

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы универсальные Н4-56

Назначение средства измерений

Калибраторы универсальные Н4-56 (далее по тексту калибратор) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, угла фазового сдвига между напряжением и силой тока, а также между двумя синусоидальными напряжениями, и воспроизведения частоты сигналов переменного тока. Калибратор может быть использован в качестве эталона при поверке и калибровке средств измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора универсального Н4-56 при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока заключается в стабилизации уровня выходного напряжения методом авторегулирования, при котором через замкнутый контур обратной связи выполняется сравнение выходного напряжения с эталонным значением многозначного источника опорного напряжения.

При воспроизведении силы постоянного или переменного тока производится преобразование стабилизированного напряжения в ток с масштабированием выходного уровня с помощью прецизионных шунтов.

В структуру калибратора входят два синхронизированных опорных источника переменного напряжения, что позволяет реализовать воспроизведение угла фазового сдвига между двумя гальванически изолированными каналами напряжения и силы тока или между двумя каналами при воспроизведении синусоидального напряжения с выхода двухканального генератора.

Воспроизведение сопротивления постоянному току производится методом имитации активного сопротивления путём установки напряжения постоянного тока пропорционального силе измерительного тока с выхода омметра, подключенного к калибратору.

В калибраторе реализована возможность воспроизведения синусоидальных сигналов с калиброванной частотой, сигналов с амплитудной и фазовой манипуляцией, а также возможность установки дополнительных режимов и функций, позволяющих воспроизводить фиктивную мощность, имитировать температуру термопар и термосопротивлений, выполнять математическую обработку воспроизводимой величины, устанавливать временные ограничения воспроизведения напряжения и силы тока.

Калибратор позволяет проводить поверку средств измерений в автоматизированном режиме, без подключения к внешнему компьютеру.

Конструктивно калибратор состоит из одного блока настольного исполнения.

Общий вид калибратора представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки представлены на рисунке 2.

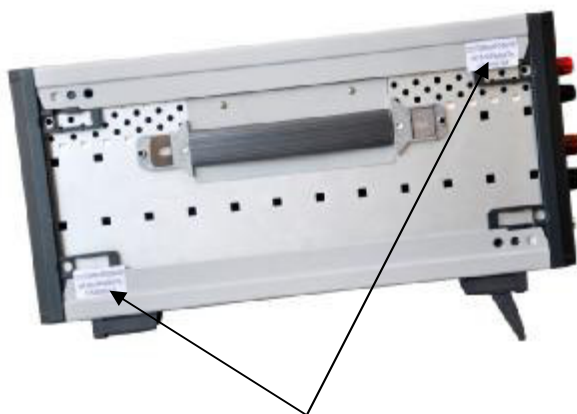


Рисунок 1 - Общий вид калибратора универсального H4-56

Место пломбировки от несанкционированного доступа к режиму цифровой калибровки (юстировки) калибратора H4-56



Место нанесения знака поверки в виде наклейки



Место пломбировки от несанкционированного доступа

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

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибратора Н4-56 записывается в память программ управляющего микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации калибратора изменению не подлежит. Номер версии и значение цифрового идентификатора ПО отображается на индикаторе при включении калибратора и контролируются при его поверке.

ПО осуществляет установку состояния составных частей калибратора в соответствии с параметрами, заданными оператором. Установка состояния калибратора, производится с учетом констант (поправочных весовых коэффициентов), которые определяются при проведении его цифровой калибровки (юстировки) и записываются в энергонезависимую память микроконтроллера. Имеющиеся внешние интерфейсы калибратора (RS-232, USB, Ethernet) позволяют осуществлять дистанционное управление калибратором и использовать его в составе различных автоматизированных измерительных систем. Изменение ПО может производиться только через внутренний интерфейс – соответственно специальный разъем, доступ к которому возможен только при вскрытии прибора.

