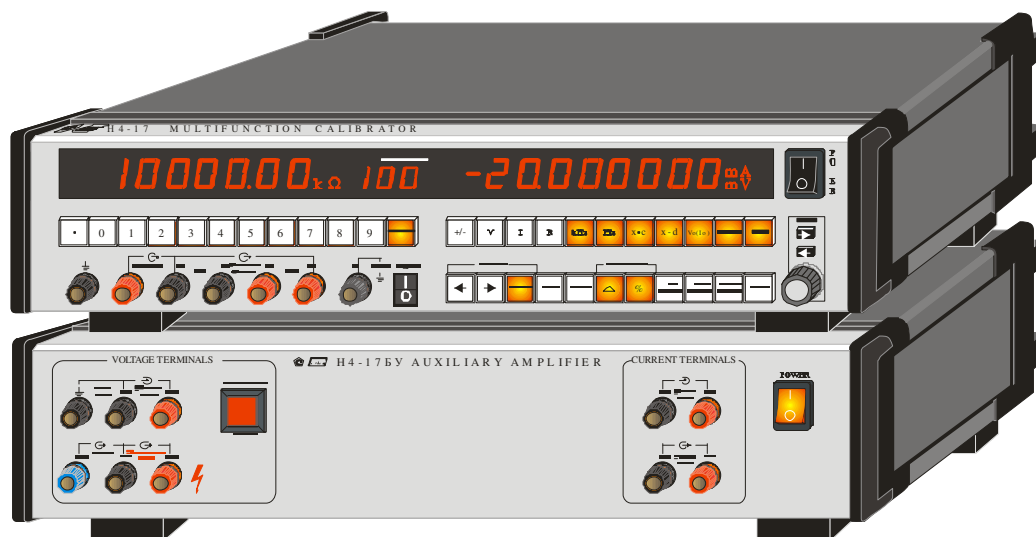




НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ "РИТМ"

Н4-16, Н4-17 КАЛИБРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ



ВЕЧНОЕ СТРЕМЛЕНИЕ К СОВЕРШЕНСТВУ

Н4-16 и Н4-17 – многофункциональные калибраторы, разработанные на замену известных моделей Н4-6 и Н4-7, сохраняющих лидирующие позиции в линейке калибраторов высокой и наивысшей точности.

Калибраторы имеют стандартный набор функций, обеспечивающих реализацию режимов калибратора постоянного и переменного напряжения, тока и декадного ряда сопротивлений от 1 до 10^8 .

Базовый блок имеет диапазон рабочих напряжений и токов до 200 V и 2 A соответственно, который расширяется до (1000 V и 20 A) блоком усиления Н4-17БУ (общим для Н4-16 и Н4-17).

Усилия разработчиков приборов Н4-16, Н4-17 были направлены на снижение массогабаритных показателей (в своём классе это самые малогабаритные приборы в мире) и на повышение надёжности (гарантийный срок обслуживания увеличен с 1 года до 3 лет).

Унификация моделей Н4-16 и Н4-17 позволила значительно улучшить метрологические характеристики модели Н4-16 по сравнению с Н4-6.

Краткие характеристики

Функция	Диапазон	Лучшая годовая погрешность	
		Н4-16	Н4-17
DCV	0 - 1000 V	0,002 %	0,002 %
ACV	50 μ V - 710 V	0,01 % (0,1 Hz - 100 kHz)	0,004 % (0,1 Hz - 1 MHz)
DCI	0 - 21 A	0,005 %	0,004 %
ACI	1 μ A - 21 A	0,02 % (0,1 Hz - 10 kHz)	0,015 % (0,1 Hz - 10 kHz)
R	1, 10, ... , $10^8 \Omega$	0,003 %	0,002 %

КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Диапазон устанавливаемых напряжений: 0,1 μV – 1000 V в формате 6 1/2 разрядов.

