

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы аналоговые электроизмерительные серий ЕА, ЕВ, ЕР, МА, МВ

Назначение средства измерений

Приборы аналоговые электроизмерительные серий ЕА, ЕВ, ЕР, МА, МВ предназначены для измерений силы постоянного или переменного тока, напряжения постоянного или переменного тока, истинного среднеквадратичного значения переменного тока или напряжения, фазного среднеквадратичного напряжения в трехфазных четырехпроводных сетях.

Описание средства измерений

Приборы аналоговые электроизмерительные ЕА12, ЕА16, ЕА17, ЕА19, ЕВ16, ЕР27, ЕР29, МА12, МА16, МА17, МА19, МВ16 (далее – приборы).

Приборы серий ЕА, ЕВ представляют собой электромагнитные стрелочные измерительные приборы с подвижным сердечником, МА, МВ – магнитоэлектрические стрелочные измерительные приборы с подвижной катушкой. Приборы ЕР представляют собой измерители фазного напряжения, предназначенные для измерения фазного среднеквадратичного напряжения.

Принцип действия электромагнитных приборов основан на взаимодействии магнитного поля, создаваемого измеряемым током, с подвижным сердечником из ферромагнитного материала. Сердечник укреплен на одной оси со стрелкой указателя. При протекании измеряемого тока по неподвижной катушке действуют силы, образующие вращательный момент, который поворачивает подвижную часть - сердечник вместе с осью относительно неподвижной. При этом угол отклонения стрелочного указателя пропорционален силе тока.

Принцип действия магнитоэлектрических приборов основан на взаимодействии магнитного поля постоянного магнита с постоянным электрическим током, проходящим по обмотке рамки. Для измерения среднеквадратичных значений переменного тока и напряжения выпускаются модификации приборов МА со встроенным выпрямителем.

Приборы серий ЕА, МА предназначены для щитового монтажа. Модификации ЕВ и МВ выпускаются в корпусе для монтажа на рейку DIN.

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид приборов ЕА, МА.



Рисунок 2- Общий вид приборов ЕВ, МВ, ЕР.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблицах 1 - 4.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности для всех типов приборов $\pm 1,5\%$. Нормирующее значение - верхняя граница основного диапазона, без учета перегрузочной части шкалы.

Таблица 1 – Диапазоны измерений приборов серий МА, МВ.

Наименование прибора	Верхние пределы диапазонов измерений	Способ включения
МА16, МВ16	40; 60; 100; 150; 250; 400; 600 мкА 1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 400; 600 мА 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 20; 25 А	Непосредственный
	60; 100; 150; 250; 400; 600 мВ 1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000 В	Непосредственный
	1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 400; 600 А 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15 кА	С наружным шунтом В2 (60 мВ, 10 мА, класс точности 0,5) или В3 (150 мВ, 5 мА, класс точности 0,5)
МА17, МА19, МА12	100; 150; 250; 400; 600 мкА 1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 400; 600 мА 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 20; 25 А	Непосредственный
	60; 100; 150; 250; 400; 600 мВ 1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000 В	Непосредственный
	1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 400; 600 А 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15 кА	С наружным шунтом В2 (60 мВ, 10 мА, класс точности 0,5) или В3 (150 мВ, 5 мА, класс точности 0,5)

Примечание – при использовании шунта, следует добавлять его значение основной погрешности к значению основной погрешности прибора.

Таблица 2 - Диапазоны измерений приборов серий EA, EB.

Наименование прибора	Верхние пределы диапазонов измерений	Способ включения
EA16, EB16	100; 150; 250; 400; 600 мА 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 25 А	Непосредственный
	6; 10; 15; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 400; 500; 600 В	Непосредственный
EA12, EA17, EA19	100; 150; 250; 400; 600 мА 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 25; 40; 60; 100 А	Непосредственный
	6; 10; 15; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 400; 500; 600; 800; 1000 В	Непосредственный

Таблица 3 - Диапазоны измерений приборов серий EA, EB с использованием трансформатора

