

МН-036-68

ПОТЕНЦИОМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ САМОПИШУЩИЕ
И РЕГУЛИРУЮЩИЕ (ОДНОТОЧЕЧНЫЕ)
С ЛЕНТОЧНОЙ ДИАГРАММОЙ

ПО 1 и ПО 2, ПО 1-Т и ПО 2-Т

ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО МОНТАЖУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

★

МИ-036-58

ПОТЕНЦИОМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ САМОПИШУЩИЕ
И РЕГУЛИРУЮЩИЕ (ОДНОТОЧЕЧНЫЕ)
С ЛЕНТОЧНОЙ ДИАГРАММОЙ

ПС1 и ПСР1, ПС1-Т и ПСР1-Т

ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО МОНТАЖУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ



ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее описание и монтажно-эксплуатационная инструкция предназначается для ознакомления обслуживающего персонала с монтажом, эксплуатацией и правилами ухода за потенциометрами однокоточными автоматическими показывающими самопишущими и регулируемыми с ленточной диаграммой типов ПС1 и ПСР1, ПС1-Т и ПСР1-Т.

Срок службы приборов и точность показаний зависят от строгого соблюдения инструкции по монтажу и обслуживанию.

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К МОНТАЖУ.
НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ!!!

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРОВ

Потенциометры однокотечные автоматические показывающие и самопишущие типа ПС1 и ПС1-Т предназначены для измерения и записи температуры ЭДС или напряжения постоянного тока.

Потенциометры однокотечные автоматические показывающие и самопишущие типа ПСР1 и ПСР1-Т имеют регулирующее устройство и одновременно с измерением и записью производят автоматическое регулирование указанных величин.

Приборы работают в комплекте с термометрами или датчиками, являющимися источниками ЭДС или напряжения постоянного тока.

Приборы предназначены для работы в стационарных условиях. Приборы типа ПС1 и ПСР1 (обычное исполнение) предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80%. Приборы типа ПС1-Т и ПСР1-Т (Буква «Т» в шифре прибора указывает на тропическое исполнение последнего) предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до $+55^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 92%.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ

1. Основная погрешность показаний не превышает $\pm 0,5\%$ от области измерения для приборов с пределом измерения (по напряжению) 10 и более мВ и $\pm 1,0\%$, для приборов с пределом измерения менее 10 мВ.

2. Запись показаний приборов производится пером на диаграммной ленте шириной 160 мм. Погрешность записи не превосходит $\pm 1,0\%$ от области измерения.

Таблица 1
Пределы измерения и градуировки прибора

Тип датчика	Обозначение градуировки	Пределы измерения	
		от	до
1. Термопары хромель-алюмелевые	гр. ХА	0	+ 600°C
		0	+ 800°C
		0	+ 1100°C
		+200	+ 600°C
		+400	+ 900°C
2. Термопары хромель-копелевые	гр. ХК	+600	+ 1100°C
		-50	+ 50°C
		-50	+ 100°C
		-50	+ 150°C
		0	+ 100°C
3. Термопары платиновые	гр. ПП	0	+ 150°C
		0	+ 200°C
		0	+ 300°C
		0	+ 400°C
		0	+ 600°C
4. Датчик ЭДС	мв	+200	+ 600°C
		0	+ 1300°C
		0	+ 1600°C
		0	+ 10 мв
		10	+ 10 мв
		0	+ 20 мв
		0	+ 50 мв
		0	+ 100 мв
		0	+ 100 мв
		100	+ 100 мв

Таблица 2
Разновидности автоматических самопишущих и регулирующих потенциометров типа ПСР1, ПСР1-Т

Обозначение прибора	Время прохождение указ. шкалы (сек.)	Тип регулирующего устройства	Характеристика регулирующего устройства	Дополнительн. устройства
1	2	3	4	5
ПСР1-01				
ПСР1-01Т	8	без регулятора		
ПСР1-02	2,5			
ПСР1-02Т				
ПСР1-12	8			
ПСР1-12Т				

Устройство дистанционной передачи показаний

3. Вариация показаний не превышает величины основной погрешности.
4. Порог чувствительности приборов составляет не более 0,1% от области измерения для приборов с пределом измерения (по напряжению) 10 и более мв и 0,2% для приборов с пределом измерения менее 10 мв.
5. Погрешность срабатывания контактов позиционного регулирующего устройства не превышает $\pm 1,0\%$ от области измерения.
6. Питание силовой схемы приборов осуществляется переменным током напряжением 127 в; 220 в; или 230 в (по особому заказу) частотой 50 гц.
7. При изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ и частоты на $\pm 5\%$ от номинального значения погрешность показаний приборов не превышает основной погрешности.
8. Питание измерительной схемы приборов осуществляется от сухого элемента, встроенного в прибор, с начальной ЭДС 1,5 в для приборов общего исполнения и 1,6 в для приборов тропического исполнения.
9. Длина шкалы прибора 160 мм.
10. Время прохождения указателя с пером всей шкалы в зависимости от разновидности приборов может иметь одно из следующих значений: 2,5 сек. или 8,0 сек.
11. Конструкция приборов обеспечивает возможность получения в каждом приборе следующих скоростей продвижения диаграммной ленты: 20; 40; 60; 120; 240 и 360 мм/час.
- Дополнительно возможно получить следующие скорости продвижения диаграммной ленты: 80; 180; 480 и 720 мм/час.
- При скорости 480 и 720 мм/час необходима периодическая подрегулировка лентопротяжного механизма во избежание сползания диаграммной ленты с барабана.
12. Потребляемая прибором мощность не превышает 60 вв.
13. Вес прибора не превышает 22 кг.
14. Габариты прибора указаны на рис. 24.
15. Приборы выпускаются на пределы измерения, перечисленные в таблице № 1.

ПРИМЕЧАНИЕ: по специальному заказу, согласованному с заводом-изготовителем, могут изготавливаться приборы на пределы измерения, не указанные в таблице № 1.

16. Разновидности выпускаемых приборов указаны в таблице № 2.

1	2	3	4	5
ПСР1-10 ПСР1-10Т	8	позиционное	Двухконтактное с двумя указателями задачи.	Устройство дистанционной передачи показаний
ПСР1-11 ПСР1-11Т	8		Трехконтактное с одним указателем задачи	
ПСР1-12 ПСР1-12Т	8	Задатчик для электрических пропорциональных и изохромных регулирующих устройств	Зона пропорциональности 10 и 20%	
ПСР1-13 ПСР1-13Т	8		Зона пропорциональности 10 и 20% с аварийной сигнализацией	
ПСР1-14 ПСР1-14Т	8		Зона пропорциональности 10 и 20% с регулируемой зоной сигнализации	
ПСР1-15 ПСР1-15Т	8		Зона пропорциональности 100%	
ПСР1-16 ПСР1-16Т	8		Зона пропорциональности 100% с сигнальным устройством.	

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Буква «Т» в шифре прибора указывает на тропическое исполнение прибора.
2. При заказе необходимо указывать пределы измерения и шифр прибора в соответствии с таблицами № 1 и № 2

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРОВ

1. Электрическая схема

В основу работы приборов положен компенсационный метод измерения напряжения, выдаваемого датчиком (например термопаром), который преобразует измеряемую величину в ЭДС или напряжение постоянного тока.

Измерительной схемой служит мостовая потенциометрическая схема (рис. 1).

1	2	3	4	5
ПСР1-13 ПСР1-13Т	2,5	без регулятора		Устройство дистанционной передачи показаний
ПСР1-01 ПСР1-01Т	8	позиционное	Двухконтактное с одним указателем задачи	
ПСР1-02 ПСР1-02Т			Двухконтактное с двумя указателями	
ПСР1-03 ПСР1-03Т			Трехконтактное с одним указателем задачи.	
ПСР1-04 ПСР1-04Т		Задатчик для электрических пропорциональных и изохромных регулирующих устройств	Зона пропорциональности 10 и 20%	
ПСР1-05 ПСР1-05Т			Зона пропорциональности 10 и 20% с аварийной сигнализацией	
ПСР1-06 ПСР1-06Т			Зона пропорциональности 10 и 20% с регулируемой зоной сигнализации.	
ПСР1-07 ПСР1-07Т	8	Задатчик для электрических пропорциональных и изохромных регулирующих устройств	Зона пропорциональности 100%	
ПСР1-08 ПСР1-08Т	8		Зона пропорциональности 100% с сигнальным устройством.	Устройство дистанционной передачи показаний
ПСР1-09 ПСР1-09Т	8	позиционное	Двухконтактное с одним указателем задачи	

Мостовая схема состоит из трех плеч с сопротивлениями R_n , R_m , R_k и из четвертого плеча, содержащего калиброванный реохорд и балластное сопротивление R_6 . К вершинам моста C и D последовательно с регулируемым сопротивлением $R_{рт}$ подключен источник напряжения E_1 . Напряжение на других двух вершинах моста A и B зависит от положения движка B на реохорде. Для сравнения неизвестного напряжения E_x с напряжением на реохорде последовательно с E_x включен чувствительный нуль-индикатор. Если измеряемое напряжение E_x не равно напряжению в точках A и B моста, возможно перемещением движка реохорда найти положение равновесия схемы, т. е. отсутствие отклонения указателя нуль-индикатора. При другом значении неизвестного напряжения можно найти другое положение движка реохорда, при котором будет отсутствовать отклонение указателя индикатора.

Таким образом, положение движка реохорда определяет значение измеряемого напряжения. На рис. 2 приведена полная принципиальная электрическая схема прибора.

Схема состоит из сопротивлений, имеющих следующие назначения:

R_p — сопротивление реохорда;

$R_{ш}$ — сопротивление, служащее для приведения сопротивления реохорда к стандартной величине, равной 90 Ом;

R_n ; g_n — сопротивления, служащие для подгонки предела измерения при градуировке прибора;

R_n ; g_n — сопротивления, служащие для подгонки начала шкалы при градуировке прибора.

R_6 — балластное сопротивление, ограничивающее ток в рабочей ветви схемы;

R_m — сопротивление, служащее для автоматической компенсации температуры свободных концов термопары;

R_k — сопротивление, служащее для установки рабочего тока;

$R_{рт}$ — сопротивление регулировочного реостата, служащее для регулировки рабочего тока в схеме;

R_1 и R_2 ; g_2 — сопротивление устройства контроля исправности работы потенциометра;

R_r — сопротивление, шунтирующее вход усилителя и при переключении схемы с измерения на контроль тока;

R_0 — сопротивление сигнализации обрыва цепи датчика (устанавливается по требованию заказчика).

