

ОКП 42 1716



ПРИБОРЫ АНАЛОГОВЫЕ
A543

Руководство по эксплуатации

2.601.000 РЭ

Перечень вложенных схем

Рисунок 1. Схема электрическая принципиальная смонтированной платы прибора

Рисунок 2. Схема электрическая принципиальная прибора

Рисунок 3. Схема электрическая соединений прибора

В связи с непрерывным совершенствованием приборов возможны конструктивные и схемные изменения, не ухудшающие работу прибора

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения приборов аналоговых, показывающих и регистрирующих, трехканальных А543 и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для их правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения, технического обслуживания).

Первое включение приборов должно производиться только после ознакомления со всеми разделами руководства по эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы аналоговые показывающие и регистрирующие трехканальные А543 (в дальнейшем — приборы) предназначены для измерения силы и напряжения постоянного тока, а также неэлектрических величин, преобразованных в указанные выше электрические сигналы.

Приборы изготавливаются в щитовом исполнении для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С и верхнем значении относительной влажности 80% при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Пример записи при заказе прибора:

«Прибор аналоговый А543-261, В4, ТУ 25-05.2509-79; 3 шт. **Канал I:** входной сигнал 0-5 мА, шкала 50М, 0-180 °С, быстродействие 10 с. **Канал II:** входной сигнал 0-20 мА, шкала равномерная 0-32 м³/ч, быстродействие 5 с. **Канал III:** входной сигнал 0-5 мА, шкала 50М, 0-180 °С, быстродействие 2,5 с.»

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Пределы изменений входных сигналов и предельные значения входных сопротивлений указаны в таблице 1.

Таблица 1

<i>Пределы изменений входного сигнала</i>	От 0 до 1, от 0 до 10;	От 0 до 5 мА	От 0 до 20, от 4 до 20 мА
<i>Входное сопротивление</i>	Не менее 200 кΩ	Не более 250 Ω	Не более 65 Ω

2.2 Приборы изготавливаются с диапазонами измерений в соответствии с приложением 1, при этом шкалы приборов могут быть равномерными или неравномерными.

Приборы с неравномерными шкалами имеют на циферблате обозначение номинальной статической характеристики преобразования термопреобразователя.

При отсутствии в приложении 1 нужной шкалы ее можно заказать, предварительно согласовав с заводом-изготовителем.

2.3 Длина шкалы и ширина диаграммной ленты ($100 \pm 0,1$) мм.

Рабочее положение шкал приборов вертикальное.

2.4 Приборы имеют индикацию «ПРИБОР ВКЛЮЧЕН».

2.5 Силовая цепь приборов питается от сети переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) V, частотой (50 ± 1) Hz.

Мощность, потребляемая силовой цепью прибора, при номинальном напряжении питания прибора не превышает 30 V·A.

2.6 Электрическая изоляция цепей прибора относительно корпуса и цепей между собой при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °C и относительной влажности до 80% выдерживает в течение 1 min испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Hz согласно таблице 2.

Таблица 2

<i>Проверяемые цепи</i>	<i>Испытательное напряжение, V</i>
Силовая цепь — входная измерительная цепь, корпус	850
Силовая цепь — цепь сигнального устройства	850
Цепь сигнального устройства — входная измерительная цепь, корпус	500
Входная измерительная цепь — корпус	250
Входная измерительная цепь (канал I) — входная измерительная цепь (канал II), входная измерительная цепь (канал III)	250
Входная измерительная цепь (канал II) — входная измерительная цепь (канал III)	250
Цепь сигнального устройства (канал I) — цепь сигнального устройства (канал II), цепь сигнального устройства (канал III)	500
Цепь сигнального устройства (канал II) - цепь сигнального устройства (канал III)	500

2.7 Электрическое сопротивление изоляции цепей приборов относительно корпуса и цепей между собой должно быть не менее значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Проверяемые цепи	Сопротивление изоляции, МΩ	
	при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности до 80%	при температуре окружающего воздуха 50 °С и относительной влажности 65 %
Силовая цепь — корпус	40	10
Входная измерительная цепь — цепь сигнального устройства, корпус, силовая цепь	100	20
Цепь сигнального устройства — корпус, силовая цепь	40	10
Входная измерительная цепь (канал I) — входная измерительная цепь (канал II), входная измерительная цепь (канал III)	100	20
Входная измерительная цепь (канал II) — входная измерительная цепь (канал III)	100	20
Цепь сигнального устройства (канал I) — цепь сигнального устройства (канал II), цепь сигнального устройства (канал III)	40	10
Цепь сигнального устройства (канал II) — цепь сигнального устройства (канал III)	40	10

2.8 Вариация показаний приборов не превышает предела основной погрешности по показаниям.

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

2.10 Время прохождения указателем всей шкалы (быстродействие) не превышает одного из следующих значений: 1,0; 2,5; 5; 10 с.

Количество полуколебаний указателя прибора возле положения равновесия не превышает трех.

2.11 Запись на диаграммной ленте производится непрерывной линией.

Для приборов с быстродействием 1 с при скачкообразном изменении входного сигнала от нижнего до верхнего предельных значений допускаются разрывы линии регистрации, не приводящие к потере информации.

Выброс пишущего устройства приборов не превышает 2,5 мм, а смещение пишущих устройств относительно друг друга по координате времени — не превышает 3,5 мм.

2.12 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 $\pm 1,0$ % ее номинального значения.

2.13 Сигнальное устройство приборов имеет на выходе контактную группу на переключение, рассчитанную 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.

2.14 Основная погрешность приборов по показаниям, выраженная в процентах от нормирующего значения, не превышает пределов допускаемых значений, равных $\pm 0,5$.

За нормирующее значение принимается разность верхнего и нижнего предельных значений входного сигнала (если нулевое значение находится на краю диапазона измерения или вне его) или сумма абсолютных предельных значений входного сигнала (если нулевое значение находится внутри диапазона измерения).

2.15 Основная погрешность приборов по регистрации (в дальнейшем — по записи), выраженная в процентах от нормирующего значения, не превышает пределов допускаемых значений, равных $\pm 1,0$.

2.16 Основная погрешность приборов по сигнализации, выраженная в процентах от нормирующего значения, не превышает пределов допускаемых значений, равных $\pm 1,0$.

2.17 Изменение погрешности приборов по показаниям, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от (20 ± 2) °С до верхней (нижней) рабочей, в процентах от нормирующего значения, не превышает значений, определяемых формулой:

$$\Delta I_n(t) = K[(t_{в(н)} - t_n)], \quad (1)$$

где K — коэффициент пропорциональности, равный 0,015 %/°С;

$t_{в(н)}$ — верхнее (нижнее) значение температуры окружающего воздуха для рабочих условий;

t_n — значение температуры для нормальных условий.

2.18 Изменение погрешности приборов по сигнализации, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от плюс (20 ± 2) °С до верхней (нижней) рабочей, выраженное в процентах от нормирующего значения, не превышает значений, определяемых формулой:

$$\Delta I_c(t) = K_1[(t_{g(n)} - t_n)] \quad (2)$$

где K_1 — коэффициент пропорциональности, равный 0,03 %/°С;
 $t_{g(n)}$, t_n — то же, что и в формуле (1).

2.19 Изменение погрешности приборов, вызванное изменением напряжения питания на плюс 10 и минус 15% в процентах от нормирующего значения, не превышает: по показаниям 0,25, по сигнализации 0,5 от номинального значения.

2.20 Изменение погрешности приборов, вызванное влиянием внешнего магнитного поля напряженностью 400 А/м, образованного практически синусоидальным током частотой 50 Hz, выраженное в процентах при самых неблагоприятных фазе и направлении поля не превышает: по показаниям 0,5, по сигнализации 0,8 от нормирующего значения.

2.21 Изменение погрешности приборов по показаниям и по сигнализации, вызванное влиянием напряжения помехи нормального вида, равного 5% диапазона изменений входного сигнала (для приборов с входным сигналом напряжения постоянного тока) или 5% от произведения диапазона изменений входного сигнала на входное сопротивление (для приборов с входным сигналом силы постоянного тока) и имеющего любой фазовый угол, не превышает 0,5% от нормирующего значения.

2.22 Изменение погрешности приборов, вызванное влиянием напряжения помехи общего вида, равного диапазону изменения входного сигнала (для приборов с входным сигналом напряжения постоянного тока) или произведению диапазона изменения входного сигнала на входное сопротивление (для приборов с входным сигналом силы постоянного тока) и имеющего любой фазовый угол, не превышает: по показаниям 0,25, по сигнализации 0,5% от нормирующего значения.

2.23 Габаритные и установочные размеры прибора не должны превышать размеров, указанных в приложении 2.

2.24 Масса приборов не превышает 12,5 kg.

2.25 Полный средний срок службы приборов до списания не менее 10 лет.

2.26 Средняя наработка на отказ каждого канала в нормальных условиях, указанных в ГОСТ 15150—69, не менее 20000 h, а установленная безотказная наработка каждого канала в нормальных условиях, указанных в ГОСТ 15150—69, не менее 2000 h.

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

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

Приборы состоят из следующих основных узлов: корпуса с крышкой, выдвижного шасси, плат печатного монтажа, балансирующего двигателя, лентопротяжного механизма, устройства записи.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРОВ

4.1 Принцип работы прибора

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

На рисунке 1 (вкладка) приведена принципиальная электрическая схема платы прибора, на рисунке 2 (вкладка) приведена принципиальная электрическая схема прибора, а на рисунке 3 (вкладка) — схема электрических соединений прибора.

Электрическая принципиальная схема платы прибора состоит:

- из входного усилителя («электронный редуктор»—*D1, D2*);
- измерительной схемы (*R14...R17*);
- стабилизатора напряжения постоянного тока измерительной схемы (*D5*);
- усилителя рассогласования (*D7, V16...V29*);
- схемы сигнального устройства (*D6, V10*);
- «электронных упоров» (*D3, D4*);
- стабилизатора питания (*V30...V39*).

Напряжение, снимаемое с входа прибора (для приборов с входным сигналом напряжения) или с шунта (для приборов с токовым входом), входным усилителем присоединяется к диапазону напряжения компенсации и на резисторах *R14...R17* сравнивается с напряжением компенсации измерительной схемы, снимаемым с движка реохорда. Разность напряжений подается на усилитель рассогласования, нагрузкой которого является исполнительный двигатель следящей системы.

Двигатель перемещает движок реохорда в сторону уменьшения напряжения рассогласования до тех пор, пока это напряжение не станет меньше зоны нечувствительности усилителя. Таким образом, каждому значению входного сигнала соответствует определенное положение движка реохорда и связанного с ним указателя прибора.

Входной усилитель состоит из компаратора (*D1*) и интегратора (*D2, C3, R5...R8, R36, R63*) и выполняет кроме функции преобразования – напряжения также функцию регулировки быстродействия прибора («электронный редуктор») путем регулирования скорости изменения входного сигнала резистором *R6*. Диапазон входного сигнала определяется номиналами резисторов *R9...R12, R14...R17* и положением переключателей *X5...X7*. При ступенчатом изменении входного сигнала с компаратора на интегратор подается постоянное напряжение. На выходе интегратора сигнал начинает линейно изменяться до тех пор, пока на входе компаратора не сравняются входной сигнал и сигнал обратной связи, которой охвачен входной усилитель.

Далее сигнал сравнивается с напряжением компенсации. Сигнал рассогласования (разность напряжения между напряжением компенсации и входным напряжением) поступает на усилитель рассогласования.

Усилитель рассогласования охвачен отрицательной обратной связью по напряжению и отрицательной обратной связью по скорости исполнительного двигателя ($V1$, $V1$, $V26...V29$, $R40$, $R42$, $R55$, $C11$, $C14$). Сигнал по скорости выделяется как напряжение, пропорциональное ЭДС двигателя следящей системы, с помощью диодного моста $V26...V29$ в моменты снижения напряжения питания двигателя ниже напряжения ЭДС. Обратная связь по напряжению определяет вариацию, обратная связь по скорости стабилизирует динамику следящей системы прибора.

Стабилизатор напряжения постоянного тока измерительной схемы собран по схеме линейного последовательного стабилизатора с применением операционного усилителя ($D5$) и обеспечивает опорное напряжение измерительной схеме, схеме «электронных упоров» и схеме сигнального устройства.

Сигнальное устройство собрано на операционном усилителе $D6$, охваченном положительной обратной связью ($R27$, $R28$). Операционный усилитель управляет транзистором $V10$. Нагрузкой последнего является обмотка реле $K1$, контакты которого коммутируют сигнальные цепи.

