



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В. С. Александров.

«10» _____ 2005 г.

Калибраторы постоянного тока (рабочие эталоны 2-го разряда) НК4-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений 12261-98 Регистрационный № _____ Взамен № _____
-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по УШЯИ. 411648.001 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы постоянного тока (рабочие эталоны 2-го разряда) НК4-1 предназначены для поверки измерителей малых токов и больших сопротивлений типа ВК2-16, В79-3, В7-29, В7-30, В79-42, В7-45, В7-49, ЕК6-7, Е6-11, Е6-13, Е6-13А, Е6-14, ИТН-6, ИТН-7, У5-6, У5-7, У5-9, У5-11, ЭМ-1 и нановольтметров.

Область применения: метрологическое обеспечение поверки приборов при выпуске из производства и в эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия калибратора зависит от вида и значения выходной величины.

Для воспроизведения тока, напряжение, сформированное из постоянного напряжения от источника опорного напряжения, подается на последовательный резистивный делитель (на поддиапазонах 10^{-2} - 10^{-9} А), либо на генератор линейно-изменяющегося напряжения, а с него на дифференцирующую цепь (на поддиапазонах 10^{-10} - 10^{-16} А).

Воспроизведение сопротивлений на поддиапазонах 10^3 - 10^9 Ом осуществляется по схеме двухполюсного управляемого магазина сопротивлений, а на поддиапазонах 10^{10} - 10^{19} Ом - способом имитации по трехполюсной схеме (создание под воздействием испытательного напряжения измерителя сопротивлений на выходе калибратора тока такого же, как при подключении реального сопротивления).

Воспроизведение напряжения осуществляется по схеме резистивного делителя (как для воспроизведения тока на поддиапазонах 10^{-2} - 10^{-9} А) при шунтировании выхода калибратора резистором 1 Ом.

Калибратор НК4-1 условно разделяется на цифровую и аналоговую части. Аналоговая часть гальванически изолирована от цифровой и от корпуса калибратора. Обмен информацией между двумя частями обеспечивается устройством развязки. В аналоговой части осуществляется формирование опорного

и линейно-изменяющегося напряжения по принципу выделения постоянной составляющей импульсной последовательности фильтром нижних частот.

Основу цифровой части составляет микропроцессорный контроллер МПК, пол управлением которого осуществляется взаимодействие всех составных частей калибратора. Последовательность действий МПК определяется управляющей программой.

Конструктивно калибратор выполнен в унифицированном корпусе «Надел-85»

Основные технические характеристики

1. Диапазон воспроизводимых токов, А от 10^{-17} до 0,999910

2. Пределы допустимой основной погрешности по поддиапазнам воспроизведения тока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Поддиапазон А	Пределы допустимой основной погрешности воспроизведения тока %	Дифференциатор
10^{-2} 10^{-3} 10^{-4}	$\pm[0,08+0,025(I_n/I_B-1)]$	Д1
10^{-5} 10^{-6} 10^{-7}	$\pm[0,1+0,03(I_n/I_B-1)]$	Д1
10^{-8}	$\pm 0,25$	Д1
10^{-9} 10^{-10} 10^{-11}	$\pm 0,5$	Д1
10^{-12} 10^{-13}	$\pm 1,0$	Д1
10^{-14}	$\pm 1,5$	Д3
10^{-14}	$\pm 2,5$	Д2
10^{-14}	± 10	Д1
10^{-15}	± 3	Д3
10^{-15}	± 20	Д2
$(0,6666-0,9999)10^{-16}$	± 6	Д3
$(0,6666-0,9999)10^{-16}$	± 50	Д2
$(0,3333-0,6666)10^{-16}$	± 12	Д3
$(0,1000-0,3333)10^{-16}$	± 25	Д3

Примечания: 1. Основная погрешность нормируется в границах от 0,1 до 0,9999 конечного значения поддиапазонов (за исключением случаев, указанных выше)

