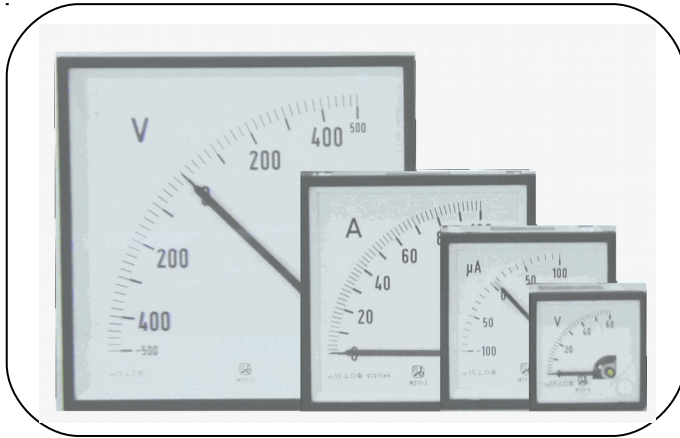




Юпитров



---

## Амперметры и вольтметры М311

---

Руководство по эксплуатации  
АУЮВ.411111.37 РЭ

---

---

## Содержание

1 Нормативные ссылки .....	3
2 Требования безопасности .....	4
3 Описание и работа приборов .....	5
3.1 Назначение .....	5
3.2 Состав прибора .....	6
3.3 Технические характеристики .....	6
3.4 Устройство и работа приборов .....	10
4 Подготовка прибора к работе .....	11
4.1 Эксплуатационные ограничения .....	11
4.2 Распаковка и повторная упаковка .....	11
4.3 Порядок установки .....	11
4.4 Порядок монтажа .....	11
5 Поверка приборов .....	13
6 Текущий ремонт .....	14
7 Правила хранения .....	14
8 Транспортирование .....	15
9 Маркировка .....	15

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для использования при эксплуатации амперметров и вольтметров МЗ11 (в дальнейшем – приборы) и содержит сведения о технических характеристиках и правилах эксплуатации приборов.

## **1 Нормативные ссылки**

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 8.497-83. ГСИ. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методика поверки.
- ГОСТ 8711-93 «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам»
- ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;
- ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 30012.1-2002 «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей».
- ГОСТ Р 50460-92 «Знак соответствия при обязательной сертификации. Формы, размеры и технические требования».
- ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».
- ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений».

## **2 Требования безопасности**

2.1 Приборы соответствуют требованиям техники безопасности по ГОСТ 8711, ГОСТ 22261 и ГОСТ Р 52319.

По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы относятся к классу II. Категория измерений - II, степень загрязнения - 2.

Персонал, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт прибора должен руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и допущенные к эксплуатации электротехнических устройств с напряжением до 1000 В.

2.2 При использовании приборов должны быть соблюдены следующие меры безопасности.

2.2.1 Монтаж, подключение и отключение прибора необходимо выполнять только при отключенной сети, приняв меры против случайного включения.

2.2.2 Соединительные провода присоединять к зажимам приборов надежно.

2.2.3 Заземлить щит.

2.3 Изоляция между корпусом и изолированной от корпуса по постоянному току электрической цепью прибора выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц, среднеквадратическое значение которого равно:

- 2 кВ - для амперметров и вольтметров с рабочим напряжением до 600 В;

- 3 кВ - для вольтметров с рабочим напряжением 800 и 1000 В.

2.4 Сопротивление изоляции между корпусом и изолированной от корпуса по постоянному току электрической цепью прибора, не менее:

- 40 МОм - в нормальных условиях применения;

- 5 Мом - при температуре окружающего воздуха 50 °С и относительной влажности не более 80 %;

- 2 Мом - при температуре окружающего воздуха (23±2) °С и относительной влажности воздуха 90 %.

## 3 Описание и работа приборов

### 3.1 Назначение

3.1.1 Приборы М311 щитовые показывающие приборы магнитоэлектрической системы предназначены для измерения тока и напряжения в сетях постоянного тока.

3.1.2 Приборы, в зависимости от габаритных размеров имеют исполнения М311-1; М311-2; М311-3; М311-4 (таблица 4).

3.1.3 Приборы М311 внесены в Государственный реестр средств измерений Госстандарта России под номером 27193-09.

Свидетельство об утверждении типа средства измерений №38013.

Приборы имеют декларацию о соответствии требованиям ГОСТ Р 52319, зарегистрированную 23.12.2009.

Регистрационный номер декларации АЯ24/10672.

