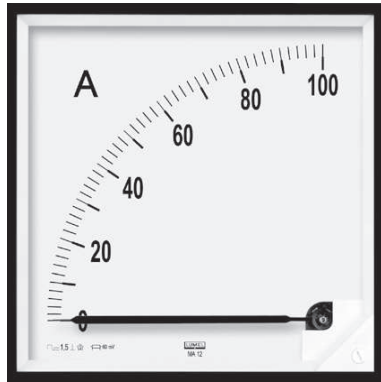
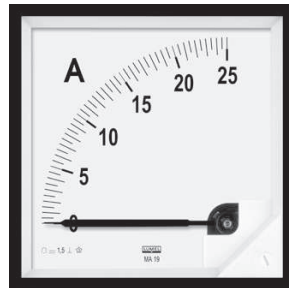


# Магнитоэлектрические измерительные приборы типа MA16, MB16, MA17, MA17P, MA19, MA19P, MA12, MA12P TYPES

## амперметры и вольтметры



MA12



MA19



MA17



MA16



MB16



Магнитоэлектрические измерительные приборы MA16, MB16, MA17, MA19 и MA12 предназначены для измерения постоянного тока и напряжения. Приборы со встроенными выпрямителями могут использоваться для измерения переменного тока и напряжения. Приборы MA17P, MA19P, MA12P откалиброваны таким образом, что измеряют истинные среднеквадратичные значения при синусоидальном измеряемом сигнале. Результатом измерения сигнала с отклонениями от синусоидальной формы являются дополнительные погрешности измерения.

MA16, MA17, MA17P, MA19, MA19P, MA12 и MA12P предназначены для монтажа на щит. Измерительный прибор типа MB16 предназначен для быстрого монтажа на 35 мм рейку в соответствии со стандартом DIN-EN 50 022.

Измерительные приборы типа EA16, EA17 и EA19 предназначены для использования со сменными шкалами.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

<b>Класс точности</b>	1.5
<b>Внутреннее сопротивление, падение напряжения, потребляемый ток или мощность:</b>	см. таблицы 1, 2 и 3
<b>Соответствие измерительного диапазона прибора диапазону сменного шунта или измерительного трансформатора:</b>	смена шкал через прорезь в верхней части корпуса прибора над передней панелью
<b>КЛИМАТИЧЕСКИЕ МОДИФИКАЦИИ ПРИБОРОВ</b>	Если иное не отражено в коде заказа, электромагнитные измерительные приборы предназначены к использованию в умеренных климатических условиях. В этом случае, шкала прибора не снабжается никакими дополнительными символами. При исполнении приборов на заказ возможно исполнение для использования в особых климатических условиях, например: сухой или влажный тропический климат. В этом случае, на шкале будет специальная пометка: T 111.

### По технике безопасности приборы отвечают требованиям стандартов: EN 61010-1:

Для измерительных приборов MA 16 и MB16, а также для приборов со встроенными выпрямителями:

- максимальное рабочее напряжение относительно земли: 600 V
- категория установки: III
- степень загрязнения: 2

Для измерительных приборов EA 17, EA 19 и EA 12:

- максимальное рабочее напряжение относительно земли: 600 V
- категория установки: III
- степень загрязнения: 2

### Гарантированная степень защиты в соответствии с EN 60529

- в стандартном исполнении:
  - IP 50 для MA16, MA17, MA17P, MA19, MA19P, MA12, MA12P
  - IP 54 (только для MA12 и MA12P)
  - IP 52 (только для MB16)
- IP 65 со стороны корпуса (по запросу):
  - для MA16, MA17, MA17P, MA19, MA19P
- IP 20 со стороны клемм (с защитной клеммной крышкой)

<b>Материал корпуса:</b>	термопласт
<b>Материал прозрачного покрытия передней панели:</b>	стекло
<b>Дополнительный указатель настройки:</b>	по требованию заказчика приборы MA17 и MA19 могут быть снабжены дополнительным красным указателем настройки (в стекле)

### Аксессуары

Поставляется с прибором:

- Держатели для винтов (для стандартных вариантов) ..... 2 шт.
- Держатели для винтов ( для варианта IP65 ) ..... 4 шт.
- Защитная крышка клемм ..... 1 шт.
- пружинный держатель (только для MA16) ..... 2 шт.

