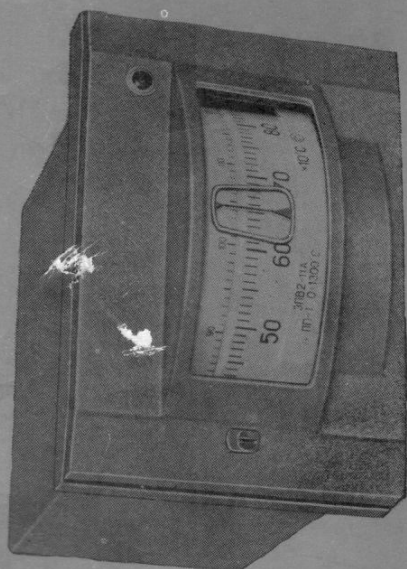




ПОТЕНЦИОМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ
И РЕГУЛИРУЮЩИЕ С ВРАЩАЮЩИМСЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ЦИФЕРБЛАТОМ

ЭПВ-2 и ЭПВ-2Т

ПОТЕНЦИОМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ЭЛЕКТРОННЫЕ, ПОКАЗЫВАЮЩИЕ
И РЕГУЛИРУЮЩИЕ С ВРАЩАЮЩИМСЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ЦИФЕРБЛАТОМ

ЭПВ-2 и ЭПВ-2Т

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

В связи с постоянным техническим совершенствованием прибора возможны небольшие расхождения между конструкцией, электрической схемой и их описанием в настоящей инструкции.

Срок службы приборов и точность показаний во многом зависят от их грамотной эксплуатации, поэтому перед монтажом и пуском приборов следует внимательно ознакомиться с инструкцией.

Не приступайте к монтажу, не ознакомившись с инструкцией!

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Автоматические электронные потенциометры предназначены для измерения и регулирования температуры, э. д. с. или напряжения постоянного тока.

Сопоставление датчика любого типа, присоединяемого к электронному потенциометру, не должно превышать вместе с сопротивлением соединительных проводов 100 ом.

Все датчики, подключаемые к прибору, должны быть одной градуировки.

Приборы предназначаются для работы в закрытых помещениях в стационарных условиях.

Приборы типа ЭПВ-2 применяются при температуре окружающей среды от 0 до +50°C и относительной влажности до 80%.

Приборы типа ЭПВ-2Т (тропическое исполнение) применяются при температуре окружающей среды от 0 до +55°C и относительной влажности до 95%.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность измерения	±0,5% предела измерения
Точность срабатывания сигнальных контактов	1%, длины шкалы
Длина шкалы	660 мм
Порог чувствительности	0,1% предела измерения
Число точек измерения	1, 6, 12
Изменение температуры окружающего воздуха от +20°C на каждые ±10°C вносит дополнительную погрешность, не превышающую ±0,2% предела измерения (для приборов, работающих с термодарами и ±0,1% для приборов с датчиками э. д. с.).	
При изменении напряжения питания на ±10% или частоты на ±5% от номинальных значений погрешность показаний приборов не превышает основной погрешности.	
Питание измерительной схемы приборов осуществляется от источника стабилизированного питания, встроенного в прибор.	
Питание	127, 220 или 230 в (по особому заказу), частотой 50 гц
Время прохождение всей шкалы	8 сек
Потребляемая мощность	50 ватт
Вес	не более 25 кг
Пределы измерения и градуировки прибора	(см. табл. I).

Таблица 1

Пределы измерения и градуировки прибора

Тип датчика	Обозначение градуировки	Пределы измерения	
		от	до
Термопара хромель-алюмель	Гр. ХА	0	+600°C
		0	+800°C
		0	+1100°C
		+200	+600°C
Термопара хромель-конпель	Гр. ХК	+400	+900°C
		+600	+1100°C
		-50	+50°C
		-50	+100°C
		-50	+150°C
		0	+100°C
		0	+150°C
		0	+200°C
		0	+300°C
		0	+400°C
		0	+600°C
		+200	+600°C
Термопара платинородий-платина	Гр. ПП-1	0	+1300°C
		0	+1600°C
Датчик э. д. с.	мв	0	+10 мв
		-10	+10 мв
		0	+20 мв
		0	+50 мв
		0	+100 мв
		-100	+100 мв

Таблица 2

Разновидности приборов ЭПВ-2 и ЭПВ-2Т

Обозначение (шифр) прибора	Число измерений	Тип регулирующего устройства	Характеристика регулирующего устройства	Дополнительные устройства
ЭПВ-2-01Т	1	—	—	—
ЭПВ-2-01	1	Задатчик для электрических пропорциональных и изотермических устройств	Зона пропорциональности 10 и 20%	—
ЭПВ-2-02Т	1	То же	То же	—
ЭПВ-2-02	1	То же	То же	—
ЭПВ-2-15Т	1	То же	То же	Устройство для дистанционной передачи показаний
ЭПВ-2-15	1	То же	То же	—

Продолжение табл. 2

Обозначение (шифр) прибора	Число измерений	Тип регулирующего устройства	Характеристика регулирующего устройства	Дополнительные устройства
ЭПВ-2-03Т	1	Задатчик для электрических пропорциональных и изотермических устройств	Зона пропорциональности 10 и 20% с сигнализацией	—
ЭПВ-2-03	1	То же	То же	—
ЭПВ-2-16Т	1	То же	То же	Устройство для дистанционной передачи показаний
ЭПВ-2-16	1	То же	То же	—
ЭПВ-2-04Т	1	»	Зона пропорциональности 10 и 20% с регулируемой зоной сигнализации	—
ЭПВ-2-04	1	»	То же	—
ЭПВ-2-17Т	1	»	То же	Устройство для дистанционной передачи показаний
ЭПВ-2-17	1	»	То же	—
ЭПВ-2-05Т	1	»	Зона пропорциональности 100%	—
ЭПВ-2-05	1	»	То же	—
ЭПВ-2-18Т	1	»	То же	Устройство для дистанционной передачи показаний
ЭПВ-2-18	1	»	То же	—
ЭПВ-2-06Т	1	»	Зона пропорциональности 100% с сигнализацией	—
ЭПВ-2-06	1	»	То же	—
ЭПВ-2-19Т	1	»	То же	Устройство для дистанционной передачи показаний
ЭПВ-2-19	1	»	То же	—
ЭПВ-2-07Т	1	—	—	Устройство для дистанционной передачи показаний с сигнализацией
ЭПВ-2-07	1	—	—	—
ЭПВ-2-08А	1	Позиционное	Одноконтактное	—
ЭПВ-2-08АТ	1	»	Двухконтактное	—
ЭПВ-2-10АТ	1	»	Трехконтактное	—
ЭПВ-2-10А	1	»	—	—
ЭПВ-2-11АТ	6	—	—	—
ЭПВ-2-11А	6	—	—	—
ЭПВ-2-12Т	6	—	—	—
ЭПВ-2-12	6	—	—	—
ЭПВ-2-13Т	6	—	—	—
ЭПВ-2-13	6	—	—	—
ЭПВ-2-14Т	12	—	—	—
ЭПВ-2-14	12	—	—	—

Примечания: 1. При заказе указывать пределы измерения и шифр прибора в соответствии с табл. 1 и 2.
2. Приборы со встроенным задатчиком работают в комплекте с регулирующими устройствами — приставками для пропорционального электрического регулирования.

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

В основу работы приборов положен компенсационный метод измерения напряжения, выдаваемого датчиком, который преобразует измеряемую величину в э. д. с. или напряжение постоянного тока, при этом компенсация измеренного напряжения производится автоматически.

Для измерения температуры к приборам подключаются термомпары, значение э. д. с. которых находится в определенной зависимости от температуры в месте их размещения.

Потенциометрическая мостовая схема (рис. 1, 2, 3, 4) состоит из трех плеч с сопротивлением R_n, R_m, R_k и четвертого плеча, содержащего калиброванный реохорд R_p и балластное сопротивление R_6 .

К точкам C и D подключен источник напряжения ИПС последовательно с сопротивлением R_d . При протекании по плечам моста определенных значений токов между точками A и B будет определенное напряжение, компенсирующее напряжение датчика. Принцип действия потенциометров состоит в следующем: электродвижущая сила термомпары или другого датчика подается через электронный усилитель к вершинам A и B мостовой схемы.

При изменении э. д. с. термомпары равновесие системы нарушается, на вход усилителя подается напряжение разбаланса постоянного тока, которое преобразуется и усиливается до величины, достаточной для приведения в действие асинхронного резервного двигателя РД-09 или РД-09Т. Ротор двигателя, вращаясь, будет перемещать пружины с контактами по реохорду до момента наступления равенства между э. д. с. термомпары и напряжением на вершине AB .

На оси двигателя жестко укреплен цилиндрический циферблат, перемещающийся относительно неподвижного указателя.

Каждому значению измеряемой температуры соответствует определенная величина э. д. с. термомпары, а, следовательно, определенное положение пружины с контактами реохорда и связанного с ним вращающегося циферблата относительно неподвижного указателя; таким образом, указатель показывает температуру рабочего конца в момент равновесия схемы. Поочередное подключение термомпар в многоточечных приборах производится вручную с помощью встроенного в прибор кнопочного ручного переключателя. С помощью переключателя на шесть точек осуществляется возможность переключения термомпар для контроля из цепи записывающего прибора в цепь прибора ЭПВ-2-13 или ЭПВ-2-13Т. Схема этого прибора ничем не отличается от схемы прибора для поочередного измерения величин.

Примечания: 1. Принципиальная схема приведена без схем регуляторов.

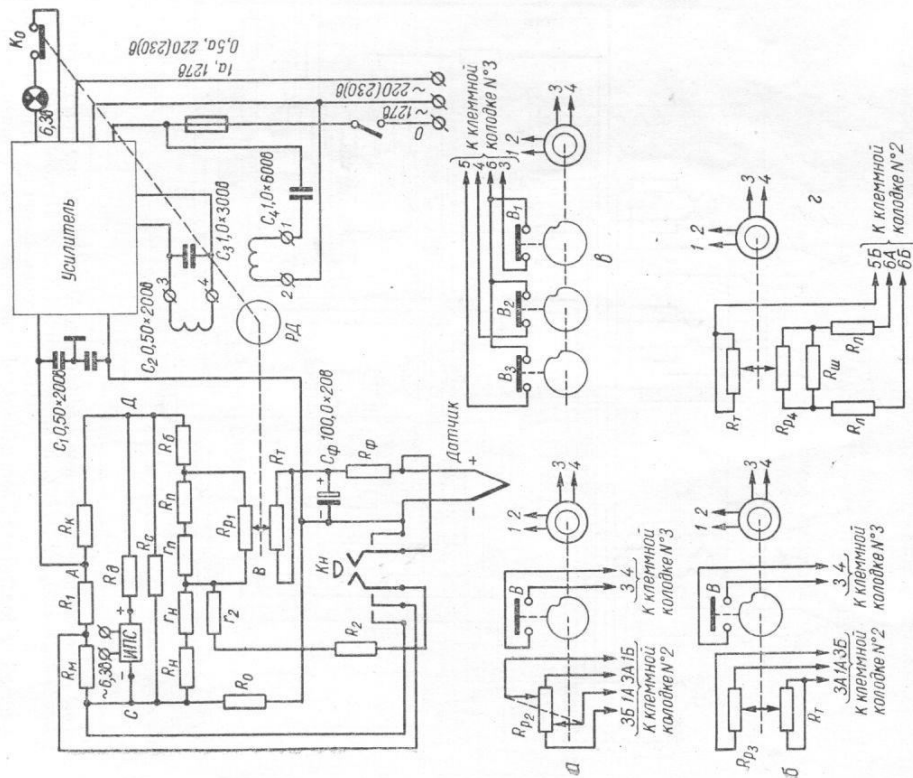


Рис. 1. Принципиальная схема одноточечного потенциометра.

КН — кнопка контроля исправности прибора; K_0 — контакты сигнализации обрыва цепи датчика; ИПС — источник стабилизированного питания; РД — реверсивный двигатель; R_m — медное компенсационное сопротивление; R_0 — сопротивление сигнализации обрыва цепи датчика; R_n — сопротивление шунта реохорда; $R_k, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ — сопротивления измерительной схемы; R_7, R_8, R_9 — подтоковые сопротивления; R_{10} — сопротивление, ограничивающее ток в измерительной схеме; R_{11} — реохорд; R_{12} — 100%-ный реостатный задатчик; R_{13} — 10 и 20%-ный реостатный задатчик; R_{14} — реохорд дистанционной передачи показаний; R_{15} — токоотвод; B, B_1, B_2, B_3 — контакты регулирующего устройства; СФ, РФ — фильтр на входе измерительной схемы прибора.

2. Схемы регуляторов выведены отдельно: а — с реостатом 100%-ным задатчиком с сигнализацией; б — с реостатным задатчиком 10 и 20%-ным с сигнализацией; в — 3-контактное регулирующее устройство; г — с дистанционной передачей показаний.
3. В потенциометрах градуировки мв сопротивления R_2 , R_m не ставятся.
4. R_c ставится для градуировки с пределом измерения менее 20 мв.

