

Счетр

ЭЛЕКТРОМЕТРА

ПО «Краснодарский ЗИП»

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
3.409.102 ТО

Альбом 1

Всего альбомов 2

НЗ011

**МИЛЛИАМПЕРВОЛЬТМЕТР
САМОПИШУЩИЙ**

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Состав изделия	9
4. Устройство и работа изделия	10
5. Устройство и работа составных частей изделия	12
6. Указание мер безопасности	15
7. Подготовка к работе	15
8. Порядок работы	16
9. Указания по поверке	17
10. Проверка технического состояния	35
11. Характерные неисправности и методы их устранения	36
12. Правила хранения	37
13. Транспортирование	37
Приложение	38

ВНИМАНИЕ !

Пункт 2.20 изложить в новой редакции:•

2.20. Изоляция прибора и блоков должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения:

постоянного тока 0,5 кV между корпусом прибора и входными гнездами блоков постоянного и переменного напряжения; - постоянного тока 1,1 кV между корпусами блоков постоянного и переменного напряжения и их входными гнездами; переменного тока 1,5 кV частотой (50±1) Hz между корпусом прибора и цепью сетевого питания.

Раздел 7 (ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ) дополнить пунктом 7.6

7.6. При работе на масштабах регистрации 2,5; 5 и 10V/cm с блоками постоянного и переменного напряжения необходимо входное гнездо "—" на блоке постоянного напряжения и входное гнездо, расположенное рядом с гнездом корпус на блоке переменного напряжения, соединить перемычкой с гнездом "1".

Пункт 9.3.2.II изложить в новой редакции:

9.3.2.II. Проверку электрической прочности изоляции (п.2.20) проводите по ГОСТ 22261-82.

Испытательное напряжение постоянного тока 0,5 кV прикладываете между корпусом прибора и входными гнездами блока постоянного напряжения, соединенными перемычкой.

Блоки постоянного и переменного напряжения испытывайте отдельно от прибора. Испытательное напряжение постоянного тока 1,1 кV прикладываете между корпусами блоков и их входными гнездами, соединенными перемычкой.

Испытательное напряжение переменного тока 1,5 кV частотой (50±1) Hz прикладываете между корпусом прибора и цепью сетевого питания при включенной кнопке СЕТЬ.

Мощность установки для проверки электрической прочности изоляции (на стороне высокого напряжения) не менее 0,25кV·А.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Миллиампервольтметр самопишущий типа НЗОП (в дальнейшем - прибор) предназначен для регистрации в прямоугольных координатах постоянного тока и напряжения действующего значения синусоидального переменного тока и напряжения (в диапазоне частот от 45 до 20000 Hz с коэффициентом гармоник не более 0,2 %) в функции времени.

Приборы имеют два исполнения:

одноканальный - НЗОП-I;

двухканальный - НЗОП-2.

Приборы предназначены для работы при температуре от 10 до 35 °C и относительной влажности 80 %.

Питание прибора - от сети однофазного переменного тока напряжением (220 ± 22) V частотой (50 ± 1) Hz.

Приборы, поставляемые в районы с тропическим климатом с маркировкой "НЗОП-I 04.1ж" или "НЗОП-2 04.1ж", предназначены для работы в помещениях с кондиционированным воздухом при указанных выше температуре и влажности.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Номинальная ширина поля записи для каждого канала регистрации 250 мм.

Диаграммная лента складывающаяся, типа ЛПС 250 по ГОСТ 7826-82.

2.2. Масштабы и пределы регистрации соответствуют значениям, указанным в табл. 1, 2.

2.3. Пределы допускаемых значений основной погрешности прибора, выраженные в процентах от нормирующего значения, равны следующим значениям:

$\pm 0,5$ % - с блоком постоянного тока и напряжения;

$\pm 1,5$ % - с блоком переменного напряжения в диапазоне частот 45 - 20000 Hz.

Нормирующее значение N , выраженное в единицах входного сигнала, определяется по формуле:

$$N = M (L_{\text{ном}} + L_d), \quad (1)$$

1. На
2. Те
3. Со
4. Ус
5. Ус
ча
6. Ук
7. По
8. По
9. Ук
10. Пр
11. Ха
их
12. Пр
13. Тр
Пр

где М - масштаб регистрации в соответствии с табл. I и 2;
 $L_{ном}$ - номинальная ширина поля записи, см;
 L_d - диапазон дискретного смещения нуля, см.
 2.4. Нелинейность статической характеристики прибора не превышает половины предела основной погрешности.
 2.5. Диапазоны дискретного смещения нуля прибора с блоком постоянного напряжения (кроме масштабов 5 и 10 В/см) равны $\pm 100, \pm 200$ % от предела регистрации.
 Диапазоны регистрации прибора с дискретным смещением нуля указаны в табл. 3

Таблица I

С блоком постоянного напряжения		С блоком постоянного тока	
Масштаб регистрации	Предел регистрации	Масштаб регистрации	Предел регистрации
0,025 мВ/см	0,625 мВ	0,5 мА/см	12,5 мА
0,05 мВ/см	1,25 мВ	1 мА/см	25 мА
0,1 мВ/см	2,5 мВ	2,5 мА/см	62,5 мА
0,25 мВ/см	6,25 мВ	5 мА/см	125 мА
0,5 мВ/см	12,5 мВ	10 мА/см	250 мА
1 мВ/см	25 мВ	25 мА/см	625 мА
2,5 мВ/см	62,5 мВ	50 мА/см	1,25 А
5 мВ/см	125 мВ	0,1 А/см	2,5 А
10 мВ/см	250 мВ	0,25 А/см	6,25 А
25 мВ/см	625 мВ	0,5 А/см	12,5 А
0,05 В/см	1,25 В	1 А/см	25 А
0,1 В/см	2,5 В		
0,25 В/см	6,25 В		
0,5 В/см	12,5 В		
1 В/см	25 В		
2,5 В/см	62,5 В		
5 В/см	125 В		
10 В/см	250 В		

2.6. Пределы допускаемых значений основной погрешности прибора с блоком постоянного напряжения при дискретном смещении нуля, выраженные в процентах от нормирующего значения, равны следующим значениям:
 $\pm 0,55$ % - при смещении нуля ± 100 %;
 $\pm 0,56$ % - при смещении нуля ± 200 %.
 Примечание. Предел допускаемого значения основной погрешности при дискретном смещении нуля γ в процентах определен по формуле:

$$\gamma = \frac{\Delta + k L_d}{N} \cdot 100, \quad (2)$$

где Δ - предел допускаемого значения абсолютной погрешности при отсутствии дискретного смещения нуля, мВ, В;
 k - коэффициент, равный 0,006 М, мВ/см, В/см;
 N, M, L_d - то же, что в формуле (1)

Таблица 2

С блоком переменного напряжения			
Масштаб регистрации, В/см	Предел регистрации, В	Масштаб регистрации, мА/см	Предел регистрации, мА
0,01	0,25	0,25	6,25
0,025	0,625	0,5	12,5
0,05	1,25	1	25
0,1	2,5	2,5	62,5
0,25	6,25	5	125
0,5	12,5	10	250
1	25	25	625
2,5	62,5	50	1250
5	125		
10	250		

Примечание. Предел регистрации равен произведению масштаба на номинальную ширину поля записи.

2.7. Предел допускаемого отклонения средней скорости перемещения диаграммной ленты, выраженный в процентах от номинального значения скорости, $\pm 0,5$ %.

2.8. Падение напряжения на входных гнездах прибора при регистрации постоянного и переменного токов не превышает значений, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Масштабы регистрации, мА/см мА/см	С блоком постоянного тока				С блоком переменного напряжения	
	0,5- 50	0,1	0,25	0,5	1	0,25-25
Падение на- пряжения, мV	2	5	10	20	40	500
						1000

2.9. Наибольшее значение выброса регистрирующего устройства при скачкообразном изменении входного сигнала не бо-

2.10. Пределы плавной регулировки масштабов равны удвоенному (кроме масштабов 10 В/см и 50 мА/см) равному удвоенному

2. II. Для подключения наружных шунтов в блоке постоянно-

2.12. Плавное смещение нуля обеспечивает установку ре-

2.12. Плавное смещение нуля обеспечивается у гистрирующего устройства в любой точке диаграммной ленты.

2.13. Время установления показаний прибора не превышает

0,55. — — — — — не менее 75 см/с.

Скорость регистрации не менее 75 cm/s .

граммной ленты равны: 0,1; 0,2; 0,3; 1; 2; 5; 10 *mm*/mil.

2.15. Прибор обеспечивает в нормальных и расширенных условиях применения требуемые характеристики по истечении времени применения рабочего режима.

ни установления рабочего режима. 30 mil.

2.16. Наибольшее допустимое изменение напряжения питания в пределах

(220 + 22) V, не превышает:

— 22 В, не превышает

$\pm 0,25\%$ с блоками постоянного напряжения.
 $\pm 0,5\%$ с блоком переменного напряжения.

3. Таблица

Диапазон перистальтики		Настраиваемая перистальтика	
смещение -100%	смещение -200%	смещение +100%	смещение +200%
0,625 - 1,25 mV 1,25 - 2,5 mV 2,5 - 5 mV 6,25 - 12,5 mV 12,5 - 25 mV 25 - 50 mV 50 - 125 mV 125 - 250 mV 250 - 500 mV 500 - 1250 mV 1250 - 625 mV 625 - 250 mV 250 - 125 mV 125 - 62,5 mV 62,5 - 25 mV 25 - 12,5 mV 12,5 - 6,25 mV 6,25 - 2,5 mV 2,5 - 1,25 mV 1,25 - 0,625 mV	1,25 - 1,875 mV 2,5 - 3,75 mV 5 - 7,5 mV 12,5 - 18,75 mV 25 - 37,5 mV 50 - 75 mV 125 - 187,5 mV 250 - 375 mV 500 - 750 mV 1250 - 1875 mV 625 - 1250 mV 250 - 500 mV 125 - 250 mV 62,5 - 125 mV 25 - 50 mV 12,5 - 25 mV 6,25 - 12,5 mV 2,5 - 5 mV 1,25 - 2,5 mV 0,625 - 1,25 mV	-0,625 - 0 mV -1,25 - 0 mV -2,5 - 0 mV -6,25 - 0 mV -12,5 - 0 mV -25 - 0 mV -50 - 0 mV -125 - 0 mV -250 - 0 mV -500 - 0 mV -1250 - 0 mV -625 - 0 mV -250 - 0 mV -125 - 0 mV -62,5 - 0 mV -25 - 0 mV -12,5 - 0 mV -6,25 - 0 mV -2,5 - 0 mV -1,25 - 0 mV -0,625 - 0 mV	0,625 mV 1,25 mV 2,5 mV 5 mV 12,5 mV 25 mV 50 mV 125 mV 250 mV 500 mV 1250 mV 625 mV 250 mV 125 mV 62,5 mV 25 mV 12,5 mV 6,25 mV 2,5 mV 1,25 mV 0,625 mV

2.17. Прибор тепло-, холодоустойчив во время воздействия на него температуры в рабочих климатических условиях применения. Наибольшее допускаемое изменение погрешности прибора, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от значения, указанного в п.9.2.1 для нормальных условий применения, до 35 °C (10 °C) на каждые 10 °C изменения температуры, не превышает:

$\pm 0,2\%$ - с блоками постоянного тока и напряжения;

$\pm 1\%$ - с блоком переменного напряжения.