Предусмотрена автоматическая проверка целостности поправочных коэффициентов, хранящихся в энергонезависимой памяти. За счет дублирования данных производится исправление ошибок. При обнаружении неустраняемых ошибок выводится соответствующее сообщение на табло индикатора.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование	Значение
Наименование программного обеспечения	Н4-56
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Версия ПО	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	АС72
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
<p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока в одноканальном и двухканальном режимах, на пределах (U_n), В</p> <p>4 В</p> <p>20 В</p> <p>200 В</p> <p>1000 В</p>	<p>от -0,000000 до -4,200009 включ.</p> <p>от +0,000000 до +4,200009 включ.</p> <p>от -4,20001 до -21,00009 включ.</p> <p>от +4,20001 до +21,00009 включ.</p> <p>от -21,0001 до -210,0009 включ.</p> <p>от +21,0001 до +210,0009 включ.</p> <p>от -210,001 до -1025,000 включ.</p> <p>от +210,001 до +1025,000 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме манипуляции, на пределах (U_n), В</p> <p>4 В</p> <p>20 В</p> <p>200 В</p>	<p>от -0,000000 до -4,200009 включ.</p> <p>от +0,000000 до +4,200009 включ.</p> <p>от -4,20001 до -21,00009 включ.</p> <p>от +4,20001 до +21,00009 включ.</p> <p>от -21,0001 до -210,0000 включ.</p> <p>от +21,0001 до +210,0000 включ.</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в одноканальном и двухканальном режимах на пределах, (U_n), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_n)$, В</p> <p>4 В, 20 В</p> <p>200 В</p> <p>1000 В</p>	<p>0,004 + 0,0004</p> <p>0,005 + 0,0005</p> <p>0,01 + 0,001</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме манипуляции, на пределах, (U_n), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_n)$, В</p> <p>4 В, 20 В, 200 В</p>	<p>0,1 + 0,02</p>
<p>Выходное сопротивление калибратора при воспроизведении напряжения постоянного тока в одноканальном и двухканальном режимах, на пределах (U_n), Ом, не более</p> <p>4 В, 20 В</p> <p>200 В</p> <p>1000 В</p>	<p>0,002</p> <p>0,02</p> <p>0,5</p>
<p>Выходное сопротивление калибратора при воспроизведении напряжения постоянного тока в режиме манипуляции, на пределах (U_n), Ом, не более</p> <p>4 В, 20 В, 200 В</p>	<p>0,5</p>
<p>Среднеквадратичное значение напряжения шумов и пульсаций в полосе частот от 10 Гц до 300 кГц на выходе калибратора при воспроизведении напряжения постоянного тока, на пределах (U_n), мВ, не более</p> <p>4 В</p> <p>20 В</p> <p>200 В</p> <p>1000 В</p>	<p>0,5</p> <p>5</p> <p>50</p> <p>100</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
<p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 100 кГц включ., на пределах, (Uп), В</p> <p>300 мВ 3 В 20 В 120 В</p>	<p>от 0,100 мВ до 310,009 мВ включ. от 0,31001 до 3,10009 включ. от 3,1001 до 21,0009 включ. от 21,001 до 125,009 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 12 кГц включ., на пределах, (Uп), В</p> <p>3 В 20 В 120 В</p>	<p>от 0,30000 до 3,10009 включ. от 3,1001 до 21,0009 включ. от 21,001 до 125,009 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном и двухканальном режимах в диапазоне частот от 10 Гц до 1,5 кГц включ., на пределе, (Uп), В</p> <p>700 В</p>	<p>от 125,01 до 715,00 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока в режиме манипуляции в диапазоне частот от 10 Гц до 30 кГц включ., на пределах, (Uп), В</p> <p>3 В 20 В 120 В</p>	<p>от 0,00100 до 3,10009 включ. от 3,1001 до 21,0009 включ. от 21,001 до 125,000 включ.</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 12 кГц включ., на пределе, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, мВ</p> <p>300 мВ</p>	<p>0,03 + 0,005</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном и двухканальном режимах в диапазоне частот от 10 Гц до 12 кГц включ., на пределах, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, В</p> <p>3 В, 20 В 120 В</p>	<p>0,02 + 0,002 0,03 + 0,005</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св. 12 кГц до 50 кГц включ., на пределе, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, мВ</p> <p>300 мВ</p>	<p>0,05 + 0,005</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св. 12 кГц до 50 кГц включ., на пределах, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, В</p> <p>3 В, 20 В 120 В</p>	<p>0,03 + 0,002 0,05 + 0,005</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св. 50 кГц до 100 кГц включ., на пределе, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, мВ 300 мВ в диапазоне от 0,100 мВ до 29,999 мВ включ. 300 мВ в диапазоне от 30,000 мВ до 310,009 мВ включ.	0,07 + 0,03 0,07 + 0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св. 50 кГц до 100 кГц включ., на пределах, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, В 3 В, 20 В 120 В	0,07 + 0,002 0,07 + 0,005
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в одноканальном и двухканальном режимах в диапазоне частот от 10 Гц до 1,5 кГц включ., на пределе, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, В 700 В	0,03 + 0,005
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в режиме манипуляции в диапазоне частот от 10 Гц до 10 кГц включ., на пределах, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, В 3 В, 20 В 120 В	0,5 + 0,05 0,6 + 0,06
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в режиме манипуляции в диапазоне частот св. 10 кГц до 30 кГц включ., на пределах, (Uп), $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } Uп)$, В 3 В, 20 В 120 В	0,7 + 0,05 0,8 + 0,06
Выходное сопротивление калибратора при воспроизведении напряжения переменного тока в одноканальном и двухканальном режимах, на пределах (Uп), Ом, не более 300 мВ, 3 В 20 В 120 В 700 В	0,05 0,1 0,2 2
Выходное сопротивление калибратора при воспроизведении напряжения переменного тока в режиме манипуляции, на пределах (Uп), Ом, не более 3 В 20 В 120 В	0,5 5 30
Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 20 Гц включ., на пределах (Uп), %, не более 300 мВ, 3 В, 20 В 120 В, 700 В	0,2 0,3

