



Калибратор-вольтметр

Технические характеристики

H4-12

Утвержденный тип средства измерений.
Регистрационный номер
в Госреестре: 37463-08



H4-12 — прибор с уникальными в мировой практике характеристиками стал 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.

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

ОПЦИИ БАЗОВОЙ ПОСТАВКИ:

• H4-12 — 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 H4-17БУ, блок низковольтный H4-12БН и преобразователь Я9-44.

• H4-17БУ — 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 H4-12 и H4-17БУ.

• H4-12БН — блок низковольтный, расширяет диапазон измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока в область нановольтовых значений. Заявленная функция реализуется комплексом из двух приборов H4-12 и H4-12БН. При автономном использовании блок H4-12БН 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.л.

• H4-12МН — мера напряжения 10 В. Предназначена для ежедневной калибровки базового прибора H4-12 с целью обеспечения абсолютной точности, которая в данном случае определяется точностью меры. Операция калибровки — полуавтоматическая, продолжительностью менее 1 минуты. Мера H4-12МН является средством связи с мерами напряжения центральных метрологических органов. Это позволяет, не прерывая эксплуатацию комплекса, отправлять меру H4-12МН 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.

• H4-12МС — мера сопротивления. Является средством калибровки и поверки калибратора силы постоянного и переменного тока, а в совокупности с базовым прибором H4-12 реализует режим измерения силы постоянного и переменного тока до 50 А.

• H4-8 — мера отношения напряжений. Является средством метрологического обеспечения базового прибора H4-12 для режимов измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока (проверка линейности). Прибор самопроверяемый, с автономным питанием. Мера отношения H4-8 — 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, (Un)	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_n)$			
	24 часа, Tcal ± 1 °C	3 месяца, Tcal ± 1 °C	1 год, Tcal ± 1 °C	1 год, Tcal ± 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:

- Здесь и далее везде U – установленное значение напряжения, U_n – конечное значение предела воспроизведения.
- Здесь и далее везде T_{cal} – температура калибровки, при выпуске $T_{cal} = 23 \pm 1$ °C.
- Предел «1000 В» реализуется совместно с блоком усиления Н4-17БУ.

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (6 РАЗРЯДНАЯ ШКАЛА)

Поддиапазон измерений, (Un)	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_n)$	
	1 год, Tcal ± 1 °C	1 год, Tcal ± 5 °C
20 мВ	0,009 + 0,0002	0,0015 + 0,0002
200 мВ	0,0008 + 0,00004	0,0014 + 0,00004
2 В	0,0005 + 0,000025	0,001 + 0,000025
20 В	0,0003 + 0,000015	0,0007 + 0,000015
200 В	0,0005 + 0,000025	0,001 + 0,000025
1000 В	0,0006 + 0,00004	0,0012 + 0,00004

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Поддиапазон измерений, (Un)	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_n)$			
	24 часа, Tcal ± 1 °C	3 месяца, Tcal ± 1 °C	1 год, Tcal ± 1 °C	1 год, Tcal ± 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» реализуется 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 $U \leq 1000$ В.

Поддиапазон измерений, (Un)	Частотный диапазон, кГц	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_n)$	
		1 год, $T_{cal} \pm 1$ °C	2 года, $T_{cal} \pm 5$ °C
0,2 В	0,0001 - 20	0,005 + 0,001	0,01 + 0,002
	20 - 50	0,015 + 0,002	0,02 + 0,003
	50 - 100	0,025 + 0,003	0,03 + 0,005
	100 - 300	0,08 + 0,01	0,1 + 0,01
	300 - 500	0,12 + 0,015	0,2 + 0,02
	500 - 1000	0,2 + 0,03	0,3 + 0,03
2 В	0,0001 - 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	0,03 + 0,003	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	0,0001 - 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	0,03 + 0,003	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	0,0001 - 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	0,03 + 0,003
1000 В	0,0001 - 1	0,005 + 0,0005	0,01 + 0,001
	1 - 10	0,008 + 0,0008	0,015 + 0,0015
	10 - 20	0,01 + 0,001	0,03 + 0,003
	20 - 30	0,02 + 0,002	0,05 + 0,005
	30 - 50	Не нормируется (используется как источник)	

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ШИРОКИЙ ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН ОТ 20 ГЦ ДО 1 МГЦ.

Измерение переменного напряжения обеспечивается двумя типами преобразователей переменного напряжения: преобразователя СВЗ (средневыпрямленного значения) и преобразователем СКЗ (среднеквадратического значения). Этими преобразователями обеспечивается высокоточное измерение синусо-

идального 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-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Поддиапазон измерений, (Un)	Частотный диапазон, кГц	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_n)$	
		1 год, Tcal ± 1 °C	2 года, Tcal ± 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	0,005 + 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 (Kz) 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» реализуется совместно с блоком усиления Н4-17БХ.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА С СКЗ-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Поддиапазон измерений, (Un)	Частотный диапазон, кГц	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(\% \cdot U_{изм} + \% \cdot U_n)$	
		1 год, Tcal ± 1 °C	2 года, Tcal ± 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 (Kz) не более 1 %. В частотном диапазоне от 20 до 40 Гц первая составляющая погрешности удваивается.
2. Предел «1000 В» реализуется совместно с блоком усиления Н4-17БХ.