2.18. Наибольшее допускаемое изменение погрешности прибора, вызванное воздействием постоянного однородного магнитного поля индукцией 0,5 мТл, не превышает $\pm 0,25\%$.

2.19. Электрическое сопротивление изоляции в нормальных условиях применения, указанных в п.9.2.1, не менее:

40 МΩ - между корпусом и цепью сетевого питания;

100 МΩ - между корпусом и измерительными цепями.

2.20. Изоляция прибора выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения:

постоянного тока 1,1 кВ между корпусом и входными гнездами блоков постоянного и переменного напряжения;

переменного тока 1,5 кВ частотой (50±1) Hz между корпусом и цепью сетевого питания.

Примечание. Вместо испытательного напряжения переменного тока допускается использовать напряжение постоянного тока, равное по значению амплитуде переменного испытательного напряжения.

2.21. Продолжительность непрерывной работы прибора не менее 8 ч (без учета времени установления рабочего режима).

Время перерыва для повторного включения не менее 30 мин.

Смещение нуля прибора за 8 ч непрерывной работы не более:

20 мВ - с блоком постоянного напряжения;

0,2 мА - с блоком постоянного тока.

2.22. В приборе установлен отметчик событий. Региструющее устройство отметчика выставлено на линии времени, отстоящей от линии записи первого канала на расстоянии (11 ± 0,5) мм.

При замыкании контактов разъема ОТМЕТЧИК СОБЫТИЙ регистрирующее устройство отметчика перемещается на 1,5 - 3 мм от начального положения.

Время срабатывания отметчика не превышает 0,1 с.

2.23. В приборе предусмотрено дистанционное управление скоростями перемещения диаграммной ленты при питании двигателя от внешнего генератора.

Скорость перемещения диаграммной ленты U мм/с при питании от внешнего генератора определяется по формуле:

$$U = 0,2 f, \quad (3)$$

где f - частота генератора, Hz.

Напряжение генератора 2,5 - 10 В, частота не должна превышать 50 Hz.

2.24. Регистрация осуществляется непрерывной линией чернилами. Допускаются разрывы линии регистрации, не приводящие к потере информации.

Примечание. Потерей информации следует считать невозможность восстановления траектории движения регистрирующего устройства.

2.25. Ширина линии регистрации не более 0,6 мм.

2.26. Расстояние между линиями регистрации для двухканального исполнения прибора не более 3 мм.

2.27. Питание прибора - от сети однофазного переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Hz, коэффициент высших гармоник не более 5 %.

По требованию заказчика прибор, поставляемый на экспорт, изготавливается для сети с частотой $(60 \pm 1,2)$ Hz.

2.28. Мощность, потребляемая прибором от сети, не превышает 30 В·А для прибора НЗОII-1
40 В·А для прибора НЗОII-2

2.29. Габаритные размеры не превышают:

425х360х150 мм.

2.30. Масса прибора не превышает 12 кг.
Масса сменного блока не превышает 0,5 кг.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Прибор НЗОII-1 содержит:

плату сервоусилителя 5.067.954 - 1 шт.;

плату протяжки 5.067.956 - 1 шт.;

плату блока питания 5.067.955 - 1 шт.;

набор сменных функциональных блоков:

блок постоянного напряжения 6.367.715 - 1 шт.;
блок постоянного тока 6.367.707 - 1 шт.;
блок переменного напряжения 6.367.706 - 1 шт.

Прибор НЗОИ-2 содержит:

плату сервоусилителя 5.067.954 - 2 шт.;
плату протяжки 5.067.956 - 1 шт.;
плату блока питания 5.067.955 - 1 шт.;
блок постоянного напряжения 6.367.715 - 2 шт.;
блок постоянного тока 6.367.707 - 2 шт.;
блок переменного напряжения 6.367.706 - 2 шт.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Описание конструкции

4.1.1. Конструкция прибора выполнена по блочно-модульному принципу, согласно которому прибор состоит из регистра, построенного по принципу следающего уравнивания, и набора сменных функциональных модулей-блоков и лентопротяжного механизма.

Блок регистратора состоит из канала регистрации и усилителя рассогласования (сервоусилителя).

Канал регистрации (рис.1) содержит:

исполнительный двигатель 2;
потенциометр обратной связи 4;
корпус 1;
зубчатую передачу 3;
шнур 5, выполняющий механическую связь, перечисленных элементов.

Канал регистрации крепится на общей пластине и может иметь два положения:
рабочее - капилляры регистрирующих устройств соприкасаются с диаграммной лентой;

нерабочее - капилляры не соприкасаются с диаграммной лентой.

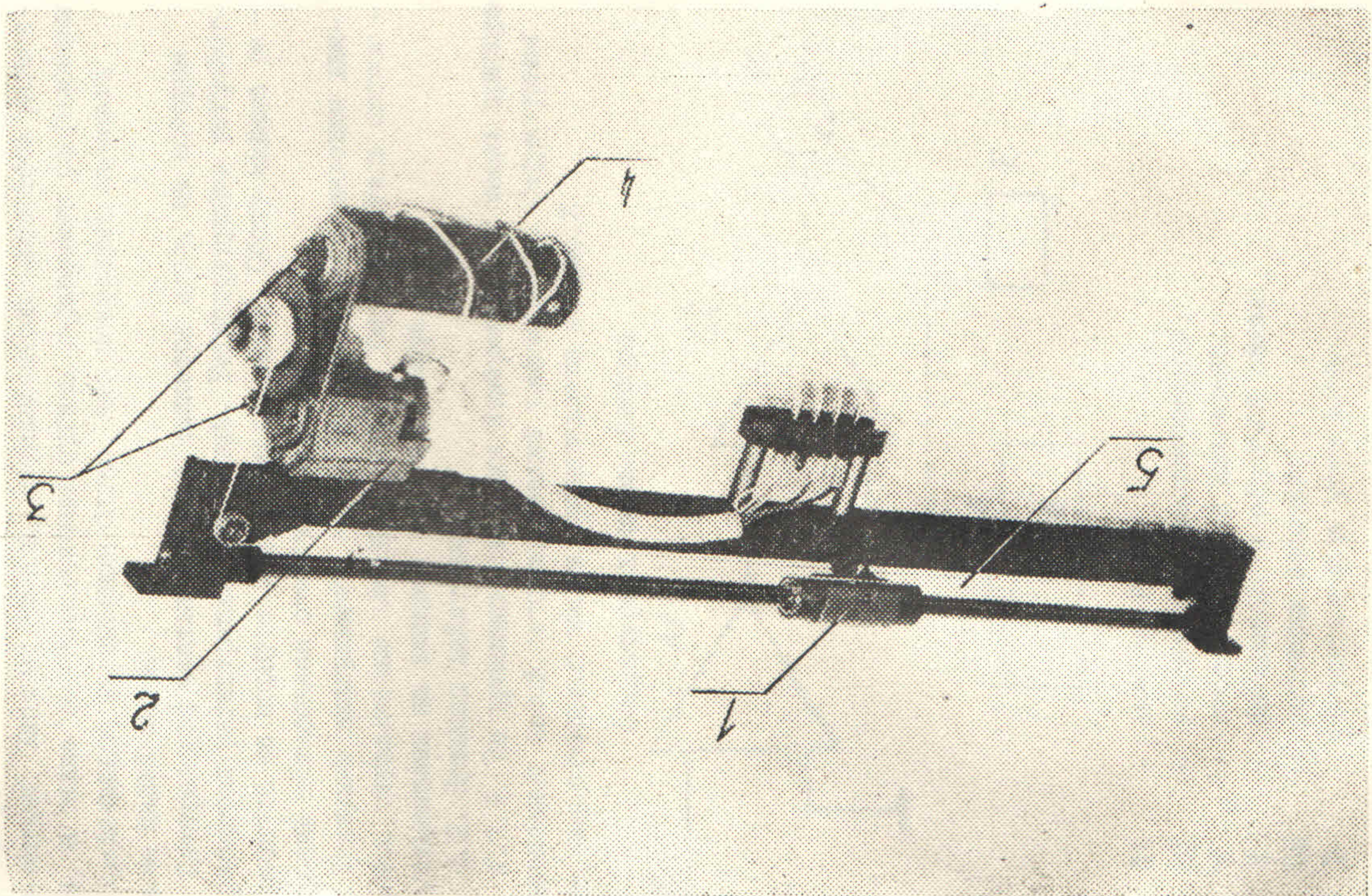
Переключение положений осуществляется с помощью рычага АРРЕТИР.

Входные сменные модули выполнены в виде законченных бло-

№ п/п	Обозначение	Наименование	Где применяется	Кол. в изделии	Шифр укладки	Кол.	Примечание
1	Лента для передачи складывающейся	Лента для передачи складывающейся	Лента для передачи складывающейся	10 м	5.489.079	3.409.102	НЗОИ-1, НЗОИ-2
2	ЛПТС 250 реостатный № 1723	ЛПТС 250 реостатный № 1723	ЛПТС 250 реостатный № 1723	2 шт.	5.489.079		
3	Шнур-чулок из лавсанового шёлка	Шнур-чулок из лавсанового шёлка	Шнур-чулок из лавсанового шёлка	3 шт.	5.489.079		
4	Выключатель ОНЦ-ВЛ-3/16-В	Выключатель ОНЦ-ВЛ-3/16-В	Выключатель ОНЦ-ВЛ-3/16-В	1 шт.	5.489.079		
5	Вставка плавкая ВПТ-7	Вставка плавкая ВПТ-7	Вставка плавкая ВПТ-7	1 шт.	5.489.079		
6	Устройство пишущее	Устройство пишущее	Устройство пишущее	1 шт.	5.489.079		
7	6.739.035.00	6.739.035.00	6.739.035.00	1 шт.	5.489.079		
8	Устройство пишущее	Устройство пишущее	Устройство пишущее	1 шт.	5.489.079		
9	6.739.035.01	6.739.035.01	6.739.035.01	1 шт.	5.489.079		
10	Резервуар	Резервуар	Резервуар	1 шт.	5.489.079		
11	ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	2 шт.	5.810.006		
12	Чернила специальные разного цвета	Чернила специальные разного цвета	Чернила специальные разного цвета	10 шт.	5.810.006		
13	Проволока 0,1x20 Н80-III-С-Н	Проволока 0,1x20 Н80-III-С-Н	Проволока 0,1x20 Н80-III-С-Н	1 шт.			
14	5.469.000	5.469.000	5.469.000	1 шт.			
15	8.469.000	8.469.000	8.469.000	1 шт.			
16	5.500.004	5.500.004	5.500.004	2 шт.			
17	5.500.196	5.500.196	5.500.196	2 шт.			

3.409.102 3И
Милиампервольтметр самопишущий
типа НЗОИ

Ведомость 3И



Канал регистрации

ков, внутренний монтаж которых определяется функциональным назначением. Входные гнезда, переключатель масштабов регистрации, а также вспомогательные органы управления расположены непосредственно на сменном блоке, что позволяет избежать разрыва цепей входа.

Центральной частью прибора является стол, на котором производится регистрация показаний. Регистрирующие устройства крепятся на корпусе канала регистрации. Сбоку канала регистрации установлен отметчик событий.

Движение диаграммной ленты осуществляется шаговым двигателем, управляемым платой протяжки. Переключатель скорости установлен на лицевой панели прибора.