Для установки задания сигнального устройства необходимо нажать кнопку $S1$. Измерительная схема отключается от входного усилителя и входным сигналом для измерительной схемы становится напряжение на резисторе $R21$.

Для изменения напряжения задания сигнального устройства необходимо, не отпуская кнопку $S1$, резистором $R21$ УСТАВКА СИГН. установить указатель прибора на желаемую отметку.

Кнопку отпустить. Прибор готов к работе.

В приборе предусмотрены «электронные упоры» ($D3$, $D4$), которые ограничивают сверху и снизу уровни сигнала с входного усилителя и тем самым предотвращают работу двигателя следящей системы при входных сигналах, выходящих за пределы входного диапазона.

Питание платы осуществляется от силовой обмотки трансформатора, отдельного для каждого канала, и стабилизируется параметрическим стабилизатором ($V30...V33$).

Перечень к схемам электрическим принципиальным приведен в приложении 3.

4.2 Конструкция

Приборы крепятся обоймами 1 (рисунок 4), смонтированными на корпусе 2.

Все узлы прибора размещаются на выдвижном шасси. Шасси фиксируется в корпусе защелкой, расположенной на ручке 1 (рисунок 5). Для выдвижения шасси поверните отверткой винт 10, после чего за ручку выдвиньте шасси до упора, обеспечивающего возможность обслуживания прибора.

В передней части шасси расположены шкалы 7, указатели 8, индикатор 9, ручка 1. Слева на шасси расположены лентопротяжный механизм 2, вставка плавкая 3, выключатель питания прибора 4, выключатель лентопротяжного механизма 5.

Справа на шасси 6 расположены редукторы 4 (рисунок 6), исполнительные двигатели 5, каретки с указателями и устройствами записи 6.

В средней части шасси расположены три платы печатного монтажа 1 (по числу каналов прибора), установленные в разъемы, и выключатель прибора. На каждой плате размещены элементы измерительной схемы, стабилизатора напряжения, сигнального устройства, усилителя. Сверху платы закрыты кожухом с отверстиями для доступа к осям резисторов регулировки коэффициента передачи ЧУВСТВ, величины обратной связи ОБР. СВЯЗЬ и регулировки быстродействия РЕГ. СКОРОСТИ, резистору установки задания сигнализации УСТАВКА СИГН. и кнопки S1 уставки задания.

Сзади на шасси приборов расположены три силовых трансформатора 3. Обмоточные данные трансформаторов приведены в приложении 4.

Лентопротяжный механизм состоит из кронштейна 3 (рисунок 7), на котором размещены синхронный электродвигатель 1, редуктор 4, подающая гильза 6, ведущий барабан 7.

Устройство записи (рисунок 8) состоит из фломастера 1, указателя 2 и каретки 3.

Штепсельный разъем на задней стенке шасси приборов соединяется ленточным жгутом с колодками 2 и 4 (рисунок 9) внешних подключений, расположенными на задней стенке корпуса приборов.

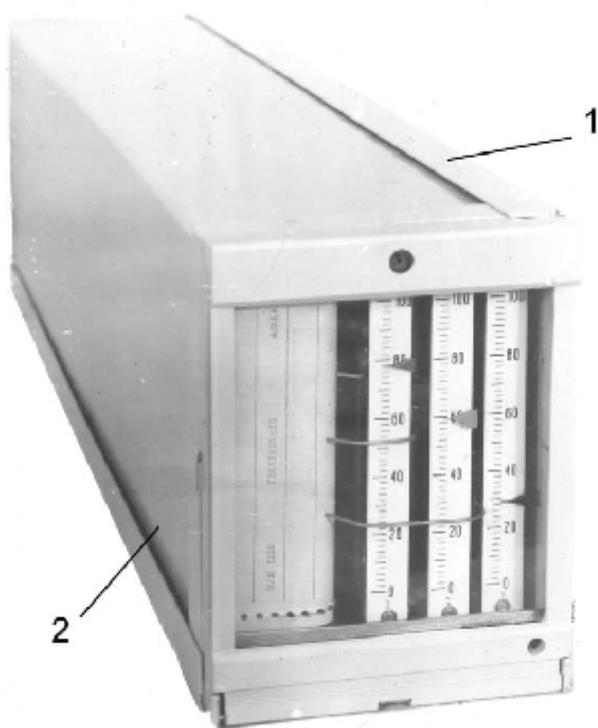


Рисунок 4 - Внешний вид прибора:
1 – обойма; 2 - корпус

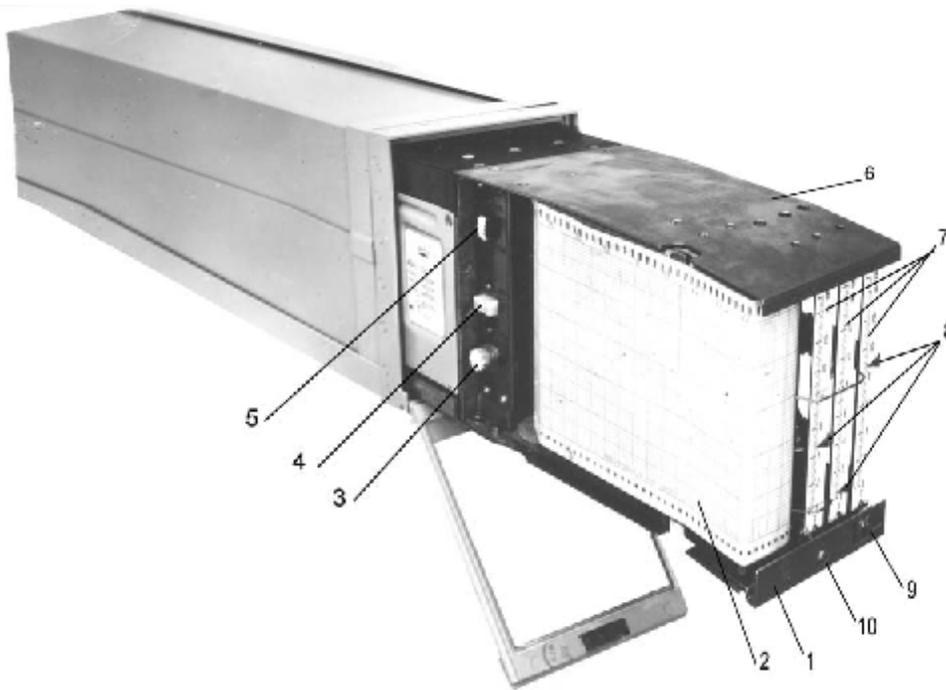


Рисунок 5 – Вид прибора с выдвинутым из корпуса шасси:
 1 – ручка; 2 - лентопротяжный механизм; 3 - вставка плавкая; 4 - выключатель питания прибора; 5 - выключатель лентопротяжного механизма; 6 – шасси; 7 – шкалы; 8 – указатели; 9 – индикатор; 10 – винт защелки

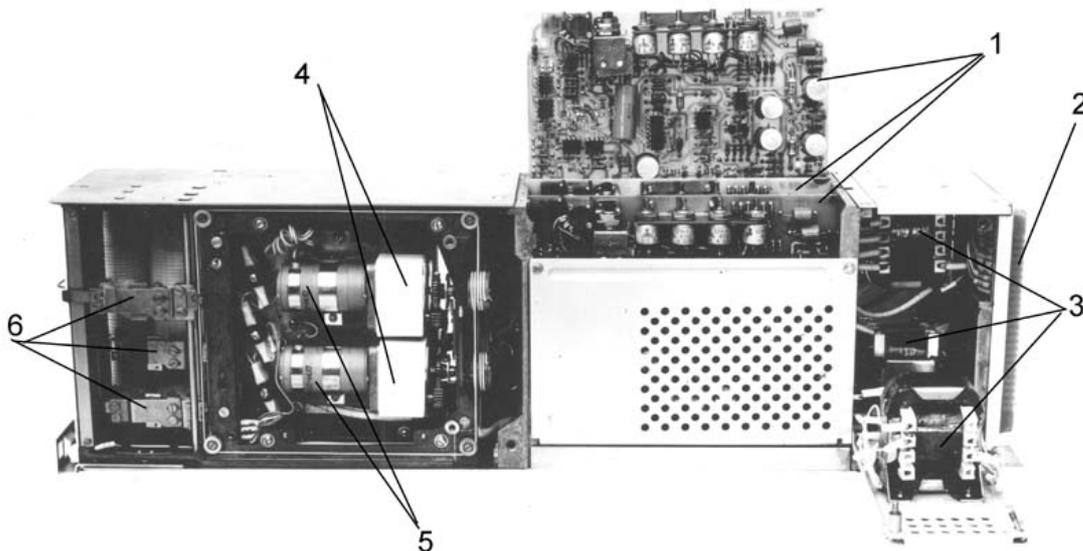
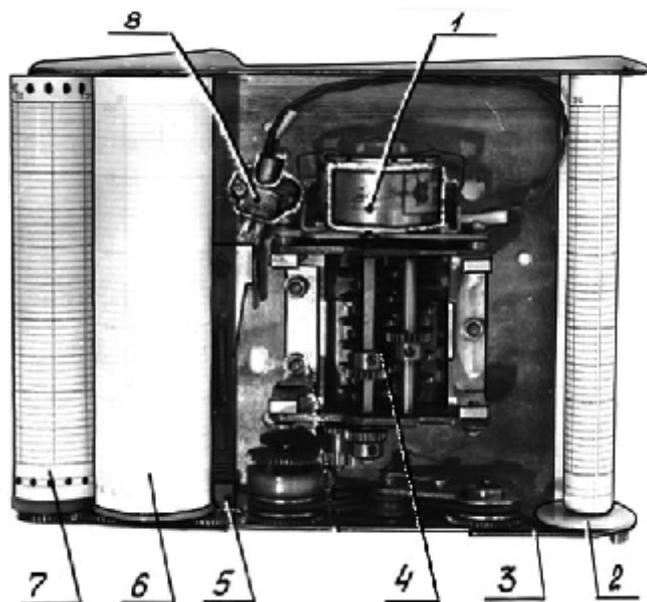
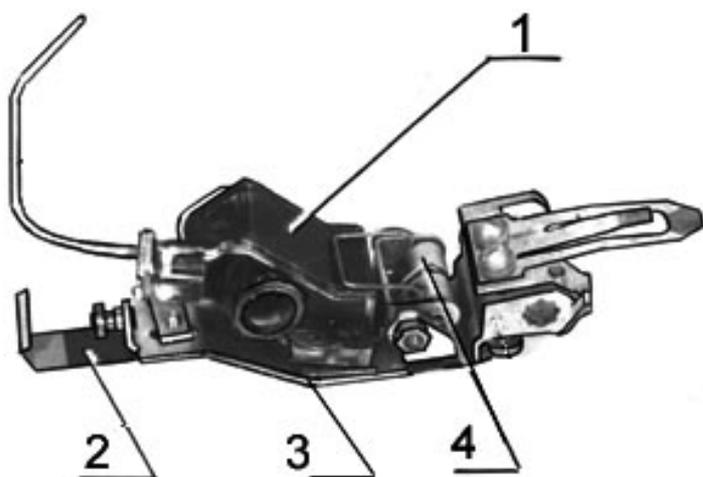


Рисунок 6 - Шасси прибора:
 1 - платы печатного монтажа; 2 - штепсельный разъем; 3 – силовые трансформаторы; 4 – редукторы; 5 – исполнительные двигатели; 6 - каретки с указателями и устройствами записи



**Рисунок 7 - Лентопротяж-
ный механизм:**

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



**Рисунок 8 - Устройство
записи:**

- 1 - фломастер; 2 - указатель;
- 3 - каретка;
- 4 — регулировочный винт

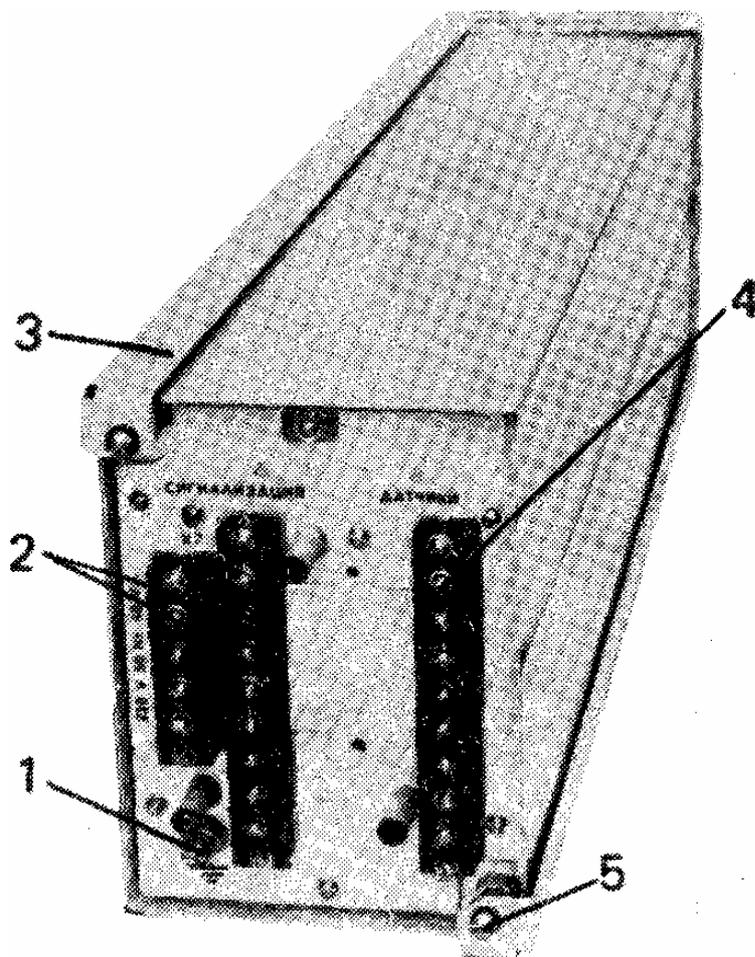


Рисунок 9 – Прибор (вид сзади со снятой крышкой):

1 - зажим ЗЕМЛЯ; 2 - колодка подключения силовых цепей и сигнализации; 3 - обойма; 4 - колодка подключения первичных преобразователей; 5 - крепежные винты

5 УПАКОВКА

Упаковка приборов состоит из потребительской и транспортной тары, изготавливаемой по чертежам предприятия-изготовителя

Каждый прибор упаковывается в картонную коробку. Коробка с прибором помещена в ящик.

Принадлежности и запасные части находятся в той же коробке, что и прибор, сюда же вложены паспорт, руководство по эксплуатации, товаросопроводительная документация.

6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации и испытаниях приборов соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Приборы может обслуживать персонал, имеющий 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 следует заземлять.

Ремонтные работы, подключение разъемов и замену элементов приборов проводить при отключенном источнике питания. Под напряжением разрешается только устанавливать задания сигнального устройства, регулировать характер успокоения.

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

7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

7.1 Распаковка

Картонные коробки с приборами вскрыть, приборы вынуть, проверить комплектность.

Открыть крышку прибора, вынуть картонные уплотнительные прокладки, повернуть винт 10 (см. рисунок 5) защелки, выдвинуть шасси из корпуса и снять зажимы, фиксирующие каретки с указателями.

Выдержать приборы в таком положении не менее 48 h при температуре (20 ± 10) °C и относительной влажности воздуха $(60 \pm 20)\%$.

При распаковке оберегать приборы от ударов.

7.2 Монтаж

Установить прибор в хорошо освещенном помещении с чистым сухим воздухом и незначительно меняющейся температурой.

Для монтажа приборов на щитах снять обойму 3 (см. рисунок 9), вставить прибор в вырез щита до упора, надеть обойму на корпус и затянуть крепежные винты.

Заземлить приборы, присоединив к зажиму ЗЕМЛЯ (см. рисунок 9) медный провод сечением не менее $2,5 \text{ mm}^2$. Подключить приборы проводом сечением $0,35 \dots 0,5 \text{ mm}^2$.

Схема подключения приборов приведена на рисунке 10.

Не устанавливать приборы вблизи мощных источников электромагнитных полей. При сильных помехах подавать питание через разделительный трансформатор мощностью не менее $100 \text{ V} \cdot \text{A}$.

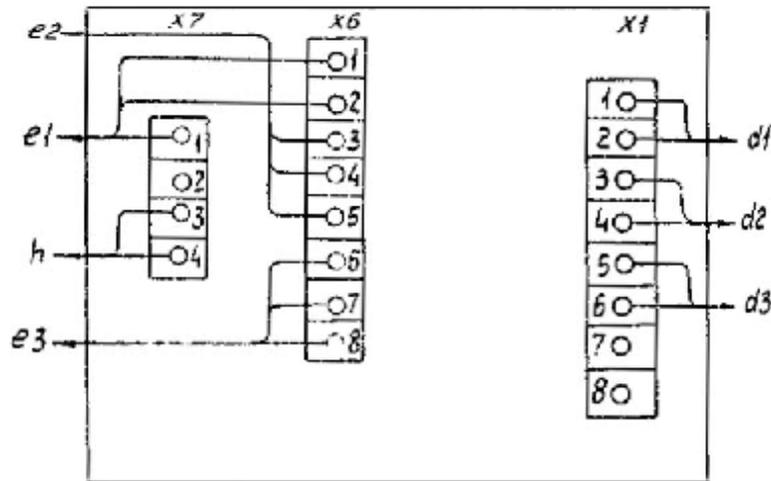


Рисунок 10 – Электрическая схема подключений прибора:

$X1$, $X6$, $X7$ - клеммные колодки; $e1$, $e2$, $e3$ - цепи сигнального устройства (первого, второго и третьего каналов); $d1$, $d2$, $d3$ - входные цепи соответственно первого, второго и третьего каналов; h - питание прибора

7.3 Включение сигнального устройства

Выходные контакты реле сигнального устройства выведены на колодку внешних подключений. Подключайте приборы по схемам, показанным на рисунке 10.

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Для приведения прибора в действие необходимо сделать следующее:

- установить диаграммную ленту (см. ниже);
 - установить фломастер (см. ниже);
 - включить прибор с помощью переключателя на лицевой панели шасси; при этом должен засветиться индикатор включения прибора;
 - установить необходимое задание сигнального устройства;
 - включить выключатель ДИАГРАММА лентопротяжного механизма;
 - прогреть прибор в течение не менее 30 min.
- Прибор готов к работе.

8.2 Для установки диаграммной ленты:

- 1) открыть крышку прибора и откинуть ее вниз;
- 2) выдвинуть шасси;
- 3) нажав на клавишу защелки 5 (см. рисунок 7), повернуть лентопротяжный механизм;
- 4) вынуть вилку 8 синхронного двигателя из гнезда;
- 5) нажать защелку на нижней плате шасси и снять лентопротяжный механизм;
- 6) установить диаграммную ленту по схеме рисунка 11 следующим образом:

- снять подающую гильзу 6 (см. рисунок 7), для чего утопить ее нижнюю ось и вывести гильзу из зацепления с кронштейном 3;
- надеть на гильзу рулон бумаги до упора;
- установить подающую гильзу с рулоном на кронштейн, выполнив действия по извлечению гильзы в обратном порядке;
- перекинуть диаграммную ленту через ведущий барабан, надев перфорацию на пуклевки;
- для съема приемной гильзы осадить ее вниз до упора и вывести из зацепления с кронштейном 3;
- завести возвратную пружину, для чего приемную гильзу 2 вращать до упора в направлении, противоположном намотке диаграммной ленты при работе лентопротяжного механизма;
- закрепить конец диаграммной ленты на приемной гильзе, намотав два-три слоя бумаги;
- отпустить гильзу; заведенная пружина, раскручиваясь, выберет оставшуюся свободной диаграммную ленту и обеспечит натяг бумаги;
- убедиться в правильности установки диаграммной ленты, для чего, вращая ведущий барабан, намотать на приемную гильзу три-четыре слоя бумаги (при этом ведущие выступы барабана должны точно попадать в перфорационные отверстия ленты);
- после заправки диаграммной ленты установить лентопротяжный механизм на шасси прибора. При установке лентопротяжного механизма на шасси прибора следует обращать внимание на укладку жгута, это поможет предотвратить повреждение провода питания двигателя лентопротяжного механизма.

Примечание. Прибор рассчитан на установку рулона диаграммной ленты с наружным диаметром 35 мм. Если диаметр рулона будет больше, смотать необходимое количество ленты.

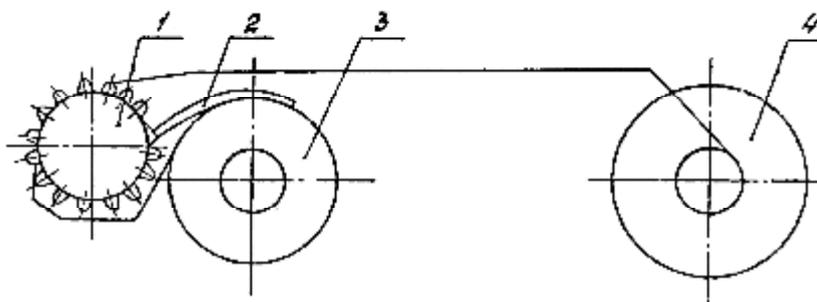


Рисунок 11 – Схемы заправки диаграммной ленты:

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

8.3 Для установки фломастера проделать следующие операции:

- открыть лентопротяжный механизм, установить узлы пишущие специальные (фломастеры) Ж;
- осторожно снять защитные колпачки с фломастеров;
- осторожно установить фломастер в гнездо;
- закрыть лентопротяжный механизм;
- вручную повернуть барабан лентопротяжного механизма;
- проверить наличие фломастерной линии на диаграммной ленте;
- если линия отсутствует или есть прерывания, необходимо увеличить давление фломастера на диаграммную ленту при помощи регулировочного винта 4 (рисунок 8). При этом давление не должно превышать 6 г. Давление более 6 г приводит к преждевременному износу наконечника фломастера.

Регулировку устройства записи по погрешности проводить, при необходимости, согласно п.11.6.

9 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок приборов.

При поверке применять методы и средства, указанные в настоящем разделе, а также в ГОСТ 8.280-78. Поверку приборов проводить по каждому каналу не реже одного раза в год.

Вид поверки — ведомственный. Приборы, предназначенные для измерения расхода (пара, газа и пр.), подлежат государственной поверке.

9.1 Операции и средства поверки

Таблица 4

Наименование операции	Средства поверки и их характеристики	Обязательность проведения операции	
		при выпуске из производства и ремонта	при эксплуатации и хранении
1	2	3	4
1. Внешний ос-	Визуально	+	+
2. Испытание изоляции на электрическую прочность	Установка для проверки электрической прочности изоляции, напряжение до 850 V, мощность на стороне высокого напряжения 0,25 kV • A (например, УПУ-10)	+	—
3. Проверка электрического сопротивления изоляции	Мегаомметр кл. 2,5 с напряжением 100 и 500 V (например, Ф4101)	+	—

продолжение таблицы 4

1	2	3	4
4. Проверка индикации ПРИБОР ВКЛЮЧЕН	Визуально	+	+
5. Проверка заходов указателя	Лупа измерительная ЛИЗ-10 ^х с ценой деления 0,1 мм	+	+
6. Проверка быстродействия	Согласно схеме, показанной на рисунок 12	+	+
7. Проверка характера успокоения	Визуально	+	+
8. Определение основной погрешности по показаниям	Согласно схеме, показанной на рисунок 13	+	+
9. Определение основной погрешности по записи	То же	+	+
10. Определение основной погрешности по сигнализации	»	+	+
11. Определение вариации	»	+	+
12. Проверка качества записи	Визуально	+	+
13. Проверка выброса устройства записи	То же	+	+
14. Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения	Электрические синхронные часы (максимальная погрешность ± 2 мин за сутки)	+	+

9.2 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие поверки:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление 86...106,7 кПа;
- напряжение питания ($220 \pm 4,4$) V;
- частота тока питания (50 ± 1) Hz;
- 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.

Перед проведением поверки выполнить подготовительные работы:

- установить поверяемый прибор и подготовить средства поверки;
- заземлить прибор;
- после внешнего осмотра провести проверку по пунктам 2 и 3 таблицы 4;
- подсоединить присоединительные устройства и средства поверки по схеме, приведенной на рисунке 13;
- прогреть прибор в течение не менее 30 min.

9.3 Проведение поверки

9.3.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить соответствие прибора комплектности, маркировке, обозначений на шкалах единицам измеряемых величин, а также убедиться в отсутствии дефектов отдельных элементов прибора, при наличии которых прибор не может быть допущен к эксплуатации.

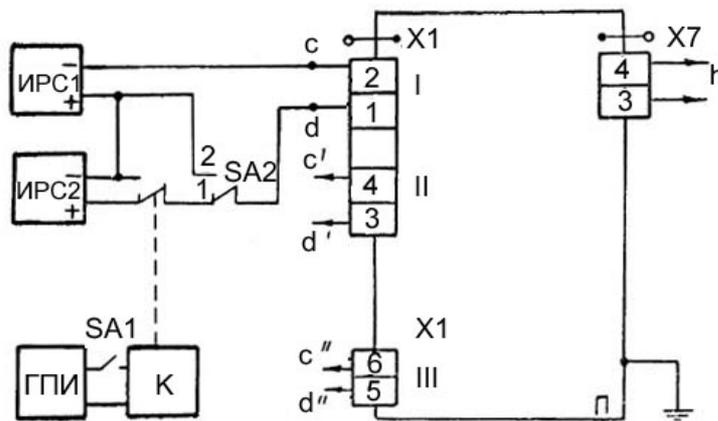


Рисунок 12 – Схема электрическая принципиальная для проверки быстродействия:

ИРС1, ИРС2 - источники регулируемого сигнала (см. рисунок 14);
ГПИ – генератор прямоугольных импульсов (например, Г6-15); *SA1, SA2* — переключатели (например, ТП1-2); *К* — реле (например, РЭС-15); *П* — проверяемый прибор; *h* - питание прибора. При проверке каналов II и III поверочные средства подключать к точкам *c', d', c'', d''* соответственно

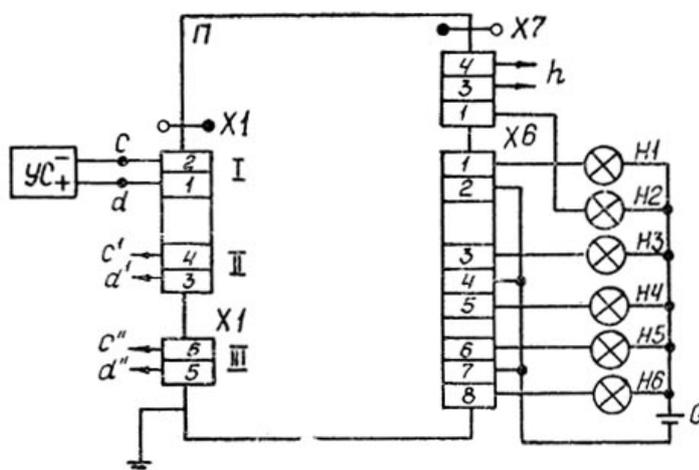


Рисунок 13 – Схема электрическая подключений прибора для проверки основной погрешности показаний и погрешности сигнального устройства:

П - проверяемый прибор; УС - установка входного сигнала; H1 .. H6 - лампы (индикаторы), 6,3 V; G – батарея, 6 V; h — питание прибора; X1, X2, X3, X7 - разъемы прибора; I, II, III – обозначения каналов

9.3.2 Испытание изоляции на электрическую прочность

Испытательное напряжение прикладывать к цепям прибора согласно указаниям раздела 2, соединяя при этом свободные цепи с корпусом. Перед испытанием включить выключатель в цепи питания прибора и двигателя лентопротяжного механизма.

В приборах соединить накоротко следующие контакты: 3, 4 X7 силовой цепи; 1, 2 X1 во входной цепи канала I; 3, 4 X1 — входной цепи канала II; 5, 6 X1 — входной цепи канала III; 1, 2 X6, 1X7 — в цепи сигнального устройства канала I; 3, 4, 5 X6 — в цепи сигнального устройства канала II; 6, 7, 8 X6 — цепи сигнального устройства канала III.

Соединить контакты в сети питания двигателя лентопротяжного механизма 4a, 5a X6 и 5b X6 — корпуса.

Испытательное напряжение 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 V / s.

Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 min. Затем снизить напряжение до нуля или значения, не превышающего номинальное рабочее, после чего испытательную установку отключить.

◆ Приборы считаются выдержавшими испытание на электрическую прочность, если во время испытаний не произошло пробоя или поверхностного разряда.

9.3.3 Измерение электрического сопротивления изоляции цепей прибора

Измерение проводить мегаомметром с номинальным напряжением 500 V (для цепей с испытательным напряжением 500 и 850 V) и мегаомметром с номинальным напряжением 100 V (для остальных цепей).

Мегаомметр подключается к цепям согласно таблице 3.

Перед проверкой включить выключатель в цепи питания прибора и двигателя лентопротяжного механизма и соединить накоротко контакты в соответствии с пунктом 9.3.2.

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

◆ Приборы считаются выдержавшими испытания, если электрическое сопротивление изоляции цепей прибора не меньше значений, указанных в таблице 3.

9.3.4 Проверка индикации «ПРИБОР ВКЛЮЧЕН»

При подаче напряжения питания на прибор и включении выключателя должен засветиться светодиод (индикатор 9 на рисунке 9).

9.3.5 Проверка заходов указателя

Изменяя входной сигнал, довести указатель прибора поочередно до предельного нижнего и предельного верхнего положений. В каждом предельном положении указателя контролировать расстояние от средней линии крайней отметки шкалы до конца указателя штангенциркулем, установив на нем размер 1,05 мм.

◆ Приборы считаются выдержавшими испытания, если заходы составляют не менее 1 мм.

9.3.6 Проверка быстродействия

Время прохождения указателем всей шкалы (быстродействие) определяется следующим образом:

– подключить прибор по схеме рисунка 12 и установить переключатель SA2 в положение 2;

– при помощи источника регулируемого сигнала ИРС1 совместить указатель прибора с начальной отметкой шкалы;

– установить переключатель SA2 в положение 1 и при помощи источника регулируемого сигнала ИРС2 совместить указатель прибора с конечной отметкой шкалы;

– на генераторе прямоугольных импульсов установить длительность импульсов и пауз между импульсами, равную предельному быстродействию;

– замкнуть переключатель SA1 и наблюдать за перемещением указателя прибора.

Указатель прибора должен перемещаться на всю длину шкалы от начальной до конечной отметки и обратно. При этом он может не доходить до крайних отметок не более чем на значение основной погрешности прибора по показаниям.

9.3.7 Проверка характера успокоения (допустимого числа полуколебаний)

Подключить прибор по схеме рисунка 13. Проверять успокоение как при больших, так и при малых разбалансах входного сигнала, соответствующих 40–50 и 5–10% длины шкалы. Проверку проводить не менее чем на трех отметках шкалы, примерно соответствующих 30, 60 и 90% длины шкалы, как в сторону возрастающих, так и в сторону убывающих значений входного сигнала.

При проверке допускается устанавливать необходимое количество полуколебаний с помощью регуляторов усиления и обратной связи усилителя.

◆ Приборы считаются выдержавшими испытания, если указатель устанавливается не более чем после трех полуколебаний.

3.9.8 Определение основной погрешности по показаниям

Проводится на всех числовых отметках шкалы следующим образом:

— подключить прибор по схеме рисунка 13;
 — установить указатель с помощью установки УС (рисунок 14) ниже проверяемой отметки и, медленно изменяя входной сигнал, доведите указатель до совмещения с этой отметкой и определите значение $X=X_1$. Значение входного сигнала прибора на установке УС при проведении испытаний по пунктам технических требований определять как показание цифрового вольтметра (для прибора с входным сигналом напряжения постоянного тока) и как отношение показаний цифрового вольтметра к сопротивлению резистора R_0 (для прибора с входным сигналом силы постоянного тока);

— установить указатель выше проверяемой отметки и, медленно изменяя входной сигнал, довести его до совмещения с этой отметкой и определить значение $X_1=X_2$;

— определить абсолютную погрешность прибора по показаниям как наибольшее из двух значений Δ_1 и Δ_2 , рассчитанных по формулам:

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

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

где $X_{ном}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке, V, mA.

Основную приведенную погрешность приборов по показаниям в процентах от нормирующего значения рассчитывать по формуле:

$$g_n = \frac{\Delta_n}{D} \cdot 100, \quad (5)$$

где Δ_n — наибольшее значение, полученное по формулам (3) и (4), V, mA;
 D — нормирующее значение, V, mA.

Значение $X_{ном}$ для приборов с равномерными шкалами рассчитывать по формуле:

$$X_{ном} = \frac{(A_x - A_H) \cdot D}{A_K - A_H} + X_{но}, \quad (6)$$

где A_x, A_n, A_k — значения измеряемой величины по шкале прибора для проверяемой, начальной и конечной отметок соответственно, в единицах измеряемой величины;

D — то же, что в формуле (5);

$X_{но}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее начальной отметке шкалы, V, mA.

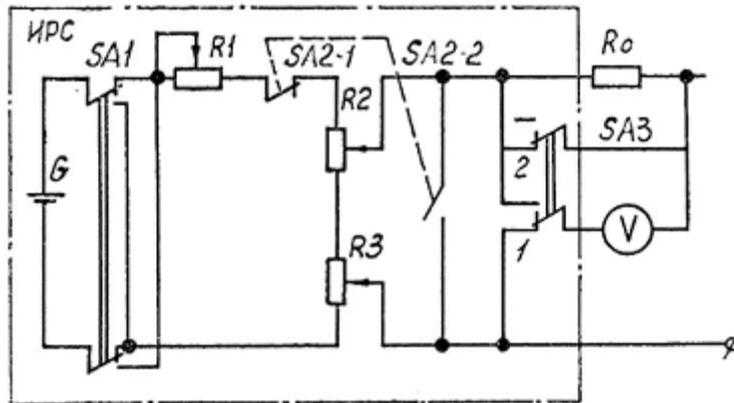


Рисунок 14 - Схема электрическая принципиальная установки задания входного сигнала (УС):

R_o — образцовая катушка сопротивления 100 Ω (например, Р331); V — цифровой вольтметр постоянного тока (например, Ц1413); ИРС — источник регулируемого сигнала; G — батарея, 12 V; R_1 — резистор 20...30 к Ω (например, ПП3-53); R_2 — резистор 1...2 к Ω (например, ПП3-43); R_3 — резисторы 33...51 Ω (например, ПП3-43); SA1, SA2, SA3 — переключатели (например, ТП1-2)

Значение $X_{ном}$ для приборов, предназначенных для измерения температуры, с неравномерными шкалами рассчитывать по формуле:

$$X_{ном} = \frac{(V_x - V_n) \cdot D}{V_k - V_n} + X_{но} \quad (7)$$

где V_x, V_n, V_k — значения, взятые из соответствующей номинальной статической характеристики преобразования термопреобразователя для проверяемой, начальной и конечной отметок шкалы соответственно, mV, Ω ;

D — то же, что в формуле (5); $X_{но}$ — то же, что в формуле (6).

Номинальные статические характеристики преобразования термопреобразователей — по ГОСТ Р 8.585–2001; ГОСТ 6651–94; ГОСТ 10627–71.

Значение $X_{ном}$ для приборов с неравномерными шкалами и квадратичной зависимостью между показаниями прибора и значениями входного сигнала рассчитывать по формуле:

$$X_{ном} = Dm^2 + X_{но} \quad (8)$$

где D — то же, что в формуле (5); $m = \frac{A_x - A_n}{A_k - A_n}$ — показания прибора в относительных единицах; $A_x, A_k, A_n, X_{но}$ — то же, что в формуле (6).

◆ Приборы считаются выдержавшими испытания, если погрешность, рассчитанная по формуле (5), не превышает допустимого значения по п. 2.14.

9.3.9 Определение основной погрешности приборов по записи

Проводится на линиях отсчета диаграммной ленты, соответствующих примерно 10, 50% и 90% от ширины поля записи, следующим образом.

Установить устройство записи с помощью установки УС ниже проверяемой линии и, медленно изменяя входной сигнал, совместить устройство записи с этой линией и определить значение $X = X_3$.

Установить устройство записи выше проверяемой линии и, медленно изменяя входной сигнал, совместить устройство записи с этой линией и определите значение $X = X_4$.

Определить абсолютную погрешность приборов по записи как наибольшее из двух значений Δ_3 и Δ_4 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_3 = X_{но} + (X_{ном} - X_{но}) \cdot \frac{L_{\partial}}{L_{ном}} - X_3, \quad (9)$$

$$\Delta_4 = X_{но} + (X_{ном} - X_{но}) \cdot \frac{L_{\partial}}{L_{нно}} - X_4, \quad (10)$$

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

$X_{но}$ — то же, что и в формуле (6); L_{∂} ,

$L_{ном}$ —действительная и номинальная ширина поля записи диаграммной ленты, мм.

Основную приведенную погрешность приборов по записи в процентах от нормирующего значения рассчитывать по формуле:

$$\gamma_3 = \frac{\Delta_3}{D} \cdot 100, \quad (11)$$

где Δ_3 — наибольшее значение, полученное по формулам (9) и (10), V, mA;
 D — то же, что и в формуле (5).

Допускается в формулах (9) и (10) принимать $L_{\partial} = L_{ном}$, если дополнительная погрешность по записи, вызванная этим условием, не превышает 0,2 от основной погрешности приборов по записи.

◆ Приборы считаются выдержавшими испытания, если погрешность, рассчитанная по формуле (11), не превышает допустимого значения по п. 2.15.

9.3.10 Определение погрешности прибора по сигнализации

Основную погрешность по сигнализации определять не менее чем на трех числовых отметках, соответствующих примерно 10, 50 и 90% длины шкалы следующим образом:

- подключить прибор по схеме рисунка 13;
- нажать кнопку *S1* сигнального устройства, потенциометром *R21* УСТАВКА СИГН. установить указатель прибора на проверяемую отметку шкалы и отпустить кнопку;

- установить с помощью установки УС указатель прибора выше проверяемой отметки так, чтобы светилась одна из ламп *H1* или *H3*, или *H5* (в зависимости от канала). Медленно изменяя входной сигнал, добиться срабатывания сигнального устройства (лампа должна погаснуть) и определить значение $X = X_5$;

- установить указатель прибора ниже проверяемой отметки так, чтобы светилась одна из ламп *H2* или *H4*, или *H6* (в зависимости от канала). Медленно изменяя входной сигнал, добиться срабатывания сигнального устройства (лампа должна погаснуть) и определить значения $X = X_6$.

Абсолютную погрешность приборов по сигнализации определять как наибольшее из двух значений Δ_5 и Δ_6 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_5 = X_{НОМ} - X_5, \quad (12)$$

$$\Delta_6 = X_{НОМ} - X_6, \quad (13)$$

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

Основную приведенную погрешность приборов по сигнализации в процентах от нормирующего значения рассчитывать по формуле:

$$g_c = \frac{\Delta_c}{D} \cdot 100, \quad (14)$$

где Δ_c — наибольшее значение, полученное по формулам (12) и (13);
 D — то же, что в формуле (5).

♦ Приборы считаются выдержавшими испытания, если погрешность, рассчитанная по формуле (14), не превышает допустимого значения по п.2.16.

9.3.10 Определение вариации показаний

Проводится на всех отметках шкалы следующим образом:

- установить указатель прибора в исходное положение;
- медленно увеличивать входной сигнал до значения $X = X_7$, при котором указатель начнет перемещаться от исходного положения;
- уменьшать входной сигнал до значения $X = X_8$, при котором указатель начнет перемещаться в сторону исходного положения.

Абсолютную вариацию показаний рассчитывать по формуле:

$$B = |X_7 - X_8|, \quad (15)$$

Приведенную вариацию показаний, выраженную в процентах от нормирующего значения, вычислять по формуле:

$$g_{\text{в}} = \frac{B}{D} \cdot 100, \quad (16)$$

где D — то же, что в формуле (5), V , mA .

◆ Приборы считаются выдержавшими испытания, если вариация не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности по п. 2.17.

9.3.11 Проверка качества записи

Проводится следующим образом:

- изменить входной сигнал с помощью установки УС и установить устройство записи в положение, соответствующее начальной отметке шкалы;
- изменить скачком входной сигнал до верхнего предельного значения;
- выдержать прибор в течение времени, достаточного для продвижения диаграммной ленты на расстояние не менее 1 mm , и изменять входной сигнал до исходного значения.

Эти переключения повторить пять раз. Линия записи должна быть без подтеков.

Для приборов с быстродействием 1 s при скачкообразном изменении входного сигнала от нижнего до верхнего предельного значения допускаются разрывы линии записи, не приводящие к потере информации.

9.3.12 Проверку выброса устройства записи

Проверку проводить путем измерения наибольшего отклонения линии записи на диаграммной ленте от установившегося значения при скачкообразной подаче на вход прибора сигналов, соответствующих любым трем значениям в диапазоне изменения входного сигнала.

Проверять как в сторону возрастающих, так и в сторону убывающих значений входного сигнала.

◆ Приборы считаются выдержавшими испытание, если измеренное значение выброса не превышает допустимого значения по п. 2.11.

9.3.13 Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения

Подключить прибор по схеме рисунка 13 и отключить лентопротяжный механизм;

- подключить синхронные электрические часы к цепи питания прибора, нанести карандашом вертикальную отметку на кронштейн лентопротяжного механизма и несколько правее — отметку на диаграммной ленте;

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

- выключить лентопротяжный механизм по истечении времени, вычисленного по формуле:

$$t = \frac{L_p}{V}, \quad (17)$$

где t — время испытания, h;

L_p — выбранная длина отрезка диаграммной ленты, не менее 500 mm;

V — номинальная скорость перемещения диаграммной ленты, mm/h.

На уровне отметки на кронштейне нанести отметку на диаграммной ленте. Погрешность скорости перемещения диаграммной ленты вычислить по формуле

$$g_4 = \left(1 - \frac{L_d}{L_p}\right) \cdot 100 \quad (18)$$

где g_4 — погрешность скорости перемещения диаграммной ленты, %,

L_d — действительная длина отрезка между двумя отметками, нанесенными на диаграммной ленте, mm; L_p — то же, что и в формуле (17).

Вместо синхронных часов можно использовать частотомер-хронометр (например, Ф5080), работающий 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 mm, обусловленная схемой прибора и не влияющая на метрологические характеристики.

♦ Приборы считаются выдержавшими испытание, если величина, рассчитанная по формуле (18) не превышает допустимого значения по п. 2.12.

9.4 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.

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

<i>Неисправность</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Питание на прибор подано, а прибор не работает	Перегорела вставка плавкая	Вынуть из запасных частей плавкую вставку на необходимый ток и вставить в держатель
	Плохой контакт соединительного разъема	Проверить надежность контактов в разъеме
	Неисправен выключатель питания	Заменить выключатель

<i>Неисправность</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
На вход прибора подан сигнал, а указатель двигается к крайней отметке шкалы, при сигнале 4 -20 mA входном указатель движется за нулевую отметку	Разорвана входная цепь неработающего канала	Восстановить цепь
Выключатель лентопротяжного механизма включен, но лентопротяжный механизм не работает	Неисправен выключатель Не включен разъем синхронного двигателя	Заменить выключатель Включить разъем синхронного двигателя
Нет записи на диаграммной ленте	Нет чернил во фломастере	Заменить фломастер
Исполнительный двигатель вращается, а указатель стоит на месте, но не на упоре	Оборван тросик	Вынуть из комплекта запасных частей тросик и заменить им оборванный

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Уход за реохордом

При правильной эксплуатации приборов реохорды не требуют повседневного ухода и работают надежно длительное время. Но непрерывная эксплуатация прибора, связанная с частыми перемещениями контакта по реохорду, может привести к засорению контактной поверхности реохорда продуктами износа контакта (засорение может произойти также путем осаждения 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 чистить реохорд.

Порядок операций: выключить прибор; выдвинуть шасси из корпуса, снять лентопротяжный механизм; кисточкой, смоченной в очищенном бензине или спирте, тщательно промыть спирали реохорда и контакты. После этого насухо протереть их чистой замшей.

Не протирать спирали реохорда бумагой или тряпкой!

Для замены изношенных контактов новыми выполнить все перечисленные операции, затем снять пружину с изношенными контактами, отвернув два винта, крепящие ее к каретке, установить новую пружину, находящуюся в коробке с запасными частями, и завернуть винты.

После установки пружины с новыми контактами проверить основную погрешность показаний и вариацию. При необходимости отрегулировать прибор в соответствии с указаниями подраздела 11.6.

11.2 Замена диаграммной ленты

Для замены диаграммной ленты снять приемную гильзу 2 (см. рисунок 7), для чего осадить ее вниз и вывести верхнюю ось из зацепления с кронштейном 3.

Удалить отработавшую ленту, установить приемную гильзу на кронштейн и выполнить работы по установке диаграммной ленты в соответствии с разделом 8.

11.3 Замена тросика

Чтобы установить новый тросик в приборе:

- сделать на конце тросика петлю, надеть ее на палец шкива и пропустить тросик через паз шкива;
- сделать один виток тросика вокруг шкива;
- надеть тросик на четыре ролика.

Тросик на шкиве закрепить следующим образом: провести тросик во вторую прорезь шкива и отверстие в винте и завязать на конце узелок; натянуть тросик, вращая винт отверткой, и закрепить на каретке указателя.

Отрегулировать прибор в соответствии с указаниями подраздела 11.6.

11.4 Замена балансирующего двигателя, профилактика двигателя

Порядок операций следующий:

- выдвинуть шасси из корпуса;
- отпаять концы провода двигателя от платы, снять скобу, крепящую двигатель, и вынуть его из прибора;
- установить новый двигатель, закрепить скобой и подпаять его провода к соответствующим клеммам платы.

После этого настроить прибор в соответствии с указаниями подраздела 11.6.

Профилактику двигателя проводить 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, продуть двигатель и прочистить коллектор фетром, смоченным в спирте, закрыть окно и установить его на прибор;
- изношенную щетку заменить, когда длина ее до щеткодержателя менее 2 mm;

– выпаять старую и установить новую щетку, припаяв ее оловом 02 ГОСТ 860—75. До установки щетку обработать по рабочей поверхности до образования цилиндрической сферы диаметром 8,5 mm;

– закрыть окно на двигателе;

– установить двигатель на прибор по правилам, указанным выше.

11.5 Замена силового трансформатора

Для замены трансформатора приборов выдвинуть шасси из корпуса и, отпаяв концы жгута, идущие к силовому трансформатору, отвернуть винты, крепящие трансформатор. Затем вынуть трансформатор и поставить новый.

11.6 Регулирование и настройка приборов

11.6.1 Если характер успокоения и вариация приборов не удовлетворяют предъявленным требованиям, их следует подрегулировать:

– повернуть отверткой оси резисторов *R55* ОБР. СВЯЗЬ и *R39* ЧУВСТВ (см. рисунок 1) против часовой стрелки до упора;

– подавая скачкообразно входной сигнал, добиться, поворачивая ось резистора ЧУВСТВ, трех-шести полуколебаний указателя или дрожания с амплитудой не более 0,5...1 mm;

– поворачивая ось резистора ОБР. СВЯЗЬ, добиться, чтобы характер успокоения и вариация соответствовали техническим требованиям.

11.6.2 Если основная погрешность показаний превышает $\pm 0,5\%$, то, включив прибор по схеме, показанной на рисунке 13, убедиться в том, что не сбит указатель. Для этого проверить заходы указателя за начальную и конечную отметки шкалы (они должны быть примерно одинаковыми и не менее 1 mm). Если заходы разные, подрегулировать положение указателя следующим образом:

– подать на вход прибора сигнал, соответствующий начальной отметке шкалы: после остановки указателя ослабить винты, крепящие указатель, и установить его на начальной отметке шкалы;

– закрепить указатель на каретке и подать на вход прибора сигнал, соответствующий конечной отметке шкалы;

– оценить погрешность и, если данная регулировка не позволила обеспечить нормируемую, то аналогичным образом, подавая сигнал на вход прибора, отрегулировать основную погрешность, изменяя сопротивление резисторов *R15* и *R11* (см. рисунок 1). При этом резистор *R15* будет регулировать показания прибора на начальной отметке шкалы, а *R11* — на конечной отметке.

После подрегулировки удалить переходную плату, установить на место печатную плату проверяемого канала и произвести проверку основной погрешности по показаниям на всех числовых отметках шкалы.

11.6.3 Если основная погрешность по записи прибора превышает нормируемую величину, подрегулировать устройство записи относительно диаграммной ленты. Регулировку проводить следующим образом:

– включить прибор по схеме рисунка 13;

– установить указатель на числовую отметку шкалы, где погрешность записи наибольшая;

– ослабить на каретке винты, крепящие держатель устройства записи, установить перо на соответствующую числовую отметку диаграммной ленты и закрепить винты.

После подрегулировки проверить погрешность регистрации на всех числовых отметках диаграммной ленты.

11.6.4 Если возникла необходимость изменения быстродействия прибора, установить поворотом оси резистора R_6 РЕГ. СКОРОСТИ требуемое быстродействие.

