

ОКП 42 2300

**АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ
ЭА1605, ЭА1605.1 и ЭВ1605, ЭВ1605.1**

Руководство по эксплуатации

ЗПА.320.152 РЭ



Метр. экспертиза
проведена
"18" 02 20 15 *[Signature]*

Суринков

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

2742 П.02 3.08.04

СОДЕРЖАНИЕ

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
4 НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	10
6 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА.....	13
7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	14
8 ПОВЕРКА.....	17
9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	17
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	18

Справ. №	Перв. примен.
----------	---------------

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инва.№ дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

					ЗПА.320.152 РЭ					
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Амперметры и вольтметры ЭА1605, ЭА1605.1 и ЭВ1605, ЭВ1605.1 Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Белова							А	2	19
Пров.	Симхович									
Н.Контр.	Зубенко									
Утв.	Симхович									

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и поверки амперметров и вольтметров ЭА1605, ЭА1605.1 и ЭВ1605, ЭВ1605.1

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

ГОСТ 9181-74 - Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

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

ГОСТ 12.2.091-2002 - Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ РВ 20.39.304-98 - Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам.

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

ТУ 25-7501.0081-89.

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

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

3

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются термины, приведенные ниже:

Амперметры и вольтметры щитовые, выступающего монтажа, постоянного тока ЭА1605, ЭА1605.1 и ЭВ1605, ЭВ1605.1- ударо-и вибропрочные, виброустойчивые, герметичные - приборы.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Требования безопасности по ГОСТ 22261.

Приборы в части защиты от поражения электрическим током удовлетворяют требованиям класса 3 ГОСТ 12.2.091.

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.

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗПА.320.152 РЭ
					Лист 4

Условное обозначение заказа амперметров ЭА1605.

ЭА1605 – XX – X – X – X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

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

Подключение амперметра и миллиамперметра: _____

- 1 – непосредственное;
- 2 – с наружным шунтом 75 мВ;
- 3 – с соединительными проводами до 3,5 Ом.

Значение сопротивления соединительных калиброванных проводов: _____

- 1 – отсутствует;
- 2 – 0,035 Ом (стандартный);
- 3 – 0,07 Ом;
- 4 – 0,28 Ом;
- 5 – другое.

Покрытие таблички и циферблата: _____

- 1 – обычное;
- 2 – светящееся.

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

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Условное обозначение заказа амперметров ЭА1605.1.

ЭА1605.1 - XX - X - X - X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

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

Подключение амперметра и миллиамперметра: _____

- 1 – непосредственное;
- 2 – с наружным шунтом 75 мВ;
- 3 – с соединительными проводами до 3,5 Ом.

Значение сопротивления соединительных _____

калиброванных проводов:

- 1 – отсутствует;
- 2 – 0,035 Ом (стандартный);
- 3 – 0,07 Ом;
- 4 – 0,28 Ом.

Покрытие таблички и циферблата: _____

- 1 – обычное;
- 2 – светящееся.

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

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.320.152 РЭ

Условное обозначение заказа вольтметров ЭВ1605.

ЭВ1605 - XX - X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений: _____

Код	Диапазон измерений
01	0-10 В
02	0-30 В
03	0-50 В
04	0-150 В
05	0-250 В
06	0-300 В
07	0-400 В
08	0-500 В
09	10-0-10 В
10	30-0-30 В
11	50-0-50 В
12	150-0-150 В
13	250-0-250 В
14	300-0-300 В
15	400-0-400 В
16	500-0-500 В

Покрытие таблички и циферблата: _____

- 1 – обычное;
- 2 – светящееся.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

8

Условное обозначение заказа вольтметров ЭВ1605.1.