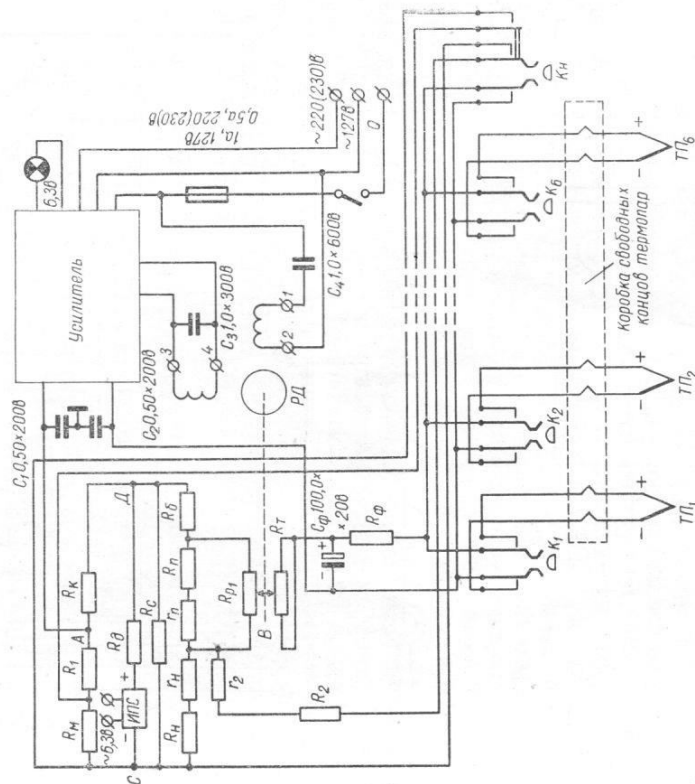


Рис. 2. Принципиальная схема шестисточечного прибора:

ИПС — источник стабилизированного питания; $PД$ — реверсивный двигатель; $КН$ — кнопка контроля исправности прибора; $ТП_1, ТП_2, ТП_3, ТП_4, ТП_5, ТП_6$ — термопары; $К_1, К_2, \dots, К_6$ — кнопки выключателя многооточного; R_c — сопротивление, ограничивающее ток в измерительной схеме; R_m — медное компенсационное сопротивление; R_{p1} — сопротивление реохорда; R_n — сопротивление шунта реохорда; $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}, R_{21}, R_{22}, R_{23}, R_{24}, R_{25}, R_{26}, R_{27}, R_{28}, R_{29}, R_{30}, R_{31}, R_{32}, R_{33}, R_{34}, R_{35}, R_{36}, R_{37}, R_{38}, R_{39}, R_{40}, R_{41}, R_{42}, R_{43}, R_{44}, R_{45}, R_{46}, R_{47}, R_{48}, R_{49}, R_{50}, R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55}, R_{56}, R_{57}, R_{58}, R_{59}, R_{60}, R_{61}, R_{62}, R_{63}, R_{64}, R_{65}, R_{66}, R_{67}, R_{68}, R_{69}, R_{70}, R_{71}, R_{72}, R_{73}, R_{74}, R_{75}, R_{76}, R_{77}, R_{78}, R_{79}, R_{80}, R_{81}, R_{82}, R_{83}, R_{84}, R_{85}, R_{86}, R_{87}, R_{88}, R_{89}, R_{90}, R_{91}, R_{92}, R_{93}, R_{94}, R_{95}, R_{96}, R_{97}, R_{98}, R_{99}, R_{100}$ — подтоновые сопротивления; $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{19}, C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{24}, C_{25}, C_{26}, C_{27}, C_{28}, C_{29}, C_{30}, C_{31}, C_{32}, C_{33}, C_{34}, C_{35}, C_{36}, C_{37}, C_{38}, C_{39}, C_{40}, C_{41}, C_{42}, C_{43}, C_{44}, C_{45}, C_{46}, C_{47}, C_{48}, C_{49}, C_{50}, C_{51}, C_{52}, C_{53}, C_{54}, C_{55}, C_{56}, C_{57}, C_{58}, C_{59}, C_{60}, C_{61}, C_{62}, C_{63}, C_{64}, C_{65}, C_{66}, C_{67}, C_{68}, C_{69}, C_{70}, C_{71}, C_{72}, C_{73}, C_{74}, C_{75}, C_{76}, C_{77}, C_{78}, C_{79}, C_{80}, C_{81}, C_{82}, C_{83}, C_{84}, C_{85}, C_{86}, C_{87}, C_{88}, C_{89}, C_{90}, C_{91}, C_{92}, C_{93}, C_{94}, C_{95}, C_{96}, C_{97}, C_{98}, C_{99}, C_{100}$ — конденсаторы; R_{ϕ} — фильтр на входе измерительной схемы прибора.

- Примечания: 1. В потенциометрах градуировки мв сопротивления R_2 , R_m не ставятся.
2. R_c — ставится для градуировок с пределом измерения 20 мв.

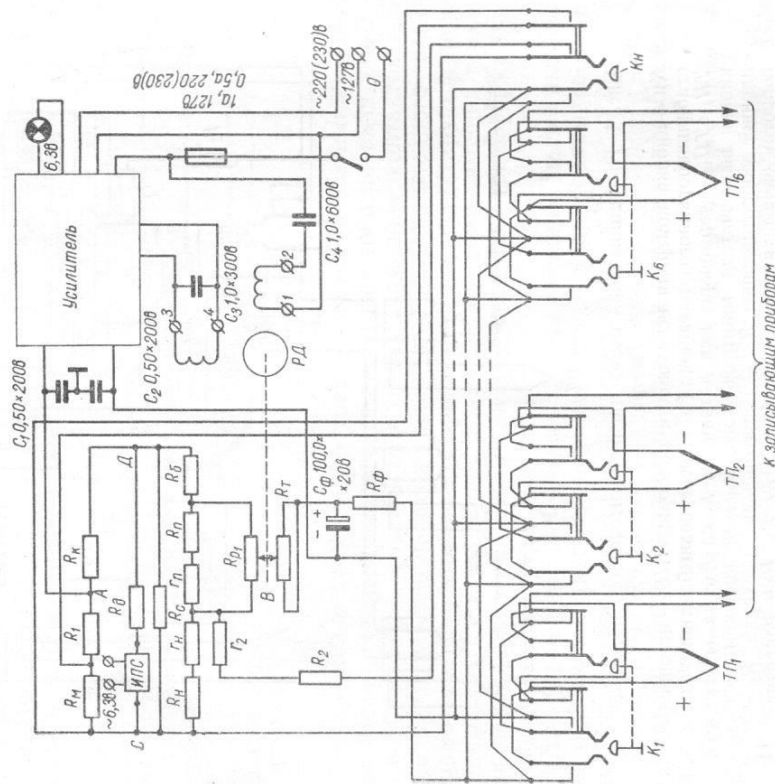


Рис. 3. Принципиальная схема шестисточечного прибора с переключением на записывающий прибор:

ИПС — источник стабилизированного питания; $PД$ — реверсивный двигатель; $КН$ — кнопка контроля исправности прибора; $ТП_1, ТП_2, ТП_3, ТП_4, ТП_5, ТП_6$ — термопары; $К_1, К_2, \dots, К_6$ — кнопки выключателя многооточного; R_c — сопротивление, ограничивающее ток в измерительной схеме; R_m — медное компенсационное сопротивление; R_{p1} — сопротивление реохорда; R_n — сопротивление шунта реохорда; $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}, R_{21}, R_{22}, R_{23}, R_{24}, R_{25}, R_{26}, R_{27}, R_{28}, R_{29}, R_{30}, R_{31}, R_{32}, R_{33}, R_{34}, R_{35}, R_{36}, R_{37}, R_{38}, R_{39}, R_{40}, R_{41}, R_{42}, R_{43}, R_{44}, R_{45}, R_{46}, R_{47}, R_{48}, R_{49}, R_{50}, R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55}, R_{56}, R_{57}, R_{58}, R_{59}, R_{60}, R_{61}, R_{62}, R_{63}, R_{64}, R_{65}, R_{66}, R_{67}, R_{68}, R_{69}, R_{70}, R_{71}, R_{72}, R_{73}, R_{74}, R_{75}, R_{76}, R_{77}, R_{78}, R_{79}, R_{80}, R_{81}, R_{82}, R_{83}, R_{84}, R_{85}, R_{86}, R_{87}, R_{88}, R_{89}, R_{90}, R_{91}, R_{92}, R_{93}, R_{94}, R_{95}, R_{96}, R_{97}, R_{98}, R_{99}, R_{100}$ — подтоновые сопротивления; $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{19}, C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{24}, C_{25}, C_{26}, C_{27}, C_{28}, C_{29}, C_{30}, C_{31}, C_{32}, C_{33}, C_{34}, C_{35}, C_{36}, C_{37}, C_{38}, C_{39}, C_{40}, C_{41}, C_{42}, C_{43}, C_{44}, C_{45}, C_{46}, C_{47}, C_{48}, C_{49}, C_{50}, C_{51}, C_{52}, C_{53}, C_{54}, C_{55}, C_{56}, C_{57}, C_{58}, C_{59}, C_{60}, C_{61}, C_{62}, C_{63}, C_{64}, C_{65}, C_{66}, C_{67}, C_{68}, C_{69}, C_{70}, C_{71}, C_{72}, C_{73}, C_{74}, C_{75}, C_{76}, C_{77}, C_{78}, C_{79}, C_{80}, C_{81}, C_{82}, C_{83}, C_{84}, C_{85}, C_{86}, C_{87}, C_{88}, C_{89}, C_{90}, C_{91}, C_{92}, C_{93}, C_{94}, C_{95}, C_{96}, C_{97}, C_{98}, C_{99}, C_{100}$ — конденсаторы; R_{ϕ} — фильтр на входе измерительной схемы прибора.

- Примечания: 1. В потенциометрах градуировки мв сопротивления R_2 и R_m не ставятся.
2. R_c — ставится для градуировок с пределом измерения менее 20 мв.

Преобразовательный каскад. Преобразовательный каскад усилителя (рис. 5) состоит из вибрационного преобразователя и входного трансформатора.

Вибрационный преобразователь состоит из стального якоря 5, обмотки возбуждения 3 и пары контактов 2, 4.

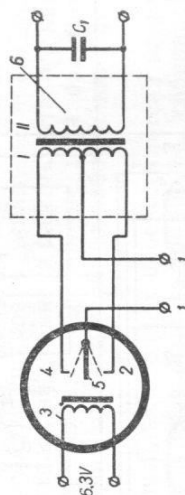


Рис. 5. Преобразовательный каскад усилителя: 1 — зажимы; 2, 4 — неподвижные контакты; 3 — обмотка возбуждения; 5 — якорь вибрационного преобразователя; 6 — входной трансформатор

Напряжение постоянного тока подается к зажимам «Вход усилителя». Якорь 5 колеблется с частотой тока питания обмотки возбуждения, замыкая при этом с помощью контактов 2, 4 то одну, то другую половину первичной обмотки входного трансформатора. При этом во вторичной обмотке индуцируется переменный ток частотой 50 гц. Для отфильтровывания высших гармоник параллельно вторичной обмотке входного трансформатора включен конденсатор C_1 , C_2 .

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

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

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 ее половина, другая половина этой лампы используется в схеме выпрямителя. На рис. 6 представлена принципиальная схема усилителей УМ-109, УМ-109Т.

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 C_6 . Сопротивления R_2 , R_6 , R_9 — сопротивления анодных нагрузок; сопротивления R_3 , R_7 — сопротивления утечки 2-го и 3-го каскадов. Сопротивление R_7 также является регулятором чувствительности усилителя. Связь между каскадами усилителя напряжения осуществляется через переходные конденсаторы C_2 и C_3 .