4.2. Принцип действия

4.2.1. По принципу действия измерительная часть прибора представляет собой автоматический компенсатор. Структурная схема измерительной части представлена на рис. 2

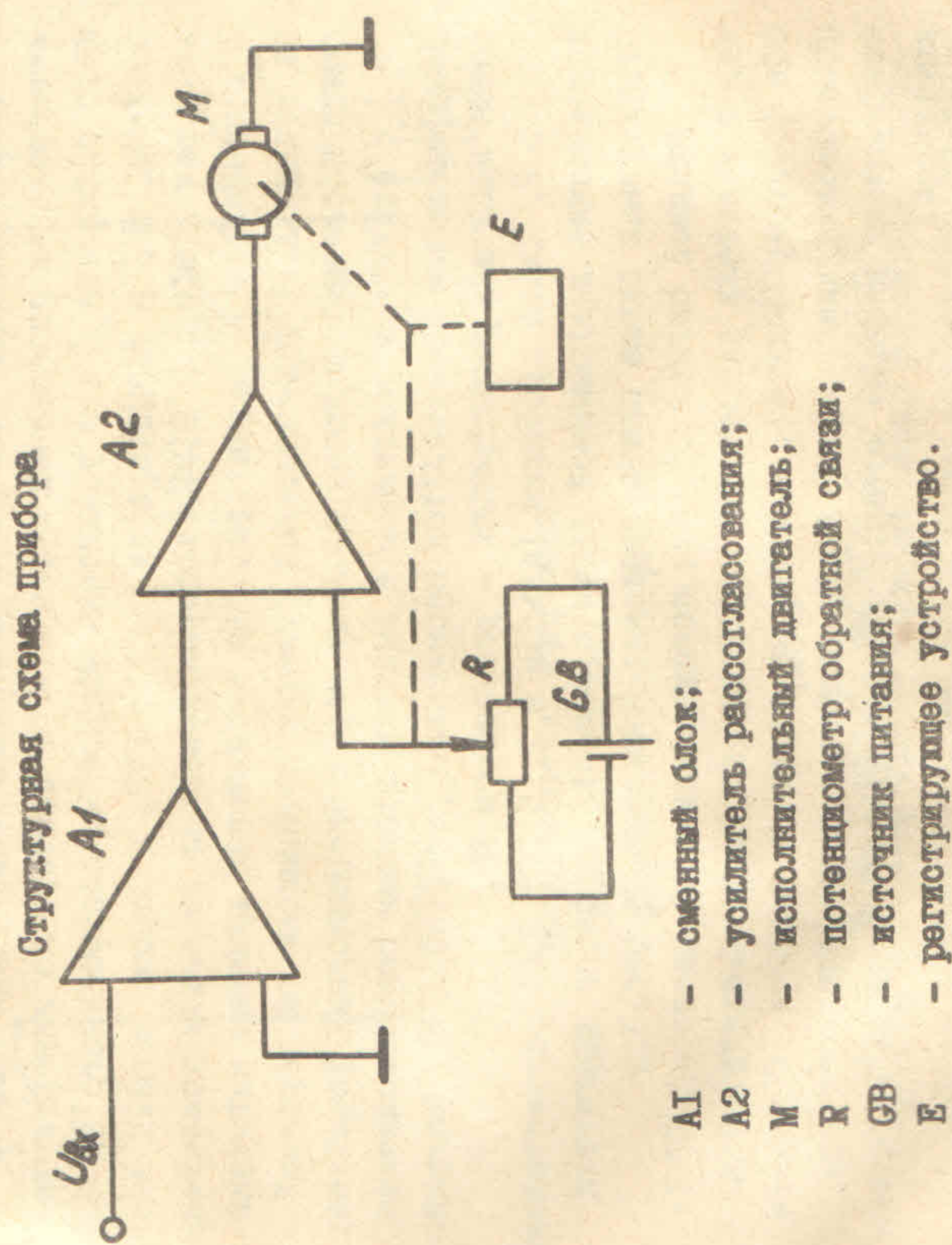


Рис. 2

Измеряемый сигнал подводится к гнездам сменного блока А1, в нем преобразуется в сигнал постоянного тока необходимой величины, а затем поступает на один из входов усилителя рассогласования А2, на второй вход поступает напряжение компенсации от обратного преобразователя, жестко связанного с исполнительным двигателем и регистрирующим устройством. Разность измеряемого и компенсирующего напряжений усиливается усилителем А2 и приводит во вращение исполнительный двигатель, который, передвигая движок обратного преобразователя, уменьшает разностный сигнал на входе усилителя до нуля.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

5.1. Усилитель рассогласования (сервоусилитель, альбом № 2, 5.067.954 ЗЗ) построен на операционных усилителях в интегральном исполнении серии К140 и состоит из инвертирующего усилителя D1 и усилителя мощности, построенного на микросхеме D2 и транзисторах VT1, VT2, а также мощных транзисторах КТ816В, КТ817В, которые вынесены из платы усилителя и установлены на радиаторы. Для уменьшения влияния нагрузки на точность воспроизведения функции потенциометра обратной связи последний включен в схему через операционный усилитель D3 с единичным усилением и высоким входным сопротивлением. Демпфирование производится переменным резистором R1, регулировка масштаба регистрации — резистором R5.

5.2. Плата протяжки (альбом № 2, 5.067.956) осуществляет перемещение диаграммной ленты с помощью шагового двигателя. Структурная схема платы протяжки показана на рис.3.

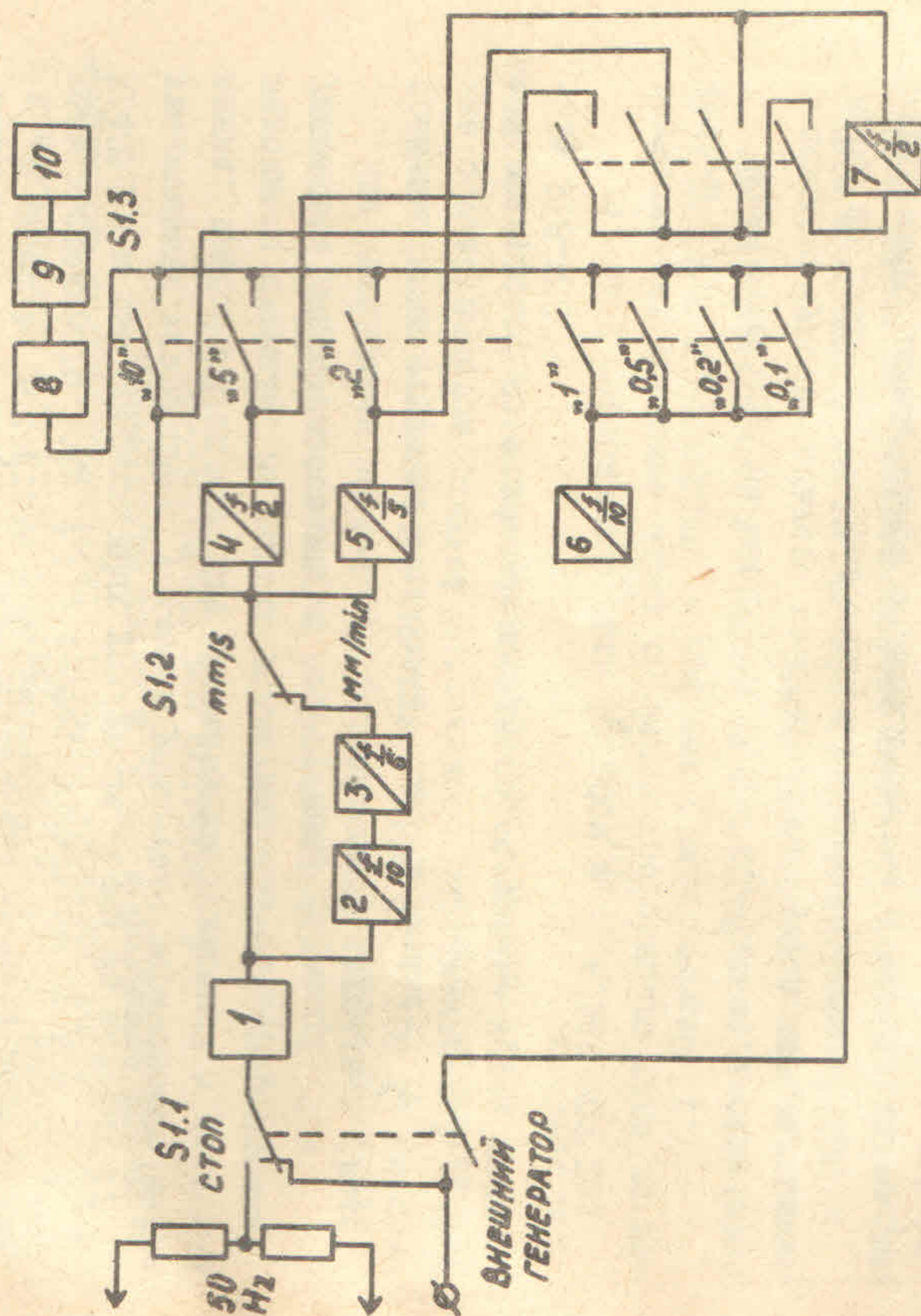
Входной сигнал от сети переменного тока частотой 50 Гц через делитель напряжения поступает на формирователь импульсов (триггер Шмидта), а затем на делитель частоты. Скорость перемещения диаграммной ленты задается делителями частоты, коэффициент деления которых устанавливается клавишным переключателем.

За один импульс диаграммная лента перемещается на 0,2 мм. При скорости перемещения в mm/min входной сигнал делится дополнительно на 60. После деления импульсы поступают на рас-

ределитель, с помощью которого осуществляется формирование последовательности управляющих импульсов, сдвинутых по фазе на 90° относительно друг друга, необходимых для питания четырехфазного шагового двигателя.

С распределителя импульсы поступают на усилитель мощности, а затем на шаговый двигатель.

Структурная схема платы протяжки



- 1 - формирователь импульсов;
- 2-7 - делители частоты;
- 8 - распределитель импульсов;
- 9 - усилитель мощности;
- 10 - шаговый двигатель.

Рис.3

5.3. Блок постоянного напряжения (альбом № 2, 6.367.643 ЗЗ) осуществляет усиление малых постоянных напряжений до необходимой величины, а также деление входных сигналов.

Блок состоит из пассивного делителя и чувствительного измерительного усилителя, выполненного по схеме неинвертирующего усилителя с преобразователем входного сигнала модулятор-демодулятор (МДМ).

Делитель выполнен в виде интегрального модуля, изготовленного по пленочной технологии с погрешностью коэффициента деления, не превышающей 0,05 %.

В качестве усилителя МДМ использован прецизионный усилитель постоянного тока I с дифференциальным входом типа K140VD3 и два операционных усилителя, один из которых $I2$ увеличивает коэффициент усиления усилителя переменного напряжения, другой $I3$ служит для сглаживания пульсаций и усиления выходного сигнала. На выходе усилителя включен операционный усилитель для согласования с сервоусилителем.

Для подавления постоянной составляющей сигнала в блоке предусмотрено ступенчатое смещение $\pm 100\%$; $\pm 200\%$. Смещение осуществляется подачей постоянного напряжения той и другой полярности от стабилизированного источника через делитель R18-R20.

5.4. Блок постоянного тока (альбом № 2, 6.367.707 ЭЗ) осуществляет усиление малых сигналов постоянного тока до величины 0,05 В/см.

