

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП ЛЗ-3

Заводской № 16120

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛЗ-3 ТО

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Измеритель параметров электронных ламп ЛЗ-3 предназначен для измерения основных электрических параметров электронных ламп, а также для снятия статических характеристик.

1.2. Измеритель позволяет производить измерения параметров приемно-усилительных и маломощных генераторных (с мощностью рассеивания на аноде до 25 вт) ламп, кенотронов, диодов и стабилитронов в режимах ЧТУ на указанные группы изделий или не в режимах ЧТУ (согласно приложенному перечню).

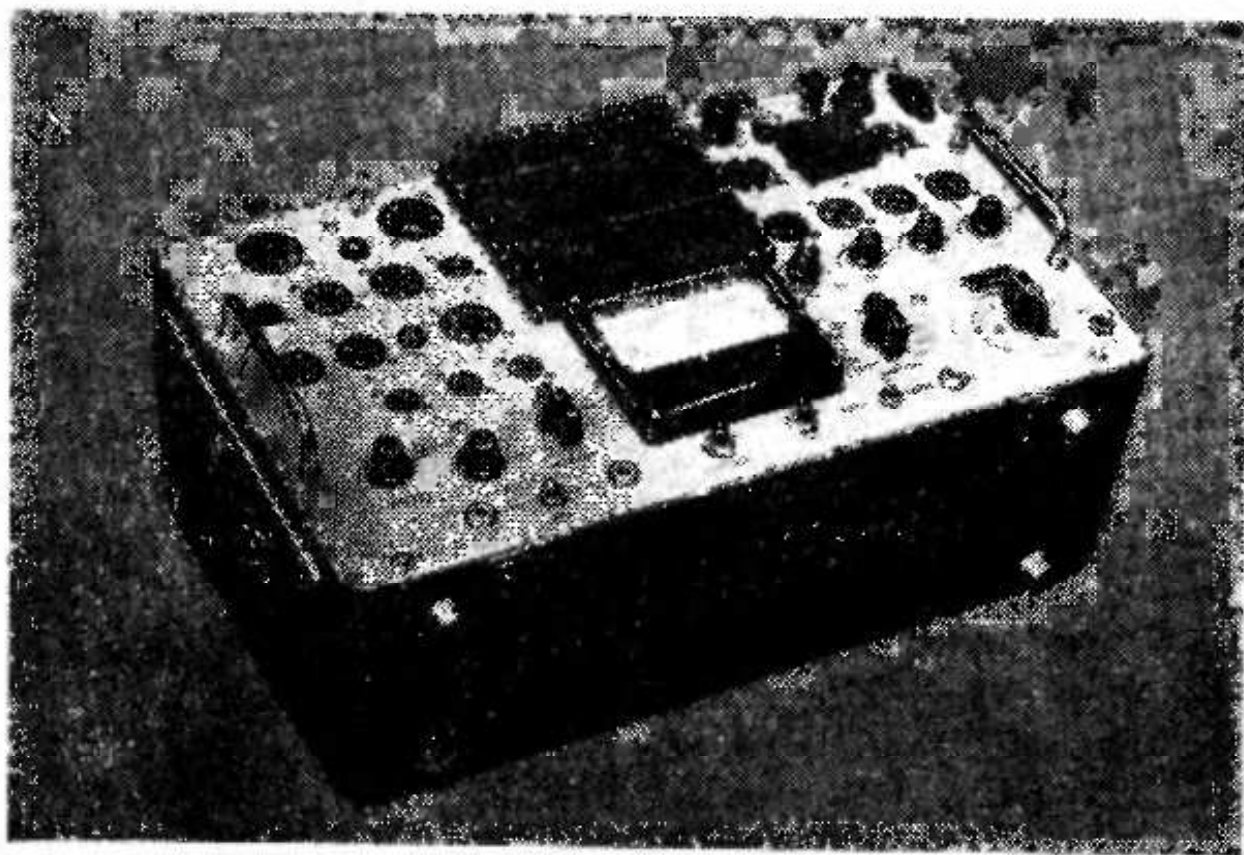


Рис. 1. Общий вид измерителя.

1.3. Измеритель может быть использован на складах и базах потребителей электронных ламп, в ремонтных мастерских, лабораториях, а также на предприятиях, разрабатывающих и выпускающих радиотехническую аппаратуру.

1.4. Измеритель может эксплуатироваться в климатических условиях: при температуре окружающего воздуха от -10 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $65 \pm 15\%$.

Примечание. Если измеритель вносится в помещение с температурой окружающего воздуха выше 0°C с улицы или из другого помещения, где температура воздуха ниже 0°C , то измеритель перед эксплуатацией необходимо выдержать в этом помещении не менее 2 суток.

1.5. Измеритель устойчив к транспортной тряске при частоте $2 \div 3$ гц и ускорении $3g$, а также к вибрациям частотой 30 гц и амплитудой $0,3$ мм.

Общий вид измерителя показан на рис. 1.

2. СОСТАВ КОМПЛЕКТА

В комплект измерителя входят:

2.1. Техническая документация:

а) ЛЗ-3 ТО — техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
б) ЛЗ-3 П — паспорт	1

2.2. Укладочный ящик, в нем:

а) измеритель параметров электронных ламп ЛЗ-3, шт.	1
б) ящик для упаковки ЗИПа, принадлежностей и инструмента в нем:	
лампа 6П1П-ЕВ (6П1П), шт.	2
лампа 6ЖЗП, шт.	2
лампа 6НЗП, шт.	1
лампа СГ15П-2, шт.	1
лампа накаливания КМ-6-60, шт.	2
предохранители запасные:	
ПК-45-4 4 а, шт.	1
ПК-45-5 5 а, шт.	2
коммутационные карты, комплект	1
кабель питания, шт.	1
шнур № 1 (сеточный, анодный), шт.	2
шнур № 2 (для маячковых ламп), шт.	1
шнур № 3 (анодный), шт.	1

отвертка 100×0, 3×3, шт.	.	.	.	.	.	.	1
ключ 14, шт.	.	.	.	.	.	.	1

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Измеритель обеспечивает измерение в режимах ЧТУ (частные технические условия) у электронных ламп согласно приложенному перечню следующих параметров:

у диодов — ток эмиссии или ток анода;

у триодов, двойных триодов, тетродов, пентодов и комбинированных ламп — ток анода, ток второй сетки, обратный ток первой сетки, крутизну анодно-сеточной характеристики, крутизну характеристики гетеродинной части частотнопреобразовательных ламп, анодный ток в начале характеристики или запирающее напряжение сетки;

у стабилитронов — потенциал зажигания, напряжение стабилизации, изменение напряжения стабилизации при изменении величины тока нагрузки.

Измеритель обеспечивает измерение выпрямленного тока у кенотронов согласно прилагаемому перечню только при питании от сети частотой 50 гц.

Кроме того, измеритель позволяет измерять у подогревных ламп:

ток утечки между электродами при напряжениях 100 и 250 в (при проверке тока утечки между катодом и подогревателем—плюс на катоде, минус на подогревателе).

3.2. Измеритель дает возможность снимать статические характеристики ламп.

3.3. Измеритель обеспечивает подачу на электроды проверяемых ламп следующих напряжений:

на накал: постоянных — от 1 до 14 в при токе нагрузки до 1,2 а;

переменных — 2,5; 3; 4,5; 5,5; 7 в при токе нагрузки до 3 а;
10, 13 в при токе нагрузки до 1,7 а;

17,5 в при токе нагрузки до 1,3 а;

на сетку первую — от —0,5 до —65 в, а также фиксированное напряжение — 100 в;

на сетку вторую — от 10 до 300 в при токе до 15 ма;

на анод: постоянных — от 5 до 25 в при токе до 50 ма,
от 25 до 300 в при токе до 100 ма;

переменных — для проверки кенотронов 2 по 350 в, 2 по 400 в,
2 по 500 в.

3.4 Измеритель имеет условную шкалу с 75 делениями, ко-

торая должна соответствовать следующим номинальным значениям:

при измерении напряжения накала: 3; 7,5; 15 в;

при измерении напряжения на сетке первой: 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75 в;

при измерении напряжения на сетке второй: 75; 150; 300 в;

при измерении напряжения на аноде: 15; 75; 150; 300 в;

при измерении напряжения питания цепей схемы: 300 в;

при измерении тока анода и эмиссии диодов (анодный ток): 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 ма;

при измерении тока сетки второй: 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15 ма;

при измерении обратного тока сетки первой, токов утечки между электродами и тока анода в начале характеристики: 0,75; 3; 15; 30; 150 мка;

при измерении выпрямленного тока: 150; 300 ма;

при измерении крутизны характеристики: 0,75, 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75 ма/в;

3.5. Для подачи автоматического смещения на проверяемые лампы в измерителе имеются следующие значения катодных сопротивлений: 30; 50; 68, 75; 80, 100; 120; 150; 160; 200; 220; 400; 500; 600; 600 ом;

3.6. Основная погрешность измерения:

а) напряжений накала, анода, сетки второй, сетки первой, напряжения питания цепей схемы, тока эмиссии диодов, тока анода, сетки второй, а также выпрямленного тока проверяемых кенотронов не должна превышать $\pm 1,5\%$ от верхнего предела измерений;

б) обратного тока сетки первой, анодного тока в начале характеристики и тока утечки между электродами, не должна превышать $\pm 2,5\%$ от верхнего предела измерений;

в) крутизны характеристики не должна превышать $\pm 2,5\%$ от верхнего предела измерений.

Примечание. Основная погрешность измерения проверяется в нормальных условиях. Нормальными условиями считаются следующие: окружающая температура $20 \pm 5^\circ\text{C}$; относительная влажность $65 \pm 15\%$ при температуре воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$; атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.

3.7. Дополнительная погрешность измерения постоянных напряжений, тока анода, тока эмиссии, тока сетки второй и выпрямленного тока кенотронов в пределах температур окружающего воздуха от -10 до $+40^\circ\text{C}$ при относительной влажности воздуха $65 \pm 15\%$ не должна превышать $\pm 1,2\%$ от верхнего предела измерений на каждые 10°C изменения температуры.

3.8. Дополнительная погрешность измерения крутизны,

обратного тока сетки первой, тока анода в начале характеристики и токов утечки между электродами в пределах температур окружающего воздуха от -10 до $+40^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха $65 \pm 15\%$ не должна превышать $\pm 2\%$ от верхнего предела измерений на каждые 10°C изменения температуры.

3.9. Питание измерителя осуществляется от сети переменного тока напряжением $127, 220 \text{ в} \pm 10\%$, частотой $50 \text{ гц} \pm 1\%$ или от сети переменного тока напряжением $115 \text{ в} \pm 5\%$, частотой $400 \text{ гц} \begin{matrix} +7 \\ -3 \end{matrix} \%$.

3.10. Переменное напряжение питания схем измерителя (напряжение вторичной обмотки трансформатора) посредством переключателя «сеть» поддерживается постоянным, что соответствует положению стрелки индикатора на красной отметке шкалы с точностью ± 1 деление, при нажатой кнопке «сеть». При номинальном напряжении питающей сети переключатель «сеть» должен быть установлен в 7-е положение.

3.11. Измеритель сохраняет свои электрические параметры после смены всего комплекта радиоламп с подрегулировкой при помощи соответствующих регуляторов.

3.12. В измерителе имеется реле защиты индикатора (микроамперметра М24), ток срабатывания которого находится в пределах от 300 до 750 мка .

3.13. Измеритель рассчитан на непрерывную 8-часовую работу, включая время самопрогрева, при проверке различных типов ламп с анодным током до 100 ма . Допускается 2-часовая работа измерителя при непрерывной проверке ламп одного и того же типа с анодным током от 100 до 150 ма . Время самопрогрева равно 30 мин .

3.14. Максимальная мощность, потребляемая измерителем, при номинальном напряжении питающей сети, не превышает 300 ва при проверке всех типов ламп, кроме лампы 5Ц3С, при проверке лампы 5Ц3С— 450 ва .

3.15. Габаритные размеры не более:

$$515 \times 320 \times 230 \text{ мм.}$$

3.16. Масса не превышает 22 кг .

4. КОНСТРУКЦИЯ

4.1. Измеритель собран и смонтирован на горизонтальной (лицевой) панели из дюралюминия, стальном каркасе, крепящемся к лицевой панели с помощью 4 винтов, и помещен в футляр со съемной крышкой.

4.2. Крепление лицевой панели к футляру осуществляется

четырьмя винтами, на два винта надеты колпачки для пломбирования измерителя.

4.3. На боковой стенке футляра имеется ручка для переноса измерителя. Конструкция измерителя показана на рис. 2, 3.

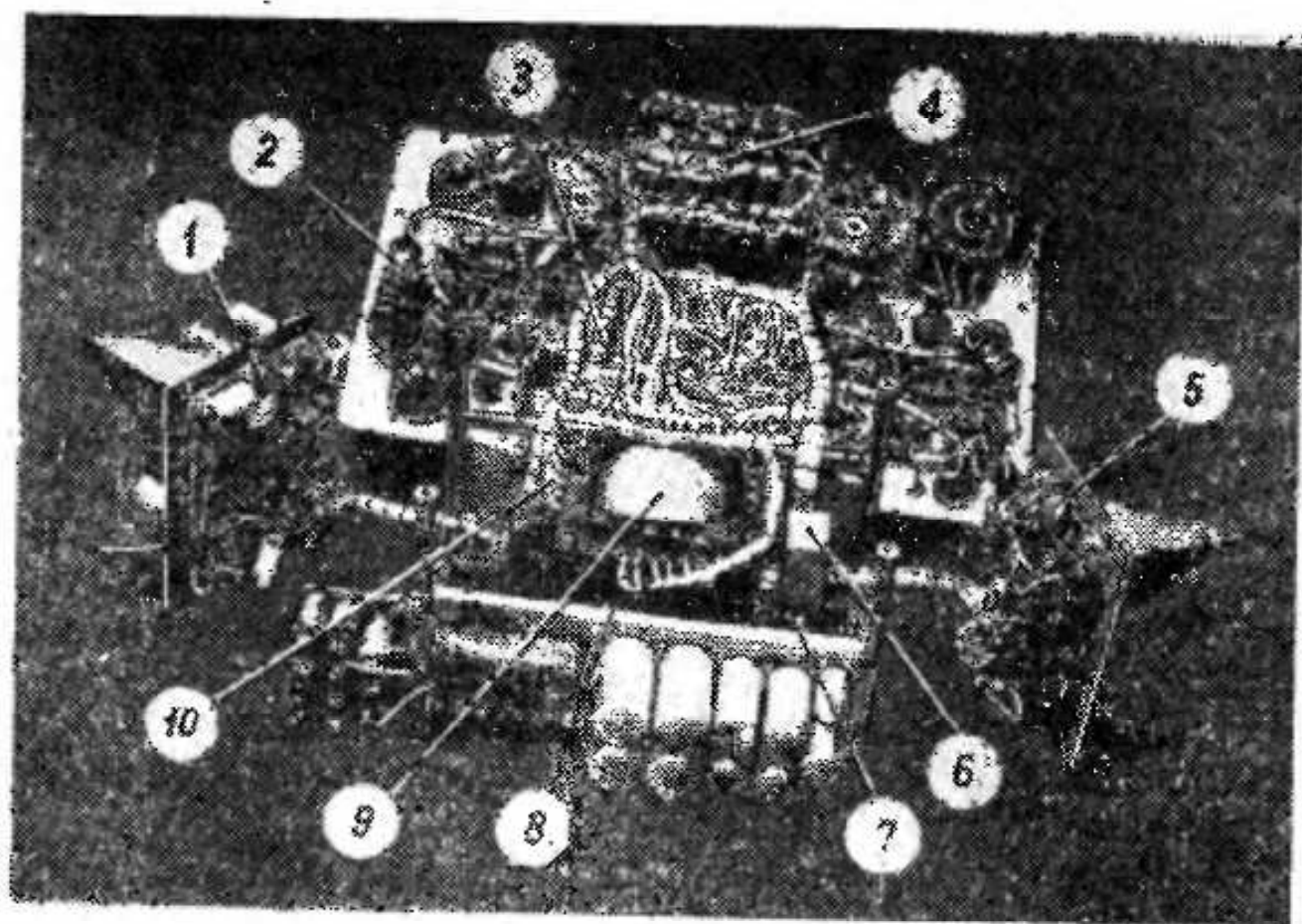


Рис. 2. Общий вид измерителя со снятыми блоками:

1 — блок крутизномера и лампового микроамперметра; 2 — резисторы делителя лампового микроамперметра $R_{95} \div R_{99}$; 3 — резисторы делителя генератора $R_{159}—R_{166}$; 4 — добавочное сопротивление и шунты к индикатору; 5 — блок электронных стабилизаторов; 6 — реле защиты индикатора P_1 ; 7 — резистор выпрямителя накала R_{31} ; 8 — выпрямитель накала $D_1 \div D_4$; 9 — силовой трансформатор Tr ; 10 — резистор анодной нагрузки R_{57} с конденсатором C_6 .

4.4. Кроме того, с правой стороны каркаса на блоке электронных стабилизаторов 5 (рис. 2) расположен резистор (регулятор) «250в» (R_{169}) для установки напряжения питания цепей схемы, с передней стороны каркаса на откидной панели находится блок конденсаторов — фильтры источников питания, выпрямитель питания лампового микроамперметра. С левой стороны каркаса на блоке крутизномера и лампового микроамперметра 1 (рис. 2) расположены резисторы (регуляторы) для регулировки выходного напряжения генератора — «амплитуда» (R_{157}), регулировки частоты генератора — «ча-

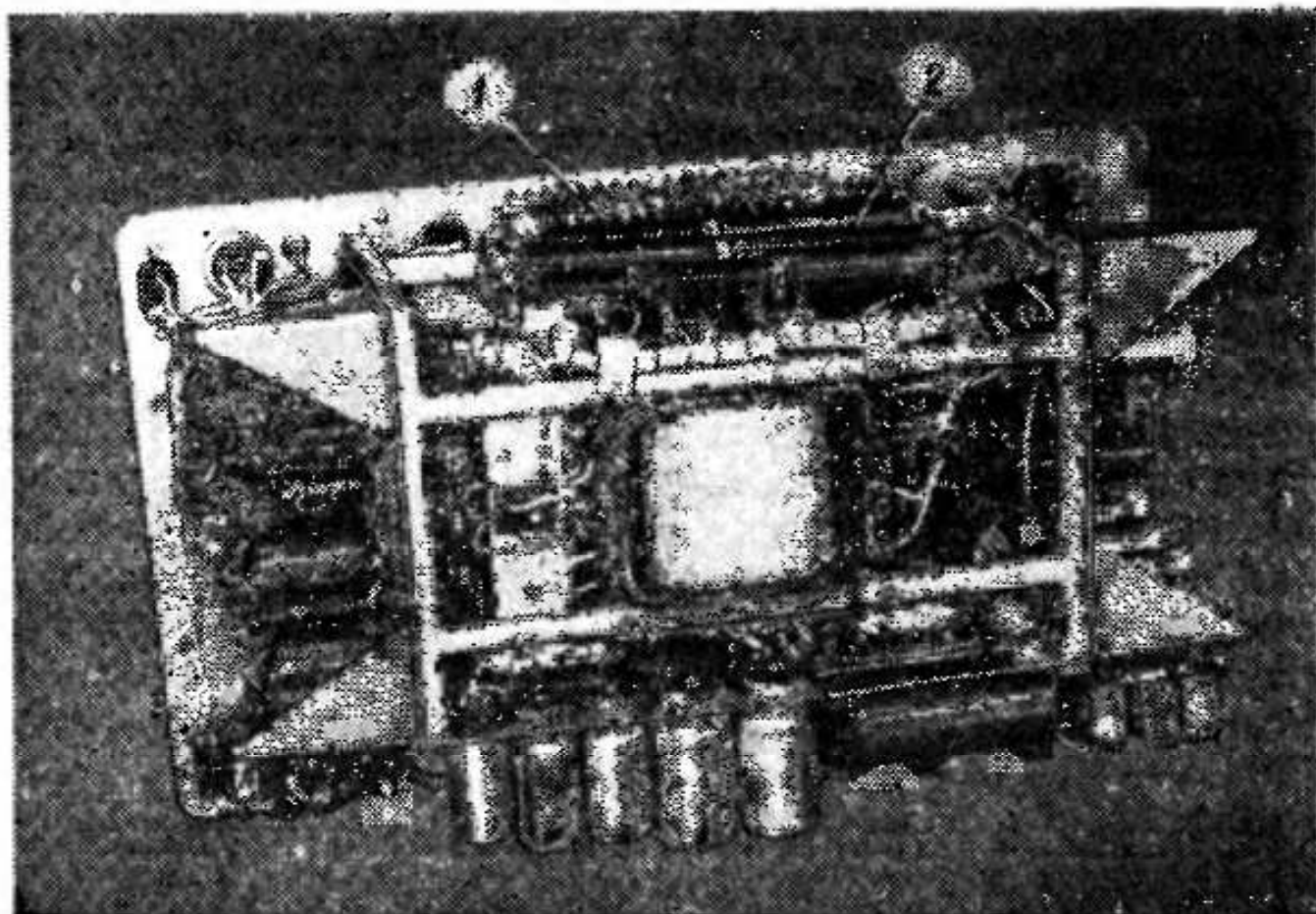


Рис. 3. Общий вид измерителя без футляра:
 1 — резисторы катодные $R7 \div 19, 29, 30$; 2 — резисторы нагрузки кено-
 тронов $R20 \div 27$.

стота» ($R155$) и грубой балансировки лампового микроамперметра измерителя «уст.«о» ($R122$).

На лицевой панели измерителя размещены следующие элементы (см. рис. 4): 1, 28—ручки «накал»—«плавно», «грубо» ($R32, R33$) для регулировки напряжения накала; 2—гнездо $C1$ ($\Gamma 3$) для подачи напряжения на сетку первую лампы, соответствующий электрод которой выведен на баллон в виде колпачка или простого вывода; 3—ламповые панели с 1 по 19 ($\Pi 1 \div \Pi 19$); 4, 7—гнезда «А» ($\Gamma 1, \Gamma 2$) для подачи напряжения на анод лампы, соответствующий электрод которой выведен на баллон в виде колпачка или простого вывода; 5—штепсельный коммутатор; 6—держатель штырьков; 8—земляная клемма; 9—держатель предохранителя с переключателем напряжения—127, 220, 115 ($\Pi P 1$); 10—колодка питания ($\Pi 1$) для подключения шнура питания; 11—ручка « U_{c2} » ($R112$) для регулировки напряжения сетки второй; 12—ручка « U_a » ($R76$) для регулировки напряжения анода; 13—переключатель «сеть» ($B6$) в цепи первичной обмотки трансформатора

для регулировки питающего напряжения, 14—лампа накаливания КМ-6-60; 15—тумблер «сеть» (В3); 16, 17—ручки « U_{c1} »—«10» и «65»—для регулировки напряжения сетки первой; 18—регулятор «S»—«калибр» (R129)—для калибровки схемы крутизомера измерителя; 19—переключатель «параметры» (В2)—для переключения рода работы; 20—тумблер «S»—(В5)—для переключения схемы крутизомера измерителя с калибровки на измерение; 21—кнопка «сеть» (КП2); 22—кнопка «измерение» (КП1); 23—индикатор (ИП1 микроамперметр М24); 24—регулятор «МКА»—«калибр» (R125)—для калибровки схемы лампового микроамперметра измерителя; 25—переключатель «изоляция» (В1); 26—тумблер «МКА» (В4) для переключения схемы лампового микроамперметра измерителя с калибровки на измерение (установка нуля); 27—регулятор «О»МКА» (R123) для плавной балансировки схемы лампового микроамперметра измерителя.

5. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЯ

Электрическая схема состоит из следующих основных частей: источников питания, схем измерения режимов и параметров ламп, коммутирующих устройств.

5.1. Источники питания.

К источникам питания относятся силовой трансформатор (ТР), основные данные которого приведены в приложении 11, 4 полупроводниковых выпрямителя и 5 электронных стабилизаторов напряжения.

Выпрямитель, собранный на 2-х диодах Д1010 (Д11, Д12), через стабилизаторы напряжения обеспечивает подачу постоянных напряжений на анод и сетку вторую проверяемой лампы, а также на измеритель крутизны (крутизомер).

Электронный стабилизатор для стабилизации анодного напряжения проверяемой лампы собран на лампах 6П1П (Л1 и Л2) и 6Ж3П (Л4).

Выходное напряжение плавно регулируется от 5 до 300 в резистором U_a (R76). Электронный стабилизатор для стабилизации напряжения на сетке второй проверяемой лампы собран на лампах 6П1П (Л8) и 6Ж3П (Л9). Напряжение сетки второй плавно регулируется от 10 до 300 в резистором U_{c2} (R112).

Электронный стабилизатор питания цепей схемы (250 в), собранный на лампах 6П1П (Л16) и 6Ж3П (Л17), является источником питания крутизномера и используется как источник фиксированного напряжения (100 и 250в) при измерении токов утечки между электродами. Регулировка напряжения производится резистором «250в» (R169). Одновременно часть этого напряжения используется для калибровки лампового микроамперметра. Второй выпрямитель, напряжение которого стабилизировано стабилитронами СГ15П-2 (Л6 и Л7), собран на диоде Д217 (Д13). Стабилизированное напряжение этого выпрямителя служит опорным напряжением для электронных стабилизаторов и используется в качестве напряжения смещения на сетке первой проверяемой лампы.

Третий выпрямитель, собранный на диоде Д211 (Д14), напряжение которого стабилизировано стабилитроном СГ15П-2 (Л10), является источником питания лампового микроамперметра. Четвертый выпрямитель, собранный на полупроводниковых диодах 2Д202В (Д1 ÷ Д4) по мостовой схеме, питает накал проверяемой лампы постоянным напряжением. Установка напряжения накала проверяемой лампы производится резисторами U_n «грубо» и «плавно» (R33, R32).

Напряжение на вторичной обмотке трансформатора измерителя поддерживается постоянным при помощи переключателя «сеть» (В6) и контролируется по индикатору при нажатой кнопке «сеть». Стрелка индикатора устанавливается на красную отметку шкалы (деление 120).

5.2. Схемы измерения режимов и параметров ламп

Измеритель содержит многопредельный миллиампервольтметр постоянного тока, крутизнометр, ламповый микроамперметр.

5.2.1. Многопредельный миллиампервольтметр постоянного тока предназначен для измерения напряжений на электродах проверяемой лампы и токов в цепях соответствующих электродов. Электрическая схема многопредельного миллиампервольтметра состоит из микроамперметра постоянного тока (М24) и комплекта шунтов и добавочных сопротивлений (приложения 2, 3, 4, 6).

5.2.2. Крутизнометр предназначен для измерения крутизны анодно-сеточной характеристики приемно-усилительных и маломощных генераторных ламп. Электрическая схема крутизнометра состоит из генератора (1400 гц) и лампового вольтметра.

Измерение крутизны производится по методу Сергеева, который заключается в следующем (рис. 5).

На сетку первую с делителя генератора подается напряжение раскачки U_c с частотой 1400 гц.

В анодную цепь проверяемой лампы включено сопротивление нагрузки $R_a = 445 \text{ ом}$.

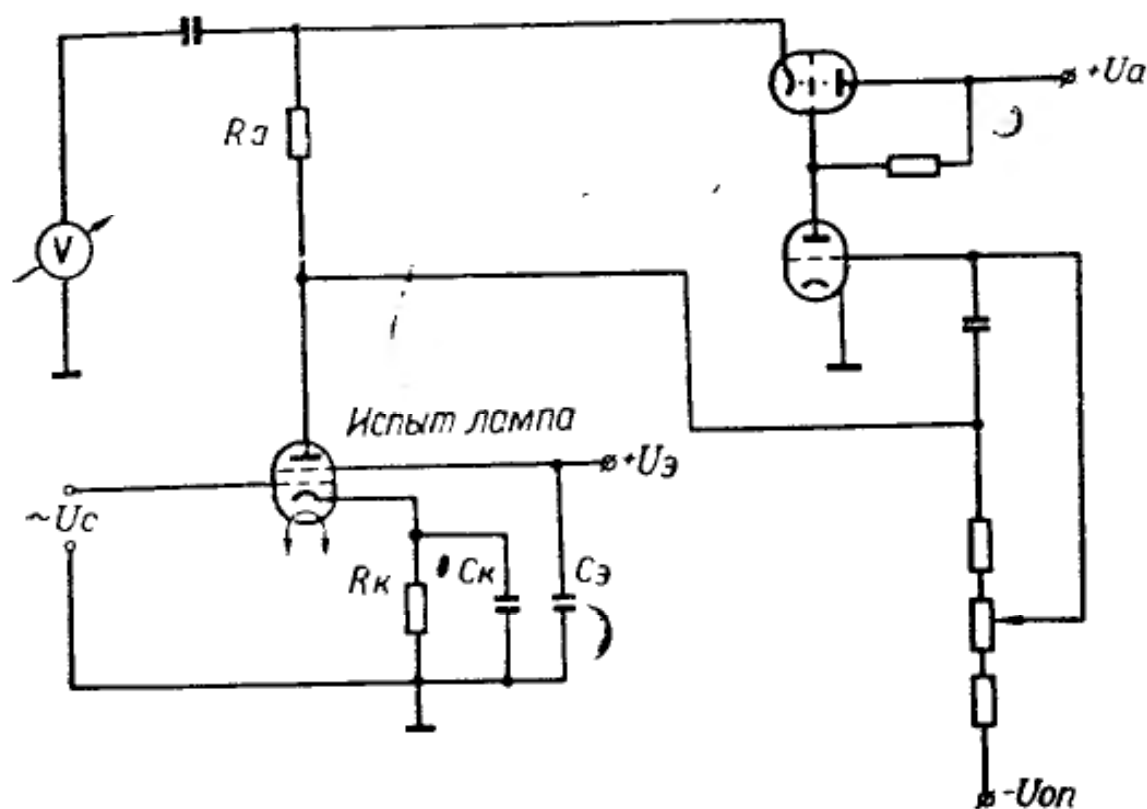


Рис. 5. Принцип измерения крутизны.

Так как точка стабилизации находится между сопротивлением нагрузки и анодом, то лампа сохраняет статический режим, несмотря на наличие анодной нагрузки.

На основании изложенного можно с высокой степенью точности полагать:

$$U_a = U_c \cdot S \cdot R_a, \text{ где}$$

U_c — напряжение раскачки;

R_a — сопротивление нагрузки;

S — крутизна характеристики;

U_a — переменное напряжение, выделяющееся на нагрузочном сопротивлении.

При условии, что $U_c = \text{const}$, $R_a = \text{const}$, $U_a = kS$, где k — постоянный коэффициент, равный $k = R_a \cdot U_c$.

Напряжение U_a измеряется ламповым вольтметром крутизномера. Следовательно, показания измерительного прибо-

ра вольтметра пропорциональны значениям измеряемой крутизны. Калибровка крутизномера производится подачей на вход лампового вольтметра напряжения 120 мв, снимаемого с делителя генератора через тумблер «S» (B5) в положении «калибр». Такая система обеспечивает сохранение точности измерений независимо от изменения во времени чувствительности вольтметра или напряжения генератора.

Генератор (1400гц) собран на лампе 6НЗП (Л15) по схеме РС — генератора с мостом Вина.

Регулировка выходного напряжения генератора осуществляется изменением глубины отрицательной обратной связи при помощи резистора «амплитуда» (R157).

Регулировка частоты в небольших пределах производится изменением сопротивления одного из плеч моста резистором «частота» (R155).

Напряжение с катода второй половины Л15 подается на делитель напряжения, а с делителя напряжение раскачки, равное 450; 225; 112,5; 45; 22,5; 11,25; 4,5 мв — на сетку проверяемой лампы. Чем больше величина крутизны проверяемой лампы, тем меньше значение напряжения раскачки подается на сетку первую.

Ламповый вольтметр предназначен для измерения переменного напряжения частотой 1400 гц, снимаемого с анодной нагрузки проверяемой лампы.

Вольтметр представляет собой избирательный усилитель, собранный на лампах 6ЖЗП и 6НЗП (Л12, Л13 и Л14). Для получения высокой избирательности в усилителе применены два двойных Т-образных моста. Для выпрямления выходного напряжения используются кремниевые диоды 2Д401А (Д9, Д10), работающие в схеме удвоения. Непосредственный отсчет значения крутизны производится по индикатору (M24), подключенному через сопротивление нагрузки к выходу схемы удвоения.

5.2.3. Ламповый микроамперметр предназначен для измерения обратного тока сетки первой; анодного тока в начале характеристики; тока утечки между электродами.

Ламповый микроамперметр собран на лампе 6НЗП (Л18) по балансной схеме, в которой индикатор (M24) подключается между катодами лампы (Л18). Шунты подключаются в цепь сеток обеих половин лампы (Л18).

Балансировка схемы, т. е. установка нуля, производится

резисторами «уст. о» (R122) и «о»мка» (R123). Калибровка лампового микроамперметра, т. е. установка чувствительности, осуществляется резистором «калибр» (R125) при подаче калибровочного сигнала, равного 300 мВ (сняваемого с резистора R93).

5.3. Коммутирующие устройства

К коммутирующим устройствам относятся все ламповые панели (19 шт.), штепсельный коммутатор со штепселями, переключатели, кнопки и выключатели.

Основным органом коммутации и управления является штепсельный коммутатор с набором коммутационных карт, накладываемых на него.

Штепсели вставляются в отверстия на коммутационной карте, и таким образом обеспечивается безошибочная подача на все электроды лампы требуемых напряжений и включение соответствующих шкал измерительных схем.

Каждая коммутационная карта составлена для проверки определенного типа лампы. На некоторые типы ламп имеется несколько коммутационных карт.

На коммутационных картах указан тип лампы, номер ламповой панели, номер коммутационной карты, номер и год выпуска ЧТУ, по данным которых составлена карта. В верхней части коммутационной карты указаны режимы проверки согласно ЧТУ на лампу и номиналы шкал соответствующих измерительных схем. В нижней части ее указаны нормы измеряемых параметров и номиналы шкал соответствующих измерительных схем. На картах указаны нормы критерия долговечности лампы (в том случае, если ЛЗ-З позволяет измерять параметры, являющиеся критерием долговечности). Нормы критерия долговечности обозначены знаком «*».

На коммутационных картах знак «∇» означает, что это значение параметра (минимальное, номинальное или максимальное) ЧТУ (частными техническими условиями) на лампу не оговорено.

Например: $I_a = \nabla \div 5 \div 8 \text{ ма}$, не оговорено минимальное значение тока анода.

6. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ

Функциональная схема измерителя приведена на рис. 6.

6.1. Источники питания предназначены для питания посто-

янными напряжениями анода, сетки второй, накала и сетки первой проверяемой лампы, а также крутизнома и лампового микроамперметра.

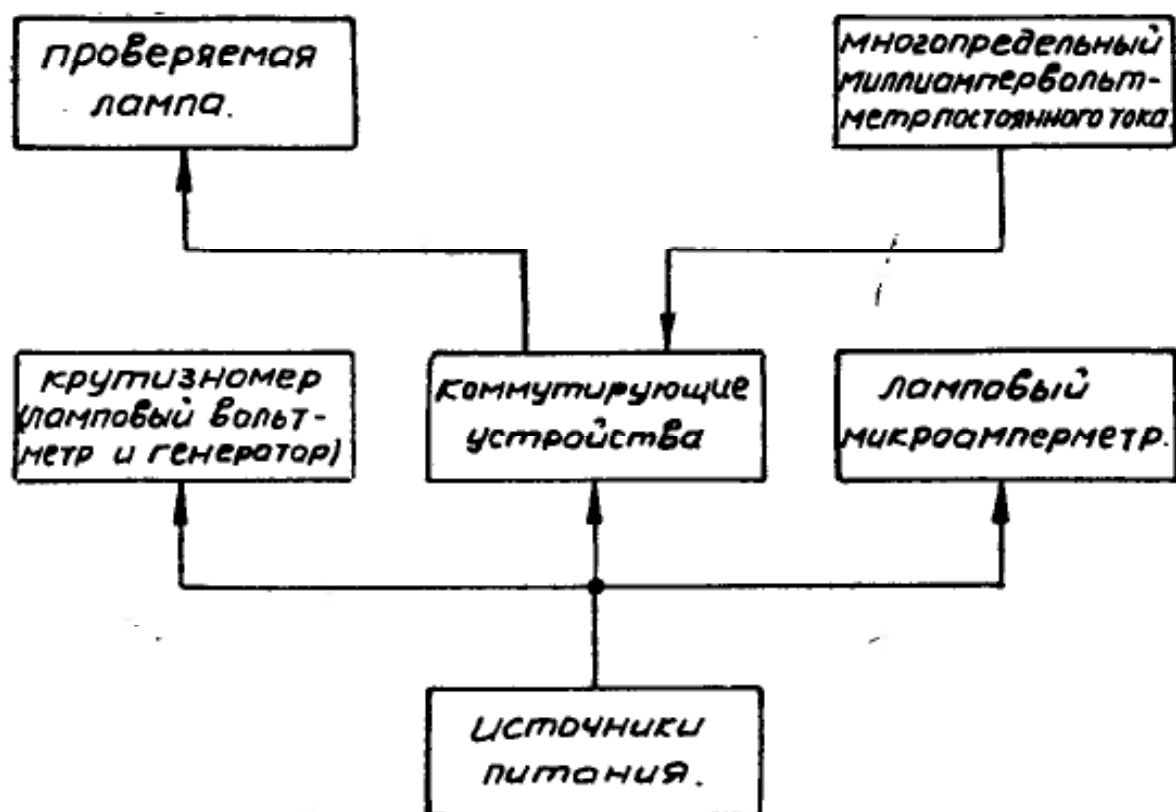


Рис. 6. Функциональная схема.

6.2. Крутизномер (ламповый вольтметр и генератор) предназначен для измерения крутизны анодно-сеточной характеристики приемно-усилительных и маломощных генераторных ламп.

6.3. Ламповый микроамперметр предназначен для измерения обратного тока сетки первой, анодного тока в начале характеристики, тока утечки между электродами.

6.4. Коммутирующие устройства предназначены для подключения к электродам проверяемой лампы источников питания и схем измерения режимов и параметров проверяемых ламп.

Измеритель имеет широкий диапазон регулировки всех напряжений и многопредельные измерительные схемы, благодаря чему возможны измерения параметров ламп в самых разнообразных режимах, а также снятие статических характеристик.

7. УПАКОВКА

Измеритель ЛЗ-3, обернутый пергаментной бумагой, и ЗИП к нему, который находится в отдельном ящике, помещаются в укладочный ящик. Транспортирование измерителя производится в укладочном ящике при транспортировке измерителей в контейнерах.

Если измеритель ЛЗ-3 транспортируется не в контейнерах, укладочный ящик упаковывается в транспортный упаковочный ящик.

Повторная упаковка измерителя, предназначенного для дальнейшей транспортировки, производится так, как описано выше. При этом эксплуатационная документация должна быть вложена в укладочный ящик.

Укладочные ящики при загрузке и разгрузке на транспортные средства не кантовать, не бросать.

При транспортировании ящики должны быть надежно укреплены на транспортных средствах.

Транспортирование измерителей производится любым видом транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

8. УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ

8.1. Меры безопасности

8.1.1. При работе с измерителем обслуживающий персонал должен выполнять общие правила работы с электрическими приборами.

8.1.2. К работе с измерителем допускаются лица, имеющие общую техническую подготовку и опыт работы с измерительной аппаратурой, а также умеющие своевременно и четко оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока.

8.1.3. Все допущенные к работе лица должны проходить ежегодно проверку знаний правил техники безопасности.

8.1.4. В процессе профилактических работ и ремонтов воспрещается:

- производить перемонтаж и смену деталей и ламп под напряжением;

- определять наличие напряжения в схеме «на ощупь» или «на искру»;

- оставлять без надзора измеритель под напряжением;

- при обнаружении неисправности или после окончания работы необходимо тумблером «сеть» обесточить измеритель, а шнур питания вынуть из розетки;

- измеритель не включать без предварительного заземления.

8.1.5. Проверить наличие предохранителя и соответствие его номиналу.

Строго воспрещается применение каких-либо заменителей предохранителей.

8.2. Подготовка к измерениям

8.2.1. К работе с измерителем допускаются лица, ознакомленные с техническим описанием и настоящей инструкцией по эксплуатации.

8.2.2. Для работы с измерителем необходимо вынуть его из укладочного ящика, снять крышку с лицевой панели, вынуть кабель питания и необходимые шнуры (для проверки ламп).

8.2.3. Ручки U_n «грубо» и «плавно», U_{c1} «—10» и «—65», U_{c2} , U_a и переключатель «сеть» поставить в крайнее положение, вращая против часовой стрелки.

8.2.4. Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение «250».

8.2.5. Тумблеры «МКА» и «S» поставить в положение «измер.».

8.2.6. Перед включением измерителя необходимо установить держатель предохранителя соответственно напряжению сети. При питании измерителя от сети частотой 400 гц с напряжением 115 в установить предохранитель на 5а, а при питании от 220, 127 в — на 4 а.

8.2.7. Проверить наличие механического нуля индикатора.

8.2.8. После выполнения всех операций по подготовке измерителя к работе измеритель включить в сеть с помощью кабеля питания и тумблера «сеть». При этом должна загореться сигнальная лампочка.

8.2.9. Дать прогреться измерителю 30 мин, после чего приступить к работе.

Примечание. Для лучшего охлаждения деталей измерителя рекомендуется работать с открытыми боковыми дверками, при этом необходимо помнить, что расположенные внутри измерителя детали и узлы находятся под напряжением, в связи с чем необходимо соблюдать осторожность и правила техники безопасности.

8.2.10. Наложить коммутационную карту, соответствующую проверяемому типу лампы, на штепсельный коммутатор и закоммутировать имеющиеся отверстия на карте при помощи штепселей.

Примечание. Запрещается включать измеритель при закоммутированной карте.

8.2.11. Ручкой «сеть» при нажатой кнопке «сеть» установить стрелку индикатора на красную отметку шкалы (деление 120).

Примечание. В дальнейшем необходимо периодически производить вышеуказанную операцию.

8.2.12. С помощью регулятора «250 в», расположенного на боковой панели с правой стороны измерителя, при нажатой кнопке «измерение» по индикатору установить напряжение 250 в (напряжение питания цепей схемы).

8.2.13. Произвести калибровку крутизномера, для этого переключатель «параметры» поставить в положение «S», а тумблер «S» поставить в положение «калибр». Нажать кнопку

«измерение» и установить стрелку индикатора измерителя на красную отметку шкалы с помощью регулятора «S» — «калибр», расположенного справа от тумблера «S».

По окончании калибровки тумблер «S» поставить в положение «измер.».

Примечание. При отсутствии калибровки провести проверку совпадения частоты генератора и лампового вольтметра крутизномера по методике, описанной в п. 11.12.

8.2.14. Произвести установку нуля и калибровку лампового микроамперметра. Для этого переключатель «параметры» поставить в положение «Ic₁». Тумблер «МКА» поставить в положение «измер.», нажать кнопку «измерение» и установить стрелку индикатора на нуль с помощью регулятора «O» МКА», расположенного слева от тумблера «МКА». Если нуль нельзя установить этим регулятором, то произвести установку нуля регулятором «уст. «0», расположенным на боковой панели с левой стороны измерителя. Затем тумблер «МКА» из положения «измер.» поставить в положение «калибр» и при нажатой кнопке «измерение» установить стрелку индикатора на красную отметку шкалы с помощью регулятора «МКА» — «калибр», расположенного справа от тумблера «МКА».

Процесс калибровки и установки нуля для большей точности произвести 2—3 раза.

По окончании калибровки тумблер «МКА» поставить в положение «измер.».

Внимание! *Запрещается тумблер «МКА» ставить в положение «калибр» при вставленной проверяемой лампе. Калибровку крутизномера можно производить при вставленной лампе.*

8.3. Измерения

8.3.1. После коммутации коммутатора по карте с помощью переключателя «параметры» и ручек «Uc₁», «Ua» и «Uc₂» при нажатой кнопке «измерение» установить по индикатору соответствующие напряжения, если их значения указаны на карте. Напряжение накала (при питании цепи накала постоянным током) установить ориентировочно при помощи ручки «накал» «грубо», не нажимая кнопки «измерение» и «сеть». Величину напряжения накала, указанную на карте, высказать вторично с помощью ручек «накал» «грубо» и «плавно», не нажимая кнопки «измерение» и «сеть», после вставления проверяемой лампы в панель, указанную на карте. Если в процессе измерений изменилось напряжение накала, то необходимо сначала

проверить положение стрелки индикатора при нажатой кнопке «сеть». Если стрелка индикатора не находится на красной отметке, то ее нужно установить на красную отметку шкалы, как это указано в п. 8.2.11. Затем выставить напряжение накала, как указано выше. При проверке ламп одного и того же типа для каждой лампы дополнительно устанавливать напряжение накала после вставления ее в панель. Напряжения на других электродах лампы стабилизированы и необходимость дополнительного контроля их отпадает.

При питании цепи накала переменным током величина напряжения накала, указанная на коммутационной карте, соответствует положению стрелки индикатора на красной отметке шкалы при ненажатых кнопках «измерение» и «сеть». При этом предварительно стрелку индикатора установить на красную отметку шкалы при помощи переключателя «сеть» при нажатой кнопке «сеть».

Примечание. На коммутационной карте вместо номинала шкалы для измерения напряжения накала стоит надпись: «Кр. черта» (красная отметка шкалы).

При проверке кенотронов переменное напряжение анода, указанное на карте, не выставляется по индикатору, а подается на аноды посредством соответствующей коммутации коммутационной карты, при этом стрелка индикатора должна находиться на красной отметке шкалы при нажатой кнопке «сеть».

При значении R_k , указанном на коммутационной карте, напряжение сетки первой не выставляется ручками « U_{c1} ». Автоматическое смещение создается на сетке первой посредством соответствующей коммутации.

Примечания. 1. При отсутствии в панели проверяемой лампы (при проверке ламп одного типа) допускается зашкаливание стрелки индикатора.