Принцип действия электрической схемы потенциометра состоит в следующем: ЭДС термопары или другого датчика подается через вход электронного усилителя, выполняющего роль нуль-индикатора, к вершинам A и B мостовой потенциометрической схемы. Если изме-

ряемая ЭДС термопары равна напряжению на вершинах A и B , то к усилителю будет подведен нулевой сигнал и вся система будет находиться в равновесии.

При измерении ЭДС термопары на величину, превышающую порог чувствительности усилителя и реверсивного двигателя, произойдет срабатывание двигателя, который переместит движок реохорда в такое положение, при котором напряжение, выдаваемое мостовой потенциометрической схемой и термопарой, будут равны. С осью движка реохорда кинематически связаны перо и указатель потенциометра. Так как каждому значению напряжения на реохорде соответствует определенное значение температуры рабочего конца термопары, то указатель потенциометра покажет значение температуры в месте размещения термопары.

При изменении температуры двигателя немедленно регулирует, стремясь привести схему в равновесие. Таким образом, благодаря наличию электронного усилителя мгновенно воспринимающегося и преобразующего сигнал, в реверсивного двигателя осуществляется непрерывное автоматическое измерение.

Как видно из рис. 2 потенциометрическая мостовая схема состоит из двух ветвей: рабочей, в которую включен реохорд, и вспомогательной. Вспомогательная ветвь состоит из сопротивлений: R_m , R_k , R_1 .

Сопротивлением R_m , выполненное из медной проволоки, служит для компенсации изменения ЭДС термопары, вызванного изменением температуры ее свободных концов. Сопротивлением R_m располагается в месте подключения компенсационных проводов термопары, благодаря чему температура сопротивления R_m и свободных концов термопары практически одинаковы.

Медное сопротивление R_m подобрано так, чтобы показания потенциометра не изменялись с изменением температуры свободных концов термопары. Действие медного сопротивления заключается в том, что при изменении температуры на вершинах моста A и B является добавочная ЭДС того или иного знака, компенсирующая изменение ЭДС, вызванное изменением температуры свободных концов. Таким образом, компенсация температуры свободных концов термопары осуществляется автоматически.

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае потенциометра, предназначенного для измерения ЭДС или напряжения постоянного тока, сопротивлением R_1 не составится, заменяется перемычкой из медной проволоки.

Сопротивление R_k служит для установки значения рабочего тока. В схеме имеется переключатель «1», который может переключаться из положения «измерение» в положение «контроль». В положении «контроль» усилитель оказывается включенным в цепь, состоящую из сопротивления R_k и нормального элемента. Если наде-

ние напряжения на R_k не равно ЭДС нормального элемента $U_{нэ}$, то усилитель так же, как при изменении ЭДС термопары, воспримет сигнал и, усилив его, приведет в движение двигатель РД-09А, РД-09АТ. Последний переместит движок реостата $R_{рт}$ и установит требуемое значение рабочего тока. (Движок реостата $R_{рт}$ входит в зацепление с двигателем в момент переключения с измерения на контроль).

Переключение схемы с измерения температуры на контроль и установка рабочего тока осуществляется полуавтоматически, путем нажатия кнопки переключателя «1».

В измерительной схеме потенциометра предусмотрено устройство, позволяющее контролировать исправность работы потенциометра и правильность его показаний. (Кнопка контроля исправности «10»).

При нажатии кнопки «10» закорачиваются концы термопары и сопротивлением R_m . Одновременно сопротивление R_m шунтируется сопротивлением R_2 . Величины сопротивлений R_1 и R_2 подбираются таким образом, чтобы в исправном потенциометре при нажатии кнопки «10» движок реохорда автоматическим переместился в положение, соответствующее начальной отметке шкалы.

По требованию заказчика в приборы устанавливается сопротивление R_0 сигнализации обрыва цепи датчика, которое включается таким образом, что при обрыве цепи датчика на вход усилителя поступает напряжение, которое в состоянии перевести указатель прибора на конечное значение шкалы. Прибор настраивается так, что этот добавочный сигнал не вносит заметных искажений в показания, но в случае обрыва цепи датчика этот сигнал с помощью реверсивного двигателя приводит каретку к концу шкалы.

Здесь же на рис. 2 приведена схема подключения синхронного двигателя СД-54, СД-54Т, перемещающего диаграммную ленту, а также приведена схема подключения лампочки «7», сигнализирующей о том, что прибор включен.

2. ЭЛЕКТРОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

В потенциометрах ПС1; ПСР1; ПС1-Т; ПСР1-Т применяется электронный усилитель типа УМ-109; УМ-109-Г.

Электронный усилитель состоит из следующих элементов:

- а) преобразовательный каскад;
- б) усилитель напряжения;
- в) усилитель мощности;
- г) выпрямитель;
- д) силовой трансформатор.

а) Преобразовательный каскад

Преобразовательный каскад усилителя, рис. 3, состоит из вибрационного преобразователя и входного трансформатора.

Вибрационный преобразователь состоит из стального якоря 4, постоянного магнита, обмотки возбуждения и пары контактов 3—5.

Напряжение постоянного тока подается к зажимам «вход усилителя». Якорь 4 колеблется с частотой тока питания обмотки возбуждения, замыкая при этом с помощью контактов 3—5 то одну, то другую половину первичной обмотки входного трансформатора. При этом, во вторичной обмотке индуцируется переменный ток частотой 50 гц. Для отфильтрования высших гармоник параллельно вторичной обмотке входного трансформатора включен конденсатор С1.

Для устранения наводок со стороны внешних магнитных полей обмотки входного трансформатора секционированы и соединены по специальной схеме.

Следует отметить, что благодаря наличию входного трансформатора преобразовательный каскад не только преобразовывает, но и усиливает по напряжению сигнал.

б) Усилитель напряжения

Для усиления напряжения применена схема усилителя на сопротивлениях. В усилителе напряжения применены две лампы 6Н2П. При этом во второй лампе 6Н2П для усилителя напряжения используется только одна половина лампы, вторая половина этой лампы используется в схеме выпрямителя. На рис. 3 представлена принципиальная схема усилителя УМ-109; УМ-109Г.

Усиление напряжения осуществляется последовательно тремя каскадами усилителя напряжения. Все три каскада выполнены идентично.

Для создания смещения в цепь катода одной половины первой лампы 6Н2П включено сопротивление R_1 , зашунтированное конденсатором С9. Сопротивления R_2 , R_6 , R_9 — сопротивления анодных нагрузок; R_3 и R_7 — сопротивления утечки 2-го и 3-го каскадов. Сопротивление R_7 является также регулятором чувствительности усилителя. Связь между каскадами усилителя напряжения осуществляется через переходные конденсаторы С2 и С3.

Связь между усилителем напряжения и усилителем мощности осуществляется через переходной конденсатор С5.

Во втором и в третьем каскаде усилителя напряжения имеется отрицательная обратная связь по току через сопротивления R_4 и R_8 , которые служат также для получения смещения.

Для предотвращения возбуждения усилителя на высоких частотах и уменьшения уровня шумов в усилителе применена частотно-зависимая оборотная связь с анода на сетку второго каскада усилителя через конденсатор С4. Наличие этой обратной связи не изменяет коэффициент усилителя на рабочих или близкой к ней частоте.

в) Выпрямитель

Для питания анодных цепей усилителя напряжения применен однополупериодный выпрямитель, собранный на второй половине лампы L2. Для снижения пульсации выпрямленного напряжения и устранения самовозбуждения усилителя применяется фильтр, состоящий из конденсаторов С6, С7, С8 и сопротивлений R5, R12.

г) Усилитель мощности

С третьего каскада усиленное напряжение подается на сетку лампы 6Н1П каскада мощности, который одновременно является и фазочувствительным каскадом. (В приборах с временем пробега указателем всей длины шкалы 2,5 сек. вместо ламп 6Н1П установлены лампы 6Н6П).

Аноды ламп питаются переменным током от вторичных обмоток V и VI силового трансформатора. Конец обмотки V и начало обмотки VI соединены накоротко.

Аноды ламп подключены к другим крайним точкам указанных обмоток трансформатора так, что напряжение на этих анодах находится в противофазе.

На сетке ламп усилителя мощности поступает переменное напряжение от усилителя напряжения. В зависимости от фазы этого напряжения, а именно, совпадает ли оно с фазой напряжения на аноде одной или другой лампы, проводимость ламп будет различной.

В результате этого, через обмотку реверсивного двигателя, включенную в сеть питания ламп, будет протекать пульсирующий ток, состоящий из постоянной соответствующей и наложенной на нее переменной составляющей, частотой 50 гц. Переменная составляющая создает поле, взаимодействующее с полем второй обмотки двигателя, сдвинутым по фазе относительно поля первой обмотки на 90° (из-за включения в цепь питания второй обмотки конденсатора). В результате взаимодействия указанных полей образуется вращающееся магнитное поле, которое увлекает за собой ротор двигателя.

При перемене полярности или фазы напряжения на входе усилителя меняется фаза напряжения на сетках ламп мощности и двигатель меняет направление вращения на обратное.

Постоянная составляющая тока, не участвуя в создании момента, способствует успокоению ротора при прекращении сигнала. При отсутствии сигнала (нулевой потенциал на сетках) через обмотку двигателя также протекает пульсирующий ток, однако, частота пульсации равняется 100 гц, благодаря чему ротор двигателя будет в покое.

Сопротивление R11 служит для получения смещения на лампах усилителя мощности, которое подается через сопротивление R10.

д) Силовой трансформатор

Питание всех элементов усилителя осуществляется от встроенного в усилитель силового трансформатора.

Силовой трансформатор имеет обмотки, назначение которых следующее:

I и II — сетевые, служат для подключения трансформатора во внешнюю сеть;

IV обмотка служит для питания через выпрямитель анодных цепей усилителя напряжения;

V и VI обмотки служат для питания усилителя мощности;

VIII обмотка служит для питания накала ламп L2;

X обмотка служит для питания накала ламп L1, L3, L4.

Сердечник силового трансформатора бронзового типа набран из III-образных пластин электротехнической стали. Ширина среднего стержня 17 мм. Высота 40 мм.

Обмоточные данные силового трансформатора приведены в приложении № 4.

IV. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

1. Общие сведения

Общий вид прибора ПС1 и ПСР1 представлен на рис. 4—5.