Измерение тока на масштабах 0,5 - 50 мА/см осуществляется с помощью чувствительного измерительного усилителя, выполненного по схеме с преобразованием входного сигнала (МДМ) и охваченного параллельной обратной связью с выходом по напряжению. Последующее инвертирование осуществляется операционным усилителем с единичным коэффициентом усиления.

Делитель обратной связи выполнен в виде интегрального модуля, изготовленного по пленочной технологии.

Измерение тока на масштабах 0,1 - 1 мА/см производится путем измерения падения напряжения на шунте $I\Omega$. Измерение напряжения осуществляется по схеме инвертирующего усилителя.

Для подключения наружных шунтов в блоке предусмотрен предел 75 мВ.

5.5. Блок переменного напряжения (альбом № 2, 6.367.706 ЭЗ) предназначен для измерения синусоидального переменного тока напряжения в диапазоне частот от 45 до 2000 Гц.

Блок переменного напряжения представляет собой преобразователь средневыпрямленных значений и содержит безинерционный детектор, включенный в цепь отрицательной обратной связи усилителя переменного напряжения с большим коэффициентом усиления.

Измеряемый сигнал переменного тока через масштабный усилитель поступает на операционный выпрямитель с разделенными цепями отрицательной обратной связи для положительной и отрицательной полуволн сигнала. Двухполупериодный сигнал формируется сумматором $I3$, а затем фильтруется.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Прибор заземлите.

6.2. Проверку электросети выполните согласно правилам техники безопасности.

6.3. Подключение цепи питания и измерительных цепей производите надежно.

6.4. Устранение неисправностей производите при отключенном питании.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Недопустима установка и эксплуатация прибора в помещении, в воздухе которого имеются примеси аммиака, сернистых и других агрессивных газов.

Не располагайте прибор вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, дроссели, электродвигатели, электрические цепи, неэкранированные силовые кабели и т.д.).

7.2. Для защиты обслуживающего персонала, а также для уменьшения уровня помех прибор заземлите, для чего винт "—" соедините с контуром заземления.

7.3. Внешнюю цепь подключите к гнездам, расположенным на сменных блоках.

Гнездо "—" при необходимости соедините с корпусом подключаемого объекта.

7.4. Заправьте регистрирующее устройство чернилами, для этого снимите регистрирующее устройство, выньте пробку, находящуюся в верхней части резервуара, и заполните резервуар чернилами с помощью приспособления для заливки чернил. При засорении капилляра необходимо прочистить его с помощью игольчатой проволоки, поставляемой в комплекте. Во избежание частого засорения капилляра, пользуйтесь только специальными чернилами.

7.5. Заправка диаграммной ленты

7.5.1. Заправку диаграммной ленты производите по рис. 4 в следующей последовательности:
поднимите регистрирующее устройство с помощью рычага АРРЕТИР;

поднимите стол 3;

положите пакет диаграммной ленты в лоток 2;

извлеките начало диаграммной ленты;

обведите ее вокруг валика I и положите ее на стол 3, 4;

подведите ее под пружинные ролики 5, 6 так, чтобы в перфорацию на ленте вошли зубцы барабана 7.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Для приведения прибора в действие проведите следующую подготовку:

подключите кабель сетевого питания;

установите требуемые блоки на вход каждого канала;

переменный резистор УСТ.0 установите в среднее положение кнопки ВКЛ. "100", "200", "±" установите в выключенное положение (кнопки не нажаты);

заправьте диаграммную ленту;

подключите внешнюю цепь;

включите прибор кнопкой СЕТЬ;

прогрейте прибор в течение 30 мин.

Эта подготовка обязательна для всех блоков.

8.2. Работа с блоком постоянного напряжения

8.2.1. Установите требуемый масштаб регистрации, при этом возможны два режима работы:

с калиброванным масштабом регистрации;

с регулируемым масштабом регистрации.

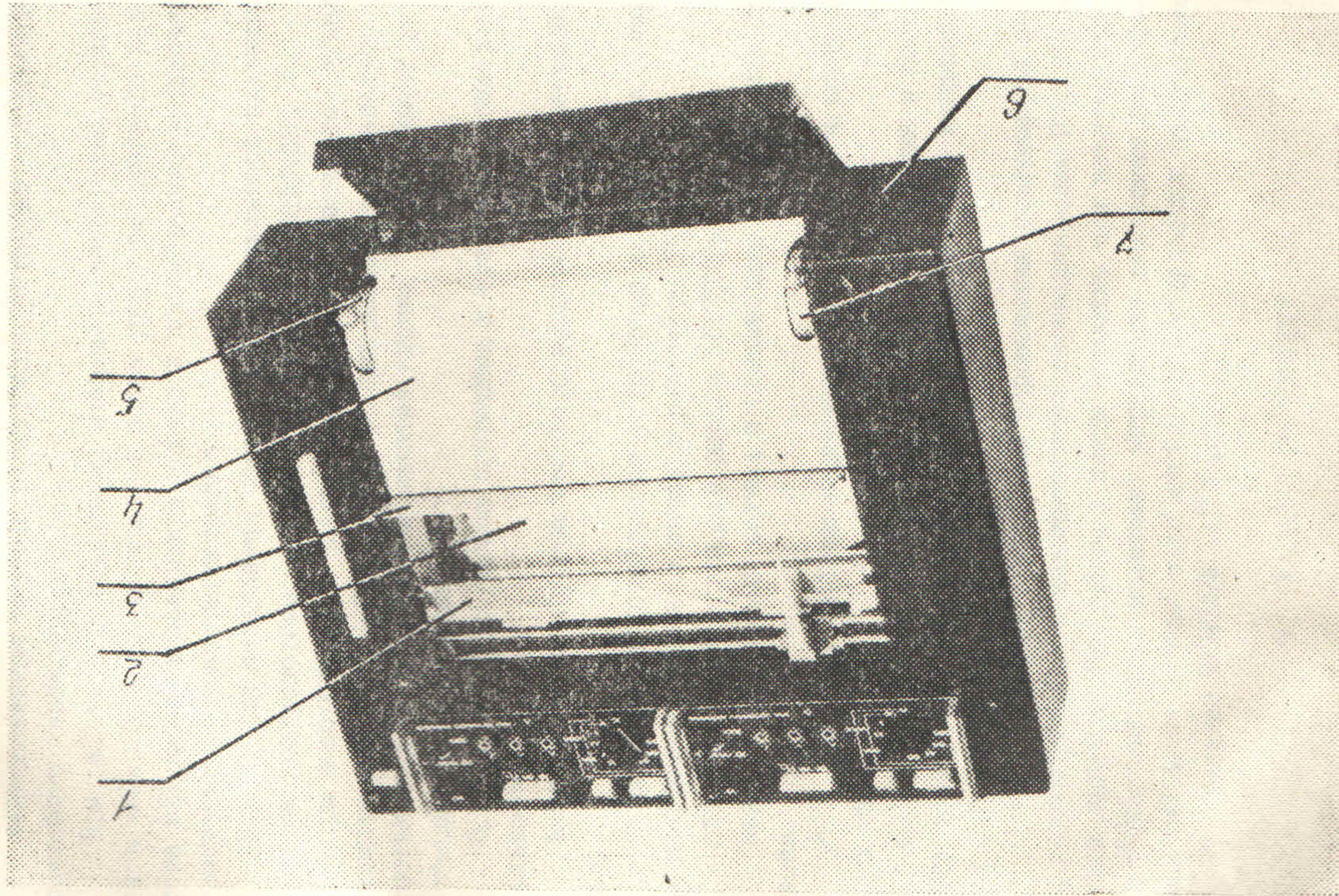


Рис. 4.

Калиброванный масштаб регистрации установите с помощью кругового переключателя.

При работе с регулируемым масштабом необходимо установить калиброванный масштаб, а затем ручку переменного резистора РЕГ.МАСШТАБ поверните вправо и после щелчка установите требуемый масштаб регистрации.

8.2.2. Для подавления постоянной составляющей входного сигнала предусмотрено дискретное смещение СМЕЩЕНИЕ, %.

При необходимости дискретного смещения входного сигнала нажмите кнопку "100" или "200". Знак смещения определяет третья кнопка "±", причем нажатая кнопка "±" указывает на отрицательное смещение.

8.2.3. Работу с блоком проводите в следующей последовательности:

включите вход прибора соответствующего канала кнопкой ВКЛ;

установите регистрирующее устройство в требуемую точку на диаграммной ленте с помощью резистора УСТ.0;

опустите перо с помощью рычага АРРЕТИР;

подайте измеряемый сигнал и произведите регистрацию процесса.

8.3. Работа с блоками переменного напряжения и постоянного тока

8.3.1. Работа с блоками переменного напряжения и постоянного тока аналогична работе с блоком постоянного напряжения (п.8.2., 8.2.3).

8.4. Управление скоростями перемещения диаграммной ленты осуществляется девятикнопочным переключателем ПСК. Остановка движения диаграммной ленты возможна при нажатии кнопки СТОП, при этом возможно управление движением диаграммной ленты от управляющих импульсов, подаваемых на контакты 1, 2 разъема ВНЕШНИЙ ГЕНЕРАТОР.

9. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

9.1. Операции и средства поверки
При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.5.

Таблица 5

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и нормативные характеристики	Обязательность проведения операции при				
			выпуск из производства	ремонте	эксплуатации и хранении		
1. Внешний осмотр	9.3.1		Да	Да	Нет		
2. Проверка электрической прочности изоляции	9.3.2.11	Установка для проверки электрической прочности изоляции, мощность 0,25 кВ·А	Да	Да	Нет		
3. Определение основной погрешности, масштабов и пределов регистрации и нелинейности статической характеристики	9.3.2.1.1 9.3.2.1.2	Калибратор напряжения постоянного тока, пределы измерения от 1 мВ до 250 В ; от 1 мА до 100 мА. Погрешность установившихся выходных напряжений не более $\pm 0,1\%$ (ПЗ20) Многозначная мера электрического сопротивления, диапазон измерения 0,1 Ω - 100 к Ω , класс точности 0,01 (Р327)	Да	Да	Да		

Продолжение табл.5

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и нормативные характеристики	Обязательность проведения операции при				
			выпуск из производства	ремонте	эксплуатации и хранении		
	9.3.2.1.3	Источник калиброванных напряжений переменного тока, диапазон выходных напряжений 100 мВ - 100 В, диапазон частот 40 Гц - 20 кГц, погрешность выходного напряжения не более $\pm 0,1\%$ (В1-9) Усилитель напряжения высоковольтный переменного тока, погрешность усиления в диапазоне от 100 до 300 В не более $\pm 0,15\%$ (Я1В-23) Вольтметр переменного тока, предел измерений IV, диапазон частот 40 Гц - 20 кГц, основная погрешность не более $\pm 0,2\%$ (Ш301/1) Многозначная мера электрического сопротивления. Диапазон измерения 0,1 - 1000 Ω , класс точности 0,1 в диапазоне частот 40 - 2000 Гц (Р4830/1)					

Продолжение табл. 5

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при
			выпуск:ре- :эксп- :ке из:мон- :луата- :произ:те :ции и :водст: :хране- :нии
4. Определение регулировки масштаба регистрации	9.3.2.4	Усилитель переменного тока, диапазон выходных токов 0,1 мА-1,3 А, диапазон частот 40-20000 Hz, коэффициент выских гармоник не более 0,3%. Штангенциркуль, диапазон измерений 0-250 мм, цена деления 0,05 мм (ШЦ-III)	Да Да Да
5. Проверка диапазонов дискретного смещения и основной погрешности при дисбор при дискретном смещении нуля	9.3.2.2	Средства поверки п. 9.3.2.1.1	Да Да Да
6. Проверка плавного смещения нуля	9.3.2.5	-	Да Да Да