**Примечание:** у MB16 нет защитной крышки клемм.

по требованию возможна поставка сменных шунтов типа B2 ... B6.

ДИАПАЗОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ, ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Таблица 1

Размеры передней панели [мм]	48 x 48 <sup>*</sup>	72 x 72	96 x 96	144 x 144				
Длина шкалы [мм]	42	61	95	160				
Вес [кг]	0.15	0.2	0.25	0.4				
Тип прибора	MA16, MB16	MA17	MA19	MA12				
<b>Внутреннее сопротивление, падение напряжения, потребляемый ток</b>								
Измерительный диапазон	ноль сбоку шкалы	ноль посередине шкалы	ноль сбоку шкалы	ноль посередине шкалы	ноль сбоку шкалы	ноль посередине шкалы	ноль сбоку шкалы	ноль посередине шкалы
40 $\mu$ A	5000 $\Omega$	5000 $\Omega$						
60 $\mu$ A	5000 $\Omega$	2050 $\Omega$						
100 $\mu$ A	2050 $\Omega$	945 $\Omega$	5 к $\Omega$	2.2 к $\Omega$	5 к $\Omega$	2.2 к $\Omega$	5.8 к $\Omega$	5.8 к $\Omega$
150 $\mu$ A	945 $\Omega$	898 $\Omega$	5 к $\Omega$	2.2 к $\Omega$	5 к $\Omega$	2.2 к $\Omega$	5.9 к $\Omega$	2.6 к $\Omega$
250 $\mu$ A	898 $\Omega$	312 $\Omega$	2.2 к $\Omega$	580 $\Omega$	2.2 к $\Omega$	580 $\Omega$	2.6 к $\Omega$	1.1 к $\Omega$
400 $\mu$ A	312 $\Omega$	120 $\Omega$	1.6 к $\Omega$	225 $\Omega$	1.6 к $\Omega$	225 $\Omega$	1.1 к $\Omega$	300 $\Omega$
600 $\mu$ A	120 $\Omega$	60 $\Omega$	583 $\Omega$	78.3 $\Omega$	583 $\Omega$	78.3 $\Omega$	783 $\Omega$	350 $\Omega$
1 mA	60 $\Omega$	66 $\Omega$	225 $\Omega$	21 $\Omega$	225 $\Omega$	21 $\Omega$	300 $\Omega$	140 $\Omega$
1.5 mA	33 $\Omega$	15.5 $\Omega$	76.7 $\Omega$	17.4 $\Omega$	76.7 $\Omega$	17.4 $\Omega$	140 $\Omega$	63.4 $\Omega$
2.5 mA	15.5 $\Omega$	4.8 $\Omega$	20.8 $\Omega$	9.2 $\Omega$	20.8 $\Omega$	9.2 $\Omega$	62 $\Omega$	16 $\Omega$
4 mA	8.8 $\Omega$	4.8 $\Omega$	16.5 $\Omega$	9.3 $\Omega$	16.5 $\Omega$	9.3 $\Omega$	20 $\Omega$	6.3 $\Omega$
5 mA	4.8 $\Omega$	4.8 $\Omega$	12.4 $\Omega$	3.0 $\Omega$	12.4 $\Omega$	3.0 $\Omega$	15 $\Omega$	6.0 $\Omega$
6 mA	5.0 $\Omega$	3.5 $\Omega$	9.2 $\Omega$	3.0 $\Omega$	9.2 $\Omega$	3.0 $\Omega$	25 $\Omega$	3.4 $\Omega$
10 mA	3.2 $\Omega$	3.2 $\Omega$	3.3 $\Omega$	2.2 $\Omega$	3.3 $\Omega$	2.2 $\Omega$	6.0 $\Omega$	2.0 $\Omega$
15 mA	3.2 $\Omega$	2.2 $\Omega$	2.7 $\Omega$	2.0 $\Omega$	2.7 $\Omega$	2.0 $\Omega$	3.0 $\Omega$	2.0 $\Omega$
20 mA	2.2 $\Omega$	2.4 $\Omega$	2.0 $\Omega$	1.4 $\Omega$	2.0 $\Omega$	1.4 $\Omega$	2.0 $\Omega$	1.5 $\Omega$
25 mA	60 mV		2.1 $\Omega$	1.4 $\Omega$	2.1 $\Omega$	1.4 $\Omega$	2.0 $\Omega$	1.4 $\Omega$
40 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
60 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
100 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
150 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
250 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
400 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
600 mA	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
1 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
1.5 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
2.5 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
4 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
6 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
10 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
15 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
20 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
25 A	60 mV		60 mV		60 mV		60 mV	
4...20 mA	3.2 $\Omega$		2.7 $\Omega$		2.7 $\Omega$		3.0 $\Omega$	
<b>При наличии шунта:</b>								
... A/60 mV	10 mA		10 mA		10 mA		10 mA	
...A/150 mV	5 mA		5 mA		5 mA		5 mA	
60 mV	10 mA		10 mA		10 mA		10 mA	
100 mV	10 mA		10 mA		10 mA		10 mA	
150 mV	5 mA		5 mA		5 mA		5 mA	
250 mV	5 mA		2.5 mA		2.5 mA		5 mA	
400 mV	1000 $\Omega/V$		1.5 mA		1.5 mA		2.5 mA	
600 mV	1000 $\Omega/V$		1.5 mA		1.5 mA		1.5 mA	

