

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

АО «Компания» РИТМ», о нас _____	2
Калибратор универсальный Н4-11 _____	3
Калибратор универсальный Н4-14 _____	5
Калибратор универсальный Н4-17 _____	9
Универсальный калибратор-вольтметр Н4-12 _____	13
Мера отношения напряжений Н4-8 _____	20
Измеритель локомотивных катушек ИП-ЛК _____	21
Мультиметры В7-63/1, В7-63/2 _____	23
Мультиметр В7-64/3 _____	24
Мультиметр В7-84 _____	26
Источники питания постоянного тока Б5-85, Б5-85/1, Б5-85/2, Б5-85/3 _____	28
Измеритель КСВН и ослаблений Р2-132 _____	29
Измеритель КСВН и ослаблений Р2-140 _____	30
Измеритель КСВН и ослаблений Р2-142 _____	31
Измеритель КСВН и ослаблений Р2-145, Р2-145/1 _____	32
Волноводные СВЧ узлы _____	33
Измеритель S-параметров РК4-73 _____	34
Измеритель шумовых параметров Х5-55 _____	35
Измеритель шумовых параметров Х5-59 _____	36
Измеритель модулей коэффициентов передачи и отражения в волноводных трактах _____	37
Источник питания постоянного тока Б5-85/3 _____	38
Справка по проводимым опытно-конструкторским работам _____	39

---

---

С 1958 года предприятие специализируется на разработке, производстве и сервисном обслуживании радиоэлектронной аппаратуры, по отдельным видам которой является единственным разработчиком и производителем в РФ и СНГ. За этот период создано несколько сот моделей радиоэлектронной аппаратуры, более 50 из которых награждены медалями ВДНХ и дипломами международных выставок. Ряд разрабатываемых и выпускаемых изделий по техническим параметрам превосходят зарубежные аналоги.

АО «Научно-производственная компания «РИТМ» сформировалось с 1958 года в результате поэтапных преобразований: Специализированное конструкторское бюро - Краснодарское конструкторское бюро радиоаппаратуры - Краснодарский НИИ радиоизмерительной аппаратуры «РИТМ».

С 1992 года компания планомерно занималась созданием своей производственной базы и к настоящему времени имеет все звенья цепи современных средств радиоэлектроники, начиная от НИР и ОКР, заканчивая гарантийным и постгарантийным сервисом производимой продукции.

Предприятие имеет в своей структуре современный производственный комплекс, включающий высокопроизводительные обрабатывающие центры, литмашины, термопласт - автоматы для выполнения механических работ, современный участок монтажа печатных плат на базе автоматов для сборки плат и высокоточных многозонных печей для операций оплавления, необходимый инструментарий для контроля качества изготавливаемых деталей и узлов.

Контрольно-регулирующие работы производятся на автоматизированных рабочих местах, оснащенных современными измерительными приборами.

Приемка выпускаемой продукции производится на специальных стендах с автоматическим измерением и документированием параметров изделий без вмешательства оператора, что значительно сокращает время приемки (от 4 часов до 4 мин) и исключает необъективность оператора (ОТК, военного представителя). Стенды имеют метрологическую аттестацию.

Предприятие имеет аккредитованную испытательную станцию, которая позволяет производить все виды испытаний на соответствие военным стандартам, а также технологическую приработку. Основные направления разработки и производства:

измерительная и радиоэлектронная аппаратура:

прецизионные калибраторы и вольтметры;

универсальные калибраторы и вольтметры;

мультиметры;

приборы для проведения измерений в устройствах железнодорожной автоматики и сигнализации;

радиоэлектронная аппаратура СВЧ диапазонов: радиоизмерительная аппаратура и комплексы.

В настоящее время АО «Компания «РИТМ» проводит разработку эталонов, в том числе и эталонов для СВЧ аппаратуры. Современный технический уровень наукоемкой аппаратуры обеспечен передовой технологией на всех этапах ее разработки и производства.

## КАЛИБРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ Н4-11



Обеспечивает воспроизведение напряжения и силы постоянного и переменного тока в широком диапазоне. Предназначен для калибровки и поверки цифровых и стрелочных электроизмерительных приборов, в том числе на месте их установки за счет высокой мобильности прибора и малого времени установления рабочего режима.

Калибратор Н4-11 обеспечивает воспроизведение напряжения до 600 В и силы тока до 2 А. С блоком преобразователя ПНТ-50 калибратор воспроизводит силу постоянного и переменного тока до 50 А. С катушкой КТ-400 обеспечивает проверку токовых клещей постоянного (до 400 А) и переменного тока (до 250 А). Обеспечивает воспроизведение амплитудно и фазоманипулированных сигналов для проверки устройств ЖД автоматики и сигнализации.

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Предел (Up)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы, В	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк 5° С, (% от U + % от Up), не более	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	0,00010 – 0,20009	0,1 + 0,05	1	0,02	5	100
2 В	0,2001 – 2,0009	0,05 + 0,01	5	0,02	25	100
20 В	02,001 – 20,009	0,05 + 0,005	20	0,02	25	100
200 В	020,01 – 200,09	0,1 + 0,01	200	0,1	25	50
600 В	200,1 – 600,0	0,1 + 0,03	1000	1	5	10

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Предел (Up)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы, В	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк 5°С, (% от U + % от Up), не более					
		10 – 20 Гц	20 – 40 Гц	0,04 – 1,2 кГц	1,2 – 10 кГц	10 – 20 кГц	20 – 33 кГц
0,2 В	0,00100 – 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	02,001 – 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	020,01 – 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	-	-	-

Другие параметры в режиме воспроизведения переменного напряжения

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	Максимальная емкость нагрузки, пФ
		на частотах, Гц							
		10 - 20	20 - 40	0,04 - 1,2 к	1,2 - 33 к				
0,2 В	1	0,5	0,2	$0,15 + 0,02 \cdot f$	0,03	5	100	1000	
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	-	0,5	0,3	-	3	5	10	

Здесь и далее f-число, равное установленной частоте, выраженной в килогерцах

## ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Предел (Iп)	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при T=Tк 5° С, (% от I + % от Iп), не более	Ток шумов и пульсаций на выходе калибратора, мА	Выходное сопротивление, кОм	Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	Максимальное напряжение на нагрузке, В
20 мА	00,000 - 20,009 мА	0,1 + 0,01	0,01	100	500	3
200 мА	02,001 - 200,09 мА	0,1 + 0,01	0,1	10	50	3
2000 мА	0200,01 - 2000,9 мА	0,1 + 0,01	1	1	5	3
20 А <sup>1)</sup>	02,001 - 20,009 А	0,25 + 0,025	50	0,1	0,5	2
50 А <sup>1)</sup>	20,01 - 50,00 А	0,25 + 0,1	150	0,1	0,1	1,5
400 А <sup>2)</sup>	0,2 - 40 А (А x 10)	0,35 + 0,01	-	-	-	-
400 А <sup>2)</sup>	2,0 - 20 А (А x 20)	0,5 + 0,025	-	-	-	-

## ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

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 <sup>1)</sup>	02,001 - 20,009 А	0,4 + 0,05	0,25 + 0,03 + 1,5·f	-
50 А <sup>1)</sup>	20,01 - 50,00 А	0,4 + 0,1	0,25 + 0,1 + 1,5·f	-
400 А <sup>2)</sup>	0,2 - 40 А (А x 10)	-	0,45 + 0,03	-
400 А <sup>2)</sup>	2,0 - 20 А (А x 20)	-	0,5 + 0,1 + 1,5·f	-

Другие параметры в режиме воспроизведения силы переменного тока

Предел	Постоянная составляющая, мА	Коэффициент гармоник и шумов, %, на частотах, Гц			Выходное сопротивление <sup>3)</sup> , кОм	Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	Максимальное напряжение на нагрузке, В
		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 <sup>1)</sup>	15	0,5	0,2 + 2·f	-	0,025	0,25	1,5
50 А <sup>1)</sup>	50	0,5		-	0,025	0,05	1

**Примечание:** U и I - установленное значение напряжения и тока, Uп и Iп - конечное значение установленного предела напряжения и тока;

<sup>1)</sup> Воспроизведение с помощью преобразователя ПНТ-50;

<sup>2)</sup> Воспроизведение с помощью токовой катушки КТ-400 (10 и 20 витков);

<sup>3)</sup> На частоте 50 Гц.

## РЕЖИМЫ АМПЛИТУДНОЙ И ФАЗОВОЙ МАНИПУЛЯЦИИ

Прибор обеспечивает следующие режимы манипуляции калиброванных сигналов постоянного и переменного тока:

- “M0” непрерывный сигнал;
- “M1” и “M2” амплитудная манипуляция постоянного и переменного напряжения и тока с частотой 8 или 12 Гц - меандр (для проверки устройств СЦБ с тональной модуляцией);
- “M3”, “M4” и “M5” амплитудная манипуляция постоянного и переменного напряжения и тока кодоимпульсными последовательностями, соответствующие сигналам локомотивной сигнализации «Ж» «З» «КЖ»;
- “M3s”, “M4s” и “M5s” амплитудная манипуляция кодоимпульсными последовательностями с синхронизацией фронтов импульсов с полупериодом несущей частоты. Включается только для сигналов переменного тока и в ограниченных диапазонах частот. Номинальные временные соотношения кодоимпульсной последовательности выдерживаются на трех несущих частотах 25, 50 и 75 Гц;

---

---

- “М3к”, “М4к” и “М5к” аналогичны “М3s”, “М4s” и “М5s” только с сокращенной длительностью импульсов. Упомянутые режимы обеспечивают формирование стабильных временных диаграмм и предназначены для проверки измерителей временных соотношений сигналов локомотивной сигнализации «Ж» «З» «КЖ»;

- “М6\_16”, “М6\_24”, “М6\_32”, “М6\_48” и “М6\_64” фазовая манипуляция симметричными импульсами с длительностью соответственно 16, 24, 32, 48 и 64 периода несущей частоты. Включается только для сигналов переменного тока и в ограниченных диапазонах частот. В данном режиме приблизительно имитируются (энергетически и по спектру) сигналы систем автоматики, манипулированные по фазе. Режим предназначен для проверки измерителей уровня фазоманипулированных сигналов;

- “М7” формирования одиночного импульса заданной длительности по внешнему сигналу (с клавиатуры или внешней командой по интерфейсу). Данный режим предназначен для проверки электрических секундомеров и подобных устройств;

- “М8” амплитудная манипуляция импульсами со скважностью 8 для специальных целей.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

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, тока и частоты с индикацией абсолютного и относительного отклонения выходного уровня;
- вычисление абсолютной, относительной и приведенной погрешности проверяемого прибора;
- полную цифровую калибровку.

Прибор имеет последовательный интерфейс, отвечающим требованиям ГОСТ 23675-79 (интерфейс СТЫК С2-ИС), RS-232С. Интерфейс обеспечивает установку выходного уровня и частоты, имеются команды переключения режимов работы. Предусмотрена выдача в интерфейс данных о состоянии прибора по запросу. Управляющие и выходные данные представлены в виде текстовых строк, содержащих цифровые значения напряжения и частоты, полярность и размерность. Режимы обработки вводимых данных и цифровой калибровки включаются только с передней панели.

### **ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

#### **Нормальные условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха.....(23 ± 5)° С;
- относительная влажность..... (30 - 80) %;
- атмосферное давление ..... от 630 до 795 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети .....(220 ± 22) В частотой (50 ± 2) Гц.

#### **Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха..... от 5° до 40° С;
- относительная влажность ..... до 90 % при температуре 25° С;
- атмосферное давление ..... от 630 до 800 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети .....(220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц.

**Потребляемая мощность** - не более 120 ВА (Н4-11) и 250 ВА (ПНТ-50).

**Время прогрева** – не более 5 мин.

**Габаритные размеры корпуса:** 291×166×285 мм.

**Масса** – Н4-11 не более 8 кг; ПНТ-50 не более 6,5 кг.

## КАЛИБРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ Н4-14



Калибратор предназначен для калибровки (поверки) электронных (цифровых) и аналоговых электроизмерительных приборов.

Обеспечивает мобильность и малое время установления рабочего режима. Прибор воспроизводит:

- напряжение постоянного тока от  $\pm 1$  мкВ до  $\pm 1000$  В с погрешностью от 0,01 % до 0,05%;
- напряжение переменного тока от 1 мВ до 700 В в частотном диапазоне 0,01...100 кГц с погрешностью от 0,05 % до 0,15 %;
- силу постоянного тока от  $\pm 1$  мкА до  $\pm 2$  А с погрешностью от 0,02 % до 0,03 %, с усилителем тока Н4-14 до  $\pm 50$  А с погрешностью 0,15 % ;
- силу переменного тока от 10 мкА до 2 А в частотном диапазоне 10 Гц...12 кГц с погрешностью от 0,05 % до 0,5 %, с усилителем тока Н4-14 до 50 А в частотном диапазоне 10 Гц...1,2 кГц с погрешностью от 0,2 % до 0,5 %;
- сопротивление постоянному току от 0,1 Ом до 3 МОм с погрешностью от 0,05 % до 0,5 %;
- фиктивную мощность переменного тока (имитация мощности - одновременное воспроизведение напряжения, тока и фазы) от 0,2 Вт до 35 кВт. в частотном диапазоне от 40 до 440 Гц с коэффициентом мощности от 1 до 0,2;

- угол сдвига фазы между двумя синусоидальными напряжениями от 10 мВ до 6 В в частотном диапазоне 0,1...1000 Гц с погрешностью установки угла фазы 0,03° и величины напряжения 0,05 %;
- амплитудно - и фазоманипулированных сигналов для проверки устройств ЖД-автоматики и сигнализации.

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Предел (U <sub>п</sub> )	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы, В	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_{\text{п}})$
<b>4 В</b>	(0,000001 - 4,500000)	0,01 + 0,003
<b>20 В</b>	(04,50001 - 25,00000)	0,01 + 0,005
<b>200 В</b>	(025,0001 - 200,0000)	0,01 + 0,005
<b>1000 В</b>	(200,001 - 1000,000)	0,05 + 0,005

*Примечание:* U - установленное значение напряжения, U<sub>п</sub> - конечное значение предела воспроизведения.

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Предел (U <sub>п</sub> )	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы, В	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_{\text{п}})$				
		на частотах				
		10 - 20 Гц	0,02 - 1,2 кГц	1,2 - 10 кГц	10 - 50 кГц	50 - 100 кГц
<b>0,3 В</b>	001,000–325,000 мВ	0,1+0,01	0,05+ 0,005	0,05+ 0,005	0,07+ 0,005	0,1+0,005
<b>3 В</b>	0,32501 – 3,25000	0,1+0,01	0,05+0,005	0,05+0,005	0,07+0,005	0,1+0,005
<b>20 В</b>	03,2501 – 21,0000	0,1+0,01	0,05+0,005	0,05+0,005	0,07+0,005	0,1+0,005
<b>100 В</b>	021,001 – 125,000	0,1+0,01	0,06+0,005	0,06+0,005	0,08+0,005	0,15+0,005
<b>700 В</b>	125,001 – 701,000	0,1+0,01	0,06+0,005	-	-	-

*Примечание:* U - установленное напряжение, U<sub>п</sub> - значение предела воспроизведения.

**ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Предел ( $I_n$ )	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } I +$ $\% \text{ от } I_n)$	Шумы и пульсации на выходе калибратора, мА не более	Выходное сопротивление, кОм, не менее	Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	Максимальное напряжение на нагрузке
<b>4 мА</b>	$\pm(0,001000 -$ $4,500000) \text{ мА}$	0,02 + 0,002	0,005	5000	10000	5 В
<b>20 мА</b>	$\pm(0,0450001 -$ $21,000000) \text{ мА}$	0,02 + 0,002	0,02	500	1000	5 В
<b>200 мА</b>	$\pm(0,2100001 -$ $210,000000) \text{ мА}$	0,02 + 0,002	0,05	50	100	5 В
<b>2 А</b>	$\pm(0,2100001 -$ $2100,000000) \text{ мА}$	0,03 + 0,003	0,5	5	10	5 В
<b>50 А*</b>	$\pm(2,000 -$ $52,000) \text{ А}$	0,15 + 0,01	150	0,1	0,25	1.5 В

*Примечание*- I - установленное значение тока,  $I_n$  – значение предела воспроизведения;  
\* Воспроизведение с помощью усилителя тока Н4-14.

**ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Предел $I_n$	Диапазон в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } I + \% \text{ от } I_n)$		
		10 – 20 Гц	20 – 1200 Гц	1,2 – 12 кГц
<b>3 мА</b>	0,01000 – 3,25000 мА	0,1 + 0,01	0,05 + 0,005	$0,05 \cdot K_F + 0,005$
<b>30 мА</b>	03,2501 – 32,5000 мА	0,1 + 0,01	0,05 + 0,005	$0,05 \cdot K_F + 0,005$
<b>200 мА</b>	032,501 – 210,000 мА	0,1 + 0,01	0,05 + 0,005	$0,05 \cdot K_F + 0,005$
<b>2 А</b>	0210,01 – 2100,00 мА	0,1 + 0,01	0,05 + 0,005	$0,05 \cdot K_F + 0,005$
<b>50 А*</b>	02,000 – 52,000 А	0,2 + 0,02	0,5 + 0,02	-

*Примечание*- I - установленное значение тока;  $I_n$  – конечное значение предела воспроизведения;  $K_F$  – поправочный частотный коэффициент. Величина коэффициента пропорциональна значению установленной частоты в килогерцах.  
\* Воспроизведение с помощью усилителя тока Н4-14.

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ

Предел	Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } R + R_0)$	Допускаемый ток <sup>**</sup> , $\pm \text{ мА}$
30 Ом	00,100...33,000 Ом	0,05% + 0,02 Ом	от 1 до 50
300 Ом	033,00...330,00 Ом	0,05% + 0,05 Ом	от 0,1 до 25
300 Ом HD*			от 25 до 30
3 кОм	0,3300...3,300 кОм	0,05% + 0,5 Ом	от 0,05 до 2,5
3 кОм HD			от 2,5 до 3
30 кОм	3,300...33,000 кОм	0,05% + 5 Ом	от 0,01 до 0,25
30 кОм HD			от 0,25 до 0,3
300 кОм	33,000...330,00 кОм	0,1% + 50 Ом	от 0,005 до 0,025
300 кОм HD			от 0,025 до 0,03
3 МОм	0,3300...3,3000 МОм	0,5% + 500 Ом	от 0,001 до 0,0025

**Примечание-** R – установленное значение воспроизводимого сопротивления,  $R_0$  – абсолютное значение аддитивной погрешности, максимальное напряжение на выходных клеммах не должно превышать  $\pm 10 \text{ В}$ .

\* HD – режим работы с увеличенным измерительным током.



\*\* Рекомендуемый измерительный ток через выходные клеммы, при котором прибор обеспечивает нормируемую погрешность.

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И УГЛА СДВИГА ФАЗЫ НА ВЫХОДЕ ДВУХКАНАЛЬНОГО СИНТЕЗАТОРА

Фазовый сдвиг		Частотный диапазон	Диапазон воспроизводимого напряжения в значениях устанавливаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности,	
диапазон	разрешающая способность			фазы, $\pm ^\circ$	уровня, $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_{\text{п}})$
000,00 – 360,00°	0,01 °	0,1 – 1000	0,0100 – 6,4000 В	0,03	0,05 + 0,01

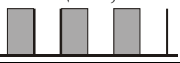
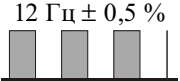

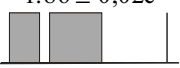
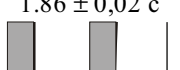
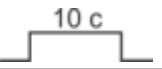

**Примечание-** U – установленное значение напряжения,  $U_{\text{п}} = 6 \text{ В}$ .

Прибор обеспечивает следующие режимы манипуляции:

- “M0” – непрерывный сигнал для установки (калибровки) амплитуды импульсов;
- AM - “8” и “12” – симметричный с амплитудной манипуляцией частотой 8 или 12 Гц (тональная манипуляция);
- КИМ - “З”, “Ж” и “КЖ” – кодоимпульсная последовательность с амплитудной манипуляцией;
- ФМ “16”, “24”, “32”, “48” и “64” – фазоимпульсная манипуляция синусоидального сигнала с частотой 20-2500 Гц;
- Импульс -  - формирование одиночного импульса заданной длительности от 0.1 до 650 с по внешнему сигналу (с клавиатуры или интерфейса).
- Скважность 8 -  - последовательность импульсов со скважностью 8.



## ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СИГНАЛОВ С АМПЛИТУДНОЙ И ФАЗОВОЙ МАНИПУЛЯЦИЕЙ

Режим	Обозначение	Длительность, число периодов, заполнение или частота				Коэффициент <sup>1)</sup>	
		период	составляющих				
Непрерывный сигнал постоянного тока или переменного тока	<b>M0</b>	выключено	100 % (постоянно включено)			1	
АМ - симметричный с амплитудной манипуляцией	<b>8</b>	8 Гц ± 0,5 % 	скважность 2 ± 0,5 %			0,7071	
	<b>12</b>	12 Гц ± 0,5 % 	скважность 2 ± 0,5 %			0,7071	
КИМ - кодоимпульсная последовательность с амплитудной манипуляцией	<b>З</b>	1.86 ± 0,02 с 	И	П	И	П	1 <sup>2)</sup>
			0,35 с	0,12 с	0,24 с	0,12 с	
	±0,01 с						
	<b>Ж</b>	1.86 ± 0,02с 	И	П	И	П	1 <sup>2)</sup>
			0,35 с ±0,01 с	0,12 с ±0,01 с	0,6 с ±0,01 с	0,79 с ±0,01 с	
	<b>КЖ</b>	1.86 ± 0,02 с 	И	П	И	П	1 <sup>2)</sup>
			0,3 с ±0,01 с	0,63 с ±0,01 с	0,3 с ±0,01 с	0,63 с ±0,01 с	
ФМ - фазоимпульсная манипуляция синусоидального сигнала с частотой 20 - 2500 Гц	<b>16</b>	32	0°		180°		1
			16		16		
			24		24		
			32		32		
			48		48		
	<b>24</b>	48	0°		180°		1
			16		16		
			24		24		
			32		32		
			48		48		
	<b>32</b>	64	0°		180°		1
			16		16		
			24		24		
			32		32		
			48		48		
	<b>48</b>	96	0°		180°		1
			16		16		
			24		24		
			32		32		
			48		48		
	<b>64</b>	128	0°		180°		1
			16		16		
			24		24		
			32		32		
			48		48		
Импульс		Одиночный импульс: T = 0,10 – 650,00 с Погрешность установки: ±(0,1 % от T + 0,005 с)				1 <sup>2)</sup>	
Скважность 8 - последовательность импульсов со скважностью 8 <sup>3)</sup>		25 Гц ± 0,5 %	И	П		0,3536	
			5 мс	35 мс			

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

<sup>1)</sup> Коэффициент масштабирования СКЗ сигналов переменного тока.

<sup>2)</sup> Применяется к значению уровня импульсов (без учета пауз).

<sup>3)</sup> Для сигналов переменного тока коэффициент амплитуды Ka = 4

### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Управление прибором Н4-14 осуществляется посредством интерфейсных каналов RC-232, USB и Ethernet.

2 Потребляемая мощность от сети питания для калибратора не более 80ВА, для усилителя тока Н4-14 не более 250 ВА.

3 Габаритные размеры (ширина x высота x глубина) и масса приборов приведены в таблице.

Тип прибора	Габаритные размеры в мм, масса в кг	
	<b>Н4-14</b>	<b>Усилитель тока Н4-14</b>
Размеры корпуса,	259×153×291	259×153×291
с выступающими частями	285×166×291	285×166×291
Масса, не более	8	6,5

## КАЛИБРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ Н4-17



*Н4-17 – многофункциональный калибратор, разработанный на замену известной модели Н4-7, сохраняющей лидирующие позиции в линейке калибраторов высокой и наивысшей точности. Калибратор имеет стандартный набор функций, обеспечивающий 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 В и 2 А соответственно, который расширяется до 1000 В и 20 А с блоком усиления Н4-17БУ.*

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Функция	Диапазон	Лучшая годовая погрешность
DCV	1 мкВ - 1000 В	0,002 %
ACV	50 мкВ - 710 В	0,004 % (0,1 Гц - 1 МГц)
DCI	1 нА - 21 А	0,004 %
ACI	1 мкА - 21 А	0,015 % (0,1 Гц - 10 кГц)
R	1, 10, ..., $10^8$ Ом	0,003 %

### КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

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

#### ПРЕДЕЛ ДОПУСКАЕМОЙ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Предел, УП	Предел допускаемой основной погрешности	
	90 дней, $T_{cal} \pm 1^\circ C$	1 год, $T_{cal} \pm 5^\circ C$
0,2 В	0,001 + 0,0005	0,002 + 0,0005
2 В	0,001 + 0,00015	0,002 + 0,0002
20 В	0,0008 + 0,00008	0,002 + 0,0001
200 В	0,0015 + 0,00015	0,0025 + 0,00025
с Н4-17БУ		
1000 В	0,002 + 0,0002	0,0035 + 0,00035

**Примечание:** Из-за воздействия термо э.д.с. погрешность на пределах 0,2 В и 2 В может превышать нормируемую на 1 мкВ. Здесь и далее везде  $T_{cal}$  - температура калибровки, при выпуске  $T_{cal} = 23 \pm 1^\circ C$ .

Время установления показаний с нормируемой погрешностью не превышает 40 мс, изменение предела увеличивает время до 200 мс.

#### НАГРУЗОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТЕМПЕРАТУРНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Предел, УП	Максимальный ток нагрузки	Выходное сопротивление, не более	Температурный коэффициент напряжения % / $^\circ C$ , не более
0,2 В	-	$20 \pm 0,2$ Ом	0,00025
2 В	22 мА	0,0003 Ом	0,00022
20 В	22 мА	0,0005 Ом	0,00021
200 В	22 мА	0,001 Ом	0,0003
1000 В	22 мА	1 Ом	0,0004

## КАЛИБРАТОР СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Диапазон устанавливаемых токов: 1 нА – 22 А в формате 6 1/2 разрядов.

Предел, ПП	Предел допускаемой основной погрешности за 1 год, ± (% от I + % от ПП) Tcal ± 5° С	Напряжение на нагрузке	Выходное сопротивление, не менее	Температурная погрешность, % /° С, не более
2 мА	0,004 + 0,0005	до 6 В	500 МОм	0,00045
20 мА	0,004 + 0,0005	до 6 В	50 МОм	0,00045
200 мА	0,005 + 0,0005	до 6 В	5 МОм	0,00055
2000 мА	0,007 + 0,001	до 5 В	0,5 МОм	0,0008
с Н4-17БУ				
20 А	0,025 + 0,0025	до 2,5 В	3 кОм	0,00275

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

## КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Диапазон устанавливаемых напряжений: 50 мкВ – 710 В в формате 6 1/2 разрядов.

Частотный диапазон:

на пределе 1000 В 0,1 Гц – 30 кГц;

на пределе 200 В 0,1 Гц – 100 кГц;

на пределах 0,2 В; 2 В и 20 В, 0,1 Гц – 1000 кГц

### ПРЕДЕЛ ДОПУСКАЕМОЙ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Предел, УП (диапазон)	Частотный диапазон	Предел допускаемой основной погрешности ± (% от U + % от УП), Tcal ± 5° С
0,2 В (0,05 – 210 мВ)	0,1 Гц – 20 кГц	0,007 + 0,002
	20 – 50 кГц	0,02 + 0,002
	50 – 100 кГц	0,04 + 0,004
	100 – 300 кГц	0,1 + 0,01
	300 – 1000 кГц	0,25 + 0,025
2 В (1 мВ - 2,1 В)	0,1 Гц – 20 кГц	0,005 + 0,0005
	20 – 50 кГц	0,008 + 0,0008
	50 – 100 кГц	0,01 + 0,001
	100 – 300 кГц	0,04 + 0,004
	300 – 500 кГц	0,1 + 0,01
	500 – 1000 кГц	0,25 + 0,025
20 В (0,01 – 21 В)	0,1 Гц – 20 кГц	0,004 + 0,0004
	20 – 50 кГц	0,008 + 0,0008
	50 – 100 кГц	0,01 + 0,001
	100 – 300 кГц	0,04 + 0,004
	300 – 500 кГц	0,1 + 0,01
	500 – 1000 кГц	0,25 + 0,025
200 В (0,1 - 210 В)	0,1 Гц – 20 кГц	0,005 + 0,0005
	20 – 50 кГц	0,015 + 0,0015
	50 – 100 кГц	0,025 + 0,0025
с Н4-17БУ		
1000 В (100 – 710 В)	0,1 Гц – 1 кГц	0,008 + 0,0008
	1 – 10 кГц	0,008 + 0,0008
	10 – 20 кГц	0,015 + 0,001
	20 – 30 кГц	0,03 + 0,003

**Примечание:** Нижняя граница диапазона предела 0,2 В (равная 50 мкВ) гарантируется в полосе частот до 100 кГц. В частотном диапазоне выше 100 кГц она линейно нарастает до 1 мВ на частоте 1000 кГц

### ПРЕДЕЛЫ И ПОГРЕШНОСТЬ УСТАНОВКИ ЧАСТОТЫ

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

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

Предел, УП	Частота	Макс. ток нагрузки	Макс. ёмкость нагрузки	Изменение напряжения от максимальной нагрузки ± (% от U + % от УП), не более	Коэффициент гармоник %, не более	Температурный коэффициент, % / °С, не более
0,2 В	0,1 Гц – 20 кГц	Выходное сопротивление 20 Ом			0,02	0,0009
	20 – 50 кГц				0,03	0,0022
	50 – 100 кГц				0,05	0,0044
	100 – 300 кГц				0,2	0,011
	300 – 1000 кГц				1	0,0275
2 В	0,1 Гц – 20 кГц	22 мА	1000 pF	0,001 + 0,0001	0,02	0,00055
	20 – 50 кГц		1000 pF	0,005 + 0,0005	0,03	0,00088
	50 – 100 кГц		1000 pF	0,015 + 0,0015	0,05	0,0011
	100 – 300 кГц		300 pF	0,04 + 0,004	0,2	0,0044
	300 – 500 кГц		300 pF	0,15 + 0,015	0,3	0,011
	500 – 1000 кГц		300 pF	0,4 + 0,04	1	0,0275
20 В	0,1 Гц – 20 кГц	22 мА	1000 pF	0,001 + 0,0001	0,02	0,00044
	20 – 50 кГц		1000 pF	0,005 + 0,0005	0,03	0,00088
	50 – 100 кГц		1000 pF	0,015 + 0,0015	0,05	0,0011
	100 – 300 кГц		300 pF	0,04 + 0,004	0,2	0,0044
	300 – 500 кГц		300 pF	0,15 + 0,015	0,3	0,011
	500 – 1000 кГц		300 pF	0,4 + 0,04	1	0,0275
200 В	0,1 Гц – 20 кГц	22 мА	300 pF	0,003 + 0,0003	0,02	0,00055
	20 – 50 кГц		300 pF	0,015 + 0,0015	0,05	0,00165
	50 – 100 кГц		300 pF*	0,06 + 0,006	0,1	0,00275
1000 В	0,1 Гц – 1 кГц	22 мА	300 pF	0,003 + 0,0003	0,03	0,00088
	1 – 10 кГц		300 pF	0,01 + 0,001	0,05	0,00088
	10 – 20 кГц		300 pF	0,03 + 0,003	0,1	0,0016
	20 – 30 кГц		200 pF	0,05 + 0,005	0,15	0,0033

\* для U > 110 В ёмкость нагрузки не должна превышать 200 pF (для частот выше 60 кГц)

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

**КАЛИБРАТОР СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Диапазон устанавливаемых токов: 1 мкА – 21 А в формате 6 1/2 разрядов.

