

регулятор температуры
двухпозиционный электрический
РТ-2

ПАСПОРТ
342.574.096 ПС

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Регулятор температуры двухпозиционный электрический РТ-2 (прибор) предназначен для работы в схемах автоматического регулирования температур систем комфортного и технологического кондиционирования и вентиляции, системах термостатирования и в стационарных установках.

1.2. Прибор работает в комплекте с термометром сопротивления ТСП зр.22 или ТСМ зр.23 ГОСТ 6651-59.

1.3. Условия эксплуатации: температура окружающей среды от 5 до 50 °C и относительная влажность от 30 до 80%.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Пределы регулируемых температур:

от -100 до 0 °C; от -50 до 50 °C; от 50 до 150 °C; от 100 до 200 °C; от -40 до 0 °C; от -20 до 20 °C; от 0 до 40 °C; от 20 до 60 °C; от 40 до 80 °C; от 60 до 100 °C; от 80 до 120 °C.

2.2. Минимальное значение зоны возврата не более 0,5 °C.

2.3. Максимальное значение зоны возврата 10 °C.

2.4. Основная погрешность установки задания температуры $\pm 1^\circ\text{C}$ для приборов с диапазоном регулирования температуры 40 °C и $\pm 2^\circ\text{C}$ для приборов с диапазоном регулирования температуры 100 °C.

2.5. Приборы изготавливаются в одном из вариантов: А - с выходящей командой замыкающей цепью реле при увеличении температуры относительно установленного значения, Б - при уменьшении температуры.

2.6. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 110 или 220 $\pm 10\%$ -15% В, частотой 50 $\pm 1,0$ Гц.

2.7. Потребляемая мощность 10 Вт.

2.8. Дистанционность приборов 300 м. Сопротивление линии не более 5 Ом. Линия, соединяющая датчик с прибором, должна быть экранирована.

2.9. Приборы должны коммутировать контактами электрическую цепь переменного тока напряжением 12-220 В и частотой 50 Гц при токе до 2,5 А и активно-индуктивной нагрузке при $\cos \varphi \geq 0,4$ и электрическую цепь постоянного тока напряжением 12-220 В при токе до 0,2 А.

2.10. Действительное максимальное значение зоны возврата не должно отличаться от установленного на шкале более чем на $\pm 20\%$.

2.11. Прибор по устойчивости к воздействию механических и окружающей среды - обыкновенного исполнения по ГОСТ 12997-76.

2.12. Габаритные размеры прибора 150 \times 90 \times 215 мм (прилож. 1).

2.13. Масса прибора не более 2,5 кг.

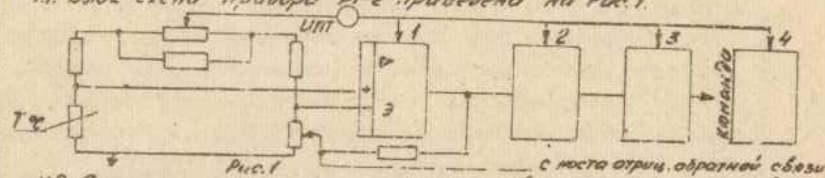
2.14. Средний срок службы прибора в условиях, оговоренных в п. 1.3 настоящего паспорта - не менее 6 лет.

3.1. Комплект поставки прибора указан в табл.1.

Наименование	Обозначение	Кол.	Примеч.
прибор РТ-2	392.574.096	1 шт.	
Кронштейн	398.080.111	2 шт.	
Обращение	398.636.105	1 шт.	
Винт М4х10	ГОСТ 17473-72	4 шт.	
Винт М4х14	ГОСТ 14776-64	2 шт.	
Шайба 4х65	ГОСТ 6402-70	4 шт.	
Паспорт	392.574.096 ПС	1 экз.	
ЗИП одиночный	392.574.096 ЗИ	1 шт.	Необходимо поставить ЗИП отрабо- танного прибора при заказе
Термоопrotивляющие ТСН или ТСП	ГОСТ 6651-59	1 шт.	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

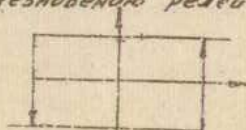
4.1. Блок-схема прибора РТ-2 приведена на Рис.1.



