

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы универсальные Н4-101

Назначение средства измерений

Калибраторы универсальные Н4-101 (далее - калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного токов.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов заключается в преобразовании численного значения воспроизводимого сигнала, вводимого оператором с клавишного пульта, в аналоговый сигнал с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и формировании 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 прибора смонтированы на печатных платах. Для обеспечения теплового режима внутри прибора применена вытяжная вентиляция.

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

Внешний вид калибратора и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид калибратора и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимым в калибраторе является встроенное программное обеспечение (ПО) микроконтроллера.

Программа микроконтроллера обеспечивает обслуживание устройств ввода/вывода, управление режимами работы калибратора и контроль за величиной выходного сигнала.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО калибратора универсального N4-101	N4_101	V2.0	7FAC	CRC16

Уровень защиты ПО микроконтроллера от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А» (в соответствии с МИ 3286-2010)..

Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока.....от 50 мкВ до 1000 В.

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения напряжения постоянного тока..... 200 мВ; 2; 20; 200; 1000 В.

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Верхний предел поддиапазонов воспроизведения напряжения постоянного тока, U_K	Поддиапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm$ (% от U + % от U_K), где U - воспроизводимое значение напряжения
200 мВ	$\pm (0,05 - 200,0)$ мВ	0,03 + 0,005
2В	$\pm (0,001 - 2,0)$ В	0,02 + 0,003
20 В	$\pm (0,01 - 20,0)$ В	0,02 + 0,003
200 В	$\pm (1,0 - 200,0)$ В	0,03 + 0,003
1000 В	$\pm (10,0 - 1000,0)$ В	0,05 + 0,006

Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы от 1 мВ до 750 В.

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы..... 200 мВ; 2; 20; 200; 750 В.

Частота от 40 до 2500 Гц.

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Верхний предел поддиапазонов воспроизведения напряжения переменного тока, U_K	Поддиапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm$ (% от U + % от U_K), где U - воспроизводимое значение напряжения
200 мВ	$\pm (1,0 - 200,0)$ мВ	0,20 + 0,05
2В	$\pm (0,1 - 2,0)$ В	0,15 + 0,02
20 В	$\pm (1,0 - 20,0)$ В	0,15 + 0,02
200 В	$\pm (10,0 - 200,0)$ В	0,20 + 0,03
750 В	$\pm (100,0 - 750,0)$ В	0,20 + 0,08

Диапазон воспроизведения силы постоянного тока..... от 0,05 мкА до 50 А.
Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения силы постоянного тока 200 мкА; 2; 20; 200 мА; 2; 50 А.

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Верхний предел поддиапазонов воспроизведения силы постоянного тока, I_K	Поддиапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm$ (% от $I \pm$ % от I_K), где I - воспроизводимое значение тока
200 мкА	$\pm (0,05 - 200,0)$ мкА	$0,05 \pm 0,005$
2 мА	$\pm (0,001 - 2,0)$ мА	$0,03 \pm 0,005$
20 мА	$\pm (0,01 - 20,0)$ мА	$0,03 \pm 0,005$
200 мА	$\pm (0,1 - 200,0)$ мА	$0,03 \pm 0,005$
2 А	$\pm (0,001 - 2,0)$ А	$0,05 \pm 0,005$
50 А	$\pm (1,0 - 50,0)$ А	$0,15 \pm 0,010$

Диапазон воспроизведения силы переменного тока синусоидальной формы..... от 10 мкА до 50 А.
Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения силы переменного тока синусоидальной формы..... 2; 20; 200 мА; 2; 50 А.
Частота..... от 40 до 2500 Гц.

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5

Верхний предел поддиапазонов воспроизведения силы переменного тока, I_K	Поддиапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm$ (% от $I \pm$ % от I_K)
2 мА	$\pm (0,01 - 2,0)$ мА	$0,15 \pm 0,05$
20 мА	$\pm (1,0 - 20,0)$ мА	$0,15 \pm 0,03$
200 мА	$\pm (10,0 - 200,0)$ мА	$0,15 \pm 0,03$
2 А	$\pm (0,1 - 2,0)$ А	$0,20 \pm 0,03$
50 А	$\pm (1,0 - 50,0)$ А	$0,20 \pm 0,03$

Примечание - Погрешность на диапазоне 50 А гарантируется в частотном диапазоне от 45 до 1000 Гц. В диапазонах 40 - 45 Гц; 1000 - 2500 Гц калибратор применяется в качестве источника тока.