Предел, ИП	Частотный диапазон	Предел допускаемой основной погрешности за 1 год, ± (% от I + % от ИП) Tcal ± 5°С	Коэффициент гармоник, %, не более	Температурный коэффициент, % / °С	Выходное сопротивление, не менее
2 мА (1 мкА – 2,1 мА)	0,1 – 200 Гц	0,015 + 0,0015	0,015	0,0008	30 МОм
	0,2 – 1 кГц	0,025 + 0,0025	0,015	0,0014	10 МОм
	1 – 10 кГц	0,05 + 0,005	0,015 · f*	0,0028	10 МОм / f
20 мА (0,01 – 21 мА)	0,1 – 200 Гц	0,015 + 0,0015	0,015	0,0008	3 МОм
	0,2 – 1 кГц	0,025 + 0,0025	0,015	0,0014	1 МОм
	1 – 10 кГц	0,05 + 0,005	0,015 · f	0,0028	1 МОм / f
200 мА (0,1 – 210 мА)	0,1 – 200 Гц	0,015 + 0,0015	0,015	0,0008	300 кОм
	0,2 – 1 кГц	0,025 + 0,0025	0,015	0,0014	100 кОм
	1 – 10 кГц	0,05 + 0,005	0,015 · f	0,0028	100 кОм / f
2000 мА (1 – 2100 мА)	0,1 – 200 Гц	0,02 + 0,02	0,03	0,0011	30 кОм
	0,2 – 1 кГц	0,03 + 0,003	0,05	0,0017	10 кОм
	1 – 10 кГц	0,1 + 0,01	0,05 · f	0,006	10 кОм / f
с Н4-17БУ					
20 А (1 – 21 А)	0,1 – 200 Гц	0,03 + 0,003	0,05	0,0017	1 кОм
	0,2 – 1 кГц	0,05 + 0,005	0,05	0,0028	200 Ом
	1 – 10 кГц	(0,05 + 0,005) · f	0,05 · f	0,0028 · f	100 Ом / f

\*f – значение частоты в кГц.

**Примечание:** напряжение, развиваемое на нагрузке: на пределах 2, 20, 200 и 2000 мА – 4 В; на пределе 20 А – до 1,7 В (на частотах более 1 кГц – не менее 1,3 В).

Время установления показаний не превышает 40 мс, изменение предела увеличивает это время до 200 мс, а изменение частоты еще на 200 мс.

## КАЛИБРАТОР СОПРОТИВЛЕНИЙ

Калибратор сопротивлений включает в себя набор однозначных мер сопротивлений десятичного ряда от 1 Ом до 100 МОм.

Номинал, Ом	Предел допускаемой основной погрешности % за 1 год, Tcal ± 5° С	Ток через резистор без увеличения погрешности	Отклонение от номинального значения, %	Температурный коэффициент, % /° С, не более
1	0,005	до 1 А	0,1	0,0003
10	0,003	0,1 А	0,05	0,0003
100	0,003	20 мА	0,05	0,0003
1 к	0,003	7 мА	0,05	0,0003
10 к	0,003	2 мА	0,05	0,0003
100 к	0,003	1 мА	0,05	0,0003
1 М	0,01	0,2 мА	0,05	0,001
10 М	0,03	0,02 мА	0,15	0,003
100 М	0,05	0,01 мА	0,15	0,003

### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Время прогрева:

Н4-17: 2 часа

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

**Стандартный интерфейс:** RS -232 ( EIA-232 E, EIA-232 D), (по специальной поставкеIEEE-488).

#### Требования к температуре окружающего воздуха:

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

**Внимание! При выпуске приборы калибруются при температуре 23°С ± 1°С**

#### Относительная влажность:

< 80 % до 30°С, < 65 % до 40°С (в нерабочих условиях < 95 % до 35°С).

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

**Питание** от сети с напряжением 230 В ± 10 В с частотой 47 - 63 Гц.

#### Потребляемая мощность:

Н4-17: 80 ВА;

Н4-17БУ: 200 ВА.

#### Габаритные размеры /Вес:

Н4-17: 80×365×460 мм / 7,9 кг;

Н4-17БУ: 80×365×460 мм / 9,5 кг.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КАЛИБРАТОР-ВОЛЬТМЕТР Н4-12



**Н4-12 - прибор с уникальными в мировой практике характеристиками:**

- наивысшая точность;
- уникальные функциональные возможности;
- наименьшие масса и габариты;
- наименьшая стоимость (на совокупность функций).

*Столь парадоксальное сочетание характеристик стало результатом оригинальных технических решений, в том числе и концептуальных.*

*Прибор, являясь и генератором, и измерителем (причем, обе эти функции чаще всего можно использовать одновременно), позволяет заменить целую лабораторию, выполняющую аналогичные измерительные функции.*

### ОПЦИИ БАЗОВОЙ ПОСТАВКИ:

- **Н4-12** - калибратор-вольтметр универсальный, базовый, системообразующий прибор, представляющий собой:

- а) функционально законченный вольтметр постоянного и переменного напряжения с диапазоном от 1 мкВ до 1000 В;
- б) калибратор постоянного и переменного напряжения с максимальным значением выходного сигнала 200 В;
- в) калибратор силы постоянного и переменного тока с максимальным значением выходного сигнала 2 А.

Расширение диапазона воспроизведения напряжений и тока обеспечивают дополнительные устройства: блок усиления Н4-17БУ, блок низковольтный Н4-12БН и преобразователь Я9-44.

- **Н4-17БУ** - блок усиления, расширяет диапазон воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока от 200 до 1000 В и диапазон воспроизведения постоянного и переменного тока от 2 до 20 А.

Заявленная функция реализуется комплексом из двух приборов Н4-12 и Н4-17БУ.

- **Н4-12БН** - блок низковольтный, расширяет диапазон измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока в область нановольтовых значений. Заявленная функция реализуется комплексом из двух приборов Н4-12 и Н4-12БН. При автономном использовании блок Н4-12БН функционирует как нановольтметр с батарейным питанием и диапазоном измерения от 1 нВ до 20 мВ, расширяя сервисные возможности комплекса. Например, блоком можно контролировать выход термопреобразователей при измерениях или сличениях, использовать при сличении нормальных элементов или их сравнениях со стандартным напряжением 1 В (блок точно фиксирует разность около 18 мВ), использовать в качестве индикатора в мостовых схемах и т.п.

- **Н4-12МН** - мера напряжения 10 В.

Мера предназначена для ежедневной калибровки базового прибора Н4-12 с целью обеспечения абсолютной точности, которая в данном случае определяется точностью меры. Операция калибровки – полуавтоматическая продолжительностью менее 1 минуты.

Мера Н4-12МН является средством связи с мерами напряжения центральных метрологических органов. Это позволяет, не прерывая эксплуатации комплекса, отправлять меру Н4-12МН на освидетельствование (поверку) один раз в 90 дней, а поверку всего комплекса осуществлять не чаще чем один раз в год, реализуя точность, практически нормируемую для трехмесячного цикла поверки.

### ОПЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОСТАВКИ

- **Я9-44** - преобразователь напряжение-ток.

Расширяет диапазон воспроизводимых значений силы постоянного и переменного тока от 2 до 30 А.

- **Н4-12МС** - меры сопротивления.

Является средством калибровки и поверки калибратора силы постоянного и переменного тока, а в совокупности с базовым прибором Н4-12 реализует режим измерения силы постоянного и переменного тока до 50 А.

- **Н4-8** – мера отношения напряжений. Является средством метрологического обеспечения базового прибора Н4-12 для режимов измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока (проверка линейности). Прибор самоповеряемый, с автономным питанием. Мера отношения Н4-8 – однодекадный (1 – 10 В или 2 – 20 В) калибратор с ультралинейной характеристикой (до 0,00001 %), которым можно калибровать и проверять делители (с коэффициентом отношения до 1:10), а также основные пределы вольтметров (калибраторов). Из однозначной меры напряжения можно получить (с высокой точностью) 10 уровней напряжения: например, из меры с выходом 10 В – получить 1 В и наоборот, причем, без всяких ограничений и зависимости от межповерочного интервала.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Калибратор напряжения постоянного тока (7 разрядная шкала)

Поддиапазон измерений, Уп	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_{п})$			
	24 часа, Tcal $\pm 1$ °C	3 месяца, Tcal $\pm 1$ °C	1 год, Tcal $\pm 1$ °C	1 год, Tcal $\pm 5$ °C
20 мВ	0,0005 + 0,0002	0,0009 + 0,0002	0,0009 + 0,0002	0,0015 + 0,0002
200 мВ	0,0005 + 0,00004	0,0008 + 0,00004	0,0008 + 0,00004	0,0014 + 0,00004
2 В	0,00025 + 0,000025	0,00045 + 0,000025	0,0005 + 0,000025	0,001 + 0,000025
20 В	0,0001 + 0,000015	0,0003 + 0,000015	0,0003 + 0,000015	0,0007 + 0,000015
200 В	0,00025 + 0,000025	0,00045 + 0,000025	0,0005 + 0,000025	0,001 + 0,000025
1000 В	0,0003 + 0,00004	0,0005 + 0,00004	0,0006 + 0,00004	0,0012 + 0,00004

Примечание - Предел «1000 В» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

Быстродействующий калибратор напряжения постоянного тока (6 разрядная шкала)

Поддиапазон измерений, Уп	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_{п})$	
	1 год, Tcal $\pm 1$ °C	1 год, Tcal $\pm 5$ °C
200 мВ	0,001 + 0,00015	0,0015 + 0,00015
2 В	0,001 + 0,00015	0,0015 + 0,00015
20 В	0,0008 + 0,00008	0,0015 + 0,0001
200 В	0,001 + 0,00015	0,0015 + 0,00015
1000 В	0,0015 + 0,0002	0,002 + 0,0002

Примечание - Предел «1000 В» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Поддиапазон измерений, Уп	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_{п})$			
	24 часа, Tcal $\pm 1$ °C	3 месяца, Tcal $\pm 1$ °C	1 год, Tcal $\pm 1$ °C	1 год, Tcal $\pm 5$ °C
20 мВ	0,0005 + 0,0002	0,0009 + 0,0002	0,0012 + 0,0002	0,0017 + 0,0002
200 мВ	0,0005 + 0,00004	0,00075 + 0,00004	0,0009 + 0,00004	0,0015 + 0,00004
2 В	0,00025 + 0,000025	0,00045 + 0,000025	0,0005 + 0,000025	0,001 + 0,000025
20 В	0,0001 + 0,000015	0,0003 + 0,000015	0,0003 + 0,000015	0,00075 + 0,000015
200 В	0,00025 + 0,000015	0,00045 + 0,000015	0,0005 + 0,000015	0,001 + 0,000015
1000 В	0,0003 + 0,00003	0,0005 + 0,00003	0,0006 + 0,00003	0,0012 + 0,00003

Примечание - Предел «1000 В» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

**Диапазон выходных напряжений:** 50 мкВ – 200 В, расширяемый до 1000 В с блоком усиления Н4-17БУ.

**Форма сигнала** - синусоидальная;

**Формат** - 6 ½ разрядов в частотном диапазоне до 100 кГц;

5 ½ разрядов в частотном диапазоне до 300 кГц;

4 ½ разряда в частотном диапазоне выше 300 кГц.

**Частотный диапазон:** 0,1 Гц - 1000 кГц для  $U \leq 20$  В;

0,1 Гц - 100 кГц для  $U \leq 200$  В;

0,1 Гц - 50 кГц для  $U \leq 500$  В;

0,1 Гц - 30 кГц для  $U$  до 1000 В.

Поддиапазон измерений, $U_p$	Частотный диапазон	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_p)$	
		1 год, $T_{cal} \pm 1$ °С	2 года, $T_{cal} \pm 5$ °С
0,2 В	0,1 Гц - 20 кГц	0,005 + 0,001	0,01 + 0,002
	20 - 50 кГц	0,015 + 0,002	0,02 + 0,003
	50 - 100 кГц	0,025 + 0,003	0,03 + 0,005
	100 - 300 кГц	0,08 + 0,01	0,1 + 0,01
	300 - 500 кГц	0,12 + 0,015	0,2 + 0,02
	500 - 1000 кГц	0,2 + 0,03	0,3 + 0,03
2 В	0,1 Гц - 20 кГц	0,0027 + 0,0003	0,006 + 0,0006
	20 - 50 кГц	0,0075 + 0,0005	0,015 + 0,001
	50 - 100 кГц	0,009 + 0,001	0,02 + 0,002
	100 - 300 кГц	0,03 + 0,003	0,05 + 0,005
	300 - 500 кГц	0,09 + 0,01	0,15 + 0,015
	500 - 1000 кГц	0,15 + 0,03	0,3 + 0,03
20 В	0,1 Гц - 20 кГц	0,0027 + 0,0003	0,006 + 0,0006
	20 - 50 кГц	0,0075 + 0,0005	0,015 + 0,001
	50 - 100 кГц	0,009 + 0,001	0,02 + 0,002
	100 - 300 кГц	0,03 + 0,003	0,05 + 0,005
	300 - 500 кГц	0,09 + 0,01	0,15 + 0,015
	500 - 1000 кГц	0,15 + 0,03	0,3 + 0,03
200 В	0,1 Гц - 20 кГц	0,005 + 0,0005	0,01 + 0,001
	20 - 50 кГц	0,01 + 0,001	0,02 + 0,002
	50 - 100 кГц	0,015 + 0,0015	0,03 + 0,003
1000 В	0,1 Гц - 1 кГц	0,005 + 0,0005	0,01 + 0,001
	1 - 10 кГц	0,008 + 0,0008	0,015 + 0,0015
	10 - 20 кГц	0,01 + 0,001	0,03 + 0,003
	20 - 30 кГц	0,02 + 0,002	0,05 + 0,005
	30 - 50 кГц	Не нормируется (используется как источник)	

Примечание - Предел «1000 В» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

## ХАРАКТЕРИТИКИ ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

**Широкий частотный диапазон от 20 Гц до 1 МГц.**

Измерение переменного напряжения обеспечивается двумя типами преобразователей переменного напряжения: преобразователем СВЗ (средневыпрямленного значения) и преобразователем СКЗ (среднеквадратического значения). Этими преобразователями обеспечивается высокоточное измерение синусоидального напряжения на пяти пределах измерения с разрешающей способностью 0,1 мкВ на пределе 0,2 В и 1 мВ на пределе 1000 В.



