

ОКП 42 1716

Знак Госреестра

ПРИБОР АНАЛОГОВЫЙ А100-Н

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

2.600.019 ТО

кр 13707-00

м17 стр 22

Перечень вложенных схем:

Рис.1. Схема электрическая принципиальная платы канала измерения прибора.

Рис.1а. Расположение элементов на плате канала измерения прибора.

Рис.3. Схема электрическая принципиальная прибора

Рис.4. Схема электрическая соединений прибора.

Первое включение приборов следует производить только после тщательного ознакомления со всеми разделами настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения приборов показывающих и регистрирующих двухканальных А100-Н и содержат необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения, технического обслуживания) этих приборов.

Коды ОКП соответствуют указанным в технических условиях на приборы.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы показывающие и регистрирующие двухканальные с входным сигналом низкого уровня А100-Н (в дальнейшем – приборы) предназначены для измерения неэлектрических величин, преобразованных в сигналы напряжения постоянного тока или активное сопротивление.

Приборы изготавливаются в щитовом исполнении и имеют два канала измерения.

Приборы рассчитаны на работу с входными сигналами:

от термоэлектрических преобразователей с номинальной статической характеристикой преобразования по ГОСТ 3044-84;

от термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования по ГОСТ 6651-84;

от 0 до 50, от 0 до 100 мВ по ГОСТ 26.011-80;

от 0 до 20 мВ.

При работе с термопреобразователем сопротивления не требуется подгонки линии связи, т.к. подключение термопреобразователей к прибору производится по четырехпроводной схеме. Сопротивление каждого провода линии связи термопреобразователей сопротивления с приборами не должно превышать 5 Ом.

Суммарное сопротивление линий связи и внутреннего сопротивления преобразователей термоэлектрических не должно превышать 200 Ом.

Приборы имеют следующие выходные устройства:

устройство преобразования входных сигналов в выходной непрерывный электрический сигнал от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80. Сопротивление нагрузки: для 0-5 мА не менее 2 кОм, но не более 3 кОм; для 4-20 мА не менее 0,5 кОм, но не более 0,75 кОм;

каждый канал прибора имеет два двухпозиционных устройства сигнализации с релейным выходом: для установки МНОГО, для установки МАЛО.

Приборы предназначены для работы в закрытых помещениях без агрессивных сред при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С и верхнем значении относительной влажности 80 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Приборы являются восстанавливаемыми изделиями. Приборы не создают промышленных радиопомех.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Исполнения приборов соответствуют указанным в приложении I.

Приборы изготавливаются с диапазоном измерений в соответствии с приложением 2.

Номинальная статическая характеристика преобразования приборов соответствует формуле:

$$J = (J_B - J_H) \frac{X - X_H}{X_B - X_H} + J_H, \quad (I)$$

где J - значение информативного параметра выходного сигнала, мА;
 J_B, J_H - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

X - значение информативного параметра входного сигнала, мВ, Ом (под информативным параметром понимают среднее значение сигнала за время не менее 20 мс);

X_B, X_H - соответственно верхнее и нижнее предельные значения входного сигнала, мВ, Ом

Длина шкалы и ширина диаграммной ленты (100±0,1) мм. Рабочее положение шкал приборов вертикальное.

Приборы имеют индикацию "Прибор включен".

Электрическое питание приборов осуществляется переменным однофазным током напряжением (220_{-33}^{+22}) В и частотой (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая приборами при номинальном напряжении питания, не превышает 20 В·А.

Масса приборов не превышает 8 кг.

Габаритные и установочные размеры приборов соответствуют указанным в приложении 3.

Основная погрешность приборов, выраженная в процентах от нормирующего значения не выходит за пределы допускаемых значений, равных:

$\pm 0,5$ - по показаниям и преобразованию;

$\pm 1,0$ - по регистрации и сигнализации.

За исключением приборов с диапазонами измерения:

ХК(Л) от -50 до +150 °С, от 0 до 100, от 0 до 200 °С;

ХА(К) от 0 до 300, от 0 до 400, от 200 до 600 °С;

ПШ(С) от 0 до 1300, от 0 до 1600, от 500 до 1300, от 1000 до 1700;

ПР(В) от 300 до 1000, от 300 до 1600, от 300 до 1800, от 1000 до 1600, от 1000 до 1800 °С;

50П, 100П, 50М, 100М с относительным изменением измеряемого активного сопротивления менее 25% от его начального значения, для которых основная погрешность:

$\pm 1,0$ - по показаниям и по преобразованию;

$\pm 1,5$ - по регистрации и сигнализации

Нормирующее значение по ГОСТ 7164-78.

Вариация приборов по показаниям не превышает половины абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Вариация приборов по регистрации не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Вариация выходного сигнала не превышает 0,25 абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности по преобразованию.

Заходы указателей приборов за крайние отметки шкалы составляют не менее 1 мм.

Время прохождения указателем всей шкалы (быстродействие) не превышает 1 с.

Время, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности по преобразованию (быстродействие по преобразованию) не превышает 1 с.

Количество полуколебаний указателя прибора возле положения равновесия не превышает трех.

Запись на диаграммной ленте производится непрерывной линией.

При скачкообразном изменении входного сигнала от нижнего до верхнего предельного значения, допускаются разрывы линии регистрации, не приводящие к потере информации. Ширина линии записи не превышает 0,8 мм. Выброс пишущего устройства приборов не превышает 2,5 мм. Смещение пишущих устройств относительно друг друга по координате времени в двухканальных приборах не превышает 4 мм.

Номинальная средняя скорость перемещения диаграммной ленты соответствует одному из значений ряда: 20; 40; 80; 160; 320; 640; 1280; 2560 мм/ч. У приборов, предназначенных для работы в системе измерения расхода, скорость перемещения диаграммной ленты должна быть не менее 80 мм/ч. Отклонение средней скорости перемещения диаграммной ленты не превышает $\pm 0,5\%$ от ее номинального значения.

Сигнальные устройства приборов имеют на выходе контактные группы на переключение, рассчитанные на подключение активной нагрузки с характеристиками: напряжение постоянного тока до 30 В при силе тока до 0,2 А или напряжение переменного тока до 127 В при силе тока до 0,13 А.

Входное сопротивление приборов должно быть: не менее 100 кОм при входном сигнале 0-20, 0-50 и 0-100 мВ;

не менее 200 кОм при входном сигнале по ГОСТ 3044-84.

Измерительный ток, протекающий по чувствительному элементу термопреобразователей сопротивления, не превышает 5 мА.

Пульсация выходного сигнала (отклонение мгновенного значения от среднего) не превышает 0,25 абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности по преобразованию.

Электрическая изоляция цепей относительно корпуса и цепей между собой при температуре окружающего воздуха плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 % выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц, согласно табл. I.

Таблица 1

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, В
Силовая цепь - входные цепи I(П) канала, корпус	1500
Силовая цепь - цепи устройств сигнализации I(П) канала, цепи устройств преобразования I(П) канала	1500
Цепи устройств сигнализации I(П) канала - входные цепи I(П) канала, цепи устройства преобразования I(П) канала, цепи устройств сигнализации П(I) канала, корпус	500
Входные цепи I(П) канала - корпус, входные цепи П(I) канала	250

Электрическое сопротивление изоляции цепей приборов относительно корпуса и цепей между собой должно быть не менее значений, указанных в табл.2.

Таблица 2

Проверяемые цепи	Сопротивление изоляции, МОм	
	при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %	при температуре окружающего воздуха 50°C и относительной влажности 65 %
Силовая цепь - корпус, цепи устройств сигнализации I(П) канала	40	10
Цепи сигнальных устройств I(П) канала - цепи сигнальных устройств П(I) канала	40	10
Входные цепи I(П) канала - корпус, силовая цепь, цепи устройств сигнализации I(П) канала, входные цепи П(I) канала	100	20

Изменение погрешности приборов по показаниям, по преобразованию и по сигнализации, вызванное изменением напряжения питания силовой электрической цепи приборов на минус 15 и плюс 10 % от номинального значения, не превышает половины абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Изменение погрешности приборов по показаниям, по преобразованию и по сигнализации в интервале температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ до верхнего (нижнего) рабочего значения, не превышает значений определяемых формулой:

$$\gamma_t = K(t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \quad (2)$$

где γ_t - изменение погрешности, %;
 $t_{\text{вн}}$ - верхнее (нижнее) значение температуры окружающего воздуха для рабочих условий, равное $50(5)^\circ\text{C}$;
 $t_{\text{н}}$ - значение температуры окружающего воздуха для нормальных условий, $^\circ\text{C}$;
 K - коэффициент пропорциональности, %/ $^\circ\text{C}$, равный:

- 0,015; 0,030 и 0,04 - для приборов с диапазоном изменения входного сигнала 20 мВ и более, не имеющих компенсацию термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя и приборов с относительным изменением измеряемого активного сопротивления более 25 % от его начального значения, соответственно по показаниям, по преобразованию и по сигнализации;
- 0,025; 0,04; 0,050 - для приборов с диапазоном изменения входного сигнала 20 мВ и более, имеющих компенсацию термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя, соответственно по показаниям, по преобразованию, и по сигнализации;
- 0,035; 0,050 и 0,060 - для приборов с диапазоном изменения входного сигнала менее 20 мВ, не имеющих компенсацию термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя и приборов с относительным изменением измеряемого активного сопротивления менее 25 % от его начального значения, соответственно по показаниям, по преобразованию и по сигнализации;

0,040; 0,055 и 0,065 – для приборов с диапазоном изменения входного сигнала менее 20 мВ имеющих компенсацию термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя, соответственно по показаниям, по преобразованию и по сигнализации.

Изменение погрешности приборов по показаниям, по преобразованию и по сигнализации, вызванное воздействием внешнего магнитного поля напряженностью не более 400 А/м, образованного переменным током частотой 50 Гц, при самых неблагоприятных фазе и направлении поля, не превышает:

абсолютного значения предела основной погрешности – для приборов с входным сигналом по ГОСТ 26.011-80, приборов с диапазоном изменения входного сигнала 20 Мв и более и приборов с относительным изменением измеряемого активного сопротивления более 25 % от его начального значения;

двух абсолютных значений предела основной погрешности – для приборов с диапазоном изменения входного сигнала менее 20 мВ и приборов с относительным изменением измеряемого активного сопротивления менее 25 % от его начального значения.

Изменение погрешности приборов по показаниям, по преобразованию и по сигнализации, вызванное воздействием напряжения помехи нормального вида не более 20 % от нормирующего значения и имеющего любой фазовый угол, не превышает абсолютного значения предела основной погрешности.

Примечание. Данное требование не распространяется на приборы с входным сигналом в виде активного сопротивления.

Изменение погрешности приборов по показаниям, по преобразованию и по сигнализации, вызванное воздействием помехи общего вида, напряжение которой равно:

нормирующему значению – для приборов с входными сигналами, напряжения постоянного тока и в.д.с;

произведению нормирующего значения на максимальное значение измерительного тока, протекающего через чувствительный элемент – для приборов с входными сигналами в виде активного сопротивления, не превышает половины абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Изменение погрешности приборов по преобразованию, вызванное отклонением сопротивления нагрузки от верхнего предельного значения, установленного ГОСТ 26.011-80, на минус 50 % не превышает половины абсолютного значения предела основной погрешности.

Приборы с входными сигналами от термоэлектрических преобразователей выдерживают перегрузку, вызванную увеличением (уменьшением) входного сигнала, соответствующего верхнему (нижнему) пределу измерения на 25 % от нормирующего значения.

Приборы с входными сигналами в виде активного сопротивления выдерживают перегрузку, вызванную коротким замыканием или обрывом любого провода линии связи с термопреобразователем сопротивления.

Средний срок службы приборов до списания не менее 10 лет.

Средняя наработка на отказ каждого канала при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 % не менее 25000 ч.

Среднее время восстановления прибора не превышает 12 ч.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В состав изделия входят: прибор, комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей.

Прибор состоит из следующих основных узлов: корпуса с крышкой, лентопротяжного механизма, узла записи, исполнительного двигателя, выдвижного шасси с платами печатного монтажа.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

5.1. Принцип работы прибора

В основу работы прибора положен компенсационный метод измерения входного сигнала, осуществляемый электромеханической следящей системой.

Принципиальные электрические схемы прибора и плат приведены на рис. 1 - 4.

Перечень элементов к схемам электрическим прибора приведен в приложении 4.

Электрическая принципиальная схема прибора состоит из: усилителя входного сигнала (УВС) Д5;

преобразователя напряжения в ток (ПНТ) D8;
 вторичного усилителя (ВУ) D7;
 ограничителя верхнего уровня сигнала (ОВУ) D12;
 ограничителя нижнего уровня сигнала (ОНУ) D11;
 повторителя сигнала (ПС) D9;
 повторителя сигнала с реохорда (ПСП) D10;
 усилителя разбаланса (УР) D15;
 компаратор нижнего уровня сигнала (КНУ) D16;
 компаратор верхнего уровня сигнала (КВУ) D17;
 источника питания положительной полярности (ИПП) D3;
 источника питания отрицательной полярности (ИПО) D4;
 источника опорного напряжения отрицательной полярности (ИОНО) V7;
 источника опорного напряжения положительной полярности (ИОНП) D13;
 источника тока (ИТ) D2.

Сигнал с датчика через фильтр R11, C3, R16, C6 поступает на УВС, который усиливает его до уровня 4 В.

Необходимое смещение входного сигнала устанавливают резистором R6 и выключателем S 3.1, коэффициент усиления, резистором R26 и выключателем S 3.2. Усиленный сигнал поступает на ПНТ и ВУ, ПНТ преобразует входной сигнал напряжения в ток 0–5 мА или 4–20 мА в зависимости от положения выключателей S 4.1, S 4.2, S 5.2, ВУ усиливает сигнал и приводит его к диапазону 0,5–8,5 В.

После ВУ сигнал поступает на КНУ и КВУ, на которых он сравнивается с сигналами уставок снимаемых с R54 и R55, в случае превышения или понижения сигналом заданного уровня, срабатывают реле сигнализации расположенные на отдельной плате АЗ (см. схему прибора).

Для установки задания сигнальных устройств необходимо нажать одну из кнопок S 6 или S 7 и вращая ось резистора R52 или R53 установить указатель прибора на желаемую отметку. Кнопку отпустить. Прибор готов к работе.

ПС и ПСП служат для исключения влияния выходного сопротивления резисторов уставок и реохорда на точность задания уставок и точность показаний прибора. После повторителей усиленный входной сигнал и сигнал с реохорда вычитаются на резистивной сборке D 14, а их разность усиливается УР и усилителем мощности на транзисторах V17–V20; V 23, V 24, сигнал с усилителя мощности приводит во вращение двигатель следящей системы прибора. Резистором R56 подбирают-

ся необходимая чувствительность прибора, а резистором R79 обратная связь по скорости двигателя стабилизирующая динамику следящей системы прибора.

ОВУ и ОНУ настроены таким образом, чтобы исключить работу двигателя следящей системы при входных сигналах, выходящих за пределы диапазона измерения.

Питание схем обоих каналов прибора и привода диаграммы осуществляется от общего трансформатора Т1.

5.2. Конструкция

Крепление приборов (рис.5) осуществляется обоймами I, укрепленными на корпусе 2.

Выдвижное шасси I (рис.6) фиксируется в корпусе защелкой. Чтобы выдвинуть шасси, необходимо потянуть ручку 5 на себя, после чего за эту же ручку шасси выдвигается из корпуса на расстояние, необходимое для обслуживания прибора.

В передней части шасси расположены шкалы 3, капилляры и указатели 2, индикатор 4, ручка 5.

Слева на шасси расположены лентопротяжный механизм 6, исполнительные двигатели 7.

Справа на шасси расположены выключатель исполнительного двигателя 3 (рис.7), каретки с указателями и устройства записи 4. Платы печатного монтажа I установлены в штепсельные разъемы 2. На каждой плате размещены элементы измерительной схемы, усилителя, стабилизатора напряжения сигнального устройства.

Сверху платы закрываются кожухом с отверстиями для доступа к резисторам усилителя; регулировки коэффициента передачи ЧУВСТВ; величины обратной связи ОБР.СВЯЗЬ.

Лентопротяжный механизм (рис.8) состоит из кронштейна 3, на котором размещены синхронный электродвигатель I, редуктор 4, ведущий барабан 7, подающая гильза 6.

Устройство регистрации (рис.9) состоит из баллона с пробкой I и капиллярной трубки с корундовым наконечником 2. В пробке имеется отверстие для заливки чернил. Устройство регистрации, указатель 3 и каретка 4 конструктивно объединены в один узел.

Штепсельный разъем на задней стенке шасси посредством гибкого жгута соединяется с разъемами внешних соединений 2 - 5 (рис.10), трансформатором и платой сигнального устройства, расположенных на задней стенке корпуса прибора. Обмоточные данные трансформатора при-

ведены в приложении 5.

6. УПАКОВКА

Прибор, запасные части упаковываются в картонную коробку, а затем в транспортную тару - ящики по ГОСТ 5959-80 (в случае транспортирования не в контейнере) согласно чертежам предприятия-изготовителя.

Паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации, товаросопроводительная документация помещены в папку или конверт.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации и испытаниях приборов необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором.

Приборы должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности при эксплуатации электроустановок не ниже II.

Запрещается эксплуатировать приборы со снятыми защитными щитками, крышками, закрывающими токоведущие части, находящиеся под напряжением. При работе приборы должны быть заземлены.

Ремонтные работы, подключение разъемов и замену элементов приборов необходимо проводить при отключенном источнике питания. При включенных приборах разрешается производить только установку задания сигнального устройства, регулировку характера успокоения и заправку чернилами.

По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствуют классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

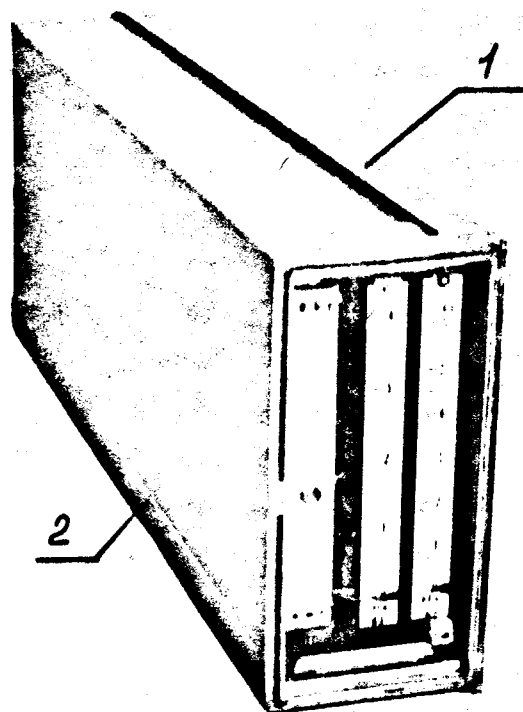
Требования безопасности при испытании изоляции и измерения ее сопротивления по ГОСТ 12997-84.

8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

8.1. Распаковка

Картонные коробки с приборами вскрыть, проверить комплектность. Открыть крышку прибора, вынуть картонные уплотнительные прокладки, снять транспортный захим, фиксирующий шасси в корпусе, выдвинуть

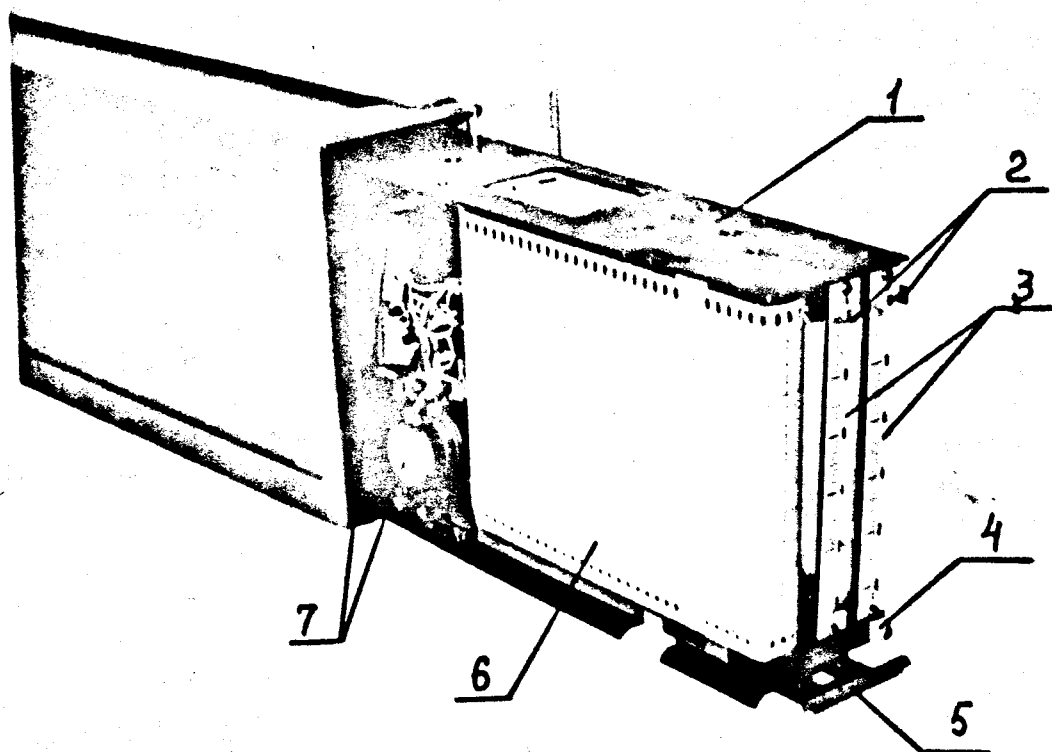
ВНЕШНИЙ ВИД ПРИБОРА



1 - обойма; 2 - корпус

Рис.5

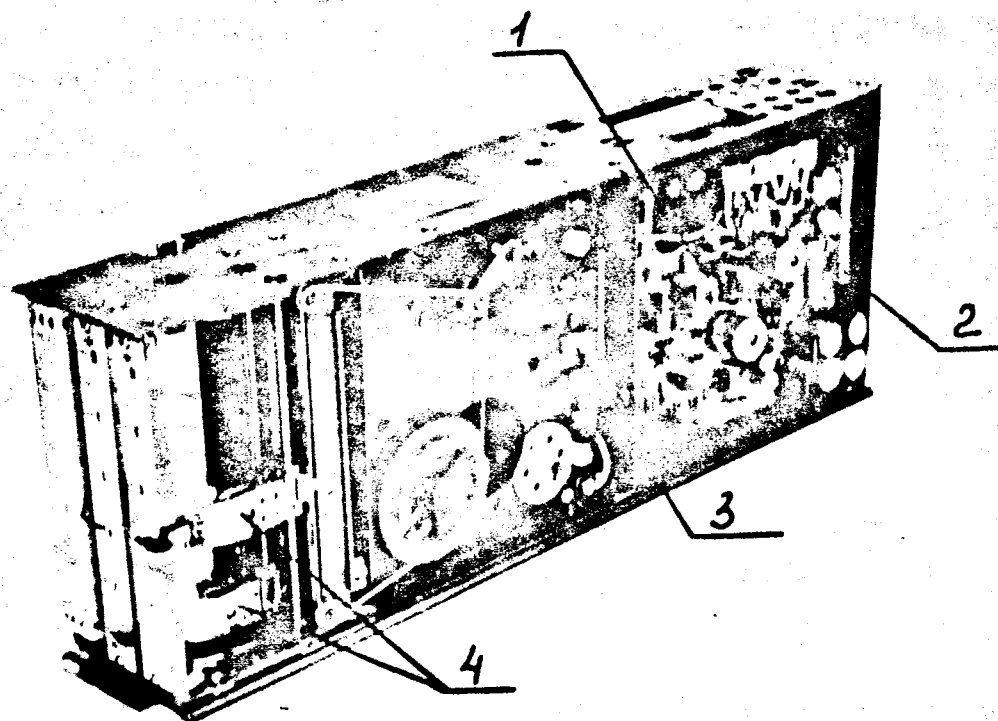
ВИД ПРИБОРА С ВЫДВИНУТЫМ ИЗ КОРПУСА ШАССИ



- 1 - шасси; 2 - капилляры и указатели;
- 3 - шкалы; 4 - индикатор; 5 - ручка;
- 6 - лентопротяжный механизм;
- 7 - исполнительные двигатели.

Рис.6

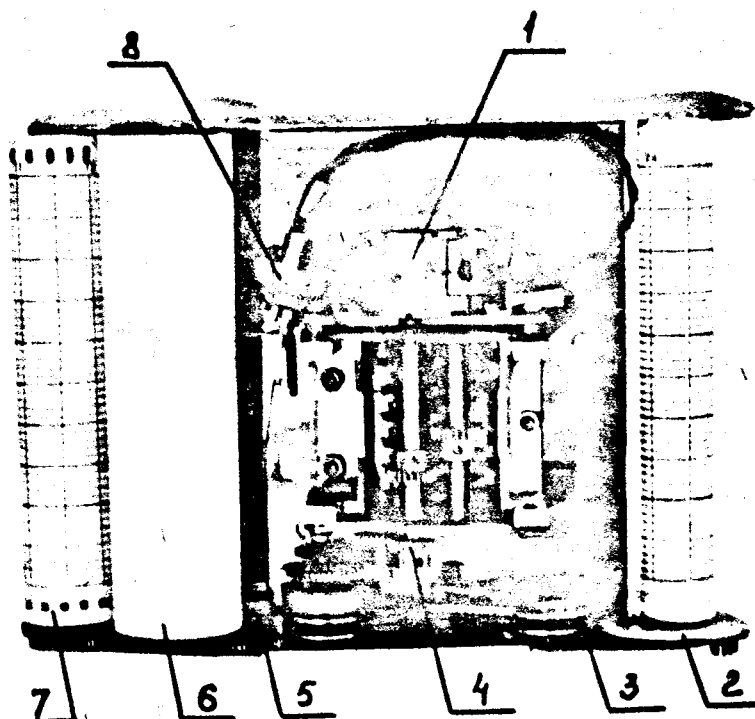
ШАССИ ПРИБОРА



- 1 - платы печатного монтажа; 2 - штепсельные разъемы;
3 - выключатель исполнительного двигателя;
4 - каретки с указателями и устройствами записи.

Рис.7

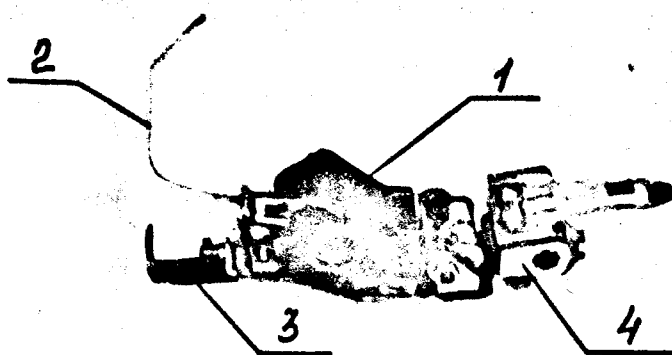
ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ



- 1 - электродвигатель; 2 - приемная гильза;
3 - кронштейн; 4 - редуктор; 5 - защелка;
6 - подающая гильза; 7 - ведущий барабан;
8 - вилка электродвигателя.

Рис.8

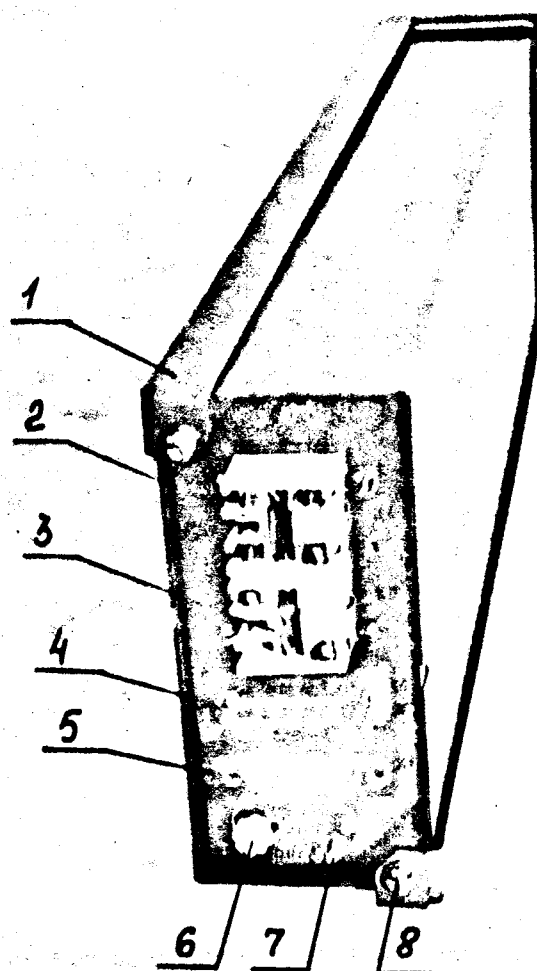
УСТРОЙСТВО РЕГИСТРАЦИИ



1 - баллон с пробкой; 2 - капиллярная трубка с
корундовым наконечником; 3 - указатель;
4 - каретка.

Рис. 9

ПРИБОР БЕЗ КРЫШКИ (вид сзади)



1 - обойма; 2 - колодка подключения первичных преобразователей первого канала; 3 - колодка подключения первичных преобразователей второго канала; 4 - колодка подключения питания силовых цепей, цепей преобразования и сигнализации первого канала; 5 - колодка подключения цепей преобразования и сигнализации второго канала; 6 - предохранитель; 7 - зажим "Земля"; 8 - крепежные винты.

Рис. 10.

шасси из корпуса, снять зажимы, фиксирующие каретки с указателями. Выдержать приборы в таком положении не менее 48 ч при температуре $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(60 \pm 20)\%$. При рас-
паковке удары не допускаются.

8.2. Монтаж прибора

Прибор должен быть установлен в хорошо освещенном помещении с чистым сухим воздухом и незначительно меняющейся температурой.

Для монтажа приборов на щитах необходимо снять обойму I (см. рис. 10), вставить прибор в вырез щита до упора, надеть обойму на корпус и затянуть крепежные винты 8.

Заземление приборов осуществляется присоединением к зажиму "Земля" (см. рис. 10) медного провода сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

Подключение приборов осуществляется проводом сечением $0,35\text{--}0,5 \text{ мм}^2$.

Схема внешних подключений прибора приведена в приложении 6.

Подключение проводов к входной четырехклеммной колодке прибора необходимо производить следующим образом: зачистить провод от изоляции на длину примерно 15 мм, сложить зачищенную часть вдвое, ослабить поджимающий винт и вставить конец провода под контактную пружину, поджать пружину винтом. После подключения проводов колодку закрыть крышкой.

Во избежание наводок не устанавливать прибор вблизи мощных источников электромагнитных полей. При сильных помехах питание прибора необходимо подавать через разделительный трансформатор мощностью не менее 100 В·А.

8.3. Включение сигнальных устройств

Выходные контакты реле сигнальных устройств выведены на разъемы внешних подключений прибора.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Для приведения прибора в действие необходимо произвести следующую подготовку:

установить диаграммную ленту (п. 9.2);

залить чернила в чернильницы (п. 9.3);

включить прибор, включив переключатель на боковой панели шасси, при этом должен светиться индикатор включения прибора;

установить необходимое задание сигнального устройства;
 включить выключатель ДИАГРАММА лентопротяжного механизма;
 прогреть прибор в течение не менее 30 мин.
 Прибор готов к работе.

9.2. Для установки диаграммной ленты сделайте следующие операции:

открыть крышку прибора;
 выдвинуть шасси из корпуса;
 нажав на клавишу заделки 5 (см.рис.8), повернуть лентопротяжный механизм;
 вынуть вилку 8 синхронного двигателя из гнезда;
 нажав на заделку, расположенную на нижней плате шасси, снять лентопротяжный механизм.

Установить диаграммную ленту по схеме рис.II следующим образом:

снять подающую гильзу 6 (см.рис.8), для чего, утопив нижнюю ось гильзы, выведите ее из зацепления с кронштейном 3;

надеть на гильзу рулон бумаги до упора;

установить подающую гильзу с рулоном на место, выполнив операции по ее извлечению в обратном порядке;

перекинуть диаграммную ленту через ведущий барабан 7, надев перфорацию на выступы барабана;

для съема приемной гильзы необходимо осадить ее вниз до упора и вывести из зацепления с кронштейном 3;

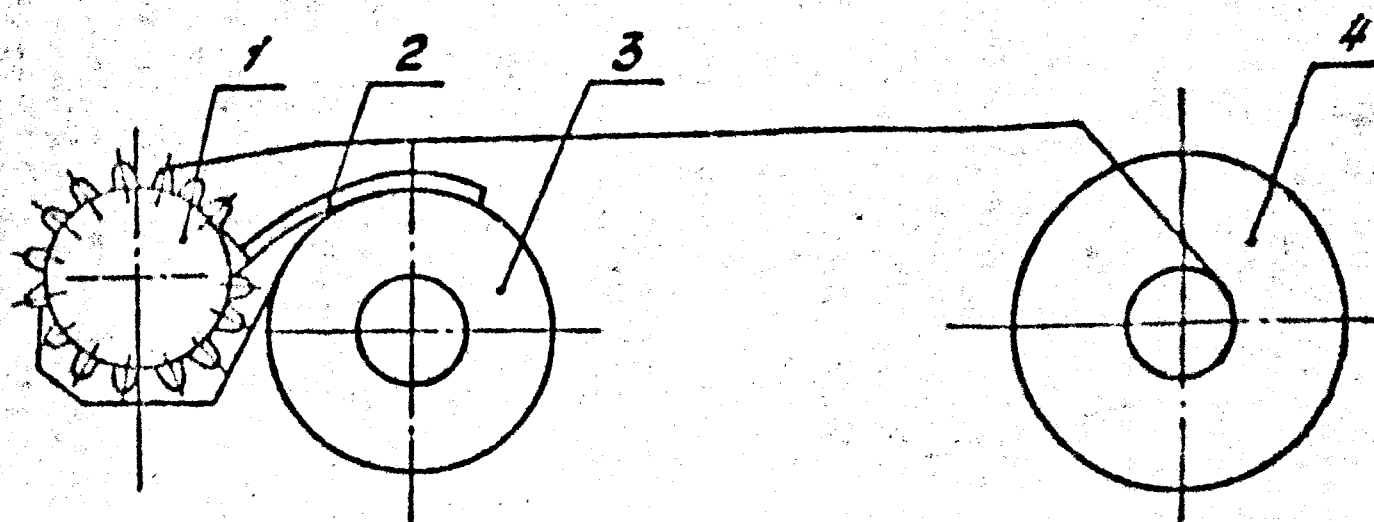
завести пружину приемной гильзы 2, для чего гильзу вращайте в направлении, противоположном направлению намотки диаграммной ленты до отказа;

закрепить ленту на приемной гильзе, намотав 2-3 слоя бумаги;
 отпустить гильзу; пружина, раскручиваясь, выберет оставшуюся свободной диаграммную ленту и обеспечит ее натяг;

проверить правильность установки диаграммной ленты, для чего, вращая ведущий барабан на зубчатое колесо, намотать на приемную гильзу 3-4 слоя бумаги; при этом ведущие выступы барабана должны точно попадать в перфорационные отверстия ленты;

после заправки диаграммной ленты установить лентопротяжный механизм на шасси прибора.

Схема заправки диаграммной ленты.



1 - ведущий барабан; 2 - прижим; 3 - подающая гильза; 4 - приемная гильза.

Рис. 11

Примечание. Прибор рассчитан на установку рулона диаграммной ленты с наружным диаметром 35 мм. Если диаметр превышает указанное значение, то следует смотать с рулона необходимое количество ленты.

9.3. Для заливки чернил в баллон устройства регистрации необходимо сделать следующее:

- приготовить чернила по рецепту;
- пипеткой, входящей в комплект ЗИП, через отверстие в пробке заполнить баллон. Наибольший уровень чернил должен быть таким, чтобы чернила не касались пробки баллона;
- вручную повернуть барабан лентопотяжного механизма;
- на диаграммной ленте устройство регистрации должно оставлять чернильную линию; если линия отсутствует, необходимо прочистить устройство регистрации в соответствии с пунктом 12.2.

Цвет чернил в баллоне должен соответствовать цвету указателя канала (первый канал - красный, второй - синий). Используйте для каждого цвета чернил отдельную пипетку.

10. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

10.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок приборов.

При проверке должны применяться методы и средства, указанные в настоящем разделе, а также в ГОСТ 8.280-78. Проверку приборов следует проводить по каждому каналу не реже одного раза в год. Вид проверки - ведомственная (кальбровка).

10.2. Операции и средства проверки

При проверке приборов должны выполняться операции, указанные в табл.3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта ТО	Обязательность проведения операции при	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	10.4.1	+	+
Испытания изоляции на электрическую прочность	10.4.2.1	+	-

Продолжение табл.3

Наименование операции	Номер пункта Т0	Обязательность проведения операции при	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Проверка электрического сопротивления изоляции	10.4.2.2	+	-
Проверка индикации "Прибор включен"	10.4.2.3	+	+
Проверка захода указателя	10.4.2.4	+	+
Проверка быстрогодействия	10.4.2.5	+	+
Проверка допустимого числа полукослебаний	10.4.2.6	+	+
Определение основной погрешности:	10.4.2.7		
по показаниям	10.4.2.8	+	+
по регистрации	10.4.2.9	+	+
по преобразованию	10.4.2.10	+	+
по сигнализации	10.4.2.11	+	+
Определение вариации показаний и регистрации	10.4.2.12	+	+
Определение зоны возврата	10.4.2.13	+	+
Проверка качества регистрации	10.4.2.14	+	-
Проверка выброса устройства регистрации	10.4.2.15	+	+
Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения	10.4.2.16	+	+
Проверка выходных сигналов и номинальной статической характеристики преобразования	10.4.2.17	+	+

При проверке приборов необходимо применять средства поверки согласно табл.4.

Таблица 4

Прибор, инструмент	Основные их характеристики	Рекомендуемые средства поверки и оборудование
Компаратор напряжения	Класс точности 0,02; Цена деления 0,01; диапазон не менее 0-300 Ом	Р3003
Нормальный элемент насыщенный	Класс 0,02	X480
Цифровой вольтметр	Приведенная погрешность не хуже $\pm 0,015\%$; предел измерения 0-20 В	Ц1516
Стабилизатор напряжения переменного тока	Выходное напряжение (220 $\pm$ 4) В, выходная мощность не менее 100 В·А	СН-500М
Электронные часы синхронные	Максимальная погрешность ± 2 мин за сутки	Нестандартизованное
Установка для проверки электрической прочности изоляции	Выходное напряжение до 1500 В, мощность на стороне высокого напряжения 0,25 кВ·А, частота 50 Гц	УПУ-10
Термометр	0-50 °С, цена делений 0,1 °С	ТЛ
Мегаомметр	Номинальное напряжение 500 и 100 В, основная погрешность $\pm 2,5\%$, пределы измерений 0-100 МОм	44101
Барометр	84-106,7 кПа	М-110
Образцовая катушка	Номинальное сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01	Р331
Автотрансформатор	180-250 В; 100 В·А	РН0-250-0,5М
Секундомер	Цена деления шкалы 0,2 с емкость шкалы 60 с	СОПр-2а-3

Продолжение табл.4

Прибор, инструмент	Основные их характеристики	Рекомендуемые средства поверки и оборудования
Генератор прямоугольных импульсов	Длительность фронта импульса 1 мс, амплитуда 6 В, период повторения импульсов 1-5 с 0-50 °С, цена деления 0,1 °С	Г6-15
Измерительная лупа	Увеличение 10 ^x , цена деления 0,1	ЛИЗ
Шаблон	Контрольные размеры 1 мм, 2,5 мм, 3 мм	ПС22-5-172
Психрометр аспирационный	5-50 °С; 30-100 %; цена деления шкал термометров 0,5 °С	МВ-ЧМ
Линейка	Длина шкалы 1000 мм, цена деления шкалы 1 мм	Любая
Источник напряжения постоянного тока	Выходное напряжение 0-30 В	Б5-29
Термостат	Временная нестабильность не более $\pm 0,05$ °С за время поверки прибора	Сосуд Дьюара
Магазин сопротивлений	Класс 0,02; дискретность 0,01 Ом; диапазон не менее 300 Ом	МСР-60М
Гальванический элемент	Напряжение 0-3 В	Набор I65Л
Вольтметр постоянного тока	0-30 В, класс точности 2,5	3515/2
Частотомер-хронометр	Число разрядов 8, погрешность измерения частоты сети $\pm 0,5$ %	Ф5080
Счетчик импульсов	180000 периодов напряжения питания сети соответствует 1 ч	Ф5080

Продолжение табл.4

Прибор, инструмент	Основные их характеристики	Рекомендуемые средства поверки и оборудования
Термоэлектродные (компенсационные) провода ХК(Л), ХА(К), ПП(С), аттестованные органами метрологической службы	Действительная статическая характеристика преобразования. Погрешность аттестации не более 0,1 % от диапазона измерения	Любые, аттестованные органами метрологической службы
Соединительные провода для приборов с характеристиками ТСП, ТСМ	Сопротивление каждого провода $(2,5 \pm 0,1) \text{ Ом}$	

Примечание. Возможно применение средств измерений и оборудования любых типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице.

10.3. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
 температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
 относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
 атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
 напряжение питания $(220 \pm 4,4) \text{ В}$;
 частота тока питания $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
 коэффициент высших гармоник питающей сети не более 5 %;
 отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу прибора;

отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме земного магнитного поля), влияющих на работу прибора.

10.4. Проведение поверки

10.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора: комплектности, маркировке, обозначениям на шкалах

единиц измеряемых величин, и следует убедиться в отсутствии дефектов отдельных элементов прибора, при наличии которых не может быть допущено их применение в приборе.

10.4.2. Определение метрологических параметров

10.4.2.1. Испытание изоляции на электрическую прочность.

Испытательное напряжение прикладывают к цепям прибора, при этом свободные цепи соединяют с корпусом.

В приборах соединяют накоротко следующие контакты (рис.3):

силовые цепи - 5а, 5в, X6; входные цепи I канала - 1,2,3,4 X8;
входные цепи II канала - 1,2,3,4 X9;

цепи сигнальных устройств I канала:

СУ1 - 2а, 3а, 4а X6;

СУ2 - 2в, 3в, 4в X6;

цепи сигнальных устройств II канала:

СУ1 - 2в, 3в, 4в X7;

СУ2 - 2а, 3а, 4а X7.

Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение, до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с. Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля или значения, не превышающего номинальное рабочее, после чего испытательная установка отключается.

Приборы считают выдержавшими испытание на электрическую прочность, если во время испытаний отсутствовал пробой или поверхностный разряд.

10.4.2.2. Измерение электрического сопротивления изоляции цепей прибора проводят мегаомметром с номинальным напряжением 500 В для цепей с испытательным напряжением 500 и 1500 В и мегаомметром с номинальным напряжением 100 В для остальных цепей.

Перед проверкой соединяют накоротко контакты в соответствии с п.10.4.2.1.

Отсчет показаний мегаомметра проводят по истечении времени, за которое его показания установятся.

Приборы считают выдержавшими испытания, если электрическое сопротивление изоляции цепей прибора не меньше следующих значений:

силовая цепь относительно корпуса и цепей сигнализации, цепи устройств сигнализации каждого канала между собой - 40 МОм;

входные цепи и цепи устройств преобразования каждого канала между собой и относительно корпуса, цепей устройств сигнализации того же канала и силовой цепи - 100 МОм.

После проведения проверок по пп. 10.4.2.1, 10.4.2.2 прибор и образцовые средства измерений подключить согласно схемам, приведенным в приложении 7:

по рис.1 - прибор с входным сигналом от термоэлектрического преобразователя типа ТПР; 0-20, 0-50 и 0-100 мВ;

рис.2 - прибор с входным сигналом от термоэлектрических преобразователей типов ТХА, ТХК, ТПШ;

рис.3 - прибор с входным сигналом от термопреобразователей сопротивления.

Сопротивление резистора R_1 на рис.1 и 2 вместе с выходным сопротивлением меры, напряжения (компаратором) и сопротивлением соединительных проводов должно быть в пределах 160-200 Ом.

Сопротивление резистора R_2 должно быть $(2000 \pm 1,0)$ Ом - для приборов с выходным сигналом 0-5 мА и $(500 \pm 0,25)$ Ом - с выходным сигналом 4-20 мА.

Сопротивление каждого из резисторов $R_1, I \dots R_4$ на рис.3 должно быть $(2,5 \pm 0,1)$ Ом.

Значение контролируемого выходного тока (мА) на рис.1 определяют как частное от деления показаний цифрового вольтметра ZV (В) на номинальное значение сопротивления R_2 (кОм).

10.4.2.3. Проверка индикации "Прибор включен". При подаче напряжения питания на прибор должен засветиться светодиод (индикатор 4 на рис.6).

10.4.2.4. Проверка заходов указателя. Для проверки заходов указателя необходимо, изменяя входной сигнал, довести указатель прибора поочередно до упоров. В каждом предельном положении указателя контролируют расстояние от средней линии крайней отметки шкалы до конца указателя штангенциркулем, установив на нем размер 1,05 мм.

10.4.2.5. Проверку быстродействия проводят следующим образом: подключают приборы по схеме приложения 8; устанавливают переключатель S_2 в положение 2; при помощи источника регулируемого сигнала ИРС1 указатель совмещают с начальной отметкой шкалы;

устанавливают переключатель S_2 в положение 2. При помощи источника регулируемого сигнала ИРС2 указатель прибора совмещают с

конечной отметкой шкалы;

на генераторе прямоугольных импульсов устанавливают длительность импульсов и пауз между импульсами, равную предельному быстродействию, замыкают переключатель ΣI и наблюдают за перемещением указателя прибора. Указатель должен перемещаться на всю длину шкалы от начальной до конечной отметки и обратно.

10.4.2.6. Проверку допустимого числа полупериодов (характера успокоения) указателя прибора проводят на трех числовых отметках шкалы (примерно 10, 50 и 90 %) при скачкообразном изменении входного сигнала со стороны возрастающих и убывающих значений. Значение изменения входного сигнала должно быть не менее 40 % от диапазона измерения.

Прибор считают выдержавшим испытание, если указатель устанавливается не более чем после трех полупериодов.

10.4.2.7. Определение основной погрешности.

Перед испытаниями приборы должны быть установлены на предварительный прогрев на время, не менее:

2 ч – для приборов, имеющих компенсацию термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя;

30 мин – для остальных приборов.

При проверке приборов по схеме рис. 2 приложения 7 подключают ко входу термоэлектродные провода ТП, соответствующие его градуировочной характеристике. Концы проводов соединяют с медными проводами и спай их помещают в термостат со стабильной температурой, измеряемой термометром для введения поправки на температуру термостата. Спаи медных и термоэлектродных проводов должны быть помещены в термостат не менее, чем за 2 ч до начала проверки.

Термоэлектродные провода должны быть аттестованы органами метрологической службы.

Допускается каждый термоэлектродный провод составлять из двух частей ТП1 и ТП1', ТП2 и ТП2'.

При этом части термоэлектродных проводов ТП1 и ТП2 должны быть установлены в термостате, а части термоэлектродных проводов ТП1' и ТП2' должны быть подключены к прибору не менее чем за 2 ч до проверки. В этом случае части ТП1 с ТП1' и ТП2 с ТП2' допускается соединять непосредственно перед проверкой.

10.4.2.8. Основную погрешность прибора по показаниям определяют на всех числовых отметках шкалы следующим образом.

Указатель прибора с помощью меры входного сигнала (образцового потенциометра по рис.1 и 2, магазина сопротивлений по рис.3 приложения 7) устанавливают ниже проверяемой отметки шкалы и медленно изменяя входной сигнал, доводят указатель до совмещения с этой отметкой и определяют значение входного сигнала $X=X_1$. Затем указатель устанавливают выше проверяемой отметки и, медленно изменяя входной сигнал, доводят указатель до совмещения с этой отметкой и определяют значение входного сигнала $X=X_2$.

Основную абсолютную погрешность по показаниям определяют как наибольшее из двух значений Δ_1 и Δ_2 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_1 = X_{ном} - X_1 - \Delta_{\epsilon} - X_T, \quad (3)$$

$$\Delta_2 = X_{ном} - X_2 - \Delta_{\epsilon} - X_T, \quad (4)$$

где $X_{ном}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке, мВ, Ом;

X_1, X_2 — значения входного сигнала на проверяемой отметке шкалы при подходе указателя к этой отметке со стороны соответственно возрастающих и убывающих значений, мВ, Ом;

X_T — значение термо-ЭДС по ГОСТ 3044-84, мВ, соответствующее принятому значению температуры термостата при поверке приборов по схеме рис.2 приложения 7, в остальных случаях $X_1 = 0$;

Δ_{ϵ} — поправка на исключаемую систематическую составляющую погрешности поверки, мВ, определяемую как разность между термо-ЭДС компенсационных проводов соответствующей характеристики по ГОСТ 3044-84 и термо-ЭДС применяемых аттестованных компенсационных проводов при поверке по схеме рис.2 приложения 7, в остальных случаях $\Delta_{\epsilon} = 0$.

Значение $X_{ном}$ для прибора с входным сигналом от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления берут соответственно по ГОСТ 3044-84 и ГОСТ 6651-84; значения $X_{ном}$ для приборов с входным сигналом по ГОСТ 26.011-80 рассчитывают по формуле:

$$X_{ном} = \frac{D}{N_8 - N_H} \cdot (N - N_H) + X_0, \quad (5)$$

где Δ - нормирующее значение, мВ, Ом;
 N - числовое значение проверяемой отметки шкалы;
 N_B, N_H - числовое значение соответственно верхней и нижней отметок шкалы;
 X_0 - нижнее предельное значение входного сигнала, мВ, Ом.

Основную приведенную погрешность прибора по показаниям, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_H = \frac{\Delta}{D} \cdot 100, \quad (6)$$

где Δ - наибольшее значение, полученное по формулам (3) и (4), мВ, Ом;

D - нормирующее значение по ГОСТ 7164-78, мВ, Ом.

Определение нормирующего значения - по ГОСТ 7164-78.

10.4.2.9. Основную погрешность прибора по регистрации определяют на линиях отчета диаграммной ленты, соответствующих примерно 10, 50 и 90 % от ширины поля регистрации следующим образом.

С помощью меры входного сигнала устанавливают регистрирующее устройство ниже проверяемой линии и, медленно изменяя входной сигнал, совмещают регистрирующее устройство с этой линией и определяют значение входного сигнала $X=X_3$, затем регистрирующее устройство устанавливают выше проверяемой линии и, медленно изменяя входной сигнал совмещают регистрирующее устройство с этой линией и определяют значение входного сигнала $X=X_4$.

Основную абсолютную погрешность по регистрации определяют как наибольшее из двух значений Δ_3 и Δ_4 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_3 = (X_{ном} - X_{но}) \frac{L_A}{L_{ном}} - X_3 + X_{но} - \Delta_E - X_T, \quad (7)$$

$$\Delta_4 = (X_{ном} - X_{но}) \frac{L_A}{L_{ном}} - X_4 + X_{но} - \Delta_E - X_T, \quad (8)$$

где $X_{но}$ - номинальное значение входного сигнала, соответствующее нижнему пределу измерения, мВ, Ом;

$L_A, L_{ном}$ - соответственно действительная и номинальная ширина поля регистрации диаграммной ленты, мм;

$X_{ном}$ - номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке, мВ, Ом;

X_3, X_4 - значение входного сигнала на проверяемой линии диаграммной ленты при подходе регистрирующего устройства к этой линии со стороны соответственно возрастающих и убывающих значений, мВ, Ом;

Δ_3, X_T - то же, что и в формулах (3) и (4).

Значения $X_{ном}$ для приборов с входным сигналом от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления берут соответственно по ГОСТ 3044-84 и ГОСТ 6651-84; значения $X_{ном}$ для приборов с входным сигналом по ГОСТ 26.011-80 рассчитываются по формуле:

$$X_{ном} = D \frac{Y - Y_H}{Y - Y_H} + X_0, \quad (9)$$

где D - нормирующее значение, мВ, Ом;

Y - числовое значение проверяемой отметки линии отсчета, %;

Y_B, Y_H - числовые значения соответственно верхней и нижней линии отсчета диаграммной ленты, %;

X_0 - то же, что и в формуле (5).

Основную приведенную погрешность по регистрации γ_p в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_p = \frac{\Delta}{D} \cdot 100, \quad (10)$$

где Δ - наибольшее значение, полученное по формулам (7) и (8);

D - нормирующее значение мВ, Ом.

В формулах (7) и (8) принимают $L_d = L_{ном}$, если отклонение между ними не превышает $\pm 0,2$ мм.

10.4.2.10. Основную погрешность прибора по преобразованию определяют не менее, чем при пяти значениях выходного сигнала, интервал между которыми не должен превышать 30 % от диапазона изменения выходного сигнала, включая нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала следующим образом.

С помощью меры входного сигнала доводят значение выходного сигнала до равенства контролируемому с точностью ± 5 мВ и определяют значение входного сигнала $X = X_5$.

Основную абсолютную погрешность прибора по преобразованию рассчитывают по формуле:

$$\Delta_5 = X_{ном} - X_5 - \Delta_\varepsilon - X_T, \quad (11)$$

где $X_{\text{ном}}$ - то же, что и в формулах (3) и (4), мВ, Ом;
 X_5 - значение входного сигнала, соответствующее контролируемому значению выходного сигнала, мВ, Ом;

Δ_ε, X_T - то же, что и в формулах (3) и (4).

Значение контролируемого выходного сигнала, U_K (мВ) рассчитывается по формуле:

$$U_K = I_K \cdot R_2, \quad (12)$$

где I_K - значение контролируемого выходного тока, рассчитываемое по формуле (1) при $X=X_{\text{ном}}$, мА;

R_2 - значение сопротивления резистора R_2 в схемах рис.1 приложения 7, Ом.

Основную приведенную погрешность по преобразованию $\gamma_{\text{пр}}$ в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_5}{D} \cdot 100, \quad (13)$$

где Δ_5 - значение, полученное по формуле (11), мВ, Ом;
 D - нормирующее значение мВ, Ом.

10.4.2.11. Основную погрешность прибора по сигнализации определяют на трех числовых отметках шкалы для каждого сигнального устройства, соответствующих примерно 10, 50 и 90 % от длины шкалы следующим образом.

Уводят уставку сигнализации СУ1 МНОГО (СУ2 МАЛО) к конечной (начальной) отметке шкалы и устанавливают переключатель SA1 в положение "СУ2" ("СУ1").

Устанавливают задание сигнального устройства с помощью меры входного сигнала ниже (выше) проверяемой отметки так, чтобы светилась лампа Н1(Н2). Медленно увеличивая (уменьшая) входной сигнал, добиваются срабатывания сигнального устройства, при этом лампа Н1(Н2) должна погаснуть и загореться лампа Н2(Н1). Определяют значение входного сигнала $X=X_6$.

Плавню уменьшая (увеличивая) входной сигнал, добиваются срабатывания сигнального устройства. При этом лампа Н2(Н1) должна погаснуть и загореться лампа Н1(Н2). Определяют значение входного сигнала $X=X_7$.

За основную абсолютную погрешность по сигнализации принимают наибольшее из значений Δ_6 и Δ_7 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_6 = X_{ном} - X_6, \quad (14)$$

$$\Delta_7 = X_{ном} - X_7, \quad (15)$$

где $X_{ном}$ — то же, что и в формулах (3), (4);

X_6 — значение входного сигнала в момент погасания лампы Н1(Н2) и загорания лампы Н2(Н1), мВ, Ом;

X_7 — значение входного сигнала в момент загорания лампы Н1(Н2) и погасания лампы Н2(Н1), мВ, Ом.

Основную приведенную погрешность по сигнализации δ_c рассчитывают по формуле:

$$\delta_c = \frac{\Delta_c}{D} \cdot 100, \quad (16)$$

где Δ_c — основная абсолютная погрешность по сигнализации, мВ, Ом;

D — нормирующее значение, мВ, Ом.

Аналогично определяют погрешности по сигнализации второго канала. При этом лампы Н3 и Н4 работают аналогично лампам Н1 и Н2.

10.4.2.12. Вариацию показаний, регистрации определяют одновременно с определением основной погрешности по этим функциям по формуле:

$$\delta = (X_i - X_{i+1}), \quad (17)$$

где X_i — то же, что и X_1 , X_3 в формулах соответственно (3), (7);

X_{i+1} — то же, что и X_2 , X_4 в формулах соответственно (4), (8).

Вариацию δ , выраженную в процентах от нормирующего значения, вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{\delta}{D} \cdot 100, \quad (18)$$

где D — нормирующее значение, мВ, Ом.

10.4.2.13. Зону возврата по сигнализации определяют одновременно с определением основной погрешности по сигнализации.

При уменьшении (увеличении) входного сигнала определяют его значение $X=X_8$ в момент погасания светодиодов сигнализации верхнего (нижнего) предела.

Зону возврата по сигнализации β , в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\beta = \frac{X_{\beta} - X_a}{D} \cdot 100, \quad (19)$$

где X_{β} - наибольшее из значений X_6 , X_7 , что в формулах (14), (15);

X_6 - значение входного сигнала в момент погасания светодиодов нижнего (верхнего) предела;

D - нормирующее значение, мВ, Ом.

10.4.2.14. Проверку качества регистрации проводят на приборе следующим образом.

Изменяют входной сигнал и устанавливают регистрирующее устройство в положение, соответствующее начальной отметке шкалы;

изменяют скачком входной до верхнего предельного значения;

выдерживают прибор в течение времени, достаточного для продвижения диаграммной ленты на расстояние не менее 1 мм, и изменяют входной сигнал до исходного значения. Эти переключения повторяют пять раз.

Линия регистрации должна быть без подтеков, шириной не более 0,8 мм. Ширину линии регистрации проверяют лупой.

При скачкообразном изменении входного сигнала от нижнего до верхнего значения допускается не более трех разрывов линии регистрации; длина каждого из разрывов не должна превышать 20 % от ширины поля регистрации.

10.4.2.15. Проверка выброса регистрирующего устройства

Выброс регистрирующего устройства проверяют путем измерения наибольшего отклонения линии регистрации на диаграммной ленте от установившегося значения.

Проверку проводят как при больших, так и при малых разбросах входного сигнала не менее чем на трех отметках диаграммной ленты, примерно соответствующих 30, 60 и 90 % ширины ленты, как в сторону возрастающих, так и в сторону убывающих значений входного сигнала.

10.4.2.16. Проверку отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения проводят при напряжении питания переменного тока (220^{+22}_{-33}) , частотой (50 ± 1) Гц, следующим образом:

подключают прибор по схеме приложения 7 и отключают лентопротяжный механизм;

подключают синхронные электрические часы к цепи питания прибора, наносят карандашом вертикальную отметку на кронштейн лентопротяжного механизма и несколько правее отметку на диаграммную ленту;

включают лентопротяжный механизм и, как только нанесенные отметки совпадут, включают электрические часы;

выключают лентопротяжный механизм по истечении времени, вычисленного по формуле:

$$t = \frac{L_p}{V}, \quad (20)$$

где t - время испытания, ч ;

L_p - выбранная длина отрезка диаграммной ленты, не менее 500 мм ;

V - номинальная скорость перемещения диаграммной ленты, мм/ч.

На уровне отметки на кронштейне наносят отметку на диаграммной ленте. Погрешность скорости перемещения диаграммной ленты вычисляют по формуле:

$$\gamma_v = \left(1 - \frac{L_d}{L_p}\right) \cdot 100, \quad (21)$$

где γ_v - погрешность скорости перемещения диаграммной ленты, %;

L_d - действительная длина отрезка между двумя отметками, нанесенными на диаграммной ленте, мм ;

L_p - то же, что и в формуле (20).

Вместо синхронных часов допускается использование частотомера-хронометра (например, Ф5080), работающего в режиме счета импульсов напряжения питающей сети (180000 импульсов соответствуют одному часу по синхронным часам).

В приборах при движении указателя может наблюдаться вибрация указателя до 1 мм , обусловленная схемой прибора и не влияющая на метрологические характеристики.

10.4.2.17. Проверку выходных сигналов и номинальной статической характеристики преобразования проводят одновременно с определением основной погрешности по преобразованию путем контроля соответствия значений выходного сигнала заданным значениям входного сигнала.

Выходные сигналы по каналу преобразования должны соответствовать 0-5 или 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80.

Приборы считают выдержавшими испытания, если погрешности, рассчитанные по формулам (6), (10), (13), (16) не превышает пределов:

$\pm 0,5$ - по показаниям и преобразованию;

$\pm 1,0$ - по регистрации и сигнализации.

За исключением приборов с градуировками:

ХК(L) от 0 до 200 °C;

ХА(K) от 0 до 300, от 0 до 400, от 200 до 600 °C;

ПП(S) от 0 до 1300, от 500 до 1300, от 1000 до 1700 °C;

ПР(V) от 300 до 1000, от 300 до 1600, от 1000 до 1600, от 300 до 1300 °C;

50М, 50П от 0 до 50 °C;

для которых основная погрешность:

$\pm 1,0$ - по показаниям и преобразованию;

$\pm 1,5$ - по регистрации и сигнализации

10.4.2.18. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки приборов поверитель ставит свое клеймо в паспорте. При отрицательных результатах поверки приборов клеймо должно быть погашено, а в паспорте делается отметка о непригодности поверенных приборов. Приборы должны быть изъяты из эксплуатации.

II. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИБОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

38

Таблица 3

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Питание на прибор по- дано, а прибор не рабо- тает Выключатель ленто- протяжного механизма включен, но лентопрот- яжный механизм не работает Нет записи на диаг- рамной ленте Исполнительный двига- тель вращается, а ука- затель стоит на месте, но не на упоре	Перегорела вставка плавкая Плохой контакт соединительного разъема Неисправен выкло- чатель питания Неисправен выклю- чатель Не включен разъем синхронного двига- теля Нет чернил в чер- нильницах Засорилось перо Оборван тросик	Выньте из запчастей вставку плавкую и вставьте в держатель Проверьте надежность контактов в разъеме Замените выключатель на исправный Замените выключатель на исправный Включите разъем синхронного двигателя Налейте чернила Прочистите перо Выньте из запчастей тросик и замените оборванный

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Уход за реохордом

При правильной эксплуатации приборов реохорды не требуют повседневного ухода и работают надежно длительное время. Но длительная непрерывная работа прибора, связанная с частыми перемещениями контакта по реохорду, может привести к засорению контактной поверхности реохорда продуктами износа контакта; засорение может произойти также осаждением различных микрочастиц из атмосферной среды. Засорение реохорда приводит к частичной потере чувствительности и к неустойчивости показаний прибора.

Поэтому периодически, не реже одного раза в квартал, а также после длительного хранения (более трех месяцев) по мере необходимости чистите реохорд.

Для чистки реохорда сделайте следующие операции: выключите прибор; выдвиньте шасси из корпуса, снимите лентопротяжный механизм; кисточкой, смоченной в очищенном бензине или спирте, тщательно промойте спирали реохорда и контакты. После чего насухо протрите их чистой замшей. Не протирайте спирали реохорда бумагой или тряпкой!

Для замены изношенных контактов новыми сделайте все предварительные операции, изложенные в предыдущем пункте, затем снимите пружину с изношенными контактами, отвернув два винта, крепящих пружину к каретке, установите новую пружину, находящуюся в коробке с запчастями, и заверните винты.

После установки пружины с новыми контактами проверьте основную погрешность показаний и вариацию по пп. 10.4.2.7, 10.4.2.8 и 10.4.2.12. При необходимости отрегулируйте в соответствии с п. 12.8.

12.2. Уход за устройством регистрации

При необходимости промывки устройства регистрации его вынимают из прибора и тщательно промывают водой, после чего просушивают. Если произошла закупорка капилляра, то устройство регистрации промывают в спирте и продувают сжатым воздухом через баллон.

Если промывка в спирте не дала результатов, то снимают капилляр с пером и прочищают его проволокой $\varnothing 0,14$ мм, приложенной в комплекте ЗИП.

12.3. Замена диаграммной ленты

Для замены диаграммной ленты необходимо снять приемную гильзу 2 (рис.8), для чего осадите ее вниз и выведите верхнюю ось из зацепления с кронштейном 3. Удалите отработанную ленту, установите приемную гильзу на кронштейн и выполните работы по установке диаграммной ленты в соответствии с разделом 9.

12.4. Замена тросика

Чтобы установить новый тросик в приборе, сделайте следующее: сделайте на конце тросика петлю, наденьте ее на палец шкива и пропустите тросик через паз шкива;

сделайте один виток тросика вокруг шкива;
наденьте тросик на четыре ролика.

Закрепите тросик на шкиве следующим образом: проведите тросик во вторую прорезь шкива и отверстие в винте и завяжите на конце узелок; натяните тросик, вращая винт отверткой; закрепите тросик на каретке указателя. Отрегулируйте прибор в соответствии с п.12.8.

12.5. Замена исполнительного двигателя

Профилактика двигателя

Замену двигателя производите в следующем порядке:

выдвиньте шасси из корпуса;

отпаяйте провода двигателя от платы, снимите скобу, крепящую двигатель, и выньте его из прибора;

установите новый двигатель, закрепите скобой и подайте его концы к соответствующим клеммам платы.

После этого произведите при необходимости настройку прибора в соответствии с п.12.8.

Профилактика двигателя должна проводиться не реже одного раза в год. При этом необходимо:

снять двигатель;

открыть окно двигателя, отведя защитную ленту;

поднять каждую щетку, для чего вставить иглу между концом пружины и щеткодержателем и оттянуть последний до упора иглы.

Если щетка не изношена, следует продуть двигатель и прочистить коллектор фетром, смоченным в спирте, закрыть окно и установить его на прибор.

Если же щетка изношена и длина ее до щеткодержателя менее 2 мм, она подлежит замене: выпаять старую и установить новую щетку припаяв ее оловом 02 ГОСТ 860-75. До установки щетка должна быть обработана по рабочей поверхности до образования цилиндрической сферы ϕ 8,5 мм; закрыть окно на двигателе, установить двигатель на прибор по правилам, указанным выше.

12.6. Замена силового трансформатора

Для замены трансформатора отверните винты, крепящие заднюю стенку корпуса, выньте ее и, отпаяв концы жгута, идущие к силовому трансформатору, отверните винты, крепящие трансформатор. Затем выньте силовой трансформатор и поставьте новый.

12.7. Состав и способ приготовления чернил для записи

Состав чернил должен быть следующим (в % от весового содержания)	
краситель розин натрия (для красных чернил)	0,6
краситель анилиновый (для синих чернил)	0,6
спирт этиловый технический (гидролизный)	7,1
ГОСТ 17299-78	
глицерин дистиллированный ГОСТ 6824-76	22,9
клей мездровый ГОСТ 3252-80	1,2
фенол каменноугольный технический ГОСТ 11311-76	0,2
вода дистиллированная ГОСТ 6709-72	68,0

Растворите точно взвешенное количество красителя в этиловом спирте, добавьте немного дистиллированной воды до полного растворения красителя. Залейте измельченный мездровый клей дистиллированной водой и оставьте на 6-8 часов, после чего подогрейте в водяной бане до температуры 50-60 °С и, перемешивая, выдерживайте до полного растворения клея. Затем слейте вместе краситель, клей, глицерин, фенол и оставшуюся дистиллированную воду. Подогрейте смесь до температуры 60 °С, тщательно перемешайте стеклянной палочкой до полного растворения всех компонентов. Дайте отстояться чернилам 6-8 часов и профильтруйте их при помощи фильтровальной бумаги. Приготовленные чернила разлейте в чистые флаконы и немедленно закройте пробками.

12.8. Регулирование и настройка приборов

Если характер успокоения и вариация приборов не удовлетворяют предъявленным требованиям, то проводят их подрегулировку следующим образом:

поверните отверткой оси резисторов R79 ОЕР.СВЯЗЬ и R56 ЧУВСТВ. (см.рис.1) против часовой стрелки до упора;

подавая скачкообразно входной сигнал, добейтесь, поворачивая ось резистора ЧУВСТВ., 3-6 полупериодов указателя или дрожания с амплитудой не более 0,5 - 1 мм;

поворачивая ось резистора ОЕР.СВЯЗЬ, добейтесь, чтобы характер успокоения и вариации соответствовали техническим требованиям.

Если основная погрешность по показаниям превышает $\pm 0,5\%$, то, включив прибор по схеме приложения 7 убедитесь в том, что не сбит указатель. Для этого необходимо проверить заходы указателя за начальную и конечную отметку шкалы, которые должны быть примерно одинаковыми и не менее 1 мм.

Если заходы разные, то проведите подрегулировку положения указателя следующим образом:

подайте на вход прибора сигнал, соответствующий начальной отметке шкалы: после остановки указателя ослабьте винты, крепящие указатель, и установите его на начальной отметке шкалы;

закрепите указатель на каретке и подайте на вход прибора сигнал, соответствующий конечной отметке шкалы;

оцените погрешность и, если данная регулировка не позволила обеспечить нормируемую, то необходимо аналогичным образом подавая сигнал на вход прибора, произвести регулировку основной погрешности, изменяя сопротивление резисторов R18 и R50 (рис.1); причем резистор R18 регулирует показания прибора на начальной отметке шкалы, а R50 на конечной отметке.

После подрегулировки произвести проверку основной погрешности по показаниям на всех числовых отметках шкалы.

Если основная погрешность прибора по регистрации превышает нормируемую величину, необходимо произвести подрегулировку устройства регистрации относительно диаграммной ленты. Регулировку проводят следующим образом:

включите прибор;

установите указатель на числовую отметку шкалы, где погрешность записи наибольшая;

на каретке 4 ослабьте винты (рис.9), крепящие держатель устройства записи;

установите перо на соответствующую числовую отметку диаграммной ленты.

Если настройка электронных упоров не удовлетворяет предъявленным требованиям (заходы указателя менее 1 мм, двигатель работает при сигнале, входящем за диапазон измерений прибора), резисторами R38 и R39 отрегулировать настройку и "электронных узлов".

Приборы поставляются со скоростью перемещения диаграммной ленты 80 мм/ч. При необходимости установки скорости из ряда: 20, 40, 160, 320, 640, 1280, 2560 мм/ч – следует стопорящими винтами Р и С ввести в зацепление зубчатые колеса К и Л, согласно схеме кинематической расположения зубчатых колес редуктора рис.12. При изменении скорости перемещения диаграммной ленты замер скорости производить после наработки редуктора в течение 20 мин с целью выборки люфта.

13. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

13.1. Транспортирование приборов должно производиться в крытых транспортных средствах (авиатранспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

13.2. Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5, для морских перевозок в трюмах – условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

13.3. Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 и относятся к складским помещениям изготовителя и потребителя.

Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

13.4. Ящики с приборами должны транспортировать и хранить в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

14. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Приборы должны эксплуатироваться при температуре и влажности, указанных в разделе I. Воздух в помещении не должен содержать пыли, примесей агрессивных паров и газов более норм, соответствующих условиям УХЛ 4.2 ГОСТ 15150-69.

При нормальной эксплуатации прибора следует периодически (не реже трех раз в год) производить чистку и смазку подвижных частей прибора. Отсутствие смазки может привести к поломке прибора.

Для смазки применяйте приборное масло ГОСТ 1805-76 и „ФИОЛ-2“ ТУ 38.УССР2-01-188-79.

Смазывать необходимо шарикоподшипники подвижной системы прибора, осей и колес редукторов подвижной системы и лент-опрокидного механизма.

При эксплуатации допускается работа подвижной системы прибора на упоре не более 3 часов в сутки.

Ежедневно необходимо контролировать уровень чернил в устройстве записи и наличие записи. Попадание чернил при заправке устройства записи на остальные детали прибора не допускается.

После гарантийный ремонт осуществляется предприятием, эксплуатирующим данные приборы.

ИСПОЛНЕНИЯ ПРИБОРОВ

Условное обозначение		Тип датчика, входной сигнал	
прибора	исполнения	I канал	2 канал
А100-Н	111	ТХК, ТХА, ТПШ	ТХК, ТХА, ТПШ
	221	ТСП, ТСМ	ТСП, ТСМ
	331	ТПР, по ГОСТ 26.011-80	ТПР, по ГОСТ 26.011-80
	121	ТХК, ТХА, ТПШ	ТСП, ТСМ
	131	ТХК, ТХА, ТПШ	ТПР, по ГОСТ 26.011-80
	211	ТСП, ТСМ	ТХК, ТХА, ТПШ
	231	ТСП, ТСМ	ТПР, по ГОСТ 26.011-80
	311	ТПР, по ГОСТ 26.011-80	ТХК, ТХА, ТПШ
	321	ТПР, по ГОСТ 26.011-80	ТСП, ТСМ

**ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИБОРОВ С ВХОДНЫМИ
СИГНАЛАМИ ПО ГОСТ 3044-84 И ГОСТ 6651-84**

Первичный преобразователь		Диапазоны измерений	
Тип	Условное обозначение номинальной статической характеристики преоб- разования		
ТХК	ХК(L)	от - 50	до + 150 °C
		от - 50	до + 200 °C
		от 0	до 100 °C
		от 0	до 200 °C
		от 0	до 300 °C
		от 0	до 400 °C
		от 0	до 600 °C
		от 0	до 800 °C *
		от 200	до 600 °C
		от 200	до 800 °C
ТХА	ХА (К)	от 0	до 300 °C
		от 0	до 400 °C
		от 0	до 600 °C
		от 0	до 800 °C
		от 0	до 1100 °C
		от 0	до 1300 °C
		от 200	до 600 °C
		от 200	до 1200 °C
		от 400	до 900 °C
		от 600	до 1100 °C
ТПП	ПП(S)	от 0	до 1300 °C
		от 0	до 1600 °C
		от 0	до 1700 °C
		от 500	до 1300 °C *
		от 1000	до 1700 °C *

Продолжение

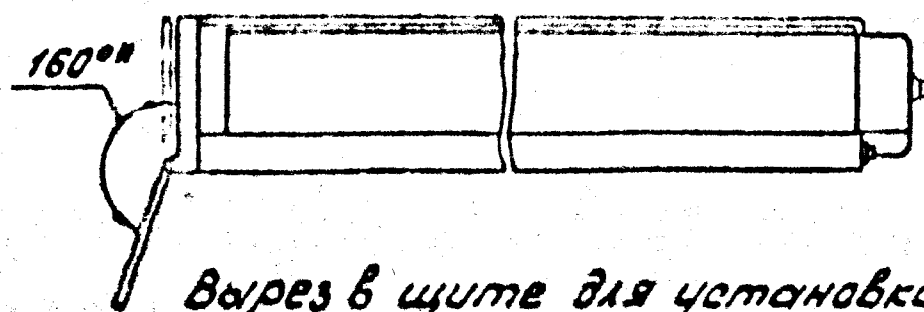
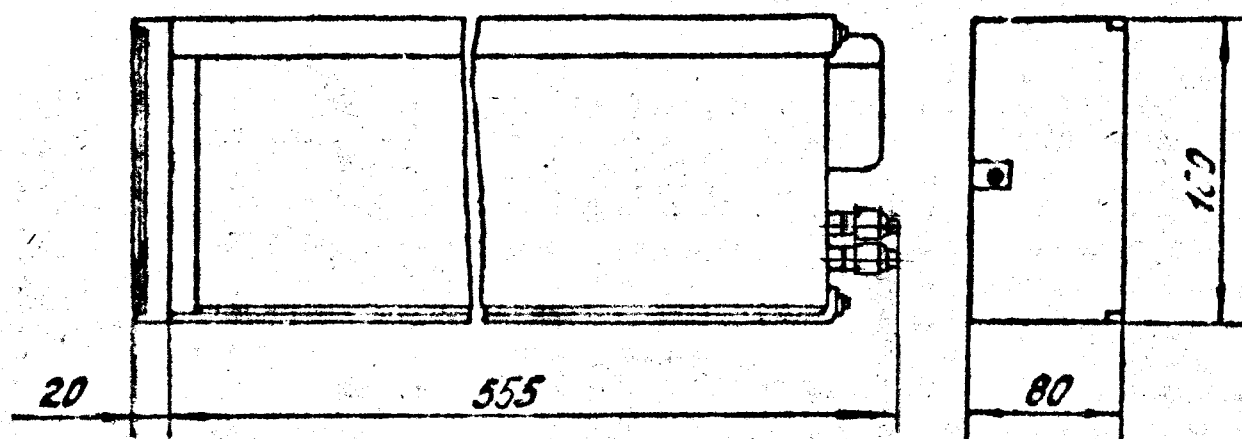
Первичный преобразователь		Диапазоны измерений	
Тип	Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования		
ТПР	ПР(В)	от 300	до 1000 °С
		от 300	до 1600 °С
		от 1000	до 1600 °С
		от 1000	до 1800 °С
ТСП	50П	от - 70	до - 180 °С *
		от -120	до + 30 °С *
		от -200	до + 50 °С *
		от -200	до - 70 °С *
		от 0	до 50 °С
		от 0	до 100 °С
		от 0	до 150 °С
		от 0	до 200 °С
		от 0	до 300 °С
		от 0	до 400 °С
		от 0	до 600 °С *
		от 0	до 800 °С *
		от 0	до 1000 °С *
		от 200	до 600 °С *
ТСП	100П	от -25	до +25 °С
		от -70	до +180 °С
		от -90	до +50 °С
		от -120	до +30 °С
		от -200	до +50 °С
		от -200	до -70 °С
		от 0	до 50 °С
		от 0	до 100 °С
		от 0	до 150 °С
		от 0	до 200 °С
		от 0	до 300 °С
		от 0	до 400 °С
		от 0	до 600 °С *
		от 0	до 800 °С *
		от 0	до 1000 °С *
		от 200	до 600 °С *

Первичный преобразователь		Диапазон измерений	
Тип	Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования		
ТСМ	50М	от - 50	до 0 °С *
		от - 50	до +50 °С
		от -50	до +100 °С
		от 0	до 50 °С
		от 0	до 100 °С
		от 0	до 150 °С
		от 0	до 200 °С *
		от 50	до 100 °С *
ТСМ	100М	от -25	до +25 °С
		от -50	до 0 °С *
		от -50	до +50 °С
		от -50	до +100 °С
		от 0	до 50 °С
		от 0	до 100 °С
		от 0	до 150 °С
		от 0	до 200 °С *
		от 50	до 100 °С *
Напря- жение	-	от 0	до 20 мВ *
		от 0	до 50 мВ *
		от 0	до 100 мВ *

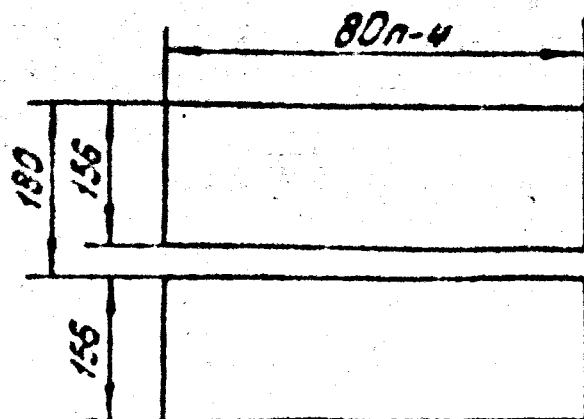
* - по согласованию с заводом-изготовителем.

Приложение 3

Габаритные размеры прибора



Вырез в щите для установки приборов



* Размер для справок.

П Е Р Е Ч Е Н Ь
ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИНЦИПИАЛЬНЫМ
ПРИБОРОВ А100-Н

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
RI, R2	Реохорд	2	
VI	Индикатор единичный АЛ307БМ АА0.336.076ТУ	1	
QI	Переключатель ПДМ2-1 АГО.360.205ТУ	1	
MI, M2	Электродвигатель ДМ-25-Н1-04С ОСТ 15.0.515.022-76	2	
M3	Электродвигатель ДС032-0,1-0,375-У3; 24В, 50 Гц, правое вращение, ТУ 16-92, ЕМБГ 522211.007 ТУ	1	
TI	Трансформатор	1	
FI	Вставка плавкая ВПИ-1 0,5А 250В ОЮ0.480.003ТУ	1	
XI, X3...X5	Розетка МРН14-1 БР0.364.029ТУ	4	
X2	Вилка РШ2НМ-1-5 БР0.364.013 ТУ	1	
	Розетка РГ1Н-1-1 БР0.364.013ТУ	1	
X6	Вилка РП14-10Л БР0.364.024ТУ	1	
X7	Розетка РП14-10Л БР0.364.024ТУ	1	
X8, X9	Колодка 50005.282.027	2	
CI, C2	Конденсатор К10-7В-Н90-0,068 мкФ ^{+80%} _{-20%} ОЖ0.460.208ТУ	2	
AI, A2	Плата смонтированная канала измерения	2	
	Микросхемы		
D2	КР544УД1А бко.348.257ТУ	2	
D3	КР142ЕН12А бко.348.634-07ТУ	2	
D4	КР142ЕН18А бко.348 634-10ТУ	2	
D5			
D7...D13, D15...D17	КР544УД1А бко.348.257ТУ	20	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Микросборки		
D1	МО118НР1 ТУ25-10(сб0.345.011)-85	2	
D6	МО126НР1 ТУ25-10(сб0.345.011)-85	2	
D14	МО121НР1 ТУ25-10(сб0.345.011)-85	2	
	Резисторы С2-23 ОЖ0.467.081ТУ		
	Резисторы С2-29В ОЖ0.467.130ТУ		
	Резисторы СП3-39А ОЖ0.468.354ТУ		
	Резисторы СП4-1а ОЖ0.468.045ТУ		
	Резисторы С5-55 ТУ25-04-2361-77		
	Резисторы СП5-35Б ОЖ0.468.529ТУ		
R1	С2-29В-0,125-102 Ом $\pm 0,5\%$ -I,0-A	2	
R2	С2-29В-0,125-2,8кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	2	
R3	С2-29В-0,125-2,91 кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	2	
R4	С5-55-4,81 кОм $\pm 0,25\%$	2	
R5, R31	С2-29В-0,125-4,81 кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	4	
R6, R24	СП5-35Б-10 кОм	4	
R7, R8	С2-29В-0,125-32,8 кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	4	
R9, R17, R23	С2-29В-0,125-100 кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	6	
R10	С5-55-2,58 кОм $\pm 0,25\%$	2	
R11	С2-23-0,125-24 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	2	
R12	Резистор 50005.632.045	2	5 Ом $\pm 0,1$ Ом
R13	С2-29В-0,125-249 Ом $\pm 0,25\%$ -I,0-C	2	
R14	С2-23-0,125-560 Ом $\pm 10\%$ -А-Д	2	
R15, R43, R45	С2-29В-0,125-29,4 кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	6	
R16, R48, R49	С2-23-0,125-5,6 кОм $\pm 10\%$ -А-Д	6	
R18, R50	СП3-39А-10 кОм $\pm 10\%$	4	
R19, R22	С2-29В-0,25-243 Ом $\pm 1\%$ -I,0-B	4	
R20, R21	С2-29В-0,25-2,61 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	4	
R25	С2-29В-0,125-649 кОм $\pm 0,5\%$ -I,0-A	2	
R26, R41, R42, R68, R69	С2-23-0,125-1 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	10	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R27, R47, R61	C2-23-0, I25-15 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	6	
R28	C2-29B-0, I25-357 Ом $\pm 0,25\%$ -I,0-A	2	
R29	C2-29B-0, I25-274 Ом $\pm 0,25\%$ -I,0-C	2	
R30	C2-29B-0, I25-68I Ом $\pm 0,25\%$ -I,0-C	2	
R32	C2-29B-0, I25-124 Ом $\pm 0,25\%$ -I,0-C	2	
R33...R35	C2-29B-0, I25-36, I кОм $\pm 0,25\%$ -I,0-C	6	
R36	C2-29B-0, I25-12 Ом $\pm 1\%$ -I,0-B	2	
R37, R40	C2-29B-0, I25-10 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	4	
R38, R39	СП3-39A-I кОм $\pm 10\%$	4	
R44	СП3-39A-4,7 кОм $\pm 10\%$	2	
R46, R54, R70, R71, R77	C2-23-0, I25-10 кОм $\pm 10\%$ -А-Д	10	
R58, R60	C2-23-0, I25-2 кОм $\pm 10\%$ -А-Д	4	
R51	C2-23-0, I25-8,2 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	2	
R52, R53	СП4-Ia-0,5-6,8 кОм $\pm 20\%$ -А-BC-2-I2	4	
R55, R66, R67, R81	C2-23-0, I25-2,2 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	8	
R56	СП4-Ia-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ -А-BC-2-I2	2	
R57, R59	C2-23-0, I25-1,2 МОм $\pm 5\%$ -А-Д	4	
R62	C2-23-0,25-27 МОм $\pm 5\%$ -А-Д	2	
R63	C2-23-0, I25-3,6 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	2	
R64, R65	C2-23-0,25-5,1 МОм $\pm 5\%$ -А-Д	4	
R72 ...R75	C2-29B-0, I25-12 Ом $\pm 1\%$ -I,0-6	8	
R76	C2-23-0, I25-33 кОм $\pm 5\%$ -А-Д	2	
R78	C2-23-0, I25-270 Ом $\pm 5\%$ -А-Д	2	
R79	СП4-Ia-0,5-680 Ом $\pm 20\%$ -А-BC-2-I2	2	
R80	C2-29B-0, I25-5,1I Ом $\pm 1\%$ -I,0-B	2	
R82	C2-29B-0, I25-23,7 Ом $\pm 1\%$ -I,0-B	2	
R83	C2-29B-0, I25-33,2 Ом $\pm 1\%$ -I,0-B	2	
Диоды, стабилитроны			
VI, V6, V26, V27	Диод КД209А аА0.336.469ТУ	16	
V7	Стабилитрон КС191Ф ТТЗ.362.103ТУ	2	
VI0... VI2, VI5, VI6, V21, V25	Диод КД522Б дРЗ.362.029ТУ	14	

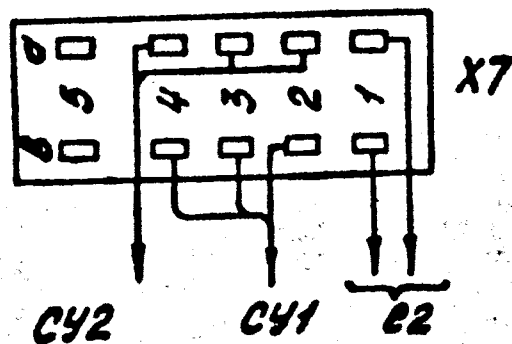
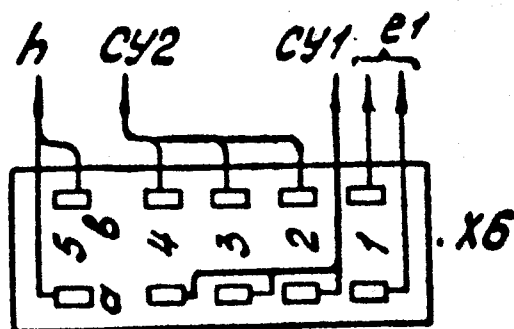
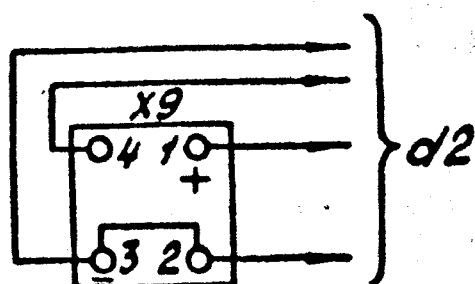
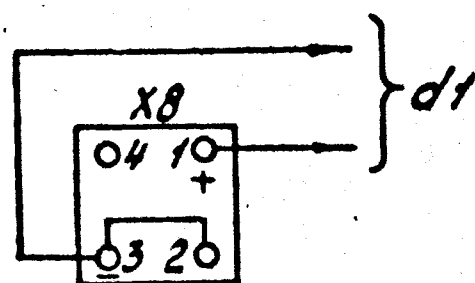
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V8, V14	КТ972А аА0.336.452ТУ	4	
V9	КТ503Б аА0.336.183ТУ	2	
V13, V17	КТ3102ЕМ аА0.336.122ТУ	4	
V18	КТ3107А аА0.336.170ТУ	2	
V19, V23	КТ816Г аА0.336.186ТУ	4	
V20, V24	КТ817Г аА0.336.187ТУ	4	
V22, V28, V29	КТ3102АМ аА0.336.122ТУ	6	
	Конденсаторы К10-7В ОЖ0.460.208ТУ		
	Конденсаторы К50-35 ОЖ0.464.214ТУ		
	Конденсаторы К73-11 QC 300401S ✓ 0002 1990		
	Конденсаторы К73-9 ОЖ0.461.087 ТУ		
C1, C2, C4, C5	К50-35-40В-220 мкф	8	
C3, C6	К73-11а-1 мкф $\pm 20\%$ -160В	4	
C7	К73-9-100В-3300 пф $\pm 10\%$	2	
C8, C9, C12, C13	К10-7В-Н90-0,068 мкф $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	8	
C10, C11, C14, C15	К50-35-40В-47 мкф	8	
C16, C18, C19	К10-7В-Н90-0,033 мкф $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	6	
C17	К10-7В-Н90-3300 пф $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	2	
C20, C21	К10-7В-Н90-0,015 мкф $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	4	
C22	К10-7В-Н90-0,047 мкф $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	2	
S1, S2	Выключатель ВДМ1-4 АГО.360.039ТУ	4	
S3, S5	Выключатель ВДМ1-2 АГО.360.039ТУ	6	
S6, S7	Переключатель П2К-С2-1-10-2-4 ЕЩ0.360.037ТУ	4	
A2	Плата смонтированная сигнализации	2	
R1...R4	Резистор МЛТ-0,25-470 Ом $\pm 5\%$ -Д1 ОЖ0.467.180ТУ	8	
V1...V4	Диод КД522Б бр3.362.029ТУ	8	
K1...K4	Реле РЭС15 РС4.591.004 РСО.325.037ТУ	8	

**ОБМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА
(ШЛМ 20х25)**

Номер обмотки	Номер выводов	Диаметр провода, мм	Число витков	Напряжение холостого хода В
I	8,9	0,2	1600	220
E	3	-	-	-
П	10,11	0,2	193	26,6 $\pm$ 1,3
Ш	12,13,14	0,28	135х2(отвод от 135)	(185 $\pm$ 1) х2
IV	5,6,7	0,28	135х2 (отвод от 135)	(185 $\pm$ 1) х 2

Приложение 6

Схема внешних подключений прибора



$d1$ - входная цепь для подключения преобразователей термоэлектрических и входных сигналов по ГОСТ 26.011-80;

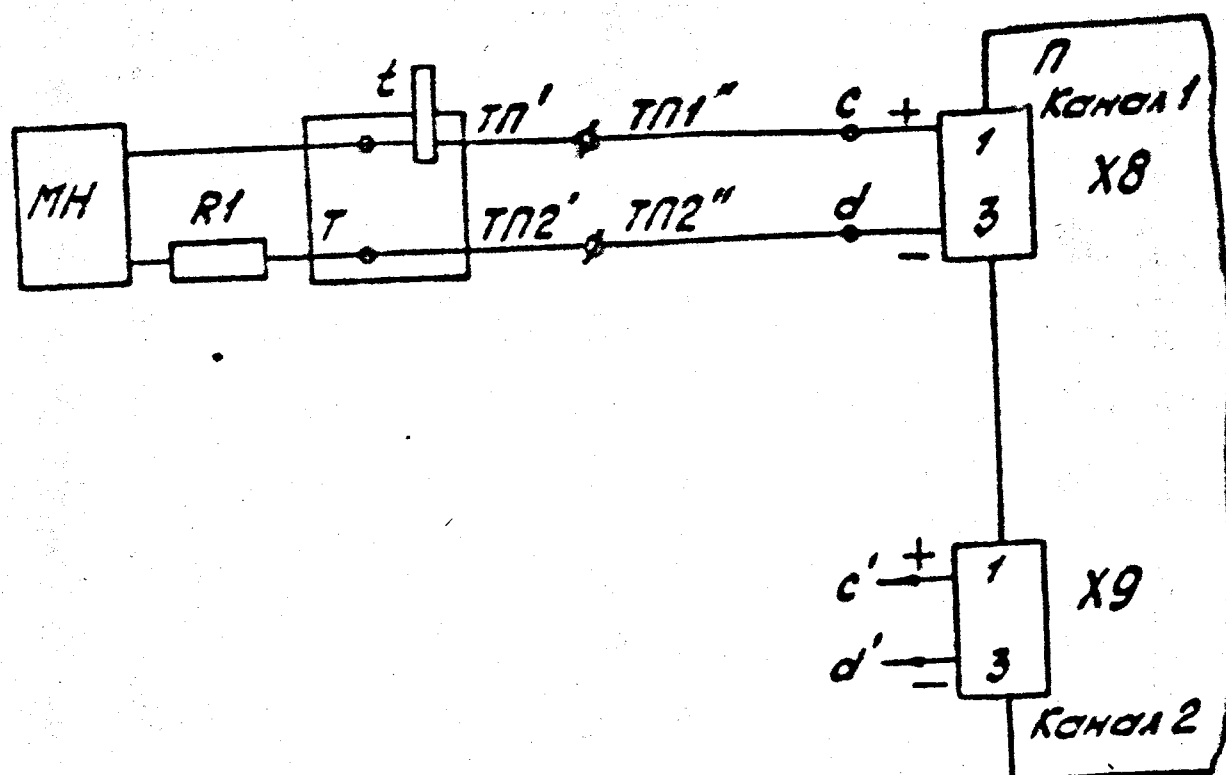
$d2$ - входная цепь для подключения термопреобразователей сопротивления;

$CY1, CY2$ - цепи сигнальных устройств I, II каналов;

h - питание прибора;

$e1, e2$ - цепи устройства преобразования I, II каналов.

Рис. 2
Остальное - см. 1

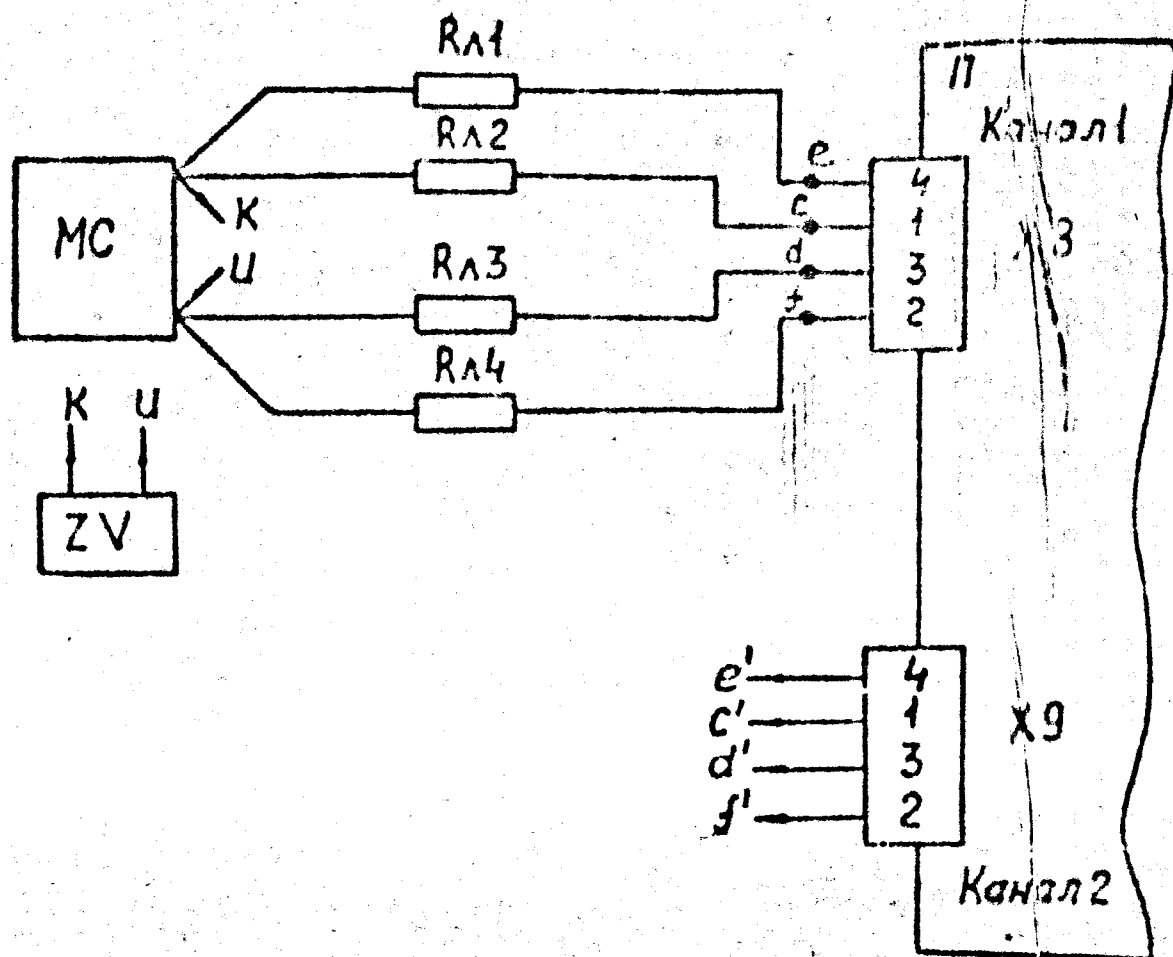


Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
П	Проверяемый прибор	1	
R1	Резистор	1	160-200 Ом
МН	Образцовый потенциометр	1	
Т	Термостат	1	
t	Термометр	1	
ТП1', ТП1''	Термоэлектрические провода одного металла	2	
ТП2', ТП2''	Термоэлектрические провода другого металла	2	

Примечание. При проверке второго канала образцовый потенциометр МН подключить к точкам c', d'.

Продолжение

Рис. 3
Остальное-см. рис. 1

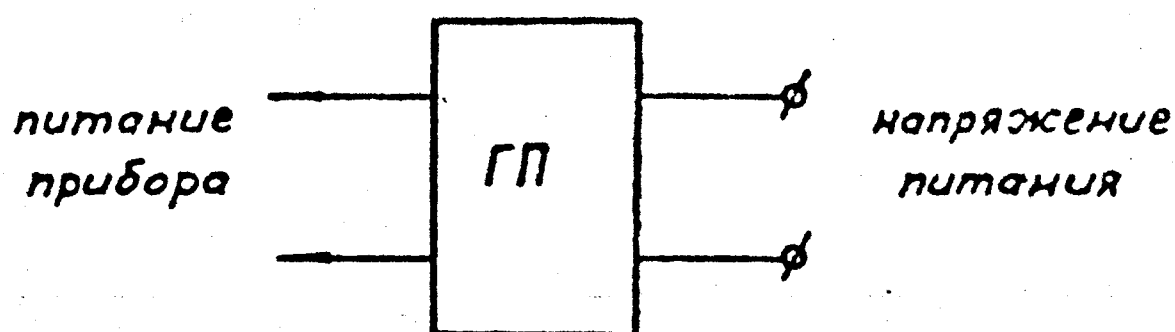


Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
П	Проверяемый прибор	1	
RA1 - RA4	Резисторы	4	2,5 ± 0,1 Ом
MC	Магазин сопротивлений	1	
ZV	Цифровой вольтметр	1	

Примечание. При проверке второго канала магазин сопротивлений MC подключить к точкам e', c', d', f'.

