ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы универсальные Н4-201

Назначение средства измерений

Калибраторы универсальные Н4-201 (далее - калибраторы), предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного токов.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора заключается в преобразовании численного значения воспроизводимого сигнала, вводимого оператором с клавишной панели, в аналоговый сигнал с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и формирование из этого сигнала выходного тока или напряжения в зависимости от рода работы. Фактическое значение воспроизводимого сигнала и его изменения в результате влияния внешних факторов фиксируется встроенным цифровым вольтметром. Получаемые данные используются для коррекции кода, загружаемого в ЦАП с целью минимизации отклонения выходной величины от заданного значения. Указанные операции выполняются под управлением микропроцессорного контроллера.

Калибратор конструктивно выполнен в типовом металлическом корпусе. Основные узлы калибратора смонтированы на печатных платах. Для обеспечения теплового режима внутри калибратора применена вытяжная вентиляция.

Управление калибратором осуществляется с клавишной панели, информация воспроизводимых сигналов отображается на жидкокристаллическом дисплее.

Внешний вид калибратора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида калибратора универсального Н4-201

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибратора записывается в память 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 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, изменить через интерфейс константы или модифицировать программное обеспечение невозможно.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	H4-201.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.3
Цифровой идентификатор ПО	4C

Защита калибраторов от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением клейм (пломб) на корпус прибора.

Защита ПО калибраторов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Воспроизведение напряжения постоянного тока от 20 мкВ до 1 000 В.

Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование диапазона, Uk	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности
200 мВ	± (0,02 - 200,00) мВ	± (0,012 % от U + 0,003 % от Uk)
2 В	± (0,001 - 2,000) В	± (0,008 % от U + 0,002 % от Uk)
20 В	± (0,01 - 20,00) В	± (0,008 % от U + 0,002 % от Uk)
200 В	± (1,00 - 200,00) В	± (0,012 % от U + 0,003 % от Uk)
1000 В	± (10,00 - 1000,00) В	± (0,02 % от U + 0,003 % от Uk)
где U – воспроизводимое значение напряжения, Uk- конечное значение установленного диапазона		

Воспроизведение напряжения переменного тока синусоидальной формы от 0,3 мВ до 750 В.

Диапазоны воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы, диапазоны частот и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование диапазона, Uk	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности	
		в диапазоне частот 20 Гц - 30 кГц	в диапазоне частот 30 кГц -100 кГц
200 мВ	± (0,30 - 200,00) мВ	±(0,1 % от U + 0,05 % от Uk)	±(0,15% от U+0,075% от Uk)
2 В	± (0,100 - 2,000) В	±(0,1 % от U + 0,05 % от Uk)	±(0,15% от U+0,075% от Uk)
20 В	± (1,00 - 20,00) В	±(0,1 % от U + 0,05 % от Uk)	±(0,15% от U+0,075% от Uk)
200 В	± (10,00 - 200,00) В	±(0,15 % от U+0,05 % от Uk) (20 Гц – 5 кГц)	-
750 В	± (100,00 -750,00) В	±(0,15% от U + 0,05% от Uk) (25 Гц – 2,5 кГц)	-
где U – воспроизводимое значение напряжения, Uk- конечное значение установленного диапазона			

Воспроизведение силы постоянного тока от 0,03 мкА до 50 А

Диапазоны воспроизведения силы постоянного тока и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование диапазона, Ik	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности
200 мкА	± (0,03 - 200,00) мкА	± (0,02 % от I + 0,002 % от Ik)
2 мА	± (0,001 - 2,000) мА	± (0,01 % от I + 0,002 % от Ik)
20 мА	± (0,01 - 20,00) мА	± (0,01 % от I + 0,002 % от Ik)
200 мА	± (1,00 - 200,00) мА	± (0,01 % от I + 0,002 % от Ik)
2 А	± (0,001 - 2,00) А	± (0,02 % от I + 0,002 % от Ik)
50 А	± (1,00 - 50,00) А	± (0,015 % от I + 0,010 % от Ik)
где I – воспроизводимое значение напряжения, Ik- конечное значение установленного диапазона		

Воспроизведение силы переменного тока синусоидальной формы от 3 мкА до 50 А.

