

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,  
Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70,  
Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15,  
Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12  
Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город

Единый адрес: [vbr@nt-rt.ru](mailto:vbr@nt-rt.ru)

Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>

# **АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ ЭА1605, ЭА1605.1 и ЭВ1605, ЭВ1605.1 Руководство по эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативные ссылки.	3
2. Определения, обозначения, сокращения.	3
3. Требования безопасности.	3
4. Назначение.	4
5. Технические данные	4
6. Устройство прибора.	7
7. Размещение и монтаж.	8
8. Поверка.	12
9. Возможные неисправности и способы их устранения.	12
10. Правила хранения и транспортирования.	13

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 8711 – Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам.

ГОСТ 30012.1 – Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним.

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

ГОСТ РВ20.39.304, ГОСТ РВ8.576.

ТУ 25-7501.0081-89.

## **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.

## 4 НАЗНАЧЕНИЕ

4.1 Амперметры и вольтметры ЭА1605, ЭА1605.1 и ЭВ1605, ЭВ1605.1 (в дальнейшем – приборы), щитовые, выступающего монтажа, виброустойчивые, вибро- и ударопрочные, герметичные предназначены для измерения тока и напряжения в сетях корабельных энергетических установок.

4.2 Приборы предназначены для работы при относительной влажности воздуха 100% при 35 °С и при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С (ЭА1605, ЭВ1605) и от минус 30 до плюс 55 °С (ЭА1605.1, ЭВ1605.1), а также в условиях выпадения инея и росы.

## 5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

5.1 Диапазоны измерений и способы подключения к сети приведены в табл. 1 и 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 0-3	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	0-4 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

## 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 ( $20 \pm 5$ ) °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  $\pm 1\%$ ;

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

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

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  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности 80 % – 2 кВ.

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

5.11 Длина шкалы приборов  $180\pm 8$  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.

## **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) может производиться 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.

## 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 рис. 1.

Габаритный чертеж прибора

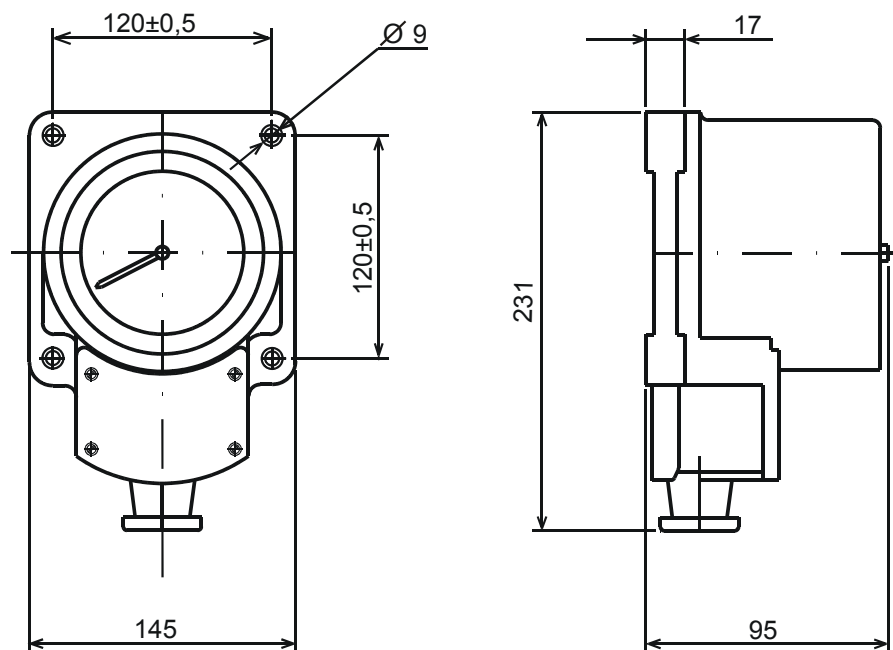


Рис. 1



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

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

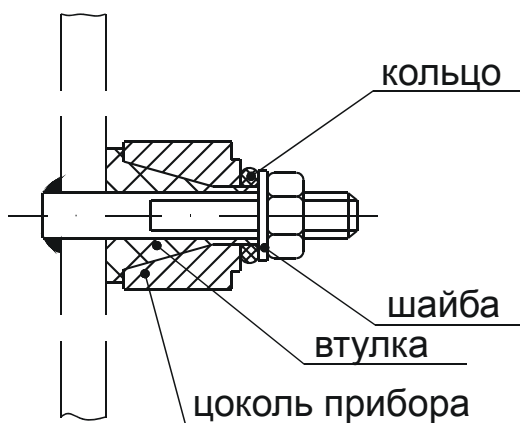


Рис. 2

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  $\perp$ .

7.5 Подключить амперметры 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

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

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

$q$  – сечение провода, мм<sup>2</sup>;

$\rho$  – удельное сопротивление меди,  $\frac{\text{Ом}}{\text{м}} \cdot \text{мм}^2$ ;

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

Сопротивление проложенной линии между амперметром и шунтом, измеренное при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  должно быть равно указанному на приборе с допуском отклонением  $\pm 0,01$  Ом.

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

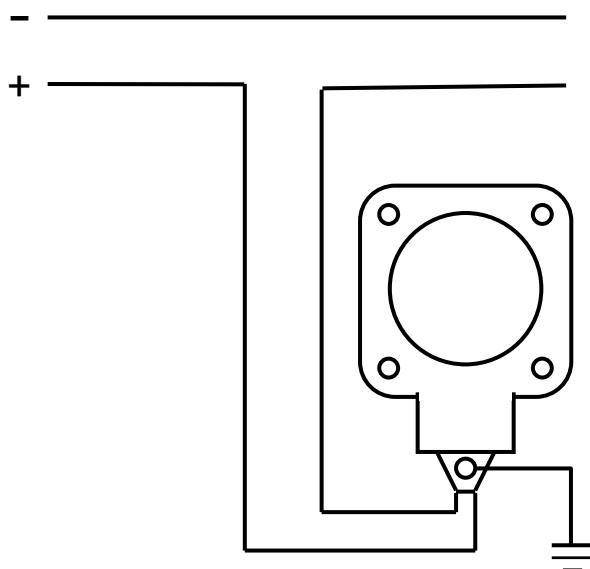
Нужный диаметр кабеля подобрать таким образом, чтобы обеспечить защиту корпуса прибора от попадания воды.

Подключение соединительных проводов сечением более 2,5 мм<sup>2</sup> производить через переходную коробку.

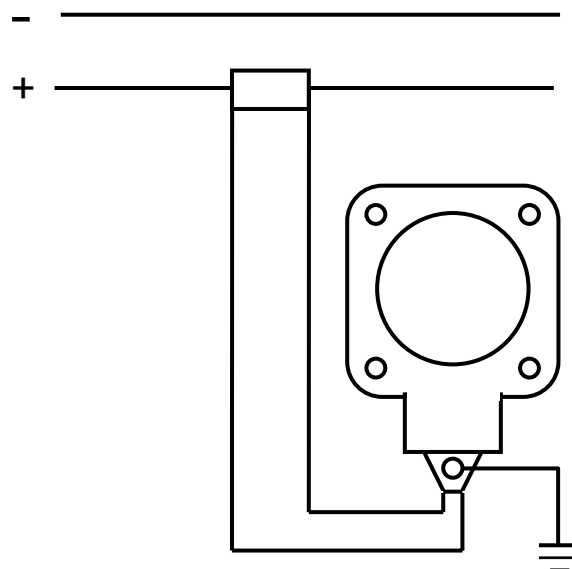
Амперметры, предназначенные для подключения с соединительными проводами сопротивлением до 3,5 Ом, снабжены подгоночной катушкой, расположенной в коробке зажимов прибора, пользуясь которой при монтаже подогнать сопротивление соединительных проводов от шунта до прибора до  $(3,5 \pm 0,1)$  Ом.

Подключать приборы к сети согласно схемам рис.3 и 4.

### СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АМПЕРМЕТРОВ



а) непосредственное



б) с наружным шунтом

Рис.3.

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА

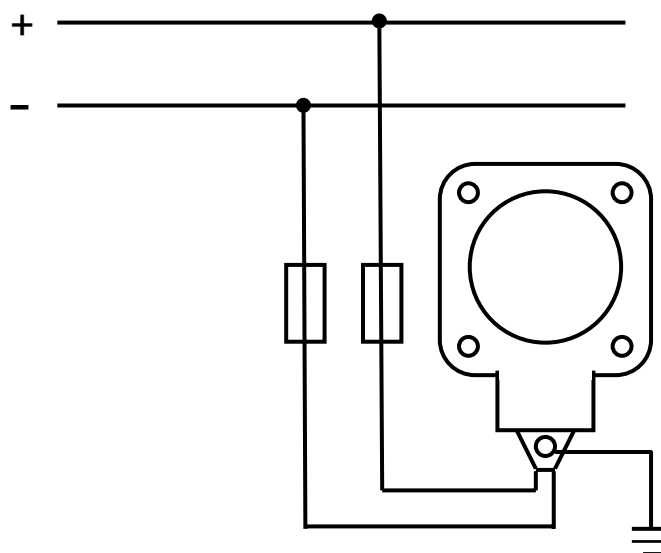


Рис.4.

## 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 уравнишенности 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.

## 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.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				юВсего листов и докум.	№ доку- мента	Входящий № сопроводи- тельного до- кумента	Под- пись	Дата
	изме- нен- ных	заме- ненных	новых	аннули- рован- ных					

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,  
 Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70,  
 Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15,  
 Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12  
 Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город

Единый адрес: [vbr@nt-rt.ru](mailto:vbr@nt-rt.ru)

Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>