2. I_n – конечное значение поддиапазона
 I_B – значение воспроизводимого тока

3. Диапазон воспроизводимых сопротивлений, Ом от 10^3 до 10^{19}

4. Пределы допустимой основной погрешности по поддиапазнам воспроизведения сопротивлений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Поддиапазон В	Пределы допустимой основной погрешности воспроизведения сопротивлений %	Дифференциатор
10^4	$[0,05-0,01(R_n/R_B-1)]$	Д1
10^5	$\pm 0,05$	Д1
$10^6, 10^7$	$\pm 0,06$	Д1
$10^8, 10^9$	$\pm 0,1$	Д1
10^{10}	$\pm 0,25$	Д1 ($U_{исп}$ 10; 100; 1000 В)
$10^{11}, 10^{12}$	$\pm 0,5$	Д1 ($U_{исп}$ 10; 100; 1000 В)
10^{13}	$\pm 0,5$	Д1 ($U_{исп}$ 100; 1000 В)
10^{13}	$\pm 1,0$	Д1 ($U_{исп}$ 10 В)
10^{14}	$\pm 1,0$	Д1 ($U_{исп}$ 10; 100; 1000 В)
10^{15}	$\pm 1,5$	Д1 ($U_{исп}$ 100; 1000 В)
10^{15}	$\pm 2,5$	Д1 ($U_{исп}$ 10 В)
10^{16}	$\pm 1,5$	Д1 ($U_{исп}$ 1000 В)
10^{16}	$\pm 2,5$	Д1 ($U_{исп}$ 100 В)
10^{16}	$\pm 3,0$	Д2 ($U_{исп}$ 10 В)
10^{16}	± 10	Д1 ($U_{исп}$ 10 В)
10^{17}	$\pm 2,5$	Д1 ($U_{исп}$ 1000 В)
10^{17}	$\pm 3,0$	Д2 ($U_{исп}$ 100 В)
10^{17}	± 10	Д1 ($U_{исп}$ 100 В)
10^{17}	± 30	Д2 ($U_{исп}$ 10 В)
10^{18}	± 5	Д2 ($U_{исп}$ 1000 В)
10^{18}	± 10	Д1 ($U_{исп}$ 1000 В)
10^{18}	± 30	Д2 ($U_{исп}$ 100 В)
10^{19}	± 25	Д2 ($U_{исп}$ 1000 В)

Примечания: 1. Основная погрешность нормируется в границах от 0,1 до 0,9999 конечного значения поддиапазона для поддиапазонов $10^7 - 10^{19}$ Ом
от 0,1 до 0,9990 - для поддиапазона 10^6 Ом
от 0,1 до 0,9900 - для поддиапазона 10^5 Ом
от 0,1 до 0,9 - для поддиапазона 10^4 Ом

2. R_n – конечное значение поддиапазона
- R_B – значение воспроизводимого сопротивления
3. $U_{исп}$ - испытательное напряжение измерителя сопротивлений.

5. Диапазон воспроизводимых напряжений, В от 10^{-9} до $0,9999 \cdot 10^{-2}$

6. Пределы допустимой основной погрешности по поддиапазнам воспроизведения напряжений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Поддиапазон В	Пределы допустимой основной погрешности воспроизведения напряжений %
10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5}	$\pm 1,0$
10^{-6}	$\pm 1,5$
10^{-7}	$\pm 2,5$
10^{-8}	± 15

Примечание: Основная погрешность нормируется в границах от 0,1 до 0,9999 конечного значения поддиапазона

7. Диапазон измеряемых постоянных напряжений, В от 0,1 до 1000

8. Пределы допустимой основной погрешности измерений напряжения, %
[$0,6 + 0,3 (U_n/U_k - 1)$],

где U_n – конечное значение предела измерений (10; 100 или 1000 В)

U_k – измеряемое напряжение

9. Потребляемая мощность, ВА

50

10. Масса, кг

8

11. Габаритные размеры, мм

3760 x 380 x 136

12. Нарботка на отказ, ч

10000

13. Условия эксплуатации:

диапазон температуры окружающего воздуха, °С

10 - 35

относительная влажность, %

до 80

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

1. Генератор линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН)
2. Дифференциатор Д1
3. Дифференциатор Д2
4. Дифференциатор Д3
5. Запасные части и принадлежности
6. Руководство по эксплуатации
7. Методика поверки МП 161-96

ПОВЕРКА

Поверка калибраторов НК4-1 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 161-96.

Основные средства поверки:

Вольтметр универсальный цифровой В7-39

Вольтметр универсальный электрометрический В7-45.

Милливольтметр постоянного тока Н3012

Прибор для поверки вольтметров В1-13

Мост одинарно-двойной Р3009

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.022-91. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 10^{-16} - 30 А.
3. ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
4. ГОСТ 8.028-86. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления
3. УШЯИ. 411648.001 ТУ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип калибраторов постоянного тока НК4-1 (рабочих эталонов 2-го разряда) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО «Минский приборостроительный завод»

Адрес: Республика Беларусь 220600 г. Минск

пр. Ф. Скорины, д.58

Руководитель отдела испытаний
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



О. В. Гудоровская.