Продолжение табл. 5

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при
			выпуск:ре- :эксп- :ке из:мон- :луата- :произ:те :ции и :водст: :хране- :нии
7. Определение отклонения средней скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения	9.3.2.3	Секундомер двух-пределный синхронный, диапазон измерения от 0,15 до 10 мин. Погрешность 0,155% (СЭС-2П) Линейка металлическая, предел измерений 100 мм, цена деления 1 мм Средства поверки п. 9.3.2.3	Да Да Да
8. Проверка дистанционного управления скоростями перемещения диаграммной ленты	9.3.2.7		Да Да Нет
9. Определение выброса регистрирующего устройства	9.3.2.6	Генератор сигналов прямоугольной формы регистрируемого напряжения до 5 В, диапазон частот 0,1-1000 Hz (ГБ-27) Штангенциркуль, диапазон измерений 0-250 мм, цена деления 0,05 мм (ШЦ-III)	Да Да Да

Продолжение табл. 5

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	выпус-ке из прои-зводства	ре-мон-те	эксп-луа-тации и хране-нии
10. Проверка работи отмет-чика	9.3.2.8	Штангенциркуль, диапазон измерений 0-250 mm, цена деления 0,05 mm (ШЦ-III)	Да	Да	Нет	Нет
11. Определение ширины линии регистрации	9.3.2.9	Микроскоп отсчет-ный, цена деления 0,05 mm (МПБ-2)	Да	Да	Нет	Нет
12. Определение расстояния между линиями регистрации	9.3.2.10	Штангенциркуль, диапазон измерений 0-250 mm, цена деления 0,05 mm (ШЦ-III)	Да	Да	Нет	Нет

Указанная в таблице аппаратура обеспечивает определение и контроль метрологических характеристик по п. 9.3.2 с погрешностью не более $\frac{1}{3}$ пределов допускаемых значений.

9.2. Условия поверки и подготовка к ней

9.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
относительная влажность воздуха $(30 - 80) \%$;
параметры питания;

напряжение $(220 \pm 4,4) \text{ V}$;
частота $(50 \pm 1) \text{ Hz}$ или $(60 \pm 1,2) \text{ Hz}$ - для приборов, изготов-

ленных для сети с частотой 60 Hz, коэффициент выходящих гармоник не более 5 %, атмосферное давление 84 - 106,7 kPa $(630-800 \text{ mm Hg})$;

внешние магнитные и электрические поля (кроме земного магнитного) и помехи нормального и общего видов - отсутствуют.

Перед началом испытаний приборы должны выдерживаться в условиях, установленных для испытаний данного вида, в течение не менее 4 h.

Подготовка к работе контрольно-измерительных приборов должна производиться в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

9.3. Проведение поверки

9.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверьте комплектность согласно паспорту и маркировке.

9.3.2. Определение метрологических параметров

9.3.2.1. Определение основной погрешности (п. 2.3) масштабов, пределов регистрации (п. 2.2) и нелинейности статической характеристики (п. 2.4).

Основную погрешность определяйте по ГОСТ 24178-80.

Допускается определять погрешность по значению входного сигнала при совмещении середины линии регистрации с проверяемой линией отсчета. Основную погрешность определите при скачкообразном изменении входного сигнала.

9.3.2.1.1. Определение основной погрешности прибора с блоком постоянного напряжения производите следующим образом:

установите проверяемый масштаб регистрации;

подключите к прибору калибратор напряжения постоянного тока;

включите питание и скорость перемещения диаграммной ленты $0,5 \text{ mm/s}$;

включите вход прибора кнопкой ВКЛ;

установите регистрирующее устройство на нулевую линию отсчета диаграммной ленты;

выключите вход прибора;

установите на калибраторе значение напряжения, соответствующее проверяемой числовой линии отсчета диаграммной ленты;

включите вход прибора и отметьте на диаграммной ленте проверяемые линии.

Для получения скачкообразного изменения входного сигнала напряжение на калибраторе установите при включенном входе прибора.

Установку регистрирующего устройства на нулевую линию отсчета и отметку проверяемых линий производите при движущейся диаграммной ленте. Продолжительность записи должна быть не менее 2 мм.

Основную погрешность γ_0 в процентах определите по формуле:

$$\gamma_0 = \frac{L_x - L_0}{L_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где L_x — показания прибора по диаграммному бланку, мм;

L_0 — расчетная длина отрезка, соответствующая проверяемой числовой линии отсчета, мм;

$L_{\text{ном}}$ — номинальная ширина поля записи, мм.

Определение показаний прибора по диаграммной ленте

производите с помощью штангенциркуля с ценой деления 0,05 мм.

Допускается предварительно измерить на диаграммной ленте расстояние от нулевой линии отсчета до проверяемой линии (при необходимости ввести поправки) и определить разность между показанием прибора и числовой линией отсчета диаграммной ленты.

Основную погрешность определите на всех числовых линиях отсчета диаграммного бланка на масштабе регистрации 0,025 мВ/см, на остальных масштабах регистрации — на последней числовой линии отсчета.

При использовании программируемого калибратора типа ПЗ20 проверку основной погрешности на масштабах регистрации 0,025 — 2,5 мВ/см производите по схеме рис.5, на остальных масштабах регистрации — путем непосредственного подключения испытуемого прибора к калибратору.

Пределы и напряжения на калибраторе, соответствующие схеме рис.5, даны в табл.6.

Напряжения, устанавливаемые на калибраторе при проверке масштабов 5 мВ/см — 10 В/см, соответствуют табл.1 (графа "Предел регистрации").

Нелинейность статической характеристики определите на масштабе 0,025 мВ/см при определении основной погрешности путем измерения всех отрезков между проверяемыми числовыми линиями отсчета. Нелинейность статической характеристики γ_n

в процентах определите по формуле:

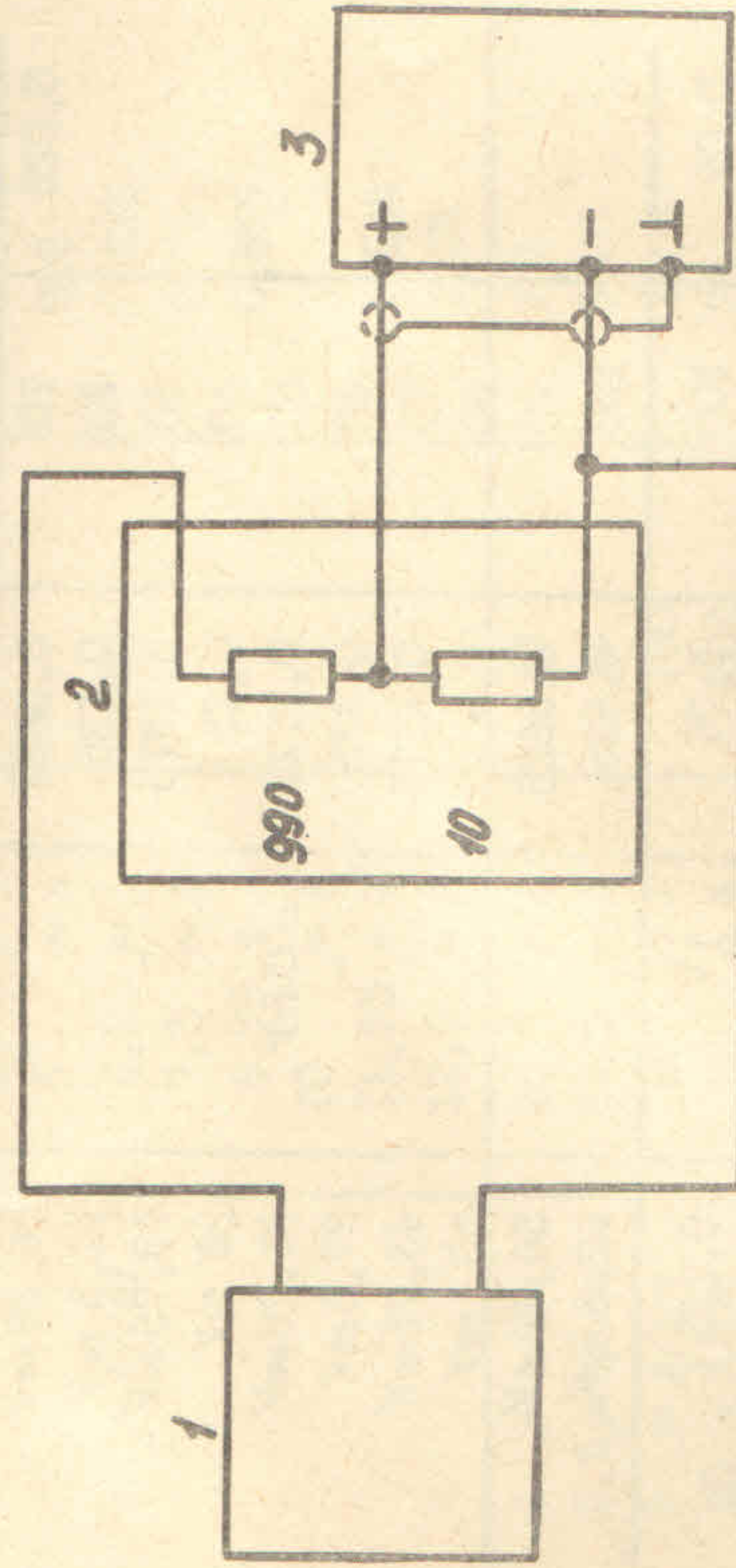
$$\gamma_n = \frac{L_{\text{макс}} - L_{\text{мин}}}{2 L_{\text{ном}}} \cdot 100 \quad (5)$$

где $L_{\text{макс}}$, $L_{\text{мин}}$ — максимальная и минимальная длина отрезков между проверяемыми линиями отсчета, мм;

$L_{\text{ном}}$ — то же, что в формуле (4)

9.3.2.1.2. Определение основной погрешности прибора с блоком постоянного тока производите в соответствии с методикой п.9.3.2.1.1 с использованием калибратора постоянного тока.

Схема проверки основной погрешности на масштабах 0,025 — 2,5 мВ/см



1 — калибратор программируемый типа ПЗ20;

2 — многозначная мера электрического сопротивления (далее ММЭС), предел измерения 100 кΩ, класс точности 0,01;

3 — испытуемый прибор.

Рис. 5

Основную погрешность определяйте на всех числовых линиях отсчета диаграммной ленты на масштабе регистрации

0,5 $\mu A/cm$, на остальных масштабах регистрации - на последней числовой линии отсчета.

Основную погрешность на пределе 75 mV определите по схеме рис.5 в соответствии с методикой п.9.3.2.1.1 на последней числовой линии отсчета диаграммной ленты.

При использовании программируемого калибратора типа П320 проверку основной погрешности на масштабах регистрации 0,5 - 25 $\mu A/cm$ производите по схеме рис.6, на остальных масштабах регистрации путем непосредственного подключения испытываемого прибора к калибратору.