**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА С СВЗ**

Поддиапазон измерений, Уп	Частота, кГц	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_{п})$	
		1 год, Tcal $\pm 1$ °C	2 года, Tcal $\pm 5$ °C
0,2 В	0,02 - 20	0,005 + 0,002	0,01 + 0,002
	20 - 50	0,015 + 0,003	0,02 + 0,003
	50 - 100	0,025 + 0,005	0,03 + 0,005
	100 - 300	0,085 + 0,01	0,1 + 0,01
	300 - 500	0,12 + 0,015	0,2 + 0,02
	500 - 1000	0,15 + 0,03	0,3 + 0,03
2 В	0,02 - 20	0,0025 + 0,0005	0,006 + 0,0006
	20 - 50	0,0075 + 0,0005	0,015 + 0,001
	50 - 100	0,009 + 0,001	0,02 + 0,002
	100 - 300	0,025 + 0,0025	0,05 + 0,005
	300 - 500	0,09 + 0,01	0,15 + 0,015
	500 - 1000	0,15 + 0,03	0,3 + 0,03
20 В	0,02 - 20	0,0027 + 0,0003	0,006 + 0,0006
	20 - 50	0,0075 + 0,0005	0,015 + 0,001
	50 - 100	0,009 + 0,001	0,02 + 0,002
	100 - 300	0,025 + 0,0025	0,05 + 0,005
	300 - 500	0,09 + 0,01	0,15 + 0,015
	500 - 1000	0,15 + 0,03	0,3 + 0,03
200 В	0,02 - 20	0,005 + 0,0005	0,01 + 0,001
	20 - 50	0,01 + 0,001	0,02 + 0,002
	50 - 100	0,015 + 0,0015	0,035 + 0,0035
1000 В	0,02 - 20	0,0025 + 0,0005	0,015 + 0,001
	20 - 50	0,02 + 0,002	0,05 + 0,002
	50 - 100	0,05 + 0,005	0,1 + 0,005

Примечание:  
 1. Погрешность нормируется для синусоидальных сигналов с содержанием гармоник (Кг) не более 1 %, а для сигналов в частотном диапазоне 100 кГц и ниже - не более 0,25 %. В частотном диапазоне от 20 до 40 Гц первая составляющая погрешности удваивается.  
 2. Предел «1000 В» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА С СКЗ-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ**

Поддиапазон измерений, Уп	Частота, кГц	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_{п})$	
		1 год, Tcal $\pm 1$ °C	2 года, Tcal $\pm 5$ °C
0,2 В	0,02 - 2	0,006 + 0,002	0,01 + 0,002
	2 - 20	0,006 + 0,003	0,015 + 0,005
	20 - 50	0,04 + 0,01	0,05 + 0,01
	50 - 100	0,06 + 0,02	0,07 + 0,02
	100 - 300	0,2 + 0,05	0,25 + 0,05
	300 - 1000	0,5 + 0,5	0,5 + 0,5
2 В 20 В	0,02 - 2	0,003 + 0,0005	0,006 + 0,001
	2 - 20	0,006 + 0,001	0,01 + 0,002
	20 - 50	0,025 + 0,005	0,03 + 0,005
	50 - 100	0,04 + 0,01	0,05 + 0,01
	100 - 300	0,1 + 0,03	0,12 + 0,03
	300 - 1000	0,5 + 0,5	0,5 + 0,5
200 В 1000 В	0,02 - 2	0,005 + 0,0005	0,01 + 0,001
	2 - 20	0,02 + 0,002	0,025 + 0,002
	20 - 50	0,03 + 0,005	0,05 + 0,005
	50 - 100	0,05 + 0,01	0,1 + 0,01

Примечание:  
 1. Погрешность нормируется при измерении синусоидальных сигналов с содержанием гармоник (Кг) не более 1%. В частотном диапазоне от 20 до 40 Гц первая составляющая погрешности удваивается.  
 2. Предел «1000 В» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

## КАЛИБРАТОР СИЛЫ ТОКА

### ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Под-диапазон измерений, $I_p$	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot I_{изм} + \% \cdot I_p)$			Напряжение на нагрузке, В	Выходное сопротивление, не менее МОм	Шумы, пульсации в полосе частот 10 Гц – 100 кГц, мкА, не более
	1 год, $T_{cal} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$		2 года, $T_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$			
	7 разрядов	6 разрядов	6 и 7 разрядов			
2 мА	0,0025+0,00025	0,003+0,0003	0,005+0,0005	до 4	500	0,03
20 мА	0,0025+0,00025	0,003+0,0003	0,005+0,0005	до 4	50	0,3
200 мА	0,0025+0,0005	0,0035+0,0005	0,006+0,0006	до 4	5	3
2000 мА	0,005+0,0005	0,006+0,0006	0,01+0,001	до 4	0,5	30
20 А	0,025+0,0025	0,025+0,0025	0,05+0,005	до 1,5	0,003	300
30 А	0,05	0,05	0,1	до 1	0,003	300

Примечание:  
 1. Предел «20 А» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17 БУ или преобразователем напряжение-ток Я9-44.  
 2. Предел «30 А» реализуется совместно с преобразователем напряжение-ток Я9-44.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Поддиапазон измерений, $I_p$	Частотный диапазон	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot I_{изм} + \% \cdot I_p)$		Выходное сопротивление, не менее	Коэффициент гармоник Кг, %, не более
		1 год, $T_{cal} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	2 года, $T_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$		
2 мА (5 мкА - 2,1 мА)	0,1 - 200 Гц	0,015 + 0,0015	0,025 + 0,0025	30 МОм	0,015
	0,2 - 1 кГц	0,025 + 0,0025	0,035 + 0,0035	10 МОм	0,015
	1 - 10 кГц	0,05 + 0,005	0,075 + 0,0075	10 МОм/f	0,015 · f
20 мА (50 мкА - 21 мА)	0,1 - 200 Гц	0,015 + 0,0015	0,025 + 0,0025	3 МОм	0,015
	0,2 - 1 кГц	0,025 + 0,0025	0,035 + 0,0035	1 МОм	0,015
	1 - 10 кГц	0,05 + 0,005	0,075 + 0,0075	1 МОм/f	0,015 · f
200 мА (0,5 - 210 мА)	0,1 - 200 Гц	0,015 + 0,0015	0,025 + 0,0025	300 кОм	0,015
	0,2 - 1 кГц	0,025 + 0,0025	0,035 + 0,0035	100 кОм	0,015
	1 - 10 кГц	0,05 + 0,005	0,075 + 0,0075	100 кОм/f	0,015 · f
2000 мА (5 - 2100 мА)	0,1 - 200 Гц	0,02 + 0,002	0,03 + 0,003	30 кОм	0,03
	0,2 - 1 кГц	0,03 + 0,003	0,05 + 0,005	10 кОм	0,05
	1 - 10 кГц	0,1 + 0,01	0,15 + 0,015	10 кОм/f	0,05 · f
20 А (1 - 20 А)	0,1 - 200 Гц	0,03 + 0,003	0,05 + 0,005	1 кОм	0,05
	0,2 - 1 кГц	0,05 + 0,005	0,08 + 0,008	200 Ом	0,05
	1 - 10 кГц	(0,05+0,005) · f	(0,08+0,008) · f	50 Ом/f	0,05 · f
30 А (20 - 30 А)	30 - 1000 Гц	0,1	0,15	200 Ом	0,05
	1 - 5 кГц	0,3	0,3	50 Ом/f	0,05 · f

Примечания:  
 1. Предел «20 А» реализуются совместно с блоком усиления Н4-17БУ или преобразователем напряжение-ток Я9-44  
 2. Предел «30 А» реализуется совместно с преобразователем напряжение-ток Я9-44.  
 3. f - значение частоты в килогерцах.

## Н4-12БН В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ

1. Нановольтметр.
2. Высокочувствительный усилитель.
3. Делитель с низким уровнем э.д.с.

### ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОВОЛЬТМЕТРА

Диапазон: 5 нВ – 21 мВ (с автоматическим выбором пределов измерения).

Предел (мВ)	Разрешающая способность при усреднении показаний		Погрешность ± (% от U + нВ) 90 дней, tCAL ± 5 °С	Входной ток	Входное сопротивление
	за 1-2 с	за 4-8 с			
2,500000	5 нВ	1 нВ	0,005 + 25	< 100 пА	> 50 МОм
5,000000 (> 2,5 мВ)	10 нВ	10 нВ			
10,000000 (> 5 мВ)	20 нВ	10 нВ			
20,000000 (> 10 мВ)	100 нВ	50 нВ			

**Питание** - аккумуляторные батареи на 30 часов непрерывной работы;

**время прогрева** - 30 минут;

**интерфейс RS-232.**

### МЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ Н4-12МС

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинал (Ом)	Допуск	Предел допускаемой погрешности, 1 год, ±5 °С	Дополнительная погрешность в частотном диапазоне			Т.К.С. % /°С	Допускаемая сила тока
			до 1 кГц	до 5 кГц	до 20 кГц		
100	± 0,03 %	± 0,003 %	± 0,005 %	± 0,01 %	± 0,01 %	0,0002	30 мА
10	± 0,03 %	± 0,003 %	± 0,005 %	± 0,01 %	± 0,01 %	0,0002	200 мА
1	± 0,03 %	± 0,003 %	± 0,005 %	± 0,01 %	± 0,02 %	0,0002	2000 мА
0,1	± 0,1 %	± 0,01 %	± 0,01 %	±(0,01·f [кГц])%	±(0,01·f [кГц])%	0,0003	20 А*

\*50 А – при двукратном увеличении погрешности.

### Н4-8 МЕРА ОТНОШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Н4-8 обеспечивает ступенчатую установку напряжений постоянного тока в пределах одной декады на пределах 10 В (10×1 В) и 20 В (10×2 В) с нелинейностью до 0.00001 %;
- Выходное сопротивление – 150 Ом на одну ступень декады (максимальное выходное сопротивление 750 Ом);
- Высокая линейность характеристики достигается самопроверкой;
- Питание от аккумуляторов обеспечивает непрерывную работу в течение 24 часов.

#### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Стандартный интерфейс:** RS-232 (EIA-232E, EIA-232D) (кроме Н4-8, Н4-12МН, Н4-12МС).

**Требования к температуре окружающего воздуха:**

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

**Внимание! При выпуске приборы калибруются при температуре 23 °С ± 1 °С.**

**Относительная влажность** < 80 % до 30 °С, < 65 % до 40 °С (В нерабочих условиях < 95 % до 35 °С).

После хранения (транспортирования) в экстремальных условиях прибор должен выдерживаться в рабочих условиях в течение двух дней.

**Питание** от сети с напряжением 230V ± 23V с частотой от 47 до 63 Гц.

**Потребляемая мощность:**

Н4-12: 100 ВА;  
Н4-17БУ: 200 ВА;  
Н4-12МН: 10 ВА;  
Я9-44: 360 ВА.

**Габаритные размеры / Вес:**

Н4-12: 80 × 365 × 460 мм / 9.9 кг;  
Н4-17 БУ: 80 × 365 × 460 мм / 10.8 кг;  
Я9-44: 80 × 365 × 460 мм / 7.8 кг;  
Н4-12 МС: 75 × 290 × 260 мм / 1.3 кг;  
Н4-12 МН: 62 × 160 × 200 мм / 1.3 кг;  
Н4-12 БН: 62 × 160 × 200 мм / 1.3 кг;  
Н4-8: 62 × 160 × 200 мм / 3 кг.

## МЕРА ОТНОШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ Н4-8



*Предназначен для определения линейности основных пределов вольтметров, калибраторов, аналого-цифровых преобразователей, делителей и т.п., а также для расширения диапазона однозначных мер напряжения и ЭДС.*

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Прибор обеспечивает ступенчатую установку напряжений постоянного тока в пределах одной декады на поддиапазонах 10 и 20 В ("x1", "x2").

Прибор обеспечивает возможность установки напряжений с нелинейностью до 0,15 ppm от U (U – напряжение, установленное на выходе прибора; ppm – миллионная доля).

Выходное сопротивление на одну ступень декады составляет  $(100 \pm 1) \Omega$ , максимальное выходное сопротивление – 1 кΩ.

#### **Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре до 30 °С;
- атмосферное давление 84 – 106 кПа (630 – 795 мм рт.ст.);
- питание автономное (от встроенных аккумуляторов);
- длительность непрерывной работы (без подзаряда аккумулятора) не менее 15 ч.

**Масса прибора** не более 2,2 кг.

**Габаритные размеры** прибора (ширина x высота x глубина): 160×62×200 мм.

Наработка на отказ не менее 100 000 ч.

## ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЛОКОМОТИВНЫХ КАТУШЕК ИП-ЛК



Предназначен для контроля аппаратуры автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) на локомотиве и в условиях железнодорожного депо.

Портативный прибор ИП-ЛК обеспечивает обработку измеренных данных:

- вычисление абсолютного отклонения ( $Rel$ ) относительно опорного уровня;
- усреднение по алгоритму цифрового фильтра низких частот первого порядка с постоянной времени 2с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим измерения	Диапазоны измерения и отображаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности, (% + ед.мл.р.)	Примечание
$\sim V$ Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока (селективно)	<b>10 мВ - 30 В</b> 000,0 - 430,0 мВ 0,300 - 4,300 В 03,00 - 43,00 В	6 + 4	Частоты селекции 25, 50, 75, 175 и 375 Гц Типовое подавление соседнего канала не менее 26 дБ
<b>L</b> Индуктивность	<b>2 - 15 Гн</b> 1,60 - 19,99 Гн 20,0 - 50,0 Гн	4 + (4 + 0,4 L) 4 + (4 + 0,04 L)	На частоте 75 Гц и напряжении 1 В
<b>Q</b> Добротность	<b>2 - 10</b> 0,00 - 19,99 20,0 - 50,0	4 + (4 + Q) 4 + (4 + 0,1 Q)	На частоте 75 Гц и напряжении 1 В
<b>R</b> Сопротивление постоянному току	<b>до 2 кОм</b> 00,0 - 199,9 Ом 200 - 2400 Ом	0,5 + 2 0,5 + 2	Измерительный ток 1 мА
<b>Rs</b> Сопротивление изоляции	<b>1 - 200 Мом</b> 000,0 - 511,9 МОм	4 + (2 + 0,25% R)	Измерительное напряжение 5 В

**Примечание:** отображаемая шкала включает все значения измеряемого параметра, выводимые на индикатор, и шире нормируемого диапазона измерения. Ед.мл.р. - единица младшего разряда.

#### Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность до 90 % при температуре до 25 °С;
- атмосферное давление 630-800 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети (220\*44) В частотой (50\*1) Гц. Питание прибора может осуществляться от встроенного аккумулятора.

Прибор оснащен системой автоматического заряда аккумулятора с защитой от перезарядки при питании от сети. В приборе осуществляется автоматическое отключение питания при разряде аккумулятора.

**Мощность**, потребляемая прибором, не превышает 6 ВА.

**Масса** прибора не превышает 2 кг.

**Габаритные размеры** прибора (ширина x высота x глубина) - 242×85×260 мм.

## МУЛЬТИМЕТРЫ В7-63/1, В7-63/2



Специализированные мультиметры В7-63/1 и В7-63/2 являются модернизированным вариантом ранее выпускаемых измерительных приборов: мультиметра В7-63 и преобразователя тока А9-1.

Отличаются улучшенными параметрами: расширенный диапазон измерения, повышенная точность, высокое быстродействие, меньшие габаритные размеры.

Приборы обеспечивают измерение напряжения и силы постоянного тока, среднеквадратического значения (СКЗ) напряжения и силы сигналов переменного тока несинусоидальной формы, среднеквадратического значения суммы постоянной и переменной составляющей, сопротивления, частоты, «прозвонки» электрической цепи.

Прибор В7-63/1 имеет частотный селектор для измерения уровня сигналов рельсовых цепей используемых в устройствах СЦБ. С внешним датчиком тока (катушкой измерительной рельсовой) обеспечивает решение измерительных задач, выполняемых преобразователем А9-1.

В7-63/2 - мультиметр без частотного селектора.

### Прибор обеспечивает измерение:

- напряжения постоянного тока в диапазоне 0,001...600 В;
- СКЗ переменного напряжения и суммы постоянного и переменного напряжения в диапазоне 0,001...450 В частотой 5 Гц – 100 кГц;
- силы постоянного тока в диапазоне 0,1 мА...20 А;
- СКЗ силы переменного тока и суммы силы постоянного и переменного тока в диапазоне 1 мА...20 А частотой 5 Гц-10 кГц;
- сопротивления постоянному току в диапазоне 0,1 Ом...12 Мом, “прозвонку” (диодный тест) электрической цепи с измерением падения напряжения от 1 мВ до 4 В;
- частоты сигналов переменного тока от 5 Гц до 100 кГц;
- постоянного и СКЗ переменного тока и суммы постоянного и переменного токов в рельсовой цепи или проводе без разрыва цепи в диапазоне от 0,01 до 420 А с помощью токовых датчиков (только переменного тока) или токовых клещей с коэффициентом преобразования 1 мВ/А или 10 мВ/А;
- напряжения и силы постоянного и переменного тока амплитудно-манипулированных кодовых сигналов типа З, Ж, КЖ с несущей частотой 25, 50, 75 Гц без учета пауз между импульсами (максимальное значение);
- напряжения и силы переменного тока непрерывных и АМ, ФМ, ЧМ сигналов рельсовых цепей в селективном режиме в диапазоне частот от 25 до 5555 Гц. В селективном режиме измерения должны производиться без учета пауз на частотах 25, 50, 75 Гц и с учетом пауз – на остальных.

### Обработка измеренных данных

- вычисление абсолютного отклонения относительно опорного уровня (компенсация начального значения);
- усреднение по алгоритму цифрового фильтра низких частот (два средний и медленный фильтр);
- выделение максимального значения (амплитуды манипулированных сигналов); - регистрация максимальных, средних и минимальных показаний;
- вычисление и индикация текущего уровня заряда.

Диапазон измерения в значениях отображаемой шкалы		Предел допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm (\% + \text{м.р.})^1$						Дополнительные данные
DCV	±000,0 - 600,0 мВ	0,2 + 2						Входное сопротивление 1 МОм
	±0,601 - 6,000 В	0,2 + 2						
	±06,01 - 60,00 В	0,2 + 2						
	±060,1 - 600,0 В	0,3 + 2						
ACV	01,00 - 40,00 мВ 040,1 - 400,0 мВ 0,401 - 4,000 В 04,01 - 40,00 В 040,1 - 450,0 В	5 – 20 Гц	0,02 – 5 кГц	5 – 10 кГц	10 – 30 кГц	30 – 50 кГц	50 – 100 кГц	Входное сопротивление 1 МОм
		1 + 20	0,5 + 20	1 + 20	3 + 20	5 + 20	-	
		1 + 5	0,5 + 5	0,5 + 5	1 + 5	5 + 5	15 + 10	
		1 + 3	0,5 + 2	0,5 + 2	1 + 2	5 + 5	15 + 10	
		1 + 3	0,5 + 2	0,5 + 2	1 + 2	5 + 5	15 + 10	
		1 + 3	0,5 + 2	0,5 + 2	-	-	-	
DCV + ACV	010,0 - 400,0 мВ 0,401 - 4,000 В 04,01 - 40,00 В 040,1 - 500,0 В	1 + 5	1 + 5	1 + 5	1 + 5	5 + 5	15 + 10	
		1 + 3	1 + 2	1 + 2	1 + 2	5 + 5	15 + 10	
		1 + 3	1 + 2	1 + 2	1 + 2	5 + 3	15 + 10	
		1 + 3	1 + 2	1 + 2	-	-	-	
DCI	±000,0 - 400,0 мА ±0,401 - 2,200 А ±02,01 - 22,00 А	0,25 + 2						Шунт 0,1 Ом
		0,5 + 2						Шунт 0,005 Ом
		0,5 + 2						

ACI	01,00 - 40,00 мА 040,1 - 400,0 мА 0,401 - 2,200 А 00,10 - 22,00 А	0,005 – 1 кГц		1 – 10 кГц		Шунт 0,1 Ом
		1 + 50		$(1 + 0,25 \cdot f) + 50^{2)}$		
		1 + 3		$(1 + 0,25 \cdot f) + 3^{2)}$		Шунт 0,005 Ом
		1 + 3		$(1 + 0,25 \cdot f) + 3^{2)}$		
		1 + 3		$(1 + 0,25 \cdot f) + 3^{2)}$		Шунт 0,1 Ом
		1 + 3		$(1 + 0,25 \cdot f) + 3^{2)}$		
		1 + 3		$(1 + 0,25 \cdot f) + 3^{2)}$		Шунт 0,005 Ом
		1 + 3		$(1 + 0,25 \cdot f) + 3^{2)}$		
R	000,0 - 400,0 Ω	0,5 + 2				Изм = 1 мА
	0,401 - 4,000 кΩ	0,5 + 2				
	04,1 - 40,00 кΩ	0,5 + 2				
	400,1 - 600,0 кΩ	0,5 + 2				Изм < 25 мкА
	0,601 - 4,000 МΩ	$(0,5+R[MΩ]) + 0$				
	04,01 - 12,00 МΩ	$(0,5+R[MΩ]) + 0$				
-▶ -	0,000 - 4,000 В	0,5 + 2				При токе 1 мА
DCI	±00,00 - 62,00 А ±000,0 - 620,0 А	B7-63/1, B7-63/2 <sup>3)</sup>	B7-63/1, B7- 63/2 + ТК <sup>4)</sup>	B7-63/1 + КИР <sup>5) 6)</sup>		K <sub>ц</sub>
		0,5 + 2	3 + 20	-	-	
		0,5 + 2	3 + 20	-	-	1 мВ/А
ACI	010,0 - 400,0 мА <sup>6)</sup> 0,401 - 4,000 А 04,00 - 20,00 А	0,02 - 10 кГц	40 – 400 Гц	0,02 - 1 кГц	1 – 6 кГц	100 мВ/А
		-	-	5 + 20	10 + 20	
		-	-	5 + 10	10 + 10	
	0,010 - 4,000 А 04,01 - 42,00 А 00,10 - 40,00 А 40,1 - 420,0 А	1 + 20	5 + 20	-	-	10 мВ/А
		1 + 5	5 + 20	-	-	
		1 + 20	5 + 20	-	-	
DCI + ACI	00,10 - 42,00 А 001,0 - 420,0 А	1 + 5	5 + 20	-	-	10 мВ/А
		1 + 5	5 + 20	-	-	1 мВ/А
F	05,00 - 99,99 Гц	0,05 + 2				В режимах ACV и ACI при уровне более 10 % предела
	100,0 - 999,9 Гц	0,05 + 1				
	1000 - 9999 Гц	0,05 + 1				
	10,00 - 99,99 кГц	0,05 + 1				
Максимум в кодоимпульсной последовательности		DC: 1 + 3 AC: 1,5 + 3 AC+Sel: 2 + 3 (дополнительная погрешность)				Напряжение до 100 В и сила тока до 10 А
Режим с селектором <sup>6)</sup>		4 + 0 (дополнительная погрешность)				

<sup>1)</sup> Сумма относительной погрешности и единиц младшего разряда отображаемой шкалы. <sup>2)</sup> Значение погрешности зависит от частоты  $f$ , выраженной в килогерцах. <sup>3)</sup> Значение собственной погрешности прибора без внешнего датчика тока. <sup>4)</sup> Суммарная погрешность при измерении с помощью токовых клещей (ТК). <sup>5)</sup> Суммарная погрешность при измерении с помощью катушки измерительной рельсовой (КИР) в селективном режиме (только на фиксированных частотах). <sup>6)</sup> Применяется только с прибором В7-63/1.

#### Другие технические характеристики

- выбор режимов и сервисных функций с помощью контекстного меню;
- высокоэффективный светодиодный индикатор с регулируемой яркостью (от 10 до 100 %);
- выбор схем сохранения энергии (автоматического уменьшения яркости и отключения при отсутствии управляющих воздействий);
- редактирование списка частот селектора (включить или исключить из меню);
- установка и запоминание при отключении последнего режима работы и всех настроек пользователя;
- ручной и автоматический выбор пределов измерения;
- интерфейс соединяющий прибор с компьютером для управления, считывания данных, калибровки и поверки;
- литиевый аккумулятор и встроенное автоматическое зарядное устройство предельно упрощает обслуживание прибора (достаточно включить в сеть на любое время, не меньше чем требуется для последующего использования);
- питание от сети и заряд аккумулятора с помощью сетевого адаптера питания, который также выполняет функцию интерфейса RS232C для подключения к компьютеру;
- время непрерывной работы не менее 8 часов (в режиме индикации с яркостью до 40 %) при использовании аккумулятора емкостью 700 мА-час.

#### Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до +50 °С;
- относительная влажность не более 90 % при температуре +30 °С;
- атмосферное давление 400 - 800 мм рт.ст.

Масса прибора не превышает 0,4 кг.

Габаритные размеры прибора – 152×83×37 мм.

Наработка на отказ не менее 15000 ч.

## МУЛЬТИМЕТР В7-64/3



Мультиметр **В7-64/3** (модернизированный вариант приборов В7-64, В7-64/1) предназначен для измерения: постоянного и переменного напряжений, силы постоянного и переменного токов, сопротивления постоянному току, частоты. Прибор обеспечивает измерение среднеквадратического значения (СКЗ) сигналов переменного тока несинусоидальной формы с большим коэффициентом амплитуды. Прибор рассчитан на работу в составе автоматизированных систем с интерфейсом RS-232C. По сравнению с В7-64 и В7-64/1 значительно улучшено быстродействие, стабильность и линейность.

### ИЗМЕРЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Диапазон значений отображаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$ , (ppm от $U_x$ + ед.мл.р)	Входное сопротивление, МОм	Температурный коэффициент, не более, ppm / $^\circ\text{C}$
000,000 - 500,000 мВ	40 + 3	Более 1000	4
500,000 - 1999,999 мВ	40 + 5		4
2,00000 - 12,50000 В	40 + 2		4
12,5000 - 50,0000 В	50 + 3	10 ± 1 %	5
50,0000 - 199,9999 В	50 + 5		5
200,000 - 1250,000 В	50 + 3		5

**Примечание:**  $U_x$  - измеряемое значение напряжения;  $T_k$  - температура калибровки; ед.мл.р. - единица младшего разряда; ppm - миллионная доля.

### ИЗМЕРЕНИЕ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Диапазон значений отображаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$ , (% от $U_x$ + ед.мл.р.)								
	Частота, Гц								
	10 - 20	20 - 40	40 - 100	0,1 - 10к	10 - 20к	20 - 50к	50 - 100к	100 - 200к	0,2 - 1 М
001,00 - 020,00 мВ	1,5 + 50	0,5 + 10	0,2 + 10	0,1 + 10			Не нормируется		
020,00 - 199,99 мВ							0,2 + 10	0,5 + 10	3 + 20
200,00 - 1999,99 мВ	1,5 + 50	0,5 + 50	0,2 + 50	0,1 + 50		0,2 + 50	0,5 + 100	3 + 200	5 + 500
02,0000 - 19,9999 В				0,1 + 50	0,15 + 50	0,3 + 50			
020,000 - 199,999 В									
200,00 - 750,00 В	1,5	0,5	0,2	0,2	0,3	Не нормируется			

### ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Диапазон значений отображаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$ , (ppm от $R_x$ + ед.мл.р.)	Измерительный ток, мкА	Температурный коэффициент не более, ppm / $^\circ\text{C}$
0,00000 - 1,99999 кОм	100 + 3	10	7
02,0000 - 19,9999 кОм	100 + 3		7
020,000 - 150,000 кОм	100 + 3		7
150,00 - 1999,99 кОм	200 + 3		15
02,0000 - 19,9999 МОм	100 · R + 0	R + 0,05	15 · R
020,00 - 199,99 МОм	100 · R + 0		15 · R
0200 - 1999 МОм	100 · R + 0		15 · R

**Примечание.** В диапазоне измеряемых сопротивлений свыше 2 МОм в формулу погрешности входит параметр R - величина измеряемого сопротивления, выраженная в мегаомах.



## ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Диапазон значений отображаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$ , % от $I_x$ + ед.мл.р.	Сопротивление шунта	Температурный коэффициент не более, ppm/°C
000,00 – 1000,00 мА 1000,00 – 2000,00 мА	0,02 + 2 0,03 + 0	0,1 Ом (номинальное значение)	25
000,00 - 2000,00 мА	Переменный ток		
	Частота		
	10 -20 Гц	20 -40 Гц	40 -5 кГц
	1,5 + 5	0,5 + 5	0,2 + 5
		Входное сопротивление не более 0,2 Ом	150

## ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Диапазон значений отображаемой шкалы	Предел допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$ , ppm от $F_x$ + ед.мл.р.	Входные сопротивление и емкость	Температурный коэффициент не более, ppm / °C
Режим "Hz"			
0,000000 - 1,999999 кГц 2,000000 - 19,99999 кГц 20,000000 - 199,9999 кГц 200,000000 - 1999,999 кГц 2000,000000 - 19999,99 кГц 20000,000000 - 50000,0 кГц	10 + 2	Входное сопротивление не менее 40 кОм	1
Режим "MHz"			
20000,0 - 199999,9 кГц 200000 - 1200000 кГц	10 + 2	Емкость не более 15 пФ	

### Обработка измеренных данных:

- "Δ" – вычисление абсолютного отклонения относительно опорного (начального) уровня;
- "Δ %" – вычисление относительного отклонения в процентах от опорного уровня. Диапазон измерений 100000 %;
- "%" – отношение к опорному уровню с отсчетом в процентах (опорное значение принимается за 100 %);
- "dB" – отношение к опорному уровню с отсчетом в децибелах (опорное значение принимается за 0 дБ). Диапазон измерения 160 дБ, разрешающая способность 0,01 дБ (0.001 дБ при усреднении).

### Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °C;
- относительная влажность до 90 % при температуре до 25 °C;
- атмосферное давление 630 - 800 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

**Мощность**, потребляемая прибором от сети питания, не превышает 15 ВА.

**Масса** прибора не превышает 2 кг.

**Габаритные размеры** прибора: 251×85,5×209 мм.

**Наработка на отказ** не менее 15 000 ч.

## МУЛЬТИМЕТР В7-84



*В7-84 – многофункциональный мультиметр высокой точности. Предназначен для измерения: постоянного и переменного напряжений, силы постоянного и переменного токов, сопротивления постоянному току, частоты, «прозвонки» и диодного теста.*

*Прибор обеспечивает измерение среднеквадратического значения (СКЗ) сигналов переменного тока несинусоидальной формы с большим коэффициентом амплитуды.*

*Рассчитан на работу в составе автоматизированных систем с интерфейсом USB. По сравнению с предыдущим типом В7-64/3 имеет улучшенную точность, стабильность, линейность, разрешающую способность, увеличено быстродействие и расширен диапазон измерения.*

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Предел $U_{\text{п}}$	Диапазон значений отображаемой шкалы	Основная погрешность <sup>1)</sup> , (ppm от $U_x$ + ppm от $U_{\text{п}}$ )	Нелинейность <sup>2)</sup> , (ppm от $U_x$ + ppm от $U_{\text{п}}$ )	Входное сопротивление, МОм	Температурный коэффициент, не более
0,1 В	$\pm (0,000\ 0 - 125,000\ 0)$ мВ	30 + 10	2 + 10	Более 10 000	2 ppm / °C
1 В	$\pm (125,000\ 0 - 1250,000\ 0)$ мВ	20 + 2	2 + 2		2 ppm / °C
10 В	$\pm (1,25000\ 0 - 12,50000\ 0)$ В	20 + 2	2 + 2		2 ppm / °C
100 В	$\pm (12,5000\ 0 - 125,0000\ 0)$ В	30 + 2	3 + 2	10 ± 1 %	3 ppm / °C
1000 В	$\pm (125,000\ 0 - 1250,000\ 0)$ В	40 + 2	5 + 2		3 ppm / °C

#### ИЗМЕРЕНИЕ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Предел, $U_{\text{п}}$	Основная погрешность, (% от $U_x$ +% от $U_{\text{п}}$ ) <sup>1)</sup>					
	0,2 В		2 В	20 В	200 В	700 В
Диапазон значений отображаемой шкалы	1,000 - 20,000 мВ	20,000 - 250,000 мВ	200,000 - 2500,000 мВ	2,00000 - 25,00000 В	20,0000 - 250,0000 В	200,000 - 750,000 В
5 – 10 Гц	1,5 + 0,05	1,5 + 0,05	1,5 + 0,005	1,5 + 0,005	1,5 + 0,005	1,5 + 0
10 – 20 Гц	0,5 + 0,02	0,5 + 0,02	0,5 + 0,005	0,5 + 0,005	0,5 + 0,005	0,5 + 0
20 – 40 Гц	0,3 + 0,02	0,3 + 0,02	0,3 + 0,005	0,3 + 0,005	0,3 + 0,005	0,3 + 0
40 – 1000 Гц	0,1 + 0,02	0,1 + 0,02	0,07 + 0,005	0,07 + 0,005	0,07 + 0,005	0,1 + 0
1 – 10 кГц	0,1 + 0,02	0,1 + 0,02	0,1 + 0,005	0,1 + 0,005	0,1 + 0,005	0,15 + 0
10 – 20 кГц	0,1 + 0,05	0,1 + 0,02	0,1 + 0,005	0,15 + 0,005	0,15 + 0,005	0,3 + 0
20 – 50 кГц	нн	0,2 + 0,05	0,2 + 0,01	0,3 + 0,01	0,3 + 0,01	нд
50 – 100 кГц	нн	0,5 + 0,05	0,5 + 0,02	0,5 + 0,02	0,5 + 0,02	нд
100 – 200 кГц	нн	3 + 0,1	3 + 0,02	нн	нд	нд
0,2 – 1 МГц	нн	5 + 0,2	5 + 0,05	нн	нд	нд

#### ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ДИОДНЫЙ ТЕСТ

Предел, $R_{\text{п}}$	Диапазон значений отображаемой шкалы	Основная погрешность, (% от $R_x$ + % от $R_{\text{п}}$ ) <sup>1)</sup> (% от $U_x$ + % от $U_{\text{п}}$ ) <sup>1)</sup>	Измерительный ток, мкА	Температурный коэффициент не более, ppm / °C
0,5 кОм	000,00 0 - 600,000 Ом	0,01 + 0,01	10 / ( R+0.05 )	5
5 кОм	0,60000 0 - 7,000000 кОм	0,01 + 0,001		5
100 кОм	7,0000 0 - 30,00000 кОм	0,01 + 0,001		5
	30,000 0 - 150,0000 кОм	0,01 + 0,001		5
1 МОм	0,150000 0 - 2,000000 МОм	0,02 + 0,001		15
	2,0000 0 - 20,00000 МОм	0,01 · R + 0 <sup>1)</sup>		15 · R <sup>1)</sup>
	20,000 0 - 200,0000 МОм	0,01 · R + 0		15 · R
5 В <sup>3)</sup>	0,2000 0 - 2,50000 ГОм	0,01 · R + 0		15 · R
	0,000 0 - 5,2000 В	0,05 + 0,004		5

**ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Основная погрешность, (% от $I_x$ + % от $I_n$ ) <sup>1)</sup>				
Предел, $I_n$		0,2 А	2 А	10 А <sup>4)</sup>
Диапазон значений отображаемой шкалы	DC	-	$\pm (0,000 - 2500,000)$ мА	$\pm (0,0000 - 12,50000)$ А
	AC	0,001 0 – 250,0000 мА	250,00 0 - 2500,000 мА	0,100 0 - 12,50000 А
DC		-	0,02 + 0,0005	0,03 + 0,002
AC: 5 - 10 Гц		1 + 0,01	1 + 0,005	1 + 0,01
AC: 10 - 20 Гц		0,5 + 0,01	0,5 + 0,005	0,5 + 0,01
AC: 20 - 40 Гц		0,3 + 0,01	0,3 + 0,005	0,3 + 0,01
AC: 0.04 - 1 кГц		0,1 + 0,01	0,1 + 0,005	0,1 + 0,01
AC: 1 - 5 кГц		0,2 + 0,01	0,2 + 0,005	0,5 + 0,01
Сопrotивление шунта, Ом		0,1 (входное сопр. не более 0,2)		0,01 (0,02)
Температурный коэффициент не более 25 ppm/°C (DC) и 100 ppm/°C (AC)				

**ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ**

Предел, $F_n$	Диапазон значений отображаемой шкалы	Основная погрешность, (ppm от $F_x + F$ ) или (ppm от $F_x +$ ppm от $F_n$ ) <sup>1)</sup>	Входное сопротивление и емкость	Температурный коэффициент
<b>Режим "Hz"</b>				
25 Гц	1,000 – 25,000 Гц	5 + 0,002 Гц (5 + 80)	Входное сопротивление не менее 40 кОм	не более 0,5 ppm/°C
500 Гц	25,000 – 500,000 Гц	5 + 0,005 Гц (5 + 10)		
4 кГц	500,000 – 4000,000 Гц	5 + 0,01 Гц (5 + 2,5)		
32кГц	4,00000 – 32,00000 кГц	5 + 0,06 Гц (5 + 2)		
125кГц	32,0000 – 125,0000 кГц	5 + 0,2 Гц (5 + 2)		
3 МГц	125,0000 – 999,9999 кГц	5 + 3 Гц (5 + 1)		
	1000,000 – 3000,000 кГц	5 + 3 Гц (5 + 1)		
24 МГц	3,00000 – 24,00000 МГц	5 + 25 Гц (5 + 1)		
64 МГц	24,00000 – 64,00000 МГц	5 + 60 Гц (5 + 1)		
<b>Режим "MHz"</b>				
0,2 ГГц	1,0000 – 200,0000 МГц	5 + 0,2 кГц (5 + 1)	Емкость не более 15 пФ	
1,2 ГГц	200,000 – 1200,000 МГц	5 + 5 кГц (5 + 1)		

- $U_x, R_x, I_x, F_x$  – измеряемое значение напряжения, сопротивления, тока и частоты;  $U_n, R_n, I_n, F_n$  – номинальное значение предела; ppm - миллионная доля; R - величина измеряемого сопротивления, выраженная в мегаомах; F – аддитивная составляющая, выраженная в абсолютном виде.
- Обеспечивается на указанном пределе после прогрева не менее 1 ч, в течении 10 мин после выполнения автоматической калибровки нуля и изменении температуры окружающей среды в пределах  $T = 1^\circ\text{C}$ .
- Строка с параметрами в режиме диодного теста. Звуковой сигнал «прозвонки» включается, когда напряжение на входных клеммах ниже 0,1 В.
- С внешним шунтом из комплекта мультиметра.

**Обработка измеренных данных**

- "Δ" – вычисление абсолютного отклонения относительно опорного (начального) уровня;
- "Δ %" – вычисление относительного отклонения в процентах от опорного уровня.
- "%" – отношение к опорному уровню с отсчетом в процентах (опорное значение принимается за 100 %);
- "dB" – отношение к опорному уровню с отсчетом в децибелах (опорное значение принимается за 0 дБ);
- "ADC" – универсальная масштабирующая формула с учетом трех коэффициентов.

**Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °C;
- относительная влажность до 90 % при температуре до 25 °C;
- напряжение питающей сети (220 ± 22) В с частотой (50 ± 1) Гц.

**Мощность**, потребляемая прибором от сети питания, не превышает 15 ВА.

**Масса** прибора не превышает 2 кг.

**Габаритные размеры** прибора: 251×85,5×209 мм.

**Наработка на отказ** не менее 15000 ч.

## ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-85, Б5-85/1, Б5-85/2, Б5-85/3



Источники питания постоянного тока Б5-85, Б5-85/1, Б5-85/2, Б5-85/3 предназначены для электропитания радиоэлектронной аппаратуры стабилизированным постоянным напряжением или током при лабораторных исследованиях, эксплуатации, производстве и обслуживании. Заменяют источники питания Б5-70, Б5-71, Б5-71/хМ и им подобные.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поразрядная установка напряжений с дискретностью 10 мВ.

Поразрядная установка токов с дискретностью 10 мА.

Любые комбинации выходного напряжения и тока при условии не превышения выходной мощности 150/300/450/600 Вт.

Измерение и цифровая индикация значений выходного напряжения и тока.

Коррекция коэффициента мощности.

Защита от перегрузок и перегрева.

Терморегулирование системы вентиляции.

Работа в режиме дистанционного управления через интерфейс RS-232 / USB.

Нестабильность выходного напряжения:

- по сети:  $\pm (0,001 U_{\text{вых}} + 0,001) \text{ В}$

- по нагрузке:  $\pm (0,001 I_{\text{вых}} + 0,005) \text{ В}$

Нестабильность выходного тока:

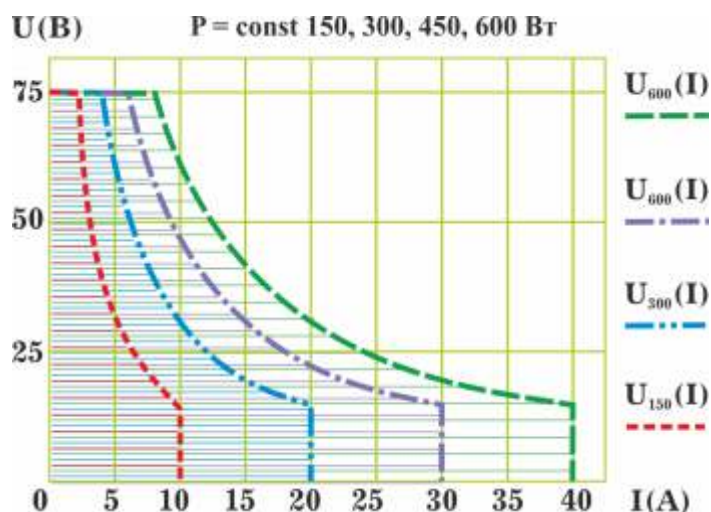
- по сети:  $\pm (0,001 I_{\text{вых}} + 0,005) \text{ А}$

- по нагрузке:  $\pm (0,005 I_{\text{вых}} + 0,005) \text{ А}$

Погрешность установки:

- напряжения:  $\pm (0,001 U_{\text{вых}} + 0,005) \text{ В}$

- тока:  $\pm (0,005 I_{\text{вых}} + 0,005) \text{ А}$



Параметры	Б5-85	Б5-85/1	Б5-85/2	Б5-85/3
Пределы $U_{\text{вых}}, \text{ В}$	1.00 – 75.00			
Пределы $I_{\text{вых}}, \text{ А}$	0.01 - 10.00	0.01 - 20.00	0.01 - 40.00	0.01 - 30.00
Мощность нагрузки $P_{\text{вых}}, \text{ Вт}$	150	300	600	450
Пульсации $U_{\text{вых}}, \text{ мВ}_{\text{эфф}}$ $I_{\text{вых}}, \text{ мА}_{\text{эфф}}$	1	3	5	2
	3	5	10	5
Масса, кг	1.8	2.3	2.8	2.2
Габариты (ширина x глубина x высота), мм	260 x 210 x 70	260 x 210 x 90	260 x 210 x 110	260 x 210 x 90

Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений (СИ), имеют действующие свидетельства об утверждении типа СИ и поставляются со свидетельством о государственной поверке.

## ИЗМЕРИТЕЛЬ КСВН И ОСЛАБЛЕНИЙ P2-132

Диапазон частот 0,01 - 8,3 ГГц



Предназначен для измерения скалярных параметров СВЧ четырехполюсников в диапазоне частот от 0,01 до 8,3 ГГц в жестких условиях эксплуатации (ГОСТ РВ 20.39.304) с пределами рабочих температур от 0°С до 40°С и представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из блока обработки информации, блока питания с аккумуляторным резервированием, синтезатора частот, блока сопряжения и внешних СВЧ узлов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный СВЧ тракт: коаксиальный 7/3,04 мм.

В качестве дополнительных опций возможна поставка узлов для проведения измерений:

- в волноводных трактах: 72×34; 58×25; 48×24; 40×20; 35×15 мм;
- в коаксиальных трактах: 16/7; 16/4,6 мм.

Диапазон частот: 0,01 - 8,3 ГГц.

Высокая точность установки и поддержания частоты  $\pm 0,3 \cdot 10^{-7} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Динамический диапазон измеряемых ослаблений от 0 до минус 50 дБ.