Предел допускаемой основной погрешности

Предел, $U_{\text{П}}$	Предел допускаемой основной погрешности			
	Н4-16		Н4-17	
	90 дн, $T_{\text{cal}} \pm 1^\circ\text{C}$	1 год, $T_{\text{cal}} \pm 5^\circ\text{C}$	90 дн, $T_{\text{cal}} \pm 1^\circ\text{C}$	1 год, $T_{\text{cal}} \pm 5^\circ\text{C}$
0,2 V	0,0015 + 0,0005	0,0025 + 0,0005	0,001 + 0,0005	0,002 + 0,0005
2 V	0,0015 + 0,00015	0,0025 + 0,0002	0,001 + 0,00015	0,002 + 0,0002
20 V	0,001 + 0,0001	0,002 + 0,0001	0,0008 + 0,00008	0,002 + 0,0001
200 V	0,002 + 0,0002	0,003 + 0,0003	0,0015 + 0,00015	0,0025 + 0,00025
с блоком Н4-17БУ				
1000 V	0,0025 + 0,0003	0,0035 + 0,00035	0,002 + 0,0002	0,0035 + 0,00035

Примечание. Из-за воздействия термо э.д.с. погрешность на пределах 0,2 V и 2 V может превышать нормируемую на 1 μV .

Здесь и далее везде T_{cal} - температура калибровки, при выпуске $T_{\text{cal}} = 23 \pm 1^\circ\text{C}$.

Время установления показаний с нормируемой погрешностью не превышает 40 ms (с установкой предела 200 ms).

Нагрузочные характеристики и температурная погрешность

Предел, $U_{\text{П}}$	Максимальный ток нагрузки	Выходное сопротивление	Температурный коэффициент напряжения % / $^\circ\text{C}$, не более	
			Н4-16	Н4-17
0,2 V		$20 \pm 0,2 \Omega$	0,00030	0,00025
2 V	22 mA	$> 0,0003 \Omega$	0,00027	0,00022
20 V	22 mA	$> 0,0005 \Omega$	0,00021	0,00021
200 V	22 mA	$> 0,001 \Omega$	0,00033	0,0003
1000 V	22 mA	$> 1 \Omega$	0,0004	0,0004

КАЛИБРАТОР СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Диапазон устанавливаемых токов: 0,1 nA – 21 A в формате 6 1/2 разрядов.

Предел, $I_{\text{П}}$	Предел допускаемой основной погрешности за 1 год, \pm (% от I + % от $I_{\text{П}}$) $T_{\text{cal}} \pm 5^\circ\text{C}$		Напряжение на нагрузке	Выходное сопротивление, не менее	Температурная погрешность, % / $^\circ\text{C}$, не более
	Н4-16	Н4-17			
2 mA	0,004 + 0,0005	0,004 + 0,0005	до 6 V	500 M Ω	0,00045
20 mA	0,005 + 0,0005	0,004 + 0,0005	до 6 V	50 M Ω	0,00045
200 mA	0,008 + 0,0005	0,005 + 0,0005	до 6 V	5 M Ω	0,0006
2000 mA	0,009 + 0,001	0,007 + 0,001	до 5 V	0,5 M Ω	0,0008
с блоком Н4-17БУ					
20 A	0,025 + 0,0025	0,025 + 0,0025	до 2,5 V	3 k Ω	0,00275

Перекрытие пределов не менее 10 %, а на пределе 20 A не менее 5 %.

Время установления показаний не превышает 40 ms, изменение предела увеличивает это время до 200 ms. Время установления частоты не превышает 200 ms.

КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Диапазон устанавливаемых напряжений: 50 μV – 710 V в формате 6 1/2 разрядов.

Частотный диапазон:

на пределе 1000 V	0,1 Hz – 30 kHz;
на пределе 200 V	0,1 Hz – 100 kHz;
на пределах 0,2 V; 2 V и 20 V	0,1 Hz – 100 kHz для Н4-16;
	0,1 Hz – 1000 kHz для Н4-17.