Амперметры			Вольтметры	
Измерит. диапазон	Трансформатор		Измерит. диапазон	Трансформатор
1 А	-	1/1 А	4 кВ	3000/100 В
5 А	5/5 А	5/1 А	6 кВ	6000/100 В
6 А	6/5 А	6/1 А	10 кВ	10000/100 В
6 А	5/5 А	-	15 кВ	15000/100 В
10 А	10/5 А	10/1 А	20 кВ	20000/100 В
15 А	15/5 А	15/1 А	40 кВ	30000/100 В
20 А	20/5 А	20/1 А	60 кВ	60000/100 В
30 А	30/5 А	30/1 А	150 кВ	150000/100 В
40 А	40/5 А	40/1 А	250 кВ	250000/100 В
50 А	50/5 А	50/1 А	400 кВ	400000/100 В
60 А	60/5 А	60/1 А	-	-
80 А	75/5 А	-	4 кВ	4000/100 В
100 А	100/5 А	100/1 А	8 кВ	6000/100 В
150 А	150/5 А	150/1 А	20 кВ	15000/100 В
200 А	200/5 А	200/1 А	150 кВ	110000/100 В
300 А	300/5 А	300/1 А	250 кВ	220000/100 В
400 А	400/5 А	400/1 А		
500 А	500/5 А	500/1 А		
600 А	600/5 А	600/1 А		
800 А	750/5 А	-		
1 кА	1000/5 А	1000/1 А		
1,2 кА	1200/5 А	1200/1 А		
1,5 кА	1500/5 А	1500/1 А		
2 кА	2000/5 А	2000/1 А		
3 кА	3000/5 А	3000/1 А		
4 кА	4000/5 А	4000/1 А		
5 кА	5000/5 А	5000/1 А		
6 кА	6000/5 А	6000/1 А		
8 кА	8000/5 А	8000/1 А		
10 кА	10000/5 А	10000/1 А		

Таблица 4 - Диапазоны измерений приборов серий EP

Наименование прибора	Верхние пределы диапазонов измерений	Способ включения
EP27	500 В	Непосредственный
	300 В, в позициях переключателя L1-N, L2-N, L3-N	Непосредственный
	x/100 В, x/110 В	Трансформатор
EP29	500 В	Непосредственный
	300В, в позициях переключателя L1-N, L2-N, L3-N	Непосредственный
	x/100 В, x/110 В	Трансформатор

Приборы серий MB, MA предназначены для измерений сигналов силы и напряжения постоянного тока.

Приборы серий EB, EA, EP предназначены для измерений сигналов силы и напряжения переменного тока с частотой в диапазоне от 40 до 72 Гц (нормальный диапазон от 45 до 65 Гц).

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей, вызываемых:

- изменением положения прибора относительно нормального в любом направлении на $\pm 5^\circ$, не более половины предела допускаемого значения основной приведенной погрешности.
- отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной. На каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ изменения температуры не более $\pm 1,2\%$.
- отклонением относительной влажности от нормальной до 90 % при температуре 30°C , не более предела допускаемого значения основной приведенной погрешности.

Рабочие условия применения приборов приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Рабочие условия применения приборов.

	Приборы серий EA, EB, EP, MA, MB
Температура окружающей среды	От 5 до 55°C Температура окружающей среды в нормальных условия $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$
Относительная влажность	Не более 90% при 30°C
Атмосферное давление	от 84 до 106 кПа

Габаритные размеры и масса приборов указаны в таблице 6

Таблица 6

Наименование и тип прибора	Размеры передней панели, мм	Масса, кг	Размер шкалы, мм
МА17, ЕА17	72x72x65	0,2	61
МА19, ЕА19	96x96x65	0,25	95
МА12, ЕА12	144x144 x68	0,4	160
МВ16, ЕВ16	53x90x65	0,15	42
МА16, ЕА16	48x48x58	0,15	45
ЕР27	72x72x78	0,2	61
ЕР29	96x96x87	0,29	95

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус прибора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Приборы серий ЕА, ЕВ, ЕР, МА и МВ по заказу;
Руководства по эксплуатации;

Поверка

выполняется в соответствии с документом ГОСТ 8.497-83 «ГСИ. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки»

Перечень оборудования для поверки:

1) Калибратор электрической мощности Fluke 6100В, Госреестр № 51159-12

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения:

напряжения переменного тока (частота от 16 до 850 Гц)

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 122 \cdot 10^{-6} + 1 \text{ мВ})$ в диапазоне от 1 до 6,4 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 112 \cdot 10^{-6} + 1 \text{ мВ})$ в диапазоне от 6,4 до 16 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 122 \cdot 10^{-6} + 2 \text{ мВ})$ в диапазоне от 2,3 до 13,2 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 112 \cdot 10^{-6} + 1,5 \text{ мВ})$ в диапазоне от 13,2 до 33 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 122 \cdot 10^{-6} + 2 \text{ мВ})$ в диапазоне от 5,6 до 31 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 112 \cdot 10^{-6} + 2 \text{ мВ})$ в диапазоне от 31 до 78 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 122 \cdot 10^{-6} + 4,4 \text{ мВ})$ в диапазоне от 11 до 67 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 112 \cdot 10^{-6} + 4,4 \text{ мВ})$ в диапазоне от 67 до 168 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 122 \cdot 10^{-6} + 8,8 \text{ мВ})$ в диапазоне от 23 до 134 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 112 \cdot 10^{-6} + 8,8 \text{ мВ})$ в диапазоне от 134 до 336 В,

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 166 \cdot 10^{-6} + 26 \text{ мВ})$ в диапазоне от 70 до 330 В.