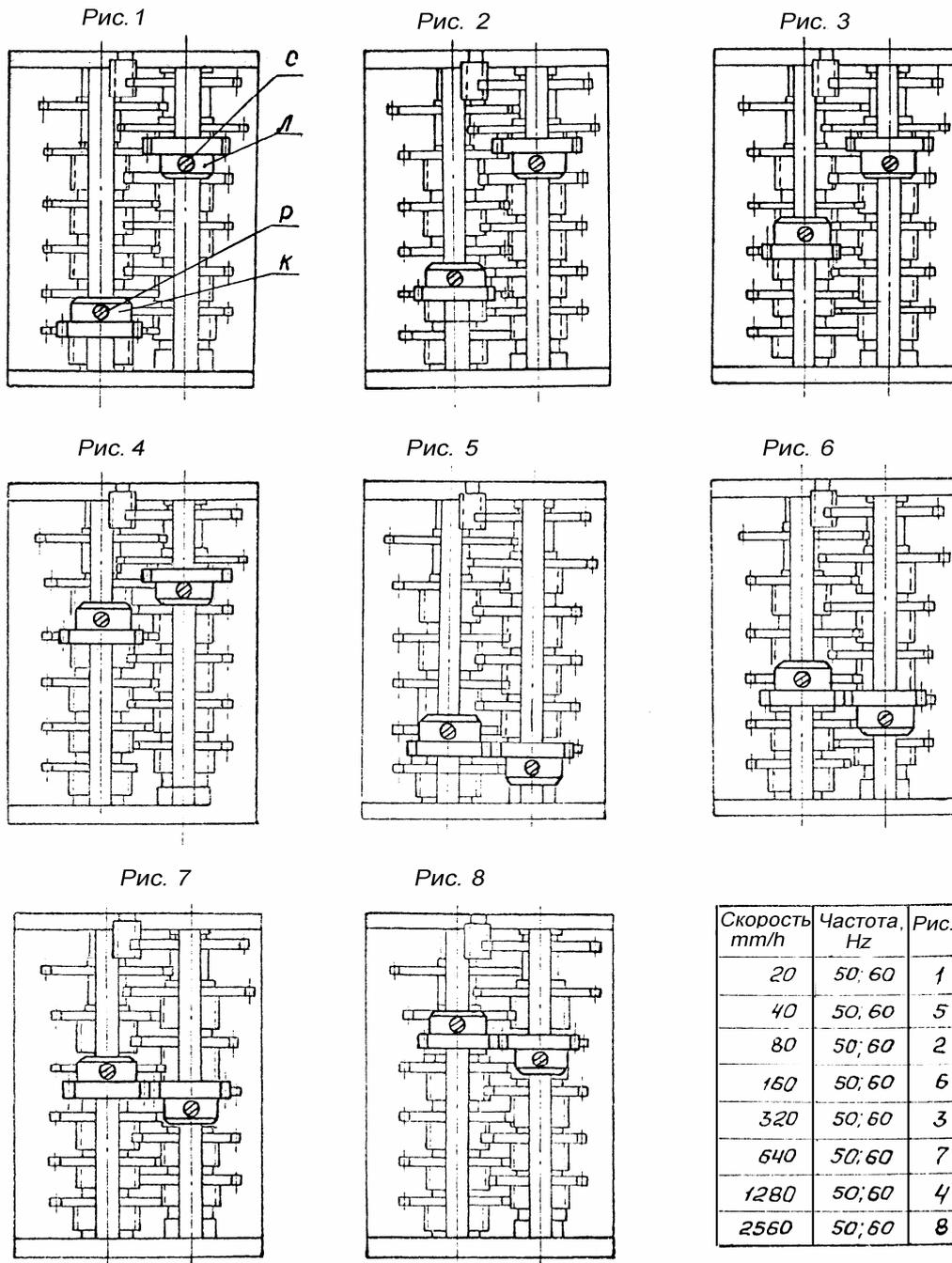


Рисунок 15. – Схемы кинематические редуктора

лентопротяжного механизма:

К, Л - зубчатые колеса; Р, С - стопорящие винты; V- скорость, mm/h

Если настройка электронных упоров не удовлетворяет предъявляемым требованиям (заходы указателя менее 1 мм, двигатель работает при сигнале, выходящем за диапазон измерений прибора), резисторами *R18* и *R20* отрегулируйте настройку электронных упоров.

11.6.5 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 схемы кинематической расположения зубчатых колес редуктора по рисунку 15.

При изменении скорости перемещения диаграммной ленты замер скорости производить после наработки редуктора в течение 20 min с целью выборки люфта.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Ящики с приборами хранить и транспортировать в положении, обозначенном манипуляционными знаками на них. Не допускать ударов и сильных сотрясений.

Условия транспортирования и хранения приборов обыкновенного исполнения должны соответствовать условиям 5 или 3 (морским путем). После распаковки поместить приборы не менее чем на сутки в сухое отапливаемое помещение, чтобы они прогрелись и просохли. Только после этого они могут быть введены в эксплуатацию.

13 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Приборы должны эксплуатироваться при температуре и влажности, указанных в разделе 1. Воздух в помещении не должен содержать пыли, примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

При нормальной эксплуатации прибора следует периодически (не реже трех раз в год) чистить и смазывать подвижные части прибора.

Для смазки применять приборное масло ГОСТ 1805—76 и ФИОЛ-2.

Смазывать необходимо шарикоподшипники подвижной системы прибора, осей и зубчатых колес, редукторов подвижной системы и лентопротяжного механизма. При этом не допускается попадание смазки на пружину — пассик и фрикционные шкивы.

Ось каретки 6 (рисунок 6) шасси прибора протирать фетровой салфеткой, пропитанной приборным маслом, не реже одного раза в три месяца. Ежедневно контролировать наличие записи на диаграммной ленте.

Приложение 1
ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИБОРОВ

НСХ	Диапазоны измерений	НСХ	Диапазоны измерений	НСХ	Диапазоны измерений
1	2	1	2	1	2
	-25 ... +25 °С		600... 1200 °С	К	400 ... 900 °С
	-25 ... +50 °С		700... 1400 °С		600 ... 1100 °С
	-50 ... +50 °С		700... 1500 °С		700 ... 1300 °С
	-50 ... +100 °С		800 ... 1600 °С	С	0 ... 1300 °С
	-50 ... +150 °С		900 ... 1000 °С		0 ... 1600 °С
	-50 ... +200 °С		900... 1300 °С		0... 1700 °С
	-90 ... +50 °С		1000 ... 1600 °С		500 ... 1300 °С
	-180 ... +180 °		1000... 1800 °С		100... 1700 °С
	-200 ... +50 °С		-100... +100 °С	В	300 ... 1000 °С
	-200 ... +70 °С		0 ... 10%		300 ... 1600 °С
	-200 ... -70 °С		0 ... 20%		1000 ... 1600 °С
	-200 ... -150 °С		0 ... 30%		1000 ... 1800 °С
	0 ... 10 °С		0 ... 50%	ПК-15	400 ... 1000 °С
	0 ... 20 °С		0 ... 100%		600 ... 1200 °С
	0... 50 °С	L	-50 ... +50 °С		700 ... 1400 °С
	0... 100 °С		-50 ... +100 °С		700 ... 1500 °С
	0... 150 °С		-50 ... +150 °С	ПК-20	600 ... 1200 °С
	0 ... 180 °С		-50 ... +200 °С		700 ... 1400 °С
	0 ... 200 °С		0 ... 100 °С		700 ... 1500 °С
	0 ... 300 °С		0 ... 150 °С		900 ... 1800 °С
	0 ... 400 °С		0 ... 200 °С		900 ... 2000 °С
	0 ... 500 °С		0 ... 300 °С	РС-20	900 ... 1800 °С
	0 ... 600 °С		0 ... 400 °С		900 ... 2000 °С
	0 ... 800 °С		0 ... 600 °С	10П	0 ... 300 °С
	0 ... 900 °С		200 ... 600 °С	(Pt100)	0 ... 500 °С
	0... 1000 °С		200 ... 800 °С	50П	-70... -180 °С
	0... 1100 °С	К	0 ... 300 °С	(Pt50)	-120... +30 °С
	0... 1200 °С		0 ... 400 °С		-200 ... +50 °С
	0 ... 1300 °С		0 ... 600 °С		-200 ... -70 °С
	0... 1600 °С		0 ... 800 °С		-50 ... +100 °С
	200... 500 °С		0 ... 900 °С		0 ... 50 °С
	200... 600 °С		0 ... 1100 °С		0 ... 100 °С
	300... 650 °С		0 ... 1300 °С		0 ... 150 °С
	300... 1600 °С		200 ... 600 °С		0 ... 200 °С
	600... 1100 °С		200 ... 1200 °С		0 ... 300 °С

продолжение приложения 1

1	2	1	2	1	2
50П (PtM50)	0 ... 400 °C	100M	0 ... 200 °C	—	0 ... 400 m ³ /h
	0 ... 500 °C		50 ... 100 °C		0 ... 500 m ³ /h
100П (PtM00)	0 ... 600 °C	—	0 ... 0,0005 m ³ /h	—	0 ... 600 m ³ /h
	0 ... 1000 °C		0 ... 0,016 m ³ /h		0 ... 630 m ³ /h
	200 ... 600 °C		0 ... 0,02 m ³ /h		0 ... 800 m ³ /h
	0 ... 200 °C		0 ... 0,025 m ³ /h		0 ... 1000 m ³ /h
	0 ... 300 °C		0 ... 0,032 m ³ /h		0 ... 1250 m ³ /h
	0 ... 400 °C		0 ... 0,08 m ³ /h		0 ... 1600 m ³ /h
	0 ... 500 °C		0 ... 0,16 m ³ /h		0 ... 2000 m ³ /h
	0 ... 600 °C		0 ... 0,25 m ³ /h		0 ... 2500 m ³ /h
	0 ... 800 °C		0 ... 0,32 m ³ /h		0 ... 3200 m ³ /h
	0 ... 1000 °C		0 ... 0,4 m ³ /h		0 ... 4000 m ³ /h
	200 ... 600 °C		0 ... 0,8 m ³ /h		0 ... 5000 m ³ /h
	-25 ... +25 °C		0 ... 1 m ³ /h		0 ... 6300 m ³ /h
	-70...+180 °C		0 ... 1,25 m ³ /h		0 ... 8000 m ³ /h
	-90...+50 °C		0 ... 1,6 m ³ /h		0 ... 10000 m ³ /h
	-120...+30 °C		0 ... 2 m ³ /h		0 ... 12500 m ³ /h
	-200 ... +50 °C		0 ... 2,5 m ³ /h		0 ... 16000 m ³ /h
	200 ... -70 °C		0 ... 3,2 m ³ /h		0 ... 20000 m ³ /h
10M (CuM0)	0 ... 100 °C	0 ... 4 m ³ /h	0 ... 25000 m ³ /h	0 ... 32000 m ³ /h	
50M (CuM50)	-50 ... +50 °C	0 ... 5 m ³ /h	0 ... 32000 m ³ /h	0 ... 40000 m ³ /h	
	-50 ... +100 °C	0 ... 6 m ³ /h	0 ... 40000 m ³ /h	0 ... 50000 m ³ /h	
	0 ... 50 °C	0 ... 6,3 m ³ /h	0 ... 50000 m ³ /h	0 ... 63000 m ³ /h	
	0 ... 100 °C	0 ... 8 m ³ /h	0 ... 63000 m ³ /h	0 ... 80000 m ³ /h	
	0 ... 150 °C	0 ... 10 m ³ /h	0 ... 80000 m ³ /h	0 ... 100000 m ³ /h	
	0 ... 180 °C	0 ... 12,5 m ³ /h	0 ... 100000 m ³ /h	0 ... 160000 m ³ /h	
	0 ... 200 °C	0 ... 16 m ³ /h	0 ... 160000 m ³ /h	0 ... 200000 m ³ /h	
	50 ... 100 °C	0 ... 20 m ³ /h	0 ... 200000 m ³ /h	0 ... 250000 m ³ /h	
-50 ... 0 °C	0 ... 25 m ³ /h	0 ... 250000 m ³ /h	0 ... 320000 m ³ /h		
100M (CuM00)	-25 ... +25 °C	0 ... 32 m ³ /h	0 ... 320000 m ³ /h	0 ... 400000 m ³ /h	
	-50 ... 0 °C	0 ... 40 m ³ /h	0 ... 400000 m ³ /h	0 ... 500000 m ³ /h	
	-50 ... +50 °C	0 ... 50 m ³ /h	0 ... 500000 m ³ /h	0 ... 630000 m ³ /h	
	-50 ... +100 °C	0 ... 63 m ³ /h	0 ... 630000 m ³ /h	0 ... 800000 m ³ /h	
	0 ... 10 °C	0 ... 80 m ³ /h	0 ... 800000 m ³ /h	0 ... 1000000 m ³ /h	
	0 ... 25 °C	0 ... 100 m ³ /h	0 ... 1000000 m ³ /h	0 ... 20 m ³ /min	
	0 ... 50 °C	0 ... 125 m ³ /h	0 ... 1250000 m ³ /h	0 ... 25 m ³ /min	
	0 ... 100 °C	0 ... 160 m ³ /h	0 ... 1600000 m ³ /h	0 ... 32 m ³ /min	
	0 ... 150 °C	0 ... 200 m ³ /h	0 ... 2000000 m ³ /h	0 ... 63 m ³ /min	
	0 ... 180 °C	0 ... 250 m ³ /h	0 ... 2500000 m ³ /h		
		0 ... 320 m ³ /h	0 ... 3200000 m ³ /h		