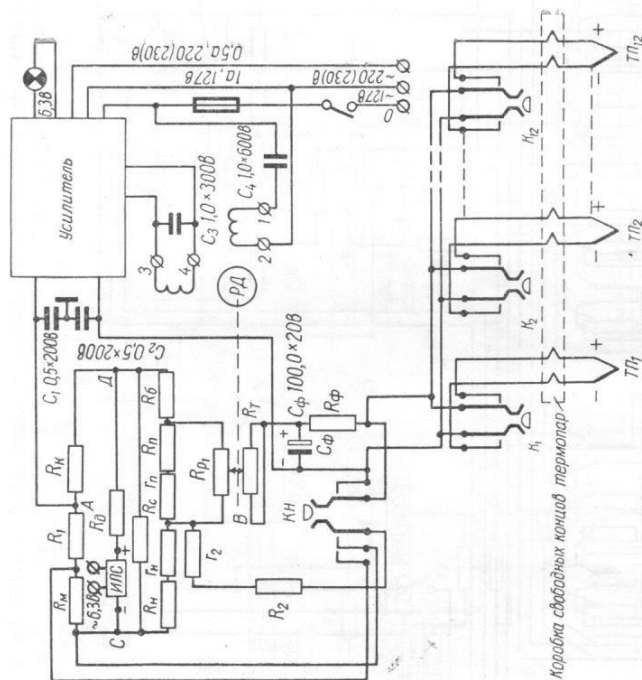


Рис. 4. Принципиальная схема двенадцатиточечного потенциометра:

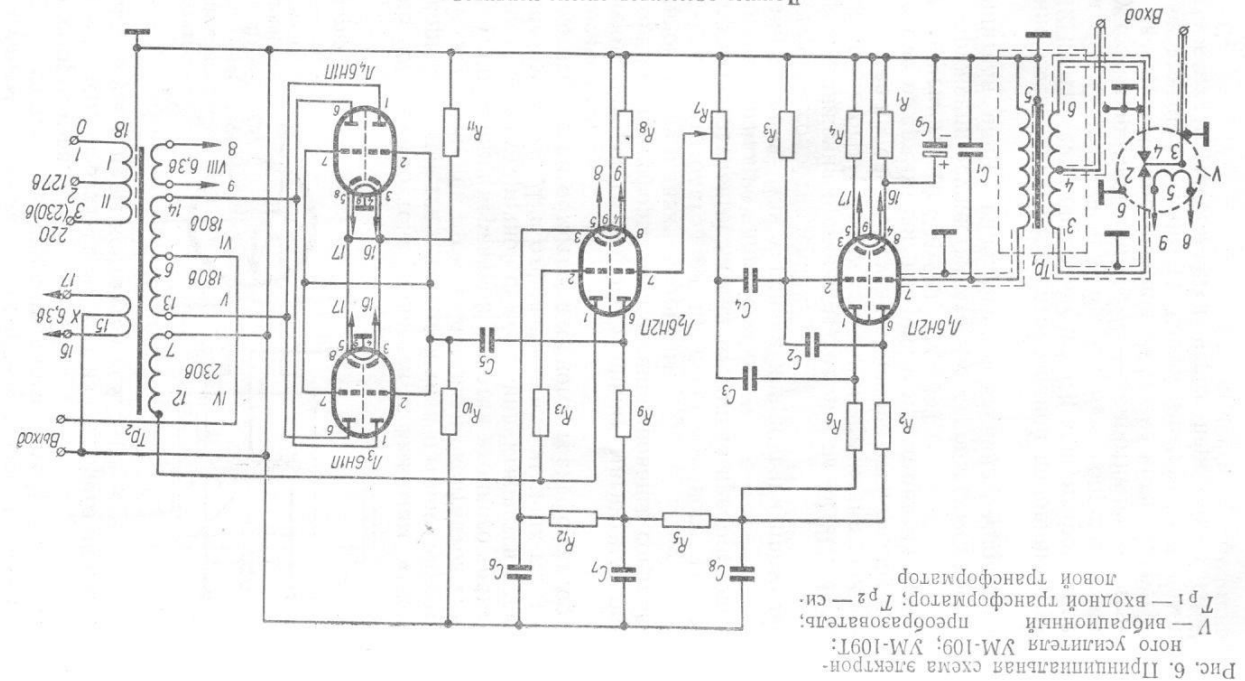
Кн — кнопка контроля исправности прибора; ИПС — источник стабилизированного питания; РД — реверсивный двигатель; ТП12 — терморезисторы или датчики Э. Д. С.; K_1 , K_2 , ..., K_{12} — кнопки выключателя многооточечного; R_m — медное компенсационное сопротивление; R_{01} — сопротивление реохорда; R_n — сопротивление шунта реохорда; R_1 , R_2 , R_3 , R_4 — сопротивления измерительной схемы; r_1 , r_2 — подтоночные сопротивления; R_T — токоотвод; C_1 , C_2 — фильтры на входе измерительной схемы прибора

Примечания: 1. В потенциометрах градуировки мв — сопротивления R_2 и R_m не ставятся.
2. R_c ставится для градуировок с пределом измерения менее 20 мв.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

В потенциометре ЭПВ-2 (ЭПВ-2Т) применяется электронный усилитель типа УМ-109, УМ-109Т.

Электронный усилитель состоит из преобразовательного каскада; усилителя напряжения; усилителя мощности; выпрямителя; силового трансформатора.



Данные элементов схемы усилителя

Обозначение по схеме	Величина	Обозначение по схеме	Величина	Обозначение по схеме	Величина	Обозначение по схеме	Величина
R ₁	330 Ом	R ₇	1 МОМ	R ₁₁	160 Ом	R ₁₂	330 Ом
R ₂	470 Ом	R ₈	2 КОМ	R ₁₀	0,1 МОМ	R ₁₀	470 Ом
R ₃	2 Ом	R ₉	0,5 Ом	R ₉	0,5 Ом	R ₉	2 Ом
R ₄	0,5 Ом	R ₁₀	0,5 Ом	R ₁₀	0,5 Ом	R ₁₀	0,5 Ом
R ₅	0,5 Ом	R ₁₁	0,5 Ом	R ₁₁	0,5 Ом	R ₁₁	0,5 Ом
R ₆	0,5 Ом	R ₁₂	0,5 Ом	R ₁₂	0,5 Ом	R ₁₂	0,5 Ом
C ₁	0,5 мкФ	C ₂	0,5 мкФ	C ₃	0,5 мкФ	C ₄	0,5 мкФ
C ₅	0,5 мкФ	C ₆	0,5 мкФ	C ₇	0,5 мкФ	C ₈	0,5 мкФ
C ₉	0,5 мкФ	C ₁₀	0,5 мкФ	C ₁₁	0,5 мкФ	C ₁₂	0,5 мкФ
C ₁₃	0,5 мкФ	C ₁₄	0,5 мкФ	C ₁₅	0,5 мкФ	C ₁₆	0,5 мкФ
C ₁₇	0,5 мкФ	C ₁₈	0,5 мкФ	C ₁₉	0,5 мкФ	C ₂₀	0,5 мкФ
C ₂₁	0,5 мкФ	C ₂₂	0,5 мкФ	C ₂₃	0,5 мкФ	C ₂₄	0,5 мкФ
C ₂₅	0,5 мкФ	C ₂₆	0,5 мкФ	C ₂₇	0,5 мкФ	C ₂₈	0,5 мкФ
C ₂₉	0,5 мкФ	C ₃₀	0,5 мкФ	C ₃₁	0,5 мкФ	C ₃₂	0,5 мкФ
C ₃₃	0,5 мкФ	C ₃₄	0,5 мкФ	C ₃₅	0,5 мкФ	C ₃₆	0,5 мкФ
C ₃₇	0,5 мкФ	C ₃₈	0,5 мкФ	C ₃₉	0,5 мкФ	C ₄₀	0,5 мкФ
C ₄₁	0,5 мкФ	C ₄₂	0,5 мкФ	C ₄₃	0,5 мкФ	C ₄₄	0,5 мкФ
C ₄₅	0,5 мкФ	C ₄₆	0,5 мкФ	C ₄₇	0,5 мкФ	C ₄₈	0,5 мкФ
C ₄₉	0,5 мкФ	C ₅₀	0,5 мкФ	C ₅₁	0,5 мкФ	C ₅₂	0,5 мкФ
C ₅₃	0,5 мкФ	C ₅₄	0,5 мкФ	C ₅₅	0,5 мкФ	C ₅₆	0,5 мкФ
C ₅₇	0,5 мкФ	C ₅₈	0,5 мкФ	C ₅₉	0,5 мкФ	C ₆₀	0,5 мкФ
C ₆₁	0,5 мкФ	C ₆₂	0,5 мкФ	C ₆₃	0,5 мкФ	C ₆₄	0,5 мкФ
C ₆₅	0,5 мкФ	C ₆₆	0,5 мкФ	C ₆₇	0,5 мкФ	C ₆₈	0,5 мкФ
C ₆₉	0,5 мкФ	C ₇₀	0,5 мкФ	C ₇₁	0,5 мкФ	C ₇₂	0,5 мкФ
C ₇₃	0,5 мкФ	C ₇₄	0,5 мкФ	C ₇₅	0,5 мкФ	C ₇₆	0,5 мкФ
C ₇₇	0,5 мкФ	C ₇₈	0,5 мкФ	C ₇₉	0,5 мкФ	C ₈₀	0,5 мкФ
C ₈₁	0,5 мкФ	C ₈₂	0,5 мкФ	C ₈₃	0,5 мкФ	C ₈₄	0,5 мкФ
C ₈₅	0,5 мкФ	C ₈₆	0,5 мкФ	C ₈₇	0,5 мкФ	C ₈₈	0,5 мкФ
C ₈₉	0,5 мкФ	C ₉₀	0,5 мкФ	C ₉₁	0,5 мкФ	C ₉₂	0,5 мкФ
C ₉₃	0,5 мкФ	C ₉₄	0,5 мкФ	C ₉₅	0,5 мкФ	C ₉₆	0,5 мкФ
C ₉₇	0,5 мкФ	C ₉₈	0,5 мкФ	C ₉₉	0,5 мкФ	C ₁₀₀	0,5 мкФ

Связь между усилителем напряжения и усилителем мощности происходит через переходной конденсатор C_5 .

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

Для предотвращения возбуждения усилителя на частотах выше 50 гц и уменьшения уровня шумов в усилителе применена частотнозависимая обратная связь с анода на сетку второго каскада усилителя через конденсатор C_4 . Наличие этой обратной связи не изменяет коэффициент усиления на рабочей или близкой к ней частоте.

Выпрямитель. Для питания анодных цепей усилителя напряжения применен однополупериодный выпрямитель, собранный на второй половине лампы L_2 . Для снижения пульсаций выпрямленного напряжения и устранения самовозбуждения усилителя применяется фильтр, состоящий из конденсаторов C_6 , C_7 , C_8 и сопротивлений R_5 , R_{12} .

Усилитель мощности. С третьего каскада усиленное напряжение подается на сетки ламп 6Н2П каскада мощности, который одновременно является и фазочувствительным каскадом.

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

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

На сетки лампы усилителя мощности подается переменное напряжение от усилителя напряжения. В зависимости от фазы усиленного 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 цепь питания ламп, будет протекать пульсирующий ток, состоящий из постоянной составляющей 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 этих 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 с частотой пульсации 100 гц, благодаря чему ротор двигателя будет в состоянии покоя.

Сопротивление R_{11} служит для получения смещения на лампах усилителя мощности, которое подается через сопротивление R_{10} .

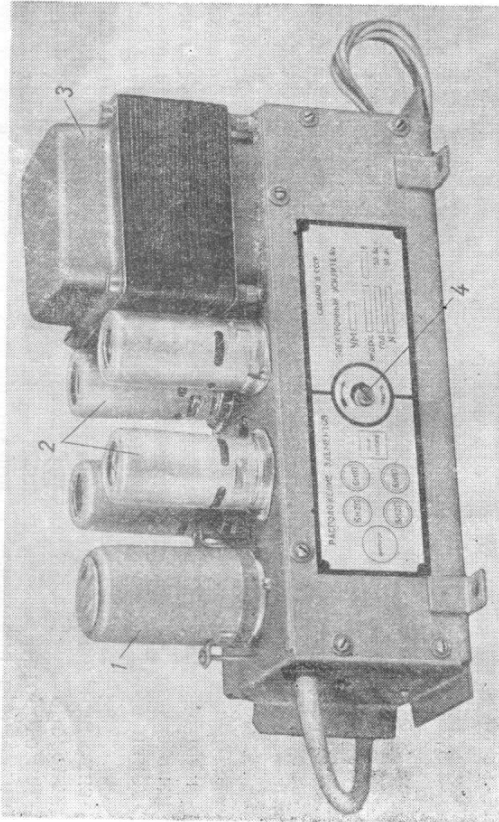


Рис. 7. Внешний вид электронного усилителя типа УМ-109, УМ-109Т:

1 — вибропреобразователь; 2 — электронные лампы; 3 — силовой трансформатор; 4 — регулятор чувствительности

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

Назначение обмоток силового трансформатора является следующим: обмотки I и II — сетевые, служат для подключения трансформатора во внешнюю сеть; обмотка IV — служит для питания через выпрямитель анодных цепей усилителя напряжения; обмотки V и VI служат для питания усилителя мощности; обмотка VIII служит для питания цепи накала лампы L_2 и обмотки возбуждения вибропреобразователя в усилителях УМ-109; обмотка X служит для питания накала ламп L_1, L_3, L_4 .

Данные обмоток силового трансформатора приведены в приложении к настоящей инструкции.

Сердечник силового трансформатора — броневое типа набран из III-образных пластин электротехнической стали. Ширина среднего стержня 19 мм. Высота пакета 40 мм.

На рис. 7 показан внешний вид усилителя типа УМ-109.

ИСТОЧНИК СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ИПС-020 И ИПС-020Т

Измерение э. д. с. компенсационным методом возможно только при условии постоянства тока, питающего схему.