3.1.4 Приборы М311-1а; М311-2а; М311-3а; М311-4а предназначены для использования вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора и не подлежат обязательной поверке.

3.1.5 Приборы предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности не более 90 % при температуре 30 °С.

Приборы могут поставляться в тропическом исполнении О категории 4.1\*\* и в тропическом исполнении Т категории 3 (ГОСТ 15150).

3.1.6 Пример записи амперметра М311 с габаритными размерами 96x96 мм, с конечным значением диапазона измерения 100 А, предназначенного для подключения с наружным шунтом 75 мВ, при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

- для районов с умеренным климатом «Амперметр М311-3 100 А, 75 мВ, ТУ 4223-011-34988566-2003»;

- для районов с тропическим климатом «Амперметр М311-3 О4.1\*\* 100 А, 75 мВ, ТУ 4223-011-34988566-2003»;

- для приборов, с рабочим положением, отличающимся от вертикального, указать угол наклона ( $\alpha$ ) в соответствие с п.3.3.12 и рисунком 1 настоящего РЭ.

## **3.2 Состав прибора**

3.2.1 В комплект поставки входят:

- прибор ..... 1 шт.;
- приспособление для крепления прибора к щиту ..... 1 комплект;
- руководство по эксплуатации (на партию приборов, поставляемых в один почтовый адрес) ..... 1 экз.;
- паспорт ..... 1 экз.

## **3.3 Технические характеристики**

3.3.1 По точности приборы относятся к классу 1,5.

3.3.2 Предел допускаемой основной погрешности равен  $\pm 1,5\%$  от конечного значения диапазона измерений, для приборов с нулевой отметкой на краю диапазона измерений;  $\pm 1,5\%$  от суммы конечных значений диапазона измерений, для приборов с нулевой отметкой внутри диапазона измерений.

3.3.3 Предел допускаемой вариации показаний приборов - не более 1 % от конечного значения диапазона измерений.

3.3.4 Отклонение стрелки приборов от нулевой отметки шкалы (невозвращение стрелки к нулевой отметке) при плавном подводе стрелки к этой отметке от наиболее удаленной от нее отметки шкалы не превышает 0,75 % от длины шкалы.

3.3.5 Время установления показаний приборов не превышает 4 с. Отклонение стрелки приборов от положения покоя после внезапного приложения возбуждения, вызывающего изменение окончательного показания на  $2/3$  длины шкалы, не превышает 1,5 % длины шкалы по истечении 4 с.

3.3.6 Переброс стрелки после внезапного приложения возбуждения не превышает установившегося отклонения более чем на 20 % длины шкалы.

3.3.7 Конечные значения диапазонов измерений и способ включения соответствуют приведенным в таблицах 1, 2, 3.

Габаритные размеры, масса приборов, а также длина шкалы соответствуют, приведенным в таблице 4.

3.3.8 Собственное потребление приборов, не более:

- амперметров с наружным шунтом - 0,003 В·А;
- вольтметров - 1,2 В·А;
- миллиамперметров - 0,01 В·А;
- амперметров - 1,8 В·А.

Таблица 1

Конечные значения диапазонов измерений для приборов с нулевой отметкой на краю и посередине диапазона измерений		Способ подключения
Микроамперметры, миллиамперметры, амперметры		
40 мкА*	40-0-40 мкА*	непосредственно
60 мкА*	60-0-60 мкА*	
100 мкА	100-0-100 мкА	
150 мкА	150-0-150 мкА	
250 мкА	250-0-250 мкА	
400 мкА	400-0-400 мкА	
600 мкА	600-0-600 мкА	
1 мА	1-0-1 мА	
1,5 мА	1,5-0-1,5 мА	
2,5 мА	2,5-0-2,5 мА	
4 мА	4-0-4 мА	
5 мА	5-0-5 мА	
6 мА	6-0-6 мА	
10 мА	10-0-10 мА	
15 мА	15-0-15 мА	
20 мА	20-0-20 мА	
25 мА	25-0-25 мА	
40 мА	40-0-40 мА	
60 мА	60-0-60 мА	
100 мА	100-0-100 мА	
150 мА	150-0-150 мА	
250 мА	250-0-250 мА	
400 мА	400-0-400 мА	
600 мА	600-0-600 мА	
1 А	1-0-1 А	непосредственно
1,5 А	1,5-0-1,5 А	
2,5 А	2,5-0-2,5 А	
4 А	4-0-4 А	
6 А	6-0-6 А	
10 А	10-0-10 А	
15 А	15-0-15 А	
20 А	20-0-20 А	
25 А	25-0-25 А	
4 - 20 мА	-	

