

ОКП 42 2300

АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ

M1618 и M1620,

АМПЕРМЕТРЫ

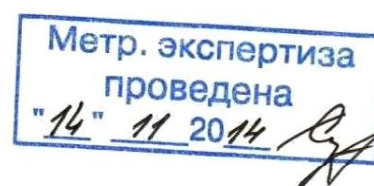
M1621 и M1621.1

Руководство по эксплуатации

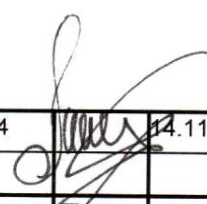
ЗПА.324.171 РЭ



EAC



АО «Приборостроительный завод «Вибратор»
194292, Санкт-Петербург, 2-ой Верхний пер., д.5 лит.А

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Инв. № подл.	
												2743	
СОДЕРЖАНИЕ													
1. Нормативные ссылки.												3	
2. Определения, обозначения, сокращения.												4	
3. Требования безопасности.												4	
4. Назначение.												4	
5. Технические данные												9	
6. Устройство прибора.												15	
7. Размещение и монтаж.												16	
8. Поверка												17	
9. Возможные неисправности и способы их устранения.												18	
10. Правила хранения и транспортирования.												19	
37		зам	ПА.1408-14			14.11.14		ЗПА.324.171 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата								
Разраб.		Ефимова			14.11.14		Амперметры и вольтметры М1618 и М1620 Амперметры М1621 и М1621.1		Лит.	Лист	Листов		
Пров.		Симхович			14.11.14				А	2	24		
Н.Контр.		Зубенко			14.11.14		Руководство по эксплуатации						
Утв.		Симхович			14.11.14								

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и поверки амперметров и вольтметров М1618 и М1620, амперметров М1621 и М1621.1.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ РВ 8.576-2000 – Порядок проведения поверки средств измерений в сфере обороны и безопасности Российской Федерации

ГОСТ 8.497-83 – Государственная система обеспечения единства измерений. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методика поверки

ГОСТ 12.2.007.0-75 – Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 17516.1-90 – Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 25804.1 – 25804.8-83 – Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных станций

НП-001-97 (ОПБ-88/97) – Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

НП-016-05 – Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)

НП-031-01 – Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

НП-071-06 – Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии

ПОКАС (И) – Программа обеспечения качества при изготовлении электроизмерительных приборов для АЭС.

СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 – Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления в составе АСУ ТП энергоблоков атомных станций.

СТО 1.1.1.01.001.0891-2013 – Контрольно-измерительные приборы для атомных станций. Технические требования эксплуатирующей организации

ТУ 25-04.3913-80 – Приборы щитовые унифицированной серии. Технические условия.

Условия поставки № 01–1874–62

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
2743	3.04.15			
37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3ПА.324.171 РЭ				Лист
				3

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие термины:
Амперметры и вольтметры щитовые, постоянного тока ударо- и вибропрочные, виброустойчивые: М1618, М 1620, М1621 и М1621.1 — приборы.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Требования безопасности по ТУ 25-04.3913-80 и ТУ 25-04.3926-80

Приборы в части защиты от поражения электрическим током удовлетворяют требованиям класса 3 ГОСТ 12.2.007.0.

3.2 Работа с приборами, монтаж и демонтаж с целью регулировки и ремонта производится персоналом, проинструктированным по технике безопасности.

3.3 При установке приборов и шунтов соблюдать правила техники безопасности при работе с приборами, находящимися под высоким напряжением.

Класс безопасности по НП-001 (ОПБ-88/97) для приборов исполнения «ОИАЭ» — 3.

Будьте осторожны в обращении с приборами! Перед началом эксплуатации тщательно проверить правильность монтажа.

4 НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы предназначены для измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока (М1621 и М1621.1 — для дистанционного измерения), а также неэлектрических величин, если они преобразованы в сигнал постоянного тока или напряжения.

Приборы М1618, М1620 и М1621 предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности 100 % при 50 °С, приборы М1621.1 — от минус 10 до плюс 55 °С и относительной влажности до 98 % при 35 °С

Приборы М1618, М1620, М1621 выпускаются в следующих исполнениях:

— «ОП» - оборудование, поставляемое на общепромышленные объекты (с приемкой ОТК, либо Морского, либо Речного Регистров);

— «ОИАЭ» - оборудование, поставляемое на объекты использования атомной энергии — с приемкой ОТК и приемкой Представителя УО (уполномоченной организации) Заказчика;

— «ВП» - оборудование, поставляемое в интересах обороны и безопасности (с приемкой ОТК и Представителя Заказчика), в том числе изготавливаемое по «Условиям поставки № 01-1874-62».

Приборы М1621.1 выпускаются исполнения «ОП» с приемкой ОТК, либо Морского, либо Речного Регистров.

Приборы исполнения «ВП» могут быть изготовлены по «Условиям поставки № 01-1874-62».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	✓ 8.12.15		
39	ЗАМ	ПА.2235-15	03.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

3ПА.324.171 РЭ

Лист
4

Условное обозначение заказа амперметров М1618:

М1618 – XX – X – XX

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
01	0-250 мкА	30	100-0-100 А
02	0-500 мкА	31	150-0-150 А
03	0-5 мА	32	200-0-200 А
04	0-10 А	33	300-0-300 А
05	0-20 А	34	500-0-500 А
06	0-30 А	35	750-0-750 А
07	0-50 А	36	1-0-1 кА
08	0-75 А	37	1,5-0-1,5 кА
09	0-100 А	38	2-0-2 кА
10	0-150 А	39	3-0-3 кА
11	0-200 А	40	4-0-4 кА
12	0-300 А	41	5-0-5 кА
13	0-500 А	42	6-0-6 кА
14	0-750 А	43	Заряд 0-1 кА
15	0-1 кА	44	Заряд 0-1,5 кА
16	0-1,5 кА	45	Заряд 0-2 кА
17	0-2 кА	46	Заряд 0-3 кА
18	0-3 кА	47	Заряд 0-4 кА
19	0-4 кА	48	Заряд 0-5 кА
20	0-5 кА	49	Заряд 0-7,5 кА
21	0-6 кА	50	Заряд 0-10 кА
22	250-0-250 мкА	51	Разряд 0-3 кА
23	500-0-500 мкА	52	Разряд 0-4 кА
24	5-0-5 мА	53	Разряд 0-5 кА
25	10-0-10 А	54	Разряд 0-6 кА
26	20-0-20 А	55	Разряд 0-7,5 кА
27	30-0-30 А	56	Разряд 0-10 кА
28	50-0-50 А	57	Разряд 0-15 кА
29	75-0-75 А	58	Разряд 0-20 кА

Покрывание таблички и циферблата

1 – белое;

2 – светящееся.

