

ОКПД2 26.51.43.130

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ОАО «Электроприбор»



А.В. Долженков
25.09 2024 г.

МИЛЛИАМПЕРМЕТРЫ, ВОЛЬТМЕТРЫ ЩИТОВЫЕ

Ц42702, Ц4703, Ц42704

Руководство по эксплуатации

ОПЧ.140.303

СОГЛАСОВАНО

Начальник МС – главный метролог

А.А. Соснин
24.09. 2024 г.



Выполнил

В.И. Степанова
24.09. 2024 г.

Начальник ОТКиУК

С.Н. Воротилов
24.09 2024 г.

Проверил

К.Д. Иванов
24.09 2024 г.

Начальник ООТ и ТБ

И.Н. Иванова
25.09 2024 г.

Инженер-конструктор гр. АЭИП

А.Я. Смирнов
24.09 2024 г.

Нормоконтроль

А.Н. Никифоров
25.09 2024 г.

13. 2138 Служб 26.09.24

Литера А

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Технические характеристики.....	3
1.3 Устройство и работа.....	11
1.4 Комплектность.....	12
1.5 Маркировка и пломбирование.....	12
2 Указание мер безопасности.....	13
3 Размещение и монтаж.....	14
4 Указание по поверке.....	14
5 Хранение.....	14
6 Транспортирование.....	15
7 Гарантии изготовителя.....	16
8 Утилизация и охрана окружающей среды	16
Приложение А (справочное) Схемы включения приборов в измеряемую сеть	17
Приложение Б (справочное) Габаритные и установочные размеры	18

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Миллиамперметры Ц42702, Ц42703, Ц42704 предназначены для измерения силы тока в цепях переменного однофазного синусоидального тока.

Вольтметры Ц42702, Ц42703, Ц42704 предназначены для измерения напряжения в цепях переменного однофазного синусоидального тока и могут изготавливаться со сменными шкалами (Ц42703(с), Ц42704(с)).

1.1.2 По климатическим условиям миллиамперметры и вольтметры Ц42702, Ц42703, Ц42704 (в дальнейшем приборы) предназначены для эксплуатации в условиях умеренного, тропического климата и для эксплуатации на морских судах.

Условия для умеренного климата и для морских судов:

- температура от минус 40 до плюс 50 °С
- относительная влажность 95 % при температуре плюс 35 °С.

Условия для тропического климата:

- температура от минус 40 до плюс 50 °С
- относительная влажность 98 % при температуре плюс 35 °С.

1.1.3 Приборы предназначены для применения в различных отраслях сферы промышленности.

1.1.4 Приборы предназначены для работы в вертикальном или горизонтальном положениях.

1.1.5 Приборы изготавливаются на нормальную область частот от 50 до 1000 Гц.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Наименование и тип прибора, верхние пределы диапазонов измерений, способ включения приборов в электрическую цепь приведены в

таблицах 1, 2, схемы включения приборов в измеряемую сеть приведены в Приложении А.

1.2.2 Класс точности приборов 1,5.

1.2.3 Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности приборов равен $\pm 1,5 \%$.

Нормирующее значение при установлении приведенной погрешности принимается равным конечному значению диапазона измерения.

Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности приборов, предназначенных для включения с измерительными трансформаторами напряжения, определяется отдельно от последних.

1.2.4 Предел допускаемого значения вариации показаний приборов равен полуторакратному значению предела допускаемой основной погрешности.

1.2.5 Отклонение указателя от нулевой отметки шкалы после подачи на прибор в течение 30 с измеряемой величины, соответствующей верхнему пределу диапазона измерений не превышает:

Ц42702, Ц42703 – 1,4 мм,

Ц42704 - 0,9 мм.

Тип прибора, диапазон измерений и способ включения приборов в электрическую цепь приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип прибора	Наименование характеристики	Значение
Миллиамперметры Ц42702, Ц42703, Ц42704	Диапазоны измерений силы переменного тока при непосредственном включении, мА ¹⁾	от 0 до 10; от 0 до 20; от 0 до 30; от 0 до 50; от 0 до 100; от 0 до 250; от 0 до 500

