

КАЛИБРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ Н4-22



Предназначен для калибровки (поверки) электроизмерительных приборов (аналоговых и цифровых) и устройств автоматики.

Воспроизведение:

- напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 1000 В;
- напряжения переменного тока от 1 мВ до 700 В с частотами в диапазоне от 10 Гц до 100 кГц;
- силы постоянного тока от 0.01 мкА до 5 А (до 50 А с блоком ПНТ-22);
- силы переменного тока от 10 мкА до 5 А с частотами в диапазоне от 10 Гц до 10 кГц (до 50 А с блоком преобразователя ПНТ-22 до 1 кГц);
- силы постоянного и переменного тока с катушкой токовой до 1000 А;
- сигналов для проверки устройств ЖД автоматики и сигнализации с амплитудной, фазовой или частотной манипуляцией.

Воспроизведение постоянного напряжения

Предел (Up)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_p)$	Выходное сопротивление, Ом, не более	Максимальный ток нагрузки, мА
0.2 В	$\pm(000.000-220.009)$ мВ	0.02 + 0.005	0.02	100
2 В	$\pm(0.22001 - 2.20009)$ В	0.01 + 0.005	0.02	100
20 В	$\pm(02.20001 - 22.0009)$ В	0.01 + 0.005	0.02	100
200 В	$\pm(022.001 - 220.009)$ В	0.02 + 0.005	0.1	50
400 В	$\pm(0220.01 - 0420.00)$ В	0.03 + 0.01	1	10 – 25*
1000 В	$\pm(0420.01 - 1010.00)$ В	0.03 + 0.01	1	5 – 10*

* - зависит от установленного уровня. Максимальный ток обеспечивается до 80 % полной шкалы.

Воспроизведение переменного напряжения

Предел (Up)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Максимальный ток нагрузки, мА	Предел допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_p)$						
			10 – 20 Гц	20 – 40 Гц	0,04 – 2,5 кГц	2,5 – 10 кГц	10 – 20 кГц	20 – 33 кГц	33 – 110 кГц
0.2 В	001.000–0.220009 мВ	50	0.2 + 0.02	0.07 + 0.01	0.05 + 0.01	0.07 + 0.01	0.1 + 0.01	0.1 + 0.01	0.2 + 0.03
2 В	0.22001 – 2.20009 В	50	0.2 + 0.02	0.05 + 0.01	0.03 + 0.01	0.05 + 0.01	0.07 + 0.01	0.1 + 0.02	0.2 + 0.03
20 В	02.20001 – 22.0009 В	50	0.2 + 0.02	0.05 + 0.01	0.03 + 0.01	0.05 + 0.01	0.07 + 0.01	0.1 + 0.02	0.2 + 0.03
150 В	022.001 – 150.009 В	50	0.2 + 0.02	0.05 + 0.01	0.05 + 0.01	0.07 + 0.01	0.1 + 0.02	0.15 + 0.02	-
300 В	150.01 – 330.00 В	25	-	0.1 + 0.03	0.05 + 0.02	0.15 + 0.02	0.2 + 0.03	0.3 + 0.05	-
700 В	330.01 – 720.00 В	10	-	-	0.1 + 0.03	-	-	-	-

Воспроизведение силы постоянного тока

Предел (I _p)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности ±(% от I + % от I _p)	Выходное сопротивление, кОм	Максимальное сопротивление нагрузки, Ом
2 мА	±(0.00000 – 2.20009) мА	0.02 + 0.005	1000	5000
20 мА	±(02.2001 – 22.0009) мА	0.02 + 0.005	100	500
200 мА	±(02.201 – 220.009) мА	0.02 + 0.005	10	50
2000 мА	±(0220.01 – 2200.09) мА	0.03 + 0.005	1	5
5 А	±(2.2001 – 5.5000) А	0.05 + 0.01	0.5	0.5
20 А ¹⁾	±(00.0000 – 22.0009) А	0.25 + 0.025	0.1	0.5
50 А ¹⁾	±(22.001 – 52.000) А	0.25 + 0.1	0.1	0.1
1000 А ²⁾	A×20	0.35 + 0.01	-	-