Значение сопротивления соединительных калиброванных проводов:

00 – отсутствует;

01 – 0,035 Ом (стандартный);

02 – 0,07 Ом;

03 – 0,088 Ом;

04 – 0,105 Ом;

05 – 0,14 Ом;

06 – 0,175 Ом;

07 – 0,192 Ом;

08 – 0,21 Ом;

09 – 0,228 Ом;

10 – 0,245 Ом;

11 – 0,262 Ом;

12 – 0,28 Ом;

13 – 0,35 Ом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	в 8.12.15			

39	ЗАМ	ПА.2235-15	ИЗ	03.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

5

Условное обозначение заказа вольтметров М1618:

М1618 – XX – X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений
01	0-5 В
02	0-10 В
03	5-0-5 В
04	10-0-10 В

Покрытие таблички и циферблата _____

1 – белое;

2 – светящееся.

Условное обозначение заказа вольтметров М1620:

М1620 – XX – X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
01	0-10 В	16	10-0-10 В
02	0-15 В	17	15-0-15 В
03	0-30 В	18	30-0-30 В
04	0-50 В	19	50-0-50 В
05	0-75 В	20	75-0-75 В
06	0-100 В	21	100-0-100 В
07	0-150 В	22	150-0-150 В
08	0-250 В	23	250-0-250 В
09	0-300 В	24	300-0-300 В
10	0-400 В	25	400-0-400 В
11	0-500 В	26	500-0-500 В
12	0-600 В	27	600-0-600 В
13	0-750 В	28	750-0-750 В
14	0-1000 В	29	1000-0-1000 В
15	0-1500 В	30	1500-0-1500 В

Покрытие таблички и циферблата _____

1 – белое;

2 – светящееся.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	8.12.15			

39	ЗАМ	ПА.2235-15	03.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

6

Условное обозначение заказа амперметров М1620:

М1620 – XX – X – XX

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
01	0-250 мкА	27	500-0-500 мкА
02	0-500 мкА	28	5-0-5 А
03	0-2 мА	29	10-0-10 А
04	0-5 мА	30	20-0-20 А
05	0-20 мА	31	30-0-30 А
06	0-4-20 мА	32	50-0-50 А
07	0-5 А	33	75-0-75 А
08	0-10 А	34	100-0-100 А
09	0-20 А	35	200-0-200 А
10	0-30 А	36	300-0-300 А
11	0-50 А	37	500-0-500 А
12	0-75 А	38	750-0-750 А
13	0-100 А	39	1-0-1 кА
14	0-200 А	40	1,5-0-1,5 кА
15	0-300 А	41	2-0-2 кА
16	0-500 А	42	3-0-3 кА
17	0-750 А	43	4-0-4 кА
18	0-1 кА	44	5-0-5 кА
19	0-1,5 кА	45	6-0-6 кА
20	0-2 кА	46	7,5-0-7,5 кА
21	0-3 кА	47	0-150 А
22	0-4 кА	48	150-0-150 А
23	0-5 кА	49	5-0-5 мА
24	0-6 кА		
25	0-7,5 кА		
26	250-0-250 мкА		

Покрывание таблички и циферблата

- 1 – белое;
2 – светящееся.

Значение сопротивления соединительных калиброванных проводов:

- 00 – отсутствует;
01 – 0,035 Ом (стандартный);
02 – 0,07 Ом;
03 – 0,088 Ом;
04 – 0,105 Ом;
05 – 0,14 Ом;
06 – 0,175 Ом;
07 – 0,192 Ом;
08 – 0,21 Ом;
09 – 0,228 Ом;
10 – 0,245 Ом;
11 – 0,262 Ом;
12 – 0,28 Ом;
13 – 0,35 Ом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	✓ 8.12.15		

39	Зам	ПА. 7235-15	03.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

7

Условное обозначение заказа амперметров М1621:

М1621 – XX – X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
01	0-30 А	18	30-0-30 А
02	0-50 А	19	50-0-50 А
03	0-75 А	20	75-0-75 А
04	0-100 А	21	100-0-100 А
05	0-150 А	22	150-0-150 А
06	0-200 А	23	200-0-200 А
07	0-300 А	24	300-0-300 А
08	0-500 А	25	500-0-500 А
09	0-750 А	26	750-0-750 А
10	0-1 кА	27	1-0-1 кА
11	0-1,5 кА	28	1,5-0-1,5 кА
12	0-2 кА	29	2-0-2 кА
13	0-3 кА	30	3-0-3 кА
14	0-4 кА	31	4-0-4 кА
15	0-5 кА	32	5-0-5 кА
16	0-6 кА	33	6-0-6 кА
17	0-7,5 кА	34	7,5-0-7,5 кА

Покрытие таблички и циферблата _____

1 – белое;

2 – светящееся.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	✓ 8.12.15			

30	ЗАМ	ПА.2235-15	✓	03.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

8

Условное обозначение заказа амперметров М1621.1:

М1621.1 – XX – X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
01	0-30 А	18	30-0-30 А
02	0-50 А	19	50-0-50 А
03	0-75 А	20	75-0-75 А
04	0-100 А	21	100-0-100 А
05	0-150 А	22	150-0-150 А
06	0-200 А	23	200-0-200 А
07	0-300 А	24	300-0-300 А
08	0-500 А	25	500-0-500 А
09	0-750 А	26	750-0-750 А
10	0-1 кА	27	1-0-1 кА
11	0-1,5 кА	28	1,5-0-1,5 кА
12	0-2 кА	29	2-0-2 кА
13	0-3 кА	30	3-0-3 кА
14	0-4 кА	31	4-0-4 кА
15	0-5 кА	32	5-0-5 кА
16	0-6 кА	33	6-0-6 кА
17	0-7,5 кА	34	7,5-0-7,5 кА

Покрытие таблички и циферблата _____

1 – белое;

2 – светящееся.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

5.1 Диапазоны измерений и способы подключения к сети приведены в таблицах 1 – 7.