Окончание таблицы 1

Тип прибора	Наименование характеристики	Значение
Вольтметры Ц42702, Ц42703, Ц42704	Диапазоны измерений напряжения переменного тока при непосредственном включении, В ¹⁾	от 0,8 до 5; от 0 до 15; от 0 до 30; от 0 до 50; от 0 до 75; от 0 до 100; от 0 до 150; от 0 до 250; от 0 до 300; от 0 до 400; от 0 до 500; от 0 до 600; от 0 до 750
	Диапазоны измерений напряжения переменного тока при включении через трансформатор напряжения, В ^{1) 2)}	от 0 до 100; от 0 до 110; от 0 до 127; от 0 до 220; от 0 до 230; от 0 до 380; от 0 до 400
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ – Приборы могут быть изготовлены со шкалами, отградуированными в других единицах измерений физических величин (давления, температуры, уровня и др., а также в процентах от диапазона измеряемой физической величины), в зависимости от типа подключенного первичного измерительного преобразователя.</p> <p>²⁾ – Шкалы приборов определяются в зависимости от коэффициента трансформации трансформатора напряжения.</p>		

Таблица 2

Тип прибора	Наименование характеристики	Значение
Вольтметры Ц42703(с) Ц42704(с)	Диапазоны измерений напряжения переменного тока при непосредственном включении, В ¹⁾	от 0,8 до 5; от 0 до 15; от 0 до 30; от 0 до 50; от 0 до 75; от 0 до 100; от 0 до 150; от 0 до 250; от 0 до 300; от 0 до 400; от 0 до 500; от 0 до 600; от 0 до 750
	Диапазоны измерений напряжения переменного тока при включении через трансформатор напряжения, В ^{1) 2)}	от 0 до 100; от 0 до 110; от 0 до 127; от 0 до 220; от 0 до 230; от 0 до 380; от 0 до 400
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ – Приборы могут быть изготовлены со шкалами, отградуированными в других единицах измерений физических величин (давления, температуры, уровня и др., а также в процентах от диапазона измеряемой физической величины), в зависимости от типа подключенного первичного измерительного преобразователя.</p> <p>²⁾ – Шкалы приборов определяются в зависимости от коэффициента трансформации трансформатора напряжения.</p>		

1.2.6 Изменение показаний приборов, вызываемое:

- изменением положения приборов в любом направлении на 5° , не превышает $\pm 0,75\%$ нормирующего значения;

- отклонением частоты на $\pm 10\%$ от пределов нормальной области частот, не превышает $\pm 1,5\%$ нормирующего значения;

- влиянием внешнего однородного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по измерительным цепям приборов, с магнитной индукцией $0,4$ кА/м при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, не превышает $\pm 6\%$ нормирующего значения;

- отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах от минус 40 до плюс 50 $^\circ\text{C}$ на каждые 10 $^\circ\text{C}$ изменения температуры, не превышает $\pm 1,2\%$ нормирующего значения;

- отклонением относительной влажности окружающего воздуха от нормальной ($30 - 80$) $\%$ до 95% при температуре плюс 35 $^\circ\text{C}$, не превышает $\pm 1,5\%$ нормирующего значения.

1.2.7 Отклонение указателя от положения покоя после внезапного приложения возбуждения, вызывающего изменения окончательного показания на $2/3$ длины шкалы, не превышает $\pm 1,5\%$ длины шкалы по истечении 4 с (время успокоения).

1.2.8 Изоляция между корпусом и изолированной от корпуса по постоянному току электрической цепью в нормальных условиях применения выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц среднеквадратическое значение которого равно 2 кВ.

1.2.9 Сопротивление изоляции между корпусом и изолированной по постоянному току электрической цепью не менее:

- 40 МОм при температуре окружающего воздуха плюс (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 5 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 50 °С и относительной влажности не более 80 %;

- 2 МОм при температуре окружающего воздуха плюс (20 ± 5) °С и относительной влажности 95 %.

1.2.10 Приборы выдерживают длительную перегрузку током, или напряжением равным 120 % от верхнего значения диапазона измерений в течение 2 ч.

1.2.11 Миллиамперметры Ц42702 выдерживают без повреждений кратковременные перегрузки в последовательной цепи: пять перегрузок током, превышающим в 2 раза верхний предел диапазона измерений продолжительностью 0,5 с с интервалами в 15 с.

1.2.12 Вольтметры Ц42702, Ц42703, Ц42704 выдерживают такие же испытания в параллельной цепи напряжением, превышающим в 2 раза верхнее значение диапазона измерения.

1.2.13 Приборы должны сохранять свои характеристики после воздействия ударов с ускорением 70 м/с^2 при частоте ударов от 10 до 50 ударов в минуту и длительностью импульса от 6 до 20 мс, количество ударов – 1000; вибрации с ускорением 15 м/с^2 при частоте 30 Гц продолжительностью 60 мин.