Предел допускаемой основной погрешности

Предел, U_{Π} (поддиапазон)	Частотный диапазон	Предел допускаемой основной погрешности \pm (% от U + % от U_{Π}), $T_{\text{cal}} \pm 5^{\circ}\text{C}$	
		Н4-16	Н4-17
0,2 V (0,05 – 210 mV)	0,1 Hz – 20 kHz	0,01 + 0,003	0,007 + 0,002
	20 – 50 kHz	0,02 + 0,004	0,02 + 0,002
	50 – 100 kHz	0,05 + 0,005	0,04 + 0,004
	100 – 300 kHz		0,1 + 0,01
	300 – 1000 kHz		0,25 + 0,025
2 V (1 mV -2,1 V)	0,1 Hz – 20 kHz	0,01 + 0,001	0,005 + 0,0005
	20 – 50 kHz	0,02 + 0,002	0,008 + 0,0008
	50 – 100 kHz	0,03 + 0,003	0,01 + 0,001
	100 – 300 kHz		0,04 + 0,004
	300 – 500 kHz		0,1 + 0,01
	500 – 1000 kHz		0,25 + 0,025
20 V (0,01 – 21 V)	0,1 Hz – 20 kHz	0,01 + 0,001	0,004 + 0,0004
	20 – 50 kHz	0,02 + 0,002	0,008 + 0,0008
	50 – 100 kHz	0,03 + 0,003	0,01 + 0,001
	100 – 300 kHz		0,04 + 0,004
	300 – 500 kHz		0,1 + 0,01
	500 – 1000 kHz		0,25 + 0,025
200 V (0,1 -210 V)	0,1 Hz – 20 kHz	0,01 + 0,001	0,005 + 0,0005
	20 – 50 kHz	0,03 + 0,003	0,015 + 0,0015
	50 – 100 kHz	0,05 + 0,005	0,025 + 0,0025
с блоком Н4-17БУ			
1000 V (100 – 710 V)	0,1 Hz – 1 kHz	0,01 + 0,001	0,008 + 0,0008
	1 – 10 kHz	0,02 + 0,002	0,008 + 0,0008
	10 – 20 kHz	0,03 + 0,003	0,015 + 0,0015
	20 – 30 kHz	0,05 + 0,005	0,003 + 0,0003

Примечание. Нижняя граница поддиапазона предела 0,2 V (равная 50 μV) гарантируется в полосе частот до 100 kHz. В частотном диапазоне выше 100 kHz она линейно нарастает до 1 mV на частоте 1000 kHz.

Пределы и погрешность установки частоты

Диапазон	Дискретность	Погрешность, %
0,1 – 19,9 Hz	0,1 Hz	0,5 (2,5 для частот до 5,1 Hz)
20 – 200 Hz	1 Hz	1,0
0,21 – 1,99 kHz	10 Hz	2,5
2 – 21,9 kHz	100 Hz	2,5
22 – 199 kHz	1 kHz	0,5
200 – 1000 kHz	5 kHz	1,0

Примечание. Частотный диапазон прибора Н4-16 ограничен частотой 120 kHz.

КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Дополнительные характеристики