Таблица 1 - Вольтметры, миллиамперметры, микроамперметры М1618.

Диапазон измерений	Способ подключения
0 – 5 В	Непосредственное
0 – 10 В	
0 – 5 мА	
0 – 250 мкА 0 – 500 мкА	

Инв. № подл.	Подп. и дата	В зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	к 81215			

39	ЗАМ	ПА.2235-15		03.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

9

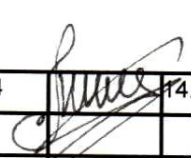
Таблица 2 - Амперметры М1618, предназначенные для измерения тока заряда и разряда аккумуляторных батарей.

Диапазон измерений, кА		Подключение с наружным шунтом 100 мВ на номинальный ток, кА
Заряд	Разряд	
0 – 1	0 – 3	2
0 – 1,5	0 – 4	3
0 – 2	0 – 5	4
0 – 2	0 – 6	4
0 – 3	0 – 7,5	6
0 – 4	0 – 7,5	6
0 – 5	0 – 10	10
0 – 7,5	0 – 15	15
0 – 10	0 – 20	20

Таблица 3 - Амперметры М1618

Диапазон измерений, А	Диапазон измерений, кА	Способ подключения
0 – 10	0 – 1	С тремя наружными шунтами 75 мВ и переключателем П1825
0 – 20	0 – 1,5	
0 – 30	0 – 2	
0 – 50	0 – 3	
0 – 75	0 – 4	
0 – 100	0 – 5	
0 – 150	0 – 6	
0 – 200		
0 – 300		
0 – 500		
0 – 750		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2793	✓ 3.04.14			

37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

10

Таблица 4 - Вольтметры М1620

Диапазон измерений, В	Способ подключения
0 – 10	Непосредственное
0 – 15	
0 – 30	
0 – 50	
0 – 75	
0 – 100	
0 – 150	
0 – 250	
0 – 300	
0 – 400	
0 – 500	
0 – 600	
0 – 750	
0 – 1000	
0 – 1500	

Таблица 5 - Амперметры М1620

Диапазон измерений, А	Способ подключения	Диапазон измерений, кА	Способ подключения
0 – 5	Непосредственное	0 – 1	С наружным шунтом 75 мВ
0 – 10		0 – 1,5	
0 – 20		0 – 2	
0 – 30	С наружным шунтом 75 мВ	0 – 3	
0 – 50		0 – 4	
0 – 75		0 – 5	
0 – 100		0 – 6	
0 – 200		0 – 7,5	
0 – 300			
0 – 500			
0 – 750			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	н-30405			

37	зам	ПА.1408-14	14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

11

Таблица 6 - Миллиамперметры и микроамперметры М1620

Диапазон измерений	Способ подключения
0 – 250 мкА, 0 – 500 мкА	Непосредственное
0 – 2 мА	
0 – 5 мА	
0 – 20 мА (0 – 4 – 20 мА)	

Таблица 7 - Амперметры М1621 и М1621.1

Диапазон измерений, А	Диапазон измерений, кА	Способ подключения
0 – 30; 0 – 50; 0 – 75	0 – 1; 0 – 1,5; 0 – 2	С наружным шунтом 75 мВ и резистором Р1830, имеющим сопротивление $(3,5 \pm 0,02)$ Ом
0 – 100; 0 – 150	0 – 3; 0 – 4; 0 – 5	
0 – 200; 0 – 300	0 – 6; 0 – 7,5	
0 – 500; 0 – 750		

Примечания

1 Приборы, указанные в таблицах 1, 3 – 7, могут быть изготовлены с нулевой отметкой внутри диапазона измерений с симметричными двухсторонними шкалами, кроме миллиамперметров М1620 (таблица 6).

2 По согласованию с предприятием-изготовителем приборы могут быть изготовлены с диапазонами измерений, не указанными в таблицах 3 – 7, но в соответствии с действующими стандартами.

3 Амперметры М1618 (таблица 3) и М1620 (таблица 5) с наружными шунтами должны быть отградуированы с калиброванными соединительными проводами (от шунта к амперметру) сопротивлением 0,035 Ом. Калиброванные провода должны поставляться комплектно с прибором. Шунты в комплект поставки не входят.

4 По особому заказу могут быть изготовлены амперметры М1618 (таблицы 2, 3) и М1620 (таблица 5), отградуированные для работы с соединительными проводами (СП) сопротивлением 0,07; 0,088; 0,105; 0,14; 0,175; 0,192; 0,21; 0,228; 0,245; 0,262; 0,28 и 0,35 Ом. В этих случаях соединительные провода предприятием-изготовителем не поставляются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	✓ 20.11.14			
37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3ПА.324.171 РЭ

Лист	12
------	----

По согласованию с предприятием-изготовителем допускается изготовление амперметров с нулевой отметкой внутри диапазона измерений с симметричными двухсторонними шкалами. Погрешность подгонки соединительных проводов $\pm 0,003$ Ом.

5 Амперметры М1618 (таблица 2) в режиме «Разряд» в контакте с шунтами на 100 мВ должны работать в течение времени, оговорённым техническими условиями на шунты.

6 По согласованию с предприятием-изготовителем амперметры М1618 (таблица 3) могут быть изготовлены с нулевой отметкой внутри диапазона измерений, с левой частью шкалы, составляющей 5 % от верхнего значения диапазона измерений.

7 По согласованию с предприятием-изготовителем могут быть изготовлены приборы, отградуированные в любых единицах физических величин преобразованных во входной сигнал постоянного тока или напряжения, в частности, градуировка шкалы приборов М1620, предназначенных по заказу для тахометров, производится в об/мин.

