

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП ЛЗ-3

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛЗ-3 ТО**

ИЗМЕРИТЕЛЬ
ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРОННЫХ
ЛАМП ЛЗ-3

Заводской № 18507

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛЗ-3 ТО

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Измеритель параметров электронных ламп ЛЗ-3 (измеритель) 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, кено-

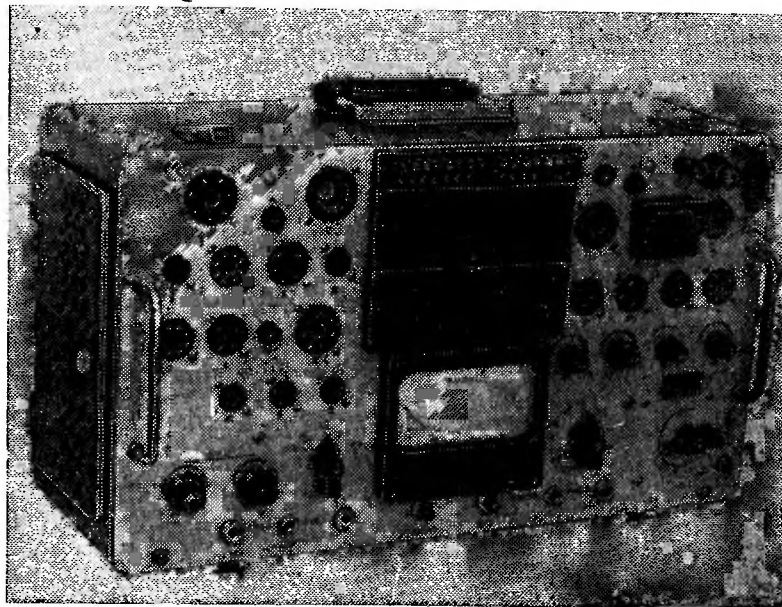


Рис. 1. Общий вид измерителя.

тронов, диодов и стабилитронов в режимах ЧТУ на указанные группы изделий или не в режимах ЧТУ (согласно приложению перечню).

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.

1.6. 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 $400 \text{ Гц} \pm 7\%$.

Общий вид измерителя показан на рис. 1.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. 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).

2.2. Измеритель дает возможность снимать статические характеристики ламп.

2.3. 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.

2.4. Измеритель имеет условную шкалу с 75 делениями, которая 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.

2.5. 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;

2.6. 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.

2.7. 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.

2.8. 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.

2.9. 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.

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

2.11. В измерителе имеется диодная защита индикатора (микроамперметра М24), ток перегрузки через индикатор не превышает 750 мкА.

2.12. Измеритель рассчитан на непрерывную 8-часовую работу, включая время самопрогрева, при проверке различных типов ламп с анодным током до 100 мА. Допускается 2-часо-

вая работа измерителя при непрерывной проверке ламп одного и того же типа с анодным током от 100 до 150 мА. Время самонагрева равно 30 мин.

2.13. Максимальная мощность, потребляемая измерителем при номинальном напряжении питающей сети, не превышает 300 ВА при проверке всех типов ламп, кроме лампы 5ЦЗС, при проверке лампы 5ЦЗС—450 ВА.

2.14. Габаритные размеры не более: 515×320×230 мм.

2.15. Масса не превышает 22 кг.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЯ

3.1. Конструкция

3.1.1. 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.

3.1.2. Крепление лицевой панели к футляру осуществляется четырьмя винтами, на два винта надеты колпачки для пломбирования измерителя.

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

3.1.4. Кроме того, с правой стороны каркаса на блоке электронных стабилизаторов 5 (см. рис. 2) расположен резистор (регулятор) «250В» (R169) 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 (см. рис. 2) расположены резисторы (регуляторы) для регулировки выходного напряжения генератора — «амплитуда» (R157), регулировки частоты генератора — «частота» (R155) и грубой балансировки лампового микроамперметра измерителя «уст. «о» (R122).

На лицевой панели измерителя размещены следующие элементы (рис. 4): 1—гнездо «С1» (Г3) для подачи напряжения на сетку первую лампы, соответствующий электрод которой выведен на баллон в виде колпачка или простого вывода; 2 — ламповые панели с 1 по 19 (П1 ÷ П19); 3, 7 — гнезда «А1», «А2» (Г1, Г2) для подачи напряжения на анод лампы, соот-

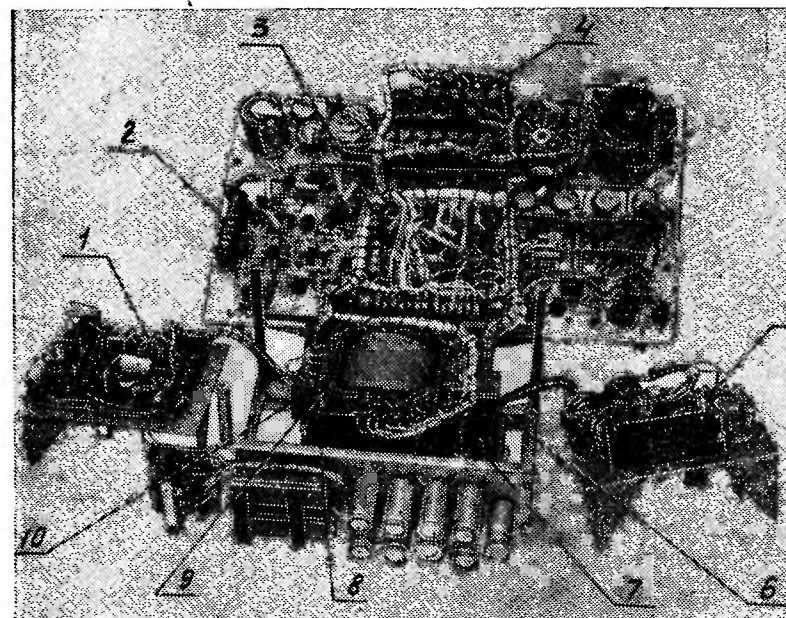


Рис. 2. Общий вид измерителя со снятыми блоками:

1 — блок крутизномера и лампового микроамперметра; 2 — резисторы делителя лампового микроамперметра R95 ÷ R99; 3 — резисторы делителя генератора R159 ÷ R166; 4 — добавочные сопротивления и шунты к индикатору; 5 — блок электронных стабилизаторов; 6 — диодная защита индикатора; 7 — резистор выпрямителя накала R31; 8 — выпрямитель накала Д1 ÷ Д4; 9 — силовой трансформатор Тр; 10 — резистор анодной нагрузки R57 с конденсатором С6.

ветствующий электрод которой выведен на баллон в виде колпачка или простого вывода; 4 — штепсельный коммутатор; 5 — держатель штырьков; 6 — гнездо «С2» (Г6) для проверки характеристик питающего напряжения сетки второй проверяемой лампы; 8 — земляная клемма; 9 — держатель предохранителя с переключателем напряжения — 127, 220, 115 (ПР1); 10 — колодка питания (Ш1) для подключения шнура питания; 11 — ручка «U_{с2}» (R112) для регулировки напряжения сетки второй; 12 — ручка «U_а» (R76) для регулировки напряжения анода; 13 — переключатель «сеть» (В6) в цепи первичной обмотки трансформатора для регулировки питающего на-

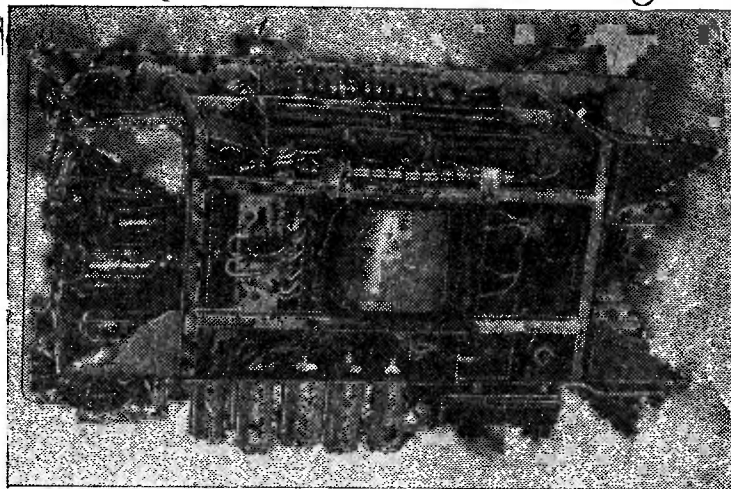


Рис. 3. Общий вид измерителя без футляра:

1 — резисторы катодные R7 ÷ 19, 29, 30; 2 — резисторы нагрузки кенотронов R20 ÷ 27.

пряжения, 14 — лампа накаливания КМ-6-60; 15 — тумблер «сеть» (B3); 16, 17 — ручки « U_{C1} » («—10» и «—65») для регулировки напряжения сетки первой; 18 — регулятор «S» — «калибр» (R129) — для калибровки схемы крутизномера измерителя; 19 — переключатель «параметры» (B2) — для переключения рода работы; 20 — тумблер «S» (B5) — для переключения схемы крутизномера 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» (B1); 26 — тумблер «МКА» (B4) для переключения схемы лампового микроамперметра измерителя с калибровки на измерение (установка нуля); 27 — регулятор «О»МКА» (R123) для плавной балансировки схемы лампового микроамперметра измерителя; 28, 29 — ручки «накал» — «плавно», «грубо» (R32, R33) для регулировки напряжения накала.

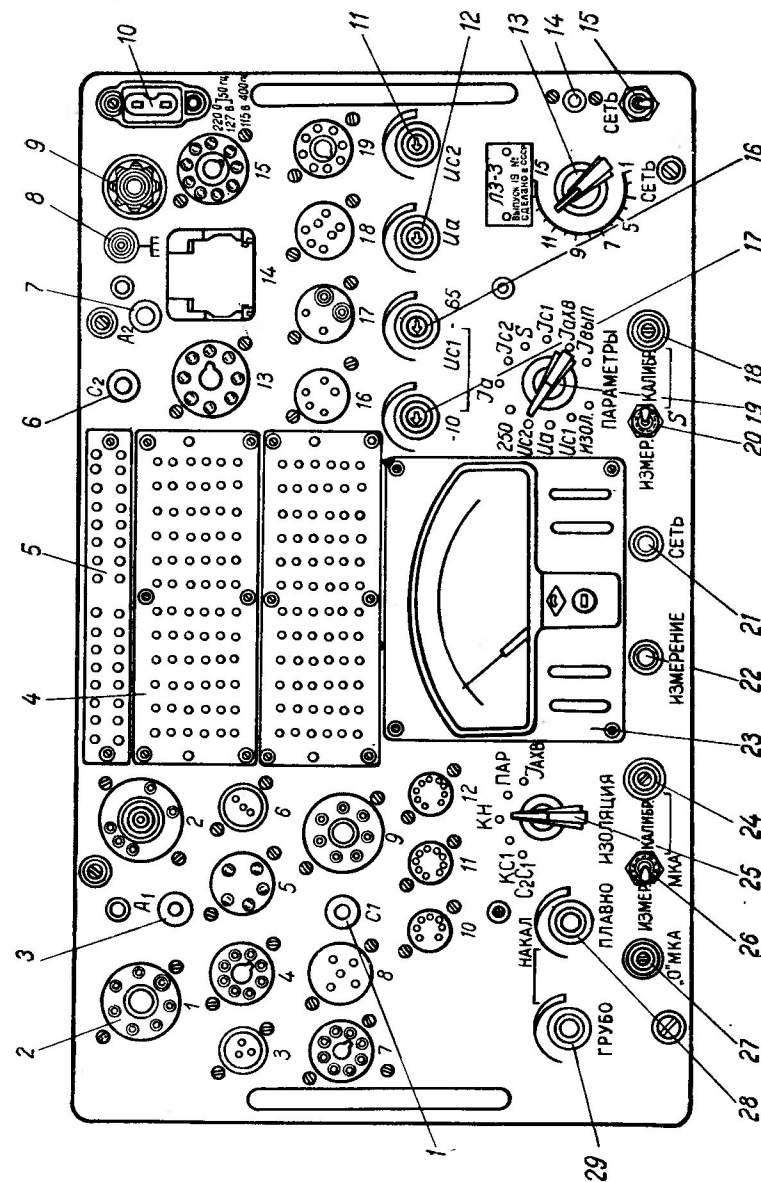


Рис. 4. Лицевая панель измерителя.

3.2. Описание функциональной схемы измерителя

Функциональная схема измерителя приведена на рис. 5.

3.2.1. Источники питания предназначены для питания постоянными напряжениями анода, сетки второй, накала и сетки первой проверяемой лампы, а также крутизномера и лампового микроамперметра.

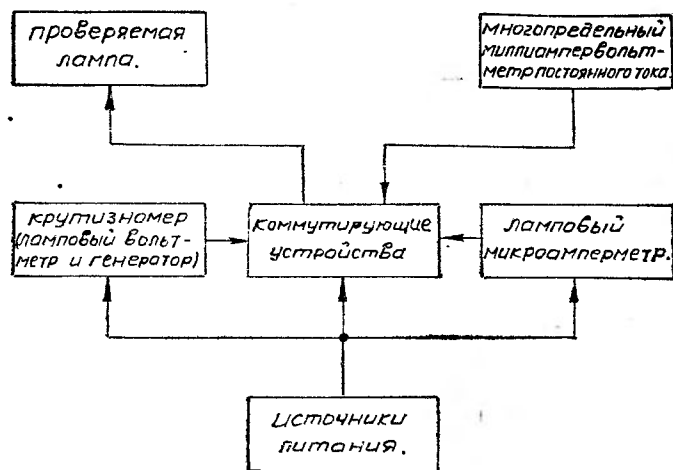


Рис. 5. Функциональная схема.

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

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

3.2.4. 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.

3.3. Описание электрической схемы измерителя

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

3.3.1. Источники питания. К источникам питания относятся силовой трансформатор (ТР), основные данные которого приведены в приложении III, 4 полупроводниковых выпрямителя и 3 электронных стабилизатора 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 (крутизномер).

Электронный стабилизатор для стабилизации анодного напряжения проверяемой лампы собран на лампах 6П1П (Л1 и Л2) и 6ЖЗП (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 6ЖЗП (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 6ЖЗП (Л17), является источником питания крутизномера и используется как источник фиксированного напряжения (100 и 250 В) при измерении токов утечки между электродами. Регулировка напряжения производится резистором «250 В» (R169). Одновременно часть этого напряжения используется для калибровки лампового микроамперметра. Второй выпрямитель, напряжение которого стабилизировано стабилитронами Д817Г (Д15, Д16), 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 Д237В (Д14), напряжение которого стабилизировано стабилитроном Д817Г (Д20), 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 «накал» («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).

3.3.2. Схемы измерения режимов и параметров ламп. Измеритель содержит многопредельный миллиампер-вольтметр постоянного тока, крутизномер, ламповый микроамперметр.

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

Крутизномер предназначен для измерения крутизны анодно-сеточной характеристики приемно-усилительных и маломощных генераторных ламп. Электрическая схема крутизномера состоит из генератора (1400 Гц) и лампового вольтметра.

Измерение крутизны производится по методу Сергеева, который заключается в следующем (рис. 6).

На сетку первую с делителя генератора подается напряжение раскочки U_c с частотой 1400 Гц.

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

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:

$$U_a = U_c \cdot S \cdot R_a,$$

где U_c — напряжение раскочки;

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 прибора вольтметра пропорциональны значениям измеряемой кру-

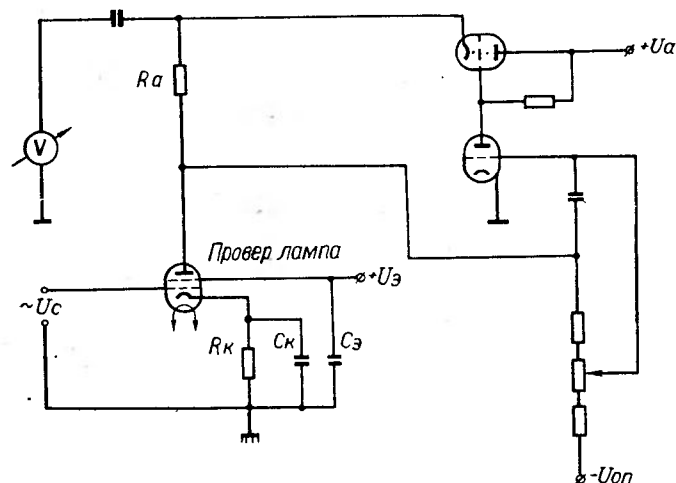


Рис. 6. Принцип измерения крутизны.