Продолжение

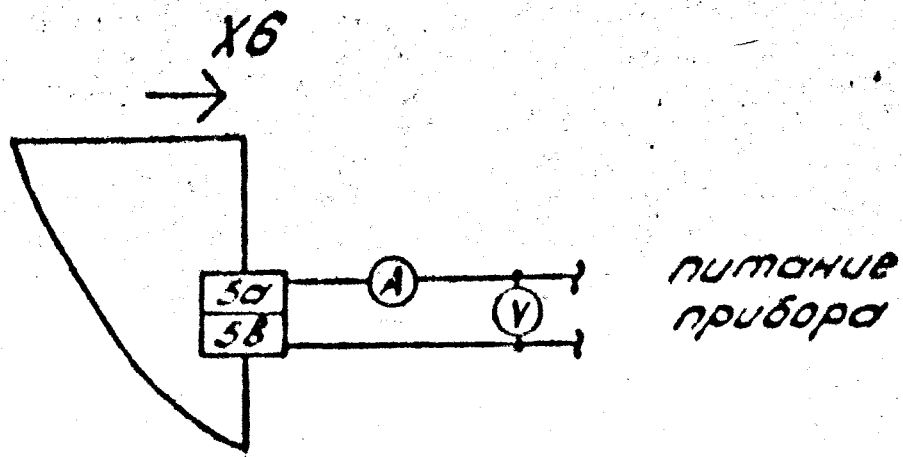
Рис. 4
Остальное - см. рис. 1



Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
ГП	Генератор изменений	1	
	напряжения питания		

Схема определения потребляемой мощности

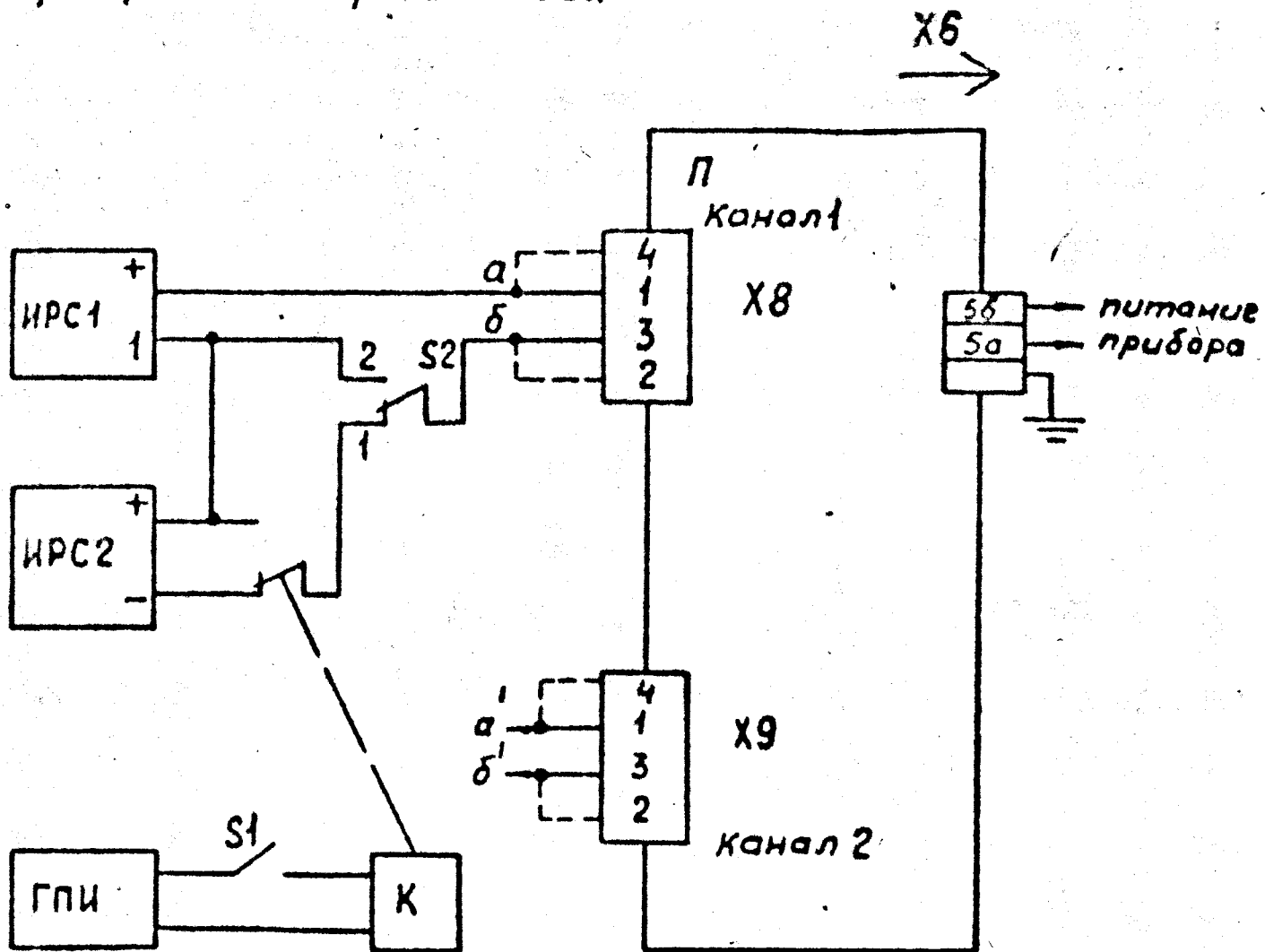
Рис. 5
Остальное - см. рис. 1



Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A	Амперметр	1	
V	Вольтметр	1	

Схема электрическая принципиальная для проверки быстродействия

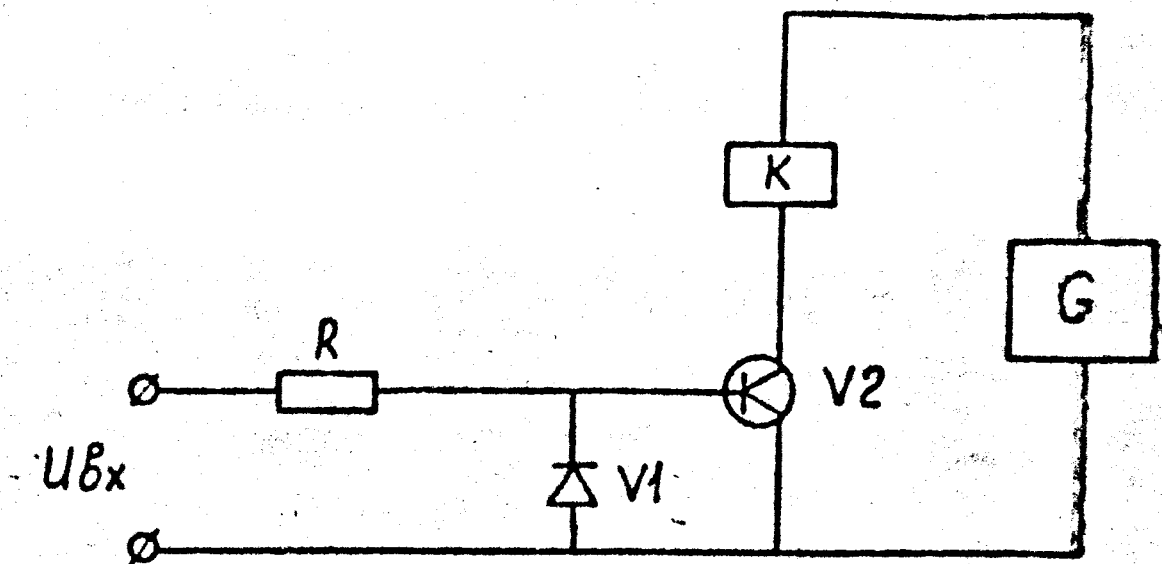
62



Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
П	Проверяемый прибор	1	
ИРС1, ИРС2	Источник регулируемого сигнала	2	
ГПИ	Генератор прямоугольных импульсов	1	
S1, S2	Ключ	2	
К	Реле	1	Приложение 9

Примечание. При проверке второго канала источник регулируемого сигнала ИРС1, ИРС2 подключать к точкам а', б'. ИРС1, ИРС2 - для термометров сопротивления - это магазины сопротивления, а для термоэлектрических преобразователей и сигналов напряжения - это компаратор. Штриховыми линиями показаны соединения для проверки термометров сопротивления.

Схема электрическая принципиальная реле



Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R	Резистор	1	С2-23-5.Ах0М
V1	Диод	1	КД 1024
V2	Транзистор	1	КТ 601Б
K	Реле	1	РЭС 15
G	Источник питания	1	Б5-23
	постоянного тока		

Схема электрическая принципиальная платы сигнализации

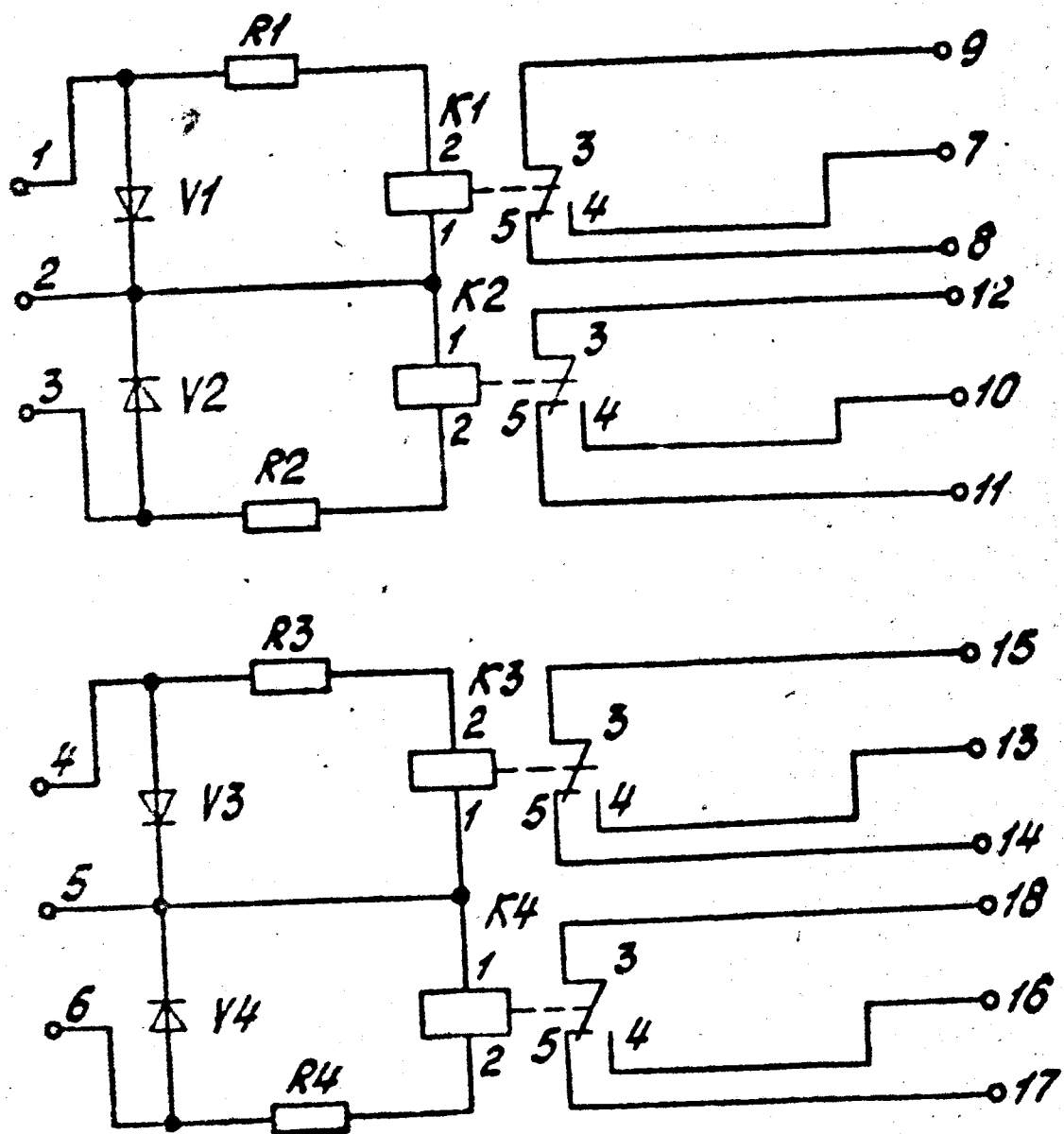


Рис. 2

*Расположение элементов на плате
сигнализации*

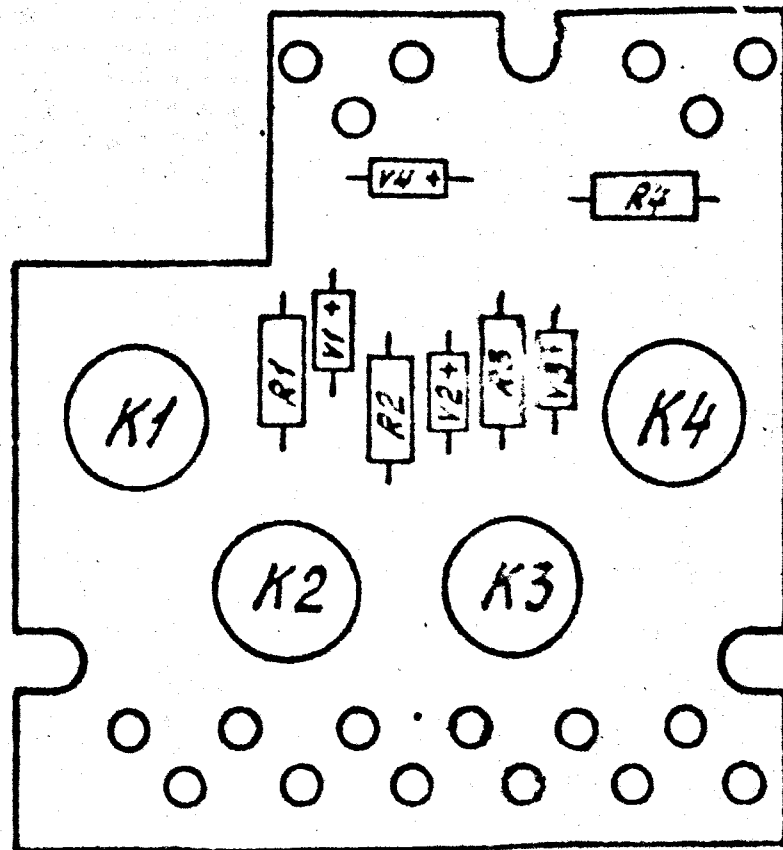


Рис. 2а