Воспроизведение силы переменного тока

Предел (I _p)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности ±(% от I + % от I _p + %·f от I)		
		10 – 20 Гц	20 – 1200 Гц	1.2 – 12 кГц
2 мА	00.1000 – 2.20009 мА	0.2 + 0.02	0.1 + 0.01	0.1 + 0.01 + 0.05
20 мА	02.20001 – 22.0009 мА	0.2 + 0.02	0.1 + 0.01	0.1 + 0.01 + 0.05
200 мА	022.001 – 220.009 мА	0.2 + 0.02	0.1 + 0.01	0.1 + 0.01 + 0.05
2000 мА	0220.01 – 2200.09 мА	0.2 + 0.02	0.1 + 0.01	0.1 + 0.01 + 0.1 ⁴⁾
5 А	2.2001 – 5.5000 А	0.2 + 0.02	0.1 + 0.01	-
20 А ¹⁾	00.100 – 22.000 А	0.4 + 0.03	0.25 + 0.03 + 1.5	-
50 А ¹⁾	22.001 – 52.000 А	0.4 + 0.1	0.25 + 0.1 + 1.5	-
1000 А ²⁾³⁾	A×20	-	0.5 + 0.01	-

Примечания U и I – установленное значение напряжения и тока, U_p и I_p – конечное значение установленного предела напряжения и тока, f - коэффициент, численно равный установленной частоте в килогерцах.
¹⁾ Воспроизведение с помощью преобразователя ПНТ-22. ²⁾ С помощью токовой катушки (20 витков). ³⁾ На частоте 50 Гц. ⁴⁾ до 3.3 кГц

Воспроизведение сигналов с манипуляцией

Калибратор обеспечивает воспроизведение сигналов манипулируемых по амплитуде, фазе и частоте в следующих режимах:

- напряжения постоянного тока от 0,1 мВ до 200 В;
- напряжения переменного тока от 10 мВ до 150 В с частотами 20 Гц – 30 кГц;
- силы постоянного тока от 10 мкА до 2 А, а с преобразователем ПНТ-22 от 2 до 50 А;
- силы переменного тока от 1 мА до 5 А с частотами 10 Гц – 10 кГц, а с преобразователем ПНТ-22 от 0.1 А до 50 А с частотами 20 Гц – 1 кГц.

Калибратор обеспечивает следующие режимы манипуляции:

- “M0” непрерывный сигнал для установки (калибровки) амплитуды импульсов;
- амплитудной “M1” и “M2” симметричными импульсами (тональная манипуляция);
- амплитудной “M3”, “M4” и “M5” кодоимпульсными последовательностями с фиксированными временными соотношениями между фронтами импульсов;
- амплитудной “M3s”, “M4s” и “M5s” кодоимпульсными последовательностями с синхронизацией фронтов импульсов по полупериодам несущей частоты. Включается только для сигналов переменного тока и в ограниченных диапазонах частот. Номинальные временные соотношения кодоимпульсной последовательности выдерживаются на трех частотах 25, 50 и 75 Гц;
- “M3k”, “M4k” и “M5k” аналогичны “M3s”, “M4s” и “M5s” только с сокращенной длительностью импульсов;

- фазовой “M6_16”, “M6_24”, “M6_32”, “M6_48” и “M6_64” симметричными импульсами с длительностью 16, 24, 32, 48 и 64 периода несущей частоты. Включается только для сигналов переменного тока и в ограниченных диапазонах частот;

- “M7” формирования одиночного импульса заданной длительности по внешнему сигналу (с клавиатуры или интерфейса). Режим предназначен, например, для проверки электрических секундомеров;

- амплитудной “M8” манипуляции несимметричными импульсами со скважностью 8;

- частотная “MF1” и “MF2” симметричная с предустановленными и задаваемыми значениями частоты манипуляции и частоты девиации.