продолжение приложения 1

1	2	1	2	1	2
—	0 ... 80 m ³ /min	—	0 ... 4 t/h	—	0 ... 200 tf
	0 ... 100 m ³ /min		0 ... 5 t/h		0 ... 10000 kg/m ³
	0 ... 200 m ³ /min		0 ... 6,3 t/h		0 ... 1 kg/h
	0 ... 300 m ³ /min		0 ... 8 t/h		0 ... 10 kg/h
	0 ... 400 m ³ /min		0 ... 10 t/h		0 ... 50 kg/h
	0 ... 500 m ³ /min		0 ... 12,5 t/h		0 ... 60 kg/h
	0 ... 630 m ³ /min		0 ... 16 t/h		0 ... 63 kg/h
	0 ... 800 m ³ /min		0 ... 20 t/h		0 ... 100 kg/h
	0 ... 1000 m ³ /min		0 ... 25 t/h		0 ... 125 kg/h
	0 ... 1250 m ³ /min		0 ... 32 t/h		0 ... 160 kg/h
	0 ... 2000 m ³ /min		0 ... 40 t/h		0 ... 200 kg/h
	0 ... 2500 m ³ /min		0 ... 50 t/h		0 ... 320 kg/h
	0 ... 4000 m ³ /min		0 ... 63 t/h		0 ... 400 kg/h
	0 ... 12500m ³ /min		0 ... 80 t/h		0 ... 500 kg/h
	0 ... 16000m ³ /min		0 ... 100 t/h		0 ... 600 kg/h
	0 ... 0,0005 m ³ / s		0 ... 125 t/h		0 ... 800 kg/h
	0 ... 0,002 m ³ /s		0 ... 160 t/h		0 ... 1000 kg/h
	0 ... 0,005 m ³ /s		0 ... 200 t/h		0 ... 1250 kg/h
	0 ... 0,0063 m ³ /s		0 ... 250 t/h		0 ... 1600 kg/h
	0 ... 0,1 m ³ /s		0 ... 320 t/h		0 ... 2000 kg/h
	0 ... 0,125 m ³ /s		0 ... 400 t/h		0 ... 2500 kg/h
	0 ... 0,16 m ³ /s		0 ... 500 t/h		0 ... 3200 kg/h
	0 ... 0,2 m ³ /s		0 ... 630 t/h		0 ... 4000 kg/h
	0... 0,5 m ³ /s		0 ... 800 t/h		0 ... 5000 kg/h
	0 ... 0,63 m ³ /s		0 ... 1000 t/h		0 ... 6300 kg/h
	0 ... 1,25 m ³ /s		0 ... 1250 t/h		0 ... 8000 kg/h
	0 ... 2,5 m ³ /s		0 ... 1600 t/h		0 ... 10000 kg/h
	0 ... 5 m ³ /s		0 ... 2000 t/ h		0 ... 12500 kg/h
	0 ... 8 m ³ /s		0 ... 2500 t/h		0 ... 16000 kg/h
	0 ... 20 m ³ /s		0 ... 3200 t/h		0 ... 20000 kg/h
	0 ... 25 m ³ /s		0 ... 4000 t/h		0 ... 25000 kg/h
	0 ... 1250 m ³ /s		0 ... 5000 t/h		0 ... 32000 kg/h
	0 ... 0,63 t/h		0 ... 6300 t/h		0 ... 40000 kg/h
	0 ... 1 t/h		0 ... 8000 t/h		0 ... 50000 kg/h
	0 ... 1,25 t/h		0 ... 50000 t/h		0 ... 63000 kg/h
	0 ... 1,6 t/h		0 ... 20 tf		0 ... 80000 kg/h
	0 ... 2 t/h		0 ... 25 tf		0 ... 125000 kg/h
	0 ... 2,5 t/h		0 ... 32 tf		0 ... 400000 kg/h
					0 ... 0,016 kg/s

продолжение приложения 1

1	2	1	2	1	2
—	0 ... 0,025 kg/s	—	-31,5... +31,5 MPa	—	0 ... 1000 MPa
	0 ... 0,032 kg/s		-315... +315 MPa		0 ... 6300 MPa
	0 ... 0,125 kg/s		0 ... 0,0016 MPa		-0,3 ... +0,3 kPa
	0 ... 0,16 kg/s		0 ... 0,004 MPa		-0,8 ... +0,8 kPa
	0 ... 0,2 kg/s		0 ... 0,0063 MPa		0 ... 4 kPa
	0 ... 0,25 kg/s		0 ... 0,01 MPa		0 ... 6,3 kPa
	0 ... 0,63 kg/s		0 ... 0,016 MPa		0 ... 10 kPa
	0 ... 0,8 kg/s		0 ... 0,025 MPa		-3,15 ... +3,15 Pa
	0 ... 1 kg/s		0 ... 0,04 MPa		-5 ... +5 Pa
	0 ... 1,25 kg/s		0 ... 0,06 MPa		-8 ... +8 Pa
	0 ... 1,6 kg/s		0 ... 0,063 MPa		-12,5 ... +12,5 Pa
	0 ... 2 kg/s		0 ... 0,1 MPa		-31,5 ... +31,5 Pa
	0 ... 3,2 kg/s		0 ... 0,16 MPa		-50 ... +50 Pa
	0 ... 3,6 kg/s		0 ... 0,2 MPa		-80 ... +80 Pa
	0 ... 4 kg/s		0 ... 0,25 MPa		-125 ... +125 Pa
	0 ... 6,3 kg/s		0 ... 0,4 MPa		-200 ... +200 Pa
	0 ... 8 kg/s		0 ... 0,6 MPa		-300 ... +300 Pa
	0 ... 50 1/h		0 ... 0,63 MPa		-315 ... -315 Pa
	0 ... 80 1/h		0 ... 1 MPa		-500 ... +500 Pa
	0 ... 100 1/h		0 ... 1,6 MPa		-800 ... +800 Pa
	0 ... 125 1/h		0 ... 2 MPa		-1250 ... +1250 Pa
	0 ... 200 1/h		0 ... 2,5 MPa		-2000 ... +2000Pa
	0 ... 250 1/h		0 ... 4 MPa		-3000 ... +3000Pa
	0 ... 400 1/h		0 ... 6 MPa		-3150 ... +3150Pa
	0 ... 630 1/h		0 ... 6,3 MPa		-5000 ... +5000Pa
	0 ... 800 1/h		0 ... 10 MPa		-8000 ... +8000 Pa
	0 ... 4000 1/h		0 ... 16 MPa		-12500... +12500Pa
	0 ... 16000 1/h		0 ... 25 MPa		-20000...+20000 Pa
	0 ... 25000 1/h		0 ... 32 MPa		0 ... 0,04 Pa
	-0,1 ... 0 MPa		0 ... 40 MPa		0 ... 2 Pa
	-0,1 ... +0,06 MPa		0 50 MPa		0 ... 2,5 Pa
	-0,1 ... +0,15 MPa		0 ... 60 MPa		0 ... 4 Pa
	-0,1 ... +0,3 MPa		0... 63 MPa		0 ... 6 Pa
	-0,1 ... +0,9 MPa		0 ... 100 MPa		0 ... 8 Pa
	-0,1 ... +1,5 MPa		0 ... 160 MPa		0 ... 10 Pa
	-0,1 ... +2,4 MPa		0 ... 250 MPa		0 ... 25 Pa
	-0,125...+0,125MPa		0 ... 400 MPa		0 ... 40 Pa
	-0,315...+0,315MPa		0 ... 600 MPa		0 ... 63 Pa
	-3,15... +3,15 MPa		0 ... 630 MPa		0 ... 100 Pa

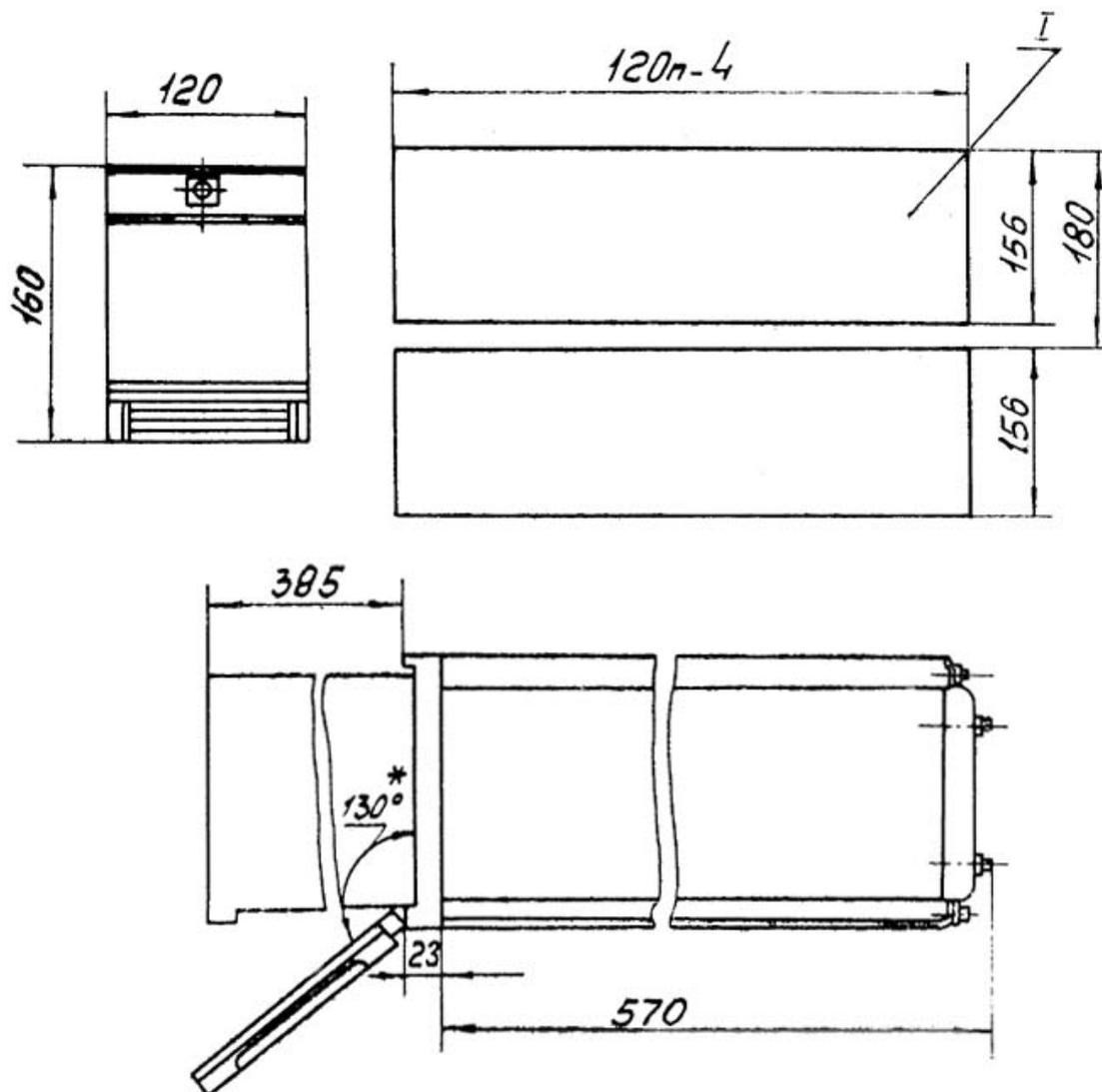
продолжение приложения 1

1	2	1	2	1	2
—	0 ... 125 Pa	—	0 ... 6 m	—	0 ... 7,5 V
	0 ... 160 Pa		0 ... 6,3 m		0 ... 10 V
	0 ... 200 Pa		0 ... 10 m		0 ... 75 V
	0 ... 250 Pa		0 ... 12,5 m		3,5 ... 20 K
	0 ... 400 Pa		0 ... 16 m		10 ... 20 K
	0 ... 600 Pa		0 ... 25 m		15 ... 100 K
	0 ... 630 Pa		0 ... 50 m		15 ... 400 K
	0 ... 1000 Pa		0 ... 63 m		73 ... 323 K
	0 ... 1250 Pa		0 ... 1,5 m/min		183 ... 323 K
	0 ... 1600 Pa		0 ... 1,6 m/min		273 ... 373 K
	0 ... 2500 Pa		0 ... 2,5 m/min	Квадратичная	0 ... 5 m ³ /h
	0 ... 4000 Pa		-31,5 ... +31,5 cm		0 ... 6,3 m ³ /h
	0 ... 5000 Pa		-50 ... +50 cm		0 ... 8 m ³ /h
	0 ... 6300 Pa		0 ... 25 cm		0 ... 12,5 m ³ /h
	0 ... 10000 Pa		0 ... 63 cm		0 ... 25 m ³ /h
	0 ... 16000 Pa		0 ... 100 cm		0 ... 32 m ³ /h
	0 ... 25000 Pa		0 ... 400 cm		0 ... 40 m ³ /h
	0 ... 40000 Pa		0 ... 630 cm		0 ... 50 m ³ /h
	0 ... 63000 Pa		0 ... 4000 cm		0 ... 63 m ³ /h
	0 ... 600000 Pa		0 ... 150 mm		0 ... 80 m ³ /h
0 ... 630000 Pa	0 ... 600 mm	0 ... 100 m ³ /h			
0 ... 1000000 Pa	0 ... 1600 mm	0 ... 160 m ³ /h			
0 ... 1600000 Pa	0 ... 2500 mm	0 ... 200 m ³ /h			
-0,2 ... +0,2 m	0 ... 20 r/min	0 ... 250 m ³ /h			
-0,315 ... +0,315 m	0 ... 1400 r/min	0 ... 320 m ³ /h			
-1,25 ... +1,25 m	0 ... 40% CO	0 ... 400 m ³ /h			
-3,15 ... +3,15 m	0 ... 50% CO	0 ... 500 m ³ /h			
-5 ... +5 m	0 ... 30% CO ₂	0 ... 630 m ³ /h			
0 ... 0,063 m	0 ... 10% H ₂	0 ... 800 m ³ /h			
0 ... 0,1 m	0 ... 20% H ₂	0 ... 1000 m ³ /h			
0 ... 0,125 m	600 ... 1600 kkal/m ³	0 ... 1250 m ³ /h			
0 ... 0,25 m	5 ... 50 g/m ³	0 ... 1600 m ³ /h			
0 ... 0,4 m	0 ... 6 t	0 ... 2000 m ³ /h			
0 ... 1 m	0 ... 20 t	0 ... 2500 m ³ /h			
0 ... 1,6 m	0 ... 100 t	0 ... 3200 m ³ /h			
0 ... 2 m	0 ... 50 kA	0 ... 4000 m ³ /h			
0 ... 2,5 m	0 ... 5 mA	0 ... 5000 m ³ /h			
0 ... 4 m	-10 ... + 10 V	0 ... 6300 m ³ /h			
0 ... 5 m	0 ... 1 V	0 ... 8000 m ³ /h			

продолжение приложения 1

1	2	1	2
Квадратичная	0 ... 10000 m ³ /h	Квадратичная	0 ... 6,3 t/h
	0 ... 12500 m ³ /h		0 ... 10 t/h
	0 ... 16000 m ³ /h		0 ... 16 t/h
	0 ... 25000 m ³ /h		0 ... 32 t/h
	0 ... 32000 m ³ /h		0 ... 40 t/h
	0 ... 40000 m ³ /h		0 ... 50 t/h
	0 ... 50000 m ³ /h		0 ... 63 t/h
	0 ... 63000 m ³ /h		0 ... 80 t/h
	0 ... 80000 m ³ /h		0 ... 100 t/h
	0 ... 125000 m ³ /h		0 ... 400 t/h
	0 ... 132000 m ³ /h		0 ... 630 t/h
	0 ... 320000 m ³ /h		0 ... 1250 t/h
	0 ... 1000000 m ³ /h		0 ... 2000 t/h
	0 ... 1000 kg/h		0 ... 2500 t/h
	0 ... 1250 kg/h		0 ... 3200 t/h
	0 ... 1600 kg/h		0 ... 4000 t/h
	0 ... 3200 kg/h		0 ... 100 %
	0 ... 4000 kg/h		0 ... 0,063 kPa
	0 ... 6300 kg/h		0 ... 0,1 kPa
	0 ... 10000 kg/h		0 ... 0,16 kPa
	0 ... 12500 kg/h		0 ... 0,25 kPa
	0 ... 25000 kg/h		0 ... 0,4 kPa
	0 ... 32000 kg/h		0 ... 0,63 kPa
	0 ... 40000 kg/h		0 ... 1,0 kPa
	0 ... 50000 kg/h		0 ... 1,6 kPa
	0 ... 63000 kg/h		0 ... 2,5 kPa
	0 ... 80000 kg/h		0 ... 16 kPa
	0 ... 125000 kg/h		0 ... 25 kPa
	0 ... 132000 kg/h		0 ... 40 kPa
	0 ... 160000 kg/h		0 ... 60 kPa
	0 ... 400000 kg/h		0... 63 kPa
	0 ... 1,6 t/h		0 ... 100 kPa
	0 ... 3,2 t/h		0 ... 160 kPa
	0 ... 4 t/h		0 ... 250 kPa

Приложение 2
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА



I—вырез в щите для установки прибора
(n — количество приборов),
130° — размер для справок

Приложение 3**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМАМ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИНЦИПИАЛЬНЫМ**

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол</i>
R60	Реохорд	3
V40	Индикатор единичный АЛ307БМ	1
S2	Переключатель ПДМ1-1	1
Q1	Переключатель ПДМ2-1	1
M1	Электродвигатель GDQM-14000.70. 24V	3
M2	Электродвигатель ДСО-32-01 -0,375-У3, 220 V, 50 Hz, правое вращение	1
T1, T2, T3	Трансформатор	3
F1	Вставки плавкие: ВП1-1 1,0 А 250 V	1
X1, X6	Колодка восьмиклеммная	2
X7	Колодка четырехклеммная	1
X2	Розетка РПП48Г1-2Т3	1
X3	Розетка РПП48Г1-2Т3	3
X4	Вилка РШ2Н-1-5	1
A1	Плата смонтированная	3
	Микросхемы:	
D1...D7	КР544УД1А	21
	Резисторы:	
R1	C2-33H-0,125-10 kΩ±10%	3
R2	C2-33H -0,125-47 kΩ±5%	3
R3	C2-33H -0,125-56 kΩ±5%	3
R4	C2-33H -0,125-1 kΩ±10%	3
R5	C2-33H -0,125-3,6 kΩ±10%	3
R6	СП4-1а-0,5-68 kΩ-A-BC-2-12	3
R7, R8	C2-33H -0,25-4,7 MΩ±10%	6
R9	C2-29B-0,125-5,17 kΩ±0,25%-1,0-C Входной сигнал от 0 до 10, от —10 до +10 V	3
	C2-29B-0,125-1,32 kΩ±0,25%-1,0-C Входной сигнал от 0 до 1 V; от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 mA	3
R10	C2-29B-0,125-1,32 kΩ±0,25%-1,0-C Входной сигнал от 0 до 10, от —10 до +10 V	3

продолжение приложения 3

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол</i>
	C2-29В-0,125-301 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 0 до 1 V; от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 мА	3
<i>R11, R15</i>	СП3-39НА-1-10 $k\Omega + 10\% - A$	6
<i>R12</i>	C2-29В-0,125-626 $\Omega + 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 0 до 10 V	3
	C2-29В-0,125-10,4 $k\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 0 до 1 V; от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 мА	3
	C2-29В-0,125-7,59 $k\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от —10 до +10 V	3
<i>R13</i>	C2-33Н-0,25-4,7 $M\Omega \pm 10\%$	3
<i>R14</i>	C2-29В-0,125-10,4 $k\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 0 до 10, от 0 до 1 V; от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 мА	3
	C2-29В-0,125-5,17 $k\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от —10 до +10 V	3
<i>R16</i>	C2-29В-0,125-898 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 0 до 1, от 0 до 10 V; от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 мА	3
	C2-29В-1,04 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от —10 до +10 V	3
<i>R17</i>	C2-29В-0,125-102 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 0 до 1, от 0 до 10 V; от 0 до 5, от 0 до 20 мА	3
	C2-29В-0,125-5,17 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от —10 до +10 V	3
	C2-29В-0,125-124 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$ Входной сигнал от 4 до 20 мА	3
<i>R18, R20</i>	СП3-39А-1-10 $\Omega \pm 10\% - A$	6
<i>R19</i>	C2-29В-0,125-200 $k\Omega \pm 1\% - 1,0 - C$	3
<i>R21</i>	СП4-1а-0,5-3,3 $k\Omega - A - BC - 2 - 12$	3
<i>R22</i>	C2-29В-0,125-120 $\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$	3
<i>R23</i>	C2-29В-0,125-2,71 $k\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$	3
<i>R24</i>	C2-29В-0,125-9,09 $k\Omega \pm 0,25\% - 1,0 - C$	3

продолжение приложения 3

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол</i>
R26	C2-33H-0,25-2,2 кΩ ±10%	3
R27	C2-33H-0,125-30 Ω ±10%	3
R28	C2-33H -0,125-150 кΩ ±10%	3
R29	C2-33H -0,125-510 кΩ ±10%	3
R30	C2-33H -0,25-560 Ω ±10%	3
R31	C2-33H -0,25-3,3 кΩ ±10%	3
R32	C2-33H -0,125-10 кΩ ±10%	3
R33, R34	C2-33H -0,125-27 кΩ ±10%	6
R35, R37, R43	C2-33H -0,125-3,6 кΩ ±10%	9
R36	C2-33H -0,125-270 кΩ ±10%	3
R38	C2-33H -0,125-15 кΩ ±10%	3
R39	СП4-1а-0,5-33 кΩ -А-В-С-2-12	3
R40	C2-33H -0,125-22 кΩ ±10%	3
R41	C2-33H -0,125-2,7 МΩ ±10%	3
R44, R45	C2-33H -0,125-2,2 кΩ ±10%	6
R46, R51	C2-33H -0,125-1 кΩ ±10%	6
R47...R50	C2-33H -0,125-10 Ω ±10%	12
R52, R54	C2-33H -0,25-9,1 кΩ ±10%	6
R53	C2-33H -0,25-10 кΩ ±10%	3
R55	СП4-1А-0,5-68 кΩ -А-В-С-2-12	3
R56, R57	C2-33H - 0,25-1,5 кΩ ±10%	6
R58	C2-33H -0,5-1,8 кΩ±10%	3
R61	C2-33H -0,25-4,7 МΩ±10%	3
R63, R64,R65, R66	C2-33H -0,25-1 кΩ±10%	12
	Диоды, стабилитроны	
V1, V2, V4, V5, V8, V9, V12...V15, V18, V19, V26...V29, V34, V35, V41	Диод КД522Б	57
V6	Стабилитрон КС191Т	3
V31, V32	Стабилитрон КС515А	6
V22, V23	Диод КД243Б	6
V36...V39	Диод КД208А	12

продолжение приложения 3

Обозначение	Наименование	Кол
	Транзисторы	
V7	КТ817А	3
V10, V16	КТ3102АМ	6
V17	КТ3107А	3
V20, V21	КТ816Г	6
V24, V25	КТ817Г	3
V30	КТ817А	3
V33	КТ816А	3
K1	Реле РЭС-15 РС4.591.004	3
	Конденсаторы	
C2	К73-11-160 V-0,18 $\mu\text{F} \pm 10\%$	3
C3, C4	К73-11-160V-2,2 $\mu\text{F} \pm 10\%$	6
C7, C20, C21, C23	К50-35-40 V-100 $\mu\text{F} \begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$	12
C10	К10-7В-М1500-560 pF $\pm 10\%$	3
C11, C14	К73-11-160 V-0,18 $\mu\text{F} \pm 10\%$	6
C12, C13, C17, C18	К10 7В-Н90-0,015 $\mu\text{F} \begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$	12
C15, C16	К10-7В-Н90-0,068 $\mu\text{F} \begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$	6
S1	Кнопка малогабаритная КМ2-1	3
R62	Катушка 50006.685.011 -04.1 (50 \pm 0,2) Ω Входной сигнал от 0 до 20, от 4 до 20 мА	3
	Катушка 50006.685.011-06.1 (200 \pm 0,1) Ω Входной сигнал от 0 до 5 мА	3

Приложение 4**ОБМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ Т1, Т2, Т3**

Обмотка	Выводы	Диаметр провода, мм	Кол-во витков	Напряжение, V
I	1, 2	0,112	3000 (3272)	220
E1	7	–	–	Экран
II	9; 10; 11	0,2	330 \times 2	(22 \pm 1,1) \times 2
E2	4	–	–	Экран
III	8; 15	0,112	313	(23 \pm 1,5)