Все элементы и узлы прибора размещены в одном общем корпусе. На лицевой стороне прибора располагается шкала, по которой производится отсчет показаний прибора и диаграммная лента, на которой производится запись показаний прибора. Запись осуществляется чернилами с помощью пера со стеклянной чернильницей.

На шкале нанесены деления в °С или мм. Для отсчета температуры (напряжения) по записи на диаграммной ленте, прикладывается отсчетная линейка. В приборах тропического исполнения применены покрытия, материалы и полуфабрикаты, пригодные для работы в условиях тропического климата.

Прибор состоит из следующих основных элементов и узлов:

а) корпуса, б) кронштейна, в) реохорда, г) реверсивного двигателя, д) синхронного двигателя, е) лентопротяжного механизма, ж) механизма установки рабочего тока, з) электронного усилителя, и) печатающей каретки, к) кинематических элементов измерительной схемы прибора, л) элементов электрической схемы прибора, м) регулирующего устройства (в случае прибора с регулирующим устройством), н) элементы дистанционной передачи показаний.

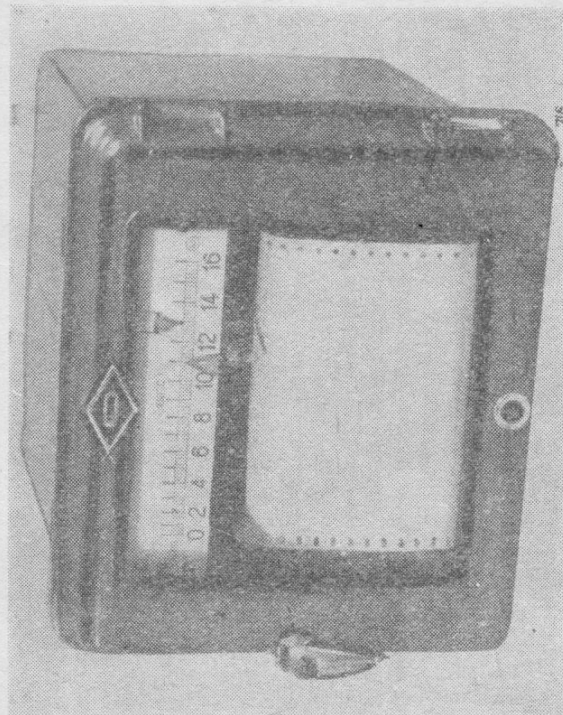


Рис. 4. Внешний вид прибора

Ниже приводятся краткие сведения по указанным элементам и узлам прибора.

2. Корпус прибора

Корпус прибора стальной сварной защищает все элементы прибора от внешних механических воздействий, а также выполняет роль магнитного экрана, т. е. защищает измерительную схему прибора от воздействия внешних магнитных полей. Спереди корпус прибора закрывается крышкой, по периметру которой расположена резиновая прокладка. Крышка прибора имеет защитное стекло. Весь прибор запирается замком, встроенным в крышку. На

задней стенке корпуса (рис. 8) размещаются кабельные вводы с резиновым уплотнением, служащие для ввода в прибор проводов внешних соединений прибора. Там же размещен зажим, служащий для заземления прибора.

С внутренней стороны корпуса на его стенках крепятся следующие узлы и элементы прибора: на задней стенке корпуса крепится электронный усилитель; на этой же стенке укреплены две колодки, служащие для монтажа электрической схемы прибора, а также для подключения проводов внешних соединений; на петлях к корпусу крепится кронштейн прибора.

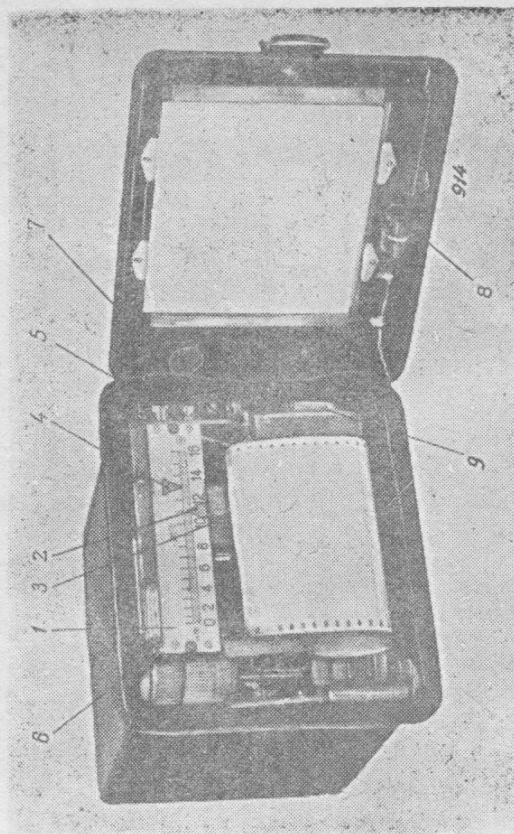


Рис. 5. Вид прибора с открытой крышкой

1. Циферблат.
2. Указатель.
3. Перо.
4. Указатель задачи регулирующего устройства.
5. Выключатель прибора.
6. Кнопка установки рабочего тока.
7. Рукоятка защелки кронштейна прибора.
8. Сигнальная лампочка.
9. Рукоятка кронштейна лентопротяжного механизма.

3. Кронштейн

Большая часть основных узлов прибора, а именно: измерительная схема двигателя, синхронный и реверсивный редуктор, механизм установки рабочего тока, реохорд, пишущая каретка, лентопротяжный механизм — смонтированы на поворотном кронштейне прибора.

С передней стороны к кронштейну на петлях крепится второй кронштейн — кронштейн лентопротяжного механизма, открытие которого обеспечивает доступ к внутренней полости кронштейна (рис. 6) при заправке прибора бумагой (см. «Эксплуатационный уход»).

На верхней части кронштейна помещается пишущая каретка с указателем и шкала.

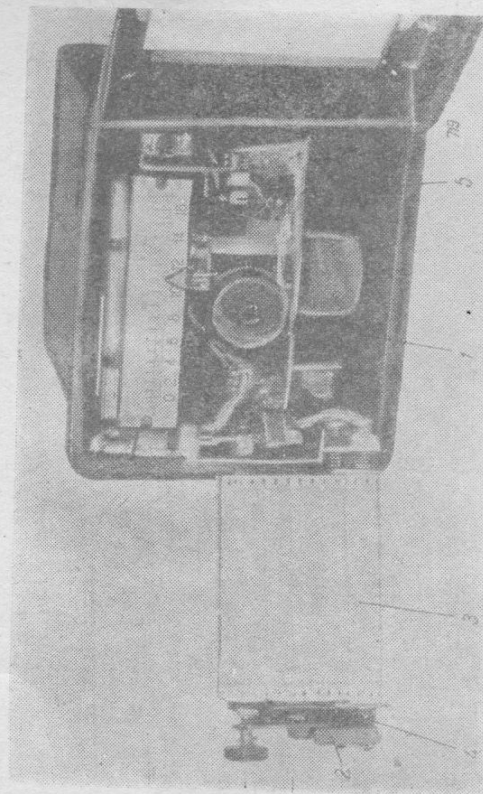


Рис. 6. Вид прибора с открытой крышкой и открытым лентопротяжным кронштейном.

1. Реверсивный двигатель.
2. Кронштейн лентопротяжного механизма.
3. Рулон использованной диаграммной ленты.
4. Рулон неиспользованной диаграммной ленты.
5. Контактная группа контроля исправности прибора.

В полости кронштейна крепится реверсивный двигатель.

На задней стороне кронштейна крепятся: синхронный двигатель, реохорд, измерительная схема и кинематические элементы, при помощи которых осуществляется передача движения от двигателя на движок реохорда и к каретке.

С левой боковой стороны кронштейна размещен редуктор (рис. 9). Редуктор закрывается щитком, на котором с внутренней стороны нанесена таблица подбора зубчатых колес редуктора для различных скоростей продвижения диаграммной ленты.

При помощи петель кронштейн крепится к корпусу прибора и может быть повернут вокруг оси на угол, превышающий 115° , при этом все крепящиеся на нем узлы становятся легко доступными.

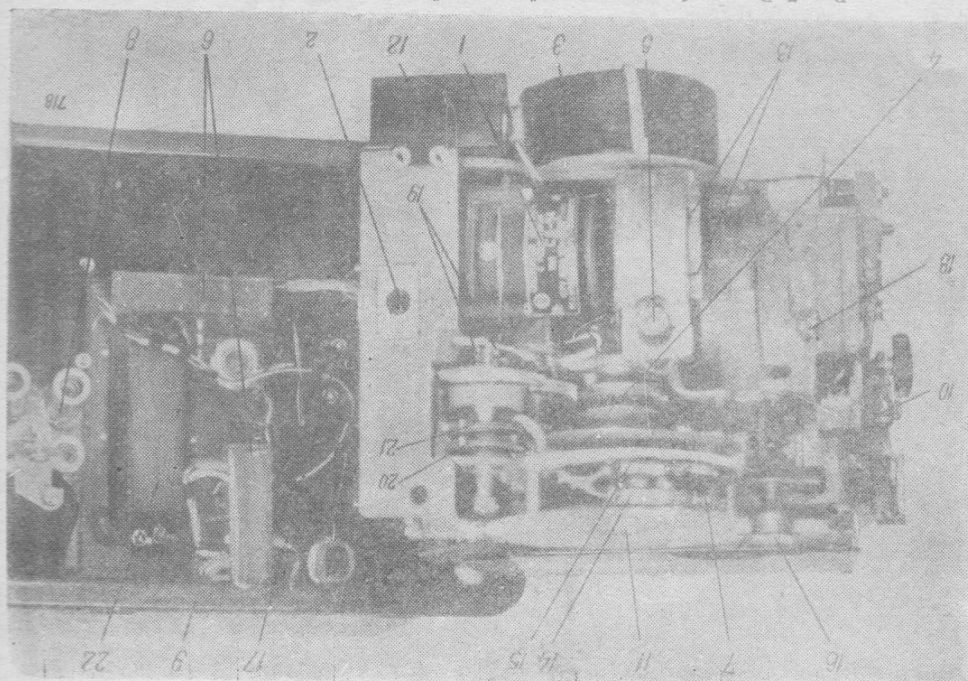


Рис. 7. Вид прибора с открытой крышкой и открытым кронштейном.

