

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Краснодарский ЦСМ»

В.И. Даценко

« 11 » 06 2003 г

Калибраторы универсальные Н4-11	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный номер <u>25610-03</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям КМСИ.411182.011 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы универсальные Н4-11 предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного тока с целью осуществления калибровки (поверки) щитовых электроизмерительных приборов на месте их установки, ампервольтметров Ц438, ЭК2346, мультиметра В7-63, преобразователя тока А9-1 и других аналогичных приборов в различных отраслях промышленности.

ОПИСАНИЕ

В основе принципа работы схемы калибратора лежит метод стабилизации выходного напряжения непрерывно действующей замкнутой системой авторегулирования. В процессе авторегулирования на выходе калибратора устанавливается напряжение, уровень которого пропорционален уровню опорного напряжения постоянного тока, являющегося главным задающим воздействием. Основой работы системы стабилизации уровня является выравнивание опорного напряжения с сигналом обратной связи. В качестве элемента сравнения выступает усилитель ошибки обратной связи, выходной сигнал которого используется для регулирования уровней постоянного и переменного тока.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Калибратор обеспечивает воспроизведение напряжения постоянного тока от 0.1 мВ до 600 В с погрешностью, указанной в таблице 1.

Таблица 1

Предел (Uп)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы, В	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк ±5 °С, ±(% от U + % от Uп), не более
0.2 В	0.0001 – 0.20009	0.1 + 0.05
2 В	0.2001 – 2.0009	0.05 + 0.01
20 В	2.001 – 20.009	0.05 + 0.005
200 В	20.01 – 200.09	0.1 + 0.01
600 В	200.1 – 600.0	0.1 + 0.03

Примечание - U – установленное значение напряжения, Uп – конечное значение предела

2. Предел дополнительной температурной погрешности на 10 °С в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока не превышает предела основной погрешности, указанной в таблице 1. Предел дополнительной погрешности в условиях повышенной влажности не превышает предела основной погрешности, указанной в таблице 1.

3. Среднеквадратическое значение напряжения шумов и пульсаций в полосе частот 10 Гц - 300 кГц на выходе калибратора в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока не превышает значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Предел	Напряжения шумов и пульсаций на выходе калибратора, мВ	Выходное сопротивление, Ом, не более	Нормальный ток нагрузки, мА, не более	Максимальный ток нагрузки, мА
0.2 В	1	0.02	5	100
2 В	5	0.02	25	100
20 В	20	0.02	25	100
200 В	200	0.1	25	50
600 В	1000	1	5	10

4. Выходное сопротивление калибратора в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока не превышает значений, приведенных в таблице 2.

5. Калибратор обеспечивает защиту от превышения максимального тока нагрузки. Значения нормального и максимального тока нагрузки в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

6. Калибратор обеспечивает воспроизведение напряжения переменного тока от 1 мВ до 600 В синусоидальной формы в диапазоне частот от 20 Гц до 10 кГц (при воспроизведении напряжения более 150 В – в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц) с погрешностью, указанной в таблице 3.

Таблица 3

Предел (U _п)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы, В	Предел допускаемой основной погрешности при T=T _к ± 5 °С, ±(% от U + % от U _п), не более					
		на частотах					
		10 – 20 Гц	20 – 40 Гц	0,04 – 1.2 кГц	1.2 – 10 кГц	10 – 20 кГц	20 – 33 кГц
0.2 В	0.001 – 0.20009	0.3 + 0.1	0.2 + 0.1	0.2 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1	0.5 + 0.1
2 В	0.2001 – 2.0009	0.3+0.02	0.2+0.02	0.1+0.02	0.2+0.02	0.3+0.03	0.5+0.05
20 В	2.001 – 20.009	0.3+0.02	0.2+0.015	0.1+0.015	0.2+0.02	0.3+0.03	0.5+0.05
150 В	20.01 – 150.09	0.3+0.02	0.2+0.02	0.1+0.02	0.2+0.02	0.3+0.03	0.5+0.05
600 В	150.1 – 600.0	-	-	0.3 + 0.1	-	-	-

7. Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности в режиме воспроизведения напряжения переменного тока на 10 °С не превышает предела основной погрешности, указанной в таблице 3.