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения переменного тока в диапазоне частот св. 20 Гц до 1 кГц включ., на пределах (Uп), %, не более 300 мВ, 3 В, 20 В 120 В, 700 В	0,1 0,2
Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения переменного тока в диапазоне частот св. 1 кГц до 100 кГц включ., на пределах (Uп), %, не более 300 мВ 3 В, 20 В 120 В	0,3 0,2 0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в режиме воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока	не более пределов основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности в режиме воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока в условиях повышенной влажности	не более пределов основной погрешности
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока в одноканальном режиме, на пределах (Iп), мА 2 мА 20 мА 200 мА 2000 мА 50 А ¹⁾	от -0,000000 до -2,200009 включ. от +0,000000 до +2,200009 включ. от -2,20001 до -22,00009 включ. от +2,20001 до +22,00009 включ. от -22,0001 до -220,0009 включ. от +22,0001 до +220,0009 включ. от -220,001 до -2100,000 включ. от +220,001 до +2100,000 включ. от -2,000 А до -52,000 А включ. от +2,000 А до +52,000 А включ.
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока в двухканальном режиме, на пределах (Iп), мА 2 мА 20 мА 200 мА 2000 мА 50 А ¹⁾	от -0,0000 до -2,2009 включ. от +0,0000 до +2,2009 включ. от -2,201 до -22,009 включ. от +2,201 до +22,009 включ. от -22,01 до -220,09 включ. от +22,01 до +220,09 включ. от -220,1 до -2100,0 включ. от +220,1 до +2100,0 включ. от -2,000 А до -52,000 А включ. от +2,000 А до +52,000 А включ.