тизны. Калибровка крутизномера производится подачей на вход лампового вольтметра напряжения 120 мВ, снимаемого с делителя генератора через тумблер «S» (В5) в положении «калибр». Такая система обеспечивает сохранение точности измерений независимо от изменения во времени чувствительности вольтметра или напряжения генератора.

Генератор (1400 Гц) собран на лампе 6НЗП (Л15) по схеме RC — 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 раскочки, 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 раскочки подается на сетку первую.

Ламповый вольтметр предназначен для измерения пере-

менного 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 (М24), подключенному через сопротивление нагрузки к выходу схемы удвоения.

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 (М24) 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 (снимаемого с резистора R93).

3.3.3. 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 ламп 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 из-

мерительных схем. В нижней части ее указаны нормы измеряемых параметров и номиналы шкал соответствующих измерительных схем. На картах указаны нормы критерия долговечности ламп (в том случае, если ЛЗ-3 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.

4. ТАРА И УПАКОВКА

Измеритель ЛЗ-3, обернутый пергаментной бумагой, и ЗИП к нему, который находится в отдельном ящике, помещаются в укладочный ящик.

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

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

5.2. 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.

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

При работе с прибором необходимо:

помнить, что гнезда ламповых панелей и гнезда коммутатора находятся под напряжением.

при работе с открытыми боковыми дверками помнить, что расположенные внутри прибора детали и узлы находятся под напряжением.

В процессе профилактических работ и ремонтов воспрещается:

производить перемонтаж и смену элементов под напряжением,

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

оставлять без надзора прибор без футляра под напряжением.

Строго воспрещается применение каких-либо заменителей—предохранителей и включение прибора без предварительного заземления!

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

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

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

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

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

6.6. 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 5 А, а при питании от 220, 127 В — на 4 А.

6.7. Проверить наличие механического нуля индикатора.

6.8. 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.

6.9. 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.

6.10. 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.

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

Примечание. В дальнейшем необходимо периодически производить вышеуказанную операцию.

6.12. 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).

6.13. Откалибровать измеритель для измерения крутизны, 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. 8. 11.

6.14. Откалибровать измеритель и произвести установку нуля для измерения малых токов. Для этого переключатель «параметры» поставить в положение «Ic₁». Тумблер «МКА» поставить в положение «измер.», нажать на кнопку «измерение» и установить стрелку индикатора на нуль с помощью регулятора «О»МКА», расположенного слева от тумблера «МКА». Если нуль нельзя установить этим регулятором, то произвести установку нуля регулятором «УСТ»О», 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.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Измерения

7.1.1. После коммутации коммутатора по карте с помощью переключения «параметры» и ручек «U_{c1}», «U_a» и «U_{c2}» 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, выставить 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. 6. 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_к, 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. 6.13.

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. 6.14.

7.1.2. Измерение параметров триодов, тетродов, пентодов. Проверяемая лампа вставляется в панель, указанную на карте, и прогревается, как указано в примечании к п. 7.1.1. 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 $U_{KH}=100 В$) или 39/II (при $U_{KH}=250 В$).

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_{c2} », « S », « I_{c1} » 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. 6.14.

Если установить определенное значение « I_{axb} », указанное на карте (или в ЧТУ на лампу), то можно измерить запира-

ющее напряжение сетки первой, переводя переключатель «параметры» в положение « U_{c1} ».

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 ».

7.1.3. 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. 7.1.1. 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 « I_{axb} ».

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

7.1.4. Измерение параметров диодов.

Перед измерением параметров диода переключатель «изоляция» поставить в положение « KH », 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 сверху 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 « KH ».

Порядок измерения тока электронной эмиссии в тех случаях, когда сверху коммутационной карты указан устанавли-

ла 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/I при напряжении на сетке первой от —0,5 до —10 В или 36/II и 1/I 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 закоммутировать гнезда 3/I, 38/I и одно из отверстий группы « R автоматическое смещение (O_m)», 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 S_k порядка 10 мкФ (37/I не коммутировать при S_k порядка 5 мкФ) и одну пару отверстий:

» 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 загирается путем подачи на сетку первую загибающего 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. 7.1.

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

7.3. 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. 7.2.

Номера отверстий, соответствующие номиналам шкал, на которых будут измеряться значения координат точки характеристики, определять по ключевой карте, как описано в п. 7.2.

Измерения значений координат точки характеристики производить по методике, описанной в п. 7.1.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

Измеритель включить в сеть, в штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 20/I, 26/I, 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.

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

Поверку 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.

8.1. 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 положение « U_a ». 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/II.

Далее ручкой « U_a » 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.

8.2. 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 гнезду « C_2 », а минусовым зажимом — к 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.

8.3. 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 поверить погрешность измерения только в точке 250 В.

8.4. 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/І, 2/І
» 3 В	» 16/І, 2/І
» 7,5 В	» 17/І, 2/І
» 15 В	» 18/І, 1/І
» 30 В	» 13/ІІ, 1/І
» 75 В	» 1/І

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

8.5. 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».

8.6. 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	отверстия 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 ».

8.7. Проверка погрешности измерения тока сетки (I_{c2})

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/І штепсельного коммутатора, а минусовым зажимом — к земляной клемме измерителя.

Переключатель «изоляция» поставить в положение «пар», а переключатель «параметры» — в положение « I_{c2} ».

На штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия

19/І, 26/І, 40/ІІ, 52/ІІ и при поверке погрешности измерения на шкале 0,75 мА отверстие 14/ІІ

» 1,5 мА	» 15/ІІ
» 3 мА	» 16/ІІ
» 7,5 мА	» 17/ІІ
» 15 мА	» 18/ІІ

Цена одного деления индикатора на шкале 0,75 мА составляет 0,01 мА, на остальных шкалах—как указано в пункте 8.6.

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_{C2} » устанавливать ручкой « U_{C2} ».

8.8. Поверка погрешности измерения выпрямленного тока I выпр.

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

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

На штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 42/І, 55/ІІ, 57/ІІ, 69/ІІ, 70/ІІ. Кроме того, закоммутировать отверстие 7/І при поверке погрешности измерения на шкале 150 мА, а на шкале 300 мА — отверстие 8/І, а также одно из отверстий группы « $\sim U_n(B)$ »—24/І, 19/ІІ, 20/ІІ или 21/ІІ.

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

8.9. Поверка погрешности измерения тока сетки первой (I_{C1}), тока анода в начале характеристики (I_{axb}) и тока утечки между электродами (I_{kn})

Для поверки погрешности измерения « I_{C1} », « I_{axb} », « I_{kn} » используется источник питания сетки первой. Образцовый микроамперметр кл. 1,0, последовательно соединенный с внеш-

ним нагрузочным сопротивлением, включить минусовым зажимом при помощи коммутационного штепселя к гнезду 43/І, 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. 6.14.

На штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 2/І, 20/І, 26/І, 40/ІІ, 52/ІІ и при поверке погрешности измерения:

на шкале 0,75 мкА	отверстие 9/І
» 3 мкА	» 10/І
» 15 мкА	» 11/І
» 30 мкА	» 12/І
» 150 мкА	» 7/ІІ

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».

8.10. Поверка погрешности измерения крутизны

Поверку 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/І 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/І, 26/І, 40/ІІ, 52/ІІ.

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.

8.11. Проверка настройки крутизномера

Для проверки совпадения частоты генератора с частотой настройки лампового вольтметра 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».

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».

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:

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

Проверить комплектность измерителя на соответствие формуляру.

Продуть измеритель воздухом через перфорацию футляра.

Проверить работоспособность прибора, для этого: включить прибор в сеть;

закоммутировать отверстия в штепсельном коммутаторе 20/I, 26/I, 40/II, 52/II;

нажать кнопку «сеть» и убедиться в возможности установки стрелки индикатора на красную черту ± 1 дел. с помощью регулятора «сеть»;

установить переключатель «изоляция» в положение «пар.», а переключатель «параметры» — в положение «Ua»;

нажать кнопку «измерение» и по индикатору убедиться в наличии анодного напряжения при помощи регулятора «Ua»;

установить переключатель «параметры» в положение «Uc₂», нажать кнопку «измерение» и по индикатору убедиться в наличии напряжения сетки второй при помощи регулятора «Uc₂»;

установить переключатель «параметры» в положение «250»;

нажать кнопку «измерение» и убедиться в наличии напряжения 250 В (шкала 300 В);

установить переключатель «параметры» в положение «Uc₁»;

дополнительно закоммутировать отверстие 1/I в штепсельном коммутаторе;

нажать кнопку «измерение» и убедиться по индикатору в наличии напряжения сетки первой при помощи регулятора «—65»;

раскоммутировать отверстие 1/I, закоммутировать отверстие 2/I;

нажать кнопку «измерение» и по индикатору убедиться в наличии напряжения сетки первой при помощи регулятора «—10»;

проверить наличие напряжения накала, для чего необходимо закоммутировать отверстия штепсельного коммутатора 70/II, 69/II, 72/II, 66/II и затем поочередно коммутировать отверстия 21/I, 22/I, 23/I, 24/I, 19/II, 20/II, 21/II, 22/II. Напряжение накала при закоммутированном отверстии 21/I выставить при помощи регуляторов «накал» 15 В (шкала 15 В). При коммутации отверстия величина напряжения накала должна соответственно уменьшаться;

откалибровать измеритель для измерения крутизны, как указано в п. 6.13;

откалибровать измеритель и произвести установку «электрического нуля» для измерения малых токов, как указано в п. 6.14;

отключить измеритель от сети;

уложить измеритель и ЗИП в укладочный ящик;
сделать отметку в формуляре о проведенных профилактических работах.

10. 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
Отсутствуют напряжения U_a , U_{c_2} , 250 В	Неисправны диоды Д1010	Проверить шнур питания
Отсутствует напряжение U_a , остальные напряжения U_{c_2} , 250 В плавно регулируются	Неисправны лампы Л1, Л2-6ПП или Л4-6ЖЗП	Сменить диоды Д1010
Анодное напряжение очень большое и не регулируется	Неисправна цепь измерения U_a	Заменить лампы
Отсутствует напряжение U_{c_2} , остальные напряжения U_a и 250 В плавно регулируются	Вышел из строя один из элементов цепи измерения U_a	Прозвонить цепь измерения U_a
Напряжение U_{c_2} очень большое и не регулируется	Неисправна лампа Л4-6ЖЗП	Заменить вышедший из строя элемент
Отсутствует напряжение 250 В, остальные напряжения U_a , U_{c_2} плавно регулируются	Неисправны лампы Л8-6ПП или Л9-6ЖЗП	Сменить лампу
Индикатор при контроле 250 В зашкаливает, напряжение не регулируется. Крутизнамер не калибруется (стрелку индикатора нельзя установить на красную отметку шкалы)	Неисправна цепь измерения U_{c_2}	Сменить лампы
Крутизнамер не калибруется (стрелка индикатора не устанавливается на красную отметку шкалы)	Сгорел резистор R110	Прозвонить цепь измерения U_{c_2}
	Неисправна лампа Л9-6ЖЗП	Заменить резистор R110
	Сгорел резистор R167	Сменить лампу
	Неисправны лампы Л16-6ПП или Л17-6ЖЗП	Заменить резистор R167
	Неисправна лампа Л117-6ЖЗП	Сменить лампы
	Неисправна лампа Л115-6НЗП	Сменить лампу

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
дикатора не устанавливается на красную отметку шкалы), напряжение 250 В устанавливается	Обрыв в делителе генератора	Сменить делитель генератора
Ламповый микроамперметр не калибруется и не устанавливается на нуль	Неисправны лампы Л114-6ЖЗП или Л112-6НЗП	Сменить лампы
	Неисправны диоды Д237В, Д817Г (Д20) или лампа Л118-6НЗП	Сменить диоды или лампу
	Сгорел резистор R119 или резистор R123	Заменить резистор R119 или резистор R123
	Обрыв в делителе микроамперметра	Сменить делитель микроамперметра
Ламповый микроамперметр устанавливается на нуль и калибруется, но при измерении стрелка индикатора не отклоняется.		Р93 ÷ R99

10.1. При выявлении и устранении неисправностей 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 монтажа, качество паяк и надежность электрических контактов;

при необходимости промыть контакты спиртом и пропаять.
При устранении неисправностей рекомендуется пользоваться картами напряжений и сопротивлений (приложения 7, 8, 9, 10). После устранения неисправностей рекомендуется при проверке работоспособности измерителя пользоваться методикой, изложенной в настоящем разделе, в разделах 6,8 и данными, приведенными в п. 10.3.

Перед проверкой работоспособности измерителя включить его в сеть, в штепсельном коммутаторе закоммутировать отверстия 20/1, 26/1, 40/11, 52/11, ручкой «сеть» при нажатой кнопке «сеть» установить стрелку индикатора на красную отметку шкалы, а переключатель «изоляция» поставить в положение «пар». После 30-минутного прогрева измеритель раскоммутировать и приступить к проверке.

10.2. Методика проверки работоспособности измерителя после замены ламп.

Смена ламп электронных стабилизаторов напряжения Л1, Л4, Л8, Л16, Л17, как правило, не требует 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 В» (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 лампы 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 «Iс», 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:

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

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

Таблица 1

Характеристики источников питания

Наименование источника питания	Значение выходного напряжения	Номера коммутируемых гнезд коммутатора	Величина напряжения, на уровне которого определяется стабильность и коэффициент пульсации	Ток нагрузки	Значение не-стабильности	Значение коэффициента пульсации	Выходные гнезда источника	Наименование органа регулировки	Положение переключателя
Источник питания накала	1 ÷ 14 В	21/I; 70/II; 69/II; 56/II; 59/I	1; 6,3; 14 в	1,2 А	—	15 %	+ 56/II — 59/I	Регулятор «Накал» — «Грубо» — «Накал» — «Плавно» —	Любое
Источник питания анода	5 ÷ 25 В	5/II; 6/II; 9/II; 11/II; 12/II; 20/I; 25/I; 48/II; 60/II; 20/II; 25/II; 46/II; 58/II; 12/II; 20/II; 26/II; 40/II; 52/II; 12/II	5; 15 в	50 мА	≤ 3 %	≤ 3 %	+ 12/II — земляная клемма	Регулятор «Ua»	«Ua»
	25 ÷ 150 В		40; 140 в	100 мА	≤ 1 %	≤ 0,5 %			
	150 ÷ 300 В		300 в	100 мА	≤ 1 %	≤ 0,5 %			
Источник питания сетки второй	10 ÷ 150 В	19/II; 26/II; 46/II; 58/II; 20/II; 26/II; 40/II; 52/II	10 в; 80; 140 в	15 мА 15 мА	≤ 3 % ≤ 1 %	≤ 3 % ≤ 0,5 %	+ гнездо C ₂ , —	Регулятор «Uc ₂ »	«Uc ₂ »
	150 ÷ 300 В		300 в	15 мА	≤ 1 %	≤ 0,5 %	земл. клемма		
Источник питания цепей схемы «250 В»	250 В	20/II; 26/II; 52/II; 39/II; 40/II	250 в	—	—	≤ 0,5 %	+ 39/II, — земляная клемма	Регулятор «250 В»	«250»
Источник питания сетки первой	—0,5 ÷ —10 В	2/I	—	—	—	—	+ 2/I, — земляная клемма	Регулятор «Uc ₁ —10»	«Uc ₁ »
	—10 ÷ —65 В —100 ± 10 В	1/I 44/II	— —	— —	— —	—	+ 1/I, — земляная клемма — 44/II, — земляная клемма	Регулятор «Uc ₁ —65»	«Uc ₁ »

«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.

10.3. Проверка всех источников, кроме источника питания накала, производится при нажатой кнопке «измерение».

Примечание. Вольтметр для проверки источника сетки первой должен потреблять ток не более 0,3 мА.

Коэффициент пульсации напряжения определяется по формуле:

$$K = \frac{\sim U}{10 \cdot U_0} \%,$$

где K —коэффициент пульсации, %;

$\sim U$ —значение напряжения, измеренного ламповым вольтметром переменного тока, умноженное на $\sqrt{2}$, мВ;

U_0 —значение постоянного напряжения, на уровне которого определяется коэффициент пульсации, В.

Нестабильность напряжения определяется по формуле:

$$\Sigma = \frac{\Delta U \cdot 100}{U_0} \%,$$

где Σ —нестабильность напряжения, %;

ΔU —изменение напряжения при изменении нагрузки на 50%;

U_0 —значение постоянного напряжения, на уровне которого определяется нестабильность, В.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Упакованный измеритель должен транспортироваться в закрытом транспорте, защищенном от проникновения атмосферных осадков, пыли и т. д.