8. Постоянная составляющая на выходе калибратора в режиме воспроизведения напряжения переменного тока и коэффициент гармоник и шумов выходного напряжения не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Предел	Постоянная составляющая, мВ, не более	Коэффициент гармоник и шумов, %					Выходное сопротивление, Ом, не более	Нормальный ток нагрузки, мА, не более	Максимальный ток нагрузки, мА
		на частотах, Гц							
		10 – 20	20 – 40	0.04-10 к	10 – 20 к	20 – 33 к			
0.2 В	1	0.5	0.2	0.15 + 0.02·f			0.03	5	100
2 В	1	0.5	0.2				0.03	25	100
20 В	3	0.5	0.2				0.03	25	100
150 В	25	0.5	0.2				0.3	25	50
600 В	1	-	-	0.3	-	-	3	5	10

9. Выходное сопротивление калибратора в режиме воспроизведения напряжения переменного тока не превышает значений, приведенных в таблице 4.

10. Калибратор обеспечивает защиту от превышения максимального тока нагрузки. Значения нормального и максимального тока нагрузки в режиме воспроизведения напряжения переменного тока должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

11. Калибратор обеспечивает воспроизведение силы постоянного тока от 10 мкА до 2 А, с погрешностью, указанной в таблице 5. При подключении к калибратору преобразователя ПНТ-50 обеспечивается воспроизведение силы постоянного тока от 2 А до 50 А с погрешностью, указанной в таблице 5.

Таблица 5

Предел (Iп)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк ± 5 °С, ±(% от I + % от Iп), не более
20 мА	0.000 – 20.009 мА	0.1 + 0.01
200 мА	2.001 – 200.09 мА	0.1 + 0.01
2000 мА	200.01 – 2000.9 мА	0.1 + 0.01
20 А*	2.001 – 20.009 А	0.25 + 0.025
50 А*	20.01 – 50.00 А	0.25 + 0.1

Примечание – I – установленное значение тока, Iп – конечное значение предела
* Воспроизведение с помощью преобразователя ПНТ-50

12. Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности в режиме воспроизведения силы постоянного тока на 10 °С не превышает половины предела основной погрешности, указанной в таблице 5.

13. Среднеквадратическое значение напряжения шумов и пульсаций на выходе калибратора в режиме воспроизведения силы постоянного тока в полосе частот 10 Гц - 1 МГц не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Предел	Ток шумов и пульсаций на выходе калибратора, мА	Выходное сопротивление, кОм	Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	Максимальное напряжение на нагрузке, В
20 мА	0.01	100	500	3
200 мА	0.1	10	50	3
2000 мА	1	1	5	3
20 А*	50	0.1	0.5	2
50 А*	150	0.1	0.1	1.5
* На выходе преобразователя ПНТ-50				

14. Значения максимального сопротивления нагрузки и максимального напряжения на нагрузке прибора в режиме воспроизведения силы постоянного тока соответствует значениям, приведенным в таблице 6.

15. Калибратор обеспечивает воспроизведение силы переменного тока от 0.1 мА до 2 А синусоидальной формы в диапазоне частот 20 Гц – 1 кГц с погрешностью, указанной в таблице 7. При подключении к калибратору преобразователя ПНТ-50 обеспечивается воспроизведение силы переменного тока от 2 до 50 А синусоидальной формы в том же диапазоне частот.

Таблица 7

Предел (Iп)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк ±5 °С, ±(% от I + % от Iп), не более		
		10 – 20 Гц	20 – 1200 Гц	1.2 – 12 кГц
20 мА	00.100 – 20.009 мА	0.3 + 0.05	0.2 + 0.03	0.2 + 0.05 + 0.05·f
200 мА	02.001 – 200.09 мА	0.3 + 0.05	0.2 + 0.03	0.2 + 0.05 + 0.05·f
2000 мА	0200.01 – 2000.9 мА	0.3 + 0.05	0.2 + 0.03	0.2 + 0.05 + 0.05·f
20 А*	02.001 – 20.009 А	0.4 + 0.05	0.25 + 0.03 + 1.5·f	-
50 А*	20.01 – 50.00 А	0.4 + 0.1	0.25 + 0.1 + 1.5·f	-
Примечание – I – установленное значение тока, Iп – конечное значение предела. * Воспроизведение с помощью преобразователя ПНТ-50.				

16. Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности в режиме воспроизведения силы переменного тока на 10 °С не превышает половины предела основной погрешности, указанной в таблице 7.