Погрешность измерения ослаблений не более:

- в диапазоне частот от 0,01 до 2,0 ГГц:  $\pm (0,25 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ;
- в диапазоне частот от 2,0 до 8,3 ГГц:  $\pm (0,45 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ, где  $A_x$  - измеренное ослабление в дБ.

Диапазон регулировки стабилизированной мощности синтезатора частот от 1 до 10 мВт.

Диапазон измерения КСВН от 1,04 до 5,0.

Погрешность измерения КСВН:

- в диапазоне частот от 0,01 до 2 ГГц:  $\pm 3 \cdot K \%$  для  $1,04 < \text{КСВН} < 2,0$  и  $\pm 5 \cdot K \%$ , для  $2,0 \leq \text{КСВН} \leq 5,0$ ;
- в диапазоне частот от 2 до 8,3 ГГц:  $\pm (3 \cdot K + 1) \%$  для  $1,04 < \text{КСВН} < 2,0$  и  $\pm (5 \cdot K + 1) \%$  для  $2,0 \leq \text{КСВН} \leq 5,0$ ,

где  $K$  - измеренное КСВН.

Габаритные размеры прибора:

- компоновка блока питания и БОИ при поднятом индикаторе 360×290×95 мм;
- компоновка синтезатора частот и блока сопряжения 360×290×125 мм.

Автоматическая калибровка линейности детекторной головки и датчика КСВН встроенным калибратором.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Многоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

Экономичный вариант поставки (без блока обработки информации) позволяет применить в качестве средства управления системой (прибором) любой современный персональный компьютер с ОС Windows.

*Измеритель P2-132 незаменим при измерении параметров узкополосных фильтров и иных СВЧ устройств, где высокая точность отсчета частоты и предельный динамический диапазон измерения играют решающую роль.*

## ИЗМЕРИТЕЛЬ КСВН И ОСЛАБЛЕНИЙ P2-140 Диапазон частот 0,01 - 18,0 ГГц



Предназначен для измерения скалярных параметров СВЧ четырехполюсников в диапазоне частот от 0,01 до 18,0 ГГц в жестких условиях эксплуатации (ГОСТ РВ 20.39.304) с пределами рабочих температур от 0°С до 40°С и представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из блока обработки информации, блока питания с аккумуляторным резервированием, синтезатора частот, блока сопряжения и внешних СВЧ узлов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный СВЧ тракт: коаксиальный 7/3,04 мм.

В качестве дополнительных опций возможна поставка узлов для проведения измерений:

- в волноводных трактах: 72×34; 58×25; 48×24; 40×20; 35×15; 28,5×12,6; 23×10; 17×8; 16×8 мм;
- в коаксиальных трактах: 16/7; 16/4,6 мм.

Диапазон частот: 0,01 - 18,0 ГГц.

Высокая точность установки и поддержания частоты  $\pm 0,3 \cdot 10^{-7} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Динамический диапазон измеряемых ослаблений от 30 до минус 50 дБ.

Погрешность измерения ослаблений:

- в диапазоне частот от 0,01 до 2,0 ГГц:  $\pm (0,1 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ;
- в диапазоне частот от 2,0 до 10,0 ГГц:  $\pm (0,15 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ;
- в диапазоне частот от 10,0 до 18,0 ГГц:  $\pm (0,25 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ, где  $A_x$  - измеренное ослабление в дБ.

Диапазон регулировки стабилизированной мощности синтезатора от 0,1 до 10 мВт.

Диапазон измерения КСВН от 1,03 до 5,0.

Погрешность измерения КСВН:

- в диапазоне частот от 0,01 до 10,0 ГГц:  $\pm 3 \cdot K \%$  для  $1,03 < \text{КСВН} < 2$  и  $\pm 5 \cdot K \%$  для  $2 \leq \text{КСВН} \leq 5$ ;
  - в диапазоне частот от 10,0 до 18,0 ГГц:  $\pm (3 \cdot K + 1) \%$  для  $1,03 < \text{КСВН} < 2$  и  $\pm (5 \cdot K + 1) \%$  для  $2 \leq \text{КСВН} \leq 5$ ,
- где  $K$  - измеренное КСВН.

Габаритные размеры прибора:

- компоновка блока питания и БОИ при поднятом индикаторе 360×290×95 мм;
- компоновка синтезатора частот и блока сопряжения 360×290×125 мм.

Автоматическая калибровка линейности детекторной головки и датчика КСВН встроенным калибратором.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Многоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

Экономичный вариант поставки (без блока обработки информации) позволяет применить в качестве средства управления системой (прибором) любой современный персональный компьютер с ОС Windows.

**Измеритель P2-140 незаменим при измерении параметров узкополосных фильтров и иных СВЧ устройств, где высокая точность отсчета частоты и предельный динамический диапазон измерения играют решающую роль.**

## ИЗМЕРИТЕЛЬ КСВН И ОСЛАБЛЕНИЙ P2-142

Диапазон частот 17,44 - 37,5 ГГц



Предназначен для измерения скалярных параметров СВЧ четырехполосников в диапазоне от 17,44 до 37,5 ГГц в жестких условиях эксплуатации (ГОСТ РВ 20.39.304) с пределами рабочих температур от 0°С до 40°С и представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из блока обработки информации, блока питания с аккумуляторным резервированием, синтезатора частот, блока сопряжения и внешних СВЧ улов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный СВЧ тракт: волноводный 11×5,5 мм и 7,2×3,4 мм.

Диапазон частот: 17,44 - 37,5 ГГц.

Точность установки и поддержания частоты  $\pm 0,3 \cdot 10^{-7} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Максимальная стабилизированная мощность СВЧ сигнала, генерируемого синтезатором, не менее:

- в диапазоне частот от 17,44 до 25,95 ГГц: 4 мВт  $\pm 2,0$  дБ;

- в диапазоне частот от 25,95 до 37,5 ГГц: 1 мВт  $\pm 2,0$  дБ.

Динамический диапазон измеряемых ослаблений от 0 до минус 45 дБ.

Погрешность измерения ослаблений:  $\pm (0,35 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ, где  $A_x$  - измеренное ослабление.

Диапазон измерения КСВН от 1,05 до 5,0.

Погрешность измерения КСВН не более  $\pm 4 \cdot K$  %, где  $K$  - измеренное значение КСВН.

Габаритные размеры прибора:

- компоновка блока питания и БОИ при поднятом индикаторе 360×290×95 мм;

- компоновка синтезатора частот и блока сопряжения 360×290×125 мм.

Автоматическая калибровка линейности детекторной головки и датчика КСВН встроенным калибратором.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Многоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

Экономичный вариант поставки (без блока обработки информации) позволяет применить в качестве средства управления системой (прибором) любой современный персональный компьютер с ОС Windows.

*Измеритель P2-142 незаменим при измерении параметров узкополосных фильтров и иных СВЧ устройств, где высокая точность отсчета частоты и предельный динамический диапазон измерения играют решающую роль.*

# ИЗМЕРИТЕЛЬ МОДУЛЕЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ И ОТРАЖЕНИЯ P2-145 С ПОВЕРОЧНЫМ НАБОРОМ МЕР НЗ-32

Диапазон частот 0,1 - 26,5 ГГц



Предназначен для измерения скалярных параметров СВЧ четырехполосников в диапазоне от 0,1 до 26,5 ГГц. Представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из измерительного блока и комплекта внешних СВЧ узлов.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ P2-145

Измерительный СВЧ тракт: коаксиальный 3,5/1,52 мм.

Диапазон частот: 0,1 - 26,5 ГГц.

Точность установки и поддержания частоты  $\pm 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Диапазон регулировки стабилизированной мощности синтезатора от 0,1 до 10 мВт.

Динамический диапазон измеряемых ослаблений более 65 дБ (без уменьшения скорости измерений).

Погрешность измерения ослаблений  $\pm (0,3 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ, где  $A_x$  - измеренное значение ослабления в дБ.

Диапазон измерения КСВН от 1,03 до 5,0.

Погрешность измерения КСВН:

- в диапазоне частот от 0,1 до 10 ГГц:  $\pm 3 \cdot K$  % для  $1,03 < \text{КСВН} < 2$  и  $\pm 5 \cdot K$  % для  $2 \leq \text{КСВН} \leq 5$ ;

- в диапазоне частот от 10 до 26,5 ГГц:  $\pm (3 \cdot K + 1)$  % для  $1,03 < \text{КСВН} < 2$  и  $\pm (5 \cdot K + 1)$  % для  $2 \leq \text{КСВН} \leq 5$ ,

где  $K$  - измеренное КСВН.

В качестве дополнительных опций возможна поставка узлов для проведения измерений:

- в волноводных трактах: 72×34; 58×25; 48×24; 40×20; 35×15; 28,5×12,6; 23×10; 16×8; 11×5,5 мм;

- в коаксиальных трактах: 7/3,04; 16/7; 16/4,6 мм.

Габаритные размеры прибора: 350×260×105 мм.

Автоматическая калибровка линейности детекторной головки и датчика КСВН встроенным калибратором.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Многоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

*Измеритель P2-145 незаменим при измерении параметров узкополосных фильтров и иных СВЧ устройств, где высокая точность отсчета частоты и широкий динамический диапазон измерения играют решающую роль.*

## Поверочный набор мер НЗ-32 (поставляется по отдельному заказу)



Комплект поставки:

- аттенуатор резистивный 10 дБ;
- аттенуатор резистивный 20 дБ;
- аттенуатор резистивный 30 дБ;
- нагрузка (КСВН 1,0);
- нагрузка (КСВН 1,2);
- нагрузка (КСВН 1,4);
- нагрузка (КСВН 2,0).

Основные размеры элементов присоединения мер соответствуют требованиям ГОСТ 13317-89 тип IX вариант 3.



## ВОЛНОВОДНЫЕ СВЧ УЗЛЫ



Для создания высококачественных устройств электроники СВЧ, передающих и приемных антенн, измерительного оборудования на частотах от 2,59 до 37,5 ГГц необходимы компоненты волноводных трактов различного сечения. По сравнению с коаксиальными, тракты на металлических полых волноводах пропускают более высокую СВЧ-мощность, имеют более низкое погонное затухание, меньше излучают в окружающее пространство.

АО «Компания «РИТМ» имеет опыт и технологические возможности для обеспечения нужных показателей качества волноводных изделий. В настоящий момент разработаны СВЧ узлы на 10 сечений волноводного тракта (72×34; 58×25; 48×24; 40×20; 35×15; 28,5×12,6; 23×10; 17×8; 16×8; 11×5,5; 7,2×3,4 мм) с фланцами по ГОСТ 13317-89.

Ассортимент серийно выпускаемой продукции включает следующие виды изделий:

- направленные ответвители (рефлектометры волноводные), благодаря высокой направленности обеспечивают высокую точность измерений в широком диапазоне частот.

Основные параметры:

- направленность не менее 35 дБ;
- переходное ослабление  $20 \pm 1$  дБ;
- КСВН втор. линий не превышает 1,3;
- внутренние потери 0,8 дБ.

- нагрузки согласованные и рассогласованные с точным значением КСВН 1,2; 1,4; 2,0; 4,5; погрешность КСВН не более 1%.

- коаксиально-волноводные переходы измерительного качества прямые или угловые (вилка-розетка) с соединителями 7/3,04; 3,5/1,5; 2,4/1,042 мм).

КСВН:

- для сечений 11×5,5; 7,2×3,4 мм - не превышает 1,25;
- для сечений 16×8 мм, - не превышает 1,15;
- для остальных сечений - не превышает 1,1.

- короткозамыкатели волноводные четвертьволновые ( $\lambda/4$ ) и плоские, а также отрезки волноводов различной длины и конфигурации.

*Все узлы изготавливаются с покрытием из серебра или золота. Нагрузки конструктивно выполнены фиксированными, с неизменяемой фазой коэффициента отражения. Переходы, без диэлектрической шайбы, с коаксиальным контактом, крепящимся к металлическим элементам конструкции волновода.*

## ИЗМЕРИТЕЛЬ S-ПАРАМЕТРОВ РК4-73

### Диапазон частот 17,44 - 37,5 ГГц



Предназначен для измерения S - параметров СВЧ четырехполюсников в диапазоне частот от 17,44 до 37,5 ГГц в жестких условиях эксплуатации (ГОСТ РВ 20.39.304) с пределами рабочих температур от 0°С до 40°С и представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из блока обработки информации, блока питания с аккумуляторным резервированием, двух синтезаторов частот (сигнального и гетеродинного), блока СВЧ и комплекта внешних узлов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный СВЧ тракт: волноводный 11х5,5 мм и 7,2х3,4 мм.

Диапазон частот: 17,44 - 37,5 ГГц.

Высокая точность установки и поддержания частоты  $\pm 0,3 \cdot 10^{-7} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Максимальная стабилизированная мощность СВЧ генерируемого сигнала 10 мВт  $\pm$  2 дБ.

Параметры опорного сигнала: 10 МГц  $\pm$  80 Гц, 7 мВт  $\pm$  5 дБ.

Диапазон измерения частотных зависимостей комплексных параметров передачи  $S_{21}$  и  $S_{12}$ :

- модуля от плюс 30 до минус 80 дБ;
- фазы от 0 до 360°, от 0 до  $\pm 180^\circ$ .

Погрешность измерения модуля и фазы коэффициента передачи:

Диапазон, дБ	Модуль КП, дБ	Фаза КП, °
от +30 до -40	$\pm (0,3 + 0,003 \cdot  A_x )$	$\pm (1,6 + 0,035 \cdot  A_x )$
от -40 до -60	$\pm (0,4 + 0,03 \cdot ( A_x  - 40))$	$\pm (3 + 0,2 \cdot ( A_x  - 40))$
менее -60	$\pm (1,0 + 0,07 \cdot ( A_x  - 60))$	$\pm (7 + 0,45 \cdot ( A_x  - 60))$

где  $A_x$  - измеренное значение модуля коэффициента передачи в дБ.

Диапазон измерения частотных зависимостей комплексных параметров отражения  $S_{11}$  и  $S_{22}$ :

- модуля от 0 до 1;
- фазы от 0 до 360°, от 0 до  $\pm 180^\circ$ .

Погрешность измерения модуля и фазы коэффициента отражения, менее:

- модуля  $\pm (0,01 + 0,035 \cdot |\Gamma^2|)$ ;
- фазы  $\pm (1 + 2,5/\sqrt{\Gamma})$ , где  $\Gamma$  - значение модуля коэффициента отражения.

Габаритные размеры прибора:

- компоновка блока питания и БОИ при поднятом индикаторе 360×290×290 мм;
- компоновка синтезаторов частот и блок СВЧ 360×290×250 мм.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Многоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

Экономичный вариант поставки (без блока обработки информации) позволяет применить в качестве средства управления системой (прибором) любой современный персональный компьютер с ОС Windows.

## ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМОВЫХ ПАРАМЕТРОВ X5-55 Диапазон частот 0,01 - 8,3 ГГц



Предназначен для измерения шумовых параметров СВЧ четырехполюсников в диапазоне частот от 0,01 до 8,3 ГГц в жестких условиях эксплуатации (ГОСТ РВ 20.39.304) с пределами рабочих температур от 0°С до 40°С и представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из блока обработки информации, блока питания с аккумуляторным резервированием, синтезатора частот, блока измерительного КШ, комплекта внешних узлов и принадлежностей.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный СВЧ тракт: коаксиальный 7/3,04 мм.