2. Перед измерением параметров ламп необходимо выдерживать их в указанном на коммутационной карте режиме: лампы прямого накала не менее 3 мин., лампы косвенного накала не менее 5 мин.

3. Перед измерением крутизны для повышения точности измерения рекомендуется контролировать калибровку крутизномера, как указано в п. 8.2.13.

4. Перед измерением обратного тока сетки первой, тока анода в начале характеристики и тока утечки между электродами рекомендуется проверять установку нуля и калибровку микроамперметра, как указано в п. 8.2.14.

8.3.2. Измерение параметров триодов, тетродов, пентодов. Проверяемая лампа вставляется в панель, указанную на карте, и прогревается, как указано в примечании к п. 8.3.1. Измерения начинаются с определения тока утечки (короткого

замыкания) между электродами (схема измерения приведена в приложении 3). Для этой цели переключатель «параметры» перевести в положение «изоляция» и произвести измерения токов утечки между сетками первой и второй, сеткой первой и катодом и между катодом и подогревателем путем установки переключателя «изоляция» в соответствующие положения (C_2C_1 , KC_1 или KH) и нажатия кнопки «измерение». Измерение тока утечки между указанными электродами производится на шкале 150 мка.

Если при нажатой кнопке «измерение» стрелка индикатора в установившемся режиме находится на нуле, то делать заключение об отсутствии короткого замыкания (к. з.) между электродами нельзя. Наличие к. з. определяется по скачкам стрелки индикатора в момент вынимания штырька из гнезда или вставления штырька в гнездо 38/II (при $U_{кн}=100$ в) или 39/II (при $U_{кн}=250$ в).

При отсутствии к. з. скачок стрелки не наблюдается — в этом случае измеряется ток утечки между электродами.

Для измерения других параметров проверяемой лампы, кроме I_{axb} , переключатель «изоляция» поставить в положение «пар». Переводя переключатель «параметры» последовательно в положение « I_a », « I_{c_2} », « S », « I_{c_1} » и нажимая кнопку «измерение», произвести отсчет значений указанных параметров по индикатору (схемы измерения приведены в приложениях 4, 5, 6).

Для измерения анодного тока в начале характеристики применяется имеющаяся в комплекте карт измерителя отдельная карта. Переключатель «изоляция» поставить в положение « I_{axb} ». Переключатель «параметры» перевести в положение « I_{axb} » и при нажатой кнопке «измерение» по индикатору произвести отсчет значения тока, причем предварительно стрелка индикатора должна быть установлена на красную отметку шкалы, как описано в п. 8.2.14.

Если установить определенное значение « I_{axb} », указанное на карте (или в ЧТУ на лампу), то можно измерить запирающее напряжение сетки первой, переводя переключатель «параметры» в положение « U_{c_1} ».

Если на карте рядом с цифрами измеряемого параметра в скобках стоит обозначение « I_a », значит I_{axb} нужно измерять так же, как I_a , т. е. переключатель «параметры» поставить в положение « I_a ».

8.3.3. Измерение параметров кенотронов.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар».

а переключатель «параметры» в положение «*I выпр.*». Вставить проверяемую лампу в панель и, не нажимая кнопки «сеть» и «измерение», установить напряжение накала, как описано в п. 8.3.1. Затем нажать кнопку «измерение» и по индикатору произвести отсчет значения выпрямленного тока (схема измерения приведена в приложении 2).

Примечание. При измерении выпрямленного тока запрещается ставить переключатель «изоляция» в положение «*Ихв*».

Измерение выпрямленного тока кенотронов производить только при питании измерителя от сети частотой 50 гц.

8.3.4. Измерение параметров диодов.

Перед измерением параметров диода переключатель «изоляция» поставить в положение «КН», переключатель «параметры» — в положение «изоляция».

Вставить проверяемую лампу в соответствующую панель, установить напряжение накала и при нажатой кнопке «измерение» по индикатору произвести отсчет значения тока утечки между катодом и подогревателем на шкале 150 мка. Затем приступить к измерению тока электронной эмиссии (тока анода). Установку режимов при измерении тока эмиссии диодов производить при вставленной в панель лампе.

Порядок измерения тока электронной эмиссии в тех случаях, когда вверху коммутационной карты указано устанавливаемое напряжение анода U_a , а внизу — ток анода I_a , должен быть следующим: переключатель «параметры» из положения «изоляция» перевести в положение « U_a », переключатель «изоляция» поставить в положение «пар» и при нажатой кнопке «измерение» ручкой « U_a » произвести установку анодного напряжения, указанного на карте. После этого переключатель «параметры» поставить в положение « I_a », и при нажатой кнопке «измерение» по индикатору произвести отсчет тока электронной эмиссии (тока анода), после чего переключатель «изоляция» снова поставить в положение «КН».

Порядок измерения тока электронной эмиссии в тех случаях, когда вверху коммутационной карты указан устанавливаемый ток эмиссии (I_a), а внизу — напряжение анода U_a , должен быть следующим:

переключатель «параметры» из положения «изоляция» перевести в положение « I_a », а переключатель «изоляция» из положения «КН» перевести в положение «пар». Затем при нажатой кнопке «измерение» ручкой « U_a » установить величину анодного тока (тока эмиссии), указанную на карте, после чего переключатель «параметры» из положения « I_a » перевести в положение « U_a », и при нажатой кнопке «измере-

ние» по индикатору отсчитать значение анодного напряжения. Переключатель «изоляция» после этого снова поставить в положение «КН».

8.3.5. Измерение параметров стабилитронов.

Переключатель «изоляция» установить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение « U_a ». При нажатии кнопки «измерение» ручкой « U_a » плавно подать напряжение на лампу до момента ее зажигания. При этом по индикатору произвести отсчет напряжения зажигания.

Затем переключатель «параметры» перевести в положение « I_a » и ручкой « U_a » установить минимальное и максимальное значения тока. Пределы изменения тока указаны в коммутационной карте. При крайних значениях токов переключатель «параметры» поставить в положение « U_a » и произвести отсчет значения напряжения горения. Изменение напряжения стабилизации « ΔU » определяется как разность между напряжениями горения, измеренными при максимальном и минимальном значениях токов, причем из полученного значения необходимо вычесть один вольт.

Примечание. Вычитать один вольт необходимо в связи с падением напряжения на шунте индикатора при максимальном значении тока проверяемого стабилитрона.

8.3.6. Проверка комбинированных ламп.

Проверку комбинированных ламп (двойных диодов, двойных триодов, двойных диодов-триодов и т. д.) производить аналогично обычным лампам, но каждую часть отдельно. На каждую комбинированную лампу к измерителю прилагаются от 2 до 6 карт.

8.3.7. Проверка специальных ламп.

Измеритель позволяет производить проверку по электрическим параметрам специальных ламп (маячковых и т. п.).

Проверку производить в порядке, описанном выше.

8.4. Проверка новых ламп

Для проверки ламп, не вошедших в прилагаемый перечень, потребитель может составить коммутационную карту сам, руководствуясь ЧТУ на данный тип лампы и техническими характеристиками на измеритель.

Зная цоколевку лампы, выбрать ламповую панель, на которой будет проверяться лампа.

При разработке карты пользоваться ключевой картой (карта № 1), на которой пробиты 144 отверстия, имеющиеся в коммутаторе, с указанием номеров и назначения отверстий. Отверстия на ключевой карте разбиты на две группы, обозна-

ченные римскими цифрами I и II. Отверстия каждой группы обозначены арабскими цифрами—от 1 до 72 включительно.

Номера отверстий обозначаются дробью, числитель которой является номером отверстия, знаменатель — номером группы. Так, отверстие 2/1 означает второе отверстие первой группы.

По ключевой карте выбираются номера отверстий следующим образом.

Зная цоколевку лампы и панель, на которой она будет проверяться, проследить по принципиальной схеме цепи питания электродов и в каждой из групп отверстий, относящихся к цоколевкам—«цоколевка сетки первой» (C_1), «цоколевка анода» (Ua) и т. д., — закоммутировать отверстия, включенные в соответствующие цепи, причем отверстие 28/II относится к группе отверстий «цоколевка сетки первой» и обозначено «ЦС₁».

Зная режимы, при которых лампа будет проверяться, и значения измеряемых параметров, закоммутировать отверстия, соответствующие выбранным номиналам шкал измерителя в группах отверстий — «шкалы S (ма/в)», «шкалы $Ia(ма)$ » и т. д., при этом необходимо помнить, что шкалы: 15 в для измерения напряжения накала, 75 в для измерения напряжения на сетке первой, 300 в для измерения напряжения анода и на сетке второй включаются в цепь измерения без коммутации. Поэтому значения этих шкал на ключевой карте отсутствуют.

Для подключения к электродам лампы источника питания накала закоммутировать одно из отверстий группы « $\sim U_n(в)$ » (21/I, 22/I, 23/I, 24/I, 19/II, 20/II, 21/II, 22/II), при коммутации которого обеспечивается заданная величина напряжения накала, и отверстия 69/II, 70/II, 66/II, 72/II при питании накала постоянным током или 63/II, 64/II, 65/II, 71/II при питании накала переменным током.

Примечание. При проверке ламп с «прямым» накалом при питании цепи накала постоянным током, кроме указанных отверстий, закоммутировать отверстие 57/II, причем в группе отверстий «ЦОКОЛЕВКА КАТОДА» отверстие не коммутировать.

Для подключения источника питания сетки первой закоммутировать отверстие 36/II и 2/1 при напряжении на сетке первой от —0,5 до —10 в или 36/II и 1/1 при напряжении на сетке первой от —10 до —65 в. Если проверка лампы производится при автоматическом смещении на сетке первой (в ЧТУ оговорено значение R_k), то в штепсельном коммутаторе заком-

мутировать гнезда 3/I, 38/I и одно из отверстий группы «R автоматическое смещение (ом)», соответствующее номиналу R_k .

Для подключения источника постоянного напряжения для питания анода закоммутировать отверстие 12/II и следующие отверстия:

при напряжении анода от 5 до 25 в — 5/II; 6/II; 11/II;
» 48/II; 60/II; 25/I;
» от 25 до 140 в — 25/I; 46/II; 58/II;
» от 140 до 300 в — 26/I; 40/II; 52/II;

Примечание. При проверке стабилитронов отверстие 12/II не коммутировать.

Для подключения источника питания сетки второй закоммутировать следующие отверстия:

при напряжении на сетке второй от 10 до 140 в — 19/I; 46/II;
58/II;
» » » от 140 до 300 в — 20/I; 40/II;
52/II.

При разработке карт для проверки выпрямленного тока двуханодных кенотронов закоммутировать цепь накала катода, одно из отверстий группы «R нагр. кенотронов (ком.)», соответствующее номиналу нагрузки по ЧТУ; отверстие 37/I, если C_k порядка 10 мкф (37/I не коммутировать при C_k порядка 5 мкф) и одну пару отверстий:

при напряжении на аноде 500 в (два по 500 в) — 42/II; 54/II;
» 400 в (два по 400 в) — 41/II; 53/II;
» 350 в (два по 350 в) — 47/II; 59/II;

Примечание. С левой стороны указанных пар отверстий на ключевой карте написана буква К.

При проверке токов утечки между электродами необходимо закоммутировать отверстия 20/I, 26/I, 40/II, 52/II, а также 38/II при напряжении между электродами порядка 100 в или 39/II при напряжении между электродами порядка 250 в. При проверке двойных генераторных ламп необходимо помнить, что при проверке одной лампы вторая запирается путем подачи на сетку первую запирающего напряжения — 100 в, для этого закоммутировать отверстие 44/II или 45/II в зависимости от того, какая лампа проверяется.

Составив карту, еще раз проверить правильность ее составления, а затем приступить к проверке ламп, как описано в п. 8.3.

Примечание. Рекомендуется коммутацию карты производить слева направо, начиная с верхнего левого угла.

8.5. Снятие характеристик ламп

Для снятия характеристик выбранного типа лампы необходимо пользоваться ключевой картой (карта № 1). Совместив коммутационную карту для выбранной лампы с ключевой, определить на просвет номера отверстий, относящихся к цоколевке, и закоммутировать их на коммутаторе.

Для подключения источников питания к электродам лампы пользоваться методикой, приведенной в п. 8.4.

Номера отверстий, соответствующие номиналам шкал, на которых будут измеряться значения координат точки характеристики, определять по ключевой карте, как описано в п. 8.4.

Измерения значений координат точки характеристики производить по методике, описанной в п. 8.3.

9. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Профилактические работы выполняются не реже одного раза в шесть месяцев независимо от того, хранился или эксплуатировался измеритель, а также по получении измерителя с завода-изготовителя или с базы.

Профилактические работы производятся в следующем порядке:

9.1. Произвести внешний осмотр измерителя, шнуров и ЗИПа на отсутствие механических повреждений и сохранность пломб.

9.2. Проверить комплектность измерителя на соответствие паспорту.

9.3. Проверить состояние и работоспособность органов регулировки измерителя.

9.4. Продуть измеритель воздухом через перфорацию футляра.

9.5. Уложить измеритель и ЗИП в укладочный ящик.

9.6. Сделать отметку в паспорте о проведенных профилактических работах.

10. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

10.1. Порядок замены ламп

При смене ламп источников питания Л1, Л2, Л4, Л6, Л7, Л8, Л9, Л10, Л16, Л17, как правило, не требуется никаких дополнительных регулировок.

Иногда может потребоваться установка напряжения источника питания цепей схемы (250 в). Для этого необходимо переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», а переключатель «параметры» — в положение «250» и при нажатой кнопке «измерение» при помощи регулятора «250» (R169), расположенного на блоке стабилизаторов, установить по индикатору напряжение, равное 250 в на шкале 300 в.

В этом случае необходимо закоммутировать отверстия в штепсельном коммутаторе 20/I, 26/I, 40/II, 52/II.

При смене ламп лампового вольтметра (Л12, Л13, Л14) необходимо проверить совпадение частоты генератора с частотой настройки лампового вольтметра, как указано в п. 11.12.

При смене лампы лампового микроамперметра (Л18) произвести дополнительную установку нуля регулятором «уст. «0» (R122), расположенным на боковой панели с левой стороны измерителя. Для этого необходимо закоммутировать в штепсельном коммутаторе отверстия 20/I, 26/I, 40/II, 52/II. Затем переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение «Ic₁», а тумблер «МКА» (B4) поставить в положение «измер.», регулятор «О»МКА» (R123), расположенный на лицевой панели, поставить примерно в среднее положение; далее, при нажатой кнопке «измерение», произвести установку нуля микроамперметра при помощи регулятора «уст.«0» (R122), расположенного на боковой панели с левой стороны измерителя.

Лампу 6НЗП (Л18) ставить с асимметрией по току анода в пределах

$$0,7 \leq \frac{I_a \text{ 2-го триода}}{I_a \text{ 1-го триода}} \leq 1,3$$

На этом дополнительная установка нуля заканчивается; дальнейшую установку нуля во время эксплуатации производить обычным способом, как описано ранее.

При смене лампы лампового генератора (Л15) необходимо установить нужную частоту и амплитуду генератора.

Для этого необходимо закоммутировать в штепсельном коммутаторе отверстия 20/I, 26/I, 40/II, 52/II. Затем переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» поставить в положение «S», а тумблер «S» поставить в положение «калибр». Регулятор «калибр», расположенный справа от тумблера «S», поставить в крайнее левое положение.

Вращением в небольших пределах регуляторов «частота» и «амплитуда», расположенных на боковой панели с левой

стороны измерителя, добиться максимума показаний индикатора, причем стрелка индикатора должна находиться примерно на делении $70 \div 80$ шкалы, выходное напряжение генератора при этом должно быть равным 450 мв. На этом установка амплитуды и частоты заканчивается.

Примечание. При отсутствии лампы 6НЗП (Л18) с параметрами, указанными выше, потребитель может получить ее на заводе-изготовителе измерителя за дополнительную плату.

10.2. Порядок устранения неисправностей

10.2.1. При выявлении неисправности рекомендуется:

Проверить надежность крепления всех деталей, отсутствие пыли и коррозии внутри измерителя, убедиться в исправности действия всех переключателей и тумблеров.

Проверить затяжку винтовых соединений и при необходимости затянуть.

Осмотреть состояние электрического монтажа, качество паяк и надежность электрических контактов. При необходимости промыть винты и контакты спиртом и пропаять ненадежные пайки.

10.2.2. Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность:	Вероятная причина	Методы устранения
Измеритель не включается (сигнальная лампа не горит)	Сгорел предохранитель. Обрыв или плохой контакт в шнуре питания.	Сменить предохранитель Проверить шнур питания
Отсутствуют напряжения U_a , U_{c_2} 250 в	Неисправны диоды Д1010	Сменить диоды Д1010
Отсутствует напряжение U_a , остальные напряжения U_{c_2} , 250 в плавно регулируются.	Неисправны лампы Л1, Л2 - 6П1П или Л4-6ЖЗП Неисправна цепь измерения U_a Вышел из строя один из элементов цепи измерения U_a	Заменить лампы Прозвонить цепь измерения U_a Заменить вышедший из строя элемент
Анодное напряжение очень большое и не регулируется.	Неисправная лампа Л4-6ЖЗП	Сменить лампу
Отсутствует напряжение U_{c_2} остальные напряжения U_a и 250 в плавно регулируются.	Неисправны лампы Л8-6П1П или Л9-6ЖЗП Неисправна цепь измерения U_{c_2} .	Сменить лампы Прозвонить цепь измерения U_{c_2}

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
<p>Напряжение U_{c2} очень большое и не регулируется.</p>	<p>Сгорел резистор R110. Неисправна лампа Л9-6ЖЗП.</p>	<p>Заменить резистор R 110 Сменить лампу</p>
<p>Отсутствует напряжение 250 в, остальные напряжения U_a, U_{c2} плавно регулируются.</p>	<p>Сгорел резистор R167. Неисправны лампы Л16-6П1П или Л17-6ЖЗП</p>	<p>Заменить резистор R 167 Сменить лампы</p>
<p>Индикатор при контроле 250 в зашкаливает, напряжение не регулируется. Крутизномер не калибруется (стрелку индикатора нельзя установить на красную отметку шкалы)</p>	<p>Неисправна лампа Л17-6ЖЗП</p>	<p>Сменить лампу</p>
<p>Крутизномер не калибруется (стрелка индикатора не устанавливается на красную отметку шкалы), напряжение 250 в устанавливается</p>	<p>Неисправна лампа Л15-6НЗП Обрыв в делителе генератора Неисправны лампы Л14-6ЖЗП или Л12-6НЗП</p>	<p>Сменить лампу Сменить делитель генератора Сменить лампы</p>
<p>Ламповый микроамперметр не калибруется и не устанавливается на нуль</p>	<p>Неисправны диод Д211 или лампы Л18-6НЗП, Л10-СГ15П-2</p>	<p>Сменить диод или лампы</p>
<p>Сгорел резистор R119 или резистор R123</p>	<p>Сгорел резистор R119 или резистор R123</p>	<p>Заменить резистор R119 или резистор R123</p>
<p>Ламповый микроамперметр устанавливается на нуль и калибруется, но при измерении стрелка индикатора не отклоняется</p>	<p>Обрыв в делителе микроамперметра</p>	<p>Сменить делитель микроамперметра R93 ÷ R99</p>

10.2.3. После устранения неисправностей необходимо в случае несоответствия каких-либо параметров измерителя произвести необходимую подстройку. Если подстройка не обеспечивает получение нужных характеристик, то необходимо проверить работоспособность измерителя по картам напряжений и

сопротивлений (см. приложения 7, 8, 9, 10), после чего вновь произвести подстройку.

10.2.4. В зависимости от характера неисправности рекомендуется произвести контроль нормальной работы по разделу 11 настоящей инструкции.

11. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ

11.1. Проверка погрешности измерения измерителя

Измеритель включить в сеть, в штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 20/1, 26/1, 40/II, 52/II, ручкой «сеть» при нажатой кнопке «сеть» установить стрелку индикатора на красную отметку шкалы и открыть боковые дверки. После 30-минутного прогрева измеритель раскоммутировать и приступить к проверке погрешности измерения.

Проверку погрешности измерения начинать на шкале с наименьшим номинальным значением в оцифрованных отметках шкалы.

Проверка погрешности измерения на других шкалах производится в двух точках — в точке наибольшей погрешности, определенной на шкале с наименьшим номинальным значением, и в конечной точке шкалы.

Приведенная погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta = \frac{(A_{изм.} - A_{обр.}) \cdot 100}{B},$$

где $A_{изм.}$ — показание измерителя;

$A_{обр.}$ — показание образцового прибора;

B — номинальное значение шкалы.

11.2. Проверка погрешности измерения напряжения анода (U_a)

При проверке погрешности измерения анодного напряжения используется источник питания анодной цепи проверяемой лампы, поэтому внешний источник питания не требуется.

Образцовый вольтметр кл. 0,2 подключить плюсовым зажимом при помощи коммутационного штепселя к гнезду 12/II штепсельного коммутатора, а минусовым зажимом — к земляной клемме измерителя. Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в по-

ложение «Ua». Проверка начинается на шкале 15 в. Для этого необходимо в штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия ~~5/II, 6/II, 11/II, 25/I, 20/I, 48/II, 60/II, 8/I.~~

Далее ручкой «Ua» плавно изменять анодное напряжение и при нажатой кнопке «измерение» снимать показания с образцового вольтметра и индикатора измерителя. Цена одного деления индикатора при этом составляет 0,2 в.

При проверке погрешности измерения на шкале 75 в необходимо закоммутировать отверстия 25/I, 20/I, 40/II, 52/II, 9/II; на шкале 150 в вместо отверстия 9/II закоммутировать отверстие 10/II. Цена одного деления индикатора составляет: на шкале 75 в—1 в, на шкале 150 в—2 в.

При проверке погрешности измерения на первой половине шкалы — 300 в закоммутировать отверстия 25/I, 20/I, 40/II, 52/II; при проверке погрешности измерения на второй половине шкалы вместо отверстия 25/I закоммутировать отверстие 26/I. Цена деления индикатора при этом составляет 4 в.

11.3. Проверка погрешности измерения напряжения питания сетки второй (U_{c2})

Для проверки погрешности измерения напряжения питания сетки второй используется источник питания сетки второй проверяемой лампы.

Образцовый вольтметр класса 0,2 подключить плюсовым зажимом к выходу источника питания сетки второй (на лицевой панели со стороны монтажа—R111), общая точка R111 и R110, а минусовым зажимом — земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение « U_{c2} ». Плавное изменение напряжения производить ручкой « U_{c2} ». При проверке погрешности измерения на шкале 75 в необходимо закоммутировать отверстия 18/II, 26/I, 19/I, 40/II, 52/II, 23/II; на шкале 150 в вместо отверстия 23/II закоммутировать отверстие 24/II.

При проверке погрешности измерения на первой половине шкалы 300 в закоммутировать отверстия 26/I, 19/I, 40/II, 52/II, 18/II, на второй половине шкалы вместо отверстия 19/I закоммутировать отверстие 20/I.