Транспортирование измерителя производится в укладочном ящике при транспортировании в контейнере, при транспортировании не в контейнере укладочный ящик упаковывается в транспортный упаковочный ящик.

При загрузке и разгрузке на транспортные средства изделия не бросать, не кантовать.

При транспортировании ящики должны надежно крепиться на транспортных средствах.

Транспортирование измерителя может производиться любым видом транспорта; при транспортировании самолетом измеритель должен размещаться в герметизированном отсеке.

Измеритель должен 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, химических.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

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

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

Продолжение

№ п/п	Тип лампы	№ карты	№ п/п	Тип лампы	№ карты
35	6Н1П-Е	Н-33 Н-34 Н-35	50	6Н12С	Н-84 Н-85 Н-48 Н-49 Н-50 Н-51
36	6Н1П-ЕВ	Н-86 Н-87 Н-88 Н-89			Выходные пентоды и лучевые тетроды
37	6Н2П	Н-4 Н-5 Н-6			
38	6Н2П-Е	Н-65 Н-66 Н-67			
39	6Н2П-ЕВ	Н-90 Н-91 Н-92 Н-93	51	1П4Б	П-33
		Н-7	52	1П22Б	П-27
		Н-8	53	1П24Б	П-32
		Н-76	54	2П1П	П-2
40	6Н3П	Н-77	55	2П5Б	П-5
		Н-78	56	2П29Л	П-3
		Н-79	57	4П1Л	П-4
		Н-9			П-21
41	6Н3П-Е	Н-10			П-22
		Н-74	58	6П1П	П-7
		Н-75	59	6П1П-В	П-18
		Н-14	60	6П3С	П-8
42	6Н5П	Н-15	61	6П6С	П-9
		Н-16			П-10
		Н-17			П-11
		Н-18			П-13
43	6Н7С	Н-68	62	6П7С	П-14
		Н-69	63	6П9	П-15
		Н-70	64	6П14П	П-17
		Н-71	65	6П14П-ЕВ	П-47
44	6Н8С	Н-72	66	6П15П	П-16
		Н-73	67	6П15П-ЕВ	П-17
		Н-11			П-48
		Н-12			П-49
45	6Н9С	Н-4			П-42
		Н-5	68	6П23П	П-43
		Н-6	69	6Э5П	П-44
		Н-80	70	6Э5П-И	П-45
46	6Н27П	Н-81	71	1ЗП1С	П-46
		Н-82			П-19
		Н-83			П-20
					П-39
47	6Н6П		72	151Б	П-1
			73	1П2Б	П-41
			74	1П3Б	
			Пентоды с удлиненной характеристикой		
48	6Н2П-В		75	6К1Б-В	К-16
49	6Н26П				

Продолжение

№ п/п	Тип лампы	№ карты	№ п/п	Тип лампы	№ карты
76	6К1Ж	К-3	100	6Ж4	Ж-24
77	6К1П	К-4			Ж-23
78	6К3	К-5	101	6Ж4П	Ж-21
79	6К4	К-1			Ж-25
		К-2			Ж-26
80	6К4П	К-7	102	6Ж5Б	Ж-50
		К-8	103	6Ж5Б-В	Ж-56
81	6К4П-В	К-18	104	6Ж5П	Ж-27
		К-19	105	6Ж7	Ж-30
82	6К4П-Е	К-18			Ж-31
		К-19	106	6Ж8	Ж-32
83	6К7	К-15			Ж-33
84	12К4	К-20	107	6Ж10Б	Ж-51
		К-21	108	6Ж10Б-В	Ж-57
85	6К1Б	К-13	109	6Ж11П	Ж-47
		К-14			Ж-48
86	1К2П	К-11	110	6Ж11П-Е	Ж-47
		К-12			Ж-48
	Пентоды с корот- кой характери- стикой		111	6Ж32П	Ж-61
			112	10Ж1Л	Ж-41
					Ж-42
87	1Ж24Б	Ж-37	113	10Ж3Л	Ж-41
		Ж-38			Ж-42
88	2Ж27Л	Ж-5	114	12Ж1Л	Ж-43
		Ж-36			Ж-44
89	4Ж1Л	Ж-6	115	12Ж3Л	Ж-43
		Ж-7			Ж-44
90	6Ж1Б	Ж-8	116	12Ж8	Ж-45
91	6Ж1Ж	Ж-11	117	1Ж17Б	Ж-46
		Ж-12			Ж-1
92	6Ж1П	Ж-15			Ж-2
		Ж-14	118	1Ж18Б	Ж-28
		Ж-13			Ж-29
93	6Ж1П-Е	Ж-60	119	6Ж32Б	Ж-64
		Ж-14			Ж-65
		Ж-13		Комбинирован- ные лампы	
94	6Ж2Б	Ж-9			
95	6Ж2Б-В	Ж-10	120	6Г1	Б-7
96	6Ж2П	Ж-16			Б-8
		Ж-17			Б-9
		Ж-18	121	6Г2	Б-10
97	6Ж2П-В	Ж-58			Б-11
		Ж-59			Б-12
98	6Ж3	Ж-62	122	6Г7	Б-13
		Ж-63			Б-14
99	6Ж3П	Ж-19			Б-15
		Ж-20	123	6Ф1П	Б-28
					Б-29

Продолжение

№ п/п	Тип лампы	№ карты	№ п/п	Тип лампы	№ карты
124	6Ф3П	Б-30	139	СГ3С	СТ-4
125	6Ф6С	Б-27	140	СГ4С	СТ-5
126	12Г1	Б-18	141	СГ5Б	СТ-6
		Б-19	142	СГ201С	СТ-9
		Б-20	143	СГ202Б	СТ-7
127	12Г2	Б-21		Кенотроны	
		Б-22			
		Б-23			
128	1Б2П	Б-24	144		Ц-13
		Б-25	145		Ц-11
129	6Б8	Б-4	146	1Ц11П	Ц-10
		Б-5	147	2Ц2С	Ц-12
		Б-6	148	3Ц16С	Ц-14
			149	5Ц12П	Ц-9
	Частотно-преоб- разовательные лампы			Генераторные лампы	
130		А-2	150		Г-3
131		А-3			Г-4
132		А-7	151		Г-7
133		А-1			Г-8
134	1А2П	А-8	152	Г-1625	Г-10
135	6И1П	А-5		Разные	
		А-6			
	Стабилитроны		153		Р-2
136		СТ-1	154	6Е1П	Р-1
137		СТ-2		6Е5С	
138		СТ-3			

Примечание. В перечень добавлены следующие лампы: 6П31С, 6С32Б, 1Ц21П, 3Ц18П, 6С45П, 6Н2П-ЕР, 6К11Б-К.

2. Не в режимах ЧТУ

№ п/п	Тип лампы	№ карты	Причина отклонения от ЧТУ
1	Двойные триоды 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	»
4	Генераторные лампы ГУ-29	Г-5 Г-6	»
5	ГИ-30	Г-1 Г-2	»
6	Кенотроны 4Ц6С	Ц-1	»
7	6Ц13П	Ц-7	»
8	Диод 4Ц14С	Д-14	»
9	Триод 2С4С	С-2	»
10	Кенотроны 6Ц4П	Ц-5	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	Ц-6	Не в режимах ЧТУ из-за величины напряжения накала и фазовых напряжений, контроль которых осуществляется косвенным методом
12	6Ц5С		»
13	Кенотроны 5Ц3С	Ц-2	»
14	5Ц4М	Ц-3	»
15	5Ц4С	Ц-4	»
16	Двойные триоды 6Н16Б	Н-42	Не в режимах ЧТУ из-за величины сопротивления в цепи автоматического смещения
17	6Н16Б-В	Н-43	»
18	6Н17Б	Н-44	»
19	6Н17Б-В	Н-45 Н-46	»
20	6Н18Б	Н-47 Н-57 Н-58	»

Продолжение

№ п/п	Тип лампы	№ карты	Причина отклонения от ЧТУ
21	6Н21Б	Н-52 Н-53 Н-54	»
22	6Н3П-И	Н-62 Н-63 Н-64	»
23	6Н14П	Н-38 Н-39 Н-40 Н-41	»
24	Триод 6С19П	С-32	»
25	Пентоды 6П18П	П-30	»
26	6Ж38П	Ж-39 Ж-40	»
27	Частотно - преобразовательная лампа 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	Не в режимах ЧТУ из-за величины напряжения «нить накала-катод»
31	6Х2П-В	Д-8	»
32	6Х7Б	Д-15 Д-16	»
33	Пентоды 6П14П-В	П-6	»
34	6П15П-В	П-34 П-35	»
35	6П25Б	П-36	»
36	10П12С	П-31	»
37	6Ж10П	Ж-52 Ж-53	»
38	6Ж9П-Е	Ж-3 Ж-4	»
39	6Ж9П	Ж-34 Ж-35	»
40	6Ж23П	Ж-54 Ж-55	»
41	Тетрод 6Э6П-Е	П-37 П-38	»

Продолжение

№ п/п	Тип лампы	№ карты	Причина отклонения от ЧТУ
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	.

Примечания. 1. В перечень добавлены лампы 6Н18Б-В, 6Ф4П.
2. Если на карте рядом с номером ЧТУ стоит знак «□», это значит, что параметры ламп проверяются не в режимах ЧТУ и являются приближенными.

Приложение 2

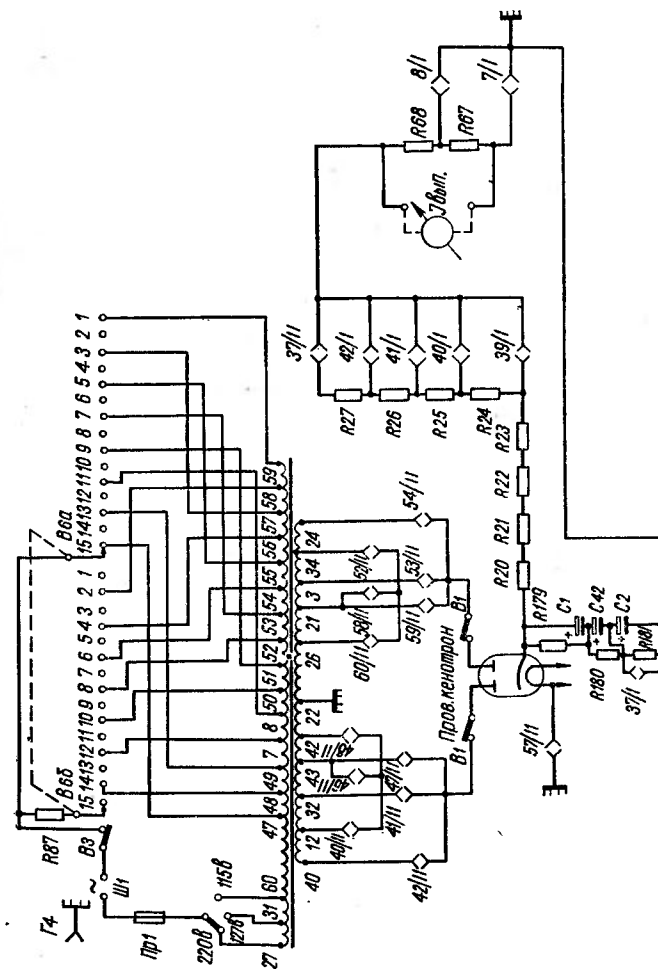


Схема измерения выпрямленного тока.

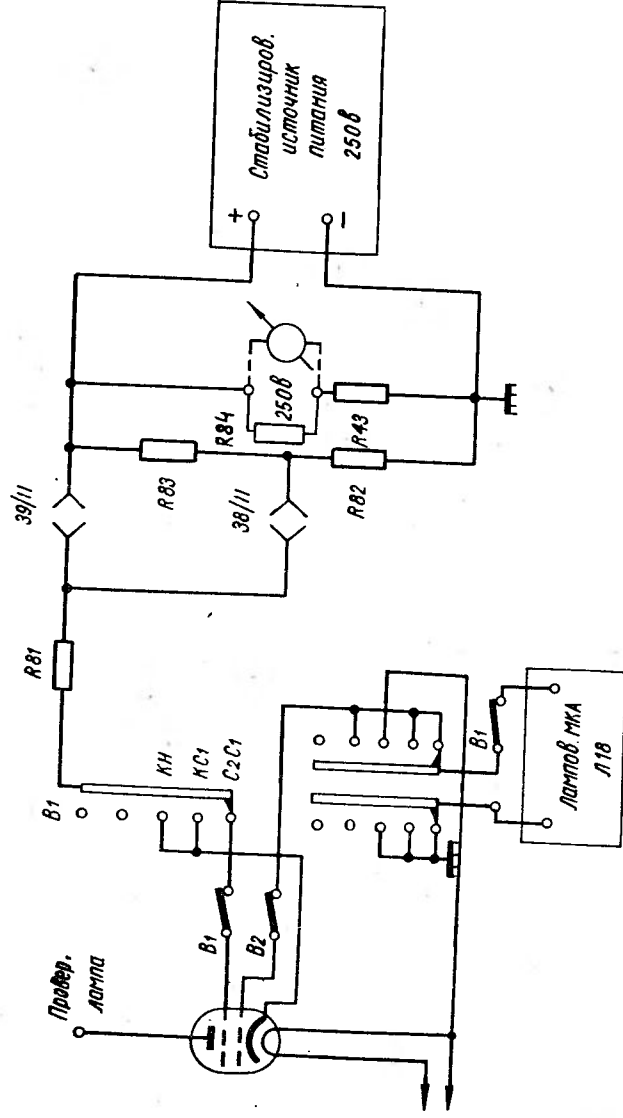


Схема измерения тока утечки между электродами.

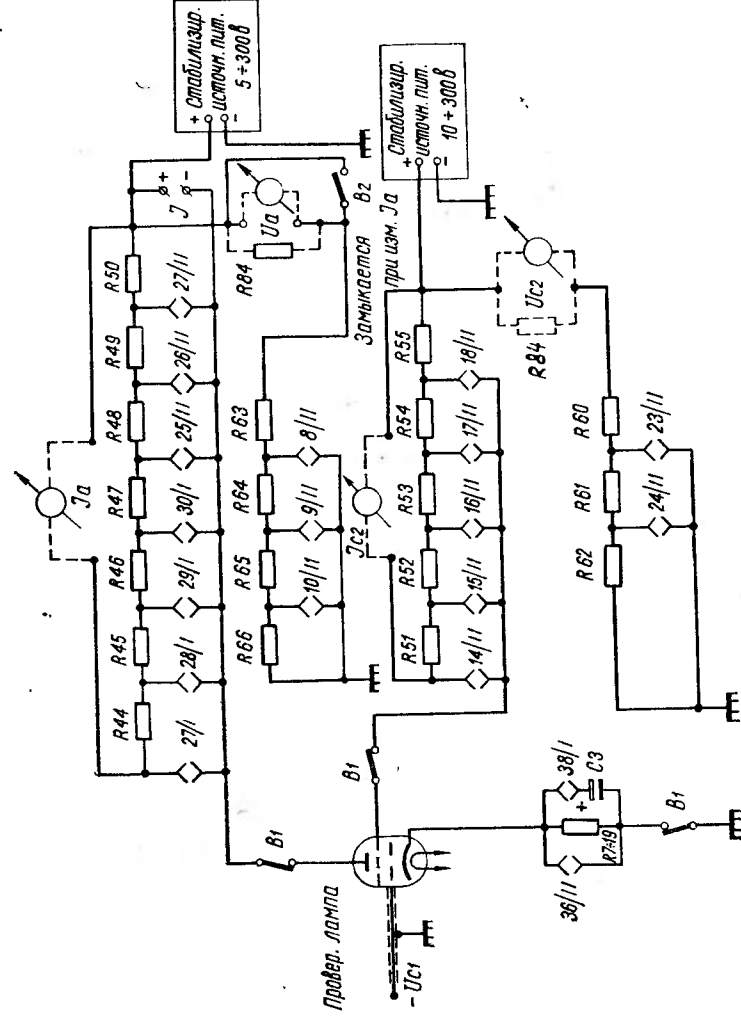


Схема измерения токов и напряжений анода и сетки второй.



Приложение 6.