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
<p>Диапазон воспроизведения силы постоянного тока в режиме манипуляции, на пределах (I_п), мА</p> <p>20 мА</p> <p>200 мА</p> <p>2000 мА</p> <p>50 А¹⁾</p>	<p>от -0,00000 до -22,00009 включ.</p> <p>от +0,00000 до +22,00009 включ.</p> <p>от -22,0001 до -220,0009 включ.</p> <p>от +22,0001 до +220,0009 включ.</p> <p>от -220,001 до -2100,000 включ.</p> <p>от +220,001 до +2100,000 включ.</p> <p>от -2,000 А до -52,000 А включ.</p> <p>от +2,000 А до +52,000 А включ.</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в одноканальном режиме, на пределах (I_п), ± (% от I + % от I_п), мА</p> <p>2 мА, 20 мА, 200 мА</p> <p>2000 мА</p> <p>на пределе (I_п), ± (% от I + % от I_п), А</p> <p>50 А, в диапазоне от 2,000 А до 30,000 А включ.</p> <p>50 А, в диапазоне св.30,000 А до 52,000 А включ.</p>	<p>0,015 + 0,001</p> <p>0,02 + 0,002</p> <p>0,1 + 0,01</p> <p>0,2 + 0,01</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в двухканальном режиме, на пределах (I_п), ± (% от I + % от I_п), мА</p> <p>2 мА, 20 мА, 200 мА</p> <p>2000 мА</p> <p>на пределе (I_п), ± (% от I + % от I_п), А</p> <p>50 А, в диапазоне от 2,000 А до 30,000 А включ.</p> <p>50 А, в диапазоне св. 30,000 А до 52,000 А включ.</p>	<p>0,04 + 0,01</p> <p>0,05 + 0,01</p> <p>0,1 + 0,01</p> <p>0,2 + 0,01</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в режиме манипуляции, на пределах (I_п), ± (% от I + % от I_п), мА</p> <p>20 мА, 200 мА, 2000 мА</p> <p>на пределе (I_п), ± (% от I + % от I_п), А</p> <p>50 А¹⁾</p>	<p>0,1 + 0,02</p> <p>0,2 + 0,02</p>
<p>Среднеквадратичное значение напряжения шумов и пульсаций в полосе частот от 10 Гц до 300 кГц на выходе калибратора в режиме воспроизведения силы постоянного тока, на пределах (I_п), мА, не более</p> <p>2 мА, 20 мА</p> <p>200 мА</p> <p>2000 мА</p> <p>50 А¹⁾</p>	<p>0,01</p> <p>0,05</p> <p>0,5</p> <p>100</p>
<p>Выходное сопротивление прибора в режиме воспроизведения силы постоянного тока, на пределах (I_п), кОм, не менее</p> <p>2 мА</p> <p>20 мА</p> <p>200 мА</p> <p>2000 мА</p> <p>50 А¹⁾</p>	<p>50000</p> <p>5000</p> <p>500</p> <p>50</p> <p>0,5</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
<p>Диапазон воспроизведения силы переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), мА</p> <p>2 мА 20 мА 200 мА 2000 мА</p>	<p>от 0,00100 до 2,20009 включ. от 2,2001 до 22,0009 включ. от 22,001 до 220,009 включ. от 220,01 до 2100,00 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения силы переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), мА</p> <p>2 мА 20 мА 200 мА 2000 мА</p>	<p>от 0,0010 до 2,2009 включ. от 2,201 до 22,009 включ. от 22,01 до 220,09 включ. от 220,1 до 2100,0 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения силы переменного тока в режиме манипуляции в диапазоне частот от 10 Гц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), мА</p> <p>20 мА 200 мА 2000 мА</p>	<p>от 0,1000 до 22,0009 включ. от 22,001 до 220,009 включ. от 220,01 до 2100,00 включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения силы переменного тока в одноканальном, двухканальном режиме и в режиме манипуляции в диапазоне частот от 10 Гц до 1 кГц включ., на пределе (Iп), А</p> <p>50 А¹⁾</p>	<p>от 2,000 до 52,000 включ.</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 5 кГц включ., на пределах (Iп), ± (% от I + % от Iп), мА</p> <p>2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА</p>	<p>0,04 + 0,004 0,05 + 0,005</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св. 5 кГц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), ±(% от I + % от Iп), мА</p> <p>2 мА, 20 мА, 200 мА 2000 мА</p>	<p>0,012 · X + 0,004 0,012 · X + 0,005</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 2 кГц включ., на пределах (Iп), ± (% от I + % от Iп), мА</p> <p>2 мА, 20 мА, 200 мА 2000 мА</p>	<p>0,05 + 0,01 0,06 + 0,01</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот св. 2 кГц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), ±(% от I + % от Iп), мА</p> <p>2 мА, 20 мА, 200 мА 2000 мА</p>	<p>0,04 · X + 0,01 0,05 · X + 0,01</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в режиме манипуляции в диапазоне частот от 10 Гц до 2 кГц включ., на пределах (Iп), ± (% от I + % от Iп), мА 20 мА, 200 мА, 2000 мА	0,2 + 0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в режиме манипуляции в диапазоне частот св. 2 кГц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), ± (% от I + % от Iп), мА 20 мА, 200 мА, 2000 мА	0,4 + 0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в одноканальном, двухканальном режиме и в режиме манипуляции в диапазоне частот от 10 Гц до 100 Гц включ., на пределе (Iп), ± (% от I + % от Iп), А 50 А ¹⁾	0,2 + 0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в одноканальном, двухканальном режиме и в режиме манипуляции в диапазоне частот св. 100 Гц до 1 кГц включ., на пределе (Iп), ± (% от I + % от Iп), А 50 А ¹⁾	0,5 + 0,05
Выходное сопротивление прибора при воспроизведении силы переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 1 кГц включ., на пределах (Iп), кОм, не менее 2 мА 20 мА 200 мА 2000 мА	10000 1000 100 10
Выходное сопротивление прибора при воспроизведении силы переменного тока в диапазоне частот св. 1 кГц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), кОм, не менее 2 мА 20 мА 200 мА 2000 мА	10000/X 1000/X 100/X 10/X
Выходное сопротивление прибора при воспроизведении силы переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 60 Гц включ., на пределе (Iп), кОм, не менее 50 А ¹⁾	0,1
Выходное сопротивление прибора в режиме воспроизведения силы переменного тока в диапазоне частот св. 60 Гц до 200 Гц включ., на пределе (Iп), кОм, не менее 50 А ¹⁾	0,01
Выходное сопротивление прибора в режиме воспроизведения силы переменного тока в диапазоне частот св. 200 Гц до 1 кГц. включ., на пределе (Iп), кОм, не менее 50 А ¹⁾	0,001