11.4. Проверка погрешности измерения напряжения питания цепей схемы измерителя

Шкала для проверки напряжения питания цепей схемы измерителя составляет 300 в. Для проверки погрешности измерения на этой шкале используется источник питания цепей схемы (250 в).

Образцовый вольтметр кл. 0,2 подключить плюсовым зажимом при помощи коммутационного штепселя к гнезду 39/II, а минусовым зажимом — к земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение «250».

Закоммутировать отверстия 20/I, 26/I, 40/II, 52/II.

Плавную регулировку напряжения производить регулятором «250 в» (R169). Достаточно проверить погрешность измерения только в точке 250 в.

11.5. Проверка погрешности измерения напряжения сетки первой (U_{c1}).

Образцовый прибор кл. 0,2 подключить минусовым зажимом при помощи коммутационного штепселя к гнезду 43/I, а плюсовым зажимом — к земляной клемме измерителя. Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», а переключатель «параметры» — в положение « U_{c1} ».

Закоммутировать следующие отверстия в штепсельном коммутаторе: 20/I, 26/I, 40/II, 52/II, а также при проверке погрешности измерения:

на шкале 1,5 в	отверстия	15/I, 2/I
» 3 в	»	16/I, 2/I
» 7,5 в	»	17/I, 2/I
» 15 в	»	18/I, 1/I
» 30 в	»	13/II, 1/I
» 75 в	»	1/I

Цена одного деления индикатора составляет:

на шкале 1,5 в	— 0,02 в
» 3 в	— 0,04 в
» 7,5 в	— 0,1 в
» 15 в	— 0,2 в
» 30 в	— 0,4 в
» 75 в	— 1 в

11.6. Проверка погрешности измерения напряжения накала (U_n).

Образцовый вольтметр кл. 0,2 подключить плюсовым зажимом при помощи коммутационного штепселя к земляной

клемме, а минусовым зажимом — к гнезду 55/І штепсельного коммутатора. Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», а переключатель «параметры» — в положение « U_{c1} ». При проверке погрешности измерения напряжения накала используется источник питания сетки первой, при этом кнопку «измерение» нажимать не надо, закоммутировать в штепсельном коммутаторе отверстия 65/ІІ, 72/ІІ и при проверке погрешности измерения:

на шкале 3 в	отверстия 13/І, 2/І, 47/І,
» 7,5 в	» 14/І, 2/І, 47/І,
» 15 в	» 1/І, 47/І.

При проверке погрешности измерения на шкалах 3 в и 7,5 в плавное изменение напряжения производить ручкой « U_{c1} », «—10», на шкале 15 в — ручкой « U_{c1} », «—65».

11.7. Проверка погрешности измерения тока анода (I_a)

При проверке погрешности измерения тока анода используется источник питания анодной цепи проверяемой лампы.

Образцовый миллиамперметр кл. 0,2, соединенный последовательно с внешним сопротивлением нагрузки, подключить плюсовым зажимом к гнезду 67/І штепсельного коммутатора, а минусовым зажимом — к земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение « I_a ». На штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 12/ІІ, 25/І, 20/І, 48/ІІ, 60/ІІ, 5/ІІ, 6/ІІ, 11/ІІ и при проверке погрешности измерения:

на шкале 1,5 ма	отверстие 27/І,
» 3 ма	» 28/І,
» 7,5 ма	» 29/І,
» 15 ма	» 30/І,
» 30 ма	» 25/ІІ,
» 75 ма	» 26/ІІ,
» 150 ма	» 27/ІІ.

Цена одного деления индикатора составляет:

на шкале 1,5 ма	— 0,02 ма
» 3 ма	— 0,04 ма
» 7,5 ма	— 0,1 ма
» 15 ма	— 0,2 ма
» 30 ма	— 0,4 ма
» 75 ма	— 1 ма
» 150 ма	— 2 ма

Внешние сопротивления нагрузки должны иметь примерно следующие значения:

- для шкалы 1,5 ма — 15 ком, 0,1 вт
- » 3 ма — 7,5 ком, 0,1 вт
- » 7,5 ма — 3 ком, 0,25 вт
- » 15 ма — 1,5 ком, 0,5 вт
- » 30 ма — 750 ом, 1 вт
- » 75 ма — 300 ом, 2 вт
- » 150 ма — 150 ом, 4 вт

Значение тока « I_a » по индикатору устанавливать ручкой « U_a ».

11.8. Проверка погрешности измерения тока сетки второй (I_{c_2}).

Для проверки погрешности измерения тока сетки второй используется источник питания сетки второй проверяемой лампы.

Образцовый миллиамперметр кл. 0,2, соединенный последовательно с внешним сопротивлением нагрузки, подключить плюсовым зажимом к гнезду 61/1 штепсельного коммутатора, а минусовым зажимом — к земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар.», а переключатель «параметры» — в положение « I_{c_2} ».

На штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 19/1, 26/1, 40/II, 52/II и при проверке погрешности измерения на шкале 0,75 ма отверстие 14/II

- » 1,5 ма » 15/II
- » 3 ма » 16/II
- » 7,5 ма » 17/II
- » 15 ма » 18/II

Цена одного деления индикатора на шкале 0,75 ма составляет 0,01 ма, на остальных шкалах — как указано в пункте 11.7.

Внешние сопротивления нагрузки должны иметь примерно следующие значения:

- для шкалы 0,75 ма — 150 ком, 0,1 вт
- » 1,5 ма — 75 ком, 0,25 вт
- » 3 ма — 40 ком, 0,5 вт
- » 7,5 ма — 15 ком, 1 вт
- » 15 ма — 7,5 ком, 2 вт

Значение тока « I_{c_2} » устанавливать ручкой « U_{c_2} ».

11.9. Проверка погрешности измерения выпрямленного тока $I_{\text{выпр}}$.

Для проверки погрешности измерения « $I_{\text{выпр}}$ » необходимо образцовый миллиамперметр кл. 0,2 подключить плюсовым зажимом к гнезду 55/II, а минусовым — к гнезду 42/I измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар.», переключатель «параметры» — в положение « $I_{\text{выпр}}$ ».

На штепсельном коммутаторе закомутировать отверстия 42/I, 55/II, 57/II, 69/II, 70/II. Кроме того, закомутировать отверстие 7/I при проверке погрешности измерения на шкале 150 *ма*, а на шкале 300 *ма* — отверстие 8/I, а также одно из отверстий группы « $\sim U_n(v)$ » — 24/I, 19/II, 20/II или 21/II.

Изменяя величину тока ручками «накал» — «грубо» и «плавно», при нажатии кнопки «измерение» снять показания с образцового миллиамперметра и измерителя.

11.10. Проверка погрешности измерения тока сетки первой (I_{c1}), тока анода в начале характеристики (I_{axb}) и тока утечки между электродами (I_{kn})

Для проверки погрешности измерения « I_{c1} », « I_{axb} », « I_{kn} » используется источник питания сетки первой. Образцовый микроамперметр кл. 1,0, последовательно соединенный с внешним нагрузочным сопротивлением, включить минусовым зажимом при помощи коммутационного штепселя к гнезду 43/I, а плюсовым зажимом — к земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар.», переключатель «параметры» — в положение « I_{c1} ».

Затем произвести установку нуля и калибровку лампового микроамперметра, как описано в п. 8.2.14.

На штепсельном коммутаторе закомутировать отверстия 2/I, 20/I, 26/I, 40/II, 52/II и при проверке погрешности измерения:

на шкале	0,75	мка	отверстие	9/I
»	3	мка	»	10/I
»	15	мка	»	11/I
»	30	мка	»	12/I
»	150	мка	»	7/II

Цена одного деления индикатора составляет:

на шкале	0,75	мка	—	0,01	мка
»	3	мка	—	0,04	мка
»	15	мка	—	0,2	мка

- » 30 мка — 0,4 мка
- » 150 мка — 2,0 мка

Внешние сопротивления нагрузки должны иметь примерно следующие значения:

- для шкалы 0,75 мка — 10 Мом, 0,1 вт
- » 3 мка — 3 Мом, 0,1 вт
- » 15 мка — 0,68 Мом, 0,1 вт
- » 30 мка — 300 ком, 0,1 вт
- » 150 мка — 68 ком, 0,1 вт

Величина тока устанавливается ручкой « U_{c1} », «—10».

11.11. Проверка погрешности измерения крутизны

Проверку погрешности измерения крутизны производить с помощью милливольтметра звуковых частот класса 1,0 со шкалой 150 мв и звукового генератора, при этом лампу 6НЗП (Л15) вынуть.

Милливольтметр, а также звуковой генератор подключить одним из выходных зажимов при помощи коммутационного штепселя, к гнезду 6/1 штепсельного коммутатора, а другим — к земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» — в положение «S». Тумблер «S» поставить в положение «калибр». На штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 20/1, 26/1, 40/II, 52/II.

По милливольтметру установить выходное напряжение звукового генератора, равное 120 мв частотой 1400 гц. Вращением ручки «частота» звукового генератора (около 1400 гц) при нажатой кнопке «измерение» добиться максимума показания индикатора измерителя (выходное напряжение звукового генератора должно быть равным 120 мв). Далее с помощью регулятора «S» — «калибр» (R129) стрелку индикатора измерителя поставить на красную отметку шкалы (деление 120). Затем, не изменяя частоты звукового генератора, изменять выходное напряжение его и при нажатой кнопке «измерение» снять показания с милливольтметра и индикатора измерителя.

11.12. Проверка настройки крутизномера.

Для проверки совпадения частоты генератора с частотой настройки лампового вольтметра закоммутировать в штепсельном коммутаторе отверстия 20/1, 26/1, 40/II, 52/II. Затем переключатель «изоляция» поставить в положение «пар.», пе-

реключатель «параметры» поставить в положение «S», а тумблер «S» поставить в положение «калибр».

При нажатой кнопке «измерение» вращением в небольших пределах вправо и влево регулятора «частота» добиться максимума показаний индикатора, причем напряжение, измеренное ламповым вольтметром звуковых частот между гнездом 4/I и земляной клеммой, должно быть равным 450 мв. Напряжение 450 мв устанавливается регулятором «амплитуда».

12. ХРАНЕНИЕ

Для того, чтобы измеритель работал надежно, нужно по возможности лучше защищать его от пыли и влаги. При длительной эксплуатации следует проводить периодически внешний осмотр. Удаление пыли производить продуванием или протиранием чистой мягкой тряпкой. Измеритель может храниться без упаковки на стеллажах или столах в закрытом вентилируемом помещении при температуре от +10 до +35°C при относительной влажности воздуха до 80% и при отсутствии в воздухе паров кислот, химикалий.

В условиях повышенной влажности, пониженных или повышенных температур измеритель хранится только в укладочном ящике.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

ПЕРЕЧЕНЬ РАДИОЛАМП, ПОДЛЕЖАЩИХ ПРОВЕРКЕ НА ИЗМЕРИТЕЛЕ 1. В режимах ЧТУ (частных технических условий)

№ п/п	Тип лампы	№ карты		№ п/п	Тип лампы	№ карты
Диоды						
1	2Д1С	Д-1		20	6С7Б	С-20
2	4Д5С	Д-2		21	6С7Б-В	С-18
3	6Д3Д	Д-3		22	6С8С	С-21
4	6Д4Ж	Д-13		23	6С9Д	С-22
5	6Д6А	Д-4				С-35
6	2Х1Л	Д-5		24	6С26Б-К	С-36
		Д-6		25	6С27Б-К	С-33
7	6Х6С	Д-9		26	12С3С	С-34
		Д-10				С-38
8	12Х3С	Д-11		27	6С3П-Е	С-39
		Д-12				С-43
Триоды						
9	6С2Б-В	С-1		28	6С4П-Е	С-44
10	6С1Ж	С-4		29	6С31Б	С-45
		С-5				С-46
11	6С1П	С-6		30	6С29Б-В	С-47
		С-7				С-48
12	6С2П	С-8				С-49
		С-9				С-50
		С-10				С-51
13	6С2С	С-41		Двойные триоды		
		С-42		31	1Н3С	Н-36
14	6С3П	С-12				Н-37
		С-13		32	6Н1П	Н-1
15	6С4П	С-14				Н-2
		С-15				Н-3
16	6С4С	С-16		33	6Н1П-В	Н-3
17	6С5Д	С-17				Н-28
18	6С6Б	С-19				Н-29
19	6С6Б-В	С-23		34	6Н1П-ВИ	Н-55
		С-24				Н-56

№ п/п	Тип лампы	№ карты	№ п/п	Тип лампы	№ карты
35	6Н1П-Е	Н-33 Н-34 Н-35		Выходные пентоды и лучевые тетроды	
36	6Н2П	Н-4 Н-5 Н-6	49 50 51	1П4Б 1П22Б 1П24Б	П-33 П-27 П-32
37	6Н2П-Е	Н-65 Н-66 Н-67	52 53 54	2П1П 2П5Б 2П29Л	П-2 П-5 П-3 П-4
38	6Н3П	Н-7 Н-8	55	4П1Л	П-21 П-22
39	6Н3П-Е	Н-76 Н-77 Н-78 Н-79	56 57 58	6П1П 6П1П-В 6П3С	П-7 П-18 П-8 П-9
40	6Н5П	Н-9 Н-10	59 60	6П6С 6П7С	П-10 П-11
41	6Н7С	Н-74 Н-75	61	6П9	П-13 П-14
42	6Н8С	Н-14 Н-15 Н-16	62 63	6П14П 6П15П	П-15 П-16 П-17
43	6Н9С	Н-17 Н-19 Н-18	64 65 66	6П23П 6Э5П 6Э5П-И	П-42 П-43 П-44 П-45
44	6Н27П	Н-68 Н-69 Н-70 Н-71 Н-72 Н-73	67 68 69 70	13П1С 1515 1П2Б 1П3Б	П-46 П-19 П-20 П-39 П-1 П-41
45	6Н6П	Н-11 Н-12		Пентоды с удлиненной характеристикой	
46	6Н2П-В	Н-4 Н-5 Н-6	71 72 73	6К1Б-В 6К1Ж 6К1П	К-16 К-3 К-4
47	6Н26П	Н-80 Н-81 Н-82 Н-83 Н-84	74 75 76	6К3 6К4 6К4П	К-5 К-1 К-2 К-7 К-8
48	6Н12С	Н-85 Н-48 Н-49 Н-50 Н-51	77 78 79	6К4П-В 6К4П-Е 6К7	К-18 К-19 К-18 К-19 К-15

№ п/п	Тип лампы	№ карты	№ п/п	Тип лампы	№ карты
80	12К4	К-20	104	6Ж10Б-В	Ж-57
		К-21	105	6Ж11П	Ж-47
81	6К1Б	К-13			Ж-48
		К-14	106	6Ж11П-Е	Ж-47
82	1К2П	К-11			Ж-48
		К-12	107	6Ж32П	Ж-61
			108	10Ж1Л	Ж-41
	Пентоды с короткой характеристикой		109	10Ж3Л	Ж-42
83	1Ж24Б	Ж-37	110	12Ж1Л	Ж-41
		Ж-38			Ж-42
84	2Ж27Л	Ж-5	111	12Ж3Л	Ж-43
		Ж-36			Ж-44
85	4Ж1Л	Ж-6	112	12Ж8	Ж-43
		Ж-7			Ж-44
86	6Ж1Б	Ж-8	113	1Ж17Б	Ж-45
87	6Ж1Ж	Ж-11			Ж-46
		Ж-12	114	1Ж18Б	Ж-1
88	6Ж1П	Ж-15			Ж-2
		Ж-14	115	6Ж32Б	Ж-28
		Ж-13			Ж-29
89	6Ж1П-Е	Ж-60			Ж-64
		Ж-14			Ж-65
		Ж-13			
90	6Ж2Б	Ж-9	116	6Г1	Б-7
91	6Ж2Б-В	Ж-10			Б-8
92	6Ж2П	Ж-16			Б-9
		Ж-17	117	6Г2	Б-10
		Ж-18			Б-11
93	6Ж2П-В	Ж-58	118	6Г7	Б-12
		Ж-59			Б-13
94	6Ж3	Ж-62			Б-14
		Ж-63	119	6Ф1П	Б-15
95	6Ж3П	Ж-19			Б-28
		Ж-20	120	6Ф3П	Б-29
96	6Ж4	Ж-24	121	6Ф6С	Б-30
		Ж-23	122	12Г1	Б-27
97	6Ж4П	Ж-21			Б-18
		Ж-25			Б-19
		Ж-26	123	12Г2	Б-20
98	6Ж5Б	Ж-50			Б-21
99	6Ж5Б-В	Ж-56			Б-22
100	6Ж5П	Ж-27			Б-23
101	6Ж7	Ж-30	124	1Б2П	Б-24
		Ж-31			Б-25
102	6Ж8	Ж-32	125	6Б8	Б-4
		Ж-33			Б-5
103	6Ж10Б	Ж-51			Б-6

№ п/п	Тип лампы	№ карты	№ п/п	Тип лампы	№ карты
Частотно-преобразовательные лампы			Кенотроны		
126	6A2П	A-2	140	1Ц1С	Ц-13
127	6A7	A-3	141	1Ц7С	Ц-11
128	6Л7	A-7	142	1Ц11П	Ц-10
129	1A1П	A-1	143	2Ц2С	Ц-12
130	1A2П	A-8	144	3Ц16С	Ц-14
131	6И1П	A-5	145	5Ц12П	Ц-9
		A-6	Генераторные лампы		
			146	ГУ-15	Г-3
					Г-4
			147	ГУ-32	Г-7
					Г-8
			148	Г-1625	Г-10
				Разные	
132	СГ1П	СТ-1	149	6Е1П	Р-2
133	СГ2П	СТ-2	150	6Е5С	Р-1
134	СГ2С	СТ-3			
135	СГ3С	СТ-4			
136	СГ4С	СТ-5			
137	СГ5Б	СТ-6			
138	СГ201С	СТ-9			
139	СГ202Б	СТ-7			

Всего в режимах ЧТУ проверяется 150 ламп на 253 картах.

2. Не в режимах ЧТУ

№ п/п	Тип лампы	№ карты	Причина отклонения от ЧТУ
1	2	3	4
Двойные триоды			
1	6Н13С	Н-23 Н-24	Не в режимах ЧТУ из-за величины напряжения накала при питании переменным током, контроль которой осуществляется косвенным методом
2	6Н5С	Н-20 Н-21 Н-22	»
3	Выходной пентод 6П13С	П-28 П-29	»
Генераторные лампы			
4	ГУ-29	Г-5 Г-6	»
5	ГИ-30	Г-1 Г-2	»
Кенотроны			
6	4Ц6С	Ц-1	»
7	6Ц13П	Ц-7	»
8	Диод 4Ц14С	Д-14	»
9	Триод 2С4С	С-2	»
10	Кенотроны 6Ц4П	Ц-5 Ц-6	Не в режимах ЧТУ из-за величин фазовых напряжений, контроль которых осуществляется косвенным методом, и по величине емкости, шунтирующей сопротивление нагрузки кенотрона
11	6Ц4П-В		
12	6Ц5С		
13	Кенотроны 5Ц3С	Ц-2	Не в режимах ЧТУ из-за величины напряжения накала и фазовых напряжений, контроль которых осуществляется косвенным методом
14	5Ц4М	Ц-3	»
15	5Ц4С	Ц-4	»
Двойные триоды			
16	6Н16Б	Н-42	Не в режимах ЧТУ из-за величины сопротивления в цепи автоматического смещения
17	6Н16Б-В	Н-43	
18	6Н17Б	Н-44 Н-45	»
19	6Н17Б-В	Н-46 Н-47	»

1	2	3	4
20	6Н18Б	Н-57	»
21	6Н21Б	Н-58 Н-52 Н-53	»
22	6Н3П-И	Н-54 Н-62 Н-63	»
23	6Н14П	Н-64 Н-38 Н-39 Н-40 Н-41	»
24	Триод 6С19П	С-32	»
25	Пентоды 6П18П	П-30	»
26	6Ж38П	Ж-39 Ж-40	»
Частотно-преобразовательная лампа			
27	6А8	А-4	Не в режимах ЧТУ из-за величины напряжения на сетке четвертой
28	Стабилитроны СГ15П	СТ-8	Не в режимах ЧТУ из-за величины балластного сопротивления в цепи анода стабилитрона
29	СГ15П-2	СТ-10	»
30	Диоды 6Х2П	Д-7 Д-8 Д-15 Д-16	Не в режимах ЧТУ из-за величины напряжения «нить накала-катод»
31	6Х2П-В		
32	6Х7Б		
33	Пентоды 6П14П-В	П-6	»
34	6П15П-В	П-34	»
35	6П25Б	П-35	»
36	10П12С	П-36	»
37	6Ж10П	П-31	»
38	6Ж9П-Е	Ж-52 Ж-53	»
39	6Ж9П	Ж-3 Ж-4	»
40	6Ж23П	Ж-34 Ж-35 Ж-54 Ж-55	»
41	Тетрод 6Э6П-Е	П-37 П-38	»

1	2	3	4
42	Генераторная лампа ГУ-50	Г-9	»
43	Триод 6С2Б/	С-40	»
44	Двойной триод 6Н6П-И	Н-59 Н-60 Н-61	»
45	Триод 6С15П	С-29 С-30	Не в режимах ЧТУ из-за величины емкости, шунтирующей сопротивление в цепи автоматического смещения
46	Двойной триод 6Н15П	Н-25 Н-26 Н-27	»

Всего не в режимах ЧТУ проверяется 46 ламп на 74 картах.

Примечание. Если на карте рядом с номером ЧТУ стоит знак «□», это значит, что параметры ламп проверяются не в режимах ЧТУ и являются приближенными

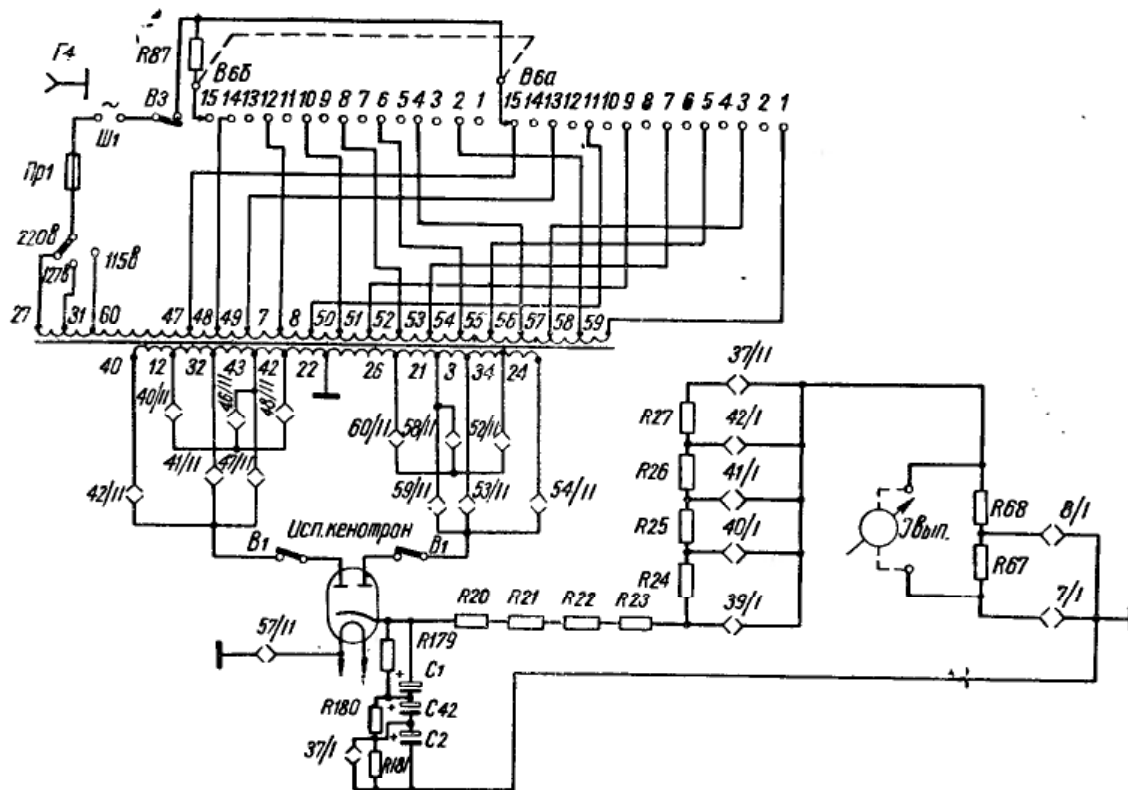


Схема измерения выпрямленного тока.