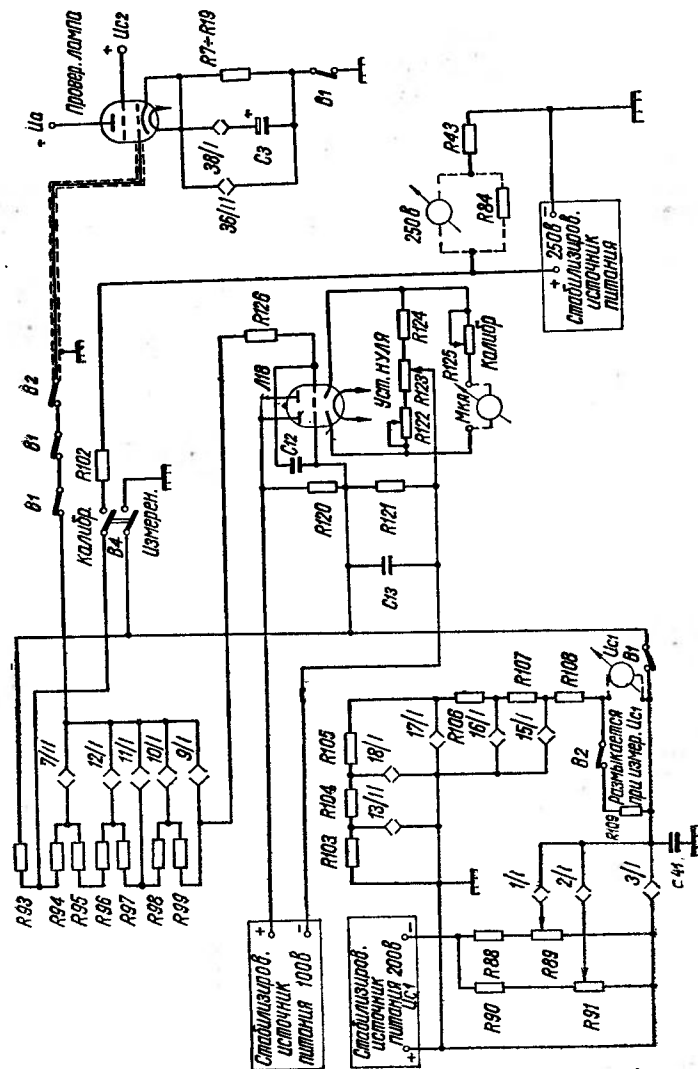
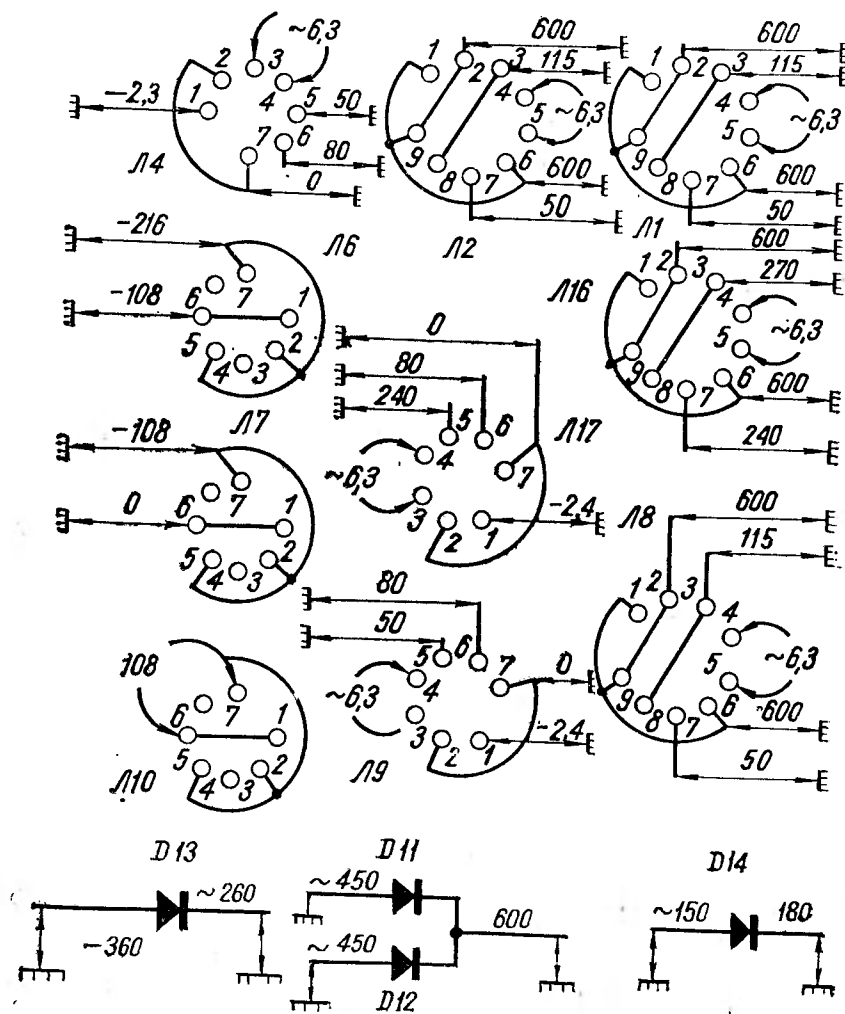


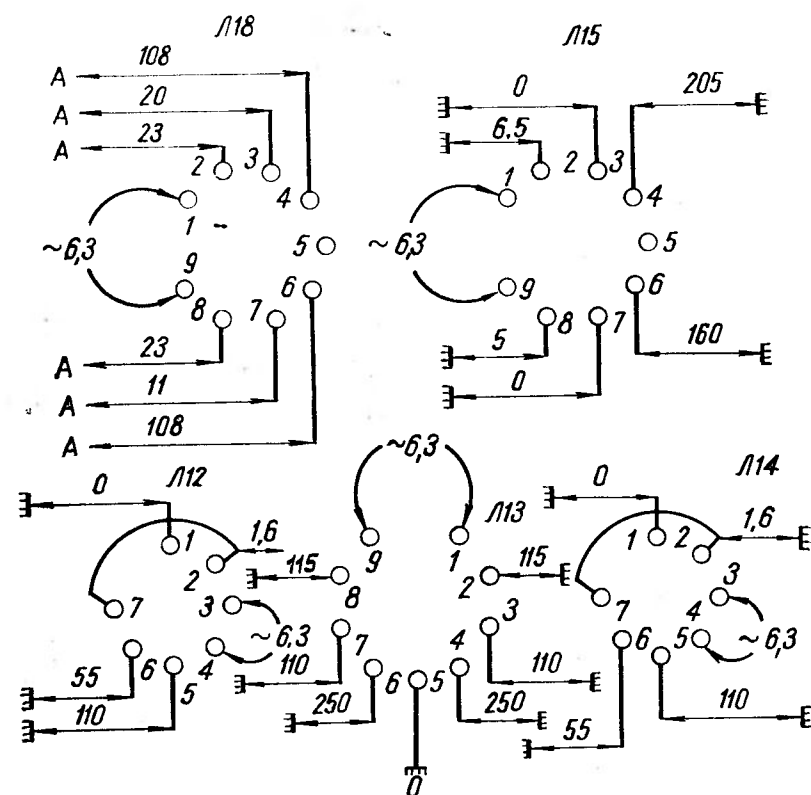
Схема измерения напряжения и тока сетки первой.

КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ



Блок электронных стабилизаторов.

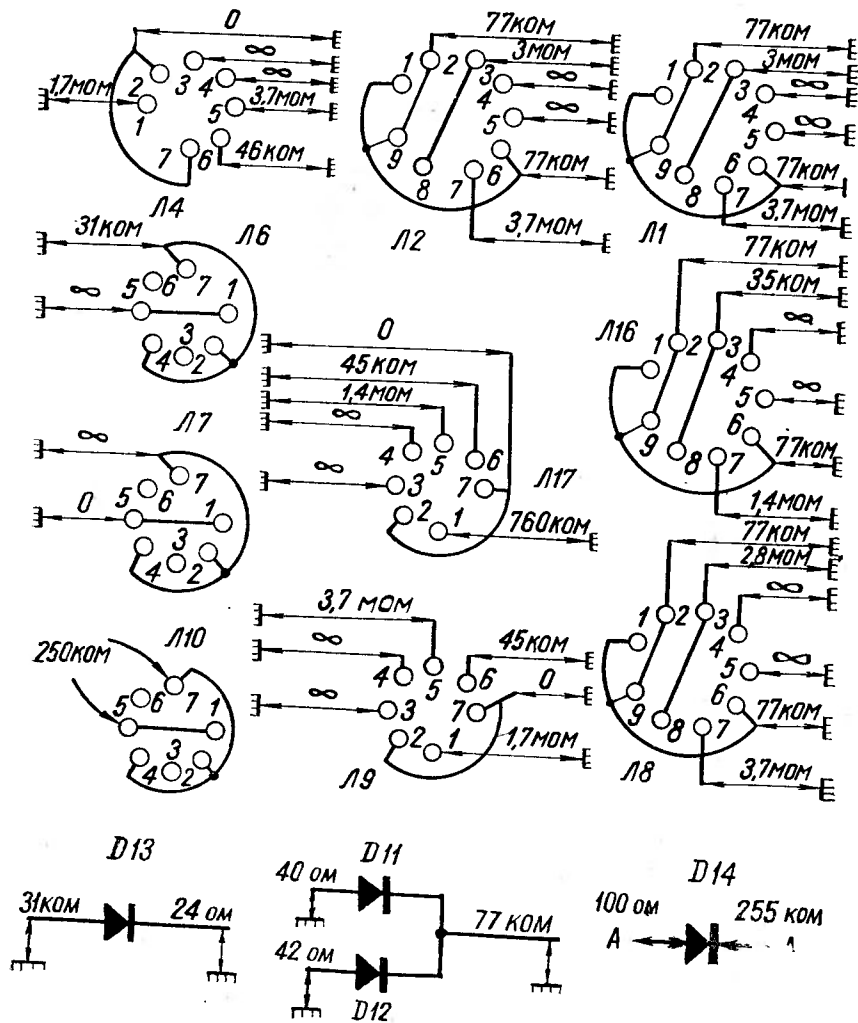
КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ



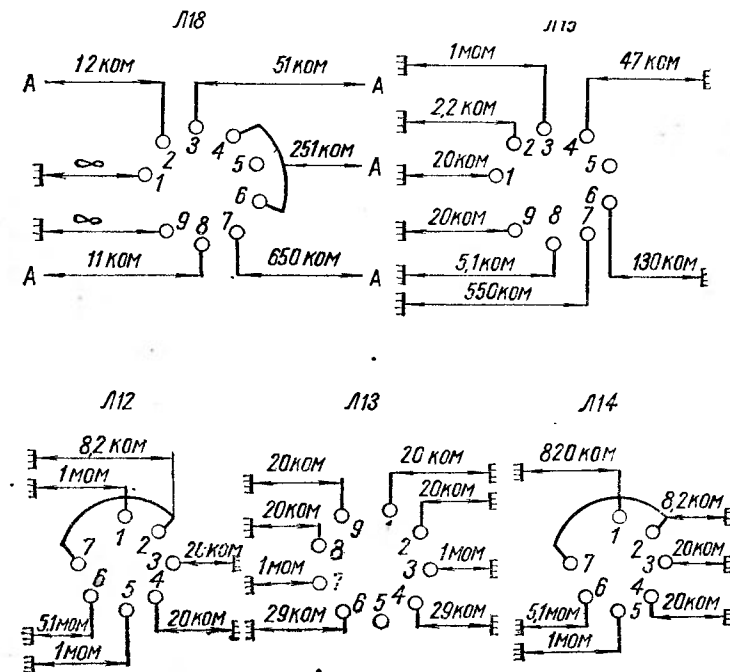
Блок крутизномера и микроамперметра.

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

КАРТА СОПРОТИВЛЕНИЙ



КАРТА СОПРОТИВЛЕНИЙ



Блок крутизнамера и микроамперметра (МКАС).
 А. Измерения производились относительно второй ножки лампы Л10 на блоке электронных стабилизаторов.

Блок электронных стабилизаторов.
 А. Измерения производились относительно второй ножки лампы Л10.

К 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 20/1, 26/1, 40/11, 52/II 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. 6.14 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.

Примечание. При замене Л10 (СГ15П-2) на стабилитрон Д187Г карту напряжений и сопротивлений с электродов Л18 и Д14 снимать по отношению к «минусу» С9 (блок конденсаторов).

При замене Л6 и Л7 (СГ15П-2) на стабилитроны Д817Г карту напряжений и сопротивлений с электродов этих стабилитронов снимать по отношению к «земле».