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Коэффициент нелинейных искажений при воспроизведении силы переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 20 Гц включ., на пределах (Iп), %, не более 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА, 50 А ¹⁾	0,3
Коэффициент нелинейных искажений при воспроизведении силы переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св. 20 Гц до 1,0 кГц включ., на пределах (Iп), %, не более 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА 50 А ¹⁾	0,1 0,3 + 0,2 · X
Коэффициент нелинейных искажений при воспроизведении силы переменного тока в одноканальном режиме в диапазоне частот св.1,0 кГц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), %, не более 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА	0,1 + 0,02 · X
Коэффициент нелинейных искажений при воспроизведении силы переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот от 10 Гц до 20 Гц включ., на пределах (Iп), %, не более 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА, 50 А ¹⁾	0,3
Коэффициент нелинейных искажений при воспроизведении силы переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот св. 20 Гц до 1,0 кГц включ., на пределах (Iп), %, не более 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА 50 А ¹⁾	0,2 0,3 + 0,2 · X
Коэффициент нелинейных искажений при воспроизведении силы переменного тока в двухканальном режиме в диапазоне частот св.1,0 кГц до 12 кГц включ., на пределах (Iп), %, не более 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА	0,2 + 0,13 · X
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в режиме воспроизведения силы постоянного и переменного тока	не более пределов основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности в режиме воспроизведения силы постоянного и переменного тока в условиях повышенной влажности	не более пределов основной погрешности
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока, ± (% от F), Гц, не более	0,03

