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:

- калибратора ..... 360 x 80 x 460;
- преобразователя напряжение-ток Я9-44 ..... 368 x 80 x 485.

Наработка на отказ, не менее, ч ..... 10000.

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C .....  $23 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха при температуре до 30 °C, % ..... 80.
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... от 84 до 106 (от 630 до 795).

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C ..... от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха при температуре до 30 °C, % ..... 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... от 84 до 106 (от 630 до 795).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель калибратора и на эксплуатационную документацию.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: калибратор универсальный Н4-7 (Н4-7/1), усилитель напряжения, преобразователь напряжение-ток Я9-44, одиночный комплект ЗИП, комплект эксплуатационной документации.

### **Поверка**

Поверка калибраторов проводится в соответствии с разделом 4.9 «Методика поверки» руководства по эксплуатации КМСИ.411182.007 РЭ, согласованного начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ в декабре 2001 года и входящего в комплект поставки.

Средства поверки: мультиметр В7-64/1, вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-41, мера напряжения Н4-4, измеритель нелинейных искажений СК6-13, вольтметр переменного тока В3-71/1, набор мер сопротивления МС3004, компаратор Р3003, термоэлектрические преобразователи (компараторы) 1-го разряда типа ПНТЭ-10А, ПНТЭ-12, ПНТЭ – 6А, осциллограф С1-96.

Межповерочный интервал – 1 год.

### **Нормативные документы**

ГОСТ РВ 20.39.301 - ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ РВ 20.39.308-98.

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

КМСИ.411182.007 ТУ. Калибратор универсальный Н4-7 (Н4-7/1). Технические условия.



### **Заключение**

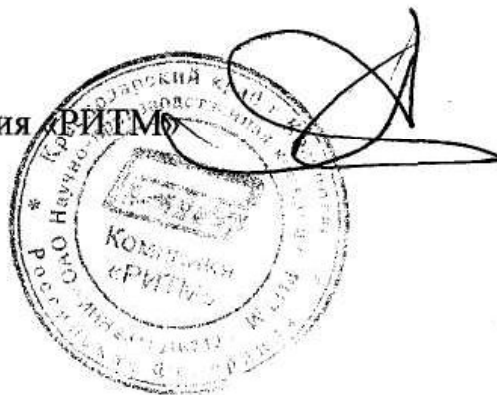
Тип калибраторов универсальных Н4-7, Н4-7/1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

### **Изготовитель**

ОАО «Научно-производственная компания «РИТМ», 350072, г. Краснодар, ул.Московская, 5

Генеральный директор

ОАО «Научно-производственная компания «РИТМ»



Ю.Г. Астафьев