Приложение 11

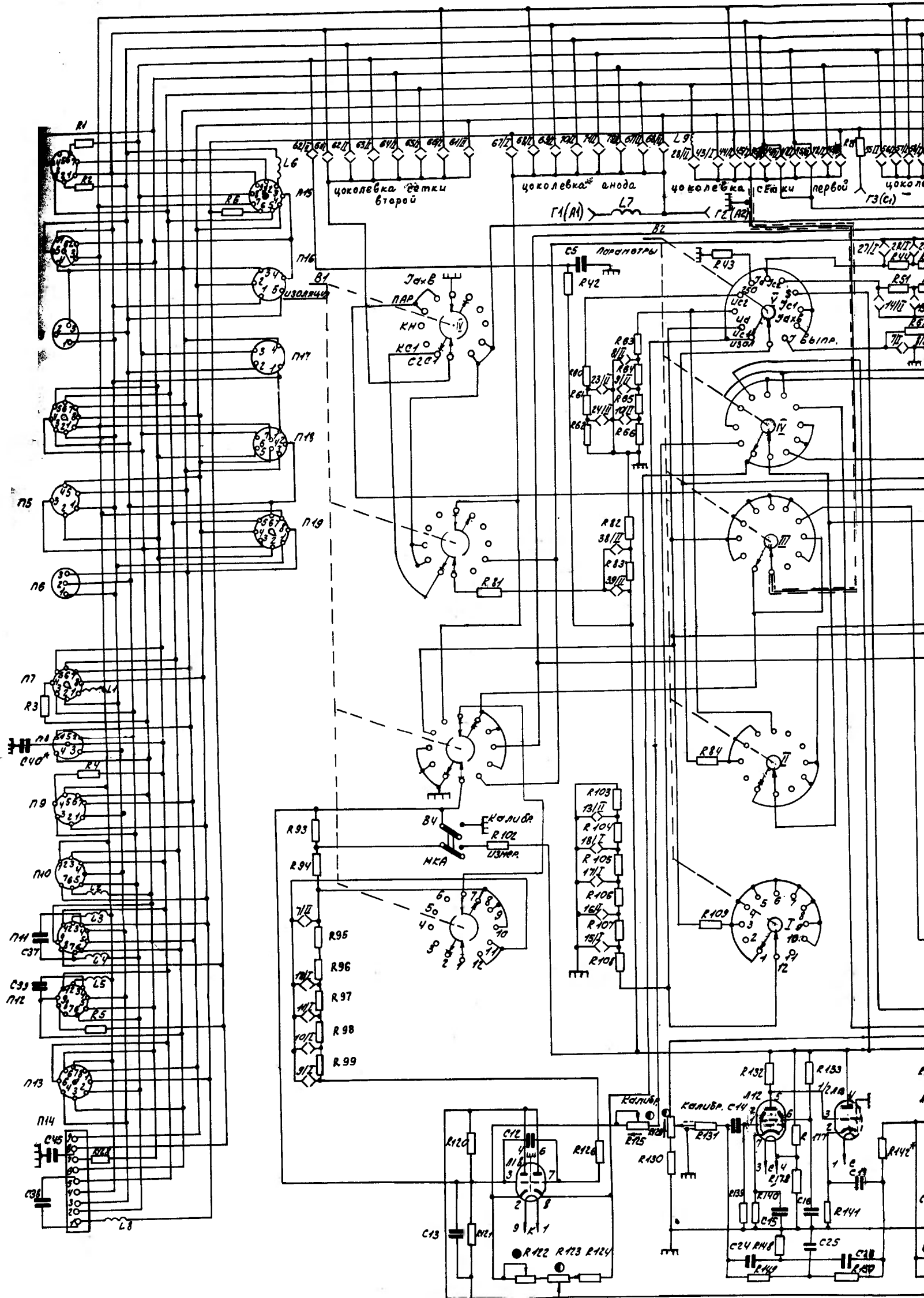
Таблица основных данных трансформатора

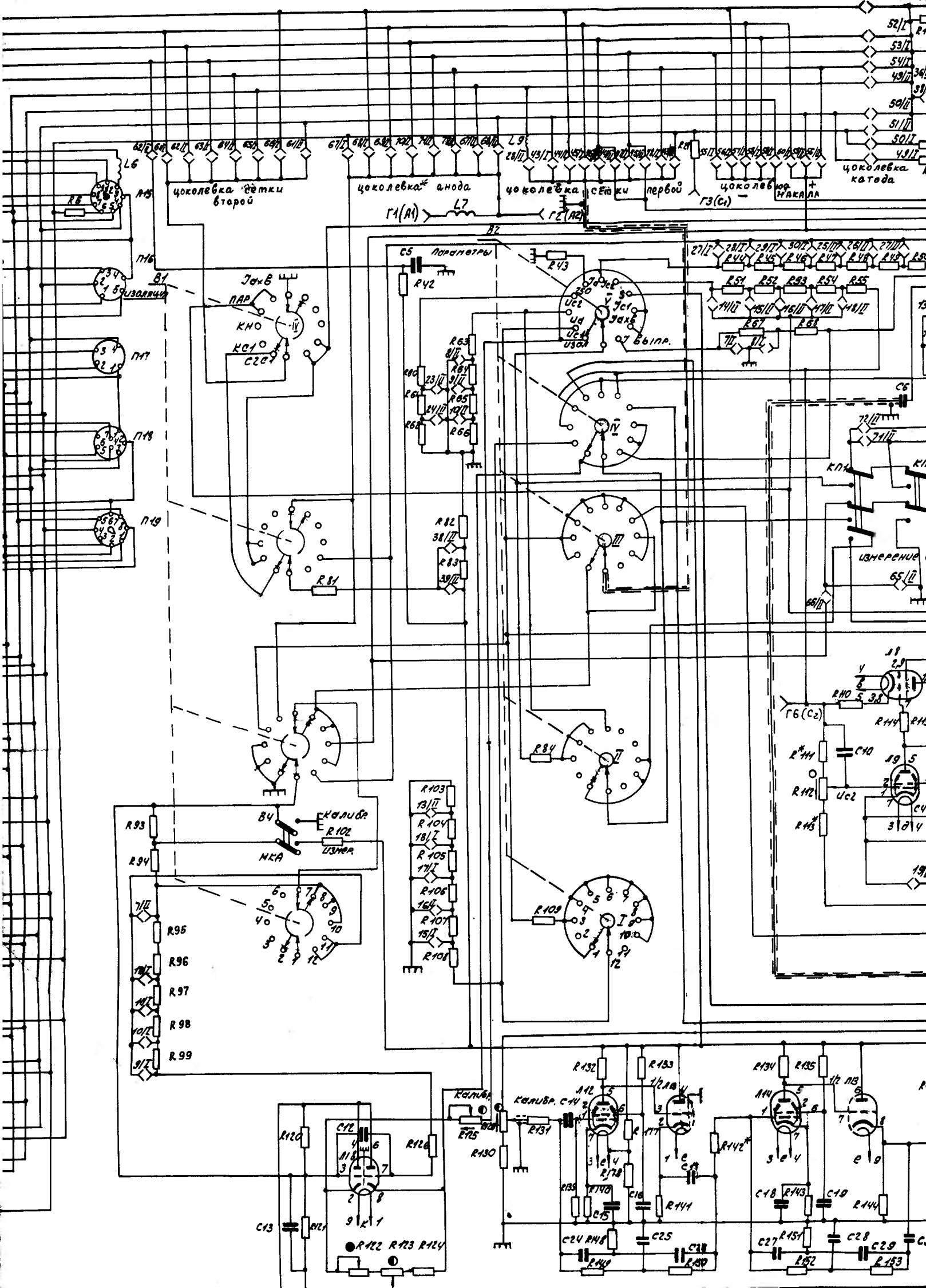
№ обмотки	№ выводов	U В	I А	Марка провода обмотки	Диаметр провода без изоляции	Количество витков	Плотность тока, А/мм²	Число витков в слое	Число слоев	Марка и сечение провода выводов	Изоляц. (толщ. X слой)			
											между кар-кас	между обмоткой	между рядами	между обмотк.
I	27-31	92,6	1,58	ПЭВ-1	0,93	162,5	2,3	67	3	МГШДОП 0,5 мм²	Бумага кабельная К-120 0,12 мм—2 слоя			
	31-60	12				21					Бумага телефонная КТ-05; 0,05 мм—1 сл.			
	60-47	86,3				148,5					Лакоткань ЛХС 0,2 мм—2 слоя			
	47-48	5				9								
	48-49	5				9								
	49-7	2,8				9								
	7-8	2,8				9								
	8-50	2,8				9								
	50-51	2,8				9								
	51-52	2,8	3,15	ПЭВ	1,35	9	2,2	46	5					
	52-53	2,8				9								
	53-54	2,8				9								
	54-55	2,8				9								
	55-56	2,8				9								
	56-57	2,8				9								
	57-58	5				9								
	58-59	5				9								
II	40-12	70				128,5				МГШДОП 0,2 мм² Провод обмотки (петлевой привод)				
	12-32	30				54,5								
	32-43	50				96,5								
	43-42	110	0,26	ПЭВ-1	0,38	193	2,3	160	12					
	42-22	240				435								
	22-26	240				435								
	26-6	20				35,5								

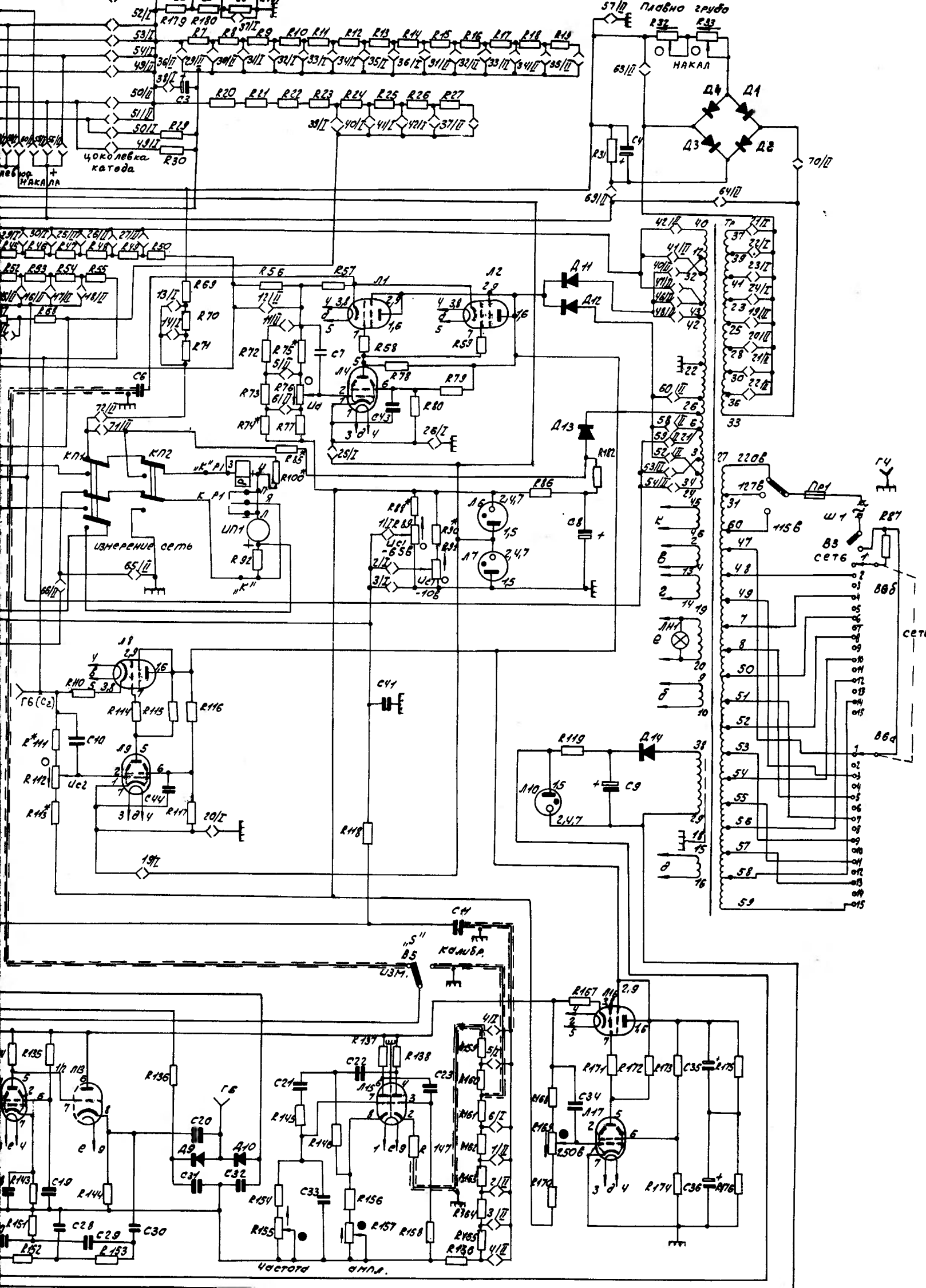
Продолжение

№ обмотки	№ выводов	U	J	Марка провода обмотки	Диаметр провода без изоляции	Количество витков	Плотность тока, А/мм ²	Число витков в слое	Число слоев	Марка и сечение проводов выводов	Между кар-касой и обмоткой	Между рядами	Между обмотк.	Наружная
II	6-21	90	0,26	ПЭВ-1	0,38	158	2,3	160	12	Провод обмотки (пеглевой вывод) 0,2 мм ² МГШДО 1	К-120 2 слой	КТ-05 1 слой	К-120 2 слой	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					
III	38-29	155	0,087	ПЭВ-1	0,15 1,16 0,8	276	2 1,9 1,8 1,8 1,9 1,7	276	1	МГШДОП 0,2 мм ² Провод обмотки	К-120 2 слой	КТ-05 1 слой	К-120 2 слой	Лакоткань ЛХС 0,2 мм — 2 слоя
	19-20					11,5								
	10-9	6,3												
	15-16					0,8								
	4-2					0,55								
XI	14-13		0,45		0,9		1,7		1					
XII	37-39	4,5	3	ПЭВ-1	1,45	8	1,8	31	1	МГШДОП 0,5 мм ²	К-120 2 слой	КТ-05 1 слой	К-120 2 слой	Лакоткань ЛХС 0,2 мм — 2 слоя
	39-41	3				5								
	41-23	3				5,5								
	23-25	1,5				2,5								
	25-28	1,5				2								
	28-30	1,5				2,5								
	30-36	0,5				1								
XIII	36-33	2,5			0,55	4,5				Провод обмотки				
	45-46	6,3	0,45			11,5	1,9	11,5	1					

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







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 сечение провода выводов	Изоляц. (толщ. X слой)					
											между кар-касом и обмоткой	между рядами	между обмотк.	наруж-на		
II	6—21 21—3 3—34 34—24	90 50 30 70	0,26	ПЭВ-1	0,38	158 96,5 54 129	2,3	160	12	Провод обмотки (петлевой вывод) 0,2 мм ² МГШДО 1	К-120	2 слоя	КТ-05 1 слой	К-120	2 слоя	Лакоткань ЛХС 0,2 мм — 2 слоя
Экран	18			Латунь Л62 0,1×72×360		1			1							
III V VIII	38—29 19—20 10—9	155 2 6,3	0,037 2 0,9	ПЭВ-1	0,15 1,16 0,8	276 11,5	2 1,9 1,8	276 11,5	1 1 1	МГШДОП 0,2 мм ² Провод обмотки						
IX X XI	15—16 4—2 14—13		0,9 0,45 0,45		0,8 0,55 0,9		1,8 1,8 1,9 1,7		1 1 1							
XII	37—39 39—41 41—23 23—25	4,5 3 3 1,5	3		1,45	8 5 5,5	1,8	31	1	1	МГШДОП					
	25—28 28—30 30—36 36—33	1 1,5 0,5 2,5				2,5 2,5 1 4,5					0,5 мм ²					
	XIII	45—46		6,3		0,45					0,55	11,5	1,9	11,5	1	Провод обмотки

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

К приложениям 12, 13, 14, 15, 16

Перечень элементов к электрической принципиальной и монтажным схемам

№№ позиц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
R1÷6, 28, 58, 59, 114, 123, 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	4.530.148 Сп	Резистор	20 Ом±1%	3	
R9	4.530.148 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	Ø0,15
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	
R2		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	Параллельно Провод ПЭШОК Ø0,15
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	
R29	4.530.148 Сп	Резистор	600 Ом±1%	1	
R30	4.530.147 Сп	Резистор	600 Ом±1%	1	
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-1-56к±5%	56 кОм, 1 Вт	1	Последовательно Провод ПЭШОМТ Ø0,05
R43	4.530.139 Сп	Резистор 43285 Ом±0,2%	86 570 Ом±0,2%	2	

Продолжение

№№ позиц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
R44	4.53.131	Сп Резистор 488,9 Ом ± 0,2%	488,9 Ом ± 0,2%	1	Провод ПЭШОМТ Ø 0,1
R45	4.530.130	Сп Резистор 293,3 Ом ± 0,2%	293,3 Ом ± 0,2%	1	" Ø 0,15
R46	4.530.129	Сп Резистор 97,78 Ом ± 0,2%	97,78 Ом ± 0,2%	1	" Ø 0,2
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	" Ø 0,4
R51	4.530.137	Сп Резистор 1100 Ом ± 0,2%	1100 Ом ± 0,2%	1	" Ø 0,1
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	" Ø 0,15
R54, R55	4.530.134	Сп Резистор 110 Ом ± 0,2%	110 Ом ± 0,2%	2	" Ø 0,2
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 Ø 0,2
R60	4.530.140	Сп Резистор 21360 Ом ± 0,2%	21360 Ом ± 0,2%	1	Провод ПЭШОМТ Ø 0,05
R61, 65	4.530.141	Сп Резистор 21740 Ом ± 0,2%	21740 Ом ± 0,2%	2	" "
R62, 66	4.530.142	Сп Резистор 43480 Ом ± 0,2%	43480 Ом ± 0,2%	2	" "
R63	4.530.144	Сп Резистор 3965 Ом ± 0,2%	3965 Ом ± 0,2%	1	" Ø 0,1
R64	4.530.145	Сп Резистор 17390 Ом ± 0,2%	17390 Ом ± 0,2%	1	" Ø 0,05
R67, 68	4.530.133	Сп Резистор 4,404 Ом ± 0,2%	4,404 Ом ± 0,2%	2	" Ø 0,4
R69	4.530.146	Сп Резистор 11200 Ом ± 0,2%	11200 Ом ± 0,2%	1	" Ø 0,05
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-0,5-100 к ± 10%	100 кОм, 0,5 Вт	3	" "
R74		Резистор МЛТ-0,5-300 к ± ± 370 к ± 10%	300 ± 370 кОм, 0,5 Вт	1	" "
R75, 111, 132, 134		Резистор МЛТ-0,5-1 м ± 5%	1 мОм, 0,5 Вт	4	" "
R76, 112		Резистор II-Сп-I-I-A-Im-30% ОС-3-20	1 мОм, 1 Вт	2	" "

Продолжение

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

Продолжение

№№ познц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
R97	4.530.149 Сп	Резистор	12 500 Ом $\pm 0,5\%$	1	Провод ПЭШОМТ $\varnothing 0,05$
R98		Резистор МЛТ-0,5-47к $\pm 10\%$	100 кОм $\pm 0,5\%$	1	Послед. подбирать с точн. $\pm 0,5\%$
R99		Резистор МЛТ-0,5-51 к $\pm 10\%$		1	
		Резистор МЛТ-0,5-300 к $\pm 10\%$	375 кОм $\pm 0,5\%$	1	
R100	4.530.167 Сп	Резистор МЛТ-0,5-75 к $\pm 10\%$		1	См. примечание п. 1
		Резистор 450 Ом $\pm 0,5\%$	450 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R101	4.530.168 Сп	Резистор 390 Ом $\pm 0,2\%$	390 Ом $\pm 0,2\%$	1	
R102		Резистор МЛТ-0,5-62к $\pm 5\%$	125 кОм $\pm 0,5\%$	2	Послед. подбирать с точн. $\pm 0,5\%$
R103		Резистор МРХ-0,125-300 кОм $\pm 0,05 А$	300 кОм, 0,125 Вт	1	
R104		Резистор МРХ-0,05-100 кОм $\pm 0,05 А$	100 кОм, 0,05 Вт	1	
R107		Резистор МРХ-0,05-10 кОм $\pm 0,05 А$	10 ком, 0,05 Вт	1	Провод ПЭШОМТ $\varnothing 0,1$
R108	4.530.138 Сп	Резистор 1200 Ом $\pm 0,2\%$	1200 Ом $\pm 0,2\%$	1	
R109		Резистор МЛТ-0,5-9,1 к $\pm 10\%$	9,1 кОм, 0,5 Вт	1	
R110		Резистор МЛТ-2-3,9к $\pm 10\%$	1,95 кОм, 4 Вт	2	
R118		Резистор МЛТ-0,5-16 к $\pm 10\%$	16 кОм, 0,5 Вт	1	
R119		Резистор МЛТ-2-3,9 к $\pm 10\%$	3,9 кОм, 2 Вт	1	
R120		Резистор МЛТ-0,5-200 к $\pm 5\%$	200 кОм, 0,5 Вт	1	
R121		Резистор МЛТ-0,5-51к $\pm 5\%$	51 кОм, 0,5 Вт	1	
R122		Резистор II Сп-II-I-A-22 к—20%	22 кОм, 1 Вт	1	
R123, 125		Резистор II Сп-I-I-A-Iк—20% ОС-3-12	1 кОм, 1 Вт	2	
R124		Резистор МЛТ-0,5-10к $\pm 10\%$	10 кОм, 0,5 Вт	1	Параллельно
R126		Резистор МЛТ-0,5-100к $\pm 5\%$	100 кОм, 0,5 Вт	1	