Таблица 6

Масштаб регистрации, mV/cm	Проверяемые числовые линии	Контролируемое напряжение, mV	Предел калибратора	Напряжение на калибраторе
0,025	10	0,0625		6,25 mV
	20	0,125		12,5 mV
	30	0,1875		18,75 mV
	40	0,25		25 mV
	50	0,3125	100 mV	31,25 mV
	60	0,375		37,5 mV
	70	0,4375		43,75 mV
	80	0,5		50 mV
	90	0,5625		56,25 mV
	100	0,625		62,5 mV
0,05	100	1,25	1 V	0,125 V
0,1	100	2,5	1 V	0,25 V
0,25	100	6,25	1 V	0,625 V
0,5	100	12,5	10 V	1,25 V
1	100	25	10 V	2,5 V
2,5	100	62,5	10 V	6,25 V

Пределы калибратора и значения токов,

соответствующие проверяемым числовым линиям диаграммной ленты, даны в табл.7.

9.3.2.1.3. Определение основной погрешности прибора с блоком переменного напряжения производите в соответствии с

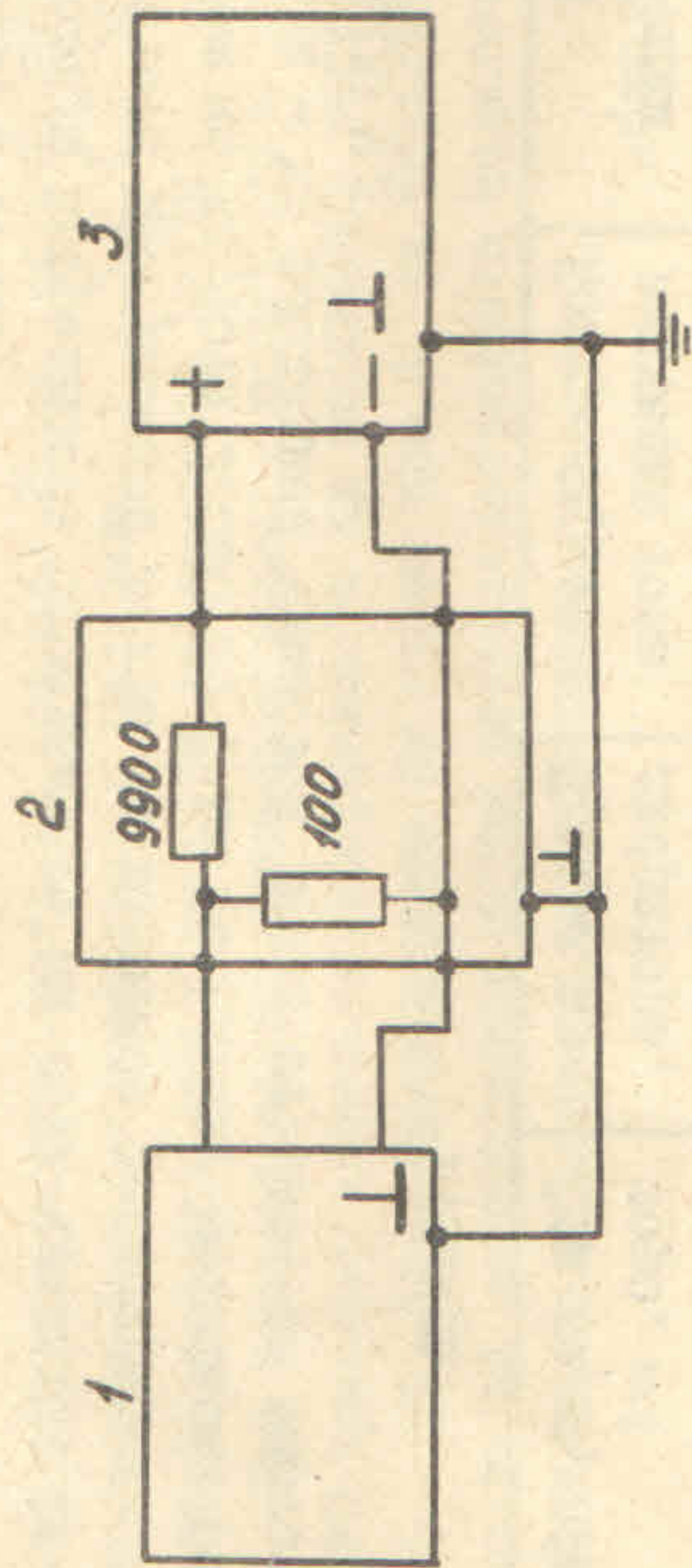
методикой п.9.3.2.1.1 с использованием источника калиброванных напряжений переменного тока и усилителей переменного напряжения и тока.

Основную погрешность определите на всех числовых линиях отсчета диаграммной ленты на масштабе регистрации 0,01 mV/cm на частоте 20000 Hz , на остальных масштабах регистрации - на последней числовой линии отсчета на частотах 45 и 20000 Hz

Таблица 7

Масштаб регистрации	Контролируемое значение тока	Предел калибратора, mA	Ток на калибраторе, mA
0,5 $\mu A/cm$	1,25 μA		0,125
	2,5 μA		0,25
	3,75 μA		0,375
	5 μA		0,5
	6,25 μA	10	0,625
	7,5 μA		0,75
	8,75 μA		0,875
	10 μA		1
	11,25 μA		1,125
	12,5 μA		1,25
1 $\mu A/cm$	25 μA	10	2,5
2,5 $\mu A/cm$	62,5 μA	10	6,25
5 $\mu A/cm$	125 μA	100	12,5
10 $\mu A/cm$	250 μA	100	25
25 $\mu A/cm$	625 μA	100	62,5
50 $\mu A/cm$	1,25 mA	10	1,25
0,1 mA/cm	2,5 mA	10	2,5
0,25 mA/cm	6,25 mA	10	6,25
0,5 mA/cm	12,5 mA	100	12,5
1 mA/cm	25 mA	100	25

Схема проверки основной погрешности на масштабах
0,5 - 25 $\mu A/cm$



- 1 - калибратор программируемый типа ПЗ20;
2 - ММЭС, предел измерения 100 к Ω , класс точности 0,01;
3 - испытываемый прибор.

Рис. 6

Значения напряжений, устанавливаемые на источнике калиброванных напряжений, даны в табл. 8.

Определение основной погрешности на масштабах регистрации переменного тока производите по схеме рис. 7 на частотах 45 и 20000 Hz на последней числовой линии отсчета следующего образом:

установите на ММЭС значение сопротивления в соответствии с табл. 9;

на выходе источника калиброванных напряжений установите напряжение I V;

регулируйте выходного тока усилителя переменного тока установите на потенциальных концах ММЭС по цифровому вольтметру напряжение IV;

включите вход прибора, скорость 0,5 m/s и отметьте на диаграммной ленте показание прибора.

Основную погрешность определите по формуле

Примечание. На масштабе 50 mA/cm допускается определять основную погрешность на числовой линии, соответствующей половине диапазона регистрации.

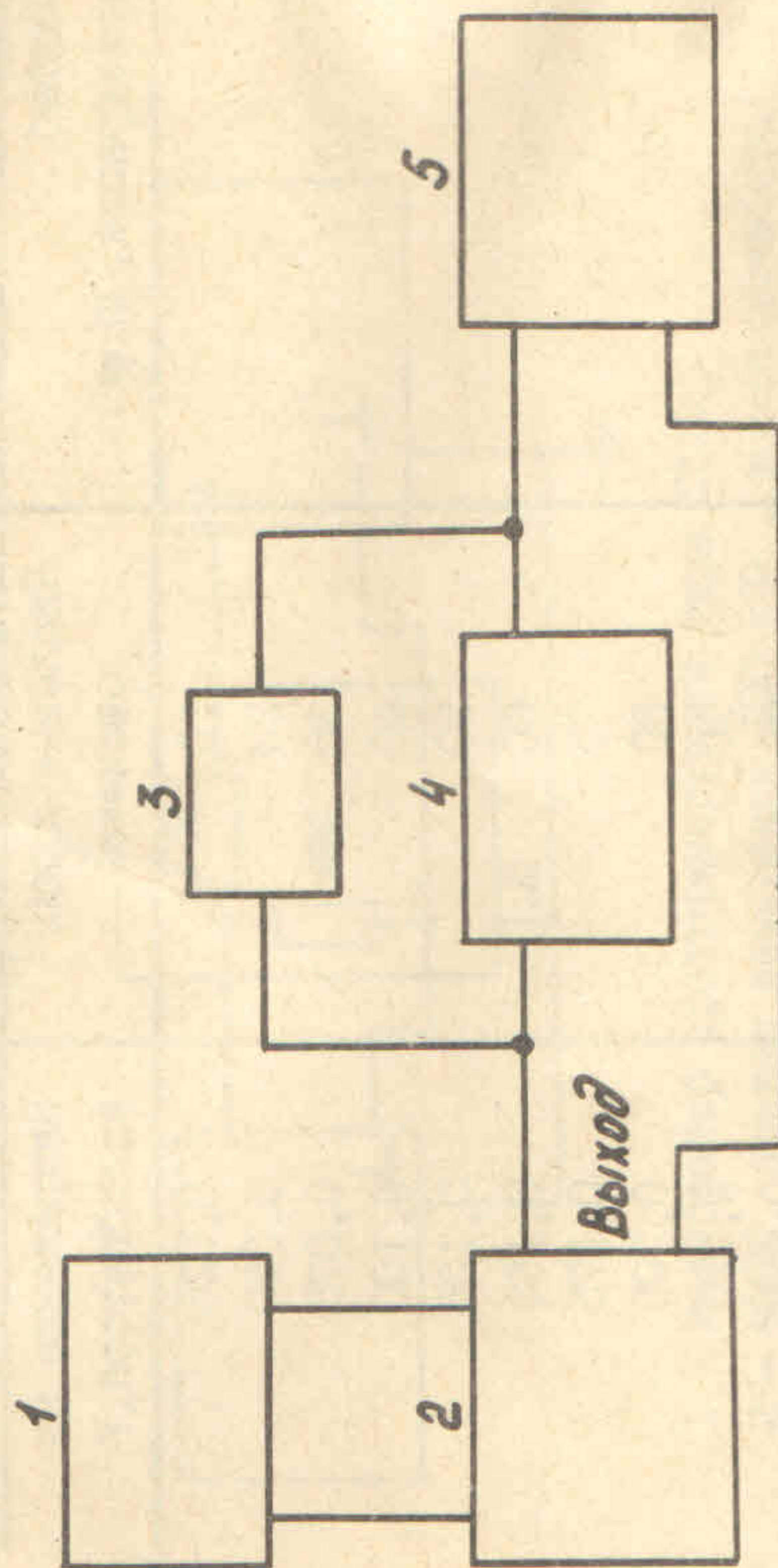
Таблица 8

Масштаб регистрации, V/cm	Числовые линии отсчета	Напряжение на калибраторе, V
0,01	10	0,025
	20	0,050
	30	0,075
	40	0,100
	50	0,125
	60	0,150
	70	0,175
	80	0,200
	90	0,225
	100	0,250
0,025	100	0,625
0,05	100	1,250
0,1	100	2,500
0,25	100	6,250
0,5	100	12,500
1	100	25,000
2,5	100	62,500
5	100	125,000
10	100	250,000

Таблица 9

Масштаб регистрации, A/cm	Контролируемое значение тока, mA	Сопротивление, Ω
0,25	6,25	160
0,5	12,5	80
1	25	40
2,5	62,5	16
5	125	8
10	250	4
25	625	1,6
50	625	1,6

Схема проверки основной погрешности на масштабах регистрации переменного тока



- 1 — источник калиброванных напряжений переменного тока, диапазон выходных напряжений $100 \mu V - 10 V$, диапазонов частот $40 - 20000 \text{ Hz}$, погрешность выходного напряжения не более $\pm 0,1 \%$;
- 2 — усилитель переменного тока (приспособление) см. приложение;
- 3 — цифровой вольтметр переменного тока, предел измерений IV, класс точности $0,2/0,1$ в диапазоне частот $40 - 20000 \text{ Hz}$;
- 4 — МИС, предназначенная для работы на переменном токе в диапазоне частот $40 - 20000 \text{ Hz}$, класс точности $0,1$, диапазон измерений $0,1 - 1000 \Omega$;
- 5 — испытуемый прибор.