Диапазон частот: 0,01 - 8,3 ГГц.

Высокая точность установки и поддержания частоты  $\pm 0,3 \cdot 10^{-7} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Максимальная стабилизированная мощность СВЧ сигнала 10 мВт  $\pm 2$  дБ.

Параметры сигнала опорной частоты: 10 МГц  $\pm 80$  Гц, 7 мВт  $\pm 5$  мВт.

Диапазон измерения коэффициента шума СВЧ-устройств от 1 до 1000 (от 0 до 30 дБ).

Предел допустимой основной погрешности измерения коэффициента шума менее 0,4 дБ.

Диапазон измерения коэффициента передачи СВЧ устройств от 0 до 60 дБ.

Предел допустимой основной погрешности измерения коэффициента передачи менее 0,3 дБ.

Изменяемая полоса пропускания прибора не более 2,5 МГц.

Собственный коэффициент шума  $\leq 6$  дБ.

Прибор позволяет производить градуировку генераторов шума в диапазоне значений от 2 до 100 кТ<sub>0</sub>.

Габаритные размеры прибора:

- компоновка блока питания и БОИ при поднятом индикаторе 360×290×290 мм;
- компоновка синтезатора частот и блока измерительного КШ 360×290×160 мм.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Многоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

Экономичный вариант поставки (без блока обработки информации) позволяет применить в качестве средства управления системой (прибором) любой современный персональный компьютер с ОС Windows.

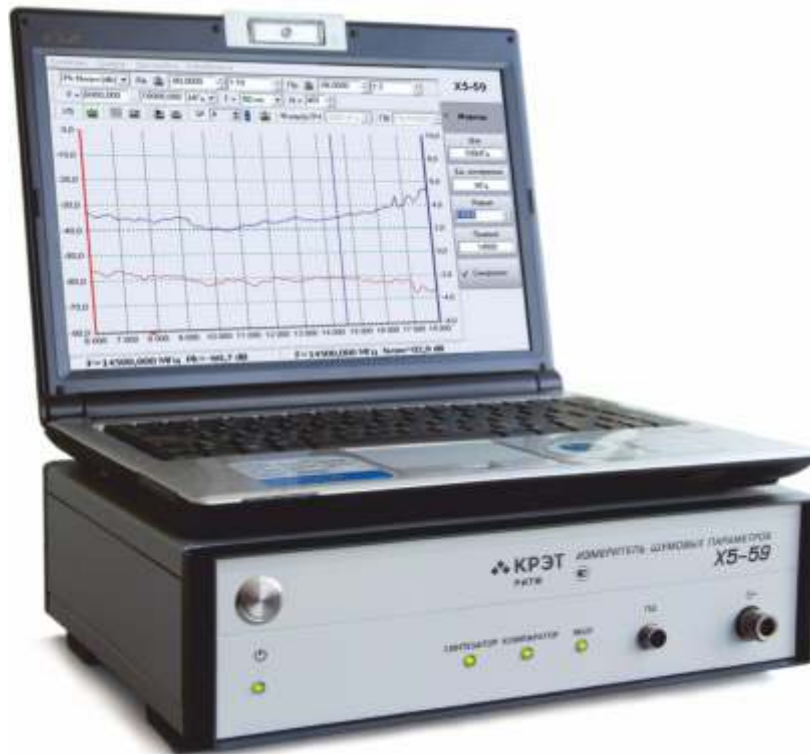
*Измеритель X5-55 незаменим при измерении параметров маломощных СВЧ усилителей, широко применяемых в связи, радиолокации, радиоастрономии. Он позволяет добиться предельной чувствительности приемных устройств на основе объективных результатов измерения.*

---

---

## ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМОВЫХ ПАРАМЕТРОВ X5-59

Диапазон частот 0.1 ÷ 18.0 ГГц



Предназначен для измерения шумовых параметров СВЧ четырехполюсников в диапазоне частот от 0,1 до 18,0 ГГц и представляет собой автоматизированную измерительную систему, состоящую из измерительного блока и комплекта внешних узлов (генератор шума, малошумящий усилитель, аттенюатор). Позволяет применить любой IBM совместимый современный персональный компьютер в качестве средства управления прибором.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный СВЧ тракт: коаксиальный 7/3,04 мм.

Диапазон частот: 0,1 - 18,0 ГГц.

Точность установки и поддержания частоты:  $\pm 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot F_x$  за год, где  $F_x$  - установленная частота.

Максимальная стабилизированная мощность СВЧ сигнала 1 мВт.

Диапазон измерения коэффициента шума СВЧ-устройств от 1 до 1000 (от 0 до 30) дБ.

Предел допустимой основной погрешности измерения коэффициента шума менее 0,4 дБ.

Диапазон измерения коэффициента передачи СВЧ устройств от 0 до 60 дБ.

Предел допустимой основной погрешности измерения коэффициента передачи менее 0,3 дБ.

Полоса пропускания прибора не более 2,5 МГц.

Собственный коэффициент шума  $\leq$  6дБ.

Прибор позволяет производить градуировку генераторов шума в диапазоне значений от 2 до 100 кГ<sub>0</sub>.

Габаритные размеры прибора 350×260×105 мм.

Развитая система автоматических калибровок позволяет сохранять точные метрологические параметры прибора при межповерочном интервале 1 год.

Могоуровневая система самодиагностики ускоряет процесс технического обслуживания.

Скоростной USB интерфейс управляет системой в ОС Windows.

Квалифицированному пользователю предоставляются все возможности для адаптации и модификации системы под специфические условия собственной измерительной задачи, с применением самого современного программного обеспечения в среде ОС Windows.

*Измеритель X5-59 незаменим при измерении параметров малошумящих СВЧ усилителей, широко применяемых в связи, радиолокации, радиоастрономии. Он позволяет добиться предельной чувствительности приемных устройств на основе объективных результатов измерения.*

## ИЗМЕРИТЕЛЬ МОДУЛЕЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ И ОТРАЖЕНИЯ В ВОЛНОВОДНЫХ ТРАКТАХ

Диапазон частот 2,59 - 37,5 ГГц



Предназначен для измерения скалярных параметров СВЧ четырехполюсников. Средство измерения, состоящее из внешних СВЧ узлов и измерительного блока, подключаемого к ноутбуку или планшету. Используется для разработки, контроля качества, ремонта и настройки радиоаппаратуры.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительные волноводные СВЧ тракты:

72×34; 58×25; 48×24; 40×20; 35×15; 28,5×12,6; 23×10; 16×8; 11×5,5; 7,2×3,04 мм.

Диапазон частот: 2,59 – 37,50 ГГц.

Возможность закупки только необходимых волноводных трактов.

Динамический диапазон измеряемых ослаблений более 50 дБ.

Погрешность измерения ослаблений  $(0,3 + 0,015 \cdot |A_x|)$  дБ, где  $A_x$  – измеренное значение ослабления в дБ.

Диапазон измерения КСВН от 1,03 до 5,0.

Погрешность измерения КСВН не более  $(3 \cdot K + 1)\%$ , где  $K$  – измеренное значение КСВН (до 2 ед.).

В качестве дополнительных опций возможна поставка узлов для проведения измерений в коаксиальных трактах: 7/3,04; 3,5/1,52 мм.

Габаритные размеры прибора: 350×260×105 мм.

Заменяет приборы: Измерители КСВН и ослаблений P2-58, P2-61, P2-65, P2-66, P2-67, P2-68M, P2-69M, P2-111, P2-112, P2-113, P2-114, P2-115A, P2-116, P2-117, P2-MBM-25, P2-MBM-37, P2-142.

*Измеритель P2-XXX незаменим при измерении параметров узкополосных фильтров и иных СВЧ устройств, где высокая точность отсчета частоты и широкий динамический диапазон измерения играют решающую роль.*

## ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-85/3



Источник питания постоянного тока Б5-85/3 предназначен для воспроизведения напряжения постоянного тока и силы постоянного тока, измерения величины выходного напряжения постоянного тока и выходного постоянного тока, питания устройств стабилизированным напряжением постоянного тока или постоянным током для лабораторных исследований, ремонта и обслуживания радиоаппаратуры.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы установки выходного напряжения с дискретностью 10 мВ:

1,00...75,00 В.

Пределы установки выходного тока с дискретностью 10 мА:

0,01...30,00 А.

Максимальная выходная мощность:

450 Вт.

Погрешность установки:

- напряжения  $\pm (0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,005)$  В,

- тока  $\pm (0,005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,005)$  А.

Нестабильность выходного напряжения:

- по сети  $\pm (0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,001)$  В,

- по нагрузке  $\pm (0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,005)$  В.

Нестабильность выходного тока:

- по сети  $\pm (0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,005)$  А,

- по нагрузке  $\pm (0,005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,005)$  А.

Пulsации выходного напряжения:

2 мВ<sub>эфф</sub>.

Пulsации выходного тока:

5 мА<sub>эфф</sub>.

Масса:

2,2 кг.

Габариты (ширина x глубина x высота):

260 x 210 x 90 мм.

Мощность, потребляемая от сети переменного тока:

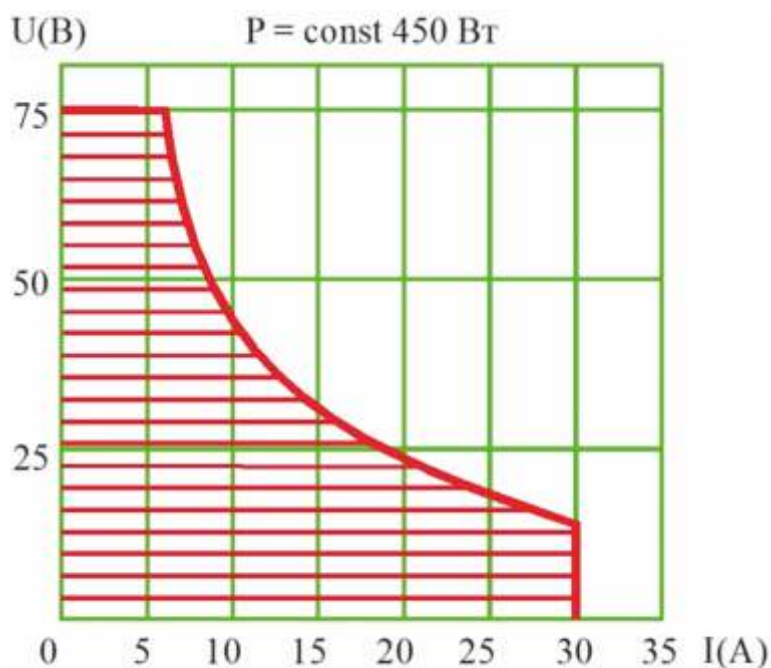
560 В·А.

Коррекция коэффициента мощности.

Защита от перегрузок и перегрева.

Терморегулирование системы вентиляции.

Работа в режиме дистанционного управления через интерфейс RS-232 /USB.



## СПРАВКА ПО ПРОВОДИМЫМ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАБОТАМ

№ п/п	Наименование ОКР	Цели и задачи ОКР	Область применения Серийный выпуск
1.	Разработка мультиметра ОКР «ВЕКТОР»	<p>Разработка мультиметра проводится с целью модернизации выпускаемого и широко востребованного образцового средства измерения «Мультиметр В7-84» в части расширения его функциональных возможностей, необходимых потребителям.</p> <p>Основные задачи работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ввести режим измерения емкости;</li> <li>- ввести режим измерения электромагнитной индукции;</li> <li>- улучшение эргономики и интерфейса.</li> </ul>	<p>Применение: Прибор предназначен для поверки и ремонта средств измерений.</p> <p>Серийный выпуск - 2020 г.</p>
2.	Разработка модульных источников питания постоянного тока (МИП).	<p>Создание серии унифицированных модульных источников питания постоянного тока трех типоразмеров с питанием от сетей постоянного тока напряжением <math>27 \pm 9</math> В или <math>300 \pm 50</math> В, предназначенных для внутреннего монтажа и жестких условий эксплуатации (от минус <math>65^{\circ}\text{C}</math> до <math>85^{\circ}\text{C}</math>) на напряжения 5, 9, 12, 15, 27 В.</p> <p>Мощность нагрузки:                      Типоразмер I: 5, 7,5, 10 Вт.                      Типоразмер II: 30, 40, 50, 60 Вт.                      Типоразмер III: 80, 100, 120, 160 Вт.</p>	<p>Применение: Предназначен для электропитания непосредственно в точке потребления узлов радиоэлектронной аппаратуры, эксплуатируемой в широком диапазоне климатических и механических воздействий.</p> <p>Запуск в производство 2019 г.</p>
3.	Разработка универсального калибратора-вольтметра ОКР «НАВАХА»	<p>Разработка универсального калибратора-вольтметра проводится с целью модернизации выпускаемого и широко востребованного образцового средства измерения «Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12» в части расширения его функциональных возможностей.</p> <p>Основные задачи работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ввести режим измерения постоянного и переменного тока;</li> <li>- ввести режим измерения сопротивления постоянному току;</li> <li>- ввести режим измерения частоты.</li> <li>- улучшение эргономики и интерфейса</li> </ul>	<p>Применение: Метрологическое обеспечение работ по калибровке, поверке рабочих эталонов в региональных метрологических центрах и метрологических лабораториях промышленных предприятий.</p> <p>Запуск в производство 2021 г.</p>

**СПРАВКА ПО ПРОВОДИМЫМ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАБОТАМ лист 2**

№ п/п	Наименование ОКР	Цели и задачи ОКР	Область применения Серийный выпуск
4.	Разработка калибратора-вольтметра ОКР «НОРМАТИВ»	<p>Разработка универсального калибратора проводится с целью модернизации выпускаемого и широко востребованного образцового средства измерения «Калибратор универсальный Н4-17» в части улучшения его точностных характеристик.</p> <p>Основные задачи работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- улучшить точностные характеристики калибратора постоянного напряжения;</li> <li>- улучшить точностные характеристики калибратора постоянного тока.</li> </ul>	<p>Применение: НОРМАТИВ удерживает лидирующие позиции в линейке калибраторов высокой точности, а так же является самым малогабаритным прибором в своем классе сохраняя самую низкую цену на совокупность функций.</p> <p>Серийный выпуск - 2020 г.</p>
5.	Разработка мультиметра для жестких условий эксплуатации ОКР «ВЕТЕР»	<p>Разработка проводится с целью модернизации мультиметра В7-61 в части расширения его функциональных возможностей, а также улучшения его точностных характеристик.</p> <p>Основные задачи работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- улучшить точностные характеристики измерителя постоянного напряжения;</li> <li>- улучшить точностные характеристики измерителя переменного напряжения;</li> <li>- улучшить точностные характеристики измерителя сопротивлений;</li> <li>- улучшить точностные характеристики измерителя постоянного тока;</li> <li>- улучшить точностные характеристики измерителя переменного тока;</li> <li>- ввести режим измерения емкости;</li> <li>- ввести режим измерения электромагнитной индукции.</li> </ul>	<p>Применение: Предназначен для выполнения ремонтных работ как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p> <p>Запуск в производство 2020 г.</p>