\* - только для приборов МЗ11-1

Таблица 2

Конечные значения диапазонов измерений для приборов с нулевой отметкой на краю и посередине диапазона измерений		Способ подключения
Вольтметры		
60 мВ	60-0-60 мВ	Непосредственно с калиброванными проводами сопротивлением 0,035 Ом
100 мВ	100-0-100 мВ	
150 мВ	150-0-150 мВ	
250 мВ	250-0-250 мВ	
400 мВ	400-0-400 мВ	
600 мВ	600-0-600 мВ	
1 В	1-0-1 В	непосредственно
1,5 В	1,5-0-15 В	
2,5 В	2,5-0-2,5 В	
4 В	4-0-4 В	
6 В	6-0-6 В	
10 В	10-0-10 В	
15 В	15-0-15 В	
25 В	25-0-25 В	
40 В	40-0-40 В	
60 В	60-0-60 В	
100 В	100-0-100 В	
150 В	150-0-150 В	
250 В	250-0-250 В	
300 В	300-0-300 В	
400 В	400-0-400 В	
500 В	500-0-500 В	
600 В	600-0-600 В	
800 В*	800-0-800 В*	
1000 В*	1000-0-1000 В*	
1500 В*	1500-0-1500 В*	
2500 В*	2500-0-2500 В*	

\* - за исключением приборов М311-1



Таблица 3

Конечное значение диапазона измерений для приборов с нулевой отметкой на краю и посередине диапазона измерений		Способ включения
Амперметры		
1 А	1-0-1 А	с наружным шунтом 75 мВ, 150 мВ и калиброванными проводами сопротивлением 0,035 Ом
1,5 А	1,5-0-1,5 А	
2,5 А	2,5-0-2,5 А	
4 А	4-0-4 А	
6 А	6-0-6 А	
10 А	10-0-10 А	
15 А	15-0-15 А	
25 А	25-0-25 А	
40 А	40-0-40 А	
60 А	60-0-60 А	
100 А	100-0-100 А	
150 А	150-0-150 А	
250 А	250-0-250 А	
400 А	400-0-400 А	
600 А	600-0-600 А	
1 кА	1-0-1 кА	
1,5 кА	1,5-0-1,5 кА	
2,5 кА	2,5-0-2,5 кА	
4 кА	4-0-4 кА	
6 кА	6-0-6 кА	
10 кА	10-0-10 кА	
15 кА	15-0-15 кА	

Таблица 4

Тип прибора	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Длина шкалы, мм
МЗ11-1	48x48x71	0,15	42
МЗ11-2	72x72x72	0,2	61
МЗ11-3	96x96x72	0,25	95
МЗ11-3	120x120x72	0,29	95
МЗ11-4	144x144x76	0,4	160

3.3.9 Приборы выдерживают без повреждений воздействие ударов с максимальным ускорением  $150 \text{ м/с}^2$ , длительность импульса 11 мс (общее число ударов 18) и воздействие вибрации с амплитудой перемещения 0,15 мм (диапазон размаха частот 10-55-10 Гц).

3.3.10 По степени защиты (ГОСТ 14254) приборы относятся к группе:

- IP 50 - для корпуса;
- IP 20 - для зажимов.

3.3.11 Время непрерывной работы не ограничено. Время установления рабочего режима - непосредственно после включения.

3.3.12 Пределы допускаемой дополнительной погрешности приборов, вызванной:

- изменением положения приборов от рабочего в любом направлении на  $\pm 5^\circ$ , равны 0,5 предела допускаемой основной погрешности, при этом рабочее положение прибора (монтажная плоскость) может быть: вертикальное, горизонтальное, с углом наклона  $\alpha = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ$  (угол меньше  $90^\circ$ ) или с углом наклона  $\alpha = 105^\circ, 120^\circ$  (угол больше  $90^\circ$ );
- изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах от минус 40 до плюс  $50^\circ\text{C}$  на каждые  $10^\circ\text{C}$  изменения температуры, равны 0,8 предела допускаемой основной погрешности;
- изменением относительной влажности окружающего воздуха от нормальной до 90 %, равны пределу допускаемой основной погрешности;
- влиянием внешнего постоянного магнитного поля с индукцией 0,5 мТл, равны  $\pm 3\%$ .