В приборах типа ЭПВ-2, ЭПВ-2Т применен источник стабилизированного питания типа ИПС-020, ИПС-020Т, который обеспе-

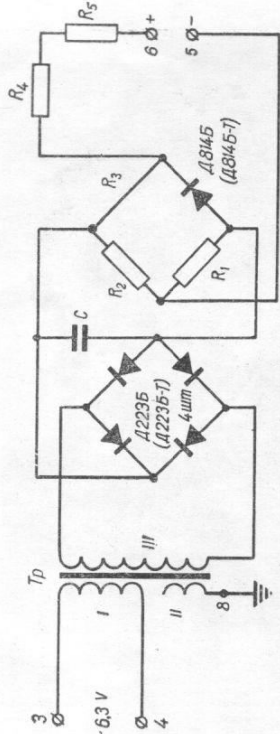


Рис. 8. Принципиальная схема источника стабилизированного питания ИПС-020:

R_1 — сопротивление проволоочное, выполнено из манганина, $R_1 = 7 \div 18 \text{ ом}$;

R_2, R_3 — сопротивление проволоочное типа МЛТ-1—4,3 ком;

R_4 — сопротивление подгоночное, выполнено из меди, служит для температурной компенсации $R_4 = 240 \div 310 \text{ ом}$;

R_5 — сопротивление подгоночное $\approx 1000 \text{ ом}$, служит для подгонки сопротивления схемы;

C — конденсатор типа МБГО 10,0 мкф.

Потребляемый от ИПС-020 ток равен 5 ма.

Обмотки трансформатора:

I обмотка 6,3 в, 126 витков, ПЭВ-2, $\varnothing 0,25$;

II обмотка, экран, один слой, ПЭВ-2, $\varnothing 0,14$;

III обмотка 63 в, 1260 витков, ПЭВ-2, $\varnothing 0,14$.

печивает на выходе заданное по величине и постоянное во времени напряжение.

Основным элементом схемы стабилизатора является опорный кремниевый диод Д814Б, Д814Б-Т.

Он обладает таким свойством, что при изменении тока, проходящего через диод, падение напряжения на нем остается неизменным.

В схеме ИПС-020, ИПС-020Т диод Д814Б, Д814Б-Т является одним из плеч мостикового стабилизатора. Входное напряжение 6,3 в подается на повышающий трансформатор ИПС-020, ИПС-020Т, откуда поступает на выпрямительный мостик, состоящий из четырех диодов Д223Б, Д223Б-Т.

Выпрямленное напряжение через емкостный фильтр С подается в диагональ мостикового стабилизатора. Во второй диаго-

нали стабилизированное напряжение включается на нагрузку последовательно с сопротивлениями R_4 и R_5 . Сопротивление R_4 выделено из меди и служит для температурной компенсации ИПС-020.

С помощью сопротивления R_5 производят подгонку выходного напряжения стабилизатора до заданной величины $2 \pm 0,01$ в.

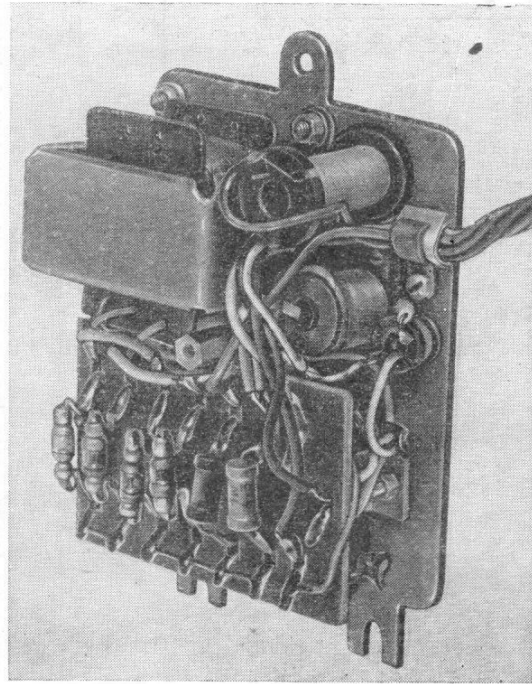


Рис. 9. Вид ИПС-020, ИПС-020Т со снятой крышкой

Нагрузкой для ИПС-020, ИПС-020Т является измерительная схема прибора, приведенное сопротивление которой независимо от градуировки равно 400 ом. Поскольку выходное напряжение ИПС-020, ИПС-020Т стабильно во времени, то и ток в схеме прибора будет неизменным.

Все элементы ИПС-020, ИПС-020Т смонтированы на отдельной плате, которая закрывается карболитовой крышкой. ИПС-020, ИПС-020Т крепится с внутренней стороны боковой стенки прибора.

Выходные концы ИПС-020, ИПС-020Т (2 в) выведены на колодку № 2 (НЭ ИПС), что позволяет в любой момент проверить его исправность.

Принципиальная схема источника питания приведена на рис. 8.

На рис. 9 показан вид источника стабилизированного питания со снятой крышкой.

IV. КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Прибор состоит из следующих основных узлов и элементов: корпуса, кронштейна, реохорда, реверсивного двигателя, электронного усилителя, источника стабилизированного питания, элементов измерительной схемы, регулирующего устройства, устройства дистанционной передачи показаний.

Вид прибора с открытой крышкой показан на рис. 10.

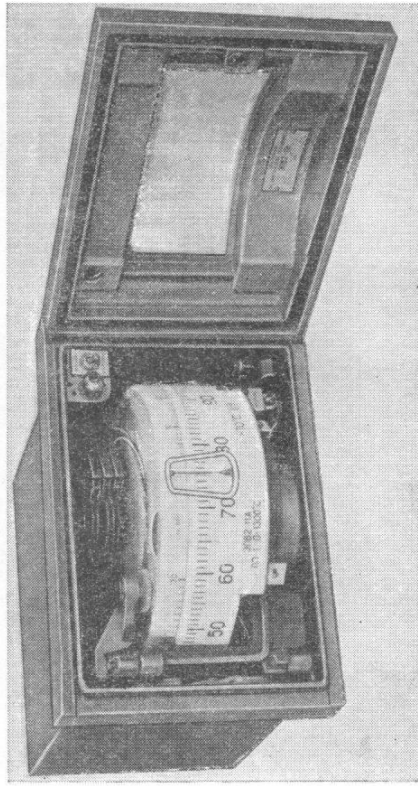


Рис. 10. Вид прибора ЭПВ-2 с открытой крышкой

КРОНШТЕЙН

Большая часть основных узлов прибора смонтирована на переднем кронштейне. Кронштейн может поворачиваться на угол 90° , чем обеспечивается доступ ко всем узлам, укрепленным на нем.

На кронштейне укреплены: реверсивный двигатель, реохорд, панель с катушками измерительной схемы, показывающей циферблат, циферблат задатчика, кинематические элементы и другие. Вид прибора с открытым кронштейном и габаритные размеры показаны на рис. 11, 12.

РЕОХОРД

Калиброванное сопротивление реохорда изготовлено в виде спирали из манганиновой проволоки, равномерно намотанной 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 пружинок с контактом, перемещающейся одновременно по обеим спиралям. Реохорд закрывается съемным стальным кожухом, в который заливается трансформаторное масло.

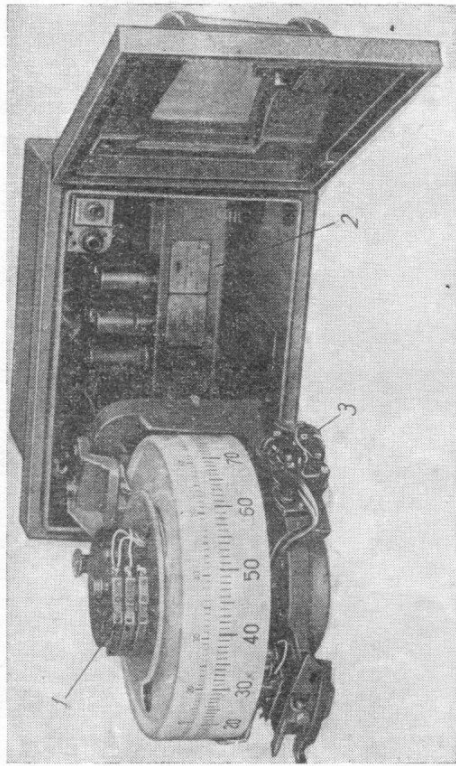


Рис. 11. Вид прибора с открытым кронштейном:

1 — контактная группа регулирующего устройства; 2 — электронный усилитель; 3 — катушки сопротивлений измерительной схемы

РЕВЕРСИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Для приведения измерительной схемы прибора в равновесие служит асинхронный реверсивный двигатель РД-09 или РД-09Г.

Конструктивно двигатель выполняется со встроенным в него редуктором. Редуктор двигателя заливается маслом, для этого в крышке корпуса двигателя имеется масленка.

ЭЛЕМЕНТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ ПРИБОРА

Катушки сопротивлений, образующих измерительную схему прибора, располагаются на колодке, укрепленной с задней стороны кронштейна и на измерительном реохорде. На боковой стенке прибора, в специальном чехле смонтирован источник стабилизированного питания ИПС-020, служащий для питания измерительной схемы прибора.

В правой части кронштейна расположена контактная группа устройства контроля исправности прибора.

При нажатии кнопки «Контроль» происходит срабатывание контактной группы, в результате чего измерительная схема прибора переключается на контроль; шкала прибора устанавливается нулевой отметкой против неподвижного указателя.

На рис. 13, 14, 15, 16, 17 приведены схемы электрических соединений приборов.

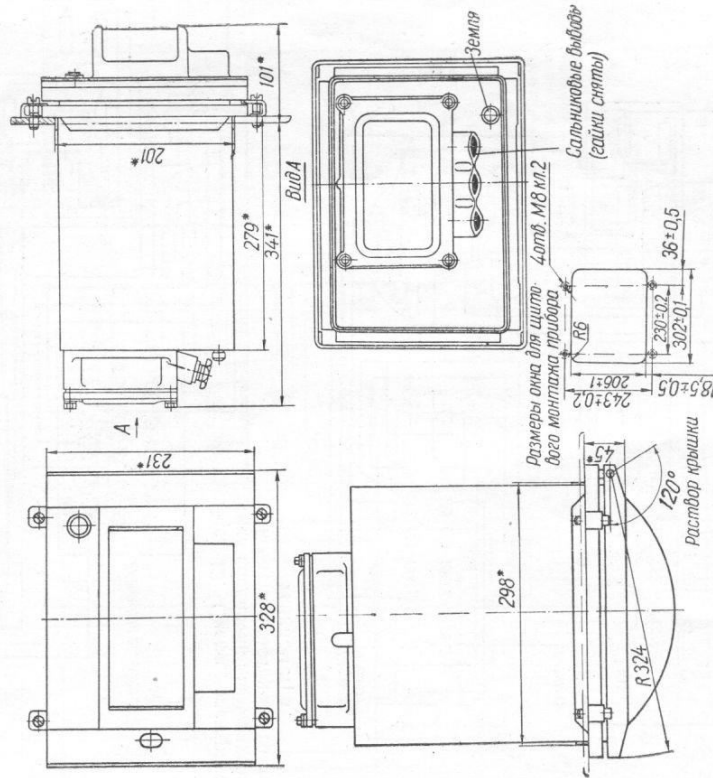


Рис. 12. Габаритный чертеж прибора

ИСТОЧНИК СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Элементы схемы и кремниевый диод стабилизированного источника питания смонтированы в небольшом кожухе, который крепится на стенке с внутренней стороны прибора.

Выходные концы ИПС напряжением 2 в выведены на наружную колодку, что позволяет проконтролировать его исправность (см. схему электрических соединений рис. 13, 14, 15, 16).