ЭВ1605.1 – XX – X

Тип прибора _____

Код диапазона измерений _____

Код	Диапазон измерений
01	0-10 В
02	0-30 В
03	0-50 В
04	0-150 В
05	0-250 В
06	0-300 В
07	0-400 В
08	0-500 В
09	10-0-10 В
10	30-0-30 В
11	50-0-50 В
12	150-0-150 В
13	250-0-250 В
14	300-0-300 В
15	400-0-400 В
16	500-0-500 В

Покрытие таблички и циферблата: _____

- 1 – обычное;
- 2 – светящееся.

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

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

9

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

5.1 Диапазоны измерений и способы подключения к сети приведены в табл. 1-3.

АМПЕРМЕТРЫ

Таблица 1

Диапазон измерений, А	Способ подключения	Диапазон измерений, кА	Способ подключения
0-5 0-10 0-20	Непосредственное	0-1 0-1,5 0-2	С наружным шунтом на 75 мВ
0-30, 0-50 0-75; 0-100 0-150; 0-200 0-300; 0-500 0-750	С наружным шунтом на 75 мВ	0-3 0-4 0-5 0-6 0-7,5	

ВОЛЬТМЕТРЫ

Таблица 2

Диапазон измерений, В	Способ подключения
0-10 0-30 0-50 0-150 0-250 0-300 0-400 0-500	Непосредственное

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изд	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

10

МИЛЛИАМПЕРМЕТРЫ

Таблица 3

Диапазон измерений, мА	Способ подключения
0-5; 0-20 (0-4-20)	Непосредственное

Примечания

1 Приборы могут быть изготовлены с нулевой отметкой внутри диапазона измерений (с симметричными двухсторонними шкалами), кроме миллиамперметров (0-20 мА).

2 По согласованию с предприятием-изготовителем приборы могут быть изготовлены с диапазонами измерений, не указанными в табл. 1-3, но в соответствии с действующими стандартами.

3 Амперметры с наружным шунтом градуируются и поставляются с калиброванными соединительными проводами (от шунта к амперметру) с сопротивлением 0,035 Ом.

По особому заказу могут быть изготовлены амперметры, отградуированные для работы с соединительными проводами сопротивлением от 0,07 до 0,28 кратным 0,07 Ом

В этих случаях соединительные провода предприятием-изготовителем не поставляются.

По согласованию с предприятием-изготовителем допускается изготовление амперметров с нулевой отметкой внутри диапазона измерений (с симметричными двухсторонними шкалами), приборы могут быть отградуированы с соединительными проводами до 0,56 Ом, а амперметры с конечным значением диапазона свыше 50 А - до 3,5 Ом.

4 Приборы могут быть отградуированы в неэлектрических единицах измерения.

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

5.2 Предел допускаемой основной погрешности приборов равен $\pm 1,5\%$ от конечного значения диапазона измерений для приборов с нулевой отметкой слева, а для приборов с нулевой отметкой внутри диапазона измерений - от суммы модулей конечных значений диапазона измерений.

5.3 Предел допускаемой дополнительной погрешности приборов, вызванной:

- изменением температуры окружающей среды от нормальной (20 ± 5) °С до любой температуры в пределах от - 40 до + 60 °С для приборов (ЭА1605 и ЭВ1605) и от -30 до +55 °С (ЭА1605.1 и ЭВ1605.1) на каждые 10°С изменения температуры, равен половине класса точности;

- влиянием внешнего магнитного поля постоянного тока напряженностью 0,4 кА/м равен $\pm 1\%$;

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЗПА.320.152 РЭ	Лист
						11
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- изменением положения прибора (наклоном) от нормального положения в любом направлении на 45°, равен ±1%;

- установкой прибора на ферромагнитном щите толщиной $2 \pm 0,5$ мм или влиянием рядом расположенного прибора, должен быть равен ± 0,5%.

5.4 Основная и дополнительная погрешности выражаются в процентах от конечного значения диапазона измерений - для приборов с нулевой отметкой на краю диапазона измерений и от суммы модулей конечных значений диапазона измерений - для приборов с нулевой отметкой внутри диапазона измерений.

5.5 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.

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

5.7 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.