Продолжение

№№ 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	Послед. подбирать с точн. $\pm 0,5\%$
R130		Резистор МЛТ-0,5-130к $\pm 10\%$	130 кОм, 0,5 Вт	1	
R133, 135		Резистор МЛТ-0,5-5,1м $\pm 5\%$	5,1 мОм, 0,5 Вт	2	
R136		Резистор МЛТ-0,5-300к $\pm 10\%$	300 кОм, 0,5 Вт	1	
R138		Резистор МЛТ-1-18к $\pm 10\%$	18 кОм, 1 Вт	1	
R139, 158, 168, 170		Резистор МЛТ-0,5-1м $\pm 10\%$	1 мОм, 0,5 Вт	4	
R140, 143		Резистор МЛТ-0,5-8,2к $\pm 5\%$	8,2 кОм, 0,5 Вт	2	
R141, 144		Резистор МЛТ-1-20к $\pm 5\%$	20 кОм, 1 Вт	2	
R142		Резистор МЛТ-0,5-390к $\pm 5\%$	390 кОм, 0,5 Вт	1	
R145		Резистор МЛТ-0,5-510к $\pm 5\%$	510 кОм, 0,5 Вт	1	
R146		Резистор МЛТ-0,5-13к $\pm 5\%$	13 кОм, 0,5 Вт	1	Послед. подбирать с точн. $\pm 0,5\%$
R147		Резистор МЛТ-0,5-2к $\pm 5\%$	2 кОм, 0,5 Вт	1	
R148		Резистор МЛТ-0,5-12к $\pm 5\%$		1	
		Резистор МЛТ-0,5-10к $\pm 10\%$	22 кОм $\pm 0,5\%$	1	
R149, 150		Резистор МЛТ-0,5-10к $\pm 10\%$		2	
		Резистор МЛТ-0,5-30к $\pm 5\%$	41 ком $\pm 0,5\%$	2	
R151		Резистор МЛТ-0,5-12к $\pm 5\%$		1	
		Резистор МЛТ-0,5-15к $\pm 5\%$	27 кОм $\pm 0,5\%$	1	
R152, 153		Резистор МЛТ-0,5-30к $\pm 5\%$		2	
		Резистор МЛТ-0,5-20к $\pm 5\%$	49 кОм $\pm 0,5\%$	2	
R154		Резистор МЛТ-0,5-430к $\pm 5\%$	430 кОм, 0,5 Вт	1	Провод ПЭШОК $\varnothing 0,15$
R155		Резистор II Сп-II-I-A-220к—20%	220 кОм, 1 Вт	1	
R156		Резистор МЛТ-0,5-4,7к $\pm 5\%$	4,7 кОм, 0,5 Вт	1	
R157		Резистор IICп-II-I-A-Iк—20%	1 кОм, 1 Вт	1	
R159	4.530.150 Сп	Резистор	120 Ом $\pm 0,2\%$	1	

№№ позиц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
R 60	4.530.150 Сп	Резистор	56 Ом ± 0,2%	1	Провод ПЭШОК $\varnothing 0,15$
R161	4.530.150 Сп	Резистор	4 Ом ± 0,2%	1	" $\varnothing 0,35$
R162	4.530.150 Сп	Резистор	36 Ом ± 0,2%	1	" $\varnothing 0,2$
R163	4.530.151 Сп	Резистор	12 Ом ± 0,2%	1	" "
R164	4.530.151 Сп	Резистор	6 Ом ± 0,2%	1	" $\varnothing 0,35$
R165	4.530.151 Сп	Резистор	3,6 Ом ± 0,2%	1	" "
R166	4.530.151 Сп	Резистор	2,4 Ом ± 0,2%	1	" $\varnothing 0,4$
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, C16, 19		Конд. БМТ-2-400-0,1 ± 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	

№№ позиц. 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-II	2 × 0,25 мкФ, 200 В	2	
C17		Конд. КБГ-И-600-0,02 ± 10%	0,02 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-II	100 пФ, 500 В	2	
C39		Конд. КСО-2-500-А-200-II	200 пФ, 500 В	1	
C40, 45		Конд. КСО-1-250-Б-51-II	51 пФ, 250 В	2	
C41		Конд. МБМ-160-1,0-III	1 мкФ, 160 В	1	
L1 ÷ 6, 9	641 02/31.00	Дроссель антипаразитный		7	Провод ПЭЛ $\varnothing 0,15$
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	
Д15, 16, 20,		Кремн. стабилизатор Д817Г		3	
Л13, 15, 18		Лампа 6НЗП		3	
Тр	4.715.000 Сп	Трансформатор силовой 300 вА	300 вА	1	
В1		Переключатель галетный ПГК-5П8Н-6		1	

№№ позиц. обознач.	Чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Примечание
B2		Переключатель галетный ПГГ-11П5Н-4		1	
B3, 4, 5		Тумблер ТП1-2	2 А	3	
Д17÷Д19		Диод Д7Г		3	
B6		Переключатель 15П2Н1		1	
КП1	641.02/33.00	Переключатель кнопочный		1	
КП2	6618 020	Переключатель кнопочный		1	
ИП1		Микроамперметр М24 0 ÷ +150 мка 850 Ом кл. 1,0 с горизонтальным рабочим положением		1	
Д1÷Д4		Кремниевый диод 2Д202В (КД202В)	3 А	4	
Д9, Д10		Кремниевый диод 2Д401А (Д106А)		2	
Д11, Д12		Кремниевый диод Д1010		2	
Д13		Кремниевый диод МД218		1	
Д14		Кремниевый диод Д237В		1	
Д21÷Д22		Диод Д229А		2	
ПР1		Предохранитель ПМ4	4 А	1	
П1	4.812.018 Сп	Предохранитель ПМ5	5 А	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		1	
П5	4.812.015 Сп	Панель ламповая		2	
П6	4.8 2.017 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	

№№ позиц. 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		2	
Г1,2	3.647.004 Сп	Гнездо		3	
Г3,5,6	3.647.015 Сп	Гнездо		1	
Г4	4.835 001 Сп	Клемма		1	
Ш1	3.645.300 Сп	Колодка питания		1	
Г7÷Г8		Розетка РД1		1	

Примечания. 1. Величина сопротивления R100 подбирается так, чтобы сумма сопротивлений индикатора и R100 была равна $940 \text{ Ом} \pm 0,2\%$. Величина сопротивления R92 подбирается так, чтобы входное сопротивление измерительной цепи в точках «кк» (сопротивление индикатора + сопротивление R100 + сопротивление R92) равнялось $8710 \text{ Ом} \pm 0,2\%$ при нормальной температуре.

2. Микроампер М24 должен иметь красную отметку на делении 120 шкалы.

3. Величина сопротивления R 85 подбирается таким образом, чтобы при питании от сети $220 \text{ В} \pm 2,5\%$ (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%.

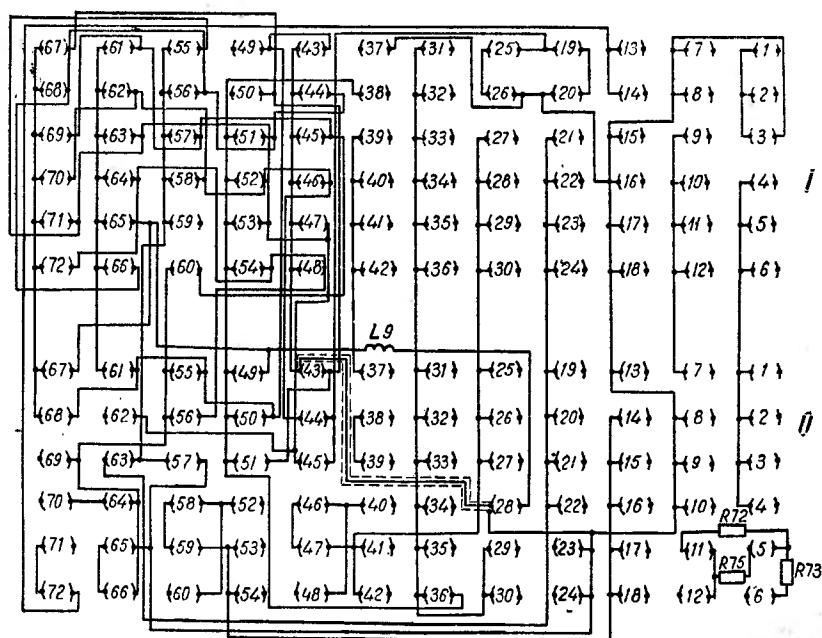
4. Элементы, обозначенные «*» подбираются при настройке.

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

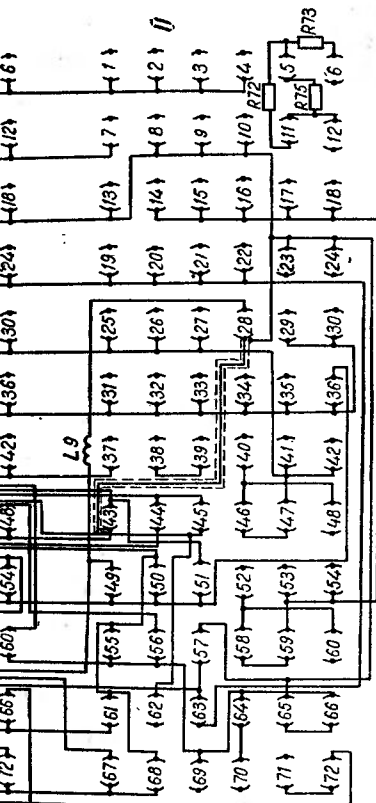
6. ○ — основные элементы регулировки на лицевой панели;

● — элементы регулировки, расположенные на лицевой панели;

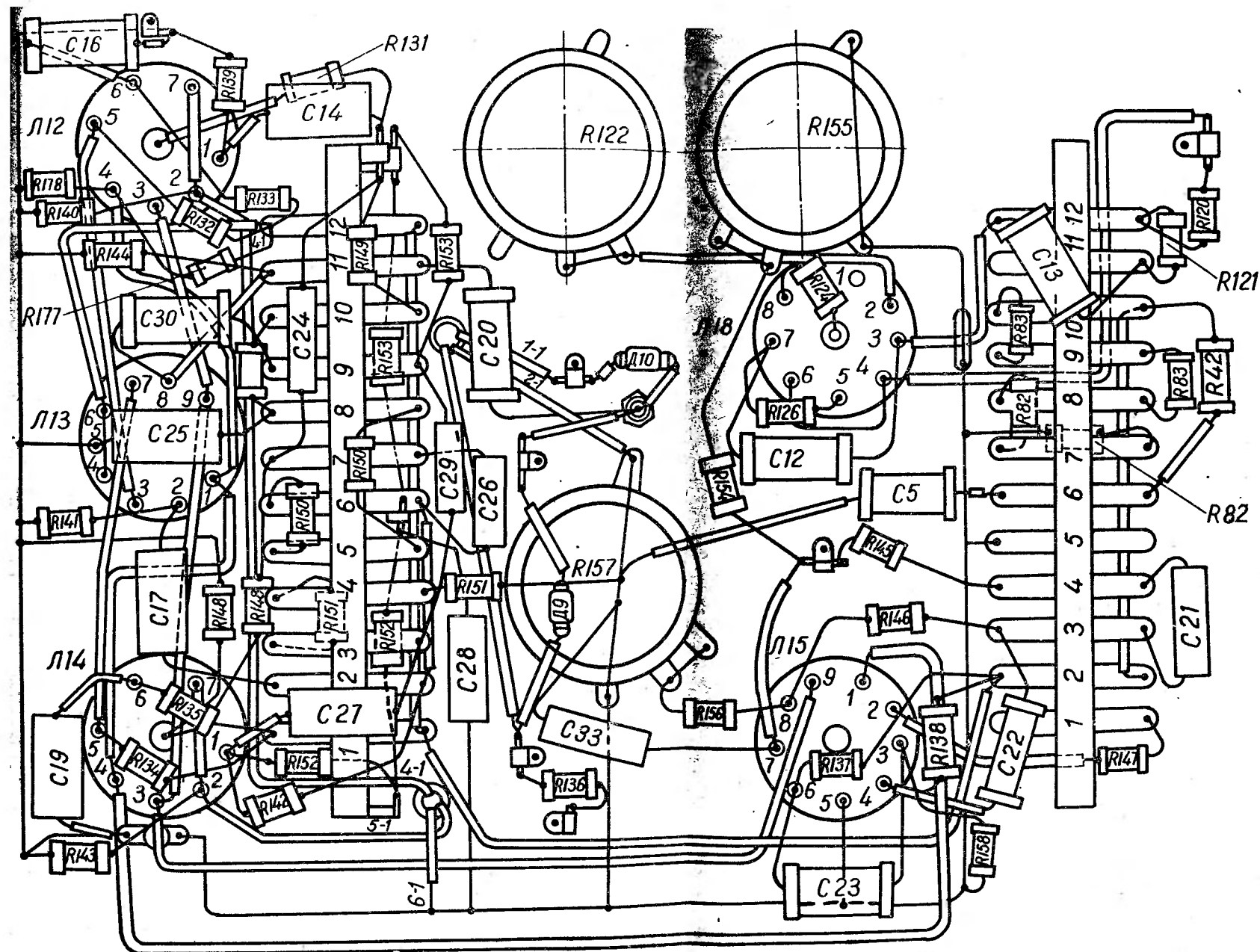
● — вспомогательные элементы регулировки на боковых панелях измерителя.