17. Постоянная составляющая на выходе калибратора в режиме воспроизведения силы переменного тока и коэффициент гармоник и шумов выходного напряжения не превышает значений, приведенных в таблице 8.

18. Выходное сопротивление прибора в режиме воспроизведения силы переменного тока не превышает значений, приведенных в таблице 8.

19. Значения максимального сопротивления нагрузки и максимального напряжения на нагрузке прибора в режиме воспроизведения силы переменного тока соответствует значениям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Предел	Постоянная составляющая, мА	Коэффициент гармоник и шумов, %			Выходное сопротивление, кОм	Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	Максимальное напряжение на нагрузке, В
		на частотах, Гц					
		10 – 20 Гц	20 – 1200 Гц	1.2 – 12 кГц			
20 мА	0.005	0.5	0.2	0.2+0.1·f	50**	500	2
200 мА	0.05	0.5	0.2	0.2+0.1·f	5**	50	2
2000 мА	0.5	0.5	0.2	0.2+0.1·f	0.5**	5	2
20 А*	15	0.5	0.2 + 2·f	-	0.025**	0.5	1.5
50 А*	50	0.5		-	0.025**	0.05	1

* На выходе преобразователя ПНТ-50
** На частоте 50 Гц

20. Погрешность установки частоты выходного напряжения и тока не превышает значения $\pm(0.05 \% \text{ от } F + 0.1 \text{ Гц})$, где F – установленное значение частоты.

21. Среднее время установления всех выходных параметров прибора и частоты с нормированной погрешностью не превышает 3 с.

22. Преобразователь ПНТ-50, входящий в комплект поставки, обеспечивает параметры в соответствии с данными таблицы 9.

Таблица 9

Номинальный коэффициент передачи	Рабочий диапазон частот	Погрешность коэффициента передачи на постоянном токе	Неравномерность частотной характеристики до 1 кГц	Начальный ток на выходе
10 А/В	0 – 1000 Гц	не более $\pm 0.15 \%$	Не более $\pm 1 \%$	Не более $\pm 5 \text{ мА}$

23. Калибратор обеспечивает возможность установки манипулируемых по амплитуде напряжений и токов в следующих режимах:

- воспроизведение напряжения постоянного тока с амплитудной манипуляцией от 0,1 мВ до 200 В с погрешностью, указанной в таблице 10;

- воспроизведение напряжения переменного тока с амплитудной манипуляцией от 1 мВ до 150 В синусоидальной формы в диапазоне частот 20 Гц – 10 кГц с погрешностью, указанной в таблице 10;

- воспроизведение силы постоянного тока с амплитудной манипуляцией от 10 мкА до 2 А, а с подключенным к калибратору преобразователем ПНТ-50 от 2 до 50 А, с погрешностью воспроизведения, указанной в таблице 10.

- воспроизведение силы переменного тока с амплитудной манипуляцией от 0.1 мА до 2 А синусоидальной формы в диапазоне частот 20 Гц – 1 кГц, а с подключенным к калибратору преобразователем ПНТ-50 от 2 А до 50 А в том же частотном диапазоне, с погрешностью воспроизведения, указанной в таблице 10.

Таблица 10

Предел (U_p или I_p)	Диапазон воспроизведе- ния в значениях установ- ливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ C$, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_p)$ или $\pm(\% \text{ от } I + \% \text{ от } I_p)$, не более	
Воспроизведение напряжения постоянного тока			
0.2 В	0.002 – 0.20009 В	1 + 0.5	
2 В	0.2001 – 2.0009 В	0.5 + 0.05	
20 В	2.001 – 20.009 В	0.5 + 0.05	
200 В	20.01 – 200.09 В	0.5 + 0.1	
Воспроизведение напряжение переменного тока на частотах			
		20 Гц – 10 кГц	10 – 33 кГц
0.2 В	0.001 – 0.20009 В	1 + 0.15	1.5 + 0.1
2 В	0.2001 – 2.0009 В	1 + 0.1	1.5 + 0.1
20 В	2.001 – 20.009 В	1 + 0.1	1.5 + 0.1
150 В	20.01 – 150.09 В	1 + 0.1	1.5 + 0.1
Воспроизведение силы постоянного тока			
20 мА	0.1 – 20.009 мА	0.5 + 0.1	
200 мА	2.001 – 200.09 мА	0.5 + 0.1	
2000 мА	200.01 – 2000.9 мА	0.5 + 0.1	
20 А*	2.001 – 20.009 А	1 + 0.1	
50 А*	20.010 – 60.000 А	1 + 0.1	
Воспроизведение силы переменного тока на частотах			
		20 – 1200 Гц	1.2 – 12 кГц
20 мА	0.010 – 20.009 мА	0.5 + 0.1	0.5 + 0.1 + 0.05·f
200 мА	2.001 – 200.09 мА	0.5 + 0.1	0.5 + 0.1 + 0.05·f
2000 мА	200.01 – 2000.9 мА	0.5 + 0.1	1 + 0.1 + 0.05·f
20 А*	2.001 – 20.009 А	1 + 0.1 + 1.5·f	-
50 А*	20.010 – 60.000 А	1 + 0.1 + 1.5·f	-
* Воспроизведение с помощью преобразователя ПНТ-50			