Предел, U_{Π}	Частота	Макс. ток на- грузки	Макси- мальная ёмкость нагрузки.	Изменение напряжения от макс. нагрузки \pm (% от U + % от U_{Π}), не более	Кoeffи- циент гармо- ник %, не более	Температурный коэффициент, %/°C, не более	
						H4-16	H4-17
0,2 V	0,1 Hz – 20 kHz			Выходное сопротивление 20 Ω	0,02	0,0013	0,0009
	20 – 50 kHz				0,03	0,0022	0,0022
	50 – 100 kHz				0,05	0,005	0,0044
	100 – 300 kHz				0,2		0,011
	300 – 1000 kHz				1		0,05
2 V	0,1 Hz – 20 kHz	22 mA	1000 pF	0,001 + 0,0001	0,02	0,001	0,00055
	20 – 50 kHz		1000 pF	0,005 + 0,0005	0,03	0,002	0,0009
	50 – 100 kHz		1000 pF	0,015 + 0,0015	0,05	0,003	0,0011
	100 – 300 kHz		300 pF	0,04 + 0,004	0,2		0,0045
	300 – 500 kHz		300 pF	0,15 + 0,015	0,3		0,011
	500 – 1000 kHz		300 pF	0,4 + 0,04	1		0,05
20 V	0,1 Hz – 20 kHz	22 mA	1000 pF	0,001 + 0,0001	0,02	0,001	0,0005
	20 – 50 kHz		1000 pF	0,005 + 0,0005	0,03	0,002	0,0009
	50 – 100 kHz		1000 pF	0,015 + 0,0015	0,05	0,003	0,0011
	100 – 300 kHz		300 pF	0,04 + 0,004	0,2		0,0044
	300 – 500 kHz		300 pF	0,15 + 0,015	0,3		0,011
	500 – 1000 kHz		300 pF	0,4 + 0,04	1		0,05
200 V	0,1 Hz – 20 kHz	22 mA	300 pF	0,003 + 0,0003	0,02	0,001	0,00055
	20 – 50 kHz		300 pF	0,015 + 0,0015	0,05	0,002	0,0017
	50 – 100 kHz		300 pF*	0,06 + 0,006	1	0,005	0,003
1000 V	0,1 Hz – 1 kHz	22 mA	300 pF	0,003 + 0,0003	0,03	0,001	0,0009
	1 – 10 kHz		300 pF	0,01 + 0,001	0,05	0,002	0,0009
	10 – 20 kHz		300 pF	0,03 + 0,003	0,1	0,002	0,0015
	20 – 30 kHz		200 pF	0,05 + 0,005	0,15	0,005	0,0035

* для $U > 110$ V ёмкость нагрузки не должна превышать 200 pF (для частот выше 60 kHz)

Время установления выходного напряжения не превышает 40 ms, изменение предела увеличивает это время до 200 ms. Время установления частоты не превышает 200 ms.

КАЛИБРАТОР СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Диапазон устанавливаемых токов: 0,1 μ A – 21 A в формате 6 1/2 разрядов.

Предел, I_{Π}	Частотный диапазон	Предел допускаемой основной погрешности за 1 год, \pm (% от I + % от I_{Π}) $T_{cal} \pm 5^{\circ} C$		Коэфф. гармоник, %, не более	Температурный коэффициент, % / $^{\circ} C$	Выходное сопротивление, не менее
		H4-16	H4-17			
2 mA (1 μ A–2,1 mA)	0,1 – 200 Hz	0,02 + 0,002	0,015 + 0,0015	0,015	0,0008	30 M Ω
	0,2 – 1 kHz	0,03 + 0,003	0,025 + 0,0025	0,015	0,0014	10 M Ω
	1 – 10 kHz	0,06 + 0,006	0,05 + 0,005	0,015 · f*	0,003	10 M Ω / f
20 mA (0,01–21 mA)	0,1 – 200 Hz	0,02 + 0,002	0,015 + 0,0015	0,015	0,0008	3 M Ω
	0,2 – 1 kHz	0,03 + 0,003	0,025 + 0,0025	0,015	0,0014	1 M Ω
	1 – 10 kHz	0,06 + 0,006	0,05 + 0,005	0,015 · f	0,003	1 M Ω / f
200 mA (0,1 – 210 mA)	0,1 – 200 Hz	0,02 + 0,002	0,015 + 0,0015	0,015	0,0008	300 k Ω
	0,2 – 1 kHz	0,03 + 0,003	0,025 + 0,0025	0,015	0,0014	100 k Ω
	1 – 10 kHz	0,06 + 0,006	0,05 + 0,005	0,015 · f	0,003	100 k Ω / f
2000 mA (1 – 2100 mA)	0,1 – 200 Hz	0,03 + 0,003	0,02 + 0,002	0,03	0,0011	30 k Ω
	0,2 – 1 kHz	0,05 + 0,005	0,03 + 0,003	0,05	0,0016	10 k Ω
	1 – 10 kHz	0,1 + 0,01	0,05 + 0,005	0,05 · f	0,003	10 k Ω / f
с блоком H4-17БУ						
20 A (1 – 21 A)	0,1 – 200 Hz	0,03 + 0,003	0,03 + 0,003	0,05	0,0016	1 k Ω
	0,2 – 1 kHz	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,05	0,0028	200 Ω
	1 – 10 kHz	(0,05 + 0,005) · f	(0,05 + 0,005) · f	0,05 · f	0,03 · f	10 Ω / f