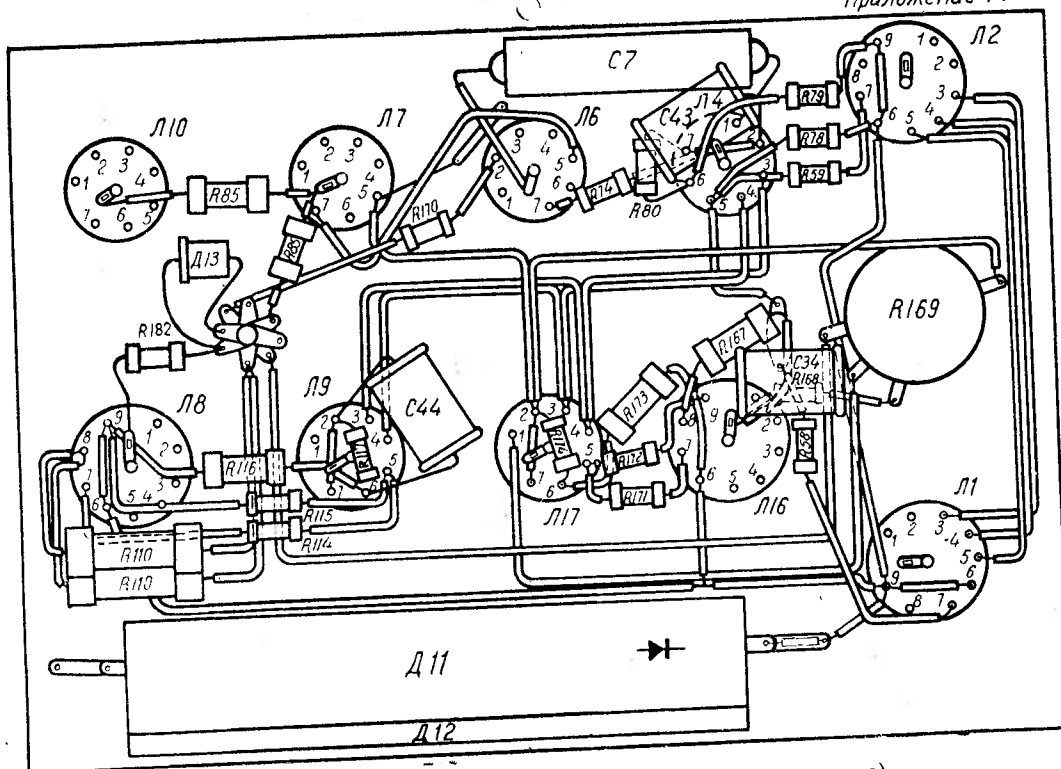
Коммутатор (электромонтажная схема)



Коммутатор (электромонтажная схема)



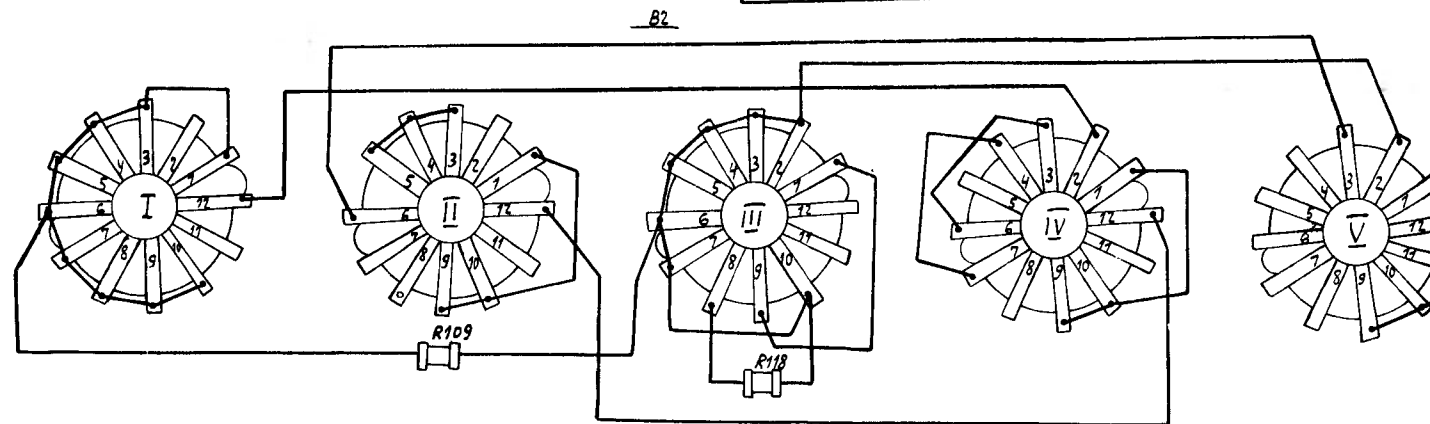
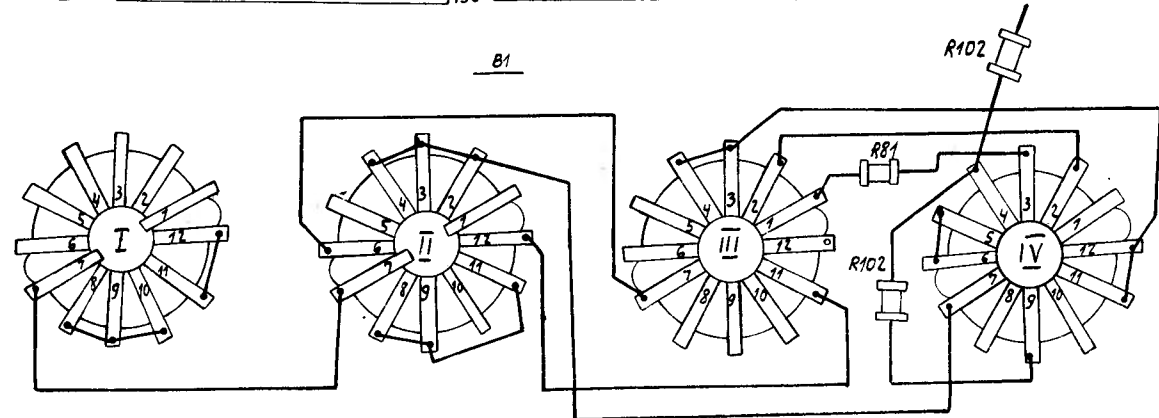
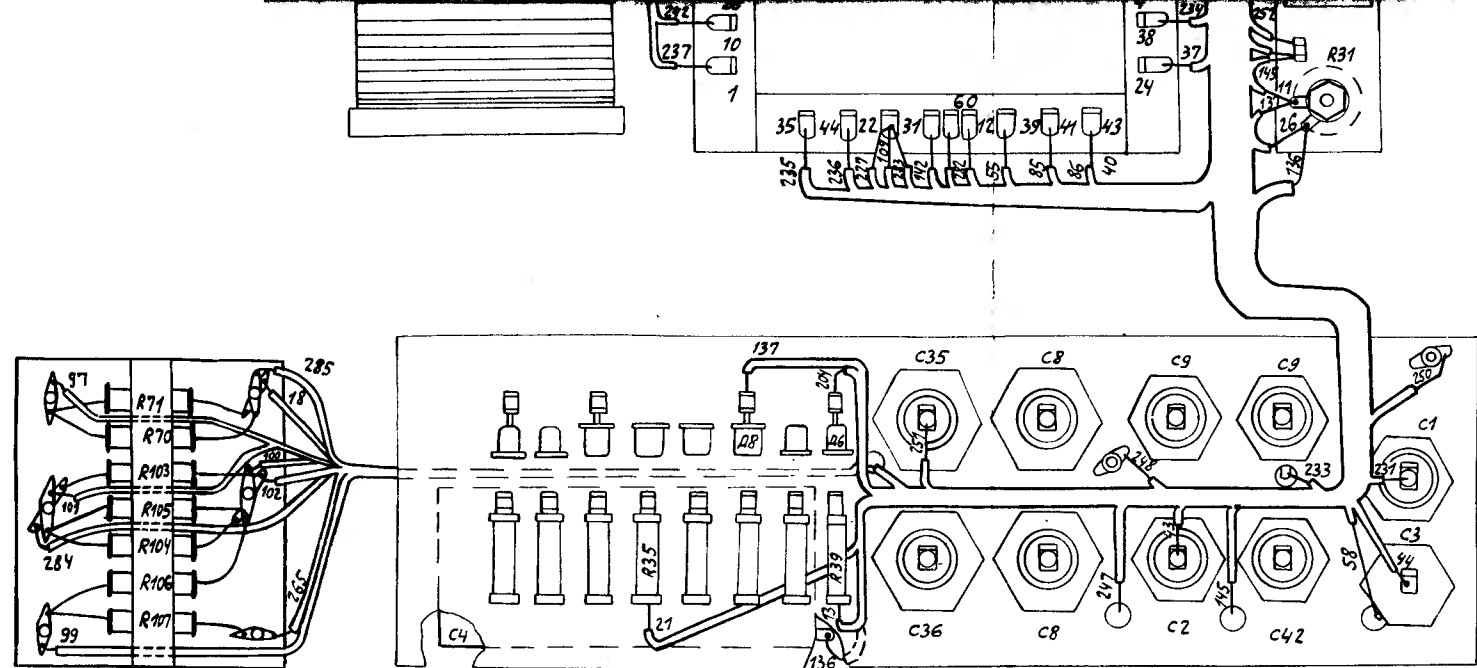
Блок тахизомера и микроамперметра МКАС (электромонтажная схема)



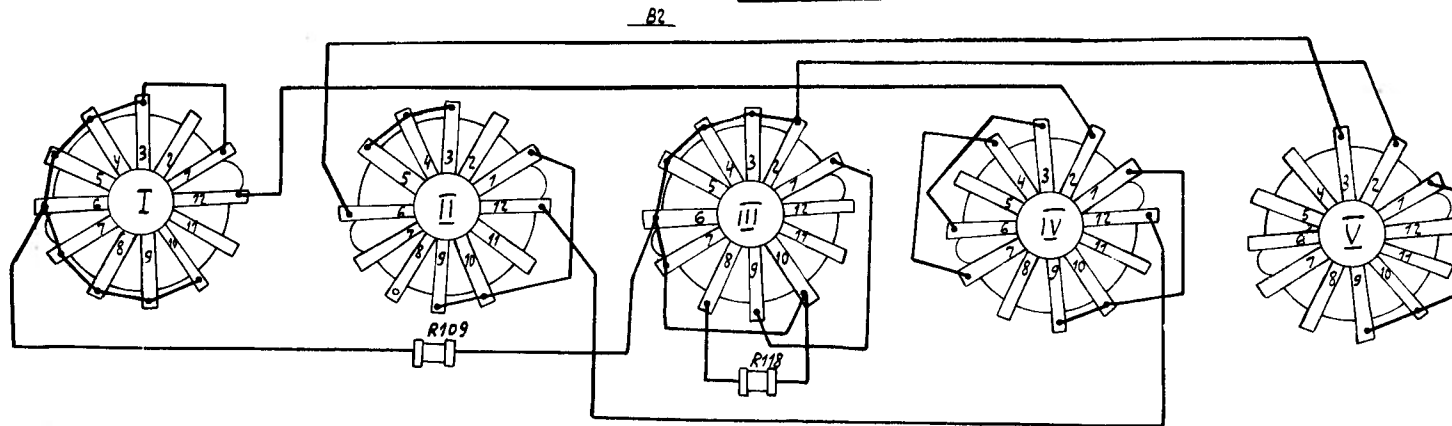
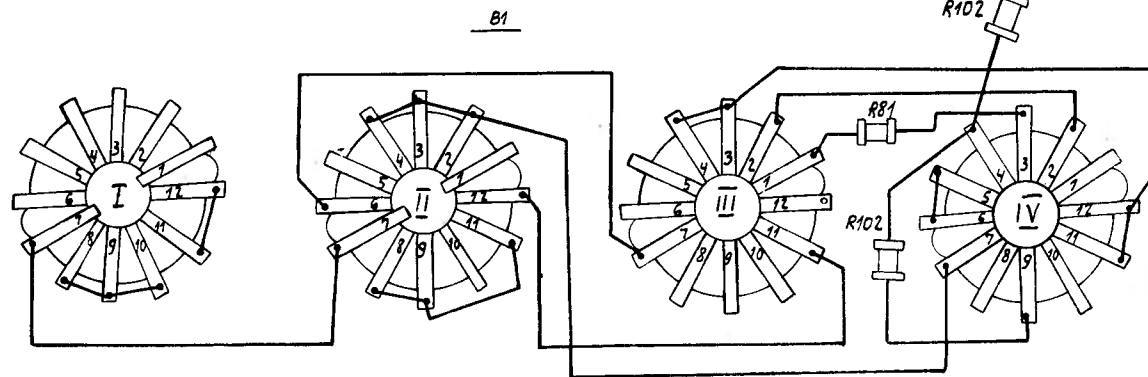
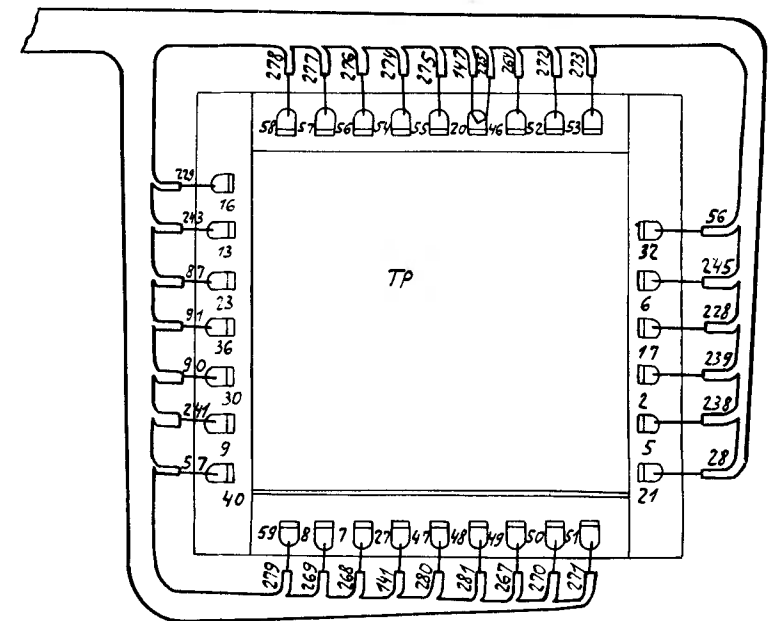
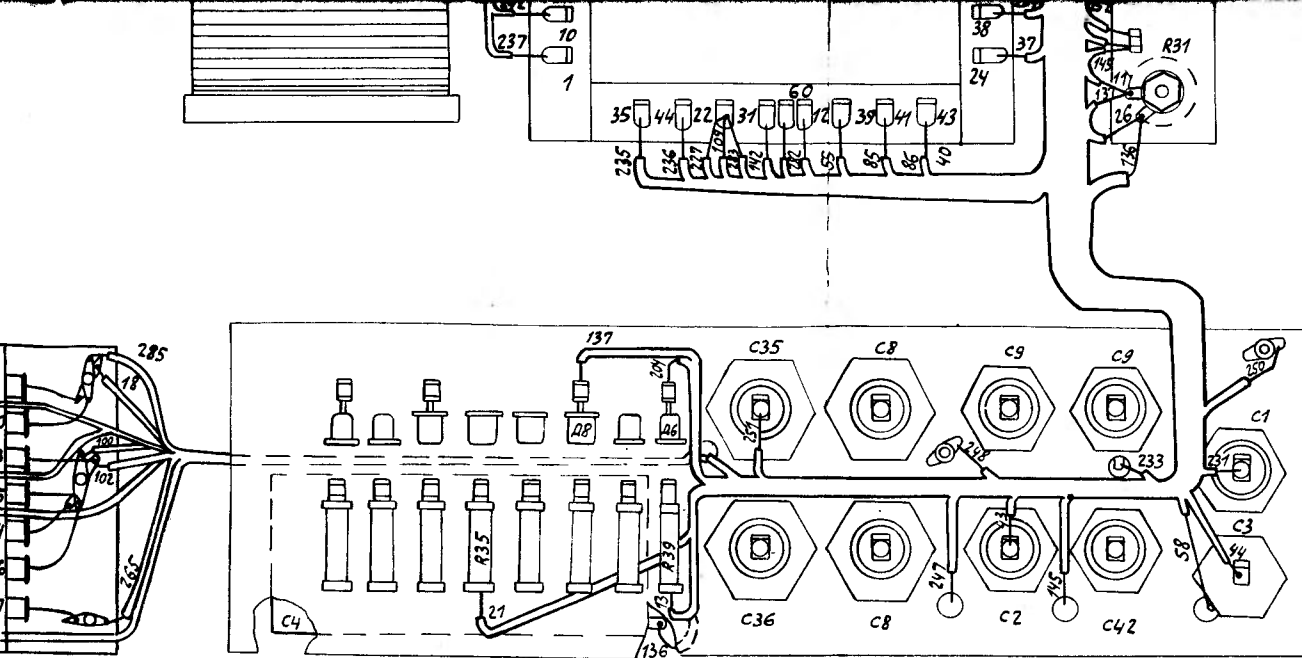
Блок электронных стабилизаторов (электромонтажная схема).