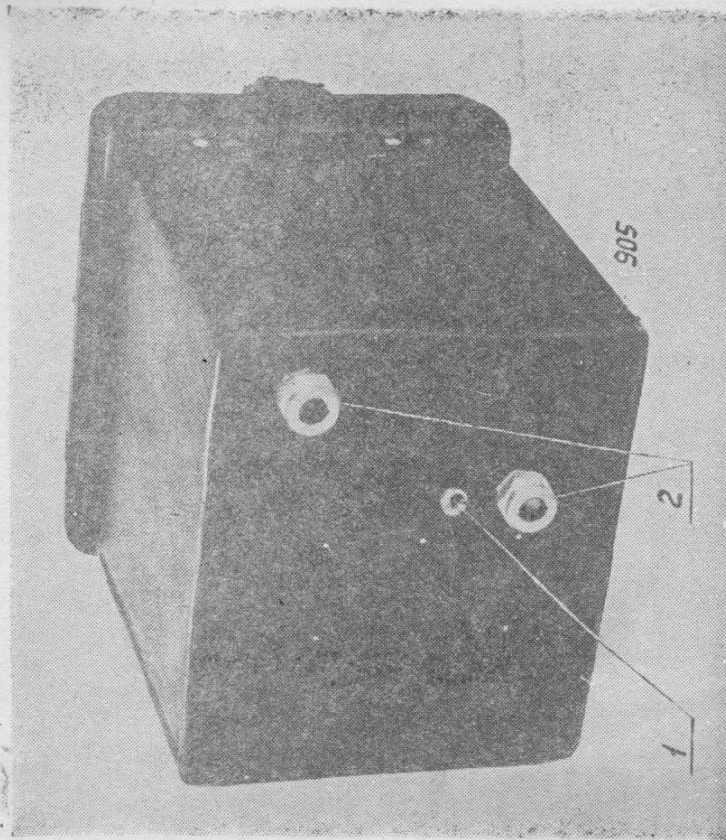
- 1 — синхронный двигатель; 2 — выключатель; 3 — реохорд (закрыт экраном); 4 — блок; 5 — предохранитель прибора; 6 — колодки внешних и внутренних соединений; 7 — позиционное регулировочное устройство; 8 — электронный усилитель; 9 — медная катушка; 10 — защелка кронштейна; 11 — ось вертикальная; 12 — панель с катушками измерительной схемы; 13 — конденсаторы электродвигателей; 14 — верхняя контактная группа регулирующего устройства; 15 — нижняя контактная группа регулирующего устройства; 16 — рукоятка задатчика регулирующего устройства; 17 — нормальный элемент; 18 — кнопка контроля исправности прибора; 19 — рычаг; 20 — реостат грубой установки; 21 — реостат точной установки; 22 — чехол сухого элемента.

С правой стороны кронштейна имеется защелка 10 (рис. 7), при помощи которой кронштейн фиксируется в корпусе. Для поворота кронштейна необходимо освободить защелку 10 (рис. 7), для чего следует нажать вниз рукоятку 7 защелки (рис. 5).

4. Реохорд

Ответственным узлом в приборе является реохорд, включенный в потенциометрическую мостовую измерительную схему. Калиброванное сопротивление реохорда изготовлено в виде спирали из манганиновой проволоки, намотанной с большой равномерностью на медную изолированную основу. Спираль укладывается в одну из канавок пластмассового диска. Во вторую канавку диска укладывается такая же спираль, являющаяся токоотводом.

Потенциал с рабочей спирали снимается с помощью контакта, перемещающегося одновременно по обеим спиралям. Движение контакта поступательно-вращательное, вследствие чего износ его равномерный.



1 — клемма «земля»; 2 — кабельные вводы.

Весь реохорд закрывается съемным стальным кожухом, который с одной стороны, защищает реохорд от пыли, а с другой стороны является дополнительным антимагнитным экраном.

В случае работы прибора в среде, содержащей агрессивные газы, вредные для прибора, предусмотрена возможность заливки реохорда и серебряный контакт, предусмотренная возможность заливки реохорда и трансформаторным маслом.

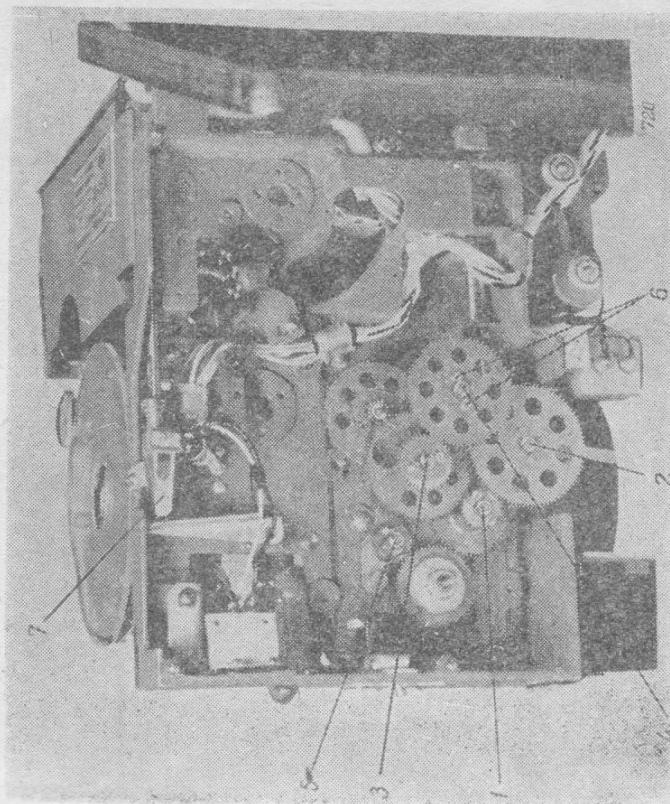


Рис. 9. Редуктор прибора.

1. I ось редуктора.
2. II ось редуктора.
3. IV ось редуктора.
4. VI ось редуктора.
5. VII ось редуктора.
6. Винты крепления шестерен редуктора.
7. Контактная группа механизма установки рабочего тока.

5. Реверсивный двигатель

Для приведения измерительной схемы прибора к равновесию служит конденсаторный реверсивный двигатель типа РД-09А или РД-09АТ. Обмотка статора двигателя состоит из двух иден-

мной бумаги выставляется положение пуклевок этой втулки на одной образующей с пуклевками другой ведущей втулки:
Убедившись в правильности установки ведущих втулок, стоперные винты завернуть до отказа. В этом случае стоперные винты ведущего диска у рукоятки механизма ослаблять не рекомендуется.

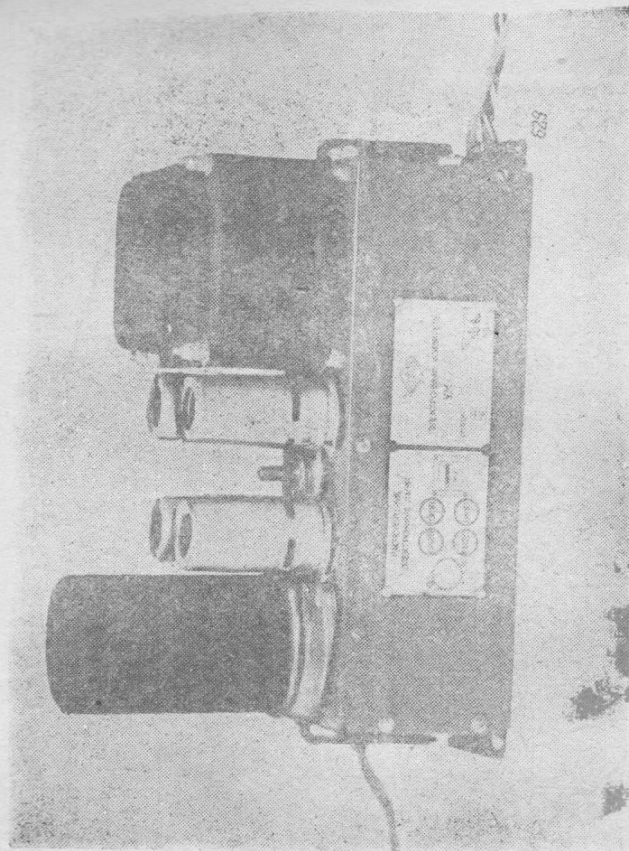


Рис. 11. Внешний вид усилителя УМ-109.

Для необходимости горизонтального перемещения щитка регулировка производится следующим образом.

- 1) ослабить стоперные винты, крепящие обе ведущие втулки скоб, удерживающих щиток от горизонтального перемещения.
- 2) установить щиток и ведущая втулка у рукоятки в нужное положение и закрепляется винтами, а другая ведущая втулка устанавливается как указано выше.

ПРИМЕЧАНИЕ: 1) В каждом случае открывания и закрывания кронштейна лентопротяжного механизма необходимо предохранять наконечник чернильницы (слегка приподнятая последняя) от ударов о ребра канавки переднего щитка лентопротяжного механизма.

2) При эксплуатации необходимо производить периодическую смазку втулок переднего щитка.

Передача движения от синхронного двигателя на лентопрогиный механизм осуществляется через редуктор, который размещается на правой щеке кронштейна прибора.

Конструкция редуктора прибора обеспечивает возможность получения в одном и том же приборе широкого диапазона различных скоростей продвижения диаграммы (от 20 мм/час до 720 мм/час).

Таблицы, по которым устанавливаются те или иные сменные зубчатые колеса для получения необходимой скорости, приведены на внутренней стороне щитка, закрывающего редуктор в приборе.

При скорости 480 и 720 мм/час необходима периодическая подрегулировка лентопротяжного механизма во избежание сползания диаграммной ленты с ведущих втулок.

8. Электронный усилитель

Все детали и узлы усилителя смонтированы на стальном шасси, которое вместе с боковыми щетками, помимо защиты от механических повреждений играет роль экрана. На верхней панели шасси усилителя расположен силовой трансформатор, электронные лампы и вибрационный преобразователь. Кроме того, на эту же панель выведена рукоятка регулятора чувствительности усилителя.

Лампы усилителя экранированы колпачками.

Все остальные элементы усилителя расположены с внутренней стороны шасси. На рис. 11 приведен общий вид усилителя.