4.2. Сигнал с измерительного поста, в плечо которого включен датчик $T^{\circ}\text{C}$, поступает на вход усилителя 1 типа К157Б31А. Усиленный сигнал поступает на реле электронное двухпозиционное 2, с выходов которого сигнал поступает в выходные устройство и включается соответствующая команда.

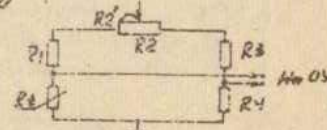
При уменьшении температуры регулируемого объекта относительно заданной температуры включается команда «Ниже». Блок питания 4 служит для питания всех узлов прибора. Обратная отрицательная связь позволяет иметь зону возврата. Зона возврата - разность уровней выходного сигнала, соответствует появлению и исчезновению релейного выходного сигнала (рис.2).

Рис.2



Упрощенная схема измерительной части приведена на рис.3.

Рис.3



Уравнение шкалы для регуляторов температуры выведено из условия равновесия моста.

$(R1 + \alpha R2) \cdot R4 = R3 (R3 + R2(1 - \alpha))$, где $\alpha = \frac{R2'}{R2}$, $R3$ - сопротивление датчика $R3 = k\epsilon + C$

$$R3 = \frac{(R1 + \alpha R2) R4}{R3 + R2(1 - \alpha)} \quad \text{при } R3 \gg R2(1 - \alpha)$$

$$R3 = \frac{(R1 + \alpha R2) R4}{R3} \quad k\epsilon + C = \frac{(R1 + \alpha R2) R4}{R3} \quad k\epsilon = \frac{(R1 + \alpha R2) R4}{R3} - C$$

когда $R3 = R4$ $\epsilon = \frac{(R1 + \alpha R2) - C}{k}$ т.е. $\epsilon = f(\epsilon)$ - линейная

Питание моста осуществляется источником стабилизированного тока, построенного на транзисторе П1 типа КТ201Б. Стабилизатор тока питается, в свою очередь, от блока питания стабилизированным напряжением. Стабилизированный ток в цепи эмиттера транзистора П1 равен 12 мА.

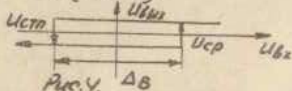
Для более точного подбора плеч измерительного моста сопротивления плеч моста состоят из нескольких сопротивлений ($R1, R2, R6 - R11$).

Усилитель К553УД1А обеспечивает необходимый коэффициент усиления благодаря наличию отрицательной обратной связи через резистор обратной связи $R19$. Глубину обратной связи (зону возврата) можно регулировать потенциометром $R10$, выведенным на переднюю панель прибора и обозначенным ΔB .

Потенциометром $R4$, ручка которого выведена на переднюю панель и обозначено $t^{\circ}C$, устанавливается заданное значение температуры.

Двухпозиционное реле электронное 2 построено на транзисторах Т4-Т7 (см. приложение 2) и представляет 2 триггера Шмитта. Один из триггеров собран на транзисторах КТ201Б (Т4, Т6), другой - симметричный ему - на зеркальных транзисторах КТ203Б (Т5, Т7).

Опрокидывание происходит при заданном значении зоны возврата ΔB (рис. 4).



ΔB - зона возврата

Транзистор Т2 КТ201Б и Т3 КТ203Б служат для компенсации эмиттерного базового напряжения Т4 и Т5 соответственно. В качестве выключного устройства используется реле РЛУ-0. Выходное устройство подключено к реле электронному

через транзисторы Т8, Т9, которые служат для обеспечения режима работы стабилизаторов и для выключения нагрузки.

Блок питания построен на трансформаторе ШЛ12х25, выпрямительной мостовой схеме на диодах КД105Б, стабилизаторах КС15БЯ, конденсаторах К-50-12-50-200.

Питание от сети 220В или 110В, частотой 50Гц.

Конструктивно прибор выполнен на печатной плате из фальгированного стеклотекстолита.

Корпус прибора унифицирован, конструктивно представляет собой базовый частичный корпус I типа К1К45-1433 ССТ25-51-Т1, кожух и дно (приложение 3).

На задней панели расположены разъем для подключения питания, датчика. Здесь же расположены клеммы "земля", обозначенная \perp , табличка.