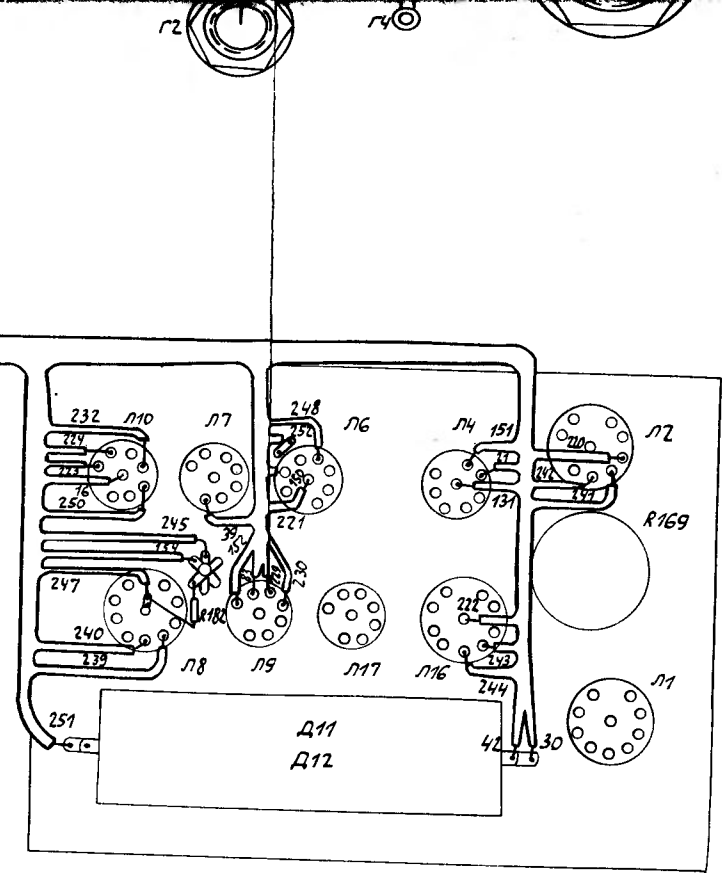
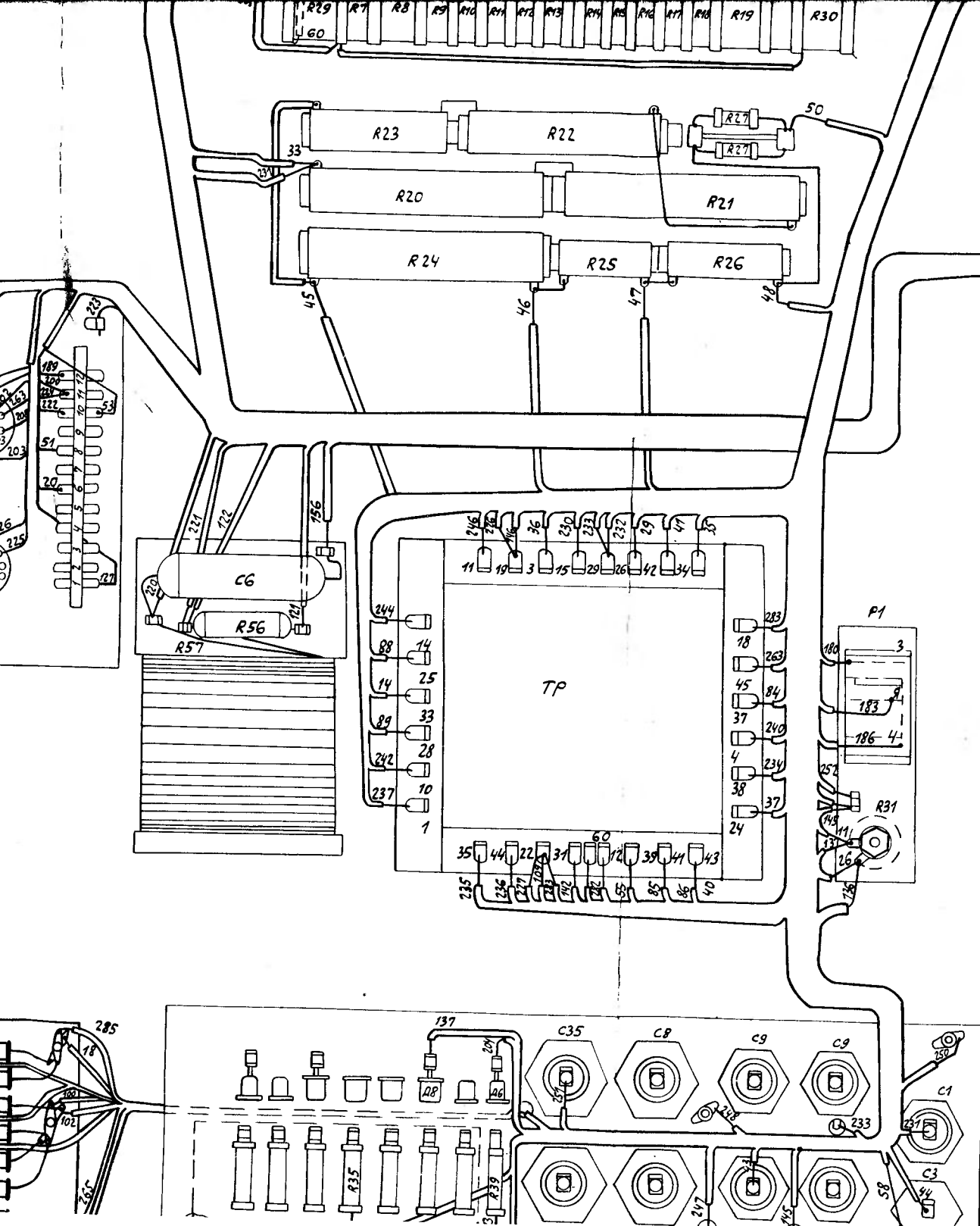
Таблица соединений к монтажной схеме

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	эле- мент	конт.	элемент	конт.		эле- мент	конт.	элемент	конт.		эле- мент	конт.	элемент	конт.
1	67/I	прав.	Г2	A	22	63/II	лев.	R32		44	38/I	лев.	C3	" + "
2	67/I	лев.	П:4	8	23	63/II	лев.	R69		45	39/I	лев.	R23, R24	
3	68/I	лев.	П13	7	24	65/II	прав.	R91	лев.	46	40/I	лев.	R24, R25	
4	69/I	лев.	П13	4	25	66/II	прав.	КП1	4	47	41/I	лев.	R25, R26	
5	70/I	лев.	П13	2	26	55/I	прав.	R31		48	42/I	лев.	R26, R27	
6	71/I	лев.	П13	6	27	59/I	лев.	П13	8	49	37/II	прав.	B2	IV/11
7	72/I	лев.	П13	5	28	59/II	прав.	TP-P	21	50	37/II	лев.	R27	
8	67/II	лев.	П13	3	29	60/II	прав.	TP-P	26	51	38/II	лев.	плата на бл. MKAS	прав.8
9	68/II	пр а.	B1	II/6	30	60/II	лев.	D12	" + "					
10	68/II	лев.	П13	1	31	49/I	прав.	R30		52	39/II	лев.	B1	IV/9
11	69/II	прав.	R31		32	50/I	прав.	R29		53	39/II	лев.	плата на бл. MKAS	пр. 10
12	69/II	лев.	B1	II/10	33	53/I	прав.	R20						
13	70/II	прав.	Д1, Д2		34	54/I	прав.	R7		54	39/II	прав.	B1	IV/3
14	70/II	лев.	TP-P	33	35	52/II	лев.	TP-P	34	55	40/II	лев.	TP-P	12
15	71/II	лев.	КП2	3	36	53/II	лев.	TP-P	3	56	41/II	лев.	TP-P	32
16	71/II	лев.	R85		37	54/II	лев.	TP-P	24	57	42/II	лев.	TP-P	40
17	72/II	прав.	КП1	1	38	43/II	прав.	B2	III/12	58	31/I	прав.	C3	" — "
18	72/II	лев.	R71		39	45/II	лев.	D15	" + "	59	31/I	лев.	R9, R10	
19	61/II	прав.	B1	IV/I	40	47/II	прав.	TP-P	43	60	32/I	прав.	R29, R30	
20	62/II	прав.	плата на бл. MKAS	прав 6	41	48/II	прав.	TP-P	42	61	32/I	лев.	R10, R11	
					42	48/II	лев.	D11	" + "	62	33/I	лев.	R11, R12	
21	63/II	прав.	Д4, Д3		43	37/I	прав.	C2	" + "	63	34/I	лев.	R12, R13	

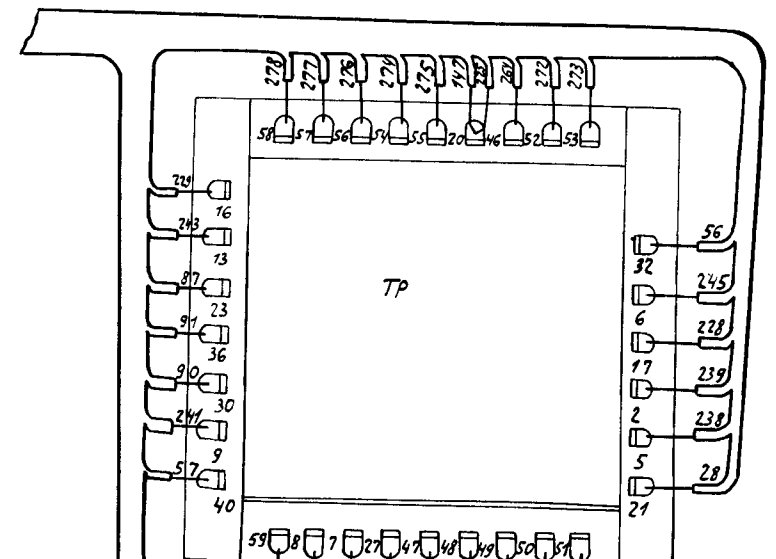


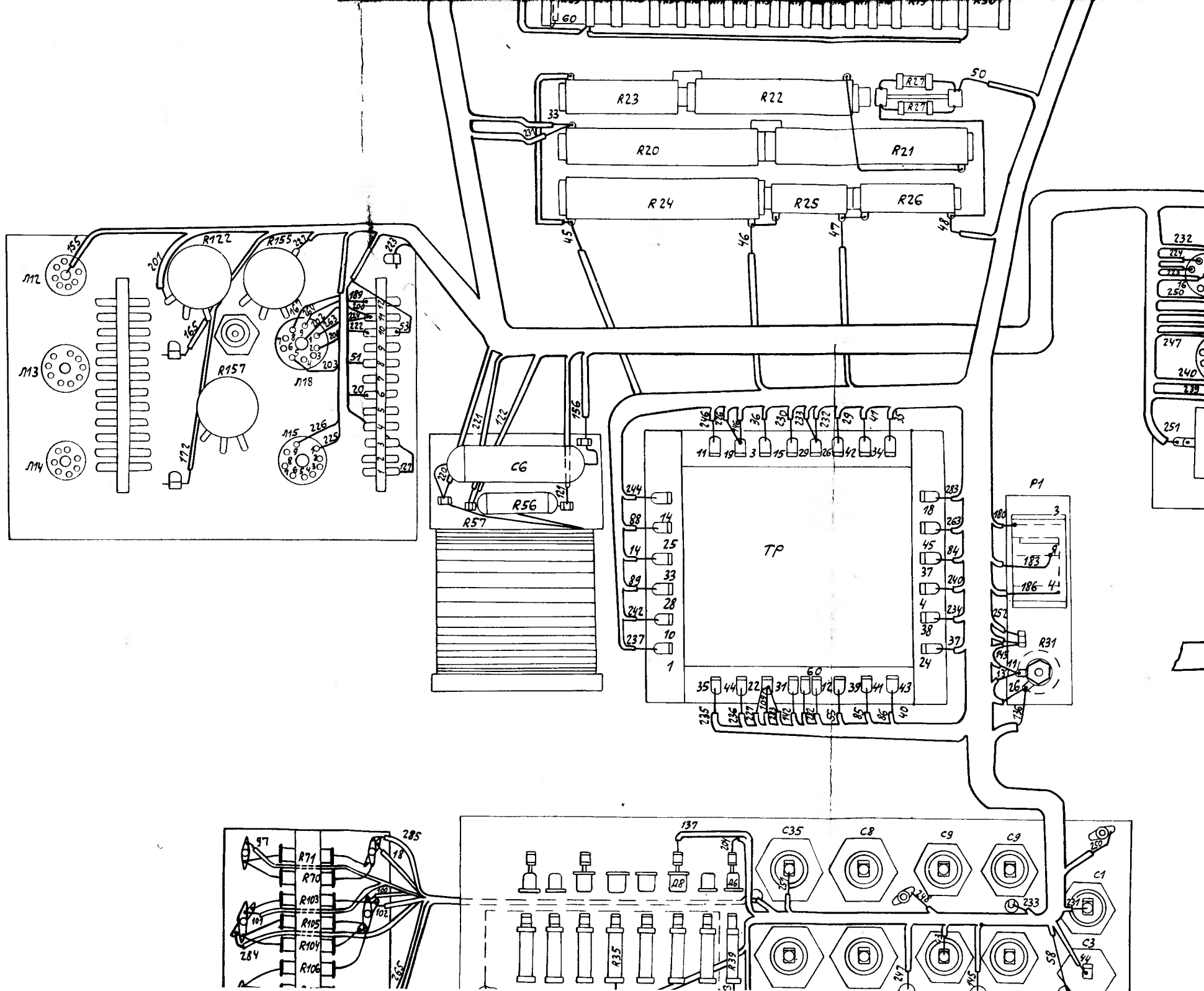
1. Номера плат переключателей В1 и В2 считать от лицевой панели.
2. Номера гнезд коммутатора считать условно повернутыми на 180°.
3. Монтаж производить согласно таблице соединений.

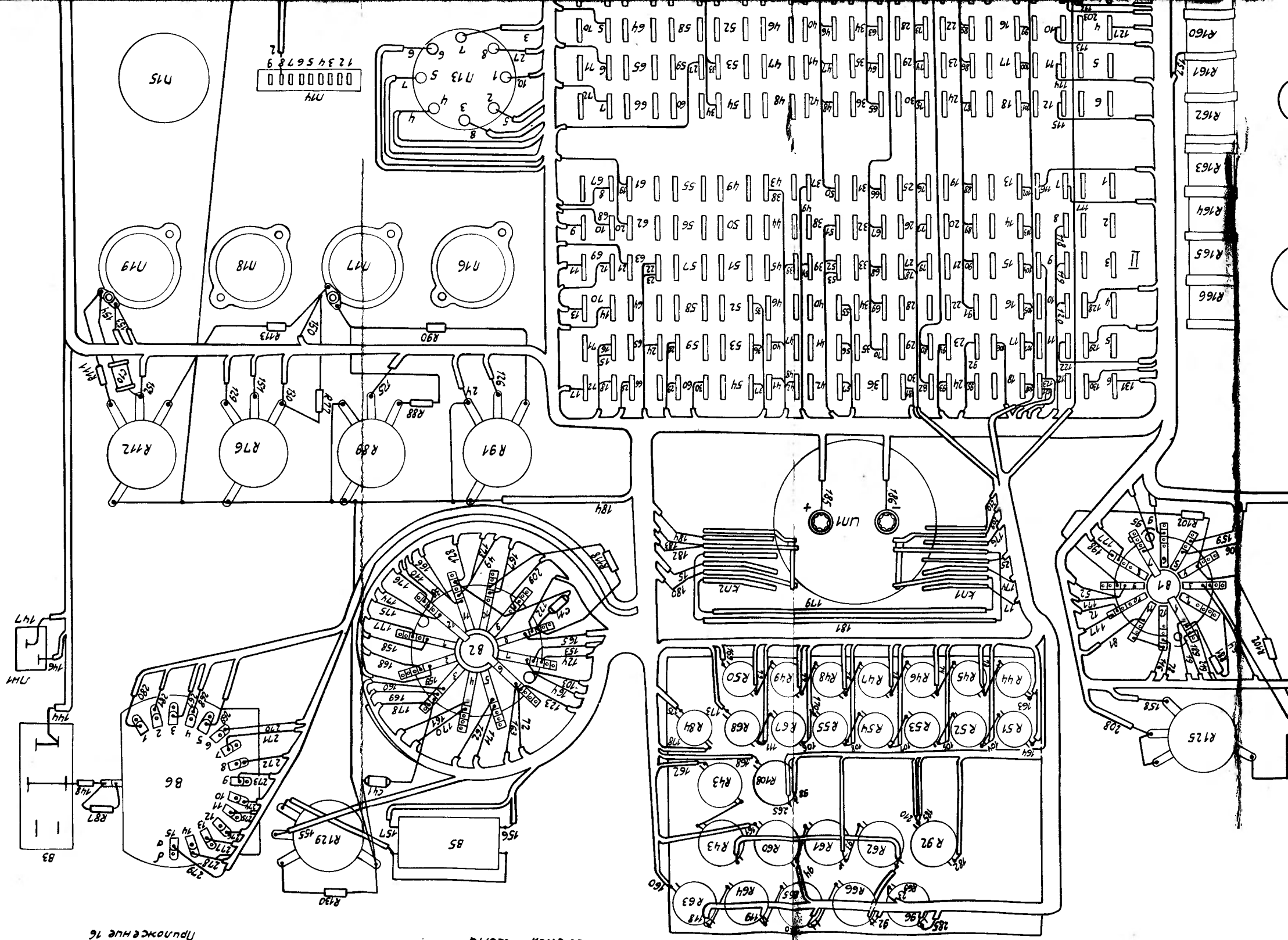