Таблица 1 (продолжение)

Тип прибора	MA16, MB16		MA17		MA19		MA12	
Внутреннее сопротивление $\pm 20\%$ , падение напряжения, потребляемый ток								
Измерительный диапазон	Ноль сбоку шкалы	Ноль посередине шкалы	Ноль сбоку шкалы	Ноль посередине шкалы	Ноль сбоку шкалы	Ноль посередине шкалы	Ноль сбоку шкалы	Ноль посередине шкалы
1 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
1.5 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
2.5 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
4 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
6 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
10 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
15 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
25 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
40 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
60 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
100 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
150 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
250 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
300 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
400 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
500 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
600 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
800 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
1000 V	1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
При работе совместно с внешним резистором D2								
1500 V	–		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	
2500 V	–		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$		1000 $\Omega/V$	

\*) Для измерительных приборов MA16: габаритные размеры передней панели - см.рис.1

#### ПРИ ПРЯМЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ С ВНЕШНИМИ ШУНТАМИ

Таблица 2

1 A	1. При калибровке шунта необходимо учитывать проходящий измеряемый ток: В2 - 60 mV - 10 mA В3 - 150 mV - 5 mA  2. Сопротивление соединительного кабеля (измерительный прибор - шунт): 0.035 $\Omega$  3. По согласованию с производителем возможна поставка шунтов со следующими стандартными значениями падения напряжения: 50 mV, 75 mV, 100 mV и 300 mV  4. Дополнительная информация по шунтам находится в данном руководстве в разделе "Сменные шунты".
1.5 A	
2.5 A	
4 A	
6 A	
10 A	
15 A	
25 A	
40 A	
60 A	
100 A	
150 A	
250 A	
400 A	
600 A	
1 kA	
1.5 kA	
2.5 kA	
4 kA	
6 kA	
10 kA	
15 kA	

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Таблица 3

Габариты передней панели [мм]	72 x 72	96 x 96	144 x 144	Примечания
Длина шкалы [мм]	61	95	160	
Вес [кг]	0.2	0.25	0.4	
Тип прибора	MA17P	MA19P	MA12P	
Измер. диапазон	Падение напряжения или потребляемая мощность			
400 $\mu$ A				Нормированный рабочий диапазон для частоты <u>30...1000...10 000 Hz</u>
600 $\mu$ A				
1 mA				
1.5 mA				
2.5 mA				
4 mA				
6 mA				
10 mA				
15 mA				
25 mA	1.7 V	1.7 V	1.6 V	
40 mA				
60 mA				
100 mA				
150 mA				
250 mA				
400 mA				
500 mA				
2.5 A				Нормированный рабочий диапазон для частоты <u>49...50...51 Hz</u>
600 mA				
1 A				
1 A	5 mW	5 mW	-	
1.5 A	7 mW	7 mW	-	
2.5 A	12 mW	12 mW	-	
4 A	19 mW	19 mW	-	
5 A	21 mW	21 mW	-	
6 A	23 mW	23 mW	-	
60 mV	3 mW	3 mW	-	
100 mV	3 mW	3 mW	-	
150 mV	3 mW	3 mW	-	
250 mV	3 mW	3 mW	-	
400 mV	3 mW	3 mW	-	
600 mV	3 mW	3 mW	-	
1 V	3 mW	3 mW	-	
1.5 V	3 mW	3 mW	-	
2.5 V				Нормированный рабочий диапазон для частоты <u>30...1000...10 000 Hz</u>
4 V				
6 V				
10 V				
15 V				
25 V				
40 V	1000 $\Omega/V$	1000 $\Omega/V$	1000 $\Omega/V$	
60 V				
100 V				
150 V				
250 V				
400 V				
500 V				
600 V				