9. Пишущая каретка

Пишущая каретка предназначена для записи пером на диаграммной бумаге значения измеряемой величины. Каретка представляет собой легкую конструкцию (ферму), свободно перемещающуюся по направляющему цилиндрическому стержню. Со стороны указателя ферма имеет опорный ролик, катящийся по П-образной направляющей. Перо, вставляемое в специальную обойму, одевается на серьги фермы.

Две пружины прижимают обойму с пером к сергам. Стекланный баллон чернильница-перо вмещает 15 см³ чернил, что достаточно для непрерывной работы прибора в течение 1 месяца, при скорости продвижения диаграммы 720 мм/час.

Платинородиевый наконечник пера имеет отверстие диаметром 0,15 мм, благодаря чему линия записи получается тонкой, не шире 0,5 мм.

10. Механизм установки рабочего тока

В приборах ПС1 и ПСР1 (ПС1-Т, ПСР1-Т) имеется специальный механизм, осуществляющий полуавтоматическую установку

рабочего тока. Для установки рабочего тока необходимо только осуществить включение указанного механизма, для чего следует нажать кнопку «установка рабочего тока» (рис. 5). Сама установка рабочего тока будет произведена прибором автоматически.

При нажатии кнопки 6 (рис. 5) переключается контактная группа 7 (рис. 9), которая осуществляет переключение измерительной схемы с измерения на контроль. Одновременно с помощью системы рычагов 19 (рис. 7) осуществляется фрикционное сцепление реверсивного двигателя с реостатами грубой и точной установки рабочего тока.

11. Кинематические элементы измерительной схемы прибора

Как уже было сказано выше, возникающее в диагонали мосты, в результате нарушения равновесного состояния местовой схемы, напряжение усиливается усилителем и подается на зажимы реверсивного двигателя 1 (рис. 6). Вращение двигателя через передаточную систему колесами передается на вертикальную ось. На вертикальной оси с одной стороны закреплен движок реохорда 4 (на рис. 7 реохорд закрыт экраном), а с другой стороны — блок 4. С блоком 4 через систему малых блоков и тросик связаны указатель и пишущая каретка прибора. Таким образом, одновременно с вращением реверсивного двигателя происходит перемещение движка реохорда и указателя прибора. Вращение реверсивного двигателя прекратится тогда, когда движок реохорда станет в положение, соответствующее равновесному состоянию измерительной схемы и указатель прибора покажет по шкале значение измеряемой величины.

12. Элементы электрической схемы прибора

Катушки сопротивления, образующие мостовую измерительную схему прибора, располагаются в полости основания реохорда прибора и на специальной панели 12 (рис. 7). На этой же панели располагаются подгоночные сопротивления, служащие для точной подгонки предела измерения прибора на заводе-изготовителе.

Катушки сопротивления измерительной схемы прибора изготовлены из состаренного или стабилизированного манганина.

На задней стенке прибора, в специальном чехле 22 (рис. 7) смонтирован сухой элемент, служащий для питания измерительной схемы прибора.

В полости кронштейна расположена контактная группа (рис. 6) устройства контроля исправности прибора.

При нажатии кнопки «контроль» 18 (рис. 7), выведенной на заднюю сторону кронштейна, происходит срабатывание контактной группы, в результате чего измерительная схема прибора переключается на «контроль».

На рис. 12 приведена монтажная схема прибора.

Электрическая схема потенциометра состоит из 2-х самостоятельных электрических цепей: силовой и измерительной.

Монтаж всей схемы производится отдельно по узлам или по нескольким узлам вместе. Затем вся схема с узлами закрепляется на своих местах.

Для удобства поперационного монтажа и контроля правильности схемы имеются две колодки 6 (рис. 7) с зажимами. На каждой укреплены штифты с надписями, облегчающими проверку монтажа и регулировку прибора. Монтаж всей схемы выполнен гибким проводом различной расцветки. Наконечники всех концов проводов имеют клеймо того номера зажима, под винт которого они должны быть подведены.

13. Позиционное регулирующее устройство

В прибор может быть встроено двухконтактное или трехконтактное позиционное регулирующее устройство.

Регулирующее устройство размещается в верхней части кронштейна прибора. Основные элементы регулирующего двухконтактного устройства: а) контактная группа; б) профильные диски; в) рукоятки привода датчика и г) указатели задачи. Контактные группы связаны с рукояткой задачи с помощью зубчатой передачи и тросика.

На заводе-изготовителе приборов двухконтактное регулирующее устройство настраивается таким образом, чтобы: а) контакты верхней контактной группы находились бы в замкнутом состоянии в зоне от начального значения шкалы до некоторого значения, которое устанавливается с помощью рукоятки задачи и указателя задачи; б) контакты нижней контактной группы находились бы в замкнутом состоянии в зоне от конечного значения шкалы до того же значения, на которое установлен указатель задачи верхней контактной группы. В случае необходимости в эксплуатационных условиях может быть произведена настройка контакта нижней контактной группы таким образом, чтобы он замкнулся не сразу после размыкания контакта верхней контактной группы, а по прошествии некоторого диапазона, который называется диапазоном «норма». В этом случае указатель задачи будет указывать значение, на котором размыкаются только контакты верхней контактной группы.

Настройка контактов регулирующего устройства проста. Для этого требуется только ослабить два винта, крепящие профильные

диски, и закрепить их вновь в таком положении дисков, когда за падание шарниров контактов произойдет в заданных точках шкалы.

Завод-изготовитель выпускает также приборы, в которых каждый из 2-х контактов регулирующего устройства имеет свой указатель задачи и свою рукоятку задатчика.

Максимальная допустимая сила тока, проходящего через контакты регулятора, не должны превышать 3а при напряжении 127 в и безиндукционной нагрузке.

Позиционное регулирующее устройство может быть использовано в качестве сигнального устройства.

Электрическая схема двухконтактного регулирующего устройства приведена на рис. 13.

В прибор может быть встроено трехконтактное позиционное регулирующее устройство.

В трехконтактном регулирующем устройстве указатель задачи указывает среднее значение зоны «норма», на которое настроен регулятор. При этом первый контакт замкнут в пределах от начального значения шкалы до начала зоны «норма», второй контакт замкнут от конца зоны «норма» и третий контакт замкнут в пределах от конца зоны «норма» до конечного значения шкалы.

При наладке на заводе-изготовителе, регулятор настраивается на зону «норма», равную 5% от длины шкалы.

Принципиальная схема трехконтактного позиционного регулирующего устройства приведена на рис. 14.

В приборах типа ПСР1-Т (тропическое исполнение) установка предела регулирования производится не открывая крышки путем нажатия и поворота эксцентричного пальца со шлицом, установленного в правом верхнем углу крышки. Механизм ручной задачи расположен в верхней части кронштейна прибора.

Позиционное регулирующее устройство может быть использовано в качестве сигнального устройства.

Схема подключения световой сигнализации к прибору приведена на рис. 15 и 16.

14. Устройство для дистанционной передачи показаний

Для дистанционной передачи показаний в прибор встраивается реохрд, который размещается там же, где и основной измерительный реохрд прибора. Ползунок дополнительного реохрда укреплен на той же оси, что и ползунок измерительного реохрда и таким образом, его положение определяется значением измеряемой величины. Дополнительный реохрд может быть подключен к логометру ЛМП1-01 или ЛМП1-01Т, показания которого в этом случае будут дублировать показания приборов.

Схема внешних подключений устройств дистанционной передачи приведена на рис. 17.

15. Задатчики для электрических пропорциональных и изодромных регулирующих устройств

Приборы, предназначенные для работы с электрическими пропорциональными и изодромными регулируемыми устройствами выпускаются со специальным задатчиком.

Задатчик может быть 2-х типов:

а) с зоной пропорциональности 100%;

б) с зоной пропорциональности 10% и 20%.

Задатчик со 100% зоной пропорциональности (рис. 18) представляет собой реостат, имеющий одну рабочую шину с намотанной спиралью, две токоотъемные шины и два движка. Один движок реостата (движок задачи) связан с указателем задачи таким образом, что при перемещении указателя задачи вдоль шкалы движок перемещается по спирали реостата. Второй движок связан с движком измерительного реохрда и указателем прибора. При равенстве регуливаемого параметра заданному значению (указатели совмещены) движки реостата задатчика находятся друг против друга. При изменении регулируемого параметра перемещается движок реохрда измерительного прибора, одновременно перемещается связанный с ним движок реостата задатчика, вследствие этого на вход регулирующего устройства поступает сигнал разбаланса, пропорциональный отклонению регулируемого параметра от заданного значения.

Задатчик с 10% и 20% зоной пропорциональности (рис. 19) представляет собой реостат, имеющий одну рабочую шину с намотанной спиралью, одну токоотъемную шину и движок. Указатель задатчика жестко связан с основанием реостата задатчика, а движок реостата задатчика связан с движком измерительного реохрда прибора через специальный профильный диск.

Профильный диск рассчитан так, что перемещение движка реостата задатчика из одного крайнего положения в другое происходит при перемещении указателя прибора вдоль шкалы на 10% и 20% от длины шкалы (в зависимости от вида профильного диска).

Реостат задатчика входит в электрическую схему пропорционального или изодромного регулятора.

При равенстве регулируемого параметра заданному значению его (указатели совмещены) движок задатчика находится посередине реостата.

При изменении регулируемого параметра перемещается движок реохрда прибора, одновременно перемещается движок реостата задатчика, что нарушает равновесие электрической схемы регулятора и, вследствие этого, на управляющее устройство поступает сигнал разбаланса, пропорциональный величине отклонения регулируемого параметра от заданного значения.

Зона пропорциональности, т. е. величина изменения регулируемого параметра, вызывающая 100% перемещение движка реостата задатчика, может быть 10% и 20% в зависимости от установленного профиля диска.

Реостат задатчика размещается в верхней части кронштейна прибора, указатель задатчика располагается на шкале прибора.

Задатчик, встраиваемый в приборы, может иметь сигнальное устройство для возможности сигнализации повышения или понижения регулируемой температуры выше или ниже допустимой, в случае аварийного сигнального устройства.

Аварийное сигнальное устройство состоит:

- а) из контактной группы, закрепленной на большой шестерне, на которой укреплено также основание реостата задатчика;
- б) контактного гетинаксового диска, жестко закрепленного на одной оси с профильным диском задатчика.

Сигнальное устройство работает следующим образом: при изменении регулируемого параметра (перемещении указателя прибора вдоль шкалы) поворачивается ползунок реохорда прибора, и вместе с ним перемещается контактный диск относительно неподвижной (в данный момент) контактной группы в зависимости от настройки контакта, последний находится или в замкнутом или разомкнутом состоянии.