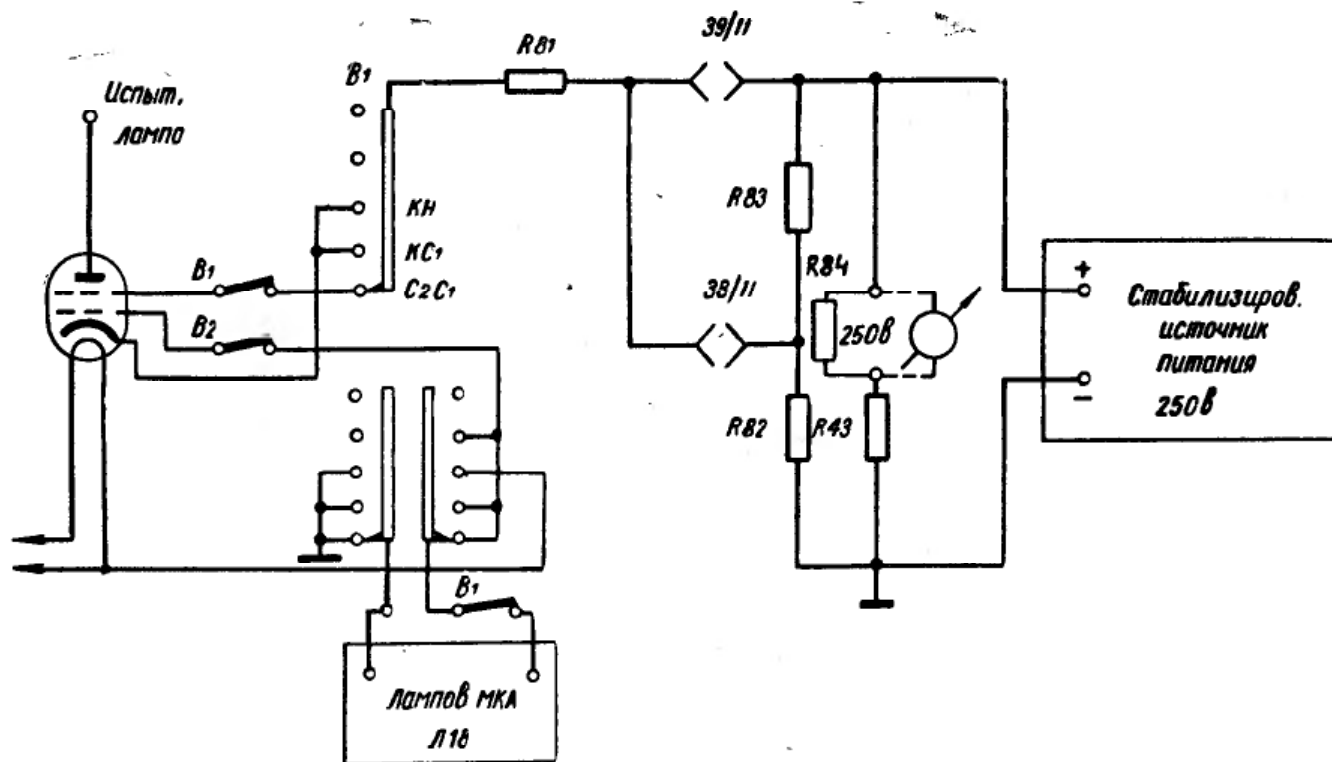


Схема измерения тока утечки между электродами.

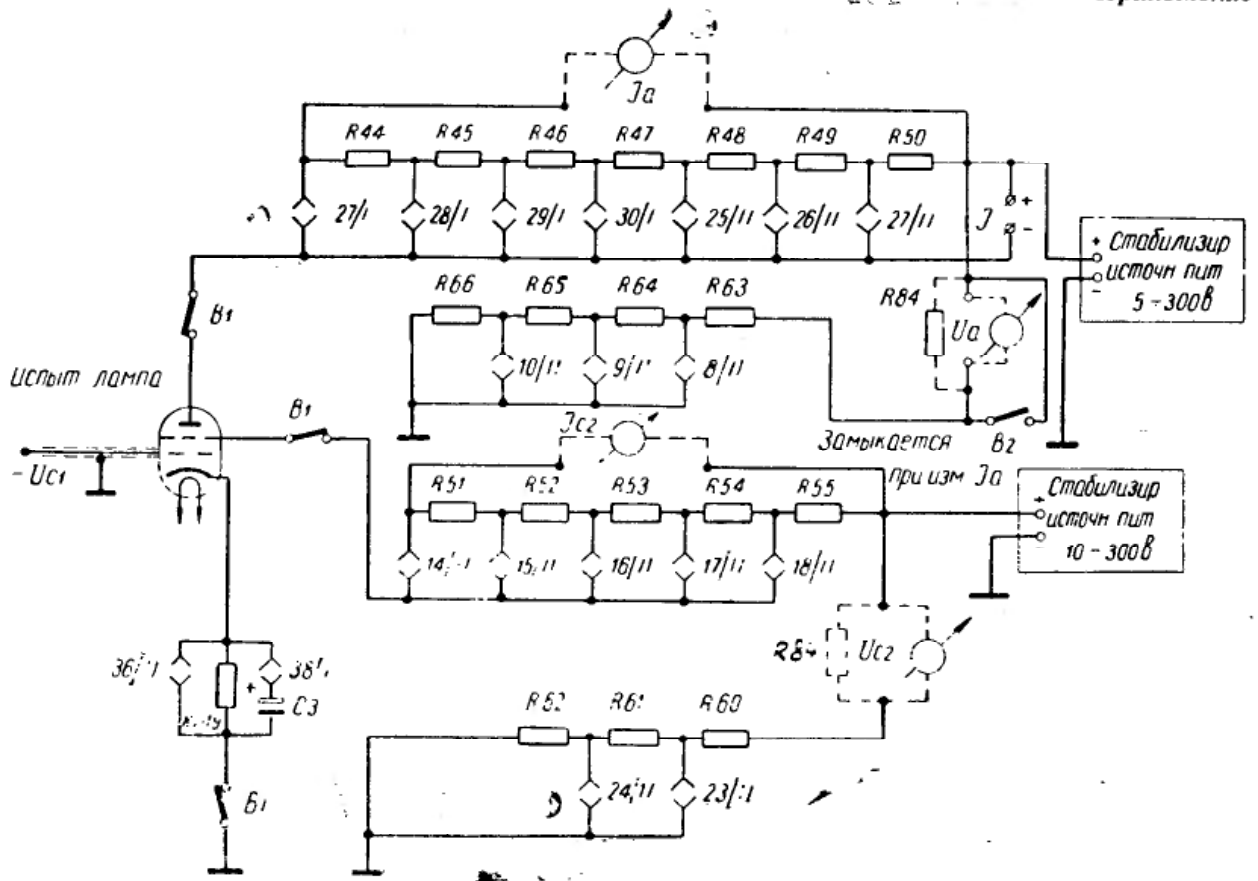


Схема измерения анодного напряжения и тока сетки второй.

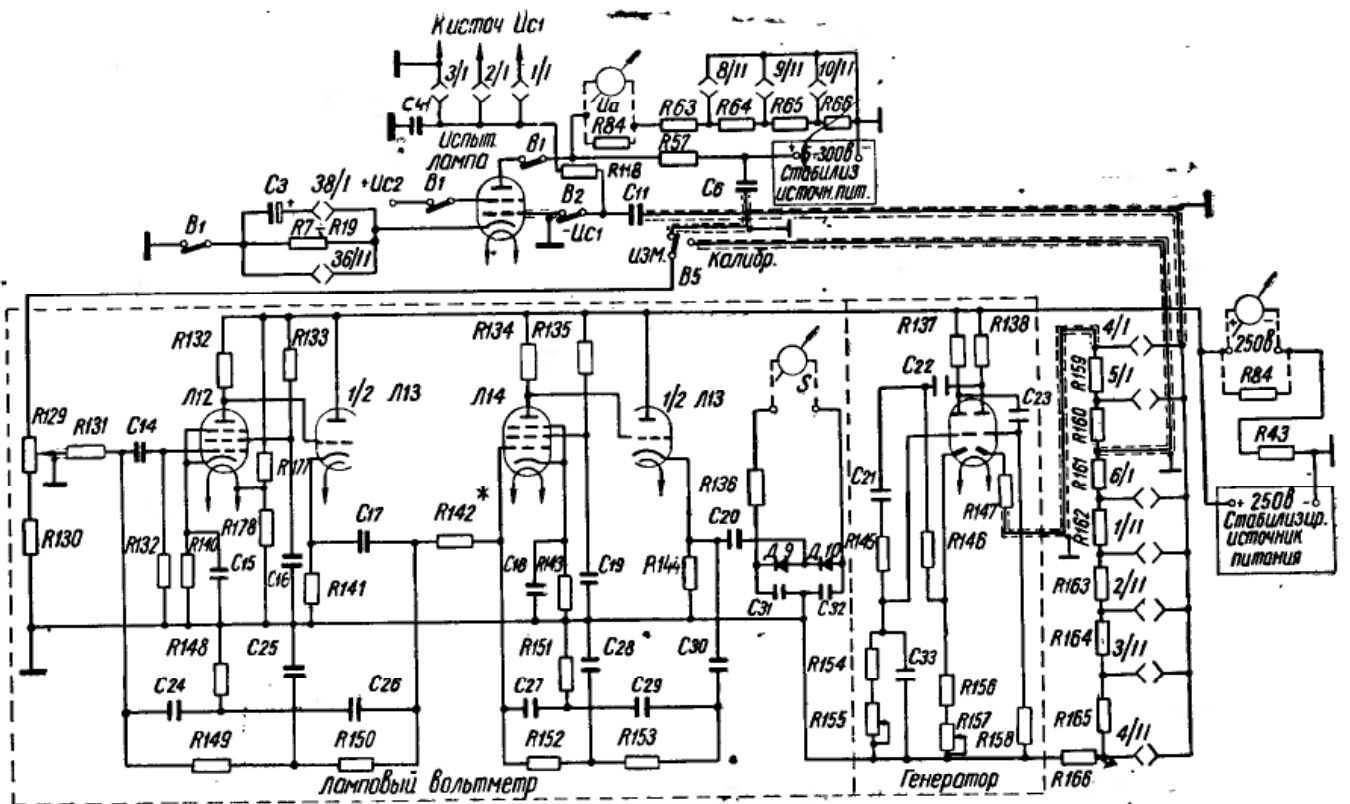


Схема измерения крутизны.

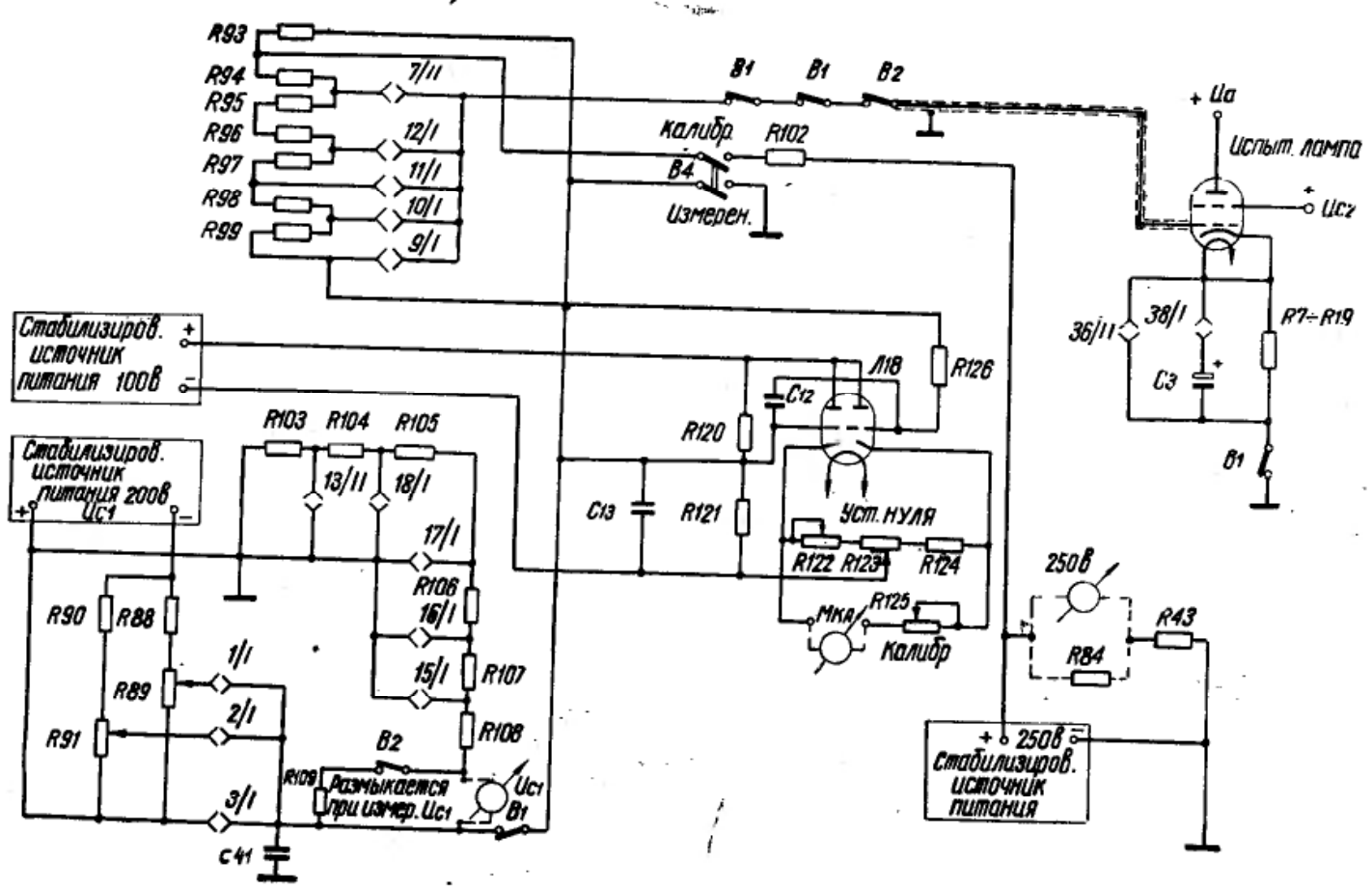
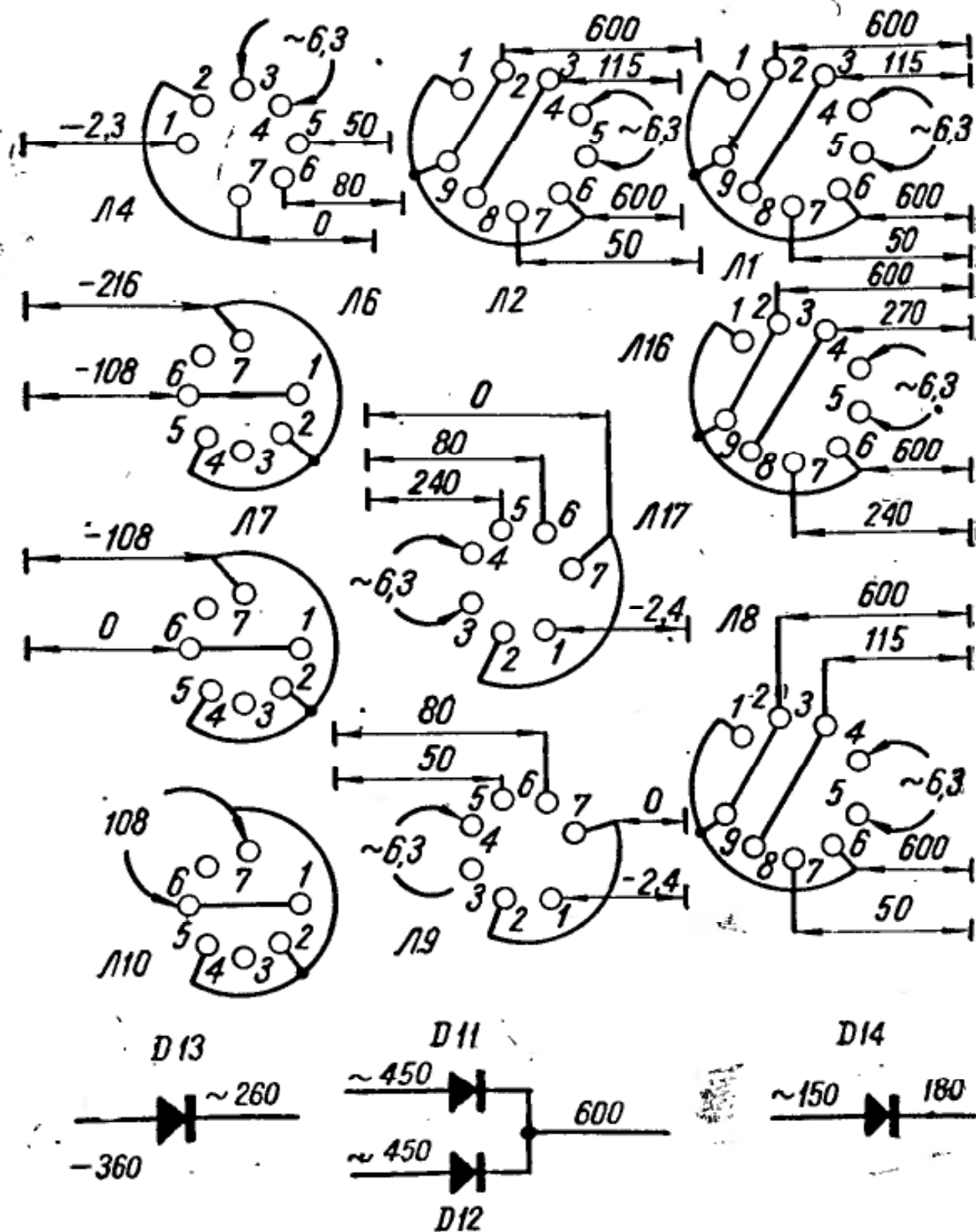


Схема измерения напряжения и тока сетки первой.

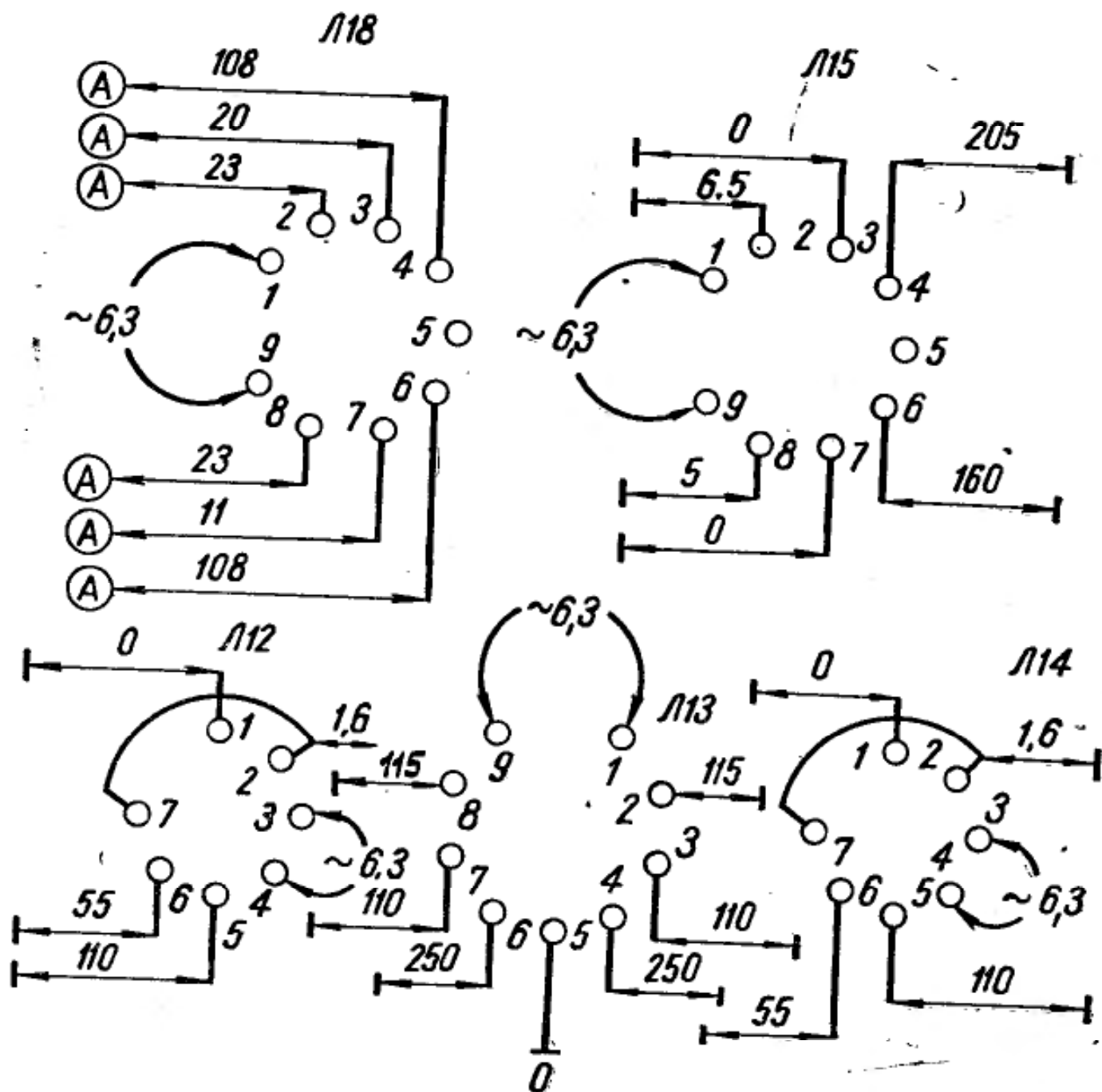
КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ



Блок электронных стабилизаторов.