1.2.14 Приборы Ц42702, Ц42703, Ц42704 работоспособны при воздействии вибрации с ускорением 5 м/с^2 при частоте 20 Гц.

1.2.15 Приборы в транспортной упаковке должны выдерживать без повреждений транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 и числом ударов от 80 до 120 в минуту продолжительностью 2 ч.

1.2.16 Полный диапазон регулировки корректором не менее 2 % от всей длины шкалы.

1.2.17 Приборы сохраняют свои характеристики после пребывания в пыленесущей среде.

1.2.18 Габаритные размеры приборов не более:

Ц42702 - 120x120x50 мм,

Ц42703 - 96x96x50 мм,

Ц42703(с) - 96x96x70 мм,

Ц42704 - 72x72x50 мм,

Ц42704(с) - 72x72x70 мм.

1.2.19 Масса приборов не превышает:

Ц42702 - 0,35 кг,

Ц42703 - 0,3 кг,

Ц42704 - 0,28 кг.

1.2.20 Норма средней наработки до отказа приборов - 50000 ч. (для приборов Ц42703(с), Ц42704(с) – 39000 ч.).

1.2.21 Средний срок службы приборов 12 лет (для приборов Ц42703(с), Ц42704(с) – 8 лет).

1.2.20 Приборы относятся к невосстанавливаемым, одноканальным, однофункциональным изделиям.

1.2.22 Дополнительные параметры и характеристики приборов, предназначенных для эксплуатации на морских судах, (кроме приборов Ц42703(с), Ц42704(с)).

1.2.22.1 Для приборов, предназначенных для эксплуатации на морских судах, сопротивление изоляции при испытаниях не ниже значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное напряжение, U_n , В	Электрическая прочность изоляции	Сопротивление изоляции		
		Испытательное напряжение, В	Минимально допустимое сопротивление изоляции, МОм	
			до испытаний *	после испытаний *
до 65 В	$2U_n + 500$	$2U_n$, но не менее 24 В	10	5
66 – 250	1500	500	100	10
251 – 500	2000			

* Измерение сопротивления изоляции проводить до и после испытаний на влагоустойчивость, испытаний электрической прочности изоляции.

1.2.22.2 Для приборов, предназначенных для эксплуатации на морских судах, электрическая изоляция выдерживает без пробоя в течение 1 минуты при нормальных климатических условиях переменное синусоидальное напряжение с частотой 50 Гц со значением, указанным в таблице 3.

1.2.22.3 Изменение показаний приборов, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до плюс 55°C , на каждые 10°C изменения температуры не превышает $\pm 1,2\%$.

Изменение показаний приборов, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до минус 10°C на каждые 10°C изменения температуры не превышает $\pm 1,2\%$.

1.2.22.4 Приборы влагоустойчивы; изменение показаний приборов, вызванное отклонением относительной влажности от 30 до 80 % при температуре плюс $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ до 95 % при температуре плюс $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$, не превышает предела допускаемого значения основной погрешности.

1.2.22.5 Приборы виброустойчивы, т.е. сохраняют свои характеристики при воздействии вибрации с частотами от 2 до 100 Гц: при

частотах от 2 до 13,2 Гц с амплитудой перемещения 1 мм и при частотах от 13,2 до 100 Гц с ускорением 7 м/с².

Предел допускаемой дополнительной погрешности или половина размаха колебаний стрелки, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

1.2.22.6 Приборы вибропрочны, т.е. сохраняют свои характеристики после воздействия вибрации с ускорением, частотой, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Поддиапазоны частот, Гц	Амплитуда, мм	Время, ч
2-8	2,5	9
8-16	1,3	4,5
16-31,5	0,7	2,2
31,5-63	0,35	1,1
63-80	0,2	0,5

1.2.22.7 Приборы удароустойчивы, т.е. должны сохранять свои характеристики при воздействии ударов, поочередно в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений с ускорением 50 м/с², длительностью от 10 до 15 мс, числом ударов не менее 20, частотой 40 - 80 ударов в минуту.

1.2.22.8 Приборы устойчивы к длительным наклонам, а так же к качке, величиной до 30° с периодом качки (8 ± 1) с.

1.2.22.9 Приборы испытаны на обнаружение резонансных частот.

1.2.22.10 По защищенности от воздействия твердых тел, приборы соответствуют степени защиты со стороны передней панели IP54 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.22.11 Приборы устойчивы к воздействию соляного (морского) тумана.