КАЛИБРАТОР СИЛЫ ТОКА

ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Поддиапазон измерений, (In)	Предел допускаемой основной относительной погрешности, $\pm (\% \cdot I_{ном} + \% \cdot I_n)$			Напряжение на нагрузке, В	Выходное сопротивление, не менее МОм	Шумы, пульсации в полосе частот 10 Гц – 100 кГц мкА, не более
	1 год, Tcal ± 1 °С		2 года, Tcal ± 5 °С			
	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	0,01
20 мА	0,0025 + 0,00025	0,003 + 0,0003	0,005 + 0,0005	до 4	50	0,1
200 мА	0,0025 + 0,0005	0,0035 + 0,0005	0,006 + 0,0006	до 4	5	1
2000 мА	0,005 + 0,0005	0,006 + 0,0006	0,01 + 0,001	до 4	0,5	10
20 А	0,025 + 0,0025	0,025 + 0,0025	0,05 + 0,005	до 1,5	0,003	100
30 А	0,05	0,05	0,1	до 1	0,003	100

Примечание:

- Здесь и далее везде I – установленное значение тока, I_n – юнкное значение предела воспроизведения.
- Предел «20 А» реализуется совместно с блоком усиления Н4-17БУ или преобразователем напряжение-ток Я9-44.
- Предел «30 А» реализуется совместно с преобразователем напряжение-ток Я9-44.

ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛИБРАТОРА СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

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

Примечание:

- Предел «20 А» реализуется совместно с блоком усиления Н4-17БУ или преобразователем напряжение-ток Я9-44.
- Предел «30 А» реализуется совместно с преобразователем напряжение-ток Я9-44.
- f – значение частоты в килогерцах.

Н4-12БН В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ:

- Нановольтметр.
- Высокочувствительный усилитель.
- 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 нА	> 50 МОм
5,00000 (> 2,5 мВ)	10 нВ	10 нВ			
10,00000 (> 5 мВ)	20 нВ	10 нВ			
20,00000 (> 10 мВ)	100 нВ	50 нВ			

Питание – аккумуляторные батареи на 30 часов непрерывной работы.

Время прогрева – 30 минут.

Интерфейс RS-232.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЕ-ТОК Я9-44

Преобразователь напряжение-ток Я9-44 обеспечивает преобразование постоянного и переменного напряжения (синусоидальной формы) до 30 В в силу тока до 30 А (соответственно постоянного и пере-

менного) с коэффициентом преобразования 1 В / 1 А. При этом диапазону входных напряжений 0,1 мВ – 30 В соответствует выходной ток 0,1 мА – 30 А.

МЕРА ОТНОШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ Н4-8

Мера отношения напряжений Н4-8 предназначена для определения линейности основных пределов вольтметров, аналого-цифровых преобразователей (АЦП), делителей и т.п., а также для расширения диапазона однозначных мер напряжения и э.д.с. Основу прибора составляет резистивная декада (де-

сят последовательно соединенных равнономинальных резисторов), подключенная к выходу источника стабильного напряжения 10 В (или 20 В). Таким образом формируется декада равнономинальных напряжений (от 1 до 10 В или от 2 до 20 В), линейность которых определяется равенством резисторов относительно друг друга.

МЕРА СОПРОТИВЛЕНИЯ Н4-12МС

Мера сопротивления Н4-12МС с номинальными значениями сопротивлений 100, 10, 1 и 0,01 Ом изготовлены на основе прецизионных резисторов с низкой температурной зависимостью и очень малой частотной погрешностью. Технологические и конструктивные решения изготовления мер сопротивления обеспечивают сохранение частотных характеристик в те-

чение всего срока эксплуатации. Предназначена для использования в качестве образцовых сопротивлений в режиме измерения силы постоянного тока до 50 А и переменного тока в частотном диапазоне до 10 кГц синусоидальной формы с целью обеспечения абсолютной точности, которая в данном случае определяется точностью меры.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стандартный интерфейс: RS-232 (EIA-232 E, EIA-232 D, 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 220 В ± 22 В с частотой от 47 до 63 Гц

Потребляемая мощность:

Н4-12 80 ВА; Н4-12МС не превышает 6 ВА;
Н4-17БУ 200 ВА; Н4-12БН работает от аккумулятора;
Н4-12МН 20 ВА; Н4-8 работает от аккумулятора.
Я9-44 380 ВА;

Габаритные размеры, вес:

Н4-12 80 × 365 × 460 мм / 9,9 кг; Н4-12МН 62 × 160 × 200 мм / 1,3 кг;
Н4-17БУ 80 × 364 × 460 мм / 8,5 кг; Н4-12БН 62 × 160 × 200 мм / 1,3 кг;
Я9-44 80 × 360 × 480 мм / 7,8 кг; Н4-8 62 × 160 × 200 мм / 2,1 кг;
Н4-12МС 89,5 × 291 × 282 мм / 1,3 кг;

ИЗМЕРИТЕЛЬ
ТОРГОВЫЙ ДОМ