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

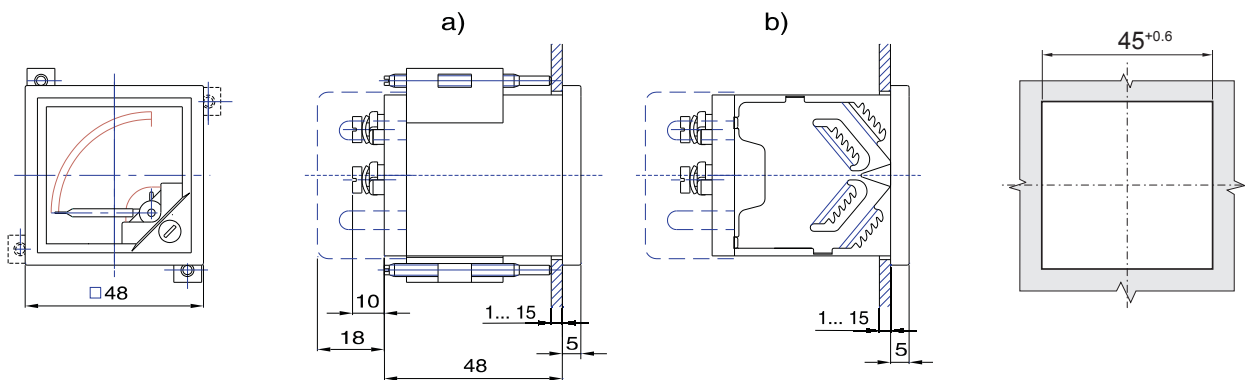
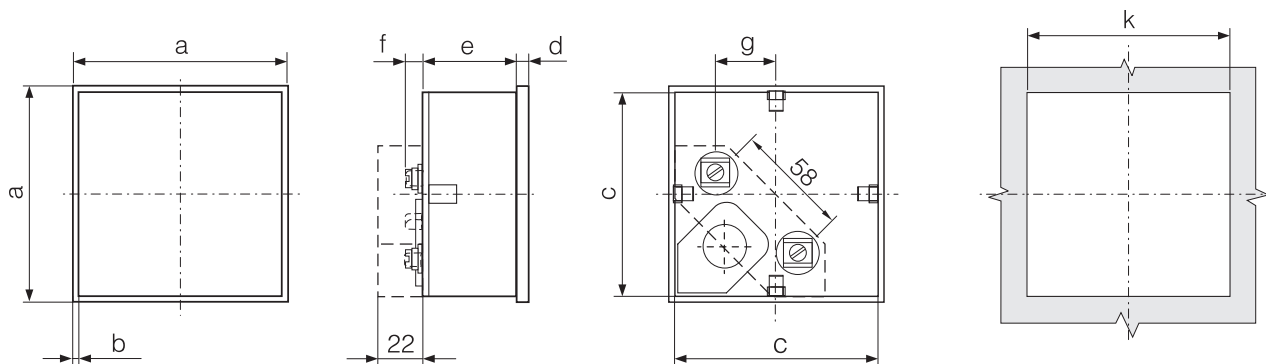