1.2.22.12 Приборы сохраняют работоспособность при воздействии электростатических разрядов с амплитудой напряжения 8 кВ.

1.2.22.13 Приборы устойчивы к нагреванию.

1.2.22.14 Приборы устойчивы к радиопомехам в соответствии с п. 10.6.3 части IV Пр РС/ТН.

1.2.22.15 Приборы устойчивы к электромагнитным помехам в соответствии с п. 10.6.4 части IV Пр РС/ТН.

1.2.22.16 Приборы грибоустойчивы в соответствии с п. 10.5.4.7 части IV Пр РС/ТН.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Приборы представляют собой щитовые приборы магнитоэлектрической системы с выпрямителем, с внутрирамочным магнитом.

1.3.2 Измерительный механизм прибора состоит из магнитной системы, выпрямительной схемы, отсчетного устройства (шкала, указатель) и подвижной части на кернах.

1.3.3 Принцип действия приборов основан на выпрямлении переменного тока полупроводниковыми диодами и взаимодействии магнитного поля постоянного магнита с выпрямленным током, протекающим по подвижной рамке измерительного механизма.

1.3.4 Миллиамперметры Ц42702 изготавливаются с неравномерной шкалой, вольтметры Ц42702 с равномерной шкалой длиной не менее 90 мм, вольтметры Ц42703, Ц42704 с равномерной шкалой длиной не менее 95 мм и 60 мм соответственно.

1.3.5 Корпусные детали выполнены из пластмассы и защищают измерительный механизм от загрязнений, повреждений и попадания внутрь приборов пыли.

1.3.6 Установка указателя прибора на нулевую отметку производится в обесточенном состоянии с помощью корректора, расположенного на крышке прибора.

1.3.7 Расстояние от глаз наблюдателя до шкалы прибора должно быть не более 0,5 м.

1.4 Комплектность

1.4.1 В комплект поставки входят:

- прибор - 1 шт.
- гайки, шайбы, скобы для крепления приборов к щиту и подключения в электрическую цепь;
- паспорт - 1 экз.
- руководство по эксплуатации на партию приборов (по требованию заказчика) – 1 экз.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждый прибор наносится:

- обозначение единицы измеряемой величины;
- обозначение класса точности;
- обозначение рода измеряемой величины;
- обозначение типа прибора;
- обозначение магнитоэлектрической системы с выпрямителем;
- обозначение испытательного напряжения изоляции;
- обозначение нормального положения;
- нормальная область частот;

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- коэффициент трансформации измерительного трансформатора (для приборов, включаемых через измерительный трансформатор напряжения);
- значение нормальной температуры «+27 °С», обозначение исполнения «ТЗ» (для приборов, изготавливаемых для эксплуатации в условиях тропического климата);
- обозначение корректора;
- месяц и год изготовления;
- порядковый номер прибора по системе нумерации изготовителя;
- обозначение исполнения «ОМ2» для приборов, изготавливаемых для эксплуатации на морских судах.

1.5.2 Приборы, принятые ОТК предприятия-изготовителя, пломбируются.

1.5.3 Обозначение знака утверждения типа средств измерений в соответствии с приказом Минторга от 28.08.2020 № 2905 наносится на паспорт.

1.5.4 Оттиск поверительного клейма первичной поверки наносится на корпус прибора и на паспорт.

2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для выполнения данной работы, имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок (напряжением до 1000 В) и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

3.1 Приборы предназначены для утопленного монтажа на вертикальных или горизонтальных панелях (щитах), изготовленных как из магнитных, так и немагнитных материалов. Вырез для монтажа приведен на рисунке Б.1 (приложение Б).

3.2 Монтаж прибора должен быть произведен тщательно, без перекосов. Крепление прибора на панели должно быть жестким и не создавать дополнительных нагрузок. Крутящий момент для затяжки гаек не более 2 Нм. Монтаж приборов рекомендуется производить совмещением осей симметрии прибора и выреза в щите, избегая касания стекла.

3.3 Приборы при монтаже следует располагать вдали от источников сильных магнитных полей с напряженностью выше 0,4 кА/м.

3.4 Во избежание стирания маркировочных данных с корпуса приборов, не допускается протирка корпуса агрессивными веществами.

4 УКАЗАНИЕ ПО ПОВЕРКЕ

4.1 Поверка приборов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.497-83, ТУ 25-7504.133-2007.

4.2 Интервал между поверками - 2 года.