Перед установкой регулятора на объекте сигнальный диск устанавливается таким образом, чтобы при установке указателя прибора на определенное деление шкалы (аварийная точка) сигнальный контакт замыкался и при дальнейшем смещении указателя за это деление оставался включенным.

Таким образом, при достижении регулируемым параметром «аварийного» значения контакт включается, а сигнальная лампа загорается, предупреждая обслуживающий персонал об аварийном значении регулируемого параметра.

Аварийная сигнализация в приборах, выпускаемых заводом, применяется только в задатчике 10% и 20% (рис. 20).

Сигнальное устройство с регулируемой зоной сигнализации (рис. 21, 22) аналогично аварийному сигнальному устройству, но в отличие от него имеет жесткий сигнальный контакт и два сигнальных диска, благодаря чему включение контакта происходит в определенной зоне, установленной заранее при регулировке сигнального устройства.

Установка 10% задатчика в приборы производится на заводе-изготовителе. В случае необходимости замены 10% профильного диска на 20% следует:

- а) снять контакт;
- б) отвести в сторону рычаг с ползунком;

- в) опустить два винта крепления профильного диска оси;
- г) снять 10% профильный диск;
- д) одеть 20% профильный диск (находится в ящике с зап. деталями);

- е) после установки 20% профильного диска необходимо отрегулировать среднее положение ползунка реостата задатчика при совмещенных указателях. Регулировка среднего положения производится при совмещенных указателях на 50% отметке шкалы получением неравенства сопротивлений половин реостата не более ± 2 ома.

Это достигается поворотом профильного диска относительно его оси;

- ж) закрепить профильный диск;

- з) поставить контакт на место.

VI. МОНТАЖ ПРИБОРА

1. Выбор места для установки прибора и монтаж прибора на щите

После распаковки прибора его следует поместить по крайней мере на сутки в отопляемое сухое помещение, чтобы он прогрелся и просух, только после этого прибор может быть введен в эксплуатацию.

Удовлетворительная работа прибора может быть обеспечена только при создании надлежащих эксплуатационных условий. Помещение для монтажа должно быть выбрано достаточно чистое с влажностью, не превышающей 80%. В воздухе не должно быть примесей, могущих окислить ответственные узлы.

Наиболее благоприятные температурные условия окружающего воздуха $+20^{\circ}\text{C} + 30^{\circ}\text{C}$.

Прибор работает удовлетворительно при температурах от 0° до $\pm 55^{\circ}\text{C}$.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если прибор работает при температуре от 0 до $+5^{\circ}\text{C}$ и от $+35$ до $+55^{\circ}\text{C}$, то нормальный элемент следует вынести в помещение с нормальной температурой.

Эксплуатация прибора при температуре выше 55°C недопустима ввиду возможности повреждения изоляции двигателя и трансформаторов, что может привести к выходу из строя прибора в целом.

При наличии нескольких приборов целесообразно их сгруппировать в отдельном помещении, в котором можно было бы создать

наиболее благоприятные условия для работы приборов (температура $+20 \pm +30^\circ\text{C}$, влажность 70% и т. д.).

Вблизи места, предназначенного для монтажа, не должно быть мощных источников переменных электромагнитных полей (электромоторов, трансформаторов и т. д.).

Для удобства обслуживания и пользования прибором последний следует монтировать на такой высоте, чтобы шкала была на уровне 1500 мм. Размеры окна в щите указаны на габаритном чертеже (рис. 24).

2. Заземление прибора

После закрепления прибора на месте, к зажиму «земля» на задней стенке корпуса прибора (рис. 8) присоединяется надежно заземленный медный провод диаметром 2—3 мм.

3. Подключение прибора к сети переменного тока

Для внешних соединений на задней стенке корпуса прибора имеются два кабельных ввода — нижний и верхний (рис. 8). Все провода внешних соединений подводятся к прибору через указанные кабельные вводы. Через нижний кабельный ввод следует пропускать провода присоединения питания прибора переменным током.

Внутри корпуса прибора на задней стенке расположены коробки зажимов (рис. 7), на которых производятся внешние соединения.

Напряжение питания 127 в подается на клеммы 1 и 2, а напряжение 220 (230 в) подается на клеммы 2—7 колодки № 1 (см. схему внешних соединений рис. 26).

Провод, подключенный на клемму 2 колодки № 1, рекомендуется заземлять.

Завод-изготовитель устанавливает в приборе предохранитель 0,5 а, рассчитанный на включение прибора в сеть с напряжением 220, 230 в. При включении прибора на напряжение 127 в необходимо сменить предохранитель 0,5 а на предохранитель 1 а.

В случае наличия значительных электромагнитных полей питание прибора необходимо производить через разделительный трансформатор (заводом не поставляется). Схема включения питания прибора через разделительный тр-р приведена на рис. 25.

Провода для присоединения питания желательно применять с прорезиненной волонепр ницаемой изоляцией. Сечение проводов должно быть не менее 1 мм².

В целях предохранения проводов от механических повреждений рекомендуется провода прокладывать в гибких металлических шлангах или в трубах. В последнем случае должны быть очищены от заусенцев места обреза труб. Шланги и трубы необходимо надежно заземлять.

Ни в коем случае не допускается прокладка проводов силовой линии и измерительной цепи в одной трубе.

Для предохранения прибора от ударов и вибраций, которым могут быть подвержены трубы, участок проводов длиной 1—2 метра, прилегающий непосредственно к прибору, должен быть проложен в гибком шланге.

В цепи питания прибора переменным током необходимо установить рубильник и предохранители.

4. Присоединение термпары

Компенсационные провода от термпары подводятся к прибору через верхний кабельный ввод. Положительные потенциалы компенсационных проводов следует присоединять к зажиму 1, отрицательные к зажиму 2 колодки 2 (рис. 26).

С целью защиты от внешних механических повреждений компенсационных проводов и уменьшения влияния внешних магнитных полей на показания прибора, рекомендуется компенсационные провода прокладывать в стальных заземленных трубах.

В случае прокладки компенсационных проводов в местах, где могут быть значительные магнитные поля, следует обратить особое внимание на защиту проводов от влияния этих полей. В этом случае компенсационные провода не должны иметь петель, должны быть перевиты и обязательно проложены в стальных заземленных трубах. Провода подключения термпар необходимо заземлять через конденсатор. Емкость конденсатора колеблется в пределах от 1 до 5 мкф и подбирается индивидуально (см. рис. 25, стр. 1).

VII. ПОДГОТОВКА И ПУСК ПРИБОРА

Для приведения в действие прибора необходимо:

1. Развязать нити и проволоки, которыми закреплены при транспортировке кронштейн и блок 4 (рис. 7) прибора.

2. Наполнить чернильницу чернилами.

Пружины, имеющиеся на каретке прибора, должны прижимать обойму чернильницы сверху вниз.

3. Подключить сухой элемент, расположенный внутри прибора в специальном чехле 22 (рис. 7). Сухой элемент заранее установлен в прибор и необходимо только зачистить концы и подсоединить.

3. Описание и инструкция

нить их к зажимам, находящимся возле сухого элемента. Необходимо соблюдать полярность подключения сухого элемента.

4. Подключить провода питания прибора, компенсационные провода терморезистора и провод заземления прибора согласно указаниям предыдущего раздела инструкции.

5. С помощью маслянки залить по 10 см³ масла приборного в редуктор реверсивного двигателя и в редуктор синхронного двигателя.

6. Заправить прибор диаграммной лентой; для этого: не открывая кронштейна прибора, открыть только кронштейн лентопотяжного механизма (рис. 6); открытие кронштейна осуществляется после поворота на себя рукоятки 9 (рис. 5); распечатать новый рулон диаграммной ленты; оттянуть за рукоятку 9 (рис. 10) правый верхний диск; одеть на выступ диска трубку рулона, а другим концом трубку одеть на выступ левого верхнего диска (рулон должен быть расположен так, чтобы ближе к оси поворота кронштейна на располагались овальные отверстия перфорации); отмотать от рулона 50—60 см ленты и пропустить указанный отрезок ленты над щитком и по лицевой поверхности лентопотяжного кронштейна (рис. 5 и 6), заправить срезанный конец ленты в щель гильзы, являющейся основой для отработанной диаграммной ленты, ровно и плотно намотать лишнюю часть ленты на гильзу, затем гильзу установить между двумя нижними дисками 3—3¹ (рис. 10), последняя операция производится так же, как и установка нового рулона с той разницей, что имеющийся на диске 3 выступ должен войти в прорез на торец гильзы.

Регулировка натяга диаграммной ленты (при необходимости) производится с помощью гайки фрикционного устройства, расположенной на втулке у ручки лентопотяжного механизма. Для увеличения натяга ленты нужно гайку подтянуть, для уменьшения — ослабить.

Перемещение диаграммной ленты вручную при включенном приборе можно производить при помощи рукоятки механизма только по ходу ленты (вниз). В обратную сторону перемещение препятствует стопорное устройство со стороны червячного колеса.

Установка пуклевки втулок на одной образующей производится следующим образом.

Ослабляются стопорные винты втулки, расположенной у червячного колеса и, базировавшись на перфорацию диаграммной бумаги, выставляется положение пуклевки этой втулки на одной образующей с пуклевками другой втулки.

Убедившись в правильности установки втулок, стопорные винты закрутить до отказа. В этом случае стопорные винты у рукоятки механизма ослаблять не рекомендуется.

При необходимости горизонтального перемещения щитка регулировка производится следующим образом:

а) ослабляются стопорные винты, крепящие обе втулки скобы удерживающих щиток от горизонтального перемещения.

б) устанавливается щиток и втулка у рукоятки в нужное положение и закрепляется винтами, а другая втулка устанавливается как указано выше.

При эксплуатации необходимо производить периодическую смазку втулок щитка.

Причинами неравномерного перемещения диаграммной ленты могут быть:

а) заклинивание фасонных шайб фрикционного устройства на втулке, расположенной у ручки лентопотяжного механизма.

б) чрезмерный зажим рулона в гнездах для неиспользованной диаграммной ленты (рис. 10).

Устранение достигается укорачиванием пружины на 1—1,5 витка.

7. Установить нужную скорость продвижения диаграммной ленты. Установив в редукторе прибора соответствующие шестерни по таблице, приведенной на обратной стороне щитка, закрывающего редуктор прибора. Для смены шестерен в редукторе (рис. 9) достаточно вывинтить винты 6.