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
<p>Диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току с типовым измерительным током, на пределах, Ом</p> <p>30 Ом</p> <p>300 Ом</p> <p>3 кОм</p> <p>30 кОм</p> <p>300 кОм</p> <p>3000 кОм</p>	<p>от 0,100 до 33,009 включ.</p> <p>от 33,01 до 330,09 включ.</p> <p>от 0,3301 кОм до 3,3009 кОм включ.</p> <p>от 3,301 кОм до 33,009 кОм включ.</p> <p>от 33,001 кОм до 330,09 кОм включ.</p> <p>от 330,1 кОм до 3300,0 кОм включ.</p>
<p>Диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току с повышенным измерительным током, на пределах, Ом</p> <p>300 Ом</p> <p>3 кОм</p> <p>30 кОм</p> <p>300 кОм</p> <p>3000 кОм</p>	<p>от 30,00 до 330,09 включ.</p> <p>от 0,3301 кОм до 3,3009 кОм включ.</p> <p>от 3,301 кОм до 33,009 кОм включ.</p> <p>от 33,001 кОм до 330,09 кОм включ.</p> <p>от 330,1 кОм до 3300,0 кОм включ.</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току с типовым измерительным током, на пределах (Rп), ±(% от R + % от Rп), Ом</p> <p>30 Ом</p> <p>300 Ом</p> <p>на пределах (Rп), ±(% от R + % от Rп), кОм</p> <p>3 кОм, 30 кОм</p> <p>300 кОм</p> <p>3000 кОм</p>	<p>0,05 + 0,02</p> <p>0,05 + 0,01</p> <p>0,05 + 0,01</p> <p>0,1 + 0,01</p> <p>0,5 + 0,05</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току с повышенным измерительным током, на пределах (Rп), ±(% от R + % от Rп), Ом</p> <p>300 Ом</p> <p>на пределах (Rп), ±(% от R + % от Rп), Ом</p> <p>3 кОм, 30 кОм</p> <p>300 кОм</p> <p>3000 кОм</p>	<p>0,06 + 0,01</p> <p>0,06 + 0,01</p> <p>0,2 + 0,01</p> <p>0,6 + 0,05</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
<p>Диапазон допускаемого типового измерительного тока при воспроизведении сопротивления постоянному току, на пределах (Rп), мА</p> <p>30 Ом 300 Ом 3 кОм 30 кОм 300 кОм 3000 кОм</p>	<p>от 1 до 50 от 0,2 до 25 от 0,05 до 2,5 от 0,02 до 0,25 от 0,005 до 0,025 от 0,001 до 0,0025</p>
<p>Диапазон допускаемого повышенного измерительного тока при воспроизведении сопротивления постоянному току, на пределах (Rп), мА</p> <p>300 Ом 3 кОм 30 кОм 300 кОм 3000 кОм</p>	<p>от 25 до 30 от 2,5 до 4,5 от 0,25 до 0,45 от 0,025 до 0,045 от 0,002 до 0,004</p>
<p>Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением и силой тока в двухканальном режиме воспроизведения, \pm °</p>	<p>от 0,00 до 359,99</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением на пределах: 3 В, 20 В, 120 В, 700 В и силой тока на пределах: 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА в двухканальном режиме воспроизведения в диапазоне частот от 10 Гц до 200 Гц включ., \pm °</p>	<p>0,1</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением на пределах: 3 В, 20 В, 120 В, 700 В и силой тока на пределах: 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2000 мА в двухканальном режиме воспроизведения в диапазоне частот св. 200 Гц до 12 кГц включ., \pm °</p>	<p>0,5 · X</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением на пределах: 3 В, 20 В, 120 В, 700 В и силой тока на пределе 50 А в двухканальном режиме воспроизведения в диапазоне частот от 10 Гц до 80 Гц включ., \pm °</p>	<p>0,1</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением на пределах: 3 В, 20 В, 120 В, 700 В и силой тока, на пределе 50 А в двухканальном режиме воспроизведения в диапазоне частот св. 80 Гц до 1 кГц включ., \pm °</p>	<p>2,5 · X - 0,1</p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока с выхода двухканального генератора в диапазоне частот от 0,1 Гц до 100 кГц включ., на пределе (Uп), В</p> <p>7 В</p>	<p>0,0010 - 7,0000</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы с выхода двухканального генератора в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц включ., \pm (% от U + % от U _п), В	0,05 + 0,01
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы с выхода двухканального генератора в диапазоне частот св. 20 кГц до 100 кГц включ., \pm (% от U + % от U _п), В	0,1 + 0,01
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки угла фазового сдвига между двумя воспроизводимыми напряжениями переменного тока с выхода двухканального генератора в диапазоне частот от 10 Гц до 1 кГц включ., \pm °	0,1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки угла фазового сдвига между двумя воспроизводимыми напряжениями переменного тока с выхода двухканального генератора в диапазоне частот св. 1 кГц до 20 кГц включ., \pm °	0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки угла фазового сдвига между двумя воспроизводимыми напряжениями переменного тока с выхода двухканального генератора в диапазоне частот св. 20 кГц до 100 кГц включ., \pm °	1,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт.ст.	от +15 до +25 от 30 до 80 от 630 до 795
<p>Примечания</p> <p>1 U – установленное значение напряжения;</p> <p>2 U_п – значение предела воспроизведения напряжения;</p> <p>3 I – установленное значение тока;</p> <p>4 I_п – значение предела воспроизведения тока;</p> <p>5 F – установленная частота;</p> <p>6 X – переменная величина, значение которой равно величине установленной частоты в килогерцах;</p> <p>1) – воспроизведение силы постоянного тока с выходных клемм «50А».</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 253 от 48 до 52