5.8 Время установления показаний не превышает 3 сек.

5.9 Испытательное напряжение изоляции при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности 80 % - 2 кВ.

5.10 Сопротивление изоляции электрических цепей приборов относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности 80 % не менее 50 МОм.

5.11 Длина шкалы приборов 180 ± 8 мм.

5.12 Угол шкалы $230^\circ \pm 10^\circ$.

5.13 Габаритные размеры приборов 145 x 231 x 95 мм.

5.14 Масса приборов не более 2,4 кг.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изд	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

12

6 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

6.1 Приборы являются щитовыми, предназначенными для выступающего монтажа, однопредельными, магнитоэлектрической системы.

Измерительный механизм и элементы электрической схемы размещены на основании корпуса.

Корпус изготовлен из алюминиевого сплава. В нижней части корпуса помещается коробка зажимов с сальниковым вводом для подвода питающего кабеля. Питание амперметров непосредственного подключения (до 20 А включительно) производится через два сальниковых ввода. На крышке корпуса в центре смотрового стекла размещен винт корректора с заглушкой, герметически закрывающей корректор.

Перед началом измерения убедиться, что при отключенном питании указатель прибора находится на нулевой отметке шкалы и, при необходимости, установить его на нулевую отметку корректором. При работе с прибором предварительно отвернуть заглушку и отверткой повернуть винт корректора, после чего заглушку установить на место.

На задней стороне прибора имеется винт для заземления корпуса, обозначенный знаком « \perp ».

6.2 Циферблат прибора покрыт светосоставом временного действия, что позволяет производить отсчет и при кратковременном отсутствии освещения. Отметки шкал нанесены на наружном приподнятом крае циферблата таким образом, что конец указателя находится в одной плоскости с ними. Этим при отсчете исключается ошибка от параллакса.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

13

7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1 При установке приборов необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с приборами.

Перед началом эксплуатации следует тщательно проверить правильность монтажа и надежность заземления прибора.

7.2 Производить разметку щита для монтажа прибора в соответствии с рисунком 1.

Габаритный чертеж прибора

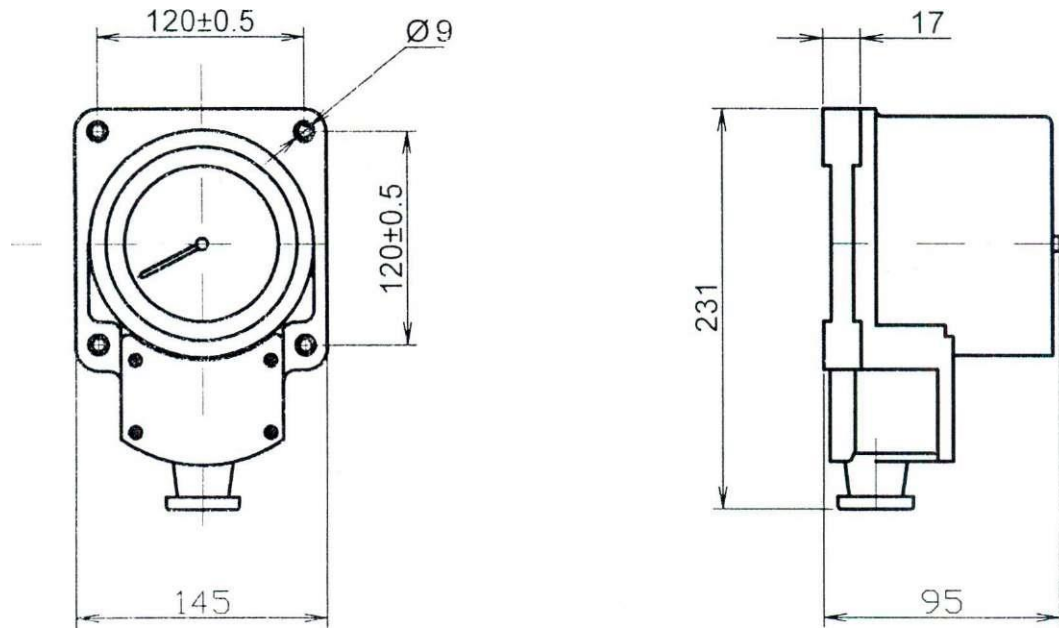


Рисунок 1

Прикрепить прибор к щиту, используя амортизационные втулки и кольца, входящие в комплект поставки прибора, согласно примеру крепления на рисунке 2.