8 Приборы, предназначенные для подключения в токовую цепь контролируемых объектов с помощью наружных шунтов, изготавливаются как милливольтметры и поставляются со шкалами, отградуированными в единицах силы тока в соответствии с таблицами 2, 3, 5 и 7.

9 Внутреннее сопротивление миллиамперметров М1620 с током полного отклонения 2 мА должно быть (2000 ± 200) Ом, 5 мА (38 ± 6) Ом, 20 мА (150 ± 25) Ом. Ток полного отклонения вольтметров М1620 – не более 3 мА.

10 Внутреннее сопротивление для вольтметров М1618 и М1620 с диапазонами измерений 0-10 В и 10-0-10 В – 20 кОм.

11 По согласованию с предприятием-изготовителем допускается изготовление приборов с чистыми шкалами, имеющими начальную и конечную отметки шкалы, нанесенные черной тушью.

Предел допускаемой основной погрешности приборов на всех числовых отметках шкалы равен:

$\pm 1\%$ – для приборов М1618;

$\pm 1,5\%$ – для приборов М1620, М1621, М1621.1

Предел допускаемой дополнительной погрешности приборов, вызванной:

– изменением температуры окружающей среды от нормальной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до любой температуры в пределах от минус 40 до плюс 55°C для приборов М1618, М1620, М1621 и от минус 10 до плюс 55°C для приборов М1621.1 равен 0,5 предела допускаемой основной погрешности на каждые 10°C изменения температуры, а для

Инв. № подл. 2743	Подп. и дата И. Г. Я. Я.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	37 зам ПА.1408-14 14.11.14 ИЗ Лист № докум. Подп. Дата			
	3ПА.324.171 РЭ			
	Лист 13			

амперметров М1620, отградуированных с сопротивлением проводов, отличным от 0,035 Ом – 0,8 предела допускаемой основной погрешности;

– влиянием внешнего магнитного поля постоянного тока напряженностью 400 А/м при самом неблагоприятном направлении тока, равен 0,5 предела допускаемой основной погрешности;

– изменением положения прибора (наклоном) от нормального положения в любом направлении на 45°, равен $\pm 1\%$;

– установкой прибора на ферромагнитном щите толщиной $(2,5 \pm 0,5)$ мм или влиянием рядом расположенного прибора, равен $\pm 0,5\%$

Погрешность нормируется в процентах от конечного значения диапазона измерений – для приборов с нулем слева и от суммы модулей конечных значений диапазона измерений – для приборов с нулевой отметкой внутри диапазона измерений.

Погрешность приборов, отградуированных в единицах неэлектрических величин, нормируется по входному сигналу тока или напряжения без учета погрешности внешних, не входящих в комплект поставки приборов, преобразователей неэлектрических величин во входной сигнал постоянного тока или напряжения.

Погрешность амперметров с наружными шунтами нормируются по входному сигналу напряжения без шунтов.

Погрешность измерения неэлектрических величин, а также погрешность измерения тока с помощью наружных шунтов, определяется как сумма погрешности прибора и погрешности преобразователя неэлектрической величины во входной сигнал тока (напряжения) или, соответственно, как сумма погрешности прибора и погрешности наружного шунта.

Время установления показаний не превышает 3 сек.

Испытательное напряжение изоляции при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 80 %:

- 2 кВ – для всех амперметров, а также вольтметров с конечным значением диапазона измерений до 600 В, резистора подгоночного Р1830, переключателя П1825;
- 3 кВ – для вольтметров с конечным значением диапазона измерений свыше 600 до 1000 В.
- 5 кВ – для вольтметров с конечным значением шкалы свыше 1000В до 1500В.

Сопротивление изоляции электрических цепей приборов относительно корпуса при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 80 % не менее 20 МОм.

Длина шкалы приборов (180 ± 8) мм.

Инв. № подл. 2743	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №			
	Инв. № дубл.			
	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
37	зам	ПА.1408-14	14.11.14	
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3ПА.324.171 РЭ

Лист
14

Угол шкалы (230 ± 10)°.

Габаритные размеры и масса приборов, резистора подгоночного Р1830 и переключателя П1825 соответствуют данным, приведенным в таблице 8.

Таблица 8 – Габаритные размеры и масса

Обозначение прибора	Габаритные размеры, мм	Масса, кг не более
М1618, М1620, М1621, М1621.1	120x120x126	1,2
Р1830	118x39x50	0,15
П1825	160x150x123	1,5

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

Амперметры и вольтметры представляют собой приборы магнитоэлектрической системы униполярной конструкции, изготовленные в корпусах брызгозащищенного исполнения и предназначенные для утопленного монтажа.

Конструктивно приборы состоят из измерительного механизма, корпуса, цоколя и наличника. Корпус изготавливается из термопластичной, трудногорючей пластмассы – поликарбонат стабилизированный и имеет два отсека. В переднем отсеке размещается измерительный механизм, в заднем отсеке – элементы электрической схемы. К задней части корпуса крепится пластмассовый цоколь. Передняя часть прибора закрывается наличником из алюминиевого сплава, в котором предварительно устанавливается смотровое стекло. В центре стекла расположен корректор с уплотняющей прокладкой, обеспечивающей брызгозащищенность приборов.

Шкалы приборов изготавливаются из термопластичной пластмассы. Отметки шкал наносятся на наружном приподнятом крае циферблата таким образом, что конец стрелки находится в одной плоскости с ними. Этим при отсчете исключается ошибка от параллакса. В нижней части шкал приборов наносятся обозначения измеряемой величины и данные характеризующие приборы.

Конструкция опор обеспечивает пружинную амортизацию подвижной части приборов от сотрясений и вибрации, как в осевом, так и в радиальном направлениях.

Переключатель П1825 оформлен в прямоугольном литом корпусе брызгозащищенного исполнения.

Корпус переключателя снабжен четырьмя ушками для крепления.

Приборы не создают радиопомех по принципу действия.