Значения напряжений, указанные на выводах полупроводниковых выпрямителей, измерены относительно «земли» измерителя.

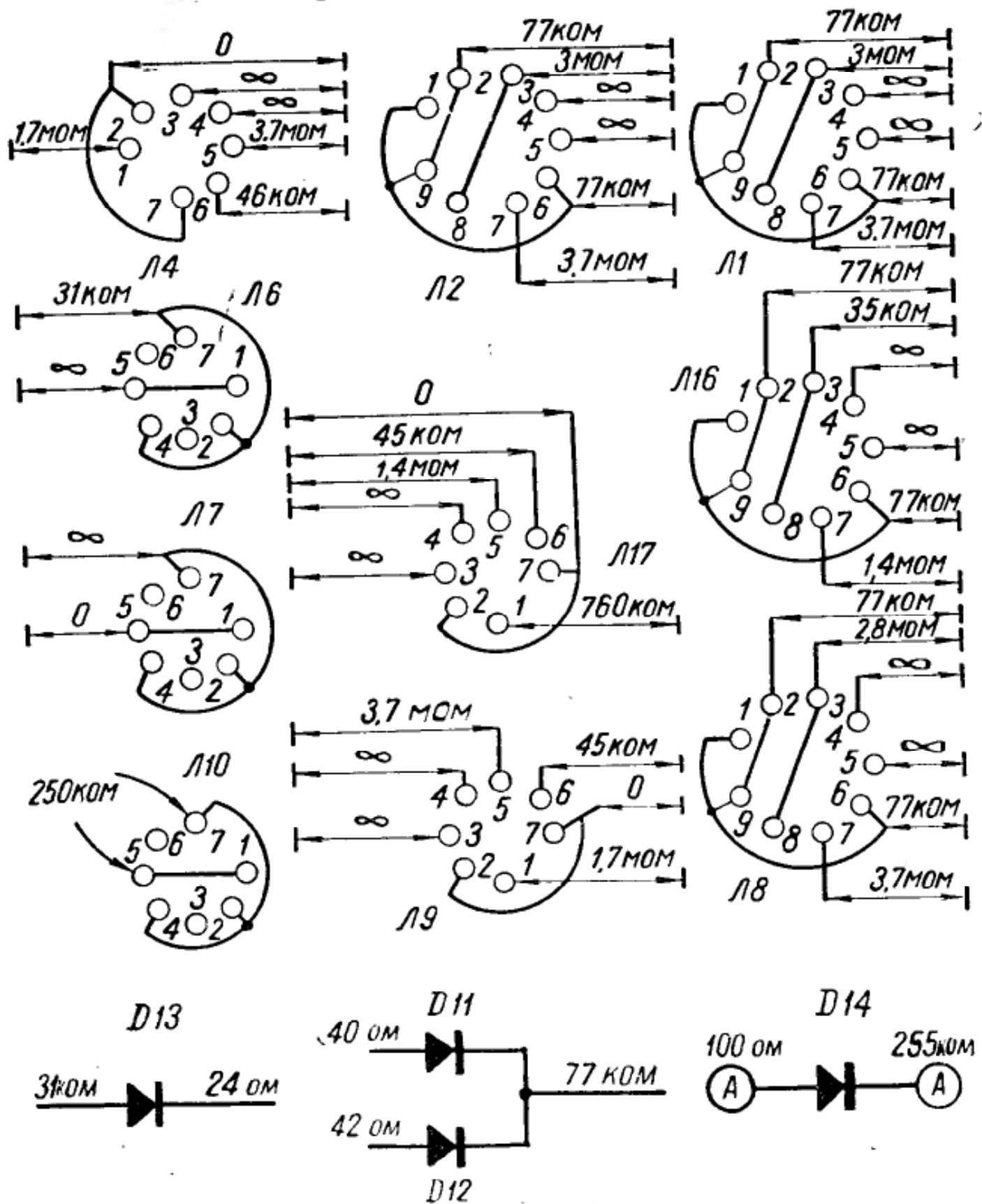
КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ



Блок крутизномера и микроамперметра.

А. Измерения производились относительно второй ножки лампы Л10 на блоке электронных стабилизаторов.

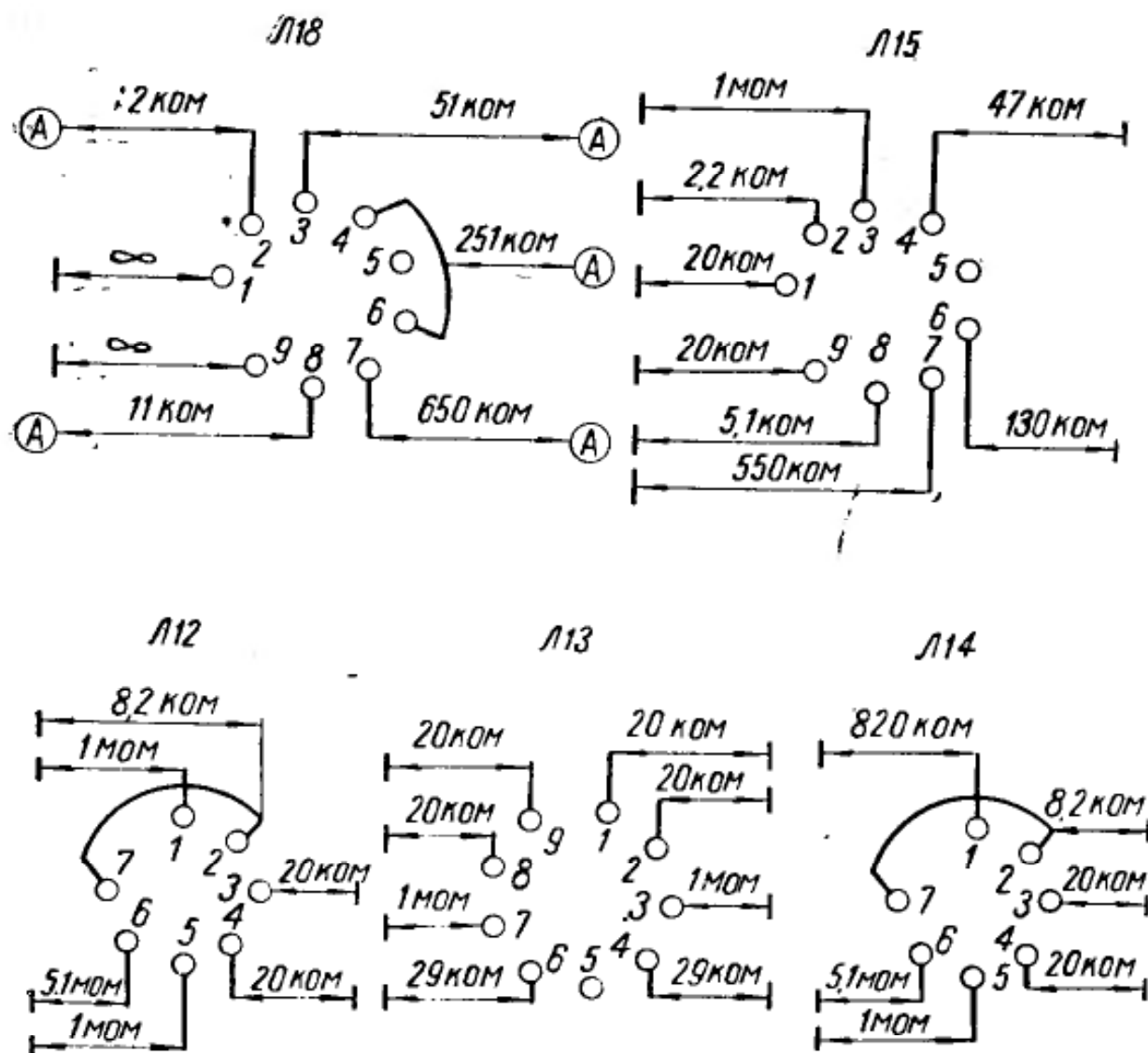
КАРТА СОПРОТИВЛЕНИЙ



Блок электронных стабилизаторов.

А. Измерения производились относительно второй ножки лампы Л10. Значения сопротивлений, указанные на выводах полупроводниковых выпрямителей, измерены по отношению к «земле» измерителя.

КАРТА СОПРОТИВЛЕНИЙ



Блок крутизномера и микроамперметра (МКАС).

А. Измерения производились относительно второй ножки лампы Л10 на блоке электронных стабилизаторов.

Ж приложениям 7, 8, 9, 10.

1. Перед измерением величин, указанных в картах напряжений и сопротивлений, необходимо произвести следующие операции:

а) включить измеритель в сеть, закоммутировать в штепсельном коммутаторе гнезда 20/І, 26/І, 40/ІІ, 52/ІІ и после 30-минутного прогрева с помощью ручки «сеть» при нажатой кнопке «сеть» установить стрелку индикатора на красную отметку шкалы;

б) переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», переключатель «параметры» в положение «250» и при

нажатой кнопке «измерение» при помощи регулятора «250 в» установить по индикатору 250 в;

в) переключатель «параметры» поставить в положение « I_{c1} » и произвести установку нуля и калибровку микроамперметра, как указано в п. 8.2.14. настоящей инструкции;

г) переключатель «параметры» поставить в положение «S», тумблер «S» переключить в положение «калибр» и при нажатой кнопке «измерение» установить стрелку индикатора на красную отметку шкалы, после чего тумблер «S» переключить в положение «измер»;

д) ручки « U_a », « U_{c2} », «накал» поставить в крайнее положение, вращая против часовой стрелки, а ручки « U_{c1} » — в крайнее положение, вращая по часовой стрелке.

2. После выполнения вышеперечисленных операций приступить к измерению значений напряжений.

3. После измерения значений напряжений измеритель отключить от сети и приступить к измерению величин, указанных в картах сопротивлений.

Примечания. 1. В приложениях 2÷10 «землю», изображенную знаком « \perp », следует читать, как знак « \perp ».

2. Измерения величины, стоящих около электродов диодов Д13, Д11, производились относительно «земли» измерителя, Д14 — относительно 2-й ножки Л10.

Таблица основных данных трансформатора

№№ обмоток	№№ выводов	U в	J а	Марка провода обмотки	Диаметр провода без изоляции	Количество витков	Плотность тока, а/мм ²	Число витков в слое	Число слоев	Марка и диаметр провода выводов	Изоляц. (толщ. X слой)																					
											между кар-касом и обмоткой	между рядами	между обмотк.	наруж-ная																		
I	27-31	92,6	1,58	ПЭВ-1	0,93	162,5	2,3	67	3	Провод обмотки	Бумага кабельная К-120 0,12 мм-2 слоя	К-120	К-120	Лакоткань ЛХС 0,2 мм 2 слоя																		
	31-60	12	3,15												ПЭТВ	1,35	21	2,2	46	5	МГШДОП 0,5 мм ²											
	60-47	86,3																				148,5										
	47-48	5																					9									
	48-49	5																						9								
	49-7	2,8																							5							
	7-8	2,8																								5						
	8-50	2,8																									5					
	50-51	2,8																										5				
	51-52	2,8																											5			
	52-53	2,8																												5		
	53-54	2,8																													5	
	54-55	2,8																														5
	55-56	2,8																														
56-57	2,8	9																														
57-58	5		9																													
58-59	5			9																												
II	40-12				70	0,26	ПЭВ-1	0,38	128,5	2,3	160	12	Провод обмотки МГШДОП 0,2 мм ² Провод обмотки (петлевой вывод)	Бумага телефонная КТ-05; 0,05 мм-1сл.	К-120	К-120	Лакоткань ЛХС 0,2 мм 2 слоя															
	12-32				30													54,5														
	32-43				50														96,5													
	43-42				110															193												
	42-22				240																435											
	22-26				240																	435										
	26-6				20																		35,5									

Продолжение

№№ обмоток	№№ выводов	U в	J а	Марка провода обмотки	Диаметр провода без изоляции	Количество витков	Плотность тока, а/мм ²	Число витков в слое	Число слоев	Марка и диаметр провода выводов	Изоляц. (толщ. X слой)																																																
											между кар-касом и обмоткой	между рядами	между обмотк.	наруж-ная																																													
II	6-21	90	0,26	ПЭВ-1	0,38	158	2,3	160	12	Провод обмотки (петлевой вывод) 0,2 мм ² МГШДОП	К-120	К-120	К-120	Лакоткань ЛХС 0,2 мм 2 слоя																																													
	21-3	50													96,5																																												
	3-34	30														54																																											
	34-24	70															129																																										
Экран	18	Латунь Л62 0,1×72×360	1	1	1																																																						
III V VIII IX X XI	38-29	155	0,037 2 0,9 0,9 0,45 0,45	ПЭВ-1	0,15	276	2	276	1	МГШДОП 0,2 мм Провод обмотки	К-120	К-120	К-120	Лакоткань ЛХС 0,2 мм 2 слоя																																													
	19-20	2													11,5	1,9		11,5	1																																								
	10-9	6,3															0,8			1,8	11,5	1																																					
	15-16	0,9																					0,8	1,8	11,5	1																																	
	4-2	0,45																									0,55	1,9	11,5	1																													
	14-13	0,45																													0,59	1,7	11,5	1																									
	XII	37-39																																	4,5	3	ПЭВ-1	1,45	8	1,8	31	1	МГШДОП 0,5 мм ²	К-120	К-120	К-120	Лакоткань ЛХС 0,2 мм 2 слоя												
		39-41																																	3													11,5	2,5	11,5	1								
		41-23																																	3																	5,5	2,5	11,5	1				
		23-25																																	1,5																					2	2,5	11,5	1
		25-28																																	1																								
28-30		1,5	4,5	11,5	1	1																																																					
30-36	0,5	0,55					11,5	1,9	11,5	1																																																	
36-33	2,5										11,5	1,9	11,5	1																																													
XIII	45-46														6,3	0,45	0,55	11,5	1,9	11,5	1	Провод обмотки	К-120	К-120	К-120	Лакоткань ЛХС 0,2 мм 2 слоя																																	

Ток холостого хода не более 0,5 а; тип железа Ш-32, Я-32; сталь Э320, 0,35 мм.

Перечень элементов к электрической принципиальной и монтажным схемам

№№ поз. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание	
R1 ÷ 6, 28, 58, 59, 114, 128, 171		Резистор МЛТ-0,5-1к±10%	1 ком, 0,5 Вт	12		
R7	4.530.148 Сп	Резистор	30 Ом±1%	1	Провод ПЭШОК Ø0,3	
R8, 12, 13	4.5.0.148 Сп	Резистор	20 Ом±1%	3		
R9	4.5.0.148 Сп	Резистор	18 Ом±1%	1		
R10	4.530.148 Сп	Резистор	7 Ом±1%	1		
R11	4.530.148 Сп	Резистор	5 Ом±1%	1		
R14	4.530.147 Сп	Резистор	30 Ом±1%	1		
R15	4.530.147 Сп	Резистор	10 Ом±1%	1		
R16	4.530.147 Сп	Резистор	40 Ом±1%	1		
R17	4.530.147 Сп	Резистор	20 Ом±1%	1		
R18	4.530.147 Сп	Резистор	180 Ом±1%	1		
R19	4.530.147 Сп	Резистор	100 Ом±1%	1		
R20, 21		Резистор ПЭВ-40-620 5%	620 Ом, 40 Вт	2		
R22		Резистор ПЭВ-30-470 5%	470 Ом, 30 Вт	1		
R23		Резистор ПЭВ-20-300 5%	300 Ом, 20 Вт	1		
R24		Резистор ПЭВ-40--1,3 к 5%	1300 Ом, 40 Вт	1		
R25		Резистор ПЭВ-7,5-300 5%	300 Ом, 7,5 Вт	1		
R26		Резистор ПЭВ-10-1,6 к 5%	1600 Ом, 10 Вт	1		
R27		Резистор МЛТ-2-1 к±5%	500 Ом, 4 Вт	2		Параллельно
R29	4.530.148 Сп	Резистор	600 Ом±1%	1		
R30	4.530.147 Сп	Резистор	600 Ом±1%	1	Провод ПЭШОК Ø 0,15	
R31		Резистор ПЭВ-10-100 10%	100 Ом, 10 Вт	1		
R32		Резистор ППБ-15Г-2,2±5%	2,2 Ом, 15 Вт	1		
R33		Резистор ППБ-50Г-47±5%	47 Ом, 50 Вт	1		
R42		Резистор МЛТ-1-56 к±5%	56 ком, 1 Вт	1	Последовательно	
R43	4.530.139 Сп	Резистор 43285 Ом±0,2%	86 570 Ом±0,2%	2		Провод ПЭШОМТ Ø 0,05

Продолжение

№№ поз. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание	
R44	4.530.131 Сп	Резистор 488,9 Ом±0,2%	488,9 Ом±0,2%	1	Провод ПЭШОМТ Ø0,1	
R45	4.530.130 Сп	Резистор 293,3 Ом±0,2%	293,3 Ом±0,2%	1		
R46	4.530.129 Сп	Резистор 97,78 Ом±0,2%	97,78 Ом±0,2%	1		
R47	4.530.128 Сп	Резистор 48,89 Ом±0,2%	48,89 Ом±0,2%	1		
R48	4.530.127 Сп	Резистор 29,33 Ом±0,2%	29,33 Ом±0,2%	1		
R49, R50	4.530.126 Сп	Резистор 9,778 Ом±0,2%	9,778 Ом±0,2%	2		
R51	4.530.137 Сп	Резистор 1100 Ом±0,2%	1100 Ом±0,2%	1		
R52	4.530.136 Сп	Резистор 550 Ом±0,2%	550 Ом±0,2%	1		
R53	4.530.135 Сп	Резистор 330 Ом±0,2%	330 Ом±0,2%	1		
R54, 55	4.530.134 Сп	Резистор 110 Ом±0,2%	110 Ом±0,2%	2		
R56		Резистор ПЭВ-10-4,3 к 5%	4,3 ком, 10 Вт	1		
R57	5.530.177	Резистор 445 Ом±0,5%	445 Ом±0,5%	1		Провод ПЭШОК Ø0,2
R60	4.530.140 Сп	Резистор 21360 Ом±0,2%	21 360 Ом±0,2%	1		Провод ПЭШОМТ Ø0,05
R61, 65	4.530.141 Сп	Резистор 21740 Ом±0,2%	21 740 Ом±0,2%	2		
R62, 66	4.530.142 Сп	Резистор 43480 Ом±0,2%	43 480 Ом±0,2%	2		
R63	4.530.144 Сп	Резистор 3965 Ом±0,2%	3965 Ом±0,2%	1	Ø0,1	
R64	4.530.145 Сп	Резистор 17390 Ом±0,2%	17 390 Ом±0,2%	1	Ø0,05	
R67, 68	4.530.133 Сп	Резистор 4,404 Ом±0,2%	4,404 Ом±0,2%	2	Ø0,4	
R69	4.530.146 Сп	Резистор 11200 Ом±0,2%	11 200 Ом±0,2%	1	Ø0,05	
R70, 106		Резистор МРХ-0,05-30 ком±±0,05 А	30 ком, 0,05 Вт	2		
R71, 105		Резистор МРХ-0,05-50 ком±±0,05 А	50 ком, 0,05 Вт	2		
R72		Резистор МЛТ-0,5-270 к±5%	270 ком, 0,5 Вт	1		
R73, 131, 137		Резистор МЛТ-0,5-100к±10%	100 ком, 0,5 Вт	3		
R74		Резистор МЛТ-0,5-300к ÷ ÷370 к±10%	300÷370 ком, 0,5 Вт	1		
R75, 111, 132, 134		Резистор МЛТ-0,5-1 м±5%	1 ком, 0,5 Вт	4		
R76, 112		Резистор И-Сп-И-1-А-1м-30% ОС-3-20	1 ком, 1 Вт	2		

№№ позиц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание	
R77, 113	4.530.132 Сп	Резистор МЛТ-05-750к±10%	750 ком, 0,5 вт	2	Послед. подб. с точн. ±0,5%	
R78, 115		Резистор МЛТ-0,5-3,6м±10%	3,6 мом, 0,5 вт	2		
R79, 116, 173		Резистор МЛТ-1-330к±10%	330 ком, 1 вт	3		
R80, 117, 174		Резистор МЛТ-0,5-51к±10%	51 ком, 0,5 вт	3		
R81		Резистор МЛТ-0,5-68к±10%	68 ком, 0,5 вт	1		
R82		Резистор МЛТ-0,5-10к±10%	20 ком, 0,5 вт	1		
R83		Резистор МЛТ-0,5-15к±10%	30 ком, 0,5 вт	2		
R84		Резистор 400 ом±0,2%	400 ом±0,2%	1		Провод ПЭШОМТ ∅0,1
R85		Резистор МГП-0,5-2,7 м±1%	2,7 мом, 0,5 вт	1		См. примечание п. 3
R86		7.075.000	Резистор МЛТ-0,5-100к ÷ ÷ 430 к±5%			1	Параллельно
R87	Резистор МЛТ-2-10к±10%		5 ком, 4 вт	2		
R88	Сопrotивление 0,5 ом±10%		0,5 ом±10%	1		
R89	Резистор МЛТ-1-30 к±10%		30 ком, 1 вт	1		
R90	4.530.143 Сп	Резистор II-Сп-I-1-A-22к— —20% ОС-3-20	22 ком, 1 вт	1	См. примечание п. 1	
R91		Резистор МЛТ-1-51 к±10%	51 ком, 1 вт	1		
R92	Резистор 7400 ом±2%	7400 ом±2%	1	Провод ПЭШОМТ ∅0,05		
R93	4.530.149 Сп	Резистор	150 ом±0,5%	1	" ∅0,15	
R94	4.530.149 Сп	Резистор	2350 ом±0,5%	1	" ∅0,05	
R95	4.530.149 Сп	Резистор	3750 ом±0,5%	1	" "	
R96	4.530.149 Сп	Резистор	6250 ом±0,5%	1	" "	

№№ позиц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание	
R97	4.530.138 Сп	Резистор	12 500 ом±0,5%	1	Провод ПЭШОМТ ∅0,05	
R98		Резистор МЛТ-0,5-47к±10%	100 ком±0,5%	1	Послед. подбирать с точн. ±0,5%	
R99		Резистор МЛТ-0,5-51 к±10%		1		
R100		Резистор МЛТ-0,5-300к±10%	375 ком±0,5%	1		
R101		Резистор МЛТ-0,5-1,5 ÷ 10к ± ±10%	1,5 ÷ 10 ком, 0,5 вт	1	Ставится при необходимости	
R102		Резистор МЛТ-0,5-62к±5%	125 ком±0,5%	2	См. примечание п. 1	
R103		Резистор МРХ-0,125-300 ком ±0,05А	300 ком, 0,125 вт	1	Послед. подбирать с точн. ±0,5%	
R104		Резистор МРХ-0,05-100 ком ±0,05А	100 ком, 0,05 вт	1		
R107		Резистор МРХ-0,05-10 ком ±0,05А	10 ком, 0,05 вт	1		
R108		4.530.138 Сп	Резистор 1200 ом±0,2%	1200 ом±0,2%	1	Провод ПЭШОМТ ∅0,1
R109	Резистор МЛТ-0,5-9,1к±10%		9,1 ком, 0,5 вт	1		
R110	Резистор МЛТ-2-3,9к±10%		1,95 ком, 4 вт	2	Параллельно	
R118	Резистор МЛТ-0,5-16 к±10%		16 ком, 0,5 вт	1		
R119	Резистор МЛТ-2-3,9 к±10%		3,9 ком, 2 вт	1		
R120	Резистор МЛТ-0,5-200к±5%		200 ком, 0,5 вт	1		
R121	Резистор МЛТ-0,5-51к±5%		51 ком, 0,5 вт	1		
R122	Резистор II Сп-II-1-A-22к— —20%		22 ком, 1 вт	1		
R123, 125	Резистор II Сп-I-1-A-1к—20% ОС-3-12		1 ком, 1 вт	2		
R124	Резистор МЛТ-0,5-10к±10%		10 ком, 0,5 вт	1		
R125	Резистор МЛТ-0,5-100 к±5%	100 ком, 0,5 вт	1			