8. Подать напряжение питания и включить выключатель 5, расположенный на лицевой стороне кронштейна прибора (рис. 5).

Погреть электронные лампы в течение 2—3-х минут и включить выключатель 2 (рис. 7) синхронного двигателя (расположен рядом с синхронным двигателем).

9. Перед пуском прибора необходимо через отверстие под винт (поз. 6, рис. 27) ввести 2÷3 см³ приборного масла в задний опорный подшипник реверсивного и синхронного двигателей.

Пуск прибора произведен.

VIII. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ УХОД

1. Смена диаграммной ленты

По окончании рулона диаграммной бумаги вставляется новый, согласно указания п. 6 раздела «Подготовка и пуск прибора». Оставшаяся пустая гильза служит основой для намотки отработанной диаграммы.

2. Смена сухого элемента

Сухой элемент, будучи постоянно включенным в измерительную схему, со временем разряжается. Измерительная схема прибора рассчитана таким образом, что срок службы сухого элемента, устанавливаемого в приборе, составляет не менее 3-х месяцев.

Сухой элемент используется в приборе до напряжения 1,1 в. При снижении ЭДС сухого элемента ниже 1,1 в реостаты механизма установки рабочего тока при нажатии кнопки «установка рабочего тока» (рис. 5) полностью выводятся и устанавливается на упор (поворачиваются против часовой стрелки до упора, если смотреть на них сверху) и в таком положении остаются. Установка рабочего тока в этом случае произведена быть не может, о чем свидетельствует явление ухода указателя прибора на максимум шкалы при каждом нажатии кнопки установки рабочего тока. В этом случае сухой элемент в приборе должен быть заменен новым. Для этого надо ослабить винты, которыми крепится чехол 22 (рис. 7) к задней стенке прибора. Сняв чехол, следует заменить вышедший из строя сухой элемент, соблюдая полярность подключения.

3. Наполнение и чистка пера

Для наполнения чернильницы-пера следует пользоваться пипеткой, которая прилагается к прибору. Если капилляр пера не засорен, чернила заполняют его и беспрепятственно поступают в наконечник пера. Прочистка пера производится специальной иглой из бронзовой проволоки диаметром 0,12 мм (имеется в ящике с принадлежностями).

Нельзя для прочистки применять иголки из более толстой проволоки, во избежание увеличения отверстия пера.

Если прочистка не дает должного эффекта, перо следует прочистить чистой водой, предварительно удалив из него чернила, прочистить иглой и снова заполнить чернилами. В процессе работы необходимость прочистки пера определяется по характеру записи.

Для заполнения баллона чернильницы следует пользоваться чернилами, изготовленными по следующему рецепту:

1. Фуксин	4 г
или эозин (натрия или калия)	8 г
2. Фенол	1,5 г
3. Глицерин дистиллированный	20 г
4. Глюкоза	15 г
5. Воды дистиллированной	до 1 литра.

Способ приготовления: все составные части растворить в воде, тщательно размешать и профильтровать.

Состав чернил (тропическое исполнение):

1. Эозин натрия или калия	10 г
2. Сахар	10 г
3. Этилмеркулфосфат	0,1 г
4. Воды дистиллированной	до 1 литра.

Способ приготовления: нагреть воду до 90—100°C, всыпать равный объем красителя и сахар, растворить их в нагретой воде, снова довести раствор до кипения и профильтровать. В остывший раствор влить этилмеркулфосфат.

4. Замена предохранителя

В силовой линии прибора последовательно с общим выключателем установлен предохранитель 5 (рис. 7) на случай ошибочной подачи высокого напряжения в цепь питания прибора или короткого замыкания внутри прибора. Для смены предохранителя отвинчивают держатель, вставляют в держатель новый предохранитель и заворачивают его в опрау.

5. Смена электронных ламп

Через 500 часов непрерывной работы рекомендуется произвести проверку ламп на соответствие их характеристик нормам.

В дальнейшем проверку характеристик следует производить через каждые 250 часов. Указанная проверка не требует долгой остановки прибора, так как взамен изъятых на проверку ламп, могут быть установлены соответствующие лампы как из числа прилагаемых к прибору (запасных), так и из числа вновь приобретенных.

6. Чистка реохорда

Длительная непрерывная работа прибора, связанная с частыми перемещениями контакта по реохорду, может привести к засорению контактной поверхности реохорда продукцией износа контакта реохорда. Практически явление засорения реохорда сказывается в частичной потере чувствительности и в неустойчивости показаний прибора. С целью предупреждения появления указанных явлений следует раз в месяц производить чистку реохорда. Чистку следует производить следующим образом: открыть кронштейн прибора, снять экран, закрывающий реохорд, оттянуть слегка на себя пружину движка реохорда, снять контакт и щеточкой, смоченной чистым бензином, тщательно промыть спираль реохорда и контакт, установить обратно контакт и закрыть реохорд экраном. Чистка реохорда производится при отключенном приборе.

Чистку реохорда следует производить также после длительного бездействия прибора в связи с возможностью частичного окисления спиралей реохорда.

В случае работы прибора с реохордом, помещенным в масло, необходимо раз в три месяца сменить масло и промыть реохорд.

7. Замена контакта реохорда

При каждой чистке реохорда следует обращать внимание на геометрическую форму контакта реохорда. В результате длительной непрерывной работы прибора, связанной с частыми перемещениями контакта по реохорду, происходит износ контакта. Износившийся контакт следует заменить новым из числа запасных, прилагаемых к прибору. Смена производится при очередной чистке реохорда.

8. Смазка и чистка частей механизма прибора

При нормальной эксплуатации прибора следует производить периодическую смазку подвижных частей механизма прибора. Периодически, один раз в месяц, следует подвергать смазке следующие части:

- а) шариковые подшипники пишущей каретки;
- б) оси шестерен редуктора лентопротяжного механизма;
- в) оси роликов, служащих направляющими для тросиков;
- г) ось с косозубыми колесами, служащую для передачи скорости от редуктора к лентопротяжному механизму.

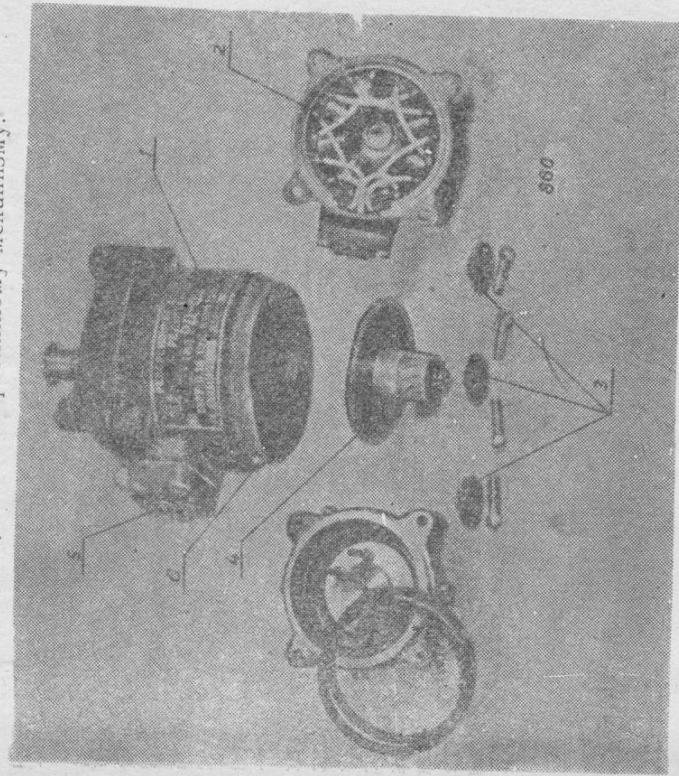


Рис. 30. Реверсивный двигатель
1 — общий вид двигателя; 2 — статор; 3 — шестерня редуктора; 4 — ротор;
5 — зажимы двигателя; 6 — отверстие для заливки масла в задний опорный подшипник

Для смазки указанных частей применять масло приборное.

Периодически, один раз в месяц, следует подвергать смазке все зубчатые колеса прибора универсальной смазкой.

В случае ремонта прибора все кинематические элементы прибора при разборке подвергаются чистке и смазке, а именно:

1. Зубчатые колеса, оси и втулки редукторов реверсивного и синхронного двигателей промываются в бензине и смазываются маслом приборным.

2. Остальные зубчатые колеса промываются в бензине и смазываются смазкой.

3. Шариковые подшипники промываются в бензине и смазываются маслом приборным.

4. В редукторах реверсивного и синхронного двигателей производится замена масла.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для приборов обычного исполнения применяется смазка универсальная УС-2, для приборов тропического исполнения смазка ОКБ-122-7.

Для приборов обычного исполнения применяется масло приборное МВП, для приборов тропического исполнения масло ОКБ-122-5.

Раз в шесть месяцев следует через отверстие под винт (поз. 6), рис. 3 вводить около 2-х см³ приборного масла в задний опорный подшипник реверсивного и синхронного двигателей, а также вводить 10 см³ приборного масла в полость крышки, в которой находится редуктор двигателя, предварительно слив старое масло. Заливку масла в полость крышки реверсивного двигателя производить через масленку. Заливку масла в полость крышки синхронного двигателя производить через отверстие под винт крышки.

9. Регулировка успокоения прибора

Установка новых электронных ламп может вызывать появление излишне высокой чувствительности у прибора. Излишняя чувствительность проявляется в недоуспокоенности прибора или даже в появлении незатухающих колебаний указателя возле положения равновесия. С другой стороны частичная потеря эмиссии электронными лампами или падение напряжения сухих элементов, питающих измерительную схему потенциометра, может привести к падению чувствительности прибора.

Падение чувствительности прибора приводит к возрастанию значения вариаций в показаниях прибора и проявляется в переуспокоенности прибора.

Нормально указатель прибора должен сделать 1—2 полуколе-

баний возле положения равновесия при резких изменениях значения измеряемой величины.

Успокоение прибора регулируется регулятором чувствительности усилителя.