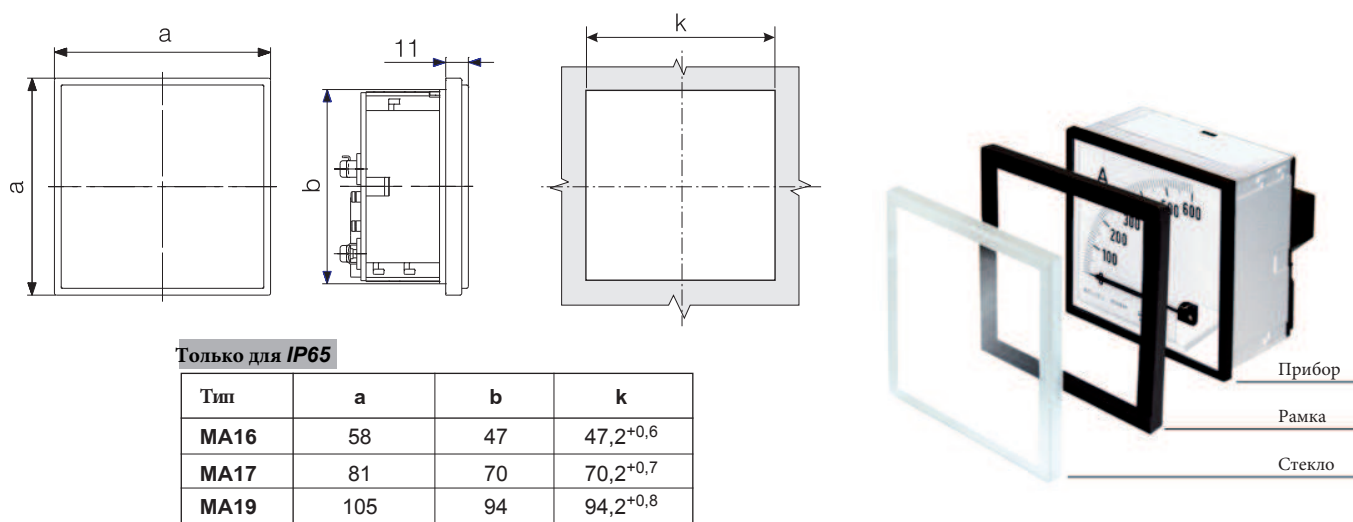
Рис. 1. Габаритные размеры прибора типа MA16

а) с винтовыми держателями  
 б) с пружинными держателями



Тип	a	b	c	d	e	f	g	k
mm								
MA17	72	4	68 <sup>-0,3</sup>	5	45	10... 20	20,5	68 <sup>+0,7</sup>
MA19	96	4	92 <sup>-0,3</sup>	5	45	10... 20	32,5	92 <sup>+0,8</sup>
MA12	144	4,5	137,3 <sup>-0,5</sup>	6	48	10... 20	55,5	138 <sup>+1,0</sup>

Рис. 2. Габаритные размеры MA17, MA19 и MA12 meters



Только для IP65

Тип	a	b	k
MA16	58	47	47,2 <sup>+0,6</sup>
MA17	81	70	70,2 <sup>+0,7</sup>
MA19	105	94	94,2 <sup>+0,8</sup>

Рис. 3. Габаритные размеры приборов со степенью защиты IP 65

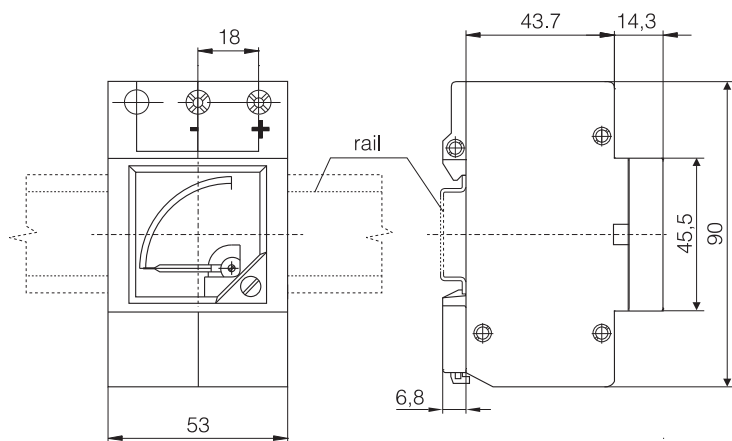


Рис. 4. Габаритные размеры MB16

**УСТАНОВКА НА ЩИТ**

**Измерительные приборы MA16**

Приборы предназначены для установки на щит с лицевой стороны при помощи двух пружинных держателей, фиксируемых на тыльной стороне корпуса прибора (рис.1b), либо для установки на щит с лицевой стороны при помощи двух винтовых держателей, фиксируемых по углам корпуса прибора (рис.1a).