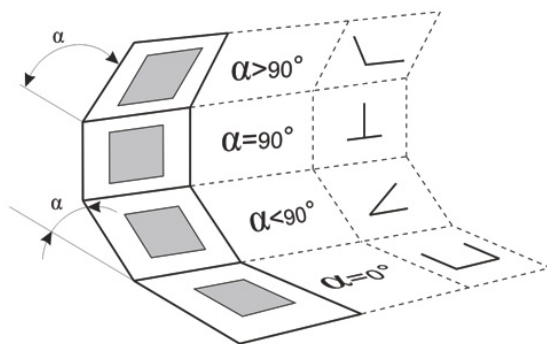


Рисунок 1

### 3.4 Устройство и работа приборов

3.4.1 По принципу действия приборы относятся к приборам магнитоэлектрической системы с подвижной частью на кернах и подпятниках.

## **4 Подготовка прибора к работе**

### **4.1 Эксплуатационные ограничения**

4.1.1 Запрещается эксплуатировать прибор при несоблюдении условий, соответствующих рабочим условиям эксплуатации.

4.1.2 Не допускается эксплуатация прибора в атмосфере агрессивных газов и паров.

### **4.2 Распаковывание и повторное упаковывание**

4.2.1 При распаковывании прибора необходимо вскрыть коробку. Вынуть прибор. Произвести первичный осмотр прибора на отсутствие механических повреждений и проверить комплектность прибора.

4.2.2 При необходимости повторного упаковывания, прибор уложить в коробку. Туда же уложить паспорт и приспособление для крепления.

### **4.3 Порядок установки**

4.3.1 Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр прибора на отсутствие видимых механических повреждений.

4.3.2 Выдержать прибор в помещении не менее 12 ч.

### **4.4 Порядок монтажа**

4.4.1 Произвести разметку щита для монтажа приборов в соответствии с рисунком 2 и таблицей 5.

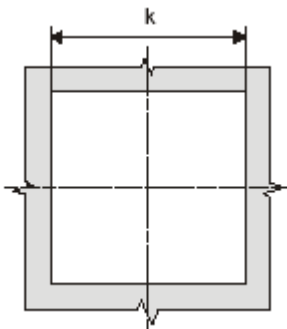


Рисунок 2

Таблица 5

Тип прибора	Габаритные размеры, мм	к (мм)
МЗ11-1	48x48x71	□ 45 <sup>+0,6</sup>
МЗ11-2	72x72x72	□ 68 <sup>+0,7</sup>
МЗ11-3	96x96x72	□ 92 <sup>+0,8</sup>
МЗ11-3	120x120x72	□ 112 <sup>+0,9</sup>
МЗ11-4	144x144x76	□ 138 <sup>+1,0</sup>

Приборы можно монтировать как на ферромагнитных, так и на неферромагнитных щитах.

4.4.2 Вставить прибор в щит и закрепить его на щите с помощью приспособления для крепления прибора в соответствии с рисунками 2а и 2б.

Рисунок 3а для приборов в габарите лицевой панели 48x48, 72x72, 96x96, 144x144.

Рисунок 3б для приборов в габарите лицевой панели 120x120.

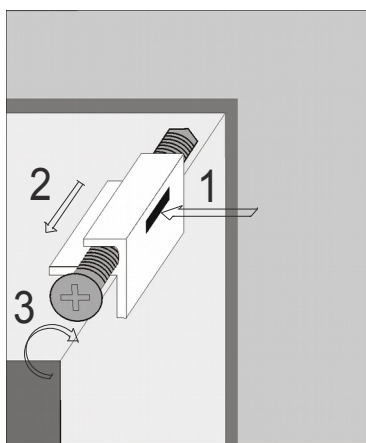


Рисунок 3а

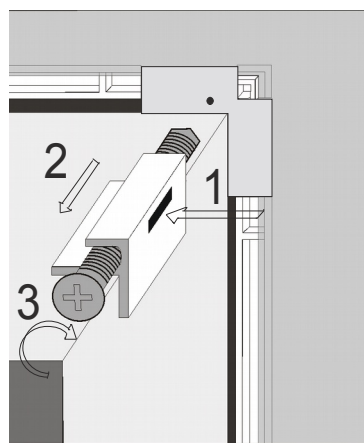


Рисунок 3б

Допустимое при монтаже отклонение от рабочего положения  $\pm 1^\circ$ .

## **5 Поверка приборов**

5.1 Поверку приборов МЗ11 (первичную и периодическую) и калибровку приборов МЗ11-1а; МЗ11-2а; МЗ11-3а; МЗ11-4а проводить по ГОСТ 8.497.

Межповерочный интервал - 1 год.