Регулировку можно производить следующим образом: отключить термопару и вместо нее подключить контрольный потенциометр; на потенциометре установить значения напряжения в пределах первых 10% длины шкалы; повернуть регулятор чувствительности в усилителе по часовой стрелке до упора; установить на контрольном потенциометре напряжение, соответствующее 50% шкалы, при этом каретка прибора начнет совершать незатухающие колебания возле нового положения равновесия; медленно поворачивать регулятор против часовой стрелки до прекращения незатухающих колебаний указателя; меняя значение напряжения на контрольном потенциометре, убедиться в том, что указатель прибора на различных точках шкалы устанавливается после 1-2-х полупериодов; отключить потенциометр и подключить термопару.

IX. ХРАНЕНИЕ

Приборы должны храниться в закрытом помещении на стеллажах, не подвергающихся вибрации и ударам при температуре от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80%. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию частей приборов, а также не должно быть микроорганизмов, способствующих плеснеобразованию.

В случае невозможности создания вышеуказанных условий, приборы должны храниться в упаковке поставщика приборов или ей соответствующей.

После пребывания прибора в течение длительного времени в нерабочем состоянии необходимо перед пуском произвести его тщательный осмотр, чистку и, в случае необходимости, сушку и смазку.

X. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

№ п/п	Характер неисправностей	Возможная причина	Метод устранения
1	При включении питания, прибор полностью не работает (нити накала лампы не горят, синхронный двигатель не работает).	Неисправность выключателя 5 (рис. 5). Перегорел предохранитель 5 (рис. 7).	Исправить выключатель; Сменить предохранитель и проверить напряжение питания.

1	2	3	4
2	При включении синхронного двигателя для продолжения диаграммы двигатель не вращается.	а) Неисправность выключателя 2 (рис. 7); б) Неисправность редуктора (перекосы и затирания в зубчатых передачах); в) Обрыв цепи, подводящей питание к синхронному двигателю; г) Обрыв в обмотке двигателя СД-54, СД-54Т.	а) Исправить выключатель; б) Устранить перекосы и затирания в редукторе. Промыть и смазать колеса редуктора; в) Устранить обрыв; г) Сменить двигатель.
3	Уменьшение чувствительности (большая вариация; уменьшение скорости движения каретки).	а) Большие помехи; б) частичная потеря эмиссии электронных ламп.	а) Удалить агрегаты, наводящие помехи. Проверить экранировку компенсационных проводов термпары, а также наличие заземления прибора; б) сменить лампы;
4	Полная потеря чувствительности.	а) Выход из строя электронных ламп; б) Обмотка реверсивного двигателя закорочена на корпус; в) Контакт реохорда выпал из гнезда; г) Обрывы цепи датчика; д) Обрыв обмотки реверсивного двигателя; е) Обрыв тросика; ж) Неисправен усилитель.	а) Сменить лампы, проверить правильность их расположения. б) Устранить закорачивание обмотки реверсивного двигателя; в) вставить контакт реохорда; г) Устранить обрыв; д) заменить двигатель; е) Заменить тросик; ж) заменить усилитель.
5	При установке рабочего тока каретка с указателем не останавливается	а) Нет хорошего контакта в контактной группе механизма установочного рабочего тока; б) Нет контакта на движок реостатов;	а) Прочистить контакты; б) Прочистить реостаты. в) Увеличить давление на движках.

1	2	3	4
6	При установке рабочего тока каретка идет вправо до упора (на максимум шкалы).	Вышел из строя (израсходовался) сухой элемент.	Заменить сухой элемент.
7	Каретка перемещается рывками или медленно подходит к положению равновесия.	а) Нет хорошего контакта в контактной группе механизма установки рабочего тока;	а) Прочистить контакт, не нарушив упругих свойств пластин;
8	Диаграммная лента не перемещается.	б) Засорен реохорд.	б) Прочистить реохорд.
		Ослаб friction, расположенный в червячной шестерне (рис. 10).	Затянуть friction барабана.

[illegible]

Обмоточные данные силового трансформатора электронного усилителя

№№ обмоток	Напряжение в вольтах	Кол-во витков	Марка провода	Диаметр провода	Примечание
I	127	885	ПЭВ-2	0,25	
II	93(103)	645(715)	ПЭВ-2	0,31	
III	Экран	1 слой	"	0,1	
IV	230	1600	"	0,1	
V	180	1260	"	0,1	
VI	180	1260	"	0,1	
VII	6,3	47	"	0,41	
VIII	6,3	47	"	0,41	
IX	6,3	2×24	"	1,0	

ПРИМЕЧАНИЕ. Обмотка II имеет 715 витков при поставке приборов на напряжение 230 в (по специальному заказу).

ХРОМЕЛЬ-АЛЮМЕЛЬ-гп. ХА											
ПЕРЕВОД °С В АБСОЛЮТНЫЕ МИЛЛИВОЛЬТЫ											
°С	МИЛЛИВОЛЬТЫ										
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	°С
0	0,40	0,80	1,20	1,61	2,02	2,43	2,85	3,26	3,68	4,10	0,0380
100	4,10	4,51	4,92	5,33	5,73	6,13	6,53	6,93	7,33	7,73	0,0405
200	8,13	8,53	8,93	9,34	9,74	10,15	10,56	10,97	11,38	11,80	0,0405
300	12,21	12,62	13,04	13,45	13,87	14,29	14,72	15,14	15,56	15,98	0,0415
400	16,40	16,83	17,25	17,67	18,09	18,51	18,94	19,37	19,79	20,22	0,0425
500	20,65	21,08	21,50	21,93	22,35	22,78	23,21	23,63	24,06	24,49	0,0430
600	24,91	25,34	25,76	26,19	26,61	27,04	27,46	27,88	28,30	28,73	0,0430
700	29,15	29,57	29,99	30,41	30,83	31,24	31,66	32,08	32,49	32,91	0,0415
800	33,32	33,72	34,13	34,55	34,95	35,36	35,76	36,17	36,57	36,97	0,0415
900	37,37	37,77	38,17	38,57	38,97	39,36	39,76	40,15	40,54	40,93	0,0395
1000	41,32	41,71	42,09	42,48	42,87	43,24	43,64	44,02	44,40	44,78	0,0395
1100	45,16	45,54	45,92	46,30	46,68	47,06	47,44	47,82	48,20	48,58	0,087

ХРОМЕЛЬ-КОПЕЛЬ-гп. ХК											
ПЕРЕВОД °С В АБСОЛЮТНЫЕ МИЛЛИВОЛЬТЫ											
°С	МИЛЛИВОЛЬТЫ										
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	°С
0	0,65	1,31	1,98	2,66	3,35	4,05	4,76	5,48	6,21	6,94	0,0661
100	6,95	7,69	8,43	9,18	9,93	10,69	11,46	12,24	13,03	13,84	0,0661
200	14,66	15,48	16,30	17,12	17,95	18,77	19,60	20,43	21,25	22,08	0,079
300	22,91	23,75	24,60	25,45	26,31	27,16	28,02	28,89	29,76	30,62	0,084
400	31,49	32,35	33,22	34,08	34,95	35,82	36,68	37,55	38,42	39,29	0,086
500	40,16	41,03	41,91	42,79	43,68	44,56	45,45	46,34	47,23	48,12	0,087

СВОБОДНЫЕ КОНЦЫ ПРИ 0°С

ХРОМЕЛЬ-АЛЮМЕЛЬ-гп. ХА											
ПЕРЕВОД °С В АБСОЛЮТНЫЕ МИЛЛИВОЛЬТЫ											
°С	МИЛЛИВОЛЬТЫ										
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	°С
0	0,40	0,80	1,20	1,61	2,02	2,43	2,85	3,26	3,68	4,10	0,0380
100	4,10	4,51	4,92	5,33	5,73	6,13	6,53	6,93	7,33	7,73	0,0405
200	8,13	8,53	8,93	9,34	9,74	10,15	10,56	10,97	11,38	11,80	0,0405
300	12,21	12,62	13,04	13,45	13,87	14,29	14,72	15,14	15,56	15,98	0,0415
400	16,40	16,83	17,25	17,67	18,09	18,51	18,94	19,37	19,79	20,22	0,0425
500	20,65	21,08	21,50	21,93	22,35	22,78	23,21	23,63	24,06	24,49	0,0430
600	24,91	25,34	25,76	26,19	26,61	27,04	27,46	27,88	28,30	28,73	0,0430
700	29,15	29,57	29,99	30,41	30,83	31,24	31,66	32,08	32,49	32,91	0,0415
800	33,32	33,72	34,13	34,55	34,95	35,36	35,76	36,17	36,57	36,97	0,0415
900	37,37	37,77	38,17	38,57	38,97	39,36	39,76	40,15	40,54	40,93	0,0395
1000	41,32	41,71	42,09	42,48	42,87	43,24	43,64	44,02	44,40	44,78	0,0395
1100	45,16	45,54	45,92	46,30	46,68	47,06	47,44	47,82	48,20	48,58	0,087

СВОБОДНЫЕ КОНЦЫ ПРИ 0°С

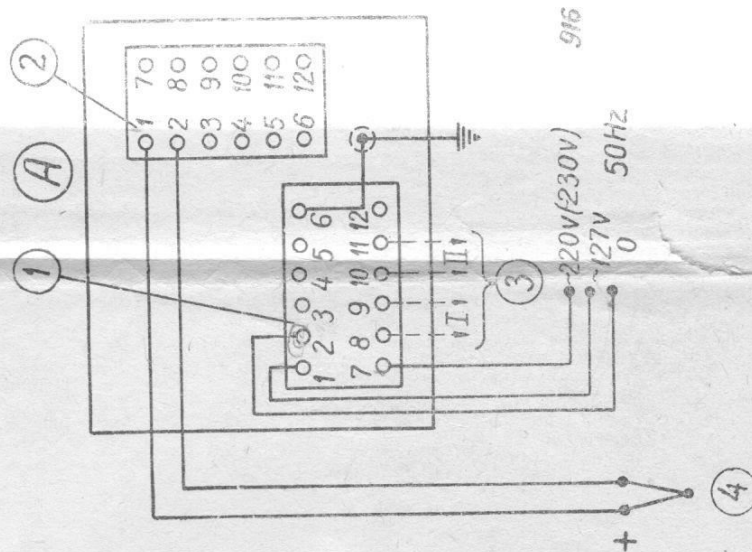


Рис. 26. Схема внешних соединений приборов PSI, PSR1, (PSI-T и PSR1-T)
1 — колодка № 1; 2 — колодка № 2; 3 — выводы от контактов позиционного регулятора; 4 — термистор; А — прибор.

ПРИМЕЧАНИЕ: Провод питания, подключенный к клемме 2 колодки № 1 рекомендуется заземлять.