**MA17, MA19 и MA12**

В базовом исполнении приборы предназначены для установки с тыльной стороны щита при помощи двух винтовых держателей, фиксируемых по углам корпуса прибора (рис.5).

**Приборы с IP 65**

По согласованию с производителем приборы MA 17 и MA 19 могут поставляться с защелкивающейся рамкой на лицевой стороне прибора. В этом случае приборы MA 17 и MA 19 могут быть установлены на щит с тыльной стороны при помощи двух пружинных держателей, фиксируемых на тыльной стороне корпуса прибора.

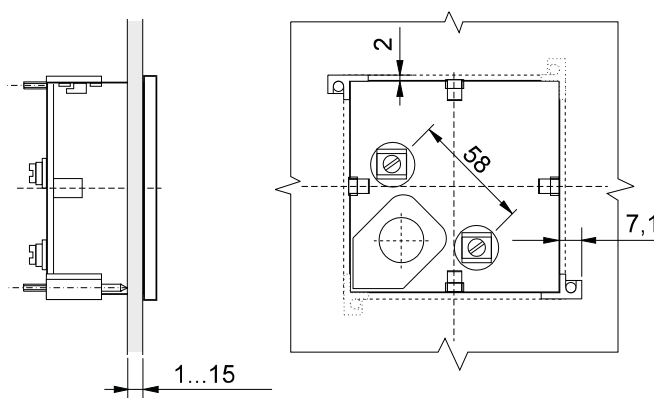


Рис. 5. Установка прибора на щит

**КОДЫ РАБОЧЕГО ПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРА**

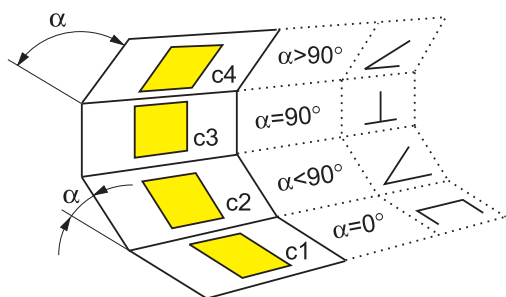


Таблица 4

Таблица 5 (только для MA16)

Код	Рабочее положение
O	c3, $\alpha = 90^\circ$
A	c1, $\alpha = 0^\circ$
B	c2, $\alpha = 15^\circ$
C	c2, $\alpha = 30^\circ$
D	c2, $\alpha = 45^\circ$
E	c2, $\alpha = 60^\circ$
F	c2, $\alpha = 75^\circ$
H	c4, $\alpha = 105^\circ$
I	c4, $\alpha = 120^\circ$

Код	Рабочее положение
A	c3, $\alpha = 90^\circ$
B	c1, $\alpha = 0^\circ$
C	c2, $\alpha = 15^\circ$
D	c2, $\alpha = 30^\circ$
E	c2, $\alpha = 45^\circ$
F	c2, $\alpha = 60^\circ$
G	c2, $\alpha = 75^\circ$
H	c4, $\alpha = 105^\circ$
I	c4, $\alpha = 120^\circ$

**ПРОЦЕДУРА ЗАКАЗА**

При заказе прибора необходимо указать: наименование и тип измерительного прибора, измерительный диапазон, данные о шунте - предполагается ли использовать измерительный прибор совместно со сменным шунтом, рабочее положение, тип климата (только для тропической версии), вид крепежа, наличие дополнительных требований. Необходимо отдельно заказать сменные шунты или резисторы серии D2. При заказе измерительных приборов для переменного тока или переменного напряжения, в заказе должно фигурировать наименование «измерительный прибор с выпрямителем (rectifier meter).

**Пример заказа:**

MA16 амперметр, 40 А, с2 30, TIII, винтовые держатели, диапазон 0...40 А IP54, B2/60 mV- 40 А шунт, IP65.

- MA16** – Магнитоэлектрический измерительный прибор (48 x 48 mm),
- 40 А** – диапазон 40 А ,
- с2 30** – рабочее положение 30° по отношению к горизонту (таблица 5).
- TIII** – предназначено для использования в конкретных климатических зонах

- Screw holders** – тип держателей (винт или пружинный держатель),
- 0...40 А** – диапазон измерения на циферблате,
- B2/60 mV/ 40 А** – совместим с шунтом 40 А типа B2
- IP 54** – степень защиты со стороны корпуса