Поверка приборов производится методом сличения с эталонами класса точности 0,2 или 0,5.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Приборы хранятся у изготовителя и потребителя в потребительской упаковке, в которой они поставляются предприятием-изготовителем, на стеллажах в закрытых складских помещениях. В помещениях для хранения приборов содержание пыли, паров кислот и

щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

5.2 Температура воздуха для хранения приборов, предназначенных для эксплуатации в условиях умеренного климата, в пределах от плюс 5 до плюс 40 °С и относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25 °С, для приборов, изготавливаемых для эксплуатации в условиях тропического климата – от минус 50 до плюс 60 °С и относительная влажность до 100 % при температуре плюс 35 °С.

5.3 Без упаковки приборы могут храниться при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Приборы транспортируются транспортом любого вида в крытых транспортных средствах. При транспортировании самолетом приборы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.2 Приборы, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренного климата, должны транспортироваться в диапазоне температур от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С.

6.3 Приборы, предназначенные для эксплуатации в условиях тропического климата, должны транспортироваться в диапазоне температур от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 100 % при температуре плюс 35 °С.

6.4 Значение механических воздействий на приборы при транспортировании не должны превышать указанных в п.1.2.14.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

7.2 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с момента изготовления приборов.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода приборов в эксплуатацию.

7.3 Приборы соответствуют требованиям, обеспечивающим безопасность жизни, здоровья потребителей и охрану окружающей среды.

7.4 Во всех случаях отказа в работе приборов по вине предприятия-изготовителя приборы рекламируются в установленном порядке.

Приборы, подвергавшиеся вскрытию, имеющие наружные повреждения, а также применявшиеся в условиях, не соответствующих требованиям ТУ 25-7504.133-2007, рекламации не подлежат.

8 УТИЛИЗАЦИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Приборы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации по технологии, принятой на предприятии эксплуатирующем эти приборы.

Приложение А
(справочное)

Схемы включения приборов в измеряемую сеть

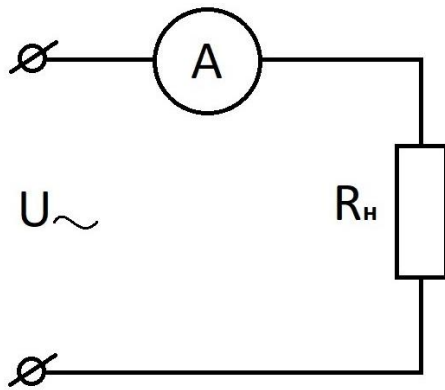


Рисунок А1 – непосредственное включение амперметра

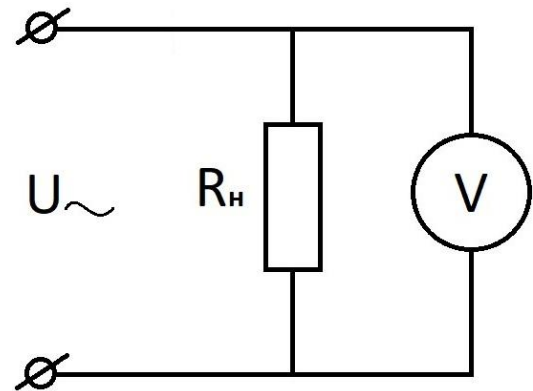


Рисунок А2 – непосредственное включение вольтметра

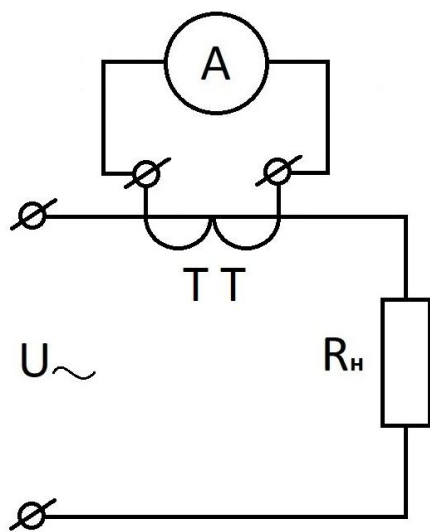


Рисунок А3 – включение амперметра через измерительный трансформатор тока ТТ.