Во избежание ослабления крепления применять контргайки на болтах, крепящих прибор.

Пример крепления прибора

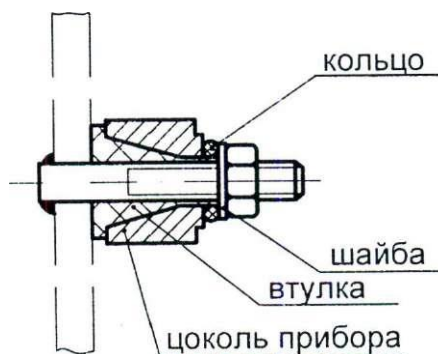


Рисунок 2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПА.320.152 РЭ

Лист

14

7.3 При монтаже амперметров с шунтами убедиться в том, что номинальные данные шунта соответствуют указаниям, помещенным на табличке амперметра.

Особое внимание обратить на надежность присоединения проводов, особенно калиброванных и соединительных у амперметров и шунтов.

7.4 Заземлить корпус приборов. Заземляющий провод подключить к винту с условным обозначением \equiv .

7.5 Подключить амперметр к наружному шунту калиброванными проводами сопротивлением 0,035 Ом, прилагаемыми к прибору. Изменение длины калиброванных проводов не допускается. Для присоединения к наружному шунту амперметров, градуированных с соединительными проводами (сопротивлением более 0,035 Ом), проложить линию кабеля с медными жилами.

Длину линии L в метрах (в один конец) подсчитать по формуле

$$L = \frac{R_{\text{пров}}}{2\rho} q$$

где $R_{\text{пров}}$ - сопротивление соединительных проводов, указанных на амперметре, Ом;

q - сечение провода, мм²;

ρ - удельное сопротивление меди, $\frac{\text{Ом}}{\text{м}} \text{мм}^2$;

$$(\rho = 0,0175 \frac{\text{Ом}}{\text{м}} \text{мм}^2),$$

Сопротивление проложенной линии между амперметром и шунтом, измеренное при температуре (20±5) °С должно быть равно указанному на приборе с допуском отклонением ±0,01 Ом.

Диаметр сальникового ввода - 13 мм (или 12 мм для корпуса с двумя сальниковыми вводами).

Нужный диаметр кабеля подобрать таким образом, чтобы обеспечить защиту корпуса прибора от попадания воды.

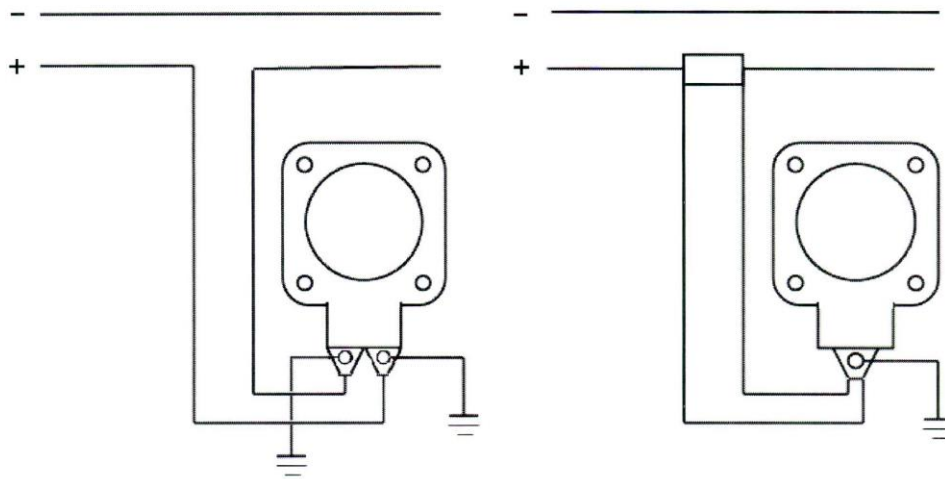
Подключение соединительных проводов сечением более 2,5 мм² производить через переходную коробку.