5.1.1 При проведении поверки (калибровки) приборов должны проводиться следующие операции:

- внешний осмотр;
- определение основной погрешности;
- определение вариации;
- определение остаточного отклонения стрелки от нулевой отметки шкалы.

Поверку (калибровку) приборов проводить в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха для приборов, поставляемых в районы с умеренным климатом -  $(23 \pm 2)$  °С;
- для приборов, поставляемых в районы с тропическим климатом -  $(25 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность воздуха –  $(30 - 80)$  %;
- атмосферное давление 84-106,7 кПа (630-800 мм.рт.ст);
- положение – указанное на шкале  $\pm 1^\circ$ ;
- внешнее магнитное поле - практически отсутствует;

5.1.2 При внешнем осмотре должны быть проверены целостность корпуса и стекла приборов.

5.1.3 Определение основной погрешности, вариации и невозвращения стрелки к нулевой отметке шкалы проводить с помощью амперметра или вольтметра класса точности 0,2 и более точных.

Амперметры и вольтметры проверяются непосредственно после включения.

5.1.4 Положительные результаты поверки следует оформлять путем наклеивания на прибор поверительного клейма с одновременной отметкой о поверке в паспорте.

5.1.5 На приборе, не пригодном к применению, гасится поверительное клеймо и делается соответствующая запись в паспорте.

## 6 Текущий ремонт

6.1 В процессе эксплуатации приборы могут подвергаться мелкому ремонту.

6.1.1 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в таблице 6.

6.1.2 При проведении мелкого ремонта необходимо соблюдать требования техники безопасности.

6.1.3. По вопросам текущего ремонта рекомендуется (при необходимости) обращаться на предприятие-изготовитель.

Таблица 6

Возможная неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Основная погрешность прибора превышает допустимую.	Эксплуатация прибора в условиях, не предусмотренных техническими требованиями.	Эксплуатировать приборы в условиях, предусмотренных техническими требованиями.
	Указатель прибора не установлен на нулевую отметку.	Установить указатель прибора на нулевую отметку механическим корректором.
2 Прибор не реагирует на подачу измеряемого сигнала.	Обрыв, или не надежный контакт в местах соединения токоведущих проводов.	Присоединить токоведущие провода к зажимам прибора надежно.

## 7 Правила хранения

7.1 Приборы должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Хранение приборов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

## **8 Транспортирование**

8.1 Приборы должны транспортироваться в закрытом транспорте любого вида (в самолетах – в герметизированных отсеках) при температуре от минус 60 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 60 °С.

8.2 Перед транспортированием приборы поместить в картонные коробки. На лицевую сторону приборов М311-4 положить прокладки, изготовленные из гофрированного картона. Приборы других габаритов укладывать в потребительскую тару без прокладок. Упакованные таким образом приборы, уложить в транспортную тару (коробку). Коробку оклеить клеевой лентой.

8.3 Приборы тропического исполнения дополнительно упаковываются в полиэтиленовый пакет с силикагелем.

## **9 Маркировка**

9.1 Маркирование приборов – по ГОСТ 22261, ГОСТ 30012.1.

9.2 На каждый прибор нанесены:

- обозначения единицы измеряемой величины;
  - обозначение класса точности (символ Е-1);
  - обозначение постоянного тока (символ В-1);
  - обозначение испытательного напряжения изоляции (символ С-2);
  - обозначение магнитоэлектрической системы (символ F-1);
  - обозначение рабочего положения (символ D-1, D-2, D-3 – в зависимости от заказа);
  - обозначение шунта, для приборов, включаемых с взаимозаменяемыми шунтами;
  - условное обозначение типа прибора; для приборов тропического исполнения к обозначению типа приборов добавляется О4.1\*\* или ТЗ;
  - обозначение товарного знака предприятия-изготовителя;
  - значение номинального падения напряжения шунта для амперметров, используемых с взаимозаменяемыми шунтами;
  - заводской номер прибора, состоящий не менее чем из шести цифр, причем две первые цифры заводского номера должны соответствовать двум последним цифрам года изготовления прибора;
  - знак утверждения типа по ПР 50.2.009;
  - знак соответствия по ГОСТ Р 50460;
- 9.3 Корректор обозначен символом F32;

## Средства измерений

- Разработка
- Производство
- Продажа
- Консультации

---

350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 5  
Тел./факс: 861 275-57-50, 252-25-70  
E-mail: [trade@yurimov.com](mailto:trade@yurimov.com); <http://www.yurimov.com>

---

---