5. Указания мер безопасности

5.1. Монтаж и эксплуатацию прибора производит в соответствии с требованиями настоящего паспорта и "Правил устройств электроустановок", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

5.2. При работе с прибором следует соблюдать следующие меры безопасности:

а) заземлить клемму "земля" на задней панели;

б) при выполнении работ связанных с присоединением и отсоединением прибора отключить прибор от сети.

6. Подготовка к работе

6.1. Распаять разъемы прибора согласно данным для монтажа внешних электрических цепей (прилож. 4).

6.2. Перед установкой на рабочем месте прибора проверить его на работоспособность.

Прибор заземлить, отпустить винт фиксации ручки задатчика температуры, подсоединить датчик, включить прибор в сеть, вращая ручку задатчика температуры убедиться в подаче прибором команды. Прибор выключить.

6.3. Установить прибор на рабочее место, предварительно надев на него обрешетку. Закрепить прибор, используя прилагаемые к прибору крепежные (приложение 1).

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Установить требуемые значения температуры и зоны возврата.

7.2. Ручку задатчика температуры зафиксировать винтом фиксации.

7.3. Включить прибор в сеть. Прогреть в течение 30 мин.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. При эксплуатации прибора необходимо производить проверку технического состояния.

8.2. Периодичность проверки устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в три месяца.

8.3. Следует вести постоянное наблюдение за состоянием прибора.

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примеч.
прибор не функционирует	обрыв проводов	устранить обрыв	
	обрыв кабеля датчика	устранить обрыв	
	короткое замыкание кабеля датчика	устранить короткое замыкание	
	нарушен контакт разъемов	отвернуть разъем, протереть спиртом контакты, присоединить разъем	

10. Правила хранения и транспортирования

10.1. Приборы должны храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре воздуха от 5 до 35 °С и относительной влажности от 30 до 80%. Воздух помещения не должен содержать пыли и агрессивных паров и газов.

10.2. Срок хранения 12 месяцев со дня изготовления.

10.3. Транспортирование приборов в упаковке любым видом транспорта на любые расстояния при температуре от -50 до 50 °С, обеспечивающим его сохранность.

10.4. После транспортирования приборов при отрицательных температурах необходимо перед включением их в сеть выдерживать при температуре 20 ± 10 °С не менее 6 ч.

11. Сведения об упаковке

11.1. Прибор, ЗИП и документация обертываются в водо-непроницаемую бумагу марки Б ГОСТ 8828-61 и упаковываются в картонную коробку типа И по ГОСТ 9142-77. Картонные коробки с приборами упаковываются в дощатые ящики типа Ж ГОСТ 2991-69.

12. Свидетельство о приемке

12.1. Регулятор температуры двухпозиционный электрический РТ-2, вариант Б заводской номер 4226 соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска 21.07.78г.

Начальник ОТК М.И.И.

13. Свидетельство об упаковке

13.1. Регулятор температуры двухпозиционный электрический РТ-2, вариант Б заводской номер 4226 упакован согласно требованиям технических условий. Дата упаковки 21.07.78г. Упаковку произвел М.И.И.