Амперметры, предназначенные для подключения с соединительными проводами сопротивлением до 3,5 Ом, снабжены подгоночной катушкой, расположенной в коробке зажимов прибора, пользуясь которой при монтаже подогнать сопротивление соединительных проводов от шунта до прибора до (3,5±0,1) Ом.

Подключать приборы к сети согласно схемам, представленным на рисунках 3 и 4.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗПА.320.152 РЭ



а) непосредственное

б) с наружным шунтом

Рисунок 3 - Схемы подключения амперметров

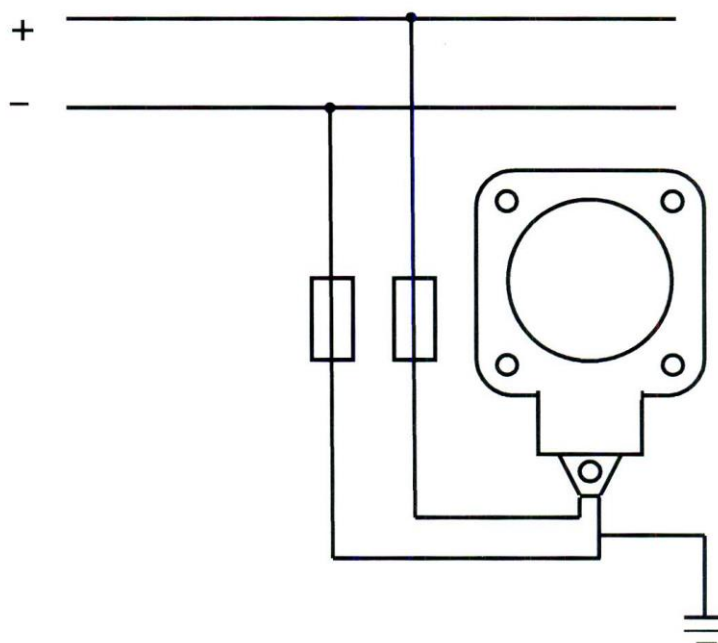


Рисунок 4 - Схема подключения вольтметров

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8 ПОВЕРКА

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

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Прибор резко изменил показания. Основная погрешность показаний прибора превышает допустимую величину	Замыкание витков рамки	Вскройте прибор и замените подвижную часть
Прибор резко изменил показания. Дополнительная погрешность от изменения прибора превышает допустимую величину	Изменение уравниваемости подвижной части	Вскройте прибор и отбалансируйте подвижную часть
Отсутствуют показания прибора - указатель включенного прибора не отклоняется	Обрыв витков рамки	Вскрыть прибор и заменить подвижную часть
	Обрыв в монтажной схеме	Вскрыть прибор и устранить обрыв в монтажной схеме
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 зазора

Примечание - Устранение неисправностей, указанных в таблице 7, рекомендуется производить специалистами эксплуатирующей организации или ремонтных служб.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ЗПА.320.152 РЭ	Лист 17
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Приборы должны храниться в упаковке в закрытых отапливаемых помещениях на стеллажах при 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 - 50 до + 70 °С и относительной влажности до 100 % при 35 °С 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.

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации указываются в паспортах.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
										18
					Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЗПА.320.152 РЭ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в доку- менте	№ доку- мента	Входя- щий № сопро- водитель- ного доку- мента и дата	Под- пись	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннули- рован- ных					

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата