

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

Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>

АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ М1611

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	9
7. Размещение и монтаж	10
8. Указания по поверке	16
9. Возможные неисправности и способы их устранения	16
10. Правила хранения и транспортирования	17

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и поверки амперметров и вольтметров М1611.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 8.497–83 Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки.

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Измерения электротехнические. Общие требования безопасности.

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

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

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются термины, приведенные ниже:

Щитовые, виброустойчивые и вибропрочные амперметры и вольтметры М1611 – приборы.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

3.2 К работе с приборами допускаются лица, ознакомившиеся с данным руководством по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 При установке приборов, добавочных сопротивлений, шунтов и кнопок 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.

3.4 Приборы не имеют каких-либо специфических конструктивных особенностей, которые необходимо учитывать для обеспечения безопасности при их ремонте.

4 НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы предназначены для измерения тока и напряжения в сетях постоянного и пульсирующего тока частотой 100 Гц электровозов и электроподвижного состава железных дорог.

Вольтметры с диапазоном измерений 0 – 120 В и 0 – 250 В, кроме того, предназначены для определения сопротивления изоляции сетей по прилагаемой к этим вольтметрам специальной табличке (схема подключения представлена на рисунке 9). Вольтметры, предназначенные для определения сопротивления изоляции сетей, подключаются к сетям через кнопки.

Для расширения диапазонов измерений применяются добавочные сопротивления Р109/1 и калиброванные шунты на 75 мВ.

Добавочное сопротивление Р109/1 входит в комплект поставки вольтметров с верхним пределом диапазона измерений 1500 В и выше. Калиброванные шунты в комплект поставки не входят.

Нормальные условия эксплуатации приборов М1611:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Рабочие условия эксплуатации приборов М1611:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 55 °С;
- относительная влажность до 95 % при 40 °С, а также в условиях выпадения инея;
- атмосферное давление до 86 кПа (до 650 мм. рт. ст.), что соответствует высоте до 1400 м над уровнем моря.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

5.1 Диапазоны измерений, способы подключения приборов к сети, ток полного отклонения вольтметров приведены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 - Диапазоны измерений и способ подключения амперметров М1611

Диапазон измерений	Способ подключения
<u>A</u>	
0 – 5	Непосредственное
0 – 30	С наружным шунтом 75 мВ
0 – 75	
0 – 150	
0 – 200	
0 – 500 *	
<u>кА</u>	
0 – 1,0	С наружным шунтом 75 мВ
0 – 1,5	
0 – 7,5	
0 – 10,0 (перегрузочный амперметр)	С наружным шунтом 75 мВ (номинальный ток шунта 7,5 кА)
<p>Примечания</p> <p>1. Приборы с диапазонами измерений, отмеченные « * », могут быть изготовлены с подсветкой циферблата.</p> <p>2. Приборы могут быть изготовлены со шкалой с нулем посередине, кроме диапазона 0 – 10 кА (перегрузочный амперметр)</p>	

Таблица 2- Диапазоны измерений, ток полного отклонения и способы подключения вольтметров М1611

Диапазон измерений, В	Ток полного отклонения, мА	Способ подключения
0 – 10		непосредственное
0 – 1500 **	2,0	с добавочным сопротивлением Р109/1
0 – 4000		
<p>Примечания</p> <p>1. Приборы с диапазоном измерения 0 – 150 В, могут быть изготовлены с подсветкой циферблата.</p> <p>2. . Приборы с диапазонами измерений, отмеченными « ** », могут быть изготовлены со шкалой с нулем посередине.</p>		

Таблица 3 - Диапазоны измерений напряжения и определения сопротивления изоляции, внутреннее сопротивление и способ подключения вольтметров М1611, предназначенных для определения сопротивления изоляции сети.

Диапазон измерений, В	Диапазон определения сопротивления изоляции, МОм	Внутреннее сопротивление прибора, кОм	Способ подключения
0 – 120	0 – 2	60	с двумя кнопками
0 – 250	0 – 5	125	

Амперметры, подключаемые с наружным шунтом, как правило, градуируются и поставляются с калиброванными проводами сопротивлением 0,035 Ом.

Амперметры могут быть отградуированы для работы с соединительными проводами сопротивлением 0,053; 0,088; 0,14 или 0,21 Ом. По согласованию с предприятием-изготовителем амперметры могут быть отградуированы с соединительными проводами других сопротивлений, но не более 0,28 Ом. В этих случаях соединительные провода предприятием-изготовителем не поставляются.

5.2 Предел допускаемой основной приведенной погрешности приборов равен $\pm 1,5\%$.

Предел допускаемой основной и дополнительной погрешности приборов выражается в процентах от конечного значения диапазона измерений, а для приборов с нулевой отметкой внутри диапазона измерений – от суммы модулей конечных значений диапазона измерений.

5.3 Основная и дополнительные погрешности приборов, предназначенных для подключения с наружными шунтами и добавочными сопротивлениями нормируются без учета погрешности шунтов и добавочных сопротивлений.

5.4 Приведенная погрешность γ определения сопротивления изоляции в процентах определяется по формуле

$$\gamma = 1,5 \left[\frac{U_H}{U_c} \left(2 - \frac{U_- + U_+}{U_c} \right) + 1 \right], \quad (1)$$

где U_n – номинальное напряжение сети (115 или 230 В);

U_C ; U_- ; U_+ – напряжение сети и напряжение между отрицательной (положительной) линией и землей, В.

Время установления показаний не превышает 3 с.

5.5 Предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной:

– изменением температуры окружающего воздуха от (20 ± 5) °С до любой температуры в пределах от минус 50 до плюс 55 °С равен $\pm 0,5$ % предела допускаемой основной приведённой погрешности на каждые 10 °С изменения температуры;

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

– влиянием внешнего постоянного, однородного магнитного поля с напряжённостью 0,4 кА/м, равен ± 1 % – требование по ЭМС (электромагнитной совместимости);

– установкой прибора на ферромагнитном щите толщиной $(2 \pm 0,5)$ мм, равен $\pm 0,5$ %.

– влиянием вибрации и величины половины размаха колебаний указателя прибора при воздействии однокомпонентной вибрации в диапазоне частот от 1 до 10 Гц при максимальной амплитуде колебаний 1,5 мм и от 10 до 100 Гц при максимальном ускорении 10 м/с^2 равны $\pm 1,5$ %.

5.6 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями прибора не менее 100 МОм.

5.7 Изоляция между электрическими цепями измерения и корпусом прибора (для приборов без подсветки циферблата) или между электрическими цепями измерения и соединёнными с корпусом цепями подсветки (для приборов с подсветкой циферблата) выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого в должно соответствовать:

– 5 кВ – для приборов без подсветки циферблата – амперметров с любыми диапазонами измерений и вольтметров до 1500 В;

– 2 кВ – для приборов с подсветкой циферблата;

– 9 кВ – для приборов без подсветки циферблата, работающих с добавочным сопротивлением Р109/1.

5.8 Длина шкалы приборов – (180 ± 8) мм.

5.9 Габаритные размеры приборов и таблички с кнопками приведены на рисунках 4, 5 и 6.

5.10 Масса прибора – не более 1,2 кг, таблички с кнопками – не более 0,1 кг.

6 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

6.1 Амперметры и вольтметры М1611 представляют собой щитовые приборы магнитоэлектрической системы униполярной конструкции и предназначены для утопленного монтажа.

6.2 Конструктивно приборы состоят из измерительного механизма, корпуса, цоколя и наличника. Корпус изготавливается из термопластичной негорючей пластмассы и имеет два отсека. В переднем отсеке размещается измерительный механизм, в заднем отсеке – элементы электрической схемы. К задней части корпуса крепится пластмассовый цоколь с контактами для подключения измерительного сигнала («Вход») и, при заказе подсветки циферблата – с контактами для подключения напряжения питания подсветки. Передняя часть прибора закрывается пластмассовым наличником со смотровым стеклом. В центре стекла размещен винт корректора.

6.3 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.

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

6.5 Приборы не создают радиопомех по принципу действия.

6.6 Приборы по принципу действия невосприимчивы к помехам по переменному току и к высокочастотным электрическим помехам.

6.7 Для подсветки циферблата используется схема со светодиодами, расположенными вокруг циферблата.

Питание подсветки циферблата осуществляется от сети постоянного тока напряжением $24 \text{ В} \pm 10 \%$ или $48 \text{ В} \pm 10 \%$.

Величина освещенности, создаваемая устройством подсветки циферблата, позволяет отчетливо видеть циферблат в затемненном помещении.

7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1 Разметку щита для монтажа приборов производите в соответствии с габаритными чертежами (рисунки 1, 2 и 3).

Приборы монтируются на щитах без дополнительной амортизации.

При монтаже убедитесь, что номинальные данные шунта или добавочного сопротивления соответствуют указанным на приборе.

Монтаж производите тщательно, без перекосов.

На эксплуатируемом электроподвижном составе прибор может, при необходимости, устанавливаться с промежуточным фланцем (по заказу).

На рисунке 2 представлен габаритный чертёж прибора с промежуточным фланцем.

Обратите особое внимание на надежность и правильность присоединения проводов к прибору, добавочному сопротивлению и потенциальным зажимам шунта.

У кнопки нормально замкнуты контакты 2 и 3.

Подключайте 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), проложите линию из медного провода или кабеля.

Длина линии L в метрах (в один конец) подсчитывается по формуле:

$$L = \frac{U_{\text{пров}}}{2\rho} \quad q = \frac{R_{\text{пров}}}{0,035} \quad q, \quad (2)$$

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

q – сечение провода;

ρ – удельное сопротивление меди.

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

7.2 Один амперметр может быть использован для измерения тока в нескольких цепях, к каждой из которых постоянно подключены шунты на одинаковый ток.

Амперметры подключайте к шунтам при помощи переключателя с малым переходным сопротивлением контактов (не более 0,010 Ом).

7.3 Подключение приборов к сети производится согласно схемам рисунков 4 - 6.

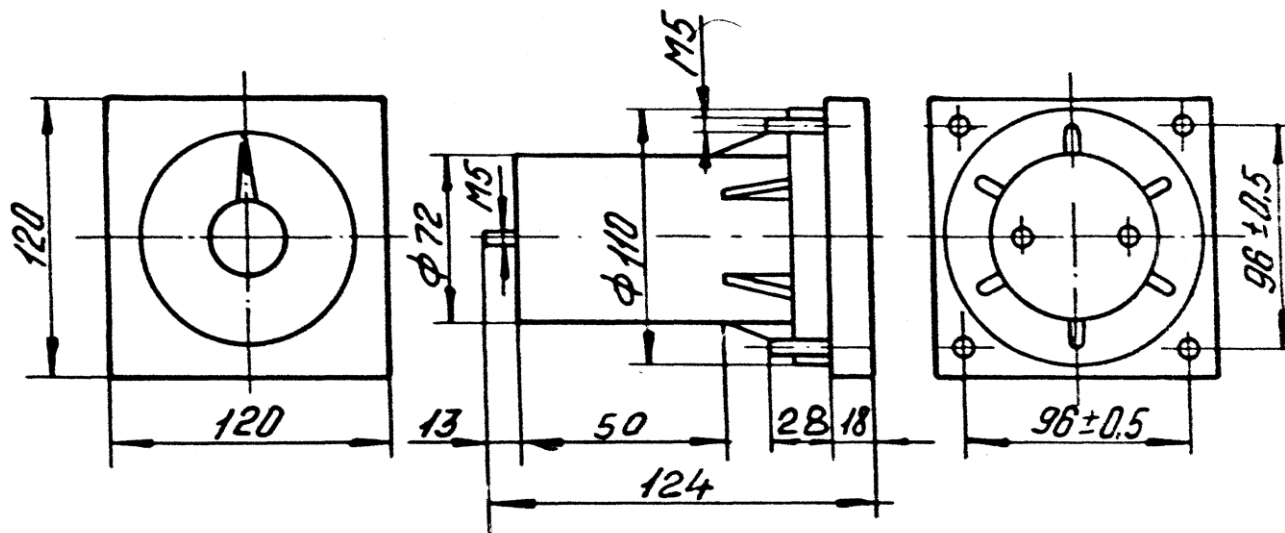
Амперметры рекомендуется подключать к заземленной линии.

Вольтметры подключаются к сети медным проводом сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

Перед началом измерения убедитесь, находится ли стрелка прибора при отключенном питании на нулевой отметке шкалы, и, при необходимости, установите ее на нуль, пользуясь корректором.

При этом имейте в виду, что направление поворота корректора совпадает с направлением перемещения стрелки, а угол поворота корректора ограничен.

Проверку сопротивления изоляции сети с помощью вольтметра и кнопок проводите в соответствии с указанием на щитке у кнопок.



Разметка в ците

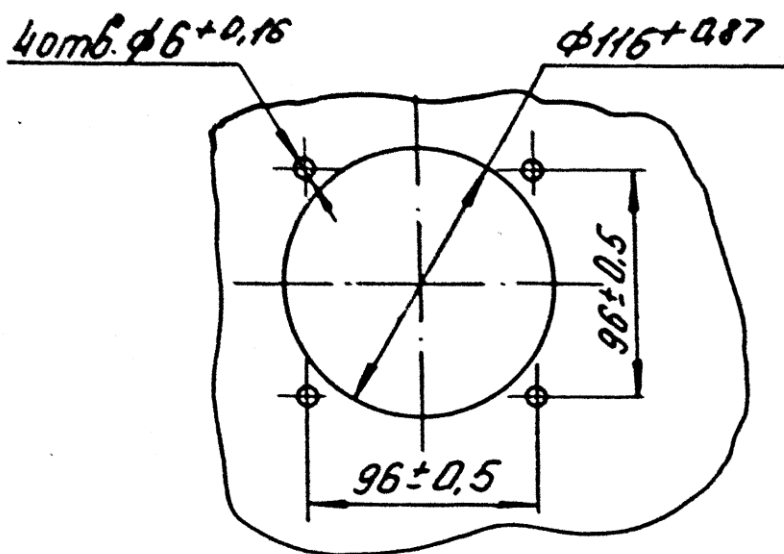
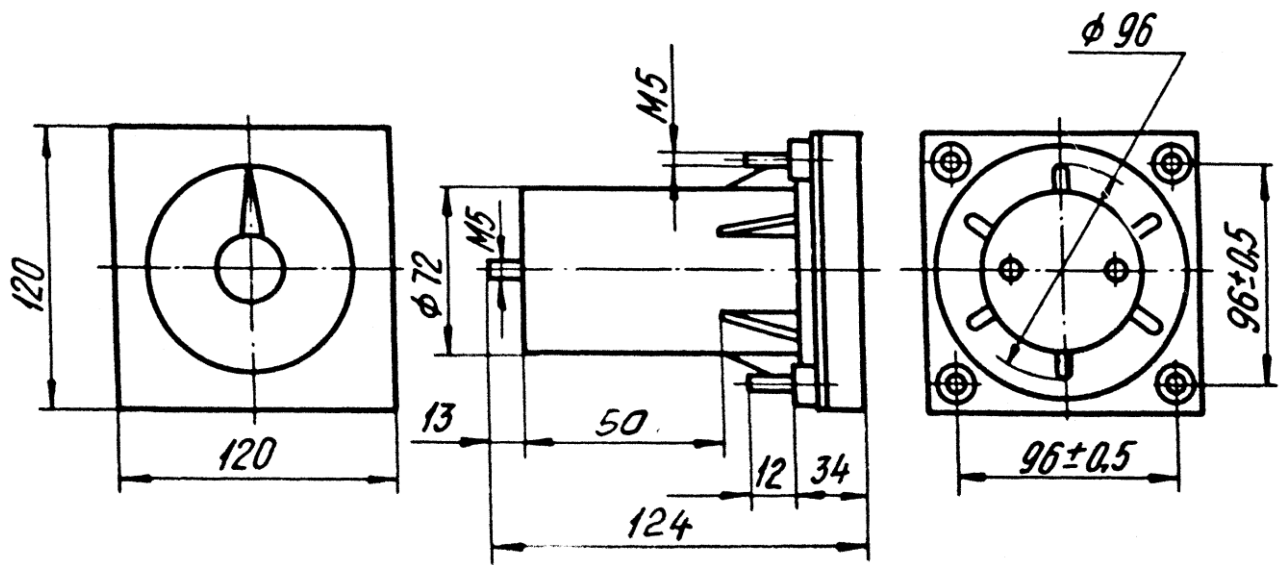


Рисунок 1 – Габаритный чертеж прибора М1611



Разметка в щите

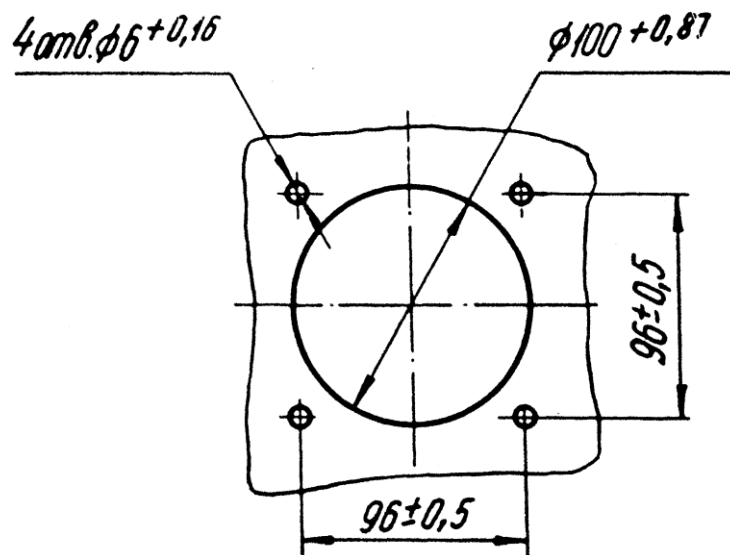
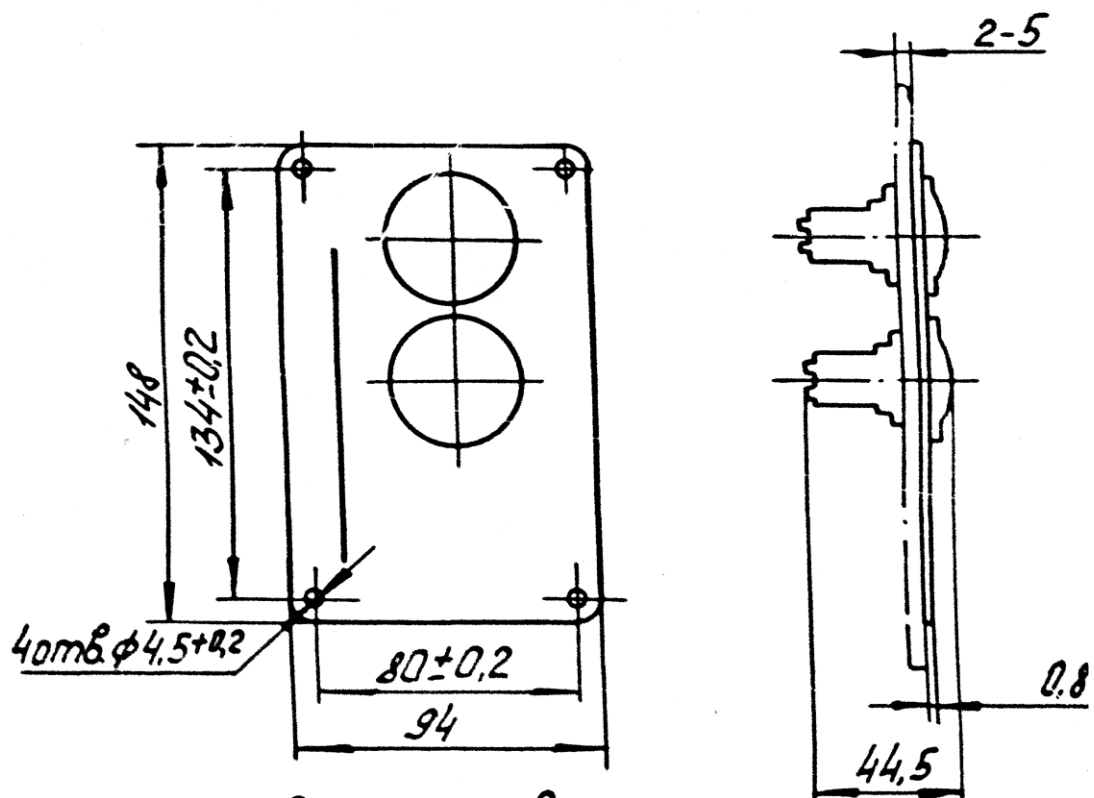


Рисунок 2 – Габаритный чертеж прибора М1611 с промежуточным фланцем



Разметка в щите

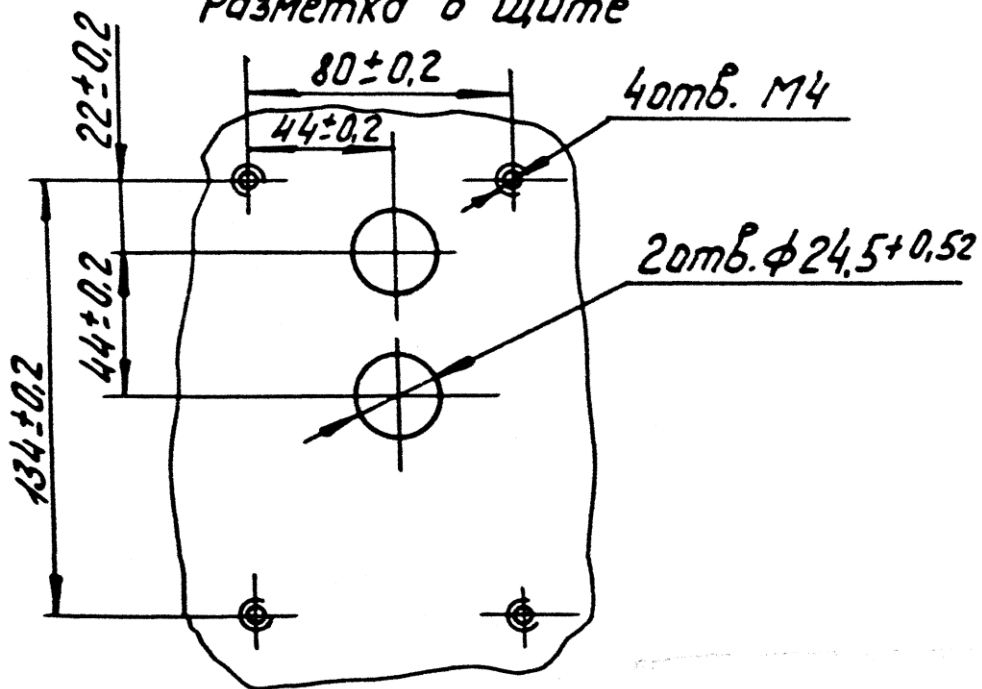
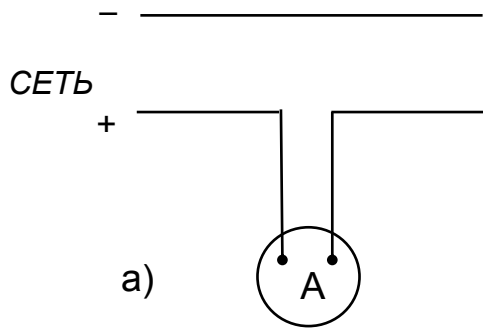
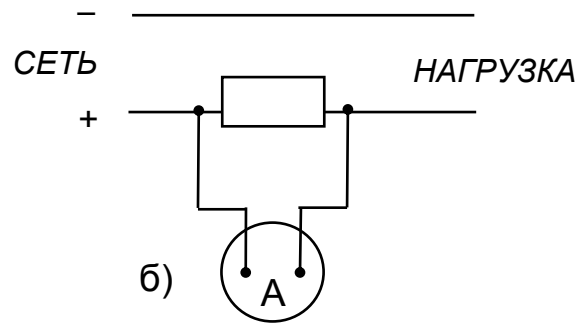


Рисунок 3 – Габаритный чертёж таблички с кнопками



а)

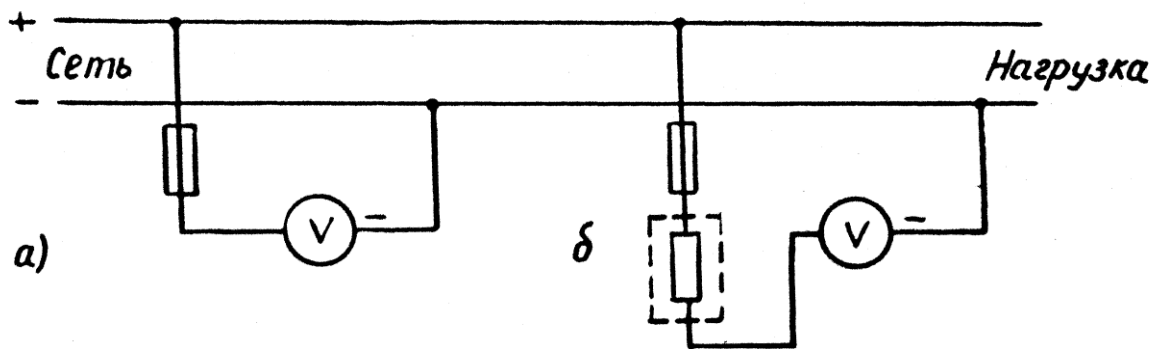
а) непосредственное;



б)

б) с наружным шунтом

Рисунок 4 - Схема подключения амперметров



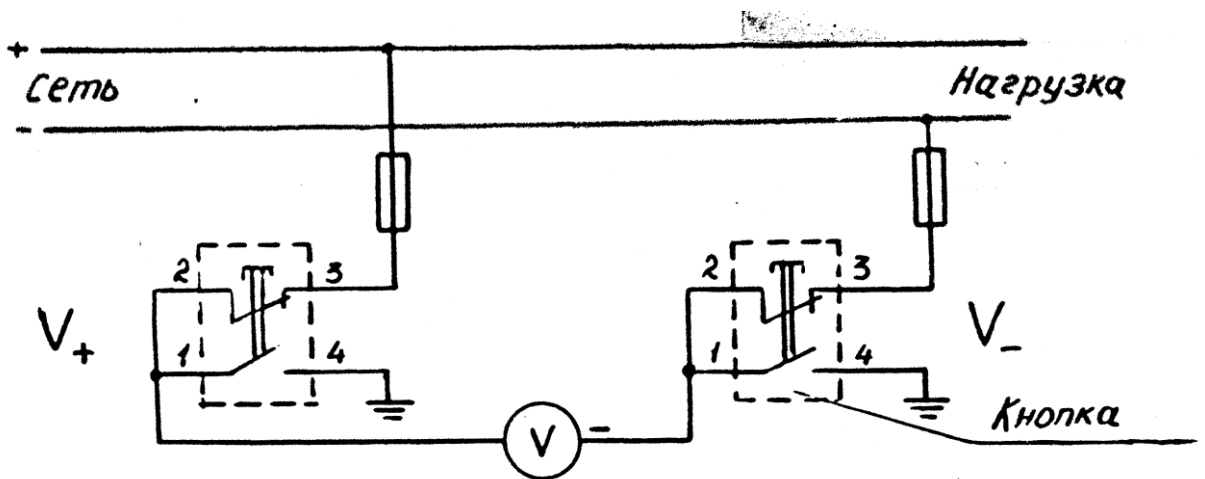
а)

а) непосредственное;

б

б) с добавочным сопротивлением

Рисунок 5 – Схема подключения вольтметров



Нормально замкнутые контакты 2-3

Рисунок 6 – Схема подключения вольтметра с двумя кнопками

8 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

8.1 Поверка приборов должна производиться не реже одного раза в шесть лет, а также после каждого ремонта в соответствии с ГОСТ 8.497. При проверке наличник прибора должен быть заземлен.

8.2 Положительные результаты должны быть оформлены нанесением оттиска поверительного клейма на прибор. При отрицательных результатах поверки клеймо предыдущей поверки гасят и в паспорт заносят запись о непригодности.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Погрешность показаний прибора превышает допустимую величину	При отсутствии входного сигнала стрелка прибора не была установлена на нужную отметку шкалы	Проверить установку стрелки на нужную отметку шкалы
Отсутствуют показания прибора - стрелка включенного прибора не отклоняется	Отсутствие входного сигнала	Проверить наличие входного сигнала
Отсутствует подсветка циферблата	Отсутствие питания подсветки циферблата	Проверить наличие напряжения питания подсветки циферблата
Примечание. Поверку технического состояния приборов после устранения неисправностей производите в соответствии с разделом 8.		

В связи с тем, что приборы являются электроизмерительными изделиями, и устранение в них неисправностей может привести к изменению метрологических характеристик, ремонт рекомендуется производить на предприятии-изготовителе.

10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Приборы должны храниться в упаковке в закрытых 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 минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 98 % при 40 °С всеми видами транспорта, а самолетами – в герметизированных 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 руководстве.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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
 Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>