Рис. 7

9.3.2.2. Проверку диапазонов дискретного смещения нуля и основной погрешности прибора при дискретном смещении нуля (п.2.5, 2.6) проводите с блоком постоянного напряжения на масштабе регистрации $0,05 \text{ V/cm}$ следующим образом:

- включите питание;
- подключите ко входу калибратор напряжения постоянного тока;
- включите скорость $0,5 \text{ mm/s}$;

включите вход прибора и установите регистрирующее устройство на нулевую линию отсчета диаграммной ленты;

включите смещение $+100\%$;

установите на калибраторе напряжение минус $1,25 V$;

отметьте на диаграммной ленте проверяемые линии отсчета;

включите смещение $+200\%$;

установите на калибраторе напряжение минус $2,5 V$;

отметьте на диаграммной ленте проверяемые линии отсчета;

включите одновременно смещение и вход;

установите на калибраторе напряжение $2,5 V$, включите

одновременно вход прибора и смещение минус 100% ;

отметьте проверяемые линии отсчета;

включите смещение минус 200% ;

установите на калибраторе напряжение $+3,75 V$ и отметьте

проверяемые линии отсчета;

включите одновременно смещение и входной сигнал;

измерьте от нулевой линии отсчета с помощью штангенциркуля полученные отрезки.

Основную погрешность χ см в процентах определяйте по формуле:

$$\chi_{см} = \frac{L_x - L_0}{L_{ном} - L_d} \cdot 100, \quad (6)$$

где

L_x — показание прибора по диаграммной ленте, mm ;

L_0 — расчетная длина отрезка, соответствующая проверяемой числовой линии отсчета, mm ;

$L_{ном}$ — номинальная ширина поля записи, mm ;

L_d — диапазон дискретного смещения нуля, mm ;

$L_d = L_{ном}$ при смещении нуля $\pm 100 \%$;

$L_d = 2 L_{ном}$ при смещении нуля $\pm 200 \%$.

9.3.2.3. Отклонение средней скорости перемещения диаграммной ленты (п.2.7, 2.14) определяйте по схеме рис.8 в нормальных условиях применения по п.9.2.1 следующим образом:

включите прибор;

включите проверяемую скорость;

включите электрические часы и отметчик;

через время испытаний, указанное в табл.10, выключите часы и отметчик.

Измерьте на диаграммной ленте с помощью металлической линейки или штангенциркуля расстояние между метками, нанесенными при включении и выключении отметчика.

Отклонение средней скорости δ в процентах, выраженное в виде относительной погрешности, должно определяться по формуле:

$$\delta = \left(\frac{S_2}{U_{\text{ном}}} \cdot t - 1 \right) \cdot 100, \quad (7)$$

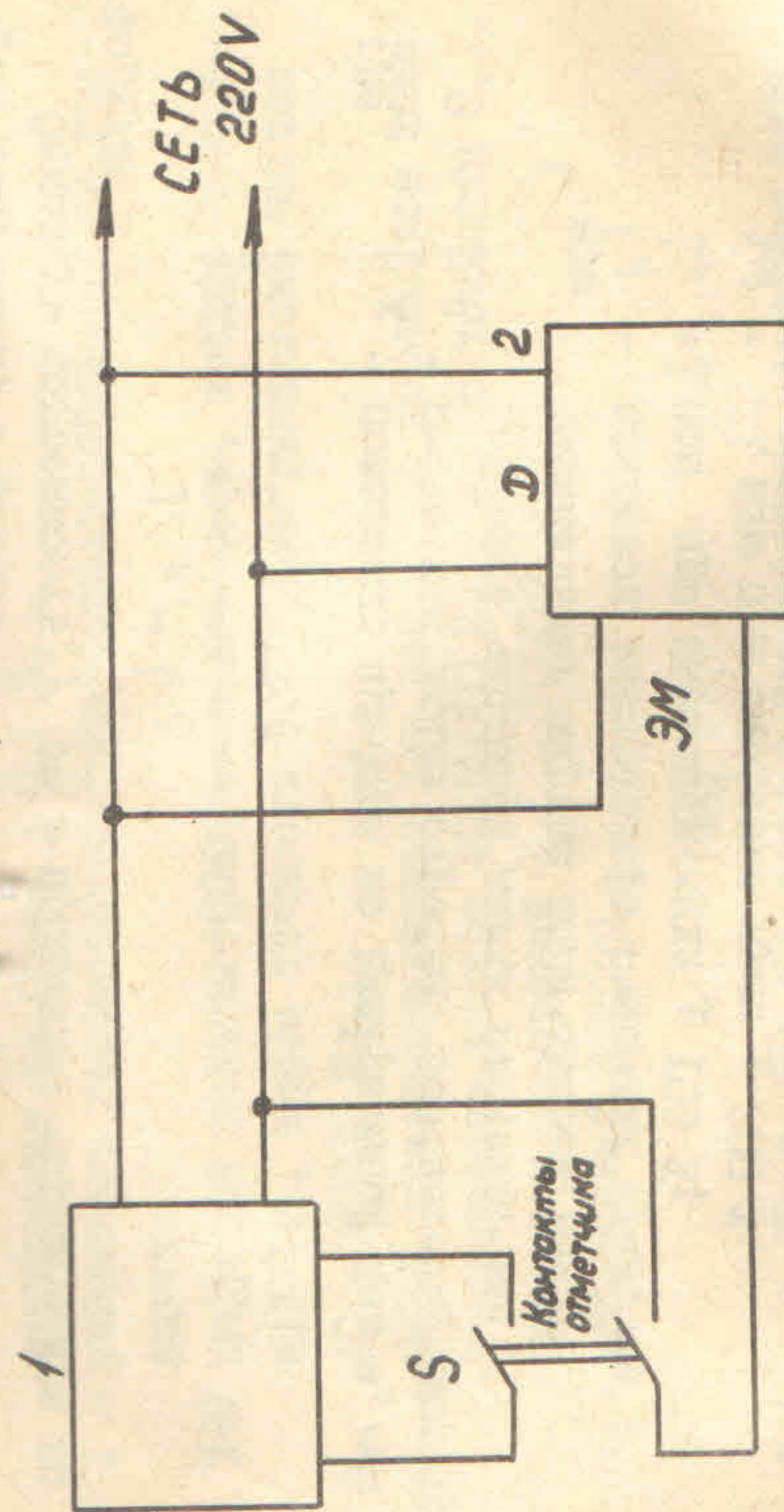
где S_D — расстояние, на которое переместилась диаграммная лента за время испытаний, mm ;

$U_{\text{ном}}$ — номинальная скорость перемещения диаграммной ленты mm/s (mm/min);

t — время испытаний, S (min).

При использовании вместо электрических синхронных часов другой аппаратуры частота питающей сети не должна отличаться от номинального значения более чем на $\pm 0,1\%$.

Схема определения отклонения средней скорости перемещения диаграммной ленты



1 — испытуемый прибор;
2 — синхронные электрические часы;
З — выключатель типа тумблер.

Рис. 8

Таблица 10

Скорость	Время испытаний, min	Расстояние между метками, mm	Допускаемая погрешность, mm
10 mm/s	2	1200	6
5 mm/s	2	600	3
2 mm/s	5	600	3
1 mm/s	5	300	1,5
0,5 mm/s	10	300	1,5
0,2 mm/s	25	300	1,5
0,1 mm/s	50	300	1,5
10 mm/min	30	300	1,5
5 mm/min	60	300	1,5
2 mm/min	60	120	0,6
1 mm/min	60	60	0,3
0,5 mm/min	120	60	0,3
0,2 mm/min	300	60	0,3
0,1 mm/min	600	60	0,3

При приемосдаточных испытаниях измерения проводите на скоростях перемещения диаграммной ленты 10–0,1 mm/s и 10 mm/min .

9.3.2.4. Проверку регулировки масштаба регистрации (п.2.10) производите со всеми блоками на масштабах регистрации 0,05 V/cm (на частоте 20000 Hz) и 0,25 mV/cm следующим образом:

установите регистрирующее устройство на любую числовую отметку диаграммной ленты;

установите максимальное значение регулируемого масштаба и подайте входной сигнал, соответствующий изменению показаний прибора на 1 cm .

Входной сигнал должен быть не менее 0,1 V или 0,5 mV .

9.3.2.5. Проверку плавного смещения нуля (п.2.12) производите путем установки регистрирующего устройства на лю-

бой линии отсчета диаграммной ленты вращением оси переменного резистора установите нуль.

9.3.2.6. Наибольшее значение выброса регистрирующего устройства (п.2.9) определяйте при подаче на вход прибора прямоугольного импульса, амплитуда которого равна 95 % диапазона регистрации.

Проверку производите, следующим образом:

установите блок постоянного напряжения и включите масштаб регистрации $0,05 \text{ V/cm}$;

установите регистрирующее устройство на середине диаграммной ленты;

подайте на вход прибора от генератора прямоугольных импульсов напряжение частотой $0,2 - 0,22 \text{ Hz}$, двойную амплитуду которого $23,8 \text{ cm}$ ($1,2 \text{ V}$) установите по диаграммной ленте; включите скорость 10 mm/s и запишите прямоугольный импульс.

Значение выброса регистрирующего устройства в процентах определяйте по значению наибольшего отклонения линии регистрации от установившегося значения при скачкообразном изменении входного сигнала в сторону убывающих и возрастающих значений.

9.3.2.7. Проверку дистанционного управления скоростями перемещения диаграммной ленты (п.2.2.3) производите в соответствии с методикой п. 9.3.2.3 при нажатой кнопке СТОП и подаче на разъем ВНЕШНИЙ ГЕНЕРАТОР (контакты 1,2; контакт 1 - высокопотенциальный) напряжения $2,5 - 10 \text{ V}$ от сети 50 Hz через регулируемый автотрансформатор.

Время испытаний $2 - 3 \text{ min}$.

9.3.2.8. Проверку срабатывания отметчика событий (п.2.22) производите путем замыкания контактов 1, 2 разъема ОТМЕТЧИК СОБЫТИЙ при скорости перемещения диаграммной ленты 10 mm/s .

Время срабатывания отметчика t в секундах определять по формуле:

$$t = \frac{L}{10} \quad (8)$$

где L - расстояние от начала движения конца пишущего устройства до установившегося отклонения, mm .

9.3.2.9. Ширину линии регистрации (п.2.25) определяйте на ее прямолинейном участке с помощью отсчетного микроскопа с ценой деления $0,05 \text{ mm}$ при определении основной погрешности.

9.3.2.10. Расстояние между линиями регистрации (для двухканального исполнения прибора) (п.2.26) определите путем измерения расстояния (по перпендикуляру) между двумя линиями регистрации, проведенными на неподвижной диаграммной ленте с помощью установив нуль.