14. Гарантийные обязательства

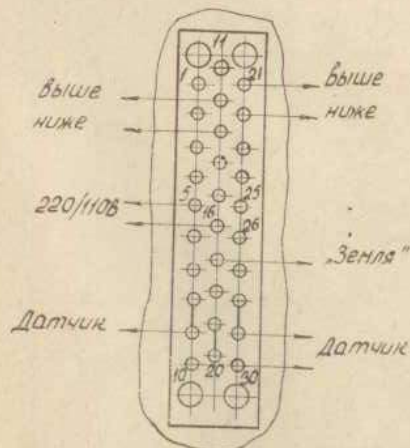
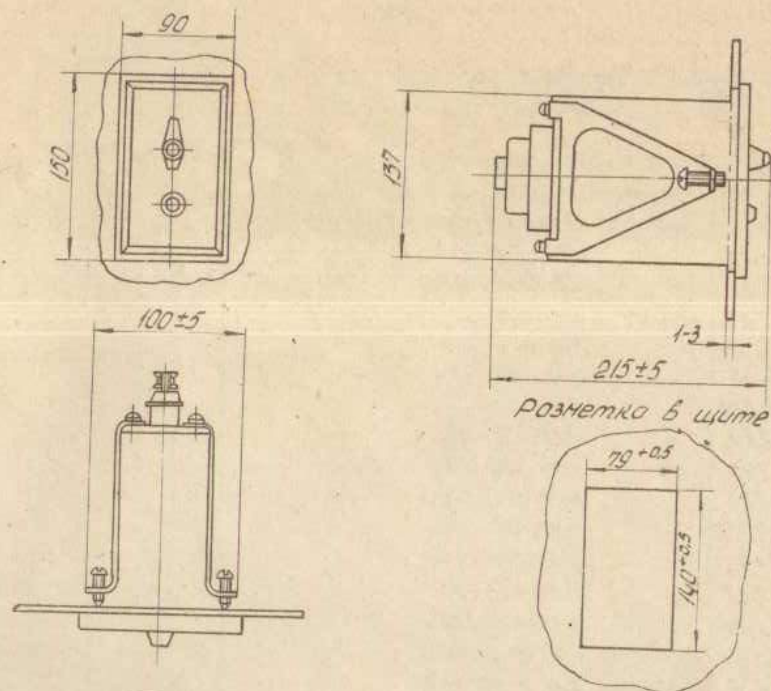
14.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие регулятора температуры двухпозиционного электрического РТ-2 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

14.2. Срок гарантии устанавливается в течение 18 месяцев со дня ввода приборов в эксплуатацию.

14.3. Предприятие-изготовитель обязано безвозмездно заменить или отремонтировать приборы в течение указанного срока, если потребителем будет обнаружено отклонение в работе или любые несоответствия их требованиям ТУ. При этом безвозмездная замена или ремонт приборов должна производиться предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

15. Приложение

1. Габаритный чертёж
2. Стена электрической принципиальной
3. Общий вид прибора



1. При монтаже внешних электрических цепей руководствоваться следующими: контакты 13, 22 (ниже) для варианта А, контакты 12, 21 (выше) для варианта Б
2. При напряжении питания 220В соединить перемычкой контакты 25 и 26, а при 110В - 5 и 26
- 26 и 16 (на розетке)
3. Год развешивания - 20 нн.

Данные для монтажа внешних электрических цепей (вид сверху на контакты развешивания)

Обозн.	Наименование	кол	Примечание
R1	Резистор ПКВ-0,5-В ± 0,5% ОЖО.467.501ТУ	1	см. табл. 2
R2*, R3*, R6*, R9*			
R11*	Резистор наноточный	5	см. табл. 2
R4, R10	Резистор ППБ-3А-150 ± 5% ОЖО.468.512ТУ	2	
R5	Резистор ПКВ-0,5-В-430 ± 0,5% ОЖО.467.501ТУ	1	
R7	ПКВ-0,5-В-1к ± 0,5% — " —	1	
R8	ПКВ-0,5-В-910 ± 0,5% — " —	1	
R12	Резистор МЛТ-0,25 ± 5% ГОСТ 7113-66	1	ст. по табл. 2
R13	МЛТ-0,25-91к — " —	1	
R14	МЛТ-0,25-27к — " —	1	
R19, R33			
R34	МЛТ-0,25-47к — " —	1	
R20	МЛТ-0,25-15к — " —	1	
R21	МЛТ-0,25-820 — " —	2	
R22, R23	МЛТ-0,25-30к — " —	2	
R24, R27	МЛТ-0,25-24к — " —	2	
R25	МЛТ-0,25-200 — " —	2	ст. по табл. 1
R28, R29	МЛТ-0,25-12к — " —	2	
R30, R31	Резистор МЛТ-2-390 ± 5% — " —	2	
R32	Резистор МЛТ-1-300 ± 5% — " —	1	
C1, C2	Конденсатор МБН-160-0,5 ± 10% ГОСТ 5.171-69	2	
C3	МБН-160-0,1 ± 10% — " —	1	
C6	МБН-160-1 ± 10% — " —	1	
C4	Конденсатор КЛС-1-Н50-4700 пФ ± 20% ОЖО.460.020ТУ	1	
C5	КЛС-1-Н75-220 пФ ± 20% ОЖО.460.020ТУ	1	
C7-C10	Конденсатор К-50-12-50-200 ОЖО.464.013ТУ	3	C9, C10 ст. по табл. 1
D1-D3, D12-D19	Диод КД105Б ТР3.362.060ТУ	10	D13, D14 ст. по табл. 1
D4, D5	Стабилизатор КСЧ33А СМ3.362.819ТУ	1	ст. по табл. 1
D6-D11	КС156А СМ3.362.027ТУ	6	
T1, T2, T4, T6	Транзистор КТ201Б СБ0.336.040ТУ	4	
T3, T5, T7	КТ203Б ЦМО.336.001ТУ	3	