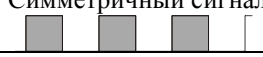

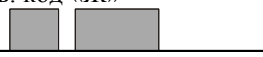




Параметры сигналов с амплитудной, частотной и фазовой манипуляцией

Предел (Uп или Iп)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк±5 °С, ±(% от U + % от Uп) или ±(% от I + % от Iп + %·f от I), не более	
Воспроизведение напряжения постоянного тока			
0.2 В	±(000.000–220.009) мВ	1 + 0.5	
2 В	±(0.22001 – 2.20009) В	0.5 + 0.05	
20 В	±(02.20001 – 22.0009) В	0.5 + 0.05	
200 В	±(022.001 – 220.009) В	0.5 + 0.1	
Воспроизведение напряжение переменного тока на частотах			
		20 Гц – 10 кГц	10 – 33 кГц
0.2 В	001.000–220.009 мВ	1 + 0.15	1.5 + 0.1
2 В	0.22001 – 2.20009 В	1 + 0.1	1.5 + 0.1
20 В	02.20001 – 22.0009 В	1 + 0.1	1.5 + 0.1
150 В	022.001 – 150.009 В	1 + 0.1	1.5 + 0.1
Воспроизведение силы постоянного тока			
2 мА	±(0.00000 – 2.20009) мА	0.5 + 0.1	
20 мА	±(02.2001 – 22.0009) мА	0.5 + 0.1	
200 мА	±(02.201 – 220.009) мА	0.5 + 0.1	
2000 мА	±(0220.01 – 2200.09) мА	0.5 + 0.1	
5 А	±(2.2001 – 5.5000) А	0.5 + 0.1	
20 А*	±(00.0000 – 22.0009) А	1 + 0.1	
50 А*	±(22.001 – 52.000) А	1 + 0.1	
Воспроизведение силы переменного тока на частотах			
		20 – 1200 Гц	1.2 – 12 кГц
2 мА	00.1000 – 2.20009 мА	0.5 + 0.1	0.5 + 0.1 + 0.05
20 мА	02.20001 – 22.0009 мА	0.5 + 0.1	0.5 + 0.1 + 0.05
200 мА	022.001 – 220.009 мА	0.5 + 0.1	0.5 + 0.1 + 0.05
2000 мА	0220.01 – 2200.09 мА	0.5 + 0.1	0.5 + 0.1 + 0.1**
5 А	2.2001 – 5.5000 А	0.5 + 0.1	-
20 А*	00.100 – 22.000 А	1 + 0.1 + 1.5	-
50 А*	22.001 – 52.000 А	1 + 0.1 + 1.5	-

* Воспроизведение с помощью преобразователя ПНТ-22. ** - до 3.3 кГц

Предел дополнительной температурной погрешности на 10 °С не превышает половины предела основной погрешности, указанной в таблице.