Диапазоны воспроизведения силы переменного тока синусоидальной формы, диапазоны частот и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование диапазона, Ik	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности
200 мкА	± (3,00 - 200,00) мкА	± (0,05 % от I + 0,012 % от Ik)
2 мА	± (0,10 - 2,00) мА	± (0,05 % от I + 0,012 % от Ik)
20 мА	± (1,00 - 20,00) мА	± (0,05 % от I + 0,012 % от Ik)
200 мА	± (10,00 - 200,0) мА	± (0,05 % от I + 0,012 % от Ik)
2 А	± (0,100 - 2,000) А	± (0,05 % от I + 0,012 % от Ik) (в диапазоне 20 Гц – 1 кГц)
		± (0,15 % от I + 0,01% от Ik) (в диапазоне 1 кГц – 5 кГц)
50 А	± (1,00 - 50,000) А	± (0,2 % от I + 0,03 % от Ik)
Примечание – Погрешность для диапазона 50 А гарантируется в частотном диапазоне от 45 до 1000 Гц. В диапазонах от 40 до 45 Гц; от 1000 до 2500 Гц калибратор является источником тока; где I – воспроизводимое значение напряжения; Ik- конечное значение установленного диапазона		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С калибратора в режимах напряжения и тока не превышают значений основной погрешности.

Калибратор обеспечивает технические характеристики в пределах норм, указанных в таблицах 2 – 5, по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 час.

Питание от сети переменного тока:	
- напряжение	230 ± 23 В;
- частота	50 ± 0,5 Гц;
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры, мм, не более	540,5 × 465 × 184,5
Масса, кг, не более	20

Рабочие условия применения
- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 IP20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее - 15 000
Средний срок службы, лет, не менее - 10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель калибраторов методом офсетной печати, на эксплуатационную документацию – типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки соответствует таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
УШЯИ.411648.004	Калибратор универсальный Н4-201 с принадлежностями и ЗИП	1 шт.	-
УШЯИ.411648.004 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
УШЯИ.411648.004 МП (МРБ МП.2357-2013)	Методика поверки	1 экз.	-
УШЯИ.305642.224	Упаковка	1 шт.	-

Поверка

осуществляется в соответствии с документом УШЯИ.411648.004 МП (МРБ МП.2357-2013) «Калибратор универсальный Н4-201. Методика поверки», утверждённым РУП БелГИМ 06.11.2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- вольтметр универсальный В7-72,

пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока 200 мВ, 2, 20, 200, 1000 В ± [(0,001 - 0,003) % от U + (0,00015 - 0,0005) % от Uk];

пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы переменного тока ± [(0,015 - 0,4) % от I + (0,01 - 0,15) % от Ik];

- калибратор универсальный Fluke 5720A

пределы погрешности при воспроизведении постоянного напряжения в диапазоне от 2 мкВ до 1000В ± (0,00035-0,015) %;

пределы погрешности при воспроизведении переменного напряжения в диапазоне от 1 мВ до 700 В ± (0,3-0,03) %;

пределы погрешности при воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне от 0,2 мкА до 2 А ± (0,005-0,18) %;

пределы погрешности при воспроизведение силы переменного тока в диапазоне от 4 мкА до 2 А ± (0,003-0,013) %;

- вольтметр переменного тока В3-60

пределы допускаемой погрешности ± [(0,035-0,2) + (0,005-0,1)·($U_К/U_П$ -1)] %;

погрешность при измерении переменного напряжения в диапазоне от 10 мкВ до 10 В ± (0,1 – 0,3) %

-катушка электрического сопротивления измерительная Р331, 10 000 Ом, 1000 Ом, 100 Ом, 3 разряд

-катушка электрического сопротивления Р321, 10 Ом, 1 Ом, 0,1 Ом, 3 разряд;

-катушка электрического сопротивления измерительная Р310, 0,001 Ом, 3 разряд;

-амперметр переменного тока ЦА8500, пределы допускаемой погрешности ± 0,1 %

-магазин сопротивлений Р4830/1, кл. т. $0{,}05/2{,}5\cdot10^{-5}$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам универсальным Н4-201

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ТУ BY 100039847.124-2013	Калибратор универсальный Н4-201. Технические условия

Изготовитель

Открытое акционерное общество «МНИПИ» (ОАО «МНИПИ»)
220113, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Я. Коласа, д.73
тел. (017)262-21-24
факс (017)262-88-81
E-mail: oaomnipi@mail.belpak.by

Экспертиза проведена

Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru , www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.