Обозн.	Наименование	кол	Примеч.
T8	Транзистор ГТ404И ЮФ3.365.013ТУ Вар.2	1	ст. по табл. 1
T9	ГТ402И ЮФ3.365.008ТУ Вар.2	1	ст. по табл. 1
Tr	Трансформатор ТОН2-27У3 ТУ?С-02.530892-77	1	
Ш	Вилка РП10-30-3 ГЕО.354.004ТУ	1	
Ш	Розетка РП10-30-ЛП — " —	1	
Э	Микроплата К553УД1А ГОСТ 18725-75	1	
P1, P2	Реле РПУ-0-ЭИ, СЧ0 1У10.523.295-70	1	ст. по табл. 1

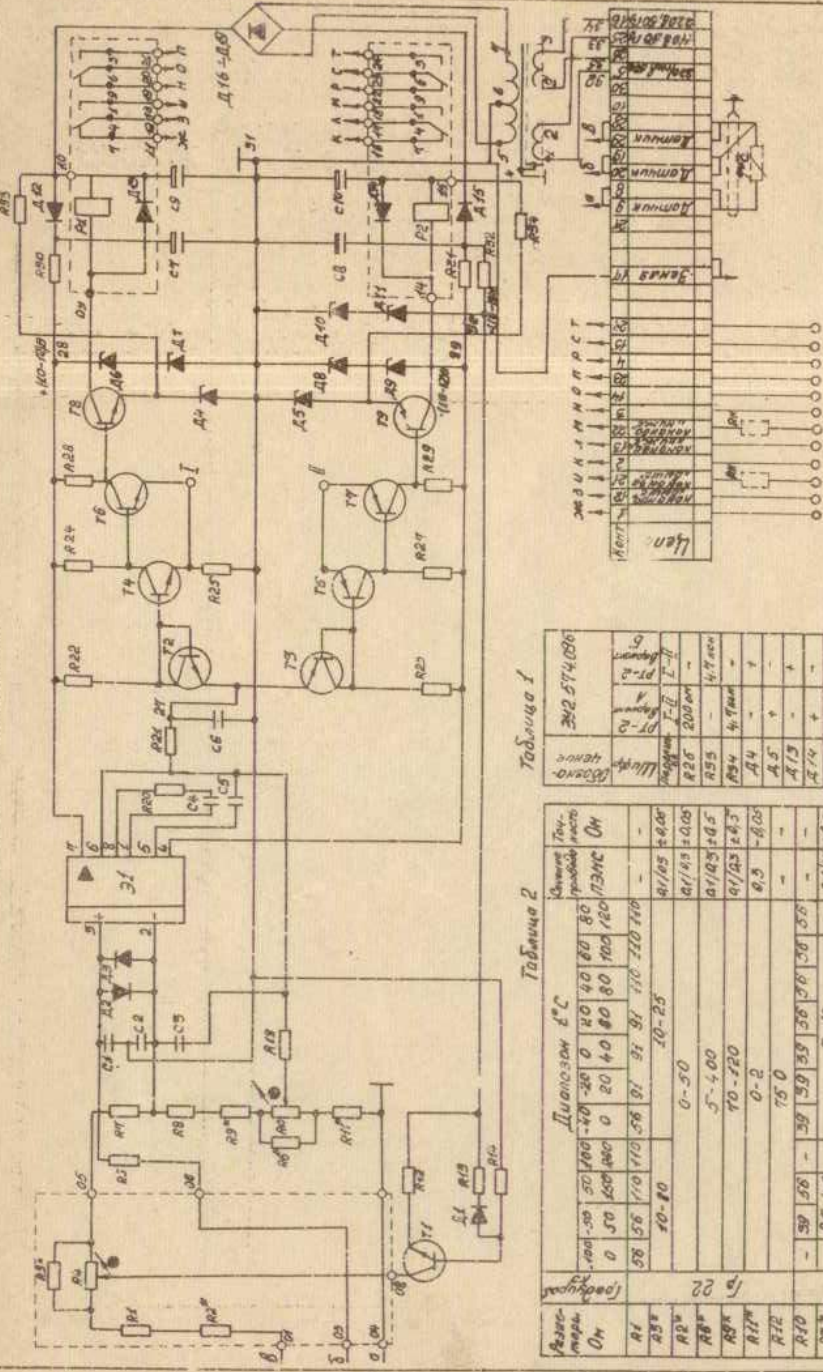


Таблица 2

Резисторы Ом	Диапазон В°С	Цена	
		Тыс. руб.	Процент
R1	0-100	0,10	0,10
R2	50-100	0,10	0,10
R3	10-20	0,10	0,10
R4	0-50	0,10	0,10
R5	0-50	0,10	0,10
R6	0-50	0,10	0,10
R7	0-50	0,10	0,10
R8	0-50	0,10	0,10
R9	0-50	0,10	0,10
R10	0-50	0,10	0,10
R11	0-50	0,10	0,10
R12	0-50	0,10	0,10
R13	0-50	0,10	0,10
R14	0-50	0,10	0,10
R15	0-50	0,10	0,10
R16	0-50	0,10	0,10
R17	0-50	0,10	0,10
R18	0-50	0,10	0,10
R19	0-50	0,10	0,10
R20	0-50	0,10	0,10
R21	0-50	0,10	0,10
R22	0-50	0,10	0,10
R23	0-50	0,10	0,10
R24	0-50	0,10	0,10
R25	0-50	0,10	0,10

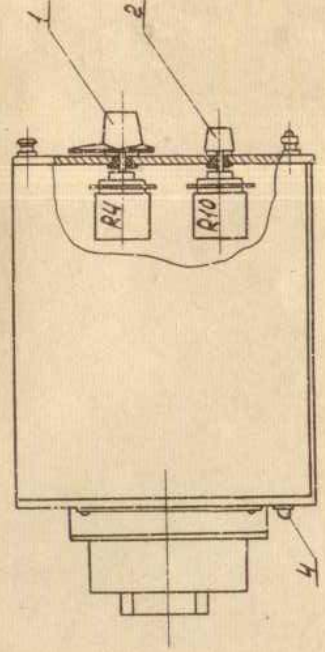
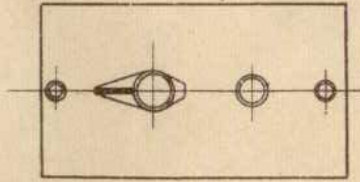
Таблица 1

Виды	Шифр	И-В	И-Л	И-П