№№ познц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
R129		Резистор II Сп-I-I-A-100 к—20%-ОС-3-12	100 ком, 1 вт	1	
R130		Резистор МЛТ-0,5-130к±10%	130 ком, 0,5 вт	1	
R133, 135		Резистор МЛТ-0,5-5,1м±5%	5,1 мом, 0,5 вт	2	
R136		Резистор МЛТ-0,5-300к±10%	300 ком, 0,5 вт	1	
R138		Резистор МЛТ-1-18к±10%	18 ком, 1 вт	1	
R139, 158, 168, 170		Резистор МЛТ-0,5-1м±10%	1 мом, 0,5 вт	4	
R140, 143		Резистор МЛТ-0,5-8,2к±5%	8,2 ком, 0,5 вт	2	
R141, 144		Резистор МЛТ-1-20к±5%	20 ком, 1 вт	2	
R142		Резистор МЛТ-0,5-390к±5%	390 ком, 0,5 вт	1	
R145		Резистор МЛТ-0,5-510к±5%	510 ком, 0,5 вт	1	
R146		Резистор МЛТ-0,5-13к±5%	13 ком, 0,5 вт	1	
R147		Резистор МЛТ-0,5-2к±5%	2 ком, 0,5 вт	1	
R148		Резистор МЛТ-0,5-12к±5%		1	
R149, 150		Резистор МЛТ-0,5-10к±10%	22 ком±0,5%	1	Послед. подбирать с точн. ±0,5%
		Резистор МЛТ-0,5-10к±10%		2	
R151		Резистор МЛТ-0,5-30к±5%	41 ком±0,5%	2	
		Резистор МЛТ-0,5-12к±5%		1	
		Резистор МЛТ-0,5-15к±5%	27 ком±0,5%	1	
R152, 153		Резистор МЛТ-0,5-30к±5%		2	
		Резистор МЛТ-0,5-20к±5%	49 ком±0,5%	2	
R154		Резистор МЛТ-0,5-430к±5%	430 ком, 0,5 вт	1	
R155		Резистор II Сп-II-I-A-220к—20%	220 ком, 1 вт	1	
R156		Резистор МЛТ-0,5-4,7к±5%	4,7 ком, 0,5 вт	1	
R157		Резистор ПСп-II-I-A-1к—20%	1 ком, 1 вт	1	
R159	4.530.150 Сп	Резистор	120 ом±0,2%	1	Провод ПЭШОК Ø0,15

№№ познц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
R160	4.530.150 Сп	Резистор	56 ом±0,2%	1	Провод ПЭШОК Ø0,15
R161	4.530.150 Сп	Резистор	4 ом±0,2%	1	Ø0,35
R162	4.530.150 Сп	Резистор	36 ом±0,2%	1	Ø0,2
R163	4.530.151 Сп	Резистор	12 ом±0,2%	1	
R164	4.530.151 Сп	Резистор	6 ом±0,2%	1	Ø0,35
R165	4.530.151 Сп	Резистор	3,6 ом±0,2%	1	
R166	4.530.151 Сп	Резистор	2,4 ом±0,2%	1	Ø0,4
R167		Резистор МЛТ-2-910±10%	910 ом, 2 вт	1	
R169		Резистор II Сп-II-I-A-1м—30%	1 мом, 1 вт	1	
R172		Резистор МЛТ-0,5-1,3м±10%	1,3 мом, 0,5 вт	1	
R175, 176, 179, 180, 181		Резистор МЛТ-1-100к±10%	100 ком, 1 вт	5	
R182		Резистор МЛТ-2-200 ом±10%	200 ом, 2 вт	1	
R177		Резистор МЛТ-0,5-220к±5%	220 ком, 0,5 вт	1	
R178		Резистор МЛТ-0,5-20 к±5%	20 ком, 0,5 вт	1	
C1, 42		Конд. К50-3-450-20	20 мкф, 450 в	2	
C2		Конд. К50-3-450-10	10 мкф, 450 в	1	
C3		Конд. К50-3А-25-100	100 мкф, 25 в	1	
C4		Конд. ЭГЦ-а20/2000-М	4000 мкф, 20 в	2	Параллельно
C5, 16, 19		Конд. БМТ-1-400-0,1±10%	0,1 мкф, 400 в	3	
C11, 12, 13, 43, 44		Конд. КБГ-И200-0,1±10%	0,1 мкф, 200 в	5	
C6		Конд. КБГ-М2-600-0,15±10%	0,15 мкф, 600 в	1	
C7		Конд. КБГ-М2-400-0,1±10%	0,1 мкф, 400 в	1	

№№ позии. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание	
C8		Конд. К50-3-450-20	40 мкф, 450 в	2	Параллельно	
C9		Конд. К50-3-300-50	50 мкф, 300 в	1		
C10, 34		Конд. КБГ-И-400-0,05±10%	0,05 мкф, 400 в	2		
C14		Конд. КСО-2-500-Г-2200-1	2200 пф, 500 в	1		
C15, 18, 31, 32		Конденсатор МБГП-3-200-Б2×0,25-И	2×0,25 мкф, 200 в	2		
C17		Конд. КБГ-И-600-0,02±10%	0,03 мкф, 600 в	1		
C20		Конд. КБГ-И-600-0,02±10%	0,02 мкф, 600 в	1		
C21, 33		Конд. КСО-2-500-Г-220-1	220 пф, 500 в	2		
C22, 23		Конд. КБГ-И-600-0,01±10%	0,01 мкф, 600 в	2		
C24, 26		Конд. КСО-5-500-Г-2700-0	2700 пф, 500 в	2		
C25		Конд. КСО-5-500-Г-5600-0	5600 пф, 500 в	1		
C27, 29		Конд. КСО-2-500-Г-2200-0	2200 пф, 500 в	2		
C28		Конд. КСО-5-500-Г-4300-0	4300 пф, 500 в	1		
C30		Конд. КБГ-И-200-0,03±10%	0,03 мкф, 200 в	1		
C35, 36		Конд. К50-3-450-20	20 мкф, 450 в	2		
C37, 38		Конд. КСО-2-500-А-100-И	100 пф, 500 в	2		
C39		Конд. КСО-2-500-А-200-И	200 пф, 500 в	1		
C40, 45		Конд. КСО-1-250-Б-51-И	51 пф, 250 в	2		
C41		Конд. МБМ-160-1,0-И	1 мкф, 160 в	1		
L1÷6, 9	641.02/31.00	Дроссель антипаразитный		7		Провод ПЭЛ Ø0,15
L7÷8	641.02/32.00	Дроссель антипаразитный		2		
ЛН1		Лампа накаливания КМ-6-60	6 в, 0,06 а	1		
Л1, 2, 8, 16		Лампа 6П1П-ЕВ (6П1П)		4		
Л4, 9, 12, 14, 17		Лампа 6ЖЗП		5		
Л6, 7, 10		Лампа СГ15П-2		3		
Л13, 15, 18		Лампа 6НЗП		3		
Тр	4.715.000Сп	Трансформатор силовой 300 ва	300 ва	1		
В1		Переключатель галетный ПГК-5П8Н-6		1		

№№ позии. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
B2		Переключатель галетный ПГГ-11П5Н-4		1	
B3, 4		Тумблер ТП1-2	2 а	2	
B5		Тумблер ТВ2-1	1 а	1	
B6		Переключатель 15П2Н1		1	
КП1	641.02/33.00	Переключатель кнопочный		1	
КП2	6 618.020	Переключатель кнопочный		1	
ИП1		Микроамперметр М24 0÷150 мка 850 ом кл. 1,0 с горизонтальным рабочим положением		1	
Д1÷Д4		Кремниевый диод 2Д2028 (КД202В)	3 а	4	
Д9, Д10		Кремниевый диод 2Д401А (Д106А)		2	
Д11, 12		Кремниевый диод Д1010		2	
		Кремниевый диод Д217		1	
		Кремниевый диод Д211		1	
Д13		Реле РП-5	$I_{cp}=0,19÷0,77 ма$	1	
Д14		Предохранитель ПК-45-4	4 а	1	
Р1		Предохранитель ПК-45-5	5 а	1	
ПР1		Панель ламповая		1	
П1	4.812.018 Сп	Панель ламповая		1	
П2	4.812.011 Сп	Панель ламповая		1	
П3	4.812.023 Сп/Е	Панель ламповая		1	
П4, 7	4.812.012 Сп	Панель ламповая		2	
П5	4.812.015 Сп	Панель ламповая		1	
П6	4.812.017 Сп	Панель ламповая		1	
П8	4.812.000 Сп	Панель ламповая		1	
П9	Ж4.812.007 Сп	Панель ламповая		1	
П10	4.812.009 Сп	Панель ламповая		1	
П11, 12	4.812.010 Сп	Панель ламповая		2	

№№ познц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
П13	4.812.014 Сп	Панель ламповая		1	
П14	Ж4.812.010 Сп	Панель ламповая		1	
П15	4.812.021 Сп	Панель ламповая		1	
П16	4.812.008 Сп	Панель ламповая		1	
П17	4.812.020 Сп	Панель ламповая		1	
П18	4.812.007 Сп	Панель ламповая		1	
П19	4.812.013 Сп/Е	Панель ламповая		1	
Г1,26	3.647.004 Сп	Гнездо		3	
Г3,5	3.647.005 Сп	Гнездо		2	
Г4	4.885.001 Сп	Клемма		1	
Ш1	3.645.300 Сп	Колодка питания		1	

Примечания. 1. Величина сопротивления R92 подгоняется так, чтобы входное сопротивление измерительной цепи в точках «КК» (сопротивление индикатора плюс сопротивление реле, плюс сопротивление R92) равнялось 8710 ом $\pm 0,2\%$ при нормальной температуре. Если сопротивление индикатора плюс сопротивление реле больше 1450 ом, то обмотка реле 3—4 шунтируется резистором R100 так, чтобы суммарное сопротивление было равным 1400 ± 50 ом. Распайку выводов 3 и 4 реле P₁ производить в направлении большего тока срабатывания, причем реле подбирается с током срабатывания 350 ÷ 750 мка.

2. Микроамперметр M24 должен иметь красную отметку на делении 120 шкалы.

3. Величина сопротивления R 85 подбирается таким образом, чтобы при питании от сети 220 в $\pm 2,5\%$ (седьмое положение переключателя «сеть»—В6) при нажатой кнопке «сеть» стрелка индикатора стояла на красной отметке шкалы (деление 120), причем коэффициент нелинейных искажений сети должен быть не более 5%.

4. Элементы, обозначенные «*» подбираются при настройке.

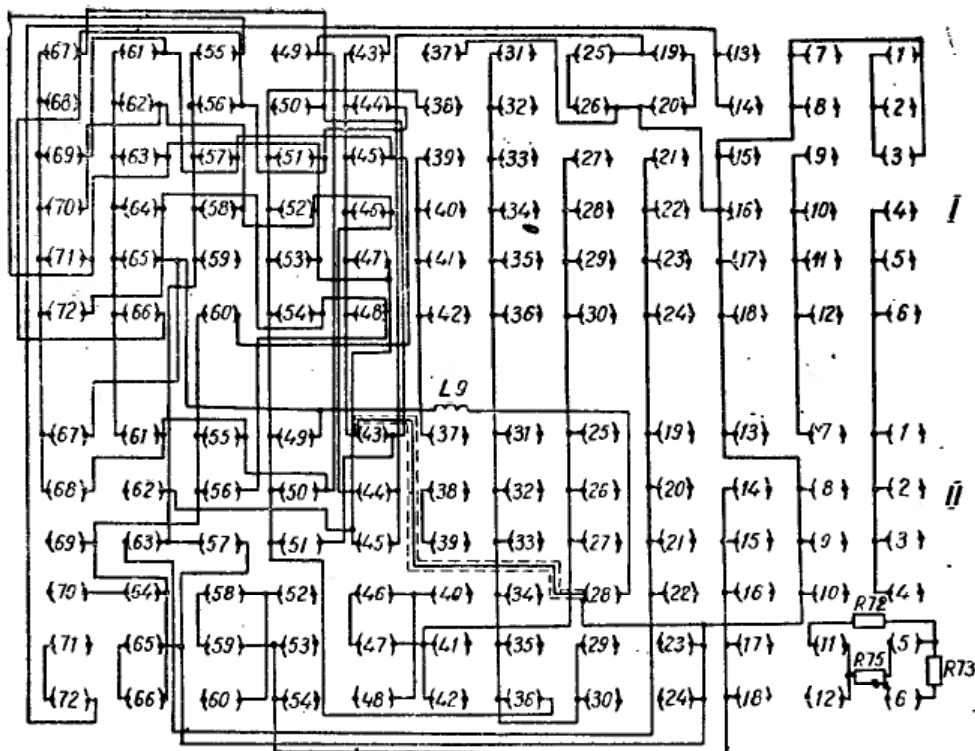
5. Стрелки у элементов регулировки показывают направление увеличения устанавливаемой величины.

6. ○ — основные элементы регулировки на лицевой панели;

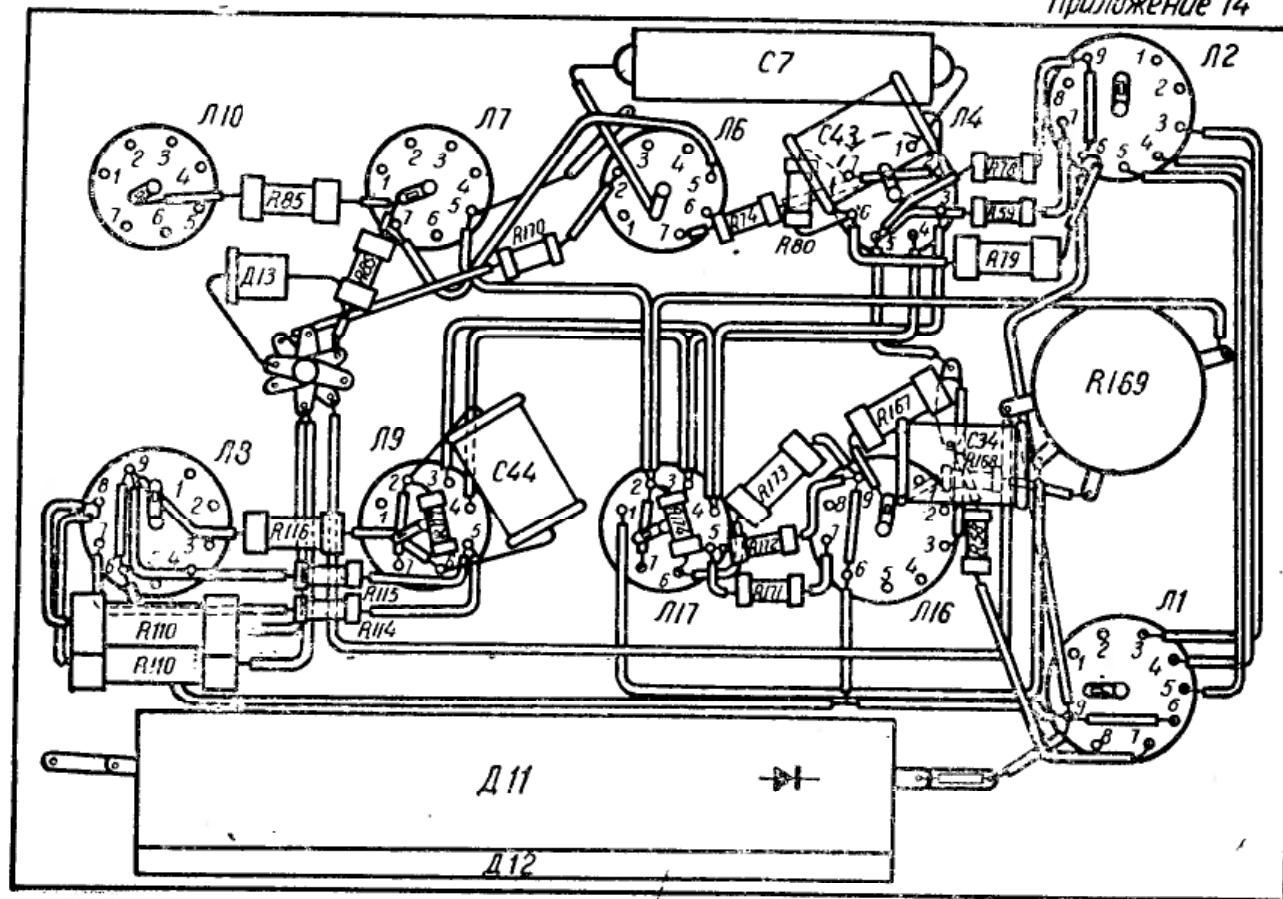
● — элементы регулировки, расположенные на лицевой панели;

● — вспомогательные элементы регулировки на боковых панелях измерителя.

Приложение 13



Коммутатор (электромонтажная схема)

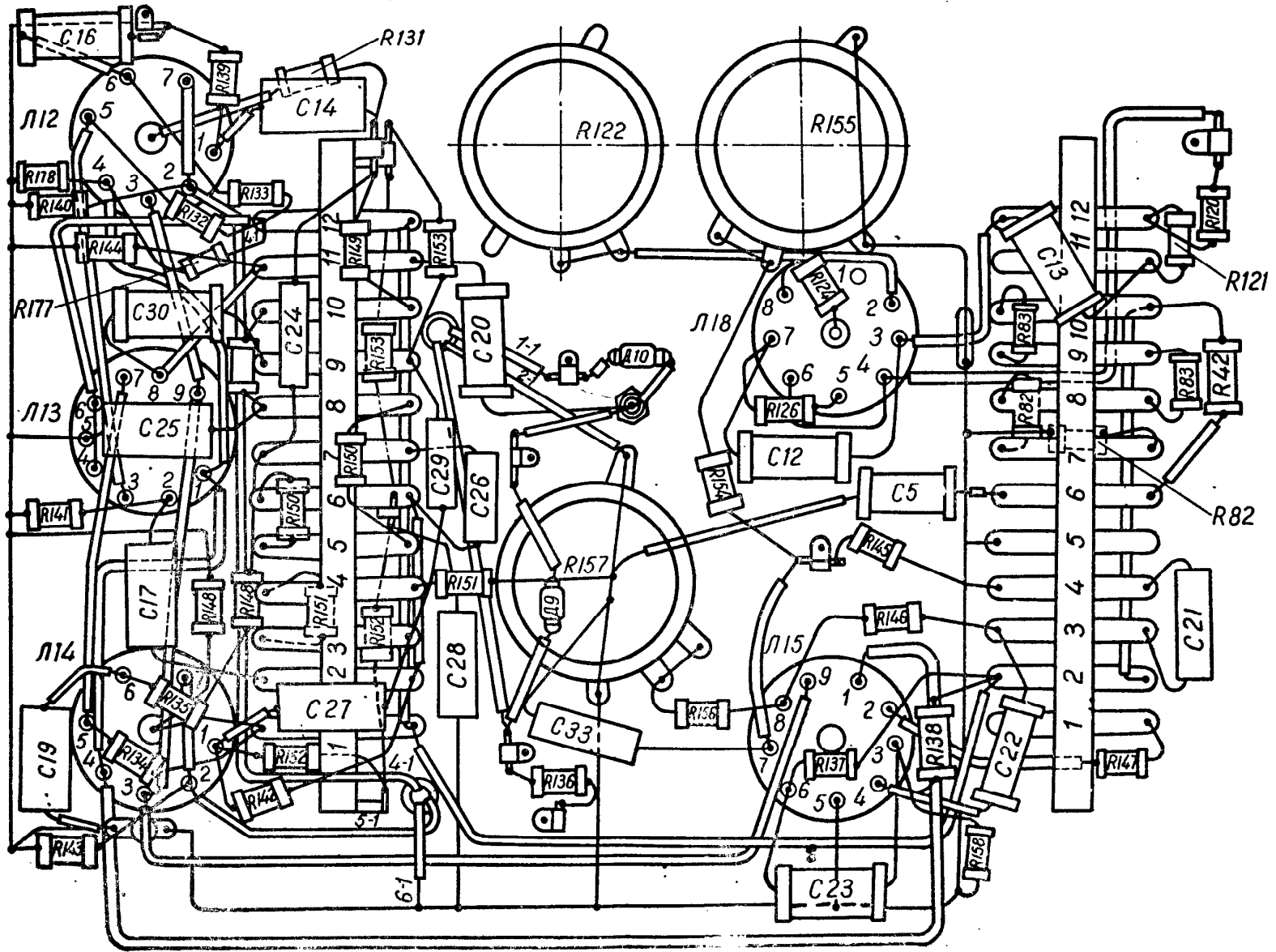


Блок электронных стабилизаторов (электромонтажная схема)