Питание от сети переменного тока:

- напряжение, В..... 230 ± 23 ;
- частота, Гц $50 \pm 0,5$.

Потребляемая мощность, В·А, не более550.

Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более..... $540,5 \times 465 \times 184,5$.

Масса, кг, не более.....20.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее.....1500.

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96.....IP20.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С.....от 5 до 40.

Знак утверждения типа

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

Комплектность

Комплект поставки калибратора приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование, тип	Обозначение	Количество на комплект
Калибратор универсальный Н4-101 с принадлежностями и ЗИП	УШЯИ.411648.003	1
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411648.003 РЭ	1
Методика поверки	УШЯИ.411648.003 МП (МРБ МП. 1921-2009)	1
Упаковка	УШЯИ.305642.207	1

Поверка

осуществляется по документу УШЯИ.411648.003 МП (МРБ МП. 1921-2009) «Калибратор универсальный Н4-101. Методика поверки», утвержденному руководителем Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии» в 2009 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный В7-72 (Рег. № 26425-09), диапазон измерений напряжения постоянного тока 200 мВ, 2, 20, 200, 1000 В; пределы допускаемой основной погрешности $\pm\{(0,001-0,003)\% \text{ от } U + (0,00015-0,0005)\% \text{ от } U_K\}$;
- вольтметр переменного тока ВЗ-60 (Рег. № 9671-84), диапазон измерений от 10 мкВ до 1000 В; поддиапазоны с верхними пределами 10, 100 мВ, 1, 10, 100, 1000 В; диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц; пределы допускаемой основной погрешности $\pm\{(0,035-0,2)+(0,005-0,1) \cdot (U_K/U_{П-1})\}\%$;
- магазин сопротивлений РЗЗ-М1 (Рег. № 48930-12), диапазон значений воспроизводимого сопротивления от 0 до 99999,9 Ом; класс точности $0,05/2,5 \cdot 10^{-5}$;
- калибратор универсальный Н4-7 (Рег. № 22125-01), диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0,1 мкВ до 700 В; диапазон частот от 0,1 Гц до 1 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,005-0,2) \%$;
- измеритель нелинейных искажений СК6-13 (Рег. № 10227-85), диапазон измерений коэффициентов гармоник от 0,003 до 100 %; диапазон частот от 10 Гц до 120 кГц; предел измерения коэффициента гармоник 0,01; 0,1; 1%; пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента гармоник $\pm 0,1$ от верхнего значения предела;
- катушка электрического сопротивления РЗЗ1 (Рег. № 1162-58), номинальное сопротивление 10000, 1000, 100 Ом, кл. т. 3;
- катушка электрического сопротивления РЗЗ1 (Рег. № 1162-58), номинальное сопротивление 10, 1, 0,1 Ом, кл. т. 3;
- катушка электрического сопротивления РЗ10 (Рег. № 1162-58), номинальное сопротивление 0,001 Ом, кл. т. 3;
- амперметр переменного тока ЦА8500 (Рег. № 37459-08), диапазон измерений 0-2,5; 0-5; 0-10; 0-20; 0-50 А; диапазон частот от 45 до 1000 Гц; погрешность 0,1 %;
- частотомер электронно-счетный (Рег. № 9084-90), диапазон от 0,1 Гц до 200 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm (5 \cdot 10^{-10} + 1/(f_{\text{изм}} \cdot t_{\text{сч}}))$, где $f_{\text{изм}}$ – измеряемая частота, Гц; $t_{\text{сч}}$ – время счета, с.

Сведения о методиках (методах) измерений

Калибратор универсальный Н4-101. Руководство по эксплуатации.
УШЯИ.411648.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам универсальным Н4-101

Калибраторы универсальные Н4-101. Технические условия.
ТУ ВУ 100039847.086-2009.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Минский научно-исследовательский приборостроительный институт» (ОАО «МНИПИ»)

Адрес: 220113, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73

Тел/факс: (017) 262-21-24/262-88-81

e-mail: oaomnipi@mail.belpak.by

<http://www.mnipi.by>

Испытательный центр

Государственным центром испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008, действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2013 г.