Параметры режимов амплитудной, частотной и фазовой манипуляции

Режим	Обозначение	Длительность, число периодов, заполнение или частота						Коэффициент ³⁾		
		Периода	Составляющих							
Непрерывный сигнал постоянного тока или переменного тока	M0	Выключено	100 % (постоянно включено)						1	
Симметричный сигнал 	M1	8 Гц ± 0.5 %	50 ± 0.25 %						0.7071	
	M2	12 Гц ± 0.5 %	50 ± 0.25 %						0.7071	
Кодоимпульсная последовательность: код «З» 	M3	1.86 ± 0.002 с	И	П	И	П	И	П	1 ⁴⁾	
			.35 с	.12 с	.24 с	.12 с	.24 с	.79 с		
				±0.001 с						
	Периодов частоты 20 – 30 Гц	M3s¹⁾	46,5	8.5	3	6	3	6	20	
	Периодов частоты 40 – 60 Гц		93	17.5	6	12	6	12	39.5	
	Периодов частоты 60 – 90 Гц		139,5	26	9	18	9	18	59.5	
	Периодов частоты 20 – 30 Гц	M3k^{1,2)}	47	7.5	4.5	4.5	4.5	4.5	21.5	
Периодов частоты 40 – 60 Гц	94		15	9	9	9	9	43		
Периодов частоты 60 – 90 Гц	141		22.5	13.5	13.5	13.5	13.5	64.5		
Кодоимпульсная последовательность: код «Ж» 	M4	1.86 ± 0.002 с	И	П	И	П			1 ⁴⁾	
			0.35 ± 0.001 с	0.12 ± 0.001 с	0.6 ± 0.001 с	0.79 ± 0.001 с				
				±0.001 с		±0.001 с				
	Периодов частоты 20 – 30 Гц	M4s¹⁾	46,5	8,5	3	15	20			
	Периодов частоты 40 – 60 Гц		93	17.5	6	30	39.5			
	Периодов частоты 60 – 90 Гц		139,5	26	9	45	59.5			
	Периодов частоты 20 – 30 Гц	M4k^{1,2)}	47	7.5	4.5	13.5	21.5			
Периодов частоты 40 – 60 Гц	94		15	9	27	43				
Периодов частоты 60 – 90 Гц	141		22.5	13.5	40.5	64.5				
Кодоимпульсная последовательность: код «КЖ» 	M5	1.86 ± 0.002 с	И	П	И	П			1 ⁴⁾	
			0.3 ± 0.001 с	0.63 ± 0.001 с	0.3 ± 0.001 с	0.63 ± 0.001 с				
				±0.001 с		±0.001 с				
	Периодов частоты 20 – 35 Гц	M5s¹⁾	46,5	7,5	16	7,5	15,5			
	Периодов частоты 35 – 60 Гц		93	15	31.5	15	31.5			
	Периодов частоты 60 – 90 Гц		139,5	22,5	47.5	22,5	47			
	Периодов частоты 20 – 35 Гц	M5k^{1,2)}	47	6	17.5	6	17,5			
Периодов частоты 35 – 60 Гц	94		12	35	12	35				
Периодов частоты 60 – 90 Гц	141		18	52.5	18	52.5				
Фазовая манипуляция периодов частоты 20 - 2500 Гц 	M6 16	32	0°			180°			1	
			16			16				
	M6 24	48	24			24				
	M6 32	64	32			32				
	M6 48	96	48			48				
M6 64	128	64			64					
Импульс 	M7	Одиночный импульс: T = 0.10 – 650.00 с Погрешность установки: ±(0.1 % от T + 0.005 с)						1 ⁴⁾		
Сигнал со скважностью 8 ⁵⁾ 	M8	25 Гц ± 0.5 %	И			П			0.3536	
			5 мс			35 мс				
Симметричная частотная манипуляция	MF1	12.7 ± 0.05 Гц ⁶⁾ ; 16 ± 0.05 Гц ⁷⁾						1		
	MF2	12.7 ± 0.05 Гц ⁶⁾ ; 24 ± 0.05 Гц ⁷⁾						1		
	MF1, MF2	(от 0.2 до 99.9) ± 0.05 Гц ^{6,8)} ; (от 0.2 до 99.8) ± 0.05 Гц ^{7,8)}						1		

Примечание. И – импульс (установленный уровень включен), П – пауза (установленный уровень выключен).

¹⁾ с синхронизацией фронтов импульсов по полупериодам несущей частоты. Значения длительности импульсов и пауз, выражены в количестве периодов несущей частоты и включаются только в указанном диапазоне частот.

²⁾ с сокращенной длительностью импульсов. ³⁾ коэффициент масштабирования СКЗ сигналов переменного тока.

⁴⁾ применяется к значению уровня импульсов (без учета пауз). ⁵⁾ для сигналов переменного тока коэффициент амплитуды Ka=4. Приведено предустанавливаемое значение частот манипуляции ⁶⁾ и девиации ⁷⁾, может быть задано иное значение в указанных пределах ⁸⁾

Особенности и дополнительные функции

- автоматический выбор пределов воспроизведения;
- плавное регулирование выходного напряжения, тока и частоты с индикацией абсолютного и относительного отклонения выходного уровня, а также с вычислением абсолютной, относительной и приведенной погрешности проверяемого прибора;
- цифровая калибровка с возможностью автоматической калибровки;
- интерфейс USB и RS-232C.
- полная функциональная и электрическая совместимость с калибратором Н4-11.

Общие технические характеристики

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С, относительная влажность до 90 % при температуре до 25 °С, напряжение питающей сети (220 ±22) В с частотой (50 ±1) Гц.

Мощность, потребляемая прибором от сети питания - не превышает 120 ВА для (Н4-22) и 350 ВА для (ПНТ-22)

Время прогрева – не более 1 мин.

Масса каждого блока не превышает 10 кг.

Габаритные размеры - 153 x 305 x 285 мм (ШxВxГ).

Наработка на отказ - не менее 15000 ч.