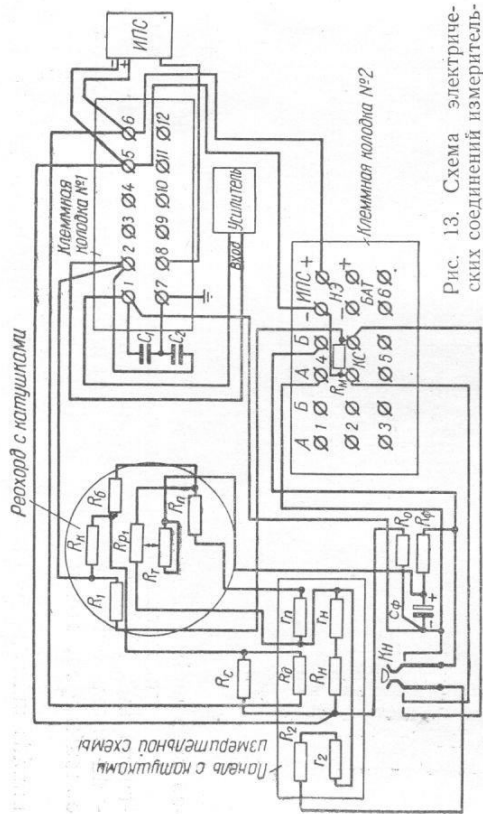


Рис. 13. Схема электрических соединений измерительной части однооточечного потенциометра

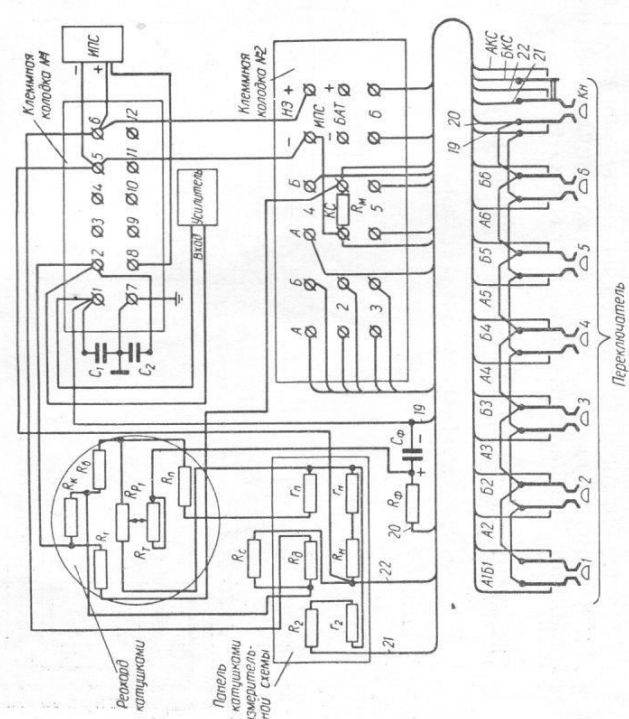


Рис. 14. Схема электрических соединений измерительной части шеститочечного потенциометра

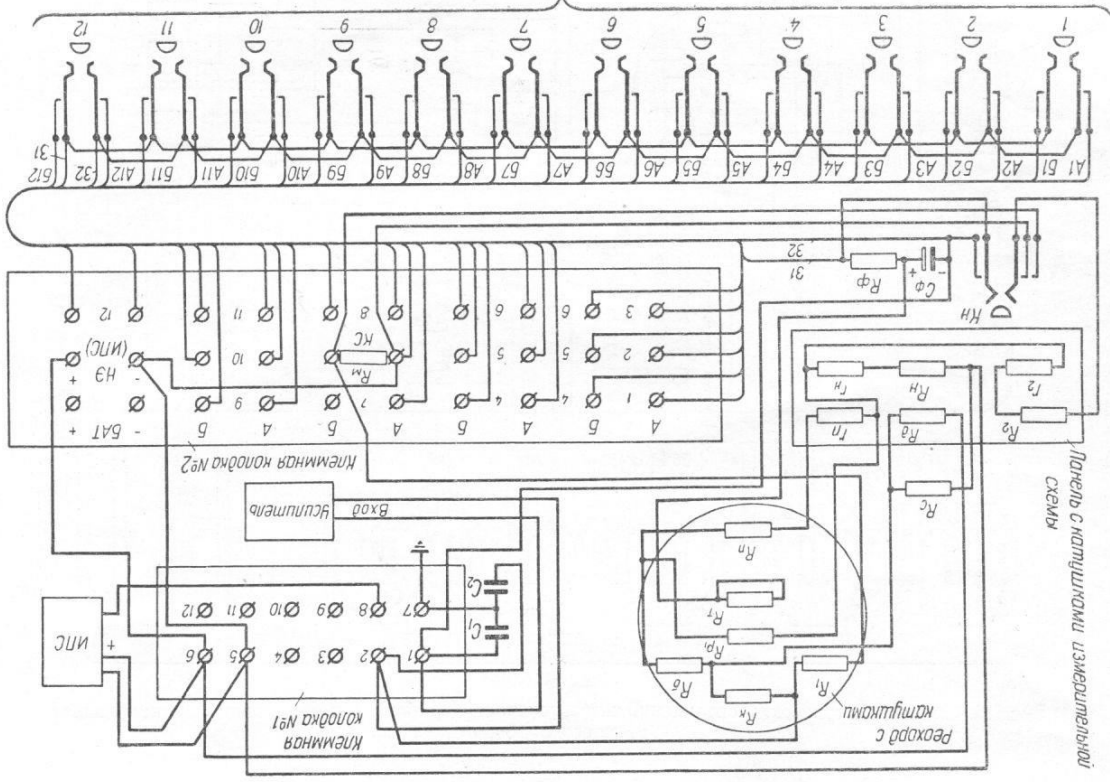


Рис. 15. Схема электрических соединений измерительной части двенадцатиточечного потенциометра

Рис. 16. Схема электрических соединений шестиступенчатого прибора с подключением в цепь записывающего прибора

ПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Перечисленные в табл. 2 приборы имеют также позиционное регулирующее устройство и могут быть использованы для сигнализации или регулирования на заданную величину при силе тока, проходящего через контакты регулятора не более 3 а и напряжении 127 в без индукционной нагрузки (1,5 а, 127 в при индукционной нагрузке).

При большей электрической мощности исполнительного механизма включение регулятора должно быть осуществлено через промежуточное реле. Точность срабатывания контактов регулирующего устройства $\pm 1\%$ от длины шкалы.

Основные элементы регулирующего устройства:

а) контактные группы; б) профильные диски; в) рукоятка задача контактов; г) установочная шкала. Контактные группы связаны с рукояткой задача и установочной шкалы с помощью зубчатой передачи.

Одноконтактное регулирующее устройство имеет одну контактную группу и один профильный диск. Осуществляет регулирование по принципу «включено» — «выключено». Контактная группа находится в замкнутом состоянии от начала шкалы до значения, на которое установлен указатель задача.

Двухконтактное регулирующее устройство имеет две контактных группы и два профильных диска. На заводе-изготовителе двухконтактное регулирующее устройство настраивается таким образом, чтобы контакты первой (нижней контактной группы) находились в замкнутом состоянии в зоне от начального значения шкалы до некоторого значения, которое устанавливается с помощью рукоятки установочной шкалы, а контакты верхней контактной группы находились в замкнутом состоянии в зоне от конечного значения шкалы до того же значения, на которое установлен указатель задача. В случае необходимости, в эксплуатационных условиях может быть произведена настройка контактов контактной группы так, чтобы срабатывание контактов происходило через тот или иной интервал, который называется диапазоном «норма». Настройка контактов регулирующего устройства проста. Для этого требуется ослабить два винта, крепящие профильные диски, и закрепить их вновь в том положении дисков, когда западание шарниров контактов происходит в заданных точках шкалы.

Электрическая схема внешних соединений прибора с двухконтактным регулирующим устройством приведена на рис. 19.

Трехконтактное позиционное регулирующее устройство имеет три контактные группы и три профильных диска. В трехконтактном регулирующем устройстве указатель задача указывает среднее значение зоны «норма». При этом контакты нижней контактной группы замкнуты в пределах от начального значения до

начала зоны «норма». Контакты средней контактной группы замкнуты в пределах зоны «норма» и контакты верхней контактной группы замкнуты 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. Конструкция

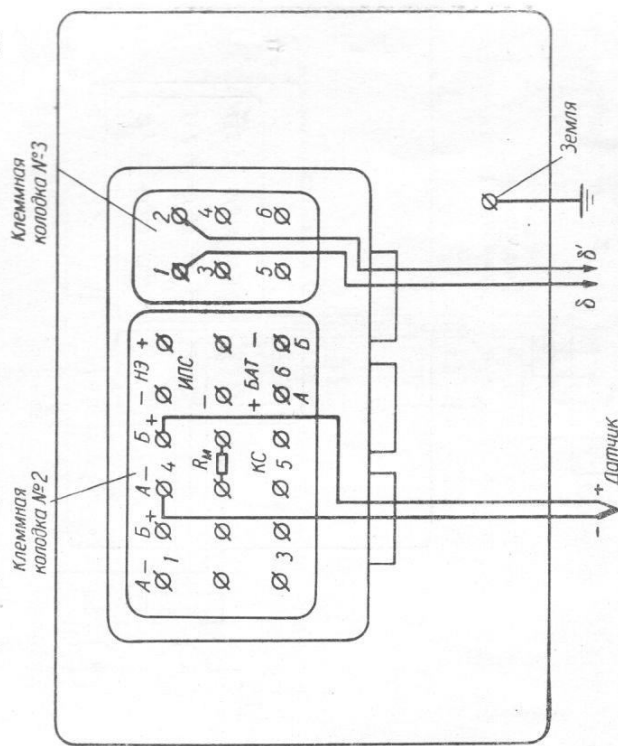


Рис. 18. Схема внешних соединений прибора ЭПВ-2.

R_m — катушка для температурной компенсации (в приборах с пределом измерения, выраженным в милливольтах, заменяется перемычкой); δ — δ' — питание прибора $\sim 127/220$ (230) в

3-контактного регулирующего устройства дает возможность регулировать зону «норма» в пределах от 0 до 20% длины шкалы.

Схема внешних соединений прибора с трехконтактным регулирующим устройством приведена на рис. 20.

Позиционное регулирующее устройство может быть использовано в качестве сигнального устройства. Схема подключения световой сигнализации к приборам приведена на схемах внешних соединений (рис. 19, 20).

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ПОКАЗАНИЙ

Для дистанционной передачи и дублирования показаний в прибор встраивается реохорд, который размещается там, где и

основной измерительный реохрд прибора. Приведенное сопоставление реохрда равно 300 ом.

Движок реохорда дистанционной передачи укреплен на той же оси, что и движок измерительного реохорда, следовательно, положение движка (пружина с контактами) реохорда определяется значением измеряемой величины.

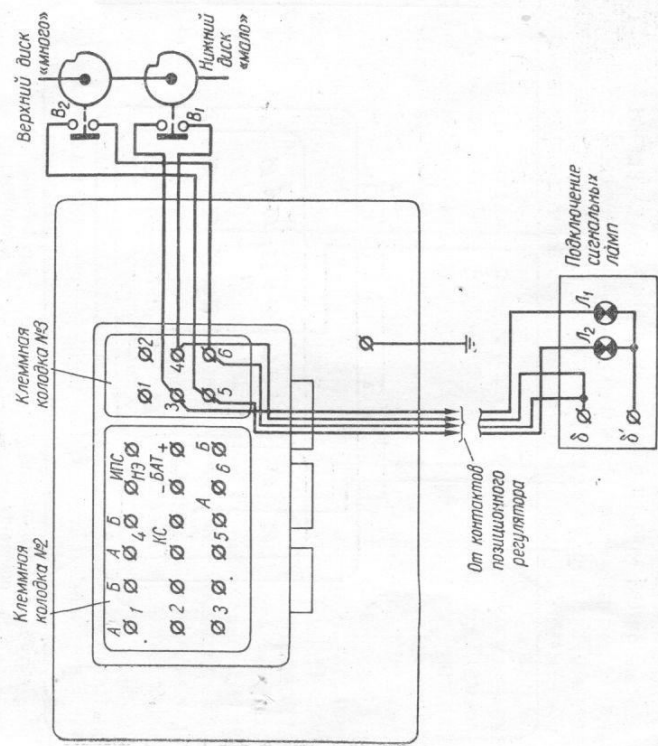


Рис. 19. Электрическая схема двухконтактного регулирующего устройства:

На заводе-изготовителе устройство дистанционной передачи традуруется при помощи катушек сопротивления, расположенных на реохорде и на кронштейне.

Погрешность устройства дистанционной передачи не превышает $\pm 0,5\%$ предела измерения прибора.

Схема внешних соединений устройства дистанционной передачи приведена на рис. 21.

Дополнительный реохрд может быть подключен к логометру ЛМПр1-01 или к миниатюрному мосту МП-02К, которые в этом случае будут дублировать показания приборов ЭПВ-2 и ЭПВ-2Т.

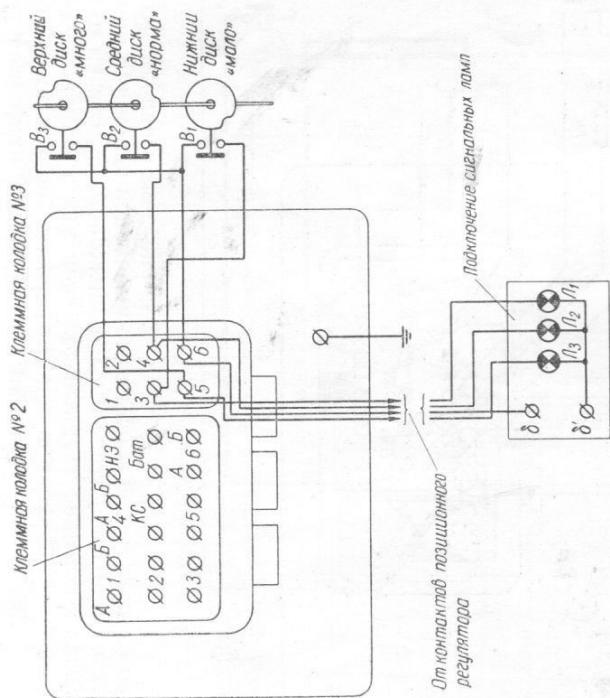


Рис. 20. Схема внешних соединений трехконтактного регулирующего устройства в однооточечных приборах:
 $0-6'$ — питание $\sim 127/220$ (230) В

ЗАДАТЧИК ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ И ИЗОДРОМНЫХ РЕГУЛИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Модели приборов, предназначенные для работы с электрическими пропорциональными и изохронными регулируемыми устройствами, выпускаются со специальным задатчиком (см. табл. 2). Задатчик может быть двух типов:

с зоной пропорциональности 100%;

с зоной пропорциональности 10 и 20%.