Р1-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р2-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р3-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р4-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р5-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р6-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р7-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р8-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р9-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р10-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р11-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом
Р12-2	PT-2	200 Ом	4,7 Ом	4,7 Ом

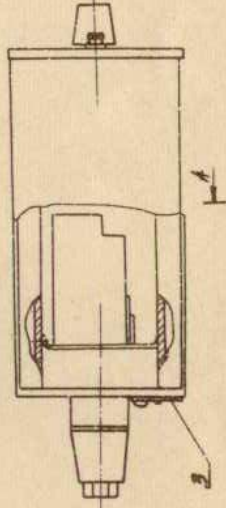
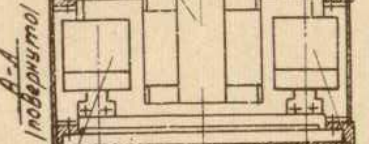
1. Метки 27, 28, 29, 30, 31 - контрольные
 2. Знак "+" означает наличие, знак "-" - отсутствует.
 Все сопротивления в таблице записаны в омах.
 В варианте "Б" метки 27, 28, 29, 30, 31 - контрольные
 отсутствуют, без изменений схемы

Общий вид прибора

Приложение 5



Вид Б



1. Ручка задаточной перекладки
2. Ручка установки зоны
3. Подшипник
4. Винт зажима "Земля"
5. Трансформатор
6. Резьба Р4
7. Резьба Р2 (вариант Б)