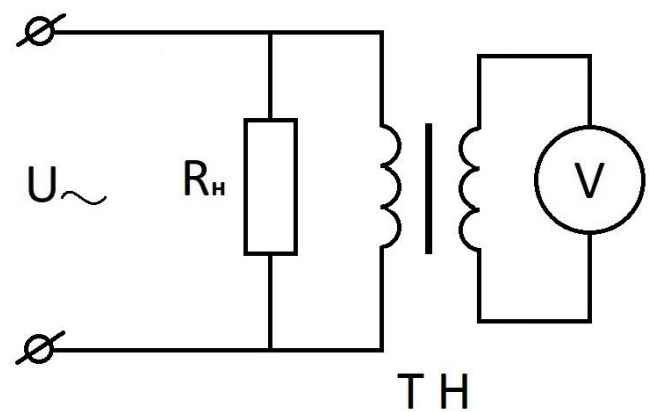


Рисунок А4 – включение вольтметра через измерительный трансформатор напряжения ТН.

Приложение Б
(справочное)

Габаритные размеры и вырез в щите для крепления приборов Ц42702

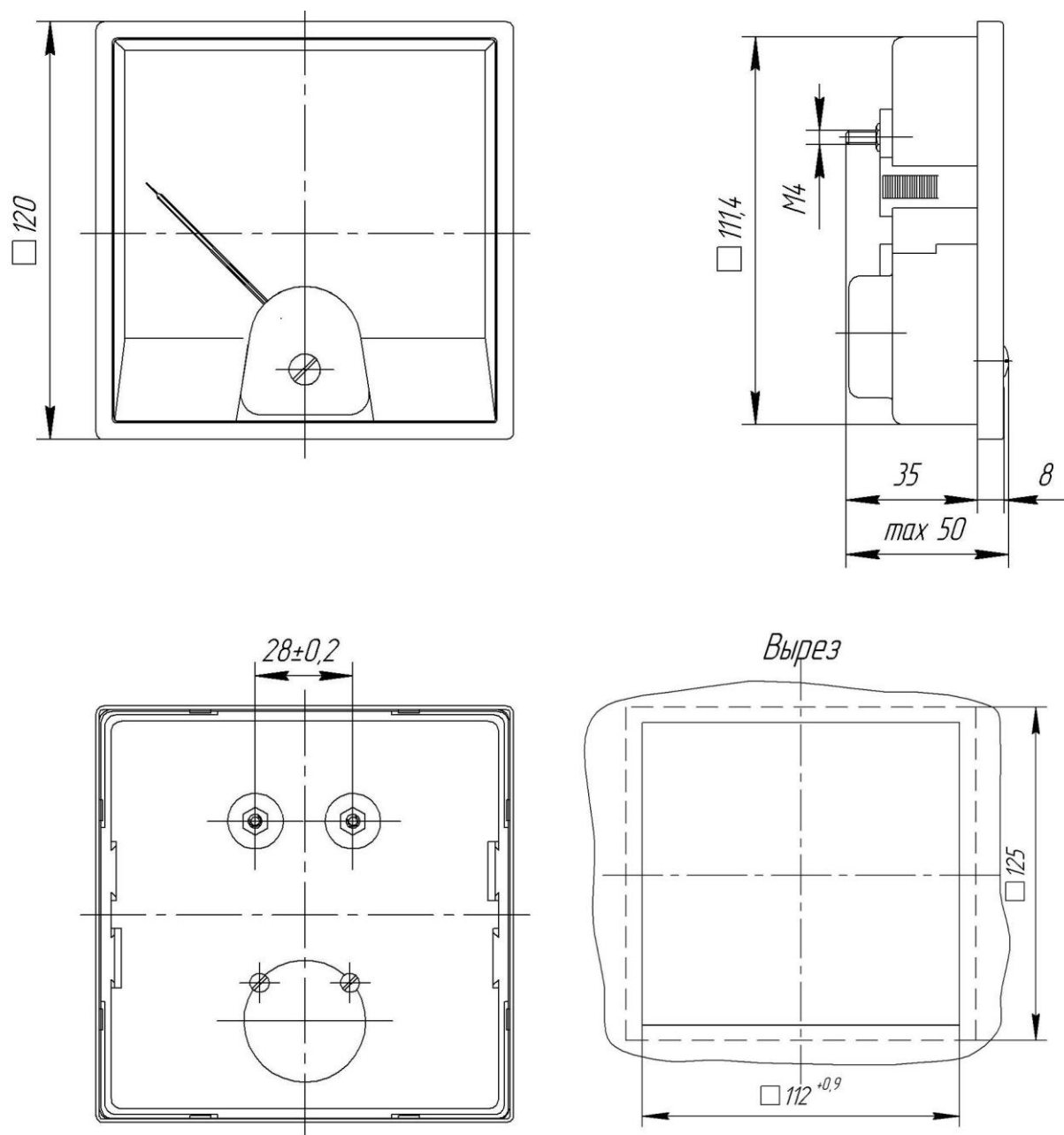
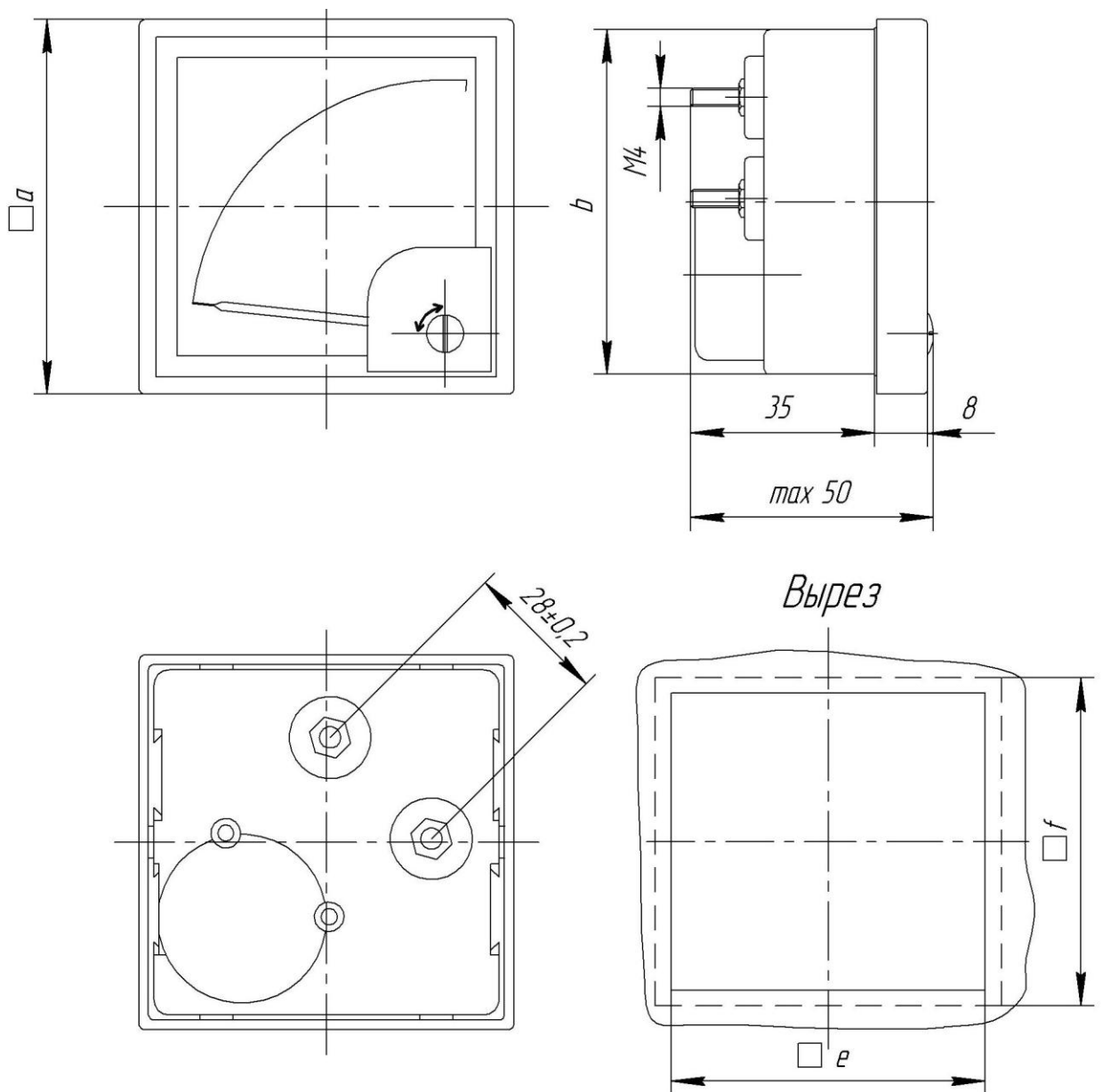