Приборы исполнения «ОИАЭ» соответствуют группе размещения 6 в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, НП-071, НП-016 и Про-

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
2793	14.11.14			

37	зам	ПА.1408-14	14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

15

грамме обеспечения качества ПОКАС (И). По сейсмостойкости приборы относятся к категории II в соответствии с НП-031 (сейсмостойкость 8 баллов по МСК-64, уровень установки над нулевой отметкой до 25 м в соответствии с ГОСТ 17516.1.). Изготовление приборов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.1 – 25804.8.

Перед началом измерения убедитесь, что при отключенном питании стрелка прибора находится на нулевой отметке шкалы. В противном случае, пользуясь корректором, установите её на нуль. При этом имейте в виду, что направление поворота корректора совпадает с направлением перемещения стрелки, а угол поворота корректора ограничен.

7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Разметку щита для монтажа приборов производите тщательно, без перекосов в соответствии с габаритным чертежом (рисунки 2 – 4).

Приборы монтируются на электрически заземленных щитах.

Особое внимание обратите на то, чтобы резиновые втулки амортизационной прокладки полностью вошли в отверстия на щите.

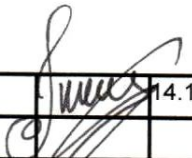
Схемы подключения амперметров и вольтметров к сети представлены на рисунках 5 – 11.

Амперметры с наружным шунтом, как правило, подключайте к шунту калиброванными проводами длиной 1,5 м и сечением 1,5 мм², которые входят в комплект прибора.

Сопротивление проложенной линии между переключателем П1825 и прибором М1618, измеренное при температуре (20 ± 5) °С, равно 0,035 Ом с допуском ±0,002 Ом.

С помощью переключателя П1825 амперметрами М1618 можете производить измерение тока прямого и обратного направлений поочередно в трех цепях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	14.11.14			

37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3ПА.324.171 РЭ

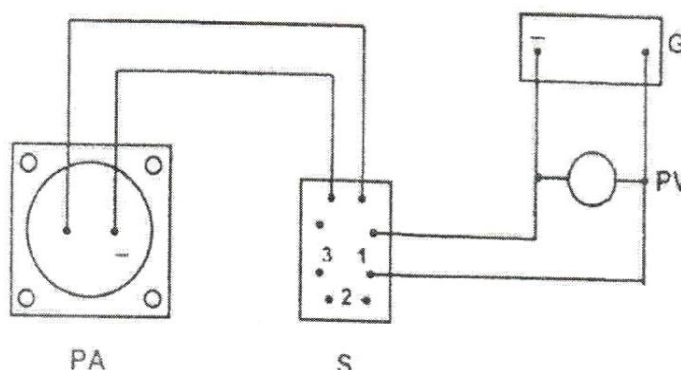
Лист	16
------	----

8 ПОВЕРКА

Производить поверку приборов не реже одного раза в два года, а также после каждого ремонта в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 8.576 и ГОСТ 8.497.

Поверка амперметра М1618 с переключателем П1825 производится по схеме, приведенной на рисунке 1. Амперметр М1618 подсоединяется к зажимам переключателя с надписью «К амперметру».

Образцовый прибор и источник напряжения подключаются к одной из пар зажимов «1», «2» или «3», причем рукоятка переключателя ставится в соответствующее положение.



РА – испытуемый прибор М1618;

S – переключатель П1825;

G – источник регулируемого напряжения постоянного тока;

PV – образцовый милливольтметр на 75 мВ, класса точности 0,2.

Рисунок 1 - Схема поверки амперметра М1618 с переключателем П1825

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
2743	н 30411			

37	зам	ПА.1408-14	14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

17

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

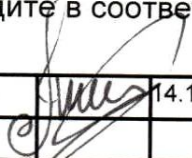
Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса прибора менее допустимого	Наличие грязи на зажимах прибора	Протрите зажимы этиловым спиртом
	Длительное пребывание прибора в условиях повышенной влажности воздуха	Вскройте прибор и просушите его при температуре не выше 60 °С до получения необходимого сопротивления изоляции
Стрелка включенного прибора не отклоняется или отклоняется на непродолжительное время и вновь возвращается к нулевой отметке	Нет надежного контакта в местах подключения кабеля и проводников к зажимам прибора, шунта или предохранителя	Создайте надежный электрический контакт в местах подключения кабеля и проводников
	Обрыв жилы кабеля или проводника	Устраните обрыв в кабеле или проводнике
Стрелка включенного прибора не отклоняется	Обрыв в рамке подвижной части	Вскройте прибор и замените подвижную часть
Прибор резко изменил показания. Основная погрешность показаний прибора превышает допустимую величину	Замыкание витков подвижной части	Вскройте прибор и замените подвижную часть
Прибор изменил показания. Дополнительная погрешность от изменения положения прибора превышает допустимую величину	Изменение уравнивания подвижной части	Вскройте прибор и отбалансируйте подвижную часть
Стрелка прибора остановилась на какой-либо отметке шкалы и не сдвигается при изменении напряжения	Затирание подвижной части из-за наличия посторонних предметов или грязи в зазоре между подвижным элементом (рамочкой) и магнитной системой	Вскройте прибор, извлеките посторонние предметы и грязь из рабочего зазора

Примечание: Проверку технического состояния приборов после устранения неисправности производите в соответствии с разделом 8.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	~ 30.11			

37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

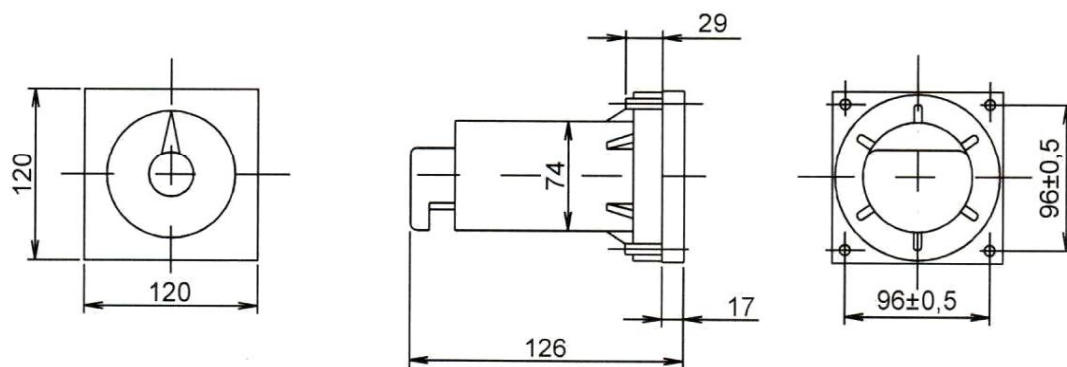
Лист
18

10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Приборы должны храниться в упаковке в закрытых отапливаемых помещениях на стеллажах температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Приборы можно транспортировать в упаковке по ГОСТ 9181 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С и относительной влажности до 100 % при 50 °С для приборов М1618, М1621, М1621 и от минус 10 до плюс 70 °С и относительной влажности до 98 % при 35 °С для приборов М1621.1 всеми видами транспорта, а самолетами - в герметизированных отапливаемых отсеках.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.



Разметка в щите

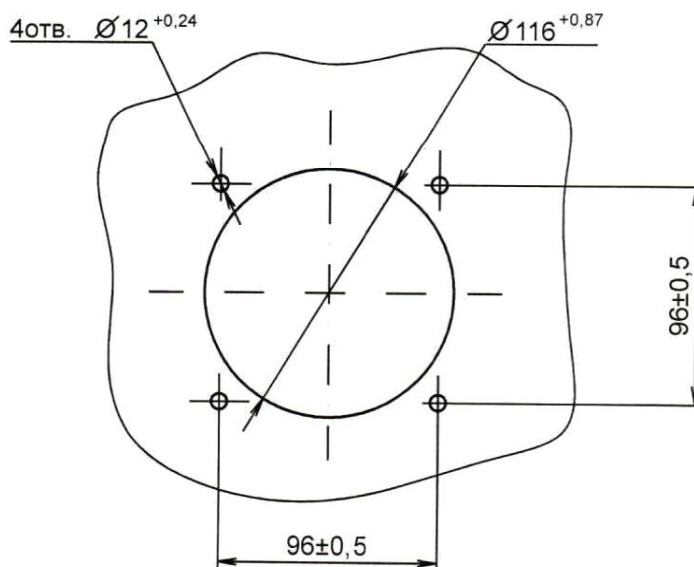


Рисунок 2 - Габаритный чертеж щитовых приборов постоянного тока М1618, М1620, М1621, М1621.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	30.11.14			
37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3ПА.324.171 РЭ