Задатчик с зоной пропорциональности 100% представляет собой реостат, имеющий одну рабочую шину с намотанной спиралью, две токосъемные шины и два ползунка.

Один ползунок реостата (ползунок задачи) связан со шкалой задатчика таким образом, что при перемещении шкалы задатчика относительно неподвижного указателя ползунок перемещается по спирали реостата. Второй ползунок связан с ползунком измерительного реохорда и измерительной шкалой. При равновесии регулируемого параметра заданному значению (шкалы совмещены) ползунки реостата задатчика находятся друг против друга.

При изменении регулируемого параметра перемещается ползунок реохорда измерительного прибора, одновременно перемещается связанный с ним ползунок реостата задатчика, вследствие этого на вход регулирующего устройства поступает сигнал разбаланса, пропорциональный отклонению регулируемого параметра от заданного значения.

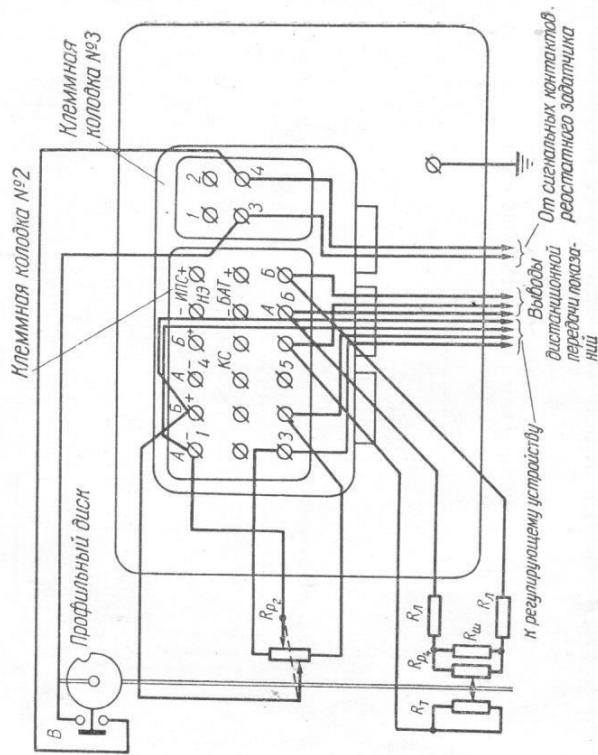


Рис. 21. Схема внешних соединений устройства дистанционной передачи показаний и реостатного задатчика 100%-ного с сигнализацией.

R_{P2} — реостатный задатчик; R_{P4} — реохорд дистанционной передачи показаний; R_A — подгонное сопротивление линии; $R_{ш}$ — сопротивление шунта реохорда; R_T — токопровод; B — сигнальные контакты реостатного задатчика

Задатчик с зоной пропорциональности 10 и 20% представляет собой реостат, имеющий одну рабочую шину с намотанной спиралью, одну токосъемную шину и ползунок.

Шкала задатчика жестко связана с основанием реостата задатчика, а ползунок реостата задатчика связан с ползунком измерительного реохорда прибора через специальный профильный диск.

Профильный диск рассчитан так, что перемещение ползунка реостата задатчика из одного крайнего положения в другое происходит при перемещении циферблата прибора на 10 или 20% длины шкалы (в зависимости от вида профильного диска). Рео-

стат задатчика входит в электрическую схему пропорционального или изохромного регулятора.

При равенстве регулируемого параметра заданному значению (шкалы совмещены) ползунок задатчика находится посередине реостата.

При изменении регулируемого параметра перемещается ползунок реохорда прибора, одновременно перемещается ползунок

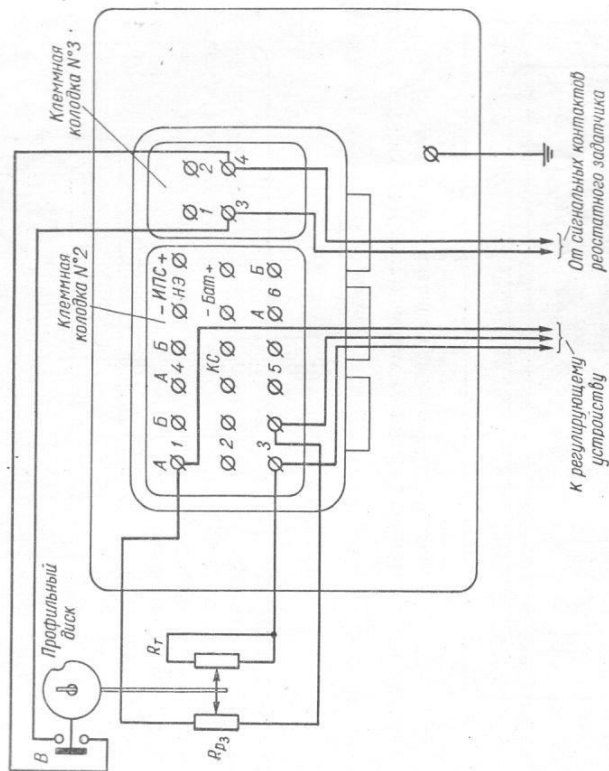


Рис. 22. Схема внешних соединений 10 и 20%-ного задатчика с сигнализацией.

R_{P3} — реостатный задатчик; R_T — токопровод; B — сигнальные контакты реостатного задатчика

реостата задатчика, что нарушает равновесие электрической схемы регулятора, 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%-ное перемещение ползунка реостата задатчика, может быть 10 или 20%-ной в зависимости от профильного установленного диска.

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

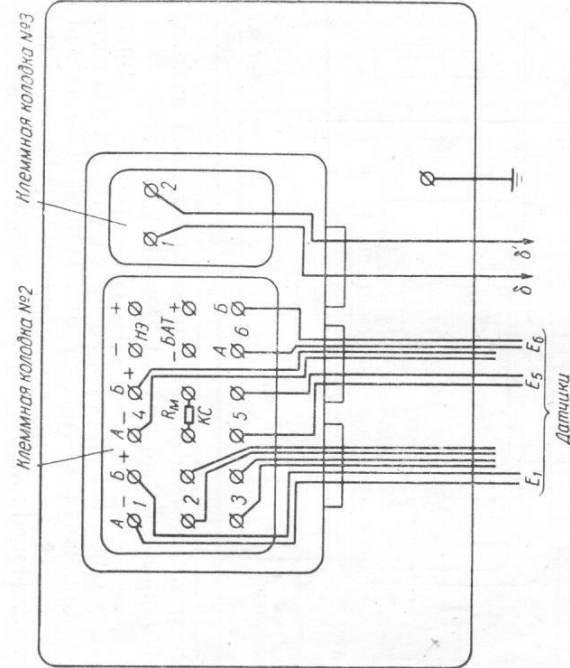


Рис. 23. Схема внешних соединений шеститочечного прибора:
δ-δ' — питание прибора ~ 127/220 (230) в

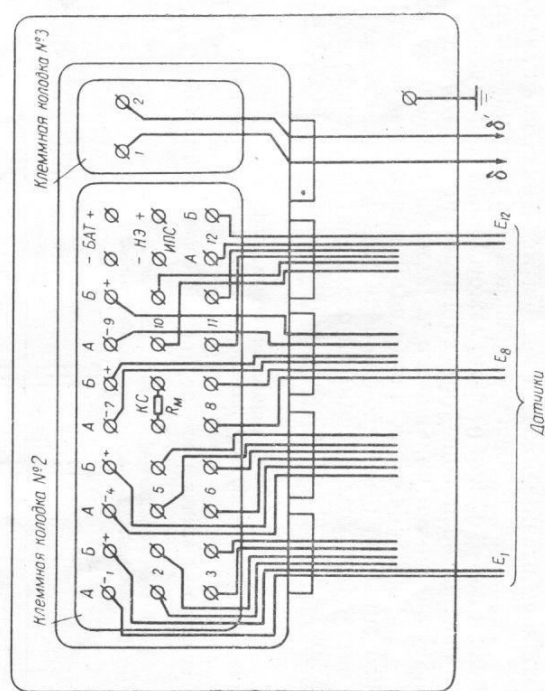


Рис. 24. Схема внешних соединений прибора двенадцатиточечного:
δ-δ' — питание прибора ~ 127/220 (230) в

Отдельные модели приборов с задатчиками могут иметь сигнальное устройство, служащее для сигнализации выхода за пределы регулируемого параметра за допустимые пределы.

Электрические схемы задатчиков приведены на рис. 21, 22. Установка 10%-ного задатчика в приборы производится на заводе-изготовителе. В случае необходимости замены 10%-ного профильного диска на 20%-ный, следует снять контакт, отвести в сторону рычаг с ползунком, отпустить два винта крепления профильного диска оси, снять 10%-ный профильный диск, надеть 20%-ный профильный диск, находящийся в ящике с запасными деталями, после установки 20%-ного профильного диска необходимо отрегулировать среднее положение ползунка реостата задатчика. Регулировка среднего положения производится при совмещении указателей на 50%-ной отметке шкалы получением неравенства сопротивлений половин реостата не более $\pm 2 \text{ Ом}$, что достигается поворотом профильного диска относительно его оси. После этого необходимо закрепить профильный диск и поставить контакт на место.

V. МОНТАЖ ПРИБОРА

ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ УСТАНОВКИ И МОНТАЖ ПРИБОРА НА ШИТЕ

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

Создание надлежащих эксплуатационных условий обеспечивает более надежную и долговечную работу приборов. Помещение для монтажа должно быть чистым, с влажностью не более 80% для приборов ЭПВ-2. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию частей приборов.

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

Прибор ЭПВ-2 работает удовлетворительно при температурах от 0 до $+50^\circ\text{C}$.

Эксплуатация прибора ЭПВ-2 при температуре выше $+50^\circ\text{C}$ и прибора ЭПВ-2Т при температуре выше $+55^\circ\text{C}$ не рекомендуется.

В местах установки приборов недопустимы тряска и вибрация.

При наличии нескольких приборов целесообразно их сгруппировать в отдельном помещении, в котором можно было бы создать наиболее благоприятные условия для работы приборов (температура от $+20$ до $+30^\circ\text{C}$, влажность 60—70%).

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

Для удобства обслуживания и пользования приборы следует монтировать на такой высоте, чтобы шкала была на уровне 1500 мм. Размеры окна в щите указаны в габаритном чертеже (рис. 11). Прибор монтируется с помощью скоб и винтов, прилагаемых к прибору (ящик с запчастями).

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПРИБОРА

После закрепления прибора на месте к зажиму «Земля» на задней стенке прибора присоединяется надежно заземленный медный провод диаметром 2—3 мм.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Подачу питания к прибору от сети переменного тока следует производить в соответствии со схемами внешних соединений (рис. 18, 23, 24, 25) и схемой электрических соединений (рис. 17).

Завод-изготовитель устанавливает в приборе предохранитель 0,5 а, рассчитанный на включение прибора в сеть с напряжением 220 или 230 в. При подключении прибора к сети переменного тока напряжением 127 в необходимо установить предохранитель на 1 а.

Марку провода для присоединения питания необходимо выбирать, исходя из условий, в которых применяются провода.

Сечение проводов для подачи питания должно быть не менее 1 мм².

В целях предохранения от механических повреждений проводов рекомендуется прокладывать в гибких металлических планках или в трубах. Места обреза труб должны быть очищены от заусенцев. Шланги и трубы необходимо надежно заземлить.

Не допускается прокладка проводов силовой и измерительной цепи в одной трубе.

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

В случае наличия сильных магнитных полей, могущих оказать влияние на работу прибора, включение прибора следует производить через разделительный трансформатор (трансформатор заводом не поставляется).

Схема включения прибора через разделительный трансформатор показана на рис. 26.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ТЕРМОПАР И ДРУГИХ ДАТЧИКОВ

Соединительные компенсационные провода прокладываются в стальных заземленных трубах с целью защиты проводов от внешних механических повреждений и уменьшения влияния внешних магнитных полей на показания прибора.

Присоединение компенсационных проводов от термопар или медных проводов от других датчиков производится к колодке № 2 согласно схеме внешних соединений, соблюдая полярность. Общее сопротивление цепи датчика не должно превышать 100 ом.