Рисунок Б.1

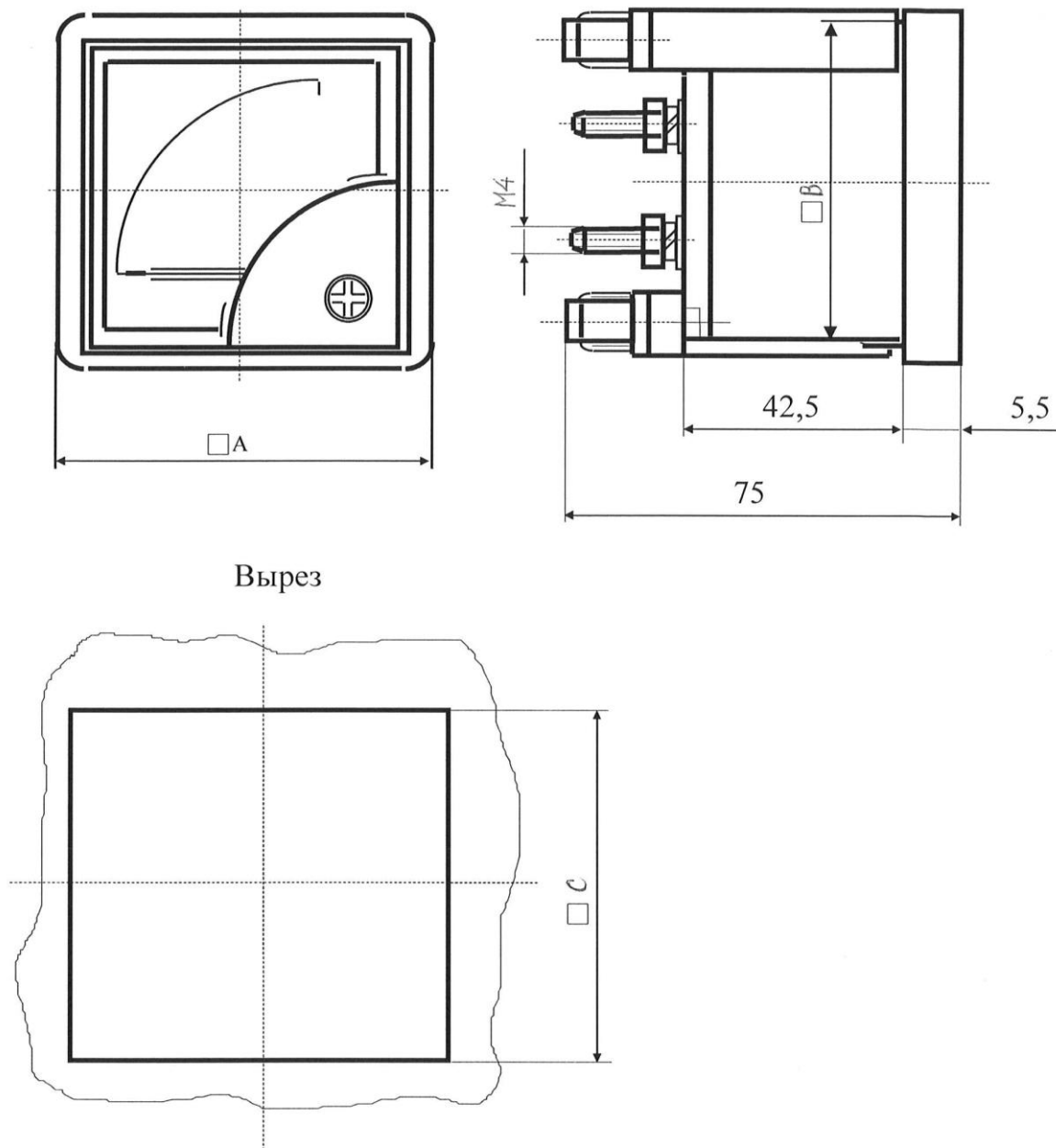
Габаритные размеры и вырез в щите для крепления приборов Ц42703, Ц42704



Тип прибора	a	b	e	f
Ц42703	96	90,6	$92^{+0,8}$	100
Ц42704	72	67,5	$68^{+0,7}$	75

Рисунок Б.2

Габаритные размеры и разметка в щите приборов Ц42703(с) и Ц42704(с)
со сменными шкалами



Тип прибора	A	B	C
Ц42703(с)	96	91,5	$92^{+0,8}$
Ц42704(с)	72	67,5	$68^{+0,7}$

Рисунок Б.3

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
14	-	1-17	18-21	-	21	ПЧД.191- -2024.0000		<i>Сул</i>	10.09.24
15	-	1	-	-	21	ПЧД.228.24.44		<i>Сул</i>	26.09.24

13.2138 *Сул* 10.09.24