24. Параметры амплитудной манипуляции указаны в таблице 11.

Таблица 11

Режим	Обоз- наче- ние	Частота или период	Заполнения						Масштаб- ный коэф- фициент
Контроль (установка) ам- плитуды импульсов постое- янного тока и уровня сигнала несущей частоты пере- менного тока	«M0»	Выключено	100 % (постоянно включено)						1
Симметричный периодический сигнал	«M1»	8 Гц \pm 0.5 %	50 \pm 0.25 %						0.7071
	«M2»	12 Гц \pm 0.5 %	50 \pm 0.25 %						0.7071
Кодо-импульсная последо- вательность: код «З»	«M3»	1.86 \pm 0.02 с (0.538 Гц \pm 1 %)	И	П	И	П	И	П	-
			0.35 \pm 0.01 с	0.12 \pm 0.01 с	0.24 \pm 0.01 с	0.12 \pm 0.01 с	0.24 \pm 0.01 с	0.79 \pm 0.01 с	

Продолжение таблицы 11

Режим	Обозначение	Частота или период	Заполнения				Масштабный коэффициент
			И	П	И	П	
Кодо-импульсная последовательность: код «Ж»	«М4»	1.86±0.02 с (0.538 Гц ±1 %)	И	П	И	П	-
			0.35±0.01 с	0.12±0.01 с	0.6±0.01 с	0.79±0.01 с	
Кодо-импульсная последовательность: код «КЖ»	«М5»	1.86±0.02 с (0.538 Гц ±1 %)	И	П	И	П	-
			0.3±0.01 с	0.63±0.01 с	0.3±0.01 с	0.63±0.01 с	
Примечание - И – импульс (установленный уровень включен), П – пауза (установленный уровень выключен).							

25. Прибор обеспечивает:

- установку выходного уровня и частоты посредством клавиатуры;
- визуальную индикацию значений и частоты выходного параметра, полярности, размерности показаний, состояния прибора, отказов и ошибок;
- автоматический выбор пределов воспроизведения;
- плавное регулирование выходного напряжения;
- вычисление абсолютной и относительной погрешности проверяемого прибора.

26. Прибор обеспечивает:

а) работу с последовательным интерфейсом по ГОСТ 23675-79 (интерфейс СТЫК С2 ИС), RS-232C (EIA-232E, EIA-232D) при уровне сигналов не менее 5 В, передающих линиях при нагрузке 3 кОм;

б) информационные параметры:

- 1) скорость - 9600 бод (бит/с),
- 2) данные - 8 бит,
- 3) бит "четность" - отсутствует,
- 4) сигнал "СТОП" - 1 бит,

5) принимаемые и передаваемые сигналы - цифры, большие и малые (только принимаемые) латинские буквы, знаки "+" и "-", управляющие символы (коды) «LF», «CR»;

в) прием управляющих данных в виде текстовых строк, содержащих цифровые значения напряжения и частоты, полярность и размерность;

г) выдачу информации о состоянии прибора.

27. Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха(23 ±5) °С;
- относительная влажность(65 ±15) %;
- атмосферное давлениеот 630 до 795 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети(220 ±22) В частотой (50 ±1) Гц.

28. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздухаот 5 до 40 °С;
- относительная влажностьдо 95 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давлениеот 630 до 800 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети(220 ±22) В частотой (50 ±2) Гц.

29 Прибор обеспечивает требуемые параметры и характеристики через 1 мин с момента включения.