*f – значение частоты в kHz.

Примечание. Прибор способен генерировать ток в частотном диапазоне до 20 kHz и может использоваться как источник тока без нормирования метрологических характеристик в частотном диапазоне выше 10 kHz.

Напряжение, развиваемое на нагрузке:

на пределах 2, 20, 200 и 2000 mA – 4V;

на пределе 20 A – до 1,7 V (на частотах более 1 kHz – 1,3 V, не менее).

Время установления показаний не превышает 40 ms, изменение предела увеличивает это время до 200 ms.

КАЛИБРАТОР СОПРОТИВЛЕНИЙ

Калибратор сопротивлений включает в себя набор однозначных мер сопротивлений десятичного ряда от 1 Ω до 100 M Ω .

Номинал	Предел допускаемой основной погрешности % за 1 год, $T_{cal} \pm 5^{\circ} C$		Ток через резистор без увеличения погрешности	Отклонение от номинального значения, %	Температурный коэффициент, % / $^{\circ} C$, не более
	H4-16	H4-17			
1 Ω	0,005	0,005	до 1 A	0,1	0,0003
10 Ω	0,003	0,003	0,1 A	0,05	0,0003
100 Ω	0,003	0,002	20 mA	0,05	0,0003
1 k Ω	0,003	0,002	7 mA	0,05	0,0003
10 k Ω	0,003	0,002	2 mA	0,05	0,0003
100 k Ω	0,003	0,003	1 mA	0,05	0,0003
1 M Ω	0,01	0,005	0,2 mA	0,05	0,001
10 M Ω	0,03	0,02	0,02 mA	0,15	0,003
100 M Ω	0,05	0,05	0,01 mA	0,15	0,003

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Время прогрева:

Н4-16, Н4-17:	2 часа
Н4-17БУ:	1 час в режиме калибратора напряжения 0,25 часа в режиме калибратора тока

Стандартный интерфейс: RS-232 (EIA-232E, EIA-232D), (по специальной поставке IEEE-488)

Требования к температуре окружающего воздуха:

Диапазон рабочих температур от 5 ⁰ С до 40 ⁰ С.
Диапазон температур для калибровки прибора от 15 ⁰ С до 30 ⁰ С
Диапазон предельных температур хранения, транспортирования от -25 ⁰ С до +55 ⁰ С

Внимание! При выпуске приборы калибруются при температуре 23⁰С ± 1⁰С

Относительная влажность:

< 80 % до 30⁰С, < 65 % до 40⁰С (в нерабочих условиях < 95 % до 35⁰С).

После хранения (транспортирования) в экстремальных условиях прибор должен выдерживаться в рабочих условиях в течение 1 суток.

Питание от сети с напряжением 230V ± 23V с частотой 47 до 63 Hz

Потребляемая мощность:

Н4-16, Н4-17:	80 VA
Н4-17БУ:	200 VA

Габариты / Вес:

Н4-16, Н4-17:	80 x 365 x 460 мм / 7.9 кг
Н4-17БУ:	80 x 365 x 460 мм / 9.5 кг

Гарантия 3 года