При монтаже термопары (или другого датчика э. д. с.) в электрических печах или местах с большими магнитными поля-

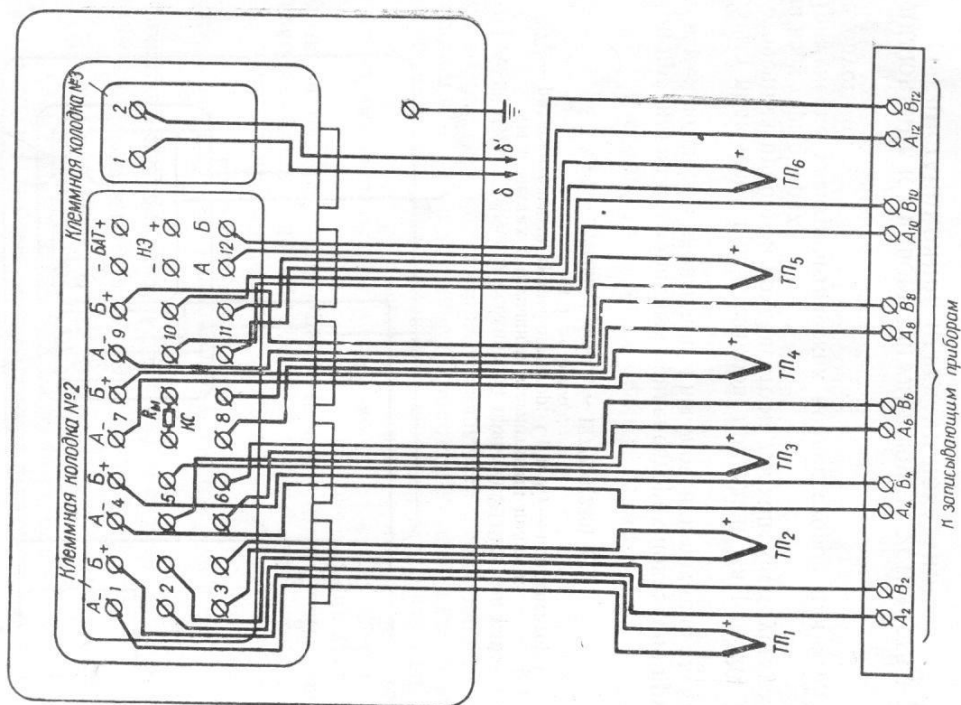


Рис. 25. Схема внешних соединений прибора ЭПВ-2 шеститочечного с переключением на записывающий прибор:
в — питание прибора ~ 127/220(230) в

ми могут быть наводки на датчик, вносящие большую погрешность в показания прибора. Для устранения влияния поля на прибор необходимо провода подключения термопар заземлять через конденсатор. Емкость конденсатора колеблется в пределах от 1 до 5 мкф и подбирается индивидуально.

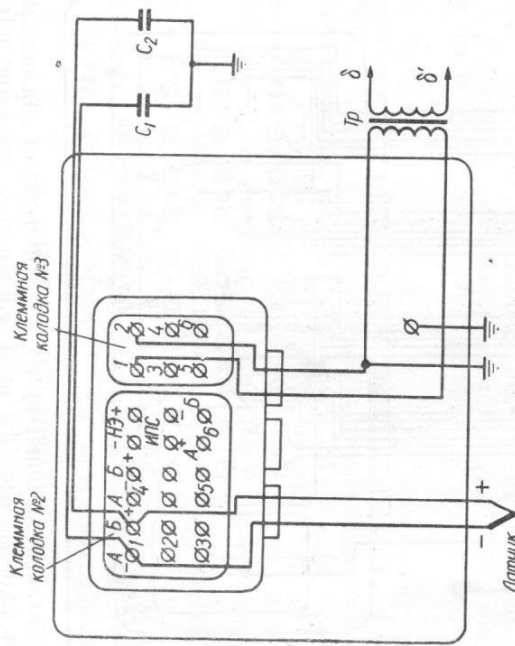


Рис. 26. Схема внешних соединений прибора ЭПВ-2 для работы в местах с большими магнитными полями:
 T_p — разделительный трансформатор; C_1 и C_2 — конденсаторы от 1 до 5 мкф;

При правильно подобранных конденсаторах показания прибора не изменятся при включении и выключении питания электропечи.

Схема включения конденсаторов приведена на рис. 26. Для многопоточечных приборов конденсаторы должны быть установлены на всех термопарах.

Применение электролитических конденсаторов для этой цели недопустимо.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПРИБОРУ РЕГУЛИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ПОКАЗАНИЙ

Подключение позиционного регулирующего устройства, задатчика для электрических пропорциональных и изотермических регулирующих устройств, устройств дистанционной передачи по-

казаний осуществляется в соответствии со схемами, приведенными на рис. 19, 20, 21, 22.

VI. ПОДГОТОВКА И ПУСК ПРИБОРА

Чтобы открыть крышку прибора, следует вставить ключ в пазы остова замка и нажать ключ до упора.

Чтобы закрыть крышку прибора, следует ключ вынуть из отверстия замка и плотно прижать крышку к корпусу.

Для приведения прибора в действие необходимо произвести следующие операции:

развязать нити, которыми закреплен при транспортировке кронштейн прибора (увязка произведена у защелки кронштейна);

зальть в редуктор реверсивного двигателя 10 см³ масла, прилагаемого к прибору;

заливать в кожух реохорда трансформаторное масло;

подключить провода питания, компенсационные провода термомпары и провод заземления прибора согласно предыдущему разделу инструкции;

подать напряжение питания и включить выключатель. Прогреть электронные лампы в течение 2—3 мин;

нажав кнопку контроля исправности прибора или кнопку «0» для шеститочечных приборов, убедиться в том, что прибор работает правильно, т. е. нулевая отметка на шкале прибора установлена против неподвижного указателя с погрешностью не более $\pm 1\%$.

VII. УХОД

ПОВСЕДНЕВНЫЙ УХОД ЗА ПРИБОРАМИ

Следует вести постоянное наблюдение за состоянием поверхностей приборов, удаляя пыль и грязь.

При эксплуатации приборов в условиях высокой относительной влажности (80—95%) и при наличии условий, способствующих плеснеобразованию, такой уход рекомендуется производить ежедневно.

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

ПРОВЕРКА ПОГРЕШНОСТИ ПРИБОРА

Проверка основной погрешности приборов производится методом сравнения их показаний с показаниями потенциометров

более высокого класса точности. Образцовый потенциометр присоединяется на зажимы подключения датчиков.

Для упрощения проверки приборов, имеющих температурную компенсацию свободных концов термпары, медную катушку необходимо заменить на манганиновую соответствующего номинала. Величина сопротивления манганиновой катушки следующая:

для приборов градуировки ХК — $8,98 \pm 0,01$ Ом;

для приборов градуировки ХА — $5,55 \pm 0,01$ Ом;

для приборов градуировки ПП-1 — $0,78 \pm 0,005$ Ом.

Указанные сопротивления манганиновой катушки равны сопротивлению медной при температуре 30°C.

За «номинальное» значение э. д. с. для каждой оцифрованной отметки шкалы принимаются соответствующие значения градуировочных таблиц с введенной поправкой на температуру холодных концов 30°C.

Проверка производится на всех оцифрованных отметках шкалы.

ПРОВЕРКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ИПС-020

На колодке прибора, служащей для подключения датчиков, имеются зажимы НЭ (ИПС), к которым подведены выходные концы источника стабилизированного питания.

Для проверки выходного напряжения надо к зажимам НЭ (ИПС) подключить контрольный потенциометр с пределом измерения 2 в. Замер производится при включенном приборе после прогрева его не менее одного часа.

Выходное напряжение должно соответствовать значению, записанному в паспорте прибора с отклонением $\pm 0,05\%$ от указанного номинала.

Действительное напряжение источника питания указано в паспорте прибора.

Допустимое отклонение $\pm 0,05\%$ указанного номинала.

СМЕНА МАСЛА В КОЖУХЕ РЕОХОРДА

Раз в 3 месяца сменить масло и промыть реохорд.

Для этого необходимо: открыть кронштейн прибора, снять кожух, закрывающий реохорд, слить старое масло, промыть бензином спираль реохорда и контакты. Залить чистое масло и закрыть реохорд кожухом.

ЧИСТКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

Один раз в месяц следует промывать контакты переключателя зубной щеткой, смоченной в бензине, или протирать чистой материей без ворсинок, смоченной в бензине. Прибор во время чистки должен быть отключен.

ЧИСТКА И СМАЗКА УЗЛОВ ПРИБОРА

Периодически, один раз в месяц, следует смазывать шариковые подшипники, оси и все конические зубчатые колеса прибора. При ремонте прибора чистке и смазке подвергаются:

шариковые подшипники;

оси и втулки редуктора реверсивного двигателя.

В редукторе реверсивного двигателя заменяется масло.

РЕГУЛИРОВКА УСПОКОЕНИЯ

Нормально шкала прибора должна сделать 2—3 полуколебания возле положения равновесия при резких изменениях значений измеряемой величины.

Успокоение прибора регулируется с помощью переменного сопротивления, рукоятка которого выведена на верхнюю панель усилителя. Увеличению чувствительности соответствует поворот рукоятки по часовой стрелке.

СМЕНА ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП

В случае выхода из строя электронных ламп, их следует заменить однотипными.

VIII. НАСТРОЙКА И ПРОВЕРКА РЕГУЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

ТРЕХПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

При необходимости изменить интервал регулирования следует: к зажимам, служащим для подключения цепей исполнительного механизма, подключить сигнальные лампы по схеме рис. 20; на задающем устройстве снять верхний и средний диски, а их контакты выключить из работы прокладкой бумаги;

поворачивая ручку установки регулятора, переместить установочную шкалу относительно неподвижного указателя до совпадения указателя с серединой выбранного интервала «норма»; освободить нижний диск, отвернув гайку и болт 5 (рис. 27);

переместить рабочую шкалу рукой относительно неподвижного указателя до совпадения начала зоны «норма» по рабочей шкале с неподвижным указателем;

установить вручную нижний диск так, чтобы впадина диска находилась против ролика контактной группы; поворачивая слегка диск, добиваются того, чтобы при повороте диска по часовой стрелке сигнальная лампа L_1 гасла, а при повороте диска против часовой стрелки сигнальная лампа L_1 загоралась (см. рис. 20). Затем следует закрепить диск, затянув гайку;

проверить правильность установки диска и при необходимости произвести подрегулировку.

В точке перехода рабочей шкалы прибора из зоны «мало» в зону «норма» сигнальная лампа L_1 должна гаснуть.

Устанавливают средний диск (состоит из двух дисков). Включают в работу контакты среднего диска.

Зону «норма» регулируют смещением двух дисков относительно друг друга. Конструкция регулирующего устройства дает воз-

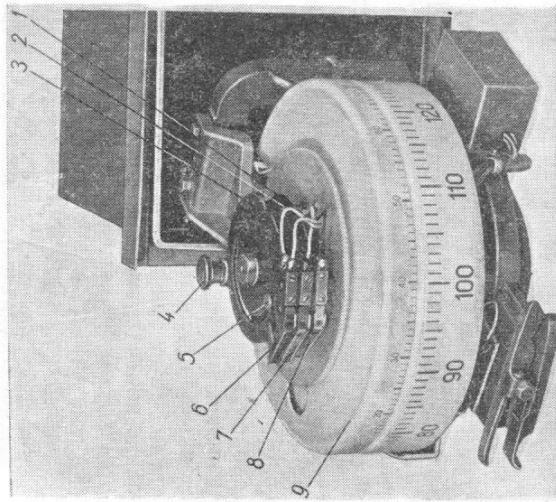


Рис. 27. Вид прибора ЭПВ-2 с открытым кронштейном (с трехпозиционным регулирующим устройством): 1, 2, 3 — профилированные диски; 4 — установочная ручка; 5 — болт; 6, 7, 8 — контактные пары; 9 — шкала установочная

можность устанавливать зону «норма» в пределах от 0 до 20% длины шкалы.

Средний диск закрепляют гайкой в таком положении, чтобы при повороте дисков против часовой стрелки загоралась сигнальная лампа L_1 , а при повороте дисков по часовой стрелке загоралась сигнальная лампа L_2 и горела до конца устанавливаемого интервала «норма». Зона «норма» должна быть расположена симметрично относительно неподвижного указателя.

Верхний диск настраивается аналогично нижнему диску: рукой перемещают рабочую шкалу относительно неподвижного указателя до совпадения конца зоны «норма» по рабочей шкале с неподвижным указателем;

устанавливают верхний диск так, чтобы впадина диска находилась против ролика контактной группы. Поворачивая слегка диск, добиваются того, чтобы при повороте дисков против часовой стрелки загоралась сигнальная лампа L_2 , а при повороте дисков по часовой стрелке — сигнальная лампа L_3 , которая должна гореть до конца шкалы. При настройке регулирующего

устройства допускается одновременное горение двух сигнальных ламп (L_1 и L_2 или L_2 и L_3) в пределах 1%. В этом же пределах данные лампы могут не гореть.

ОДНОКОНТАКТНОЕ И ДВУХКОНТАКТНОЕ РЕГУЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Одноконтактное и двухконтактное регулирующее устройство настраивается аналогично трехконтактному регулирующему устройству.