30. Прибор допускает непрерывную работу в течение времени не менее 24 ч при сохранении электрических параметров в пределах установленных норм.

31. Прибор имеет следующие параметры надёжности:

- средняя наработка на отказ калибратора (и преобразователя) не менее 10000 ч;
- гамма - процентный ресурс прибора (и преобразователя) не менее 10000 ч при $\gamma = 90 \%$;

- гамма - процентный срок службы прибора (и преобразователя) не менее 10 лет при $\gamma = 90 \%$;

- среднее время восстановления работоспособного состояния прибора (и преобразователя) не более 120 мин.

32. Мощность, потребляемая калибратором и преобразователем от сети питания при номинальном напряжении, соответственно не более 120 ВА и 200 ВА.

33. Масса прибора (и преобразователя) не более 10 кг.

34. Габаритные размеры прибора - 291 x 120 x 259 мм.
преобразователя- 291 x 120 x 259 мм.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки прибора приведен в таблице 12.

Таблица 12

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КМСИ.411182.012	Калибратор универсальный Н4-11	1	
	<u>Запасные части и принадлежности</u>		
КМСИ.685631.036	Соединитель	1	Красный, наконечник – наконечник
КМСИ.685631.036-01	Соединитель	1	Черный, наконечник – наконечник
КМСИ.685631.037	Соединитель	1	Красный, наконечник – штырь
КМСИ.685631.037-01	Соединитель	1	Черный, наконечник – штырь
КМСИ.685631.038	Соединитель	1	Красный, штырь – штырь
КМСИ.685631.038-01	Соединитель	1	Красный, штырь – штырь
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 2А 250 В	4	
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой

Продолжение таблицы 12

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Эксплуатационная документация</u>		
КМСИ.411182.011 РЭ	Калибратор универсальный Н4-11. Руководство по эксплуатации. Часть 1.	1	
КМСИ.411182.011 РЭ1	Калибратор универсальный Н4-11. Руководство по эксплуатации. Часть 2.	1	
КМСИ.411182.011 ФО	Калибратор универсальный Н4-11. Формуляр	1	
	<u>Поставка по отдельному заказу</u>		
КМСИ.411582.014	Преобразователь ПНТ-50	1	Расширение диапазона токов от 2 до 50 А
КМСИ.685631.035	Соединитель	1	Красный, наконечник – наконечник ПНТ-50
КМСИ.685631.035-01	Соединитель	1	Черный, наконечник – наконечник ПНТ-50
КМСИ.685631.034	Соединитель	1	Байонет – 2 штыря для подключения ПНТ-50
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой, ПНТ-50
КМСИ.434159.001	Блок нагрузок	1	
КМСИ.685619.014	Кабель	1	Интерфейса СТЫК С2
КМСИ.323361.016	Футляр	2	Укладочный ящик
	Шунты переменного тока*		Метрологическое обеспечение воспроизведения силы переменного тока
КМСИ.434156.034*	100 Ом	1	$I_{max} = 22 \text{ мА}$
КМСИ.434156.039-02*	10 Ом	1	$I_{max} = 220 \text{ мА}$
КМСИ.434156.039*	1 Ом	1	$I_{max} = 2 \text{ А}$
КМСИ.434156.039-03*	0,01 Ом	1	$I_{max} = 50 \text{ А}$
КМСИ.434156.040 ПС*	Паспорт	1	
* Поставка осуществляется по спецзаказу			

ПОВЕРКА

Поверку калибратора универсального Н4-11 осуществляют в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации КМСИ.411182.011 РЭ, согласованном ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» 11 июня 2003 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят калибратор универсальный Н4-6, мультиметр В7-64/1, меры сопротивления Р321 и Р310.

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Калибратор универсальный Н4-11. Технические условия КМСИ.411182.011 ТУ.

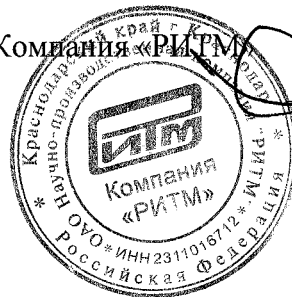
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Калибраторы универсальные Н4-11» 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. Телефон (8612) 521-105, факс 523-341.

Генеральный директор ОАО «Компания «РИТМ»



А.А. Лотто