Потребляемая мощность, В·А, не более	250
Габаритные размеры калибратора, мм, не более: - высота - ширина - глубина	193 342 392
Масса, калибратора, кг, не более	10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт.ст.	от +5 до +40 до 90 при +25°С от 537 до 800
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	15000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
КБИС.411182.002	Калибратор универсальный Н4-56	1 шт.
Комплект принадлежностей		
КБИС.685613.001	Соединитель	1 шт.
КБИС.685613.001-01	Соединитель	1 шт.
КБИС.685613.002	Соединитель	1 шт.
КБИС.685613.002-01	Соединитель	1 шт.
КБИС.685613.003	Соединитель	1 шт.
КБИС.685613.003-01	Соединитель	1 шт.
КБИС.685631.003	Соединитель	2 шт.
КБИС.685631.004	Соединитель	2 шт.
КБИС.685614.003	Соединитель	1 шт.
КБИС.685614.003-01	Соединитель	1 шт.
-	Кабель сетевой	1 шт.
АГО.481.304 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 6,3А	2 шт.
-	Переход тройниковый	1 шт.
-	Кабель нуль-модемный	1 шт.
-	Кабель интерфейсный USB	1 шт.
-	Кабель интерфейсный Ethernet	1 шт.
-	Портфель	1 шт.
Эксплуатационная документация		
КБИС.411182.001 РЭ	Калибратор универсальный Н4-56 Руководство по эксплуатации	1 шт.
КБИС.411182.001 ФО	Калибратор универсальный Н4-56 Формуляр	1 шт.
Поставка по отдельному заказу		
КБИС.434159.001	Блок нагрузок и делителей	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу КБИС.411182.001 РЭ «Калибратор универсальный Н4-56. Руководство по эксплуатации.», раздел 13 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Краснодарский ЦСМ» 26.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны электрического сопротивления 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. N 146:
- катушка электрического сопротивления измерительная P321 (регистрационный номер 1162-58), воспроизведение сопротивления постоянному току 10 Ом, 3 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная P331 (регистрационный номер 1162-58), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^2$ Ом, 3 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная P331 (регистрационный номер 1162-58), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^3$ Ом, 3 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная P331 (регистрационный номер 1162-58), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^4$ Ом, 3 разряд;
- катушка электрического сопротивления измерительная P331 (регистрационный номер 1162-58), воспроизведение сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^5$ Ом, 3 разряд;
- мера электрического сопротивления P4013 (регистрационный номер 5084-75), 1 МОм, КТ 0,005;
- калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 (регистрационный номер 37463-08);
- мультиметр В7-84 (регистрационный номер 38358-08);
- мегомметр ЭС 0202/2-Г (регистрационный номер 14883-95);
- измеритель разности фаз Ф2-28 (регистрационный номер 7876-80);
- измеритель разности фаз Ф2-34 (регистрационный номер 9512-84);
- калибратор фазы Н6-2 (регистрационный номер 46522-11);
- измеритель нелинейных искажений СК6-13 (регистрационный номер 10227-85);
- вольтметр переменного тока В3-71/1 (регистрационный номер 16689-97);
- меры сопротивления Н4-12 МС (регистрационный номер 37704-08).

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

Знак поверки наносится в виде оттиска на мастичную пломбу на задней панели прибора в пломбирочную чашку. Знак поверки в виде наклейки наносится в нижней части лицевой панели калибратора.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам универсальным Н4-56

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

ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 8.027-01. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Приказ Росстандарта от 01.10.2018г. № 2091 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А

Приказ Росстандарта от 29 мая 2018г. № 1053 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

Приказ Росстандарта от 14.05.2015г. № 575 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц

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

Калибратор универсальный Н4-56. Технические условия КБИС.411182.001 ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Конструкторское бюро «ИС»
(ООО «КБ «ИС»)
ИНН 2311251280
Адрес: 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д.123, офис 201
Телефон: (861) 290-93-56
E-mail: ookbis@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае» (ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)
Адрес: 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а
Телефон (факс): (861) 233-76-50 (233-85-86)
Web-сайт: www.standart.kuban.ru
E-mail: info@standart.kuban.ru
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



А.В. Кулешов

М.п. «20» 01 _____ 2020 г.