Лист
19

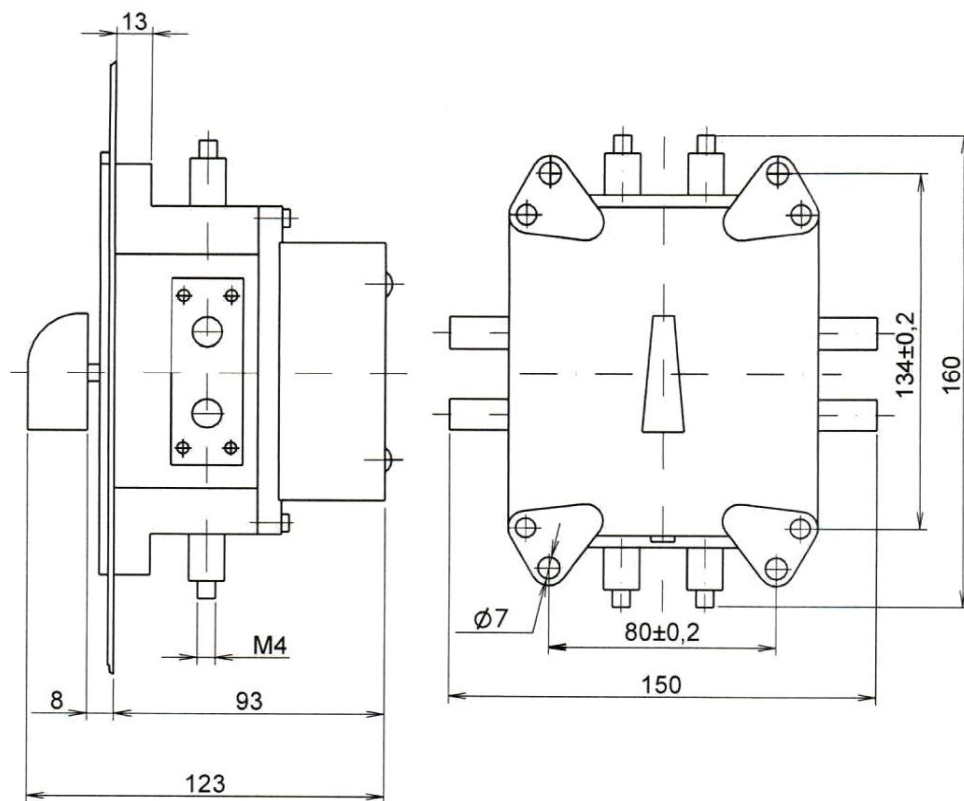


Рисунок 3 - Габаритный чертеж переключателя П1825

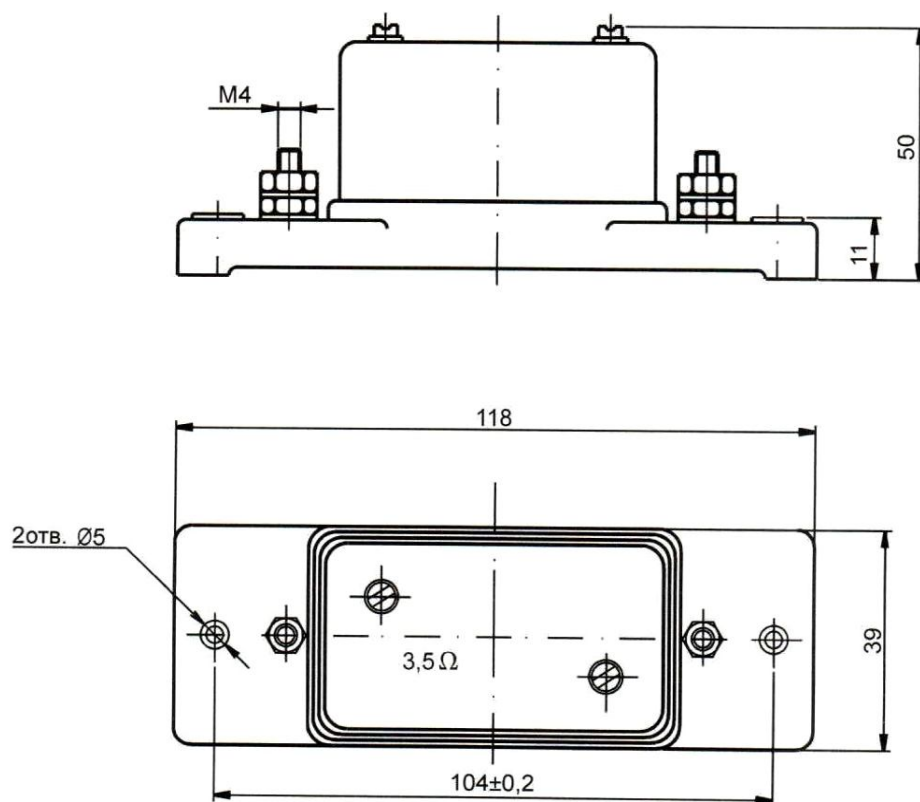


Рисунок 4 - Габаритный чертеж резистора подгоночного Р1830

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	14.11.14			
37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3ПА.324.171 РЭ				Лист
				20

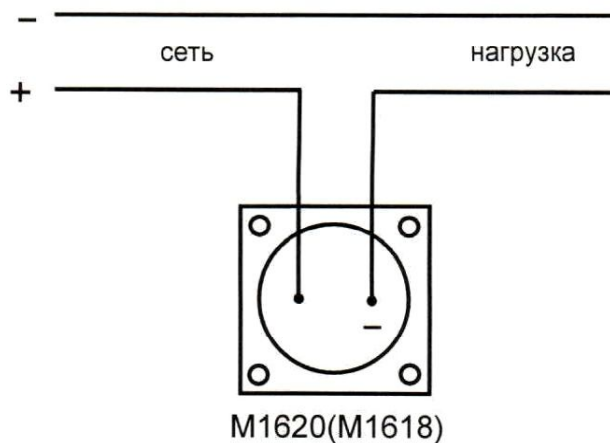


Рисунок 5 - Схема непосредственного подключения миллиамперметра и микроамперметра M1618, миллиамперметра и амперметра M1620

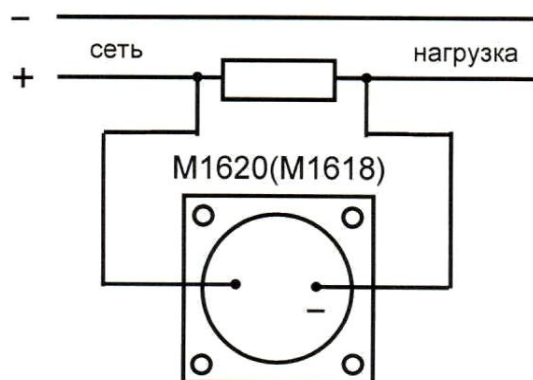


Рисунок 6 - Схема подключения амперметра M1620 с наружным шунтом и M1618 «Заряд»

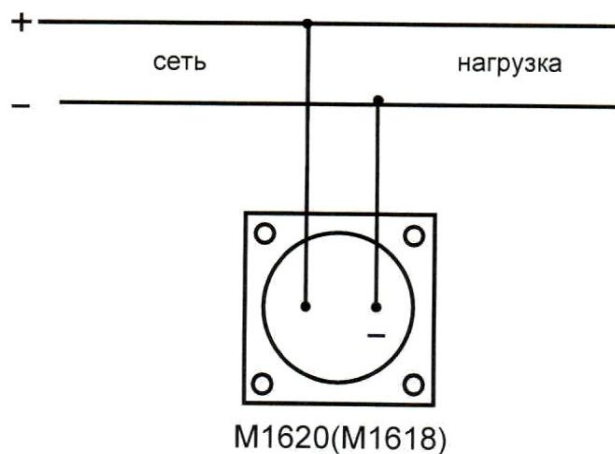


Рисунок 7 - Схема подключения вольтметров M1618 и M1620

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
2743	н 30.11.14			
37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

21

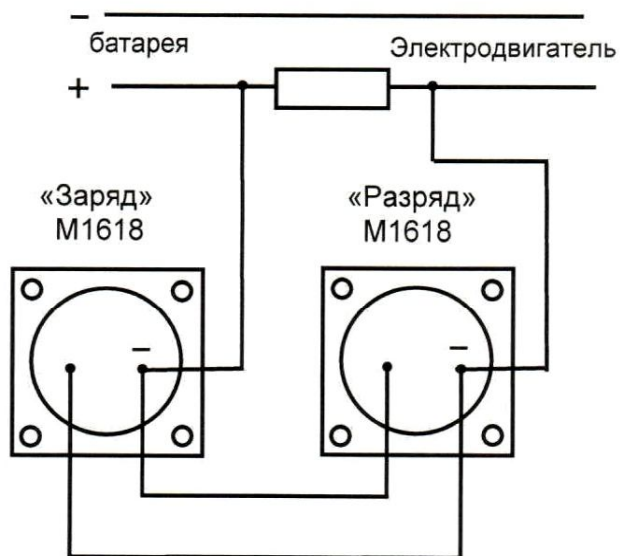


Рисунок 8 - Схема подключения амперметров М1618, предназначенных для измерения тока заряда и разряда аккумуляторных батарей