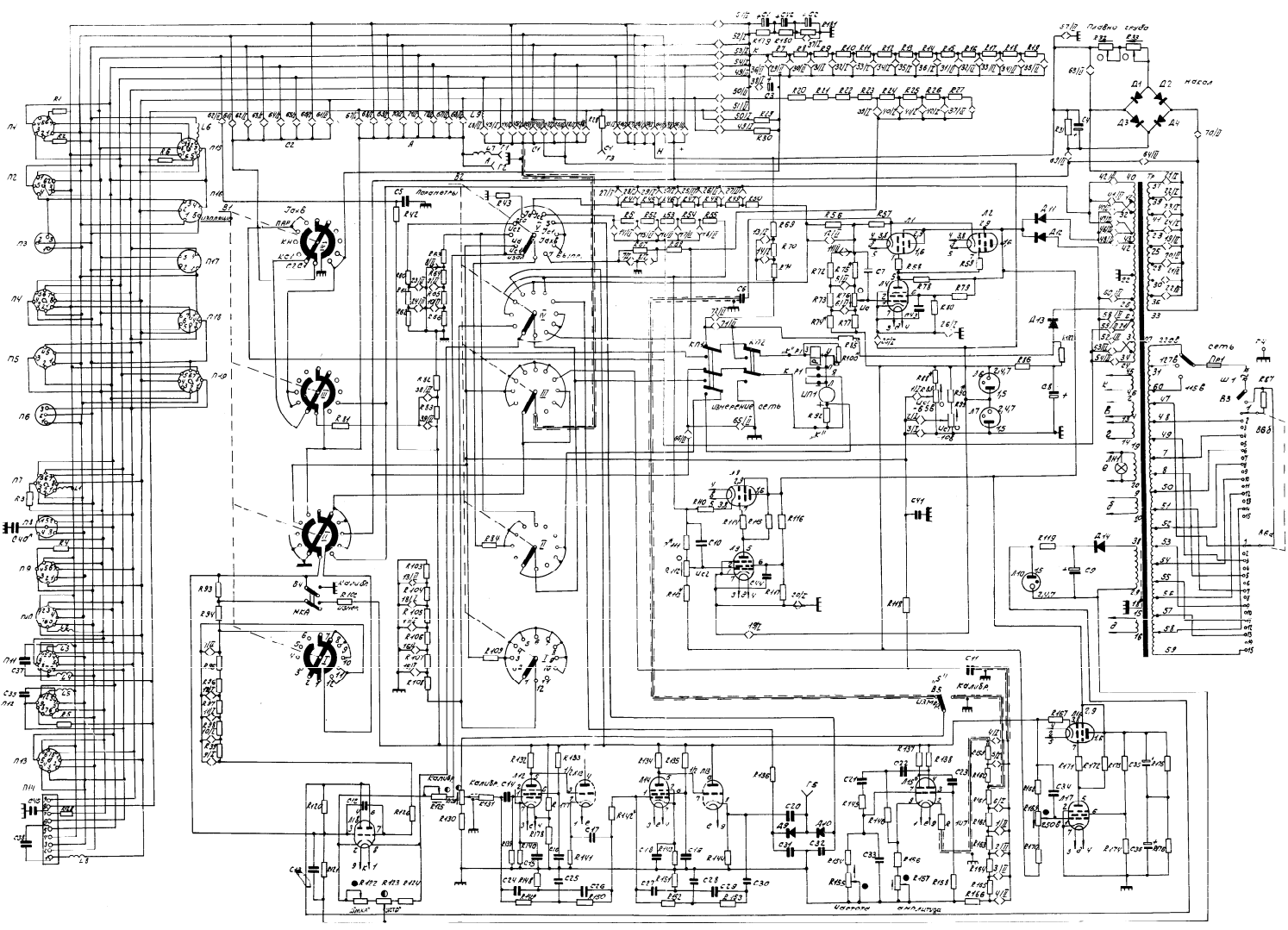
К приложению 16

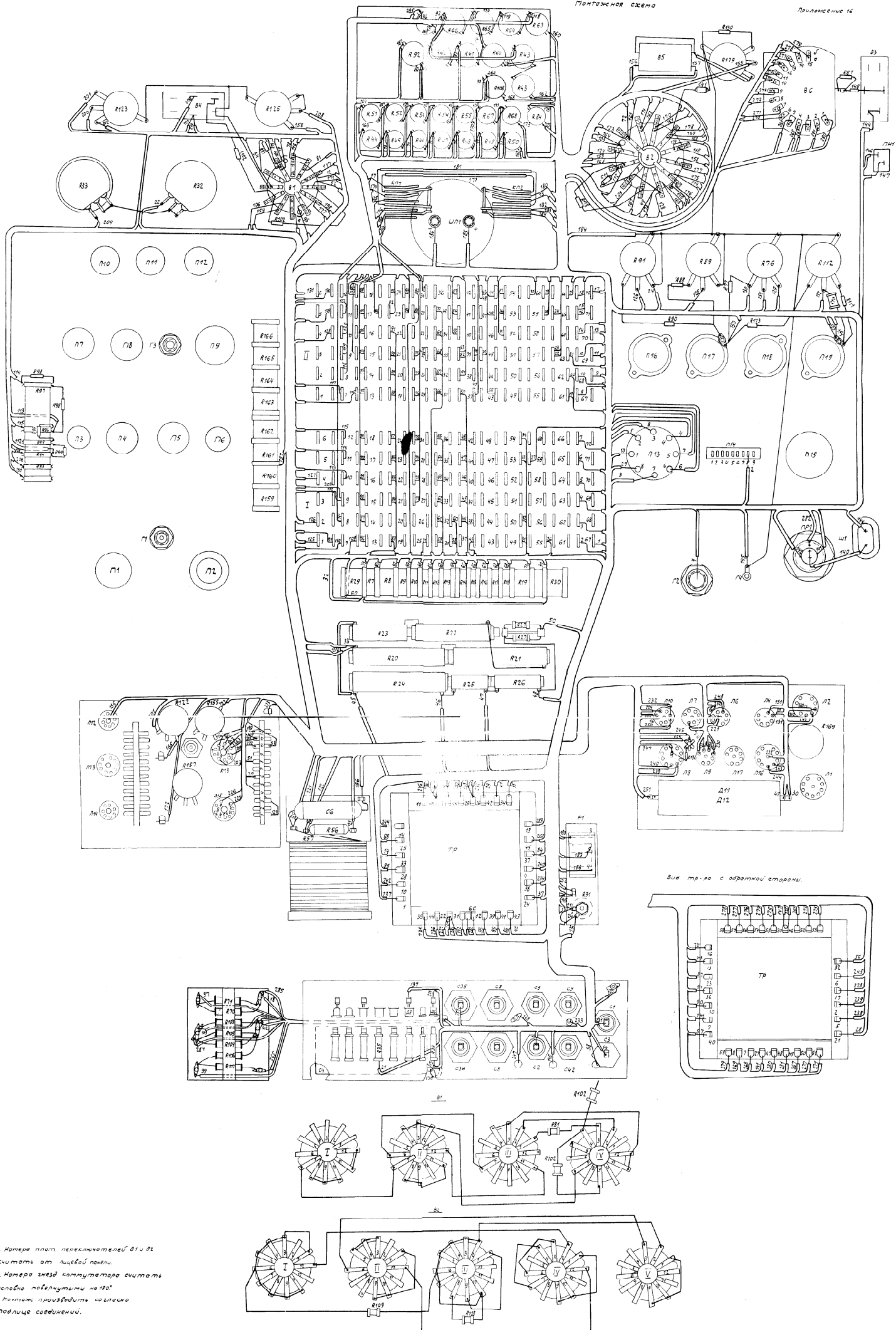
Таблица соединений к монтажной схеме

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.
1	67/1	прав.	Г2	А	22	63/II	лев.	R32		44	38/1	лев.	C ₃	„+“
2	67/1	лев.	П14	8	23	63/II	лев.	R69		45	39/1	лев.	R23, R24	
3	68/1	лев.	П13	7	24	65/II	прав.	R91	лев.	46	40/1	лев.	R24, R25	
4	69/1	лсв.	П13	4	25	66/II	прав.	КП1	4	47	41/1	лев.	R25, R26	
5	70/1	лев.	П13	2	26	55/1	прав.	R31		48	42/1	лев.	R26, R27	
6	71/1	лев.	П13	6	27	59/1	лев.	П13	8	49	37/II	прав.	B2	IV/11
7	72/1	лев.	П13	5	28	59/II	прав.	ТР-Р	21	50	37/II	лев.	R27	
8	67/II	лев.	П13	3	29	60/II	прав.	ТР-Р	26	51	38/II	лев.	MKAS	плата прав.8
9	68/II	прав.	B1	II/6	30	60/II	лев.	D12	„+“					
10	68/II	лев.	П13	1	31	49/1	прав.	R30		52	39/II	лев.	B1	IV/9
11	69/II	прав.	R31		32	50/1	прав.	R29		53	39/II	лев.	MKAS	плата пр. 10
12	69/II	лев.	B1	II/10	33	53/1	прав.	R20						
13	70/II	прав.	Д1, Д2		34	54/1	прав.	R7		54	39/II	прав.	B1	IV/3
14	70/II	лев.	ТР-Р	33	35	52/II	лев.	ТР-Р	34	55	40/II	лев.	ТР-Р	12
15	71/II	лев.	КП2	3	36	53/II	лев.	ТР-Р	3	56	41/II	лев.	ТР-Р	32
16	71/II	лев.	Л10	ключ	37	54/II	лев.	ТР-Р	24	57	42/II	лев.	ТР-Р	40
17	72/II	прав.	КП1	1	38	43/II	прав.	B2	III/12	58	31/1	прав.	C3	„-“
18	72/II	лев.	R71		39	45/II	лев.	Л7	7	59	31/1	лев.	R 9, R10	
19	61/II	прав.	B1	IV/1	40	47/II	прав.	ТР-Р	43	60	32/1	прав.	R29, R30	
20	62/II	прав.	MKAS	плата прав 6	41	48/II	прав.	ТР-Р	42	61	32/1	лев.	R10, R11	
					42	48/II	лев.	D11	„+“	62	33/1	лев.	R11, R12	
21	63/II	прав.	Д4, Д3		43	37/1	прав.	C2	„+“	63	34/1	лев.	R12, R13	



Блок тахоинтера и микроамперметра МКАС (электромонтажная схема).





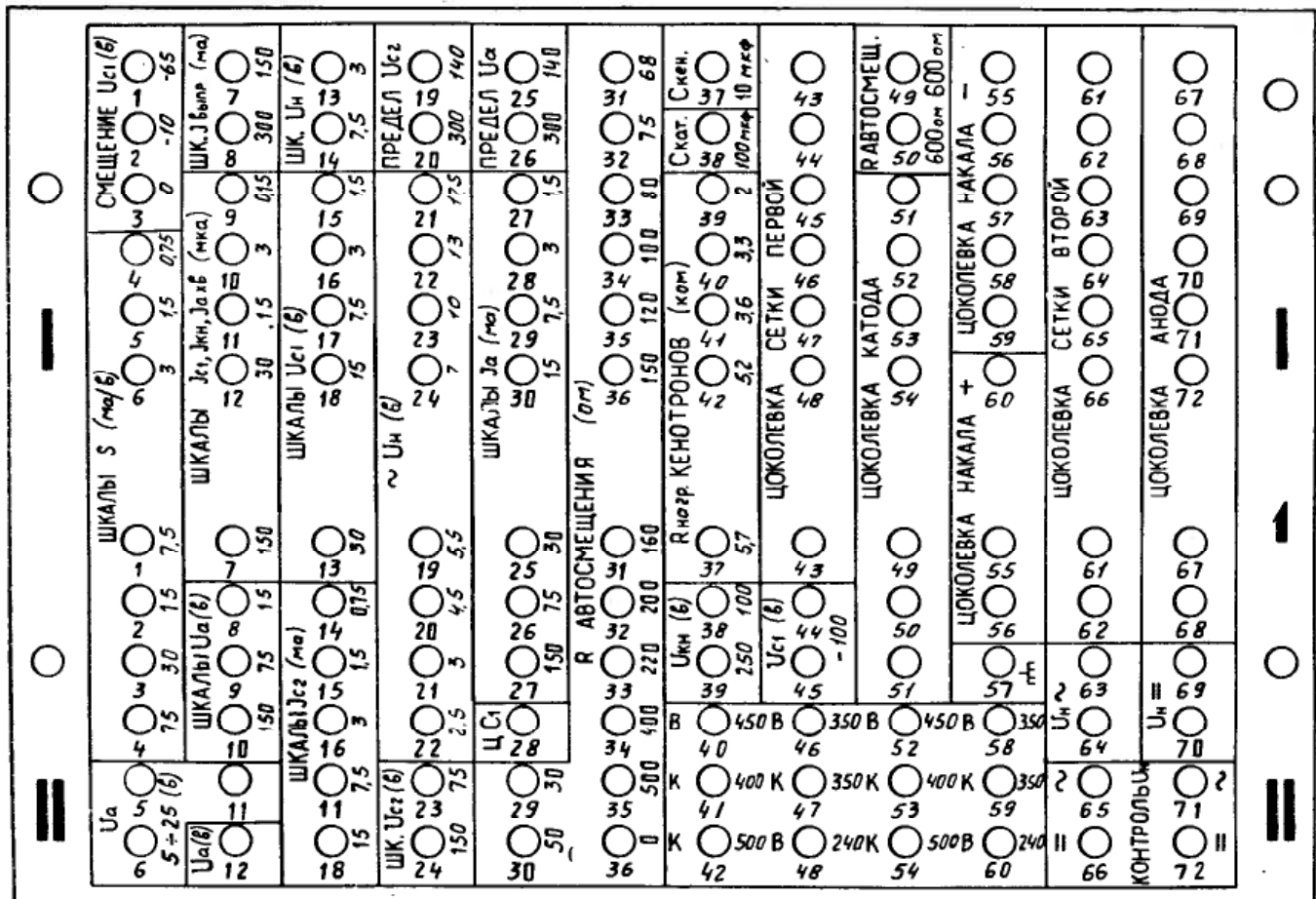
1. Номера плат переключателей В1 и В2 считать от лицевой панели.
2. Номера звезд коммутатора считать условно по величине номеров
3. Контакт производить согласно таблице соединений.

Вид на п.р. с обратной стороны

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.
64	35/1	лев.	R13, R14		87	24/1	лев.	TP-P	23	112	9/1	лев.	R99	
65	3 ^c /1	лев.	R14, R15		88	19/II	лев.	TP-P	25	113	10/1	лев.	R99, R98	
66	31/II	лев.	R15, R16		89	20/II	лев.	TP-P	28	114	11/1	лев.	R98, R97	
67	32/II	лев.	R16, R17		90	21/II	лев.	TP-P	30	115	12/1	лев.	R96, R97	
68	33/II	лев.	R17, R 8		91	22/1	лев.	TP-P	36	116	7/II	прав.	B1	I/11,12
69	34/II	лев.	R18, R19		93	24/II	прав.	R61, R62		117	7/II	лев.	B1	I/8, 9, 10
70	35/II	лев.	R19		94	23/II	прав.	R61, R60		118	8/II	лев.	R63, R64	
71	25/1	прав.	L4	2,7	95	24/II	лев.	B1	IV/7	119	9/II	лев.	R64, R65	
72	27/1	лев.	B2	V/6	96	13/1	лев.	R69, R70		120	10/II	лев.	R65, R66	
73	28/1	лев.	R 4, R45		97	14/1	лев.	R70, R71		121	12/II	прав.	R56	
74	29/1	лев.	R45, R46		98	15/1	лев.	R107, R108		122	11/II	лев.	R56, R57	
75	30/1	лев.	R46, R47		99	16/1	лев.	R106, R.07		123	12/II	прав.	B2	IV/3,6
76	25/II	лев.	R47, R48		100	17/1	лев.	R105, R106		124	1/1	прав.	B2	III/7
77	26/II	лев.	R48, R49		101	18/II	лев.	R105		125	1/1	лев.	R89	движ.
78	27/II	прав.	B1	II/12	102	13/II	лев.	R104, R105		126	2/1	лев.	R91	движ.
79	27/II	лев.	R49, R 0		103	14/II	лев.	B2	V/7	127	4/1	лев.	MKAS	плата
80	29/II	лев.	R7, R8		104	15/II	лев.	R51, R52						прав.1
81	30/II	прав.	B1	IV/11, 12	105	16/II	лев.	R52, R53		128	4/II	прав.	B2	II/11
82	30/II	лев.	R8, R9		106	17/II	прав.	B1	IV/5,6	129	5/II	прав.	R76	лев.
83	19/1	лев.	L9	2,7	107	17/II	лев.	R53, R54		130	6/II	прав.	R76	прав.
84	21/1	лев.	TP-P	37	108	18/II	лев.	R54, R55		131	6/II	лев.	L4	ключ
85	22/1	лев.	TP-P	39	109	7/1	прав.	TP-P	22	136	R31		C4	"—"
86	23/1	лев.	TP-P	41	110	7/1	лев.	B2	V/11	137	R3		Д3,Д2	
					111	8/1	лев.	R67, R68		140	Ш1		ПР1	

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.
141	ПР1	2 0 в	TP-P	27	164	R51		B2	V/7	186	ИП1	"—"	P1	4
142	ПР1	12 в	TP-P	31	165	B2	V/8	MKAS	D10	189	B1	II/1	MKAS	плата
143								расп. стойка						пр. 12
144	Ш1		B3		166	R67		B2	V/11	190	R93		B4	3
145	Г4		C2		167	B2	IV/10	L18	8	198	B1	I/8	R94, R95	
146	ЛН-1		TP-P	19	168	R108		B2	IV/2	200	R123	движ.	MKAS	плата
147	ЛН-1		TP-P	20	169	R50		B2	IV/3,6					пр. 11
148	B3		R87		170	R55		B2	IV/4,7	201	R123	прав.	R122	прав.
150	L6	2	П17 расп. стойки	(R113)	171	B1	IV/9	B2	IV/5	202	R123	лев.	L18	ключ
					172	B2	IV/8	MKAS	(R136)	203	9/1	лев.	L18	5
151	R76	движ.	L4	1				расп. леп.		204	R33		Д4,Д1	
152	R112	движ.	L9	1	173	R63		B2	IV/11	206	B4	4	R93, R94	
153	R111		B2	IV/7	174	B2	V/12	КП1	3	208	R1.5	движ.	L18	2
154	R111		расп. стойка	(R110)	175	R84		B2	V/12	209	КП1	7	B2	II/9
			блок стаб.		176	B2	II/12	КП1	6	210	КП1	8	R92	
155	R1.9	движ.	L12 ключ	(R1 1)	177	B1	II/8, 9	B2	III/1,9	219	B4	3	B1	II/1
156	B5		C6		178	R84		B2	II/3	220	R57		L2	
157	B5		R160, 161		179	КП1	2	КП2	1	221	L6	ключ	R56, R57	3
158	B2	V/1	R125		180	КП2	2	P1	3	222	R167		MKAS	плата
159	B1	II/5	B2	V/2	181	КП2	4	КП1	5					пр. 10
160	R63		B2	V/3	182	КП2	5	R92		223	L10	1	MKAS	(R120)
161	R60		B2	V/4	183	КП2	5	P1	якорь				расп. стойка	
162	R43		B2	V/5	184	КП2	6	R91	земл.	224	L10	2	MKAS	плата
163	R41		B2	V/6	185	ИП1	"—"	R92						пр. 11

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.		элемент	конт.	элемент	конт.
225	ТР-Р	20	Л15	1	247	С8	"-"	R182		270	ТР-Р	50	В6	6/6
226	ТР-Р	19	Л15	9	248	блок.	(R86)	Л6	4	271	ТР-Р	51	В6	а/7
227	ТР-Р	22	МКАС	земл.		конд.				272	ТР-Р	52	В6	6/8
229	ТР-Р	16	Л9	3		расп.				273	ТР-Р	53	В6	а/9
230	ТР-Р	15	Л9	4	250	стойка		Л10	5	274	ТР-Р	54	В6	6/10
231	С1	"+"	R20		251	R119	"+"	D11, D12	"-"	275	ТР-Р	55	В6	а/11
232	ТР-Р	29	Л10	4	252	бл.		"земля"		276	ТР-Р	56	В6	6/12
233	ТР-Р	29	С9	"-"		реле				277	ТР-Р	57	В6	а/13
234	ТР-Р	38	D14	"+"	263	ТР-Р	45	Л18	1	278	ТР-Р	58	В6	6/14
239	ТР-Р	2	Л8	4	264	ТР-Р	46	Л18	9	279	ТР-Р	59	В6	а/15
240	ТР-Р	4	Л8	5	265	R105		R104		280	ТР-Р	47	В6	а/1
241	ТР-Р	9	Л2	4	266	блок.	"земля"	R43		281	ТР-Р	48	В6	6/2
242	ТР-Р	10	Л2	5		конд.				282	ПР1	115в	ТР-Р	60
243	ТР-Р	13	Л15	4	267	ТР-Р	49	В6	а/3	283	ТР-Р	18	ТР-Р	22
244	ТР-Р	14	Л16	5	268	ТР-Р	7	В6	6/4	284	блок	"земля"	R103	
245	ТР-Р	6	D13	"-"	269	ТР-Р	8	В6	а/5		конд.		R69	
										285	R70		R111, C10	
										286	Г6			



Ключевая карта.

**ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЯ**

Наименование аппаратуры	Тип	Пределы измерения (шкалы)	Класс
Вольтметр переменного тока	Э—59	150; 300 в	0,5
Ампервольтметр постоянного тока	М—1107	1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150; 300; 600 в 0,75; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 ма 0,3; 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15; 30 а	0,2
Ламповый вольтметр	ВЗ—33	1; 3; 10; 30; 100; 300 мв	1
		0,3 мв; 1; 3; 10; 30; 100; 300 в	1,5
Микроамперметр с шунтом (СНШР4)	М—95	1÷10 мка—5 мв 10÷100 мка—0,5 мв	1
Ампервольтметр	Ц4315		2,5; 4
Звуковой генератор	ГЗ—18		
Частотомер	ЧЗ—33		

Примечание. Разрешается пользоваться аппаратурой другого типа, но равноценной по своим характеристикам.

СОДЕРЖАНИЕ

А. Техническое описание

1. Назначение	3
2. Состав комплекта	4
3. Технические характеристики	5
4. Конструкция	7
5. Описание электрической схемы измерителя	10
6. Принцип действия измерителя	15
7. Упаковка	17

Б. Инструкция по эксплуатации

8. Указания по работе	18
9. Профилактические работы	27
10. Указания по ремонту	27
11. Указания по проверке	31
12. Хранение	38

Приложения

1. Перечень радиоламп, подлежащих проверке на измерителе	39
2. Схема измерения выпрямленного тока	46
3. Схема измерения тока утечки между электродами	47
4. Схема измерения анодного напряжения и тока сетки второй	48
5. Схема измерения крутизны	49
6. Схема измерения напряжения и тока сетки первой	50
7—8. Карта напряжений	51
9—10. Карта сопротивлений	53
11. Таблица основных данных трансформатора	56
12. Схема электрическая принципиальная	(вклейка)
13. Коммутатор (электромонтажная схема)	67
14. Блок электронных стабилизаторов (электромонтажная схема)	68
15. Блок крутизомера и микроамперметра МКАС (электромонтажная схема)	(вклейка)
17. Ключевая карта	73
18. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры для проверки измерителя	74

ВНИМАНИЕ!

I. В тексте имеются следующие опечатки:

1. На стр. 61 вместо „R621“ следует читать „R126“.
2. На стр. 65 4 строчки ошибочно сдвинуты. Позиции Д 11, 12 должны относиться к Д1010, Д13—к Д217, Д14—к Д211, Р1—к РП-5.
3. На рис. 6 „крутизномер“ и „ламповый микроамперметр“ должны быть соединены стрелками с „коммутирующим устройством“.

II. В измерителе произведены следующие изменения:

1. На блоке электролитич. конденс. (приложение 16) вместо 2-х конд. С9 стоит один, а вместо 8 диодов Д7Г (Д1÷Д8) и 8 сопрот. (R34÷R41) стоят 4 диода 2Д202В (Д1÷Д4), распайку проводов 13, 21, 137, 204 см. на стр. 69, 70, 71.
2. Надписи на ключевой карте (карта 1), входящей в комплект карт, следует читать так, как приведено в приложении 17.

ВНИМАНИЕ!

В измеритель резистор ППБ—15Г—2,2ома (R32) заменен потенциометром Е616.58 Сп—2,2ома, резистор ППБ—50Г—47ом (R33) заменен потенциометром Е616.57 Сп—58ом.

Зак. 415