$\pm(U_{\text{показ}} \cdot 158 \cdot 10^{-6} + 26 \text{ мВ})$ в диапазоне от 330 до 1008 В.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения:
силы переменного тока (частота от 16 до 850 Гц)

$\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 6 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,01 до 0,1 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 6 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,1 до 0,25 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 12 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,05 до 0,2 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 12 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,2 до 0,5 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 24 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,1 до 0,4 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 24 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,4 до 1 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 48 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,2 до 0,8 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 48 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,8 до 2 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 120 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0,5 до 2 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 139 \cdot 10^{-6} + 120 \text{ мкА})$ в диапазоне от 2 до 5 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 191 \cdot 10^{-6} + 240 \text{ мкА})$ в диапазоне от 1 до 4 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 191 \cdot 10^{-6} + 240 \text{ мкА})$ в диапазоне от 4 до 10 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 213 \cdot 10^{-6} + 720 \text{ мкА})$ в диапазоне от 2 до 8 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 213 \cdot 10^{-6} + 720 \text{ мкА})$ в диапазоне от 8 до 21 А,
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 213 \cdot 10^{-6} + 1800 \text{ мкА})$ в диапазоне от 3,2 до 20 А, частота от 40 до 850 Гц
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 213 \cdot 10^{-6} + 1800 \text{ мкА})$ в диапазоне от 20 до 50 А, частота от 40 до 850 Гц
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 300 \cdot 10^{-6} + 2800 \text{ мкА})$ в диапазоне от 8 до 32 А, частота от 450 до 850 Гц
 $\pm(I_{\text{показ}} \cdot 280 \cdot 10^{-6} + 2800 \text{ мкА})$ в диапазоне от 32 до 80 А, частота от 450 до 850 Гц

2) Калибратор универсальный Н4-7, Госреестр № 22125-01

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения
напряжения постоянного тока

$\pm(0,002\% \text{ от } U_{\text{показ}} + 0,0005\% \text{ от } U_{\text{диап}})$ в диапазоне 0,2 В,
 $\pm(0,002\% \text{ от } U_{\text{показ}} + 0,00025\% \text{ от } U_{\text{диап}})$ в диапазоне 2 В,
 $\pm(0,002\% \text{ от } U_{\text{показ}} + 0,00015\% \text{ от } U_{\text{диап}})$ в диапазоне 20 В,
 $\pm(0,0025\% \text{ от } U_{\text{показ}} + 0,00025\% \text{ от } U_{\text{диап}})$ в диапазоне 200 В,
 $\pm(0,0035\% \text{ от } U_{\text{показ}} + 0,0004\% \text{ от } U_{\text{диап}})$ в диапазоне 1000 В;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы
постоянного тока

$\pm(0,004\% \text{ от } I_{\text{показ}} + 0,0004\% \text{ от } I_{\text{диап}})$ в диапазоне 20 мА,
 $\pm(0,006\% \text{ от } I_{\text{показ}} + 0,0006\% \text{ от } I_{\text{диап}})$ в диапазоне 200 мА,
 $\pm(0,01\% \text{ от } I_{\text{показ}} + 0,001\% \text{ от } I_{\text{диап}})$ в диапазоне 2000 мА,
 $\pm(0,025\% \text{ от } I_{\text{показ}} + 0,0025\% \text{ от } I_{\text{диап}})$ в диапазоне 20 А.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководствах по эксплуатации на приборы аналоговые электроизмерительные серий ЕА, ЕВ, ЕР, МА, МВ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам аналоговым электроизмерительным серий ЕА, ЕВ, ЕР, МА, МВ

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

ГОСТ 8711-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные
прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2.

Особые требования к амперметрам и вольтметрам.

- ГОСТ 30012.1-02 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей. .
- ГОСТ 30012.9-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 9. Рекомендуемые методы испытаний.
- ГОСТ 8.497-83 « ГСИ. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки ».
- Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «LUMEL S.A.», Польша
Адрес: ul. Słubicka 1, 65-127 Zielona Góra
E-mail: lumel@lumel.com.pl

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭФО»
(ООО «ЭФО»)
Адрес: 194100, Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 15А
Тел. +7 (812) 327-86-54, факс +7 (812) 320-18-19, E-mail: zav@efo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46;
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;
E - mail: office@vniims.ru , www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.