9.3.2.11. Проверку электрической прочности изоляции (п.2.20) производите по ГОСТ 22261-82 при включенной кнопке СЕТЬ.

Испытательное напряжение прикладывается между соединенными вместе входными гнездами испытуемых блоков и корпусом.

Мощность установки для проверки электрической прочности изоляции на стороне высокого напряжения не менее $0,25 \text{ kV} \cdot \text{A}$. Блок переменного напряжения испытывать отдельно от прибора.

9.4. Оформление результатов поверки

9.4.1. Положительные результаты поверки оформляются в порядке, установленном органом межведомственной метрологической службы, и нанесением оттиска поверительного клейма на приборе.

Приборы, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к применению не допускаются. Клеймо предыдущей поверки гасят. В документах по оформлению результатов поверки делают запись о непригодности поверенного прибора.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

10.1. Для поверки технического состояния прибора сделайте следующие:

установите блок постоянного напряжения;

включите питание прибора кнопкой СЕТЬ;

с помощью резистора УСТ.0 проверьте отклонение корпуса от упора до упора;

установите скорость движения диаграммной ленты $0,1 \text{ mm/s}$, диаграммная лента должна при этом прийти в движение;

нажмите кнопку СТОП, движение диаграммной ленты прекратится;

установите масштаб регистрации $0,5 \text{ V/cm}$;

соедините проводником входные гнезда "+" и "-";
нажмите кнопку ВКЛ;
капильр регистрируемого устройства не должен изменить
своего положения.

II. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ
ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.1. В процессе эксплуатации прибор может подвергаться
текущему (малому) ремонту силами эксплуатационного персона-
ла.

Характерные неисправности и методы их устранения приве-
дены в табл. II

Таблица II

Характер неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
1. При включении питания прибор не работает	1. Неисправен выклю- чатель СЕТЬ 2. Перегорел предох- ранитель 3. Неисправен шнур питания	Исправьте выключатель Смените предохра- нитель Исправьте шнур
2. Повышенный шум и разрыв линии записи	Плохое заземление прибора или его отсутствие	Заземлите прибор
3. При включении кнопки ВКЛ в блоках постоян- ного напряжения, переменного напряжения, кор- пус уходит в крайнее положе- ние и не реаги- рует на УСТ.0	1. Разомкнут вход прибора 2. Неисправен смен- ный блок	Соедините вместе входные гнезда проводником Исправьте блок

II.2. По вопросам среднего гарантийного и послегаран-
тийного ремонта рекомендуется (при необходимости) обращаться
на предприятие-изготовитель.

II.3. По требованию заказчика высылается ремонтная доку-
ментация.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Приборы храните в упаковке предприятия-изготови-
теля при температуре окружающего воздуха от 1 до 40 °C и
относительной влажности до 80 % при температуре 25 °C.

Приборы без упаковки храните при температуре окружающе-
го воздуха от 10 до 35 °C и относительной влажности до 80 %
при температуре 25 °C. В воздухе не должно быть примесей,
вызывающих коррозию частей прибора.

12.2. Дата консервации совпадает с датой упаковывания.
Срок защиты без консервации - 1 год.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Прибор транспортируется всеми видами транспорта в
крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобиль-
ным, водным транспортом - в трюмах, в самолетах - в отапли-
ваемых герметизированных отсеках).

Условия транспортирования:

температура от минус 60 до плюс 60 °C;

относительная влажность 95 % при температуре 40 °C.

Допускается транспортирование приборов в контейнерах и
пакетами.

Приборы должны транспортироваться только в упаковке
предприятия-изготовителя или в упаковке, изготавливаемой по
чертежам завода-изготовителя (чертежи высылается по требова-
нию заказчика).

13.2. Перед транспортированием прибор уложите в полиэти-
леновый мешок и поместите в упаковочный ящик. Для предотвра-
щения перемещения прибора в упаковочном ящике в процессе
транспортирования закрепите его специальными планками, кото-
рые предусмотрены конструкцией упаковочного ящика.

Упаковочный ящик оберните водонепроницаемой бумагой и
уложите в транспортный ящик, предварительно выстланный водо-
непроницаемым материалом. Пространство между стенками ящика
и упаковочного ящика заполните древесной стружкой или други-
ми амортизационными материалами.

Примечание. В связи с постоянной работой по совершенст-
вованию приборов, повышающей его надежность
и улучшающей условия эксплуатации, в конст-
рукцию могут быть внесены незначительные
изменения, не отраженные в настоящем издании.

ПРИЛОЖЕНИЕ

I. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ
УСИЛИТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Усилитель переменного тока преобразует входной сигнал переменного напряжения в выходной сигнал переменного тока в диапазоне частот 40 - 20000 Hz. Диапазон выходных токов от 0,1 мА до 1,3 А при коэффициенте гармоник не более 0,3 %.

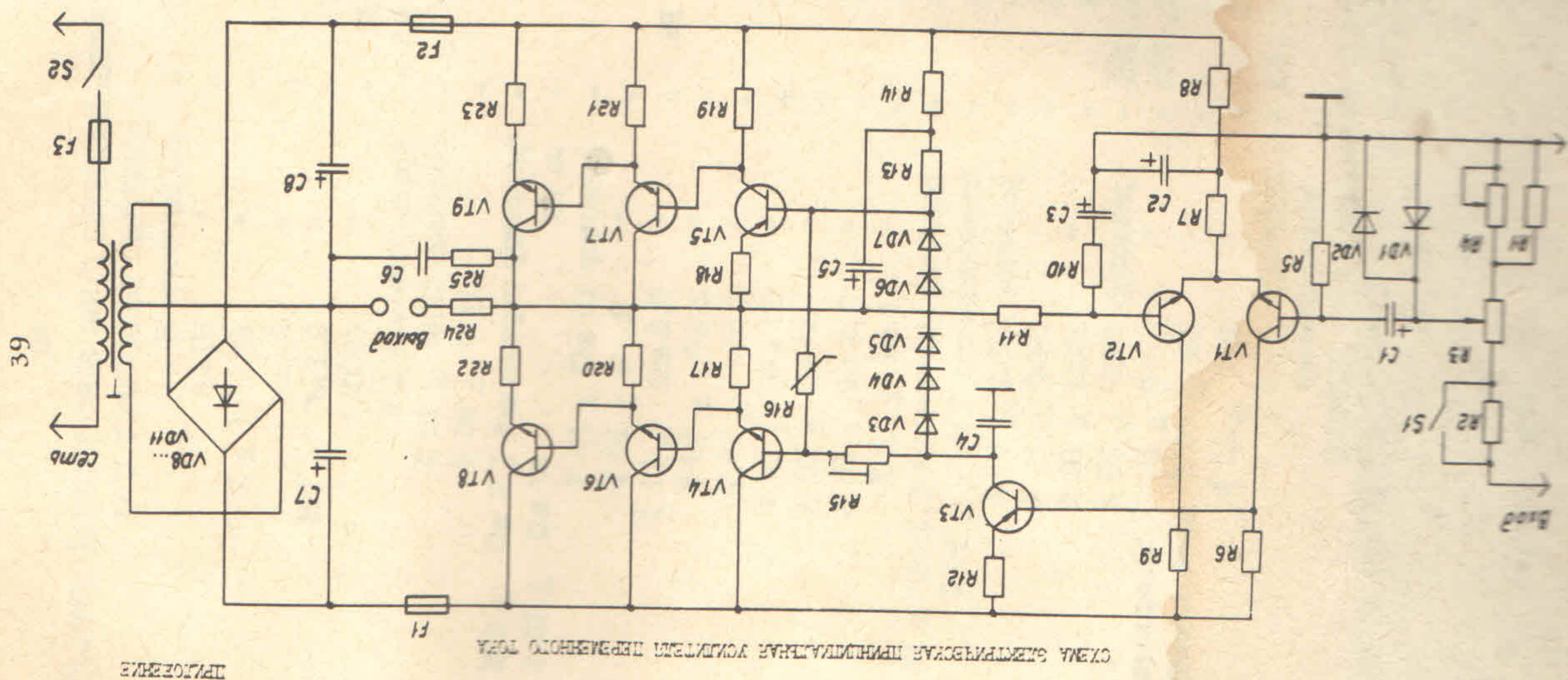
Усилитель тока состоит из входного делителя R2-R4, обеспечивающего грубую (R3) и плавную (R4) регулировку выходного тока, первого усилительного дифференциального каскада (VT1, VT2), второго каскада усиления (VT3) и усилителя мощности (VT4 - VT9).

Коэффициент передачи усилителя тока задается резисторами R7 и R10 и равен 10. Глубокая отрицательная обратная связь обеспечивает хорошую форму кривой выходного тока.

Питание усилителя тока осуществляется от сети переменного тока 220 В 50 Hz.

Напряжение постоянного тока формируется диодами VD8 - VD11 и сглаживающими конденсаторами C7, C8.

Примечание. По «Краснодарский ЗИП» оказывает техническую помощь территориальным органам Госстандарта в изготовлении усилителей переменного тока для организации поверки приборов.



2. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ
УСИЛИТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

C1, C2	-	конденсатор 20 μ F	
C3	-	" 50 μ F	
C4	-	" 2200 PF $\pm$ 10 %	
C5	-	" 20 μ F	
C6	-	" 0,1 μ F $\pm$ 10%	
C7, C8	-	" 4000 μ F	
F1 - F3	-	предохранитель 1 А	
R1	-	резистор 100 Ω $\pm$ 10 %	
R2	-	" 330 Ω $\pm$ 10 %	
R3	-	резистор переменный 1,5 к Ω $\pm$ 10%	
R4	-	то же 47 к Ω $\pm$ 10 %	
R5	-	резистор 10 к Ω $\pm$ 10 %	
R6	-	" 2 к Ω $\pm$ 10 %	
R7, R8	-	" 5,6 к Ω $\pm$ 10 %	
R9	-	" 2 к Ω $\pm$ 10 %	
R10	-	" 1 к Ω $\pm$ 10 %	
R11	-	" 10 к Ω $\pm$ 10 %	
R12	-	" 100 к Ω $\pm$ 10 %	
R13	-	" 3,9 к Ω $\pm$ 10 %	
R14	-	" 1 к Ω $\pm$ 10 %	
R15	-	резистор переменный 1,5 к Ω $\pm$ 10 %	
R16	-	терморезистор 2 к Ω $\pm$ 20 %	
R17	-	резистор 560 Ω $\pm$ 10 %	
R18	-	" 150 Ω $\pm$ 10 %	
R19	-	" 560 Ω $\pm$ 10 %	
R20, R21	-	резистор 100 Ω $\pm$ 10 %	
R22, R23	-	" 0,3 Ω $\pm$ 10 % (проволочный 2 W)	
R24	-	" 1 Ω $\pm$ 10 % (проволочный 2 W)	
R25	-	" 10 Ω $\pm$ 10 %	
S1 - S2	-	тумблер	
T	-	трансформатор	
VD1 - VD7	-	диод Д223 (КД103Б)	
VD8 - VD11	-	диод Д304 (Д214А, Д215А)	
VT1, VT2	-	транзистор КТ315 В	
VT3	-	транзистор КТ361Г	
VT4	-	" КТ601А	
VT5	-	" ИТ308Б (КТ817)	
VT6, VT7	-	" КТ801Б	
VT8, VT9	-	" КТ903Б	