IX. ХРАНЕНИЕ

Приборы должны храниться в закрытом помещении на стеллажах, не подвергающихся вибрации и ударам, при температуре от +10 до +35°C и относительной влажности до 80%. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию частей прибора, а также не должно быть микроорганизмов, способствующих плеснеобразованию.

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

X. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

1. При включении выключателя прибор не работает. При этом сигнальная лампочка (см. рис. 1, 2, 3, 4) не горит, нет накала электронных ламп усилителя, двигатель РД-09 не работает.

Возможными причинами неисправности являются:

- а) отсутствие напряжения, подаваемого на прибор;
- б) перегорание предохранителя в приборе;
- в) неисправность выключателя.

Наличие напряжения питания проверяют переносным вольтметром на колодке № 3 на зажимах 1—2.

Если напряжение на прибор подается, то надо проверить целостность предохранителя, предварительно выключив прибор тумблером B_k . Замену предохранителя производят в соответствии с напряжением питания: 1 а при 127 в; 0,5 а при 220 (230) в.

2. Прибор имеет нулевую чувствительность. Шкала прибора совершенно не реагирует на изменения показаний датчиков и либо стоит на месте, либо медленно движется к концу или началу шкалы.

Полная потеря чувствительности может быть вызвана одной из следующих причин:

- а) неисправность ламп усилителя;
- б) обрыв цепи датчика внутри прибора или вне его;
- в) отсутствие контакта между движком и спиралью реохорда вследствие загрязнения спирали;
- г) низкая чувствительность усилителя;

д) обрыв обмотки реверсивного двигателя.

Первая из причин выявляется и устраняется путем замены ламп одинаковыми.

Обрыв цепи датчика выявляется закорачиванием соответствующей пары контактов на колодке № 2, служащих для подключения датчика. Если линия датчика оборвана, а прибор исправен, то шкала прибора после закорачивания контактов установится на значение температуры медной катушки R_m (в приборах, работающих в комплекте с термопарами) или на нуле (в приборах, работающих с другими датчиками э. д. с.).

В случае прибора с безнулевой шкалой целостность внешней линии датчика следует проверить пробником, отключив линию от прибора.

Ускожение прибора регулируется регулятором чувствительности усилителя (см. раздел VII).

3. Прибор имеет заниженную чувствительность. Шкала прибора при подходе к положению равновесия не совершает колебаний возле точки равновесия. Для повышения чувствительности повернуть рукоятку регулятора чувствительности (на усилителе) по часовой стрелке. Если это не помогает, то возможны следующие причины заниженной чувствительности:

- а) неисправность какой-либо из электронных ламп;
- б) большое сопротивление внешней линии прибора (провод с датчиком), превышающее 100 ом;
- в) отсутствие заземления прибора;
- г) загрязнение реохорда;
- д) чрезмерное трение в кинематической цепи, приводимой в движение двигателем РД-09; РД-09Т;
- е) наличие вокруг прибора или подходящих к нему проводов сильных переменных магнитных полей;
- ж) разрегулирование вибропреобразователя;
- з) низкая чувствительность усилителя.

Для того чтобы установить настоящую причину потери чувствительности, необходимо проверить и устранить каждую из указанных выше возможных причин.

Первая из указанных причин выявляется и устраняется заменой электронных ламп.

Вторую выявляют путем измерения сопротивления внешней цепи (провода + датчик) с помощью моста Витстона и устраняют уменьшением сопротивления линии.

Загрязнение реохорда и вызванное этим ухудшение контакта между движком и спиралью приводит к неплавному медленному передвижению шкалы и уменьшению чувствительности прибора. Этот дефект устраняется чистой реохорда (см. разд. VII, п. 4). В случае отсутствия заземления прибора его необходимо заземлить.

Наличие чрезмерного трения в кинематической цепи шкалы

выявляется медленным продвижением шкалы от руки в одном и другом направлениях (при выключенном приборе). Шкала прибора должна перемещаться легко и плавно. Тугой ее ход указывает на наличие трения в системе. Трение устраняется промыванием и смазкой трущихся деталей прибора, шарикоподшипников шестерен, сцепляющих реверсивный двигатель с движком реохорда.

Влияние мощных магнитных полей выявляют путем проверки чувствительности прибора при включенных и выключенных агрегатах, создающих эти поля и находящихся вблизи от прибора (электропечи, трансформаторы, двигатели). Уменьшение влияния внешних магнитных полей достигается экранированием проводов, подходящих к прибору, надежным заземлением прибора и, наконец, удалением приборов от мощных источников переменных магнитных полей.

Чувствительность усилителя проверяется согласно указаниям разд. VII.

4. Измерительная схема не приходит в равновесие. Если при включении прибора шкала быстро идет к нижнему пределу измерений, то причиной может быть несоблюдение полярности при подключении датчика к прибору. В этом случае надо поменять местами концы датчика, подключаемые к клеммам колодки № 2.

При обрыве какой-либо катушки измерительной схемы шкала прибора может идти как к верхнему, так и к нижнему пределу измерений. В таком случае надо проверить состояние паек и сопровителен измерительных катушек.

5. Показания прибора резко отличаются от действительных значений. Сначала надо установить, где находится источник погрешности — внутри прибора или вне его. Для этого следует нажать кнопку контроля, при исправном приборе шкала должна стать нулевой отметкой против неподвижного указателя.

Если при нажатии кнопки контроля шкала нулевой отметкой не установится против неподвижного указателя, значит причину неисправности следует искать в приборе. В этом случае надо проверить соответствие рабочего тока в схеме, для чего к зажимам НЭ (ИПС), находящимся на колодке № 2, подключают потенциометр с пределом измерения 2 в и измеряют выходное напряжение источника стабилизированного питания. Оно должно соответствовать величине, указанной в паспорте прибора, с точностью $\pm 0,05\%$.

Если выходное напряжение соответствует паспортному значению, то погрешность прибора вызвана механической причиной: ослабло крепление и сместился движок реохорда или сместилась шкала. В этом случае надо отключить датчик, подключить вместо него к прибору контрольный потенциометр, в проверяемом приборе заменить медную компенсационную катушку соответствующей манганиновой. На контрольном потенциометре уста-

новить табличное значение э. д. с. (с учетом поправки на 30°C), ослабить винт, крепящий рычаг с движком реохорда к оси прибора, и от руки проворачивать шкалу прибора до тех пор, пока против неподвижного указателя прибора не станет отметра шкалы, соответствующая э. д. с. на контрольном потенциометре. Закрыть движок в этом положении и проверить градуировочную погрешность согласно разд. VII.

Если при проверке выходное напряжение ИПС-020 не соответствует значению, указанному в паспорте прибора, то необходимо отсоединить ИПС-020 от прибора и проверить его отдельно.

6. Возможные неисправности источника стабилизированного питания ИПС-020. Несответствие выходного напряжения ИПС-020 паспортному значению может быть следствием следующих неисправностей.

1. Сопротивление измерительной схемы не равно расчетному значению.

К зажимам прибора НЭ (ИПС) надо подключить мост Витстона и замерить приведенное сопротивление схемы, которое должно быть равно $400 \pm 2 \text{ ом}$.

Изменение сопротивления схемы может произойти вследствие обрыва или замыкания в катушках измерительной схемы.

В этом случае надо проверить исправность катушек измерительной схемы и при надобности заменить их новыми. Величины сопротивлений измерительных катушек приводятся в приложении 5.

2. Выходное напряжение ИПС-020 завышено примерно до 3,6 в (вместо 2 в) — причиной может быть обрыв в катушке R_1 (см. рис. 8) или обрыв вывода диода Д814Б, Д814Б-Т.

3. Выходное напряжение завышено до 2,5 в. Если при этом напряжение на конденсаторе C в ИПС-020 тоже завышено примерно до 66 в, то причиной является обрыв сопротивления R_2 .

Неисправность можно устранить, заменив сопротивление R_2 (тип МЛТ 4,3 ком) новым, того же типа.

4. Нет стабилизации выходного напряжения, т. е. при замере выходного напряжения контрольным потенциометром величина его все время колеблется, не устанавливаясь на одном значении: напряжение на конденсаторе C занижено примерно до 30 в.

Для выявления причины неисправности надо замерить напряжение на вторичной обмотке трансформатора ИПС-020.

Если оно занижено (порядка 30 в), то, следовательно, трансформатор вышел из строя и его надо заменить новым. Если же напряжение на вторичной обмотке трансформатора около 50 в, то неисправность вызвана пробоем одного из диодов Д223Б, Д223Б-Т. Пробитый диод надо выпаять и заменить новым.

5. Выходное напряжение ИПС-020 равно нулю. Причина — обрыв в схеме ИПС-020.

Надо проверить пробником все цепи и устранить обрыв.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Перевод °C в абсолютные милливольты

°C	Милливольты									
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
—	0	0,053	0,112	0,173	0,234	0,299	0,364	0,432	0,500	0,571
100	0,643	0,717	0,792	0,869	0,947	1,026	1,106	1,187	1,269	1,352
200	1,436	1,521	1,606	1,692	1,779	1,867	1,955	2,044	2,133	2,223
300	2,314	2,406	2,498	2,591	2,684	2,777	2,871	2,965	3,060	3,154
400	3,249	3,345	3,440	3,536	3,633	3,730	3,826	3,923	4,021	4,119
500	4,218	4,316	4,415	4,515	4,615	4,715	4,815	4,915	5,016	5,118
600	5,220	5,322	5,425	5,528	5,631	5,734	5,837	5,941	6,046	6,151
700	6,256	6,362	6,467	6,573	6,679	6,786	6,893	7,000	7,108	7,216
800	7,325	7,434	7,543	7,653	7,763	7,872	7,983	8,094	8,205	8,316
900	8,428	8,540	8,653	8,765	8,878	8,992	9,106	9,220	9,334	9,449
1000	9,564	9,679	9,795	9,911	10,028	10,145	10,262	10,379	10,496	10,614
1100	10,732	10,850	10,968	11,086	11,205	11,324	11,443	11,563	11,683	11,803
1200	11,923	12,043	12,163	12,284	12,404	12,525	12,645	12,766	12,887	13,008
1300	13,129	13,250	13,371	13,492	13,613	13,734	13,855	13,975	14,096	14,217
1400	14,338	14,458	14,579	14,699	14,819	14,939	15,059	15,179	15,298	15,418
1500	15,537	15,656	15,775	15,893	16,011	16,129	16,247	16,364	16,481	16,598
1600	16,714	—	—	—	—	—	—	—	—	—

На 1°C
среднее
значение,
мВ

Свободные концы при 0°C

Хребты — Концы — Гр. XX													Перевод °C в абсолютные милливольты													Свободные концы при 0°C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
°C	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	°C	Ha 1°C мВ	Милливольты																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
													—	0	0.65	1.31	1.98	2.66	3.35	4.05	4.76	5.48	6.21	0	—	0.061	0.066	0.073	0.079	0.084	0.086	0.087																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
—	—	0.64	1.27	1.89	2.50	3.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[illegible]

Данные обмоток силового трансформатора электронного усилителя

№ обмоток	Напряже- ние, в	Количество витков	Марка провода	Диаметр провода, мм	Примечание
I	127	885	ПЭВ2	0,25	
II	93(103)	645(715)	"	0,31	
III	Экран	1 слой	"	0,1	
IV	230	1600	"	0,1	
V	180	1260	"	0,1	
VI	130	1260	"	0,1	
VII	6,3	47	"	0,41	
IX	6,3	47	"	0,41	
X	6,3	2X25	"	1,16	

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Назначение прибора	3
II. Основные технические характеристики	3
III. Принцип действия приборов	6
Электрическая схема	6
Электронный усилитель	10
Источник стабилизированного питания ИПС-020 и ИПС-020Г	15
IV. Конструкция прибора	17
Общие сведения	17
Кронштейн	17
Реохорд	17
Реверсивный двигатель	18
Элементы измерительной схемы прибора	18
Источник стабилизированного питания	19
Переключатель	23
Позиционное регулирующее устройство	23
Устройство для дистанционной передачи показаний	25
Задатчик для электрических пропорциональных и изотро- ных регулирующих устройств	27
V. Монтаж прибора	31
Выбор места для установки прибора и монтаж прибора на щите	31
Заземление прибора	32
Подключение прибора к сети переменного тока	32
Присоединение терморезистора и других датчиков	32
Подключение к прибору регулирующих устройств для ди- станциионной передачи показаний	34
VI. Подготовка и пуск прибора	35
VII. Уход	35
Повседневный уход за приборами	35
Проверка работоспособности прибора	36
Проверка выходного напряжения ИПС-020	36
Смена масла в кожухе реохорда	36
Чистка переключателя	37
Чистка и смазка узлов прибора	37
Регулировка успокоения	37
Смена электронных ламп	37
VIII. Настройка и проверка регулирующего устройства	37
Трехпозиционное регулирующее устройство	39
Одноконтактное и двухконтактное регулирующее устройство	39
IX. Хранение	39
X. Возможные неисправности и их устранение	43
Приложения	43

Внешторгиздат, 432У/68.
Заказ № 5395.