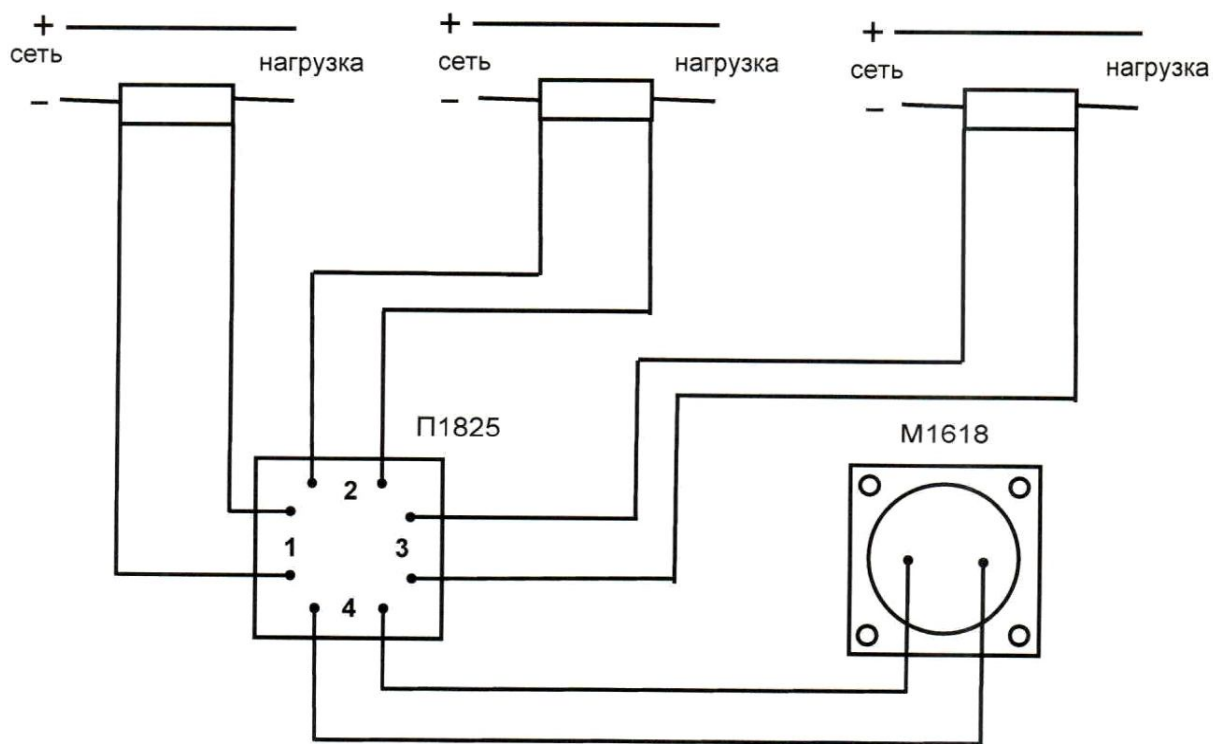


Рисунок 9 - Схема подключения амперметра М1618 с тремя наружными шунтами

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
2743	14.11.14			

37	зам	ПА.1408-14	14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.

ЗПА.324.171 РЭ

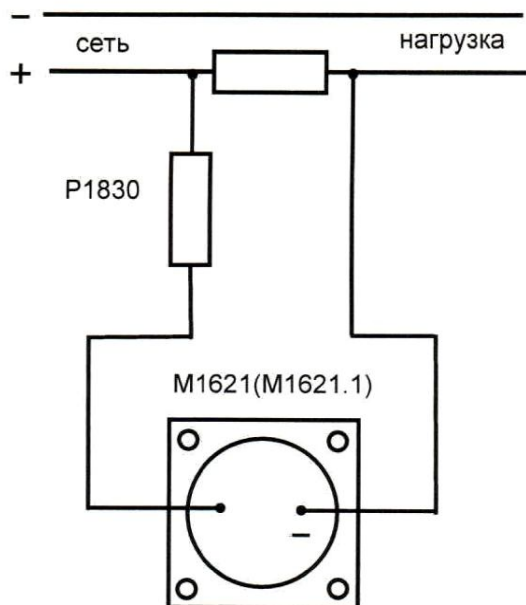


Рисунок 10 - Схема подключения амперметров M1621 и M1621.1 с наружным шунтом

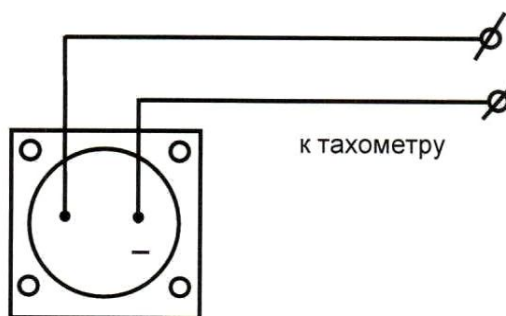


Рисунок 11 - Схема подключения вольтметров M1618 и M1620 для тахометров

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2743	30.04.14			
37	зам	ПА.1408-14		14.11.14
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.324.171 РЭ

Лист

23

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов и докум.	№ доку- мента	Входящий № сопроводи- тельного до- кумента	Под- пись	Дата
	изме- нен- ных	заме- ненных	новых	аннули- рован- ных					
29	—	—	все	—	22	ПА0003-04		Иван	6.02.04
30	—	1-3,11,12	—	—	22	ПА0097-04		Иван	05.07.04
31	8	—	—	—	22	ПА.0124-04		Иван	20.10.04
32	—	15	—	—	22	ПА0144-04		Иван	15.12.04
33	—	4	—	—	22	ПА0017-05		Иван	18.02.05
34	—	16	—	16	22	ПА0099-05		Иван	23.08.05
35	—	3,4,6-12	—	—	22	ПА.0122-05		Иван	02.11.05
36	—	10	—	10	22	ПА0059-12		Иван	03.02.2012
37	—	2-22	—	23	24	ПА.1408-14		Иван	14.11.14
38	—	7	—	—	24	ПА.1508-15		Иван	01.09.15
39	—	4-9	—	4-9	24	ПА.2235-15		Иван	03.12.15

					3ПА.324.171 РЭ			Лист 22	(32)
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				211	
2404			Иван	6.02.04					
Инв. N подл.		Подл. и дата		Взам. инв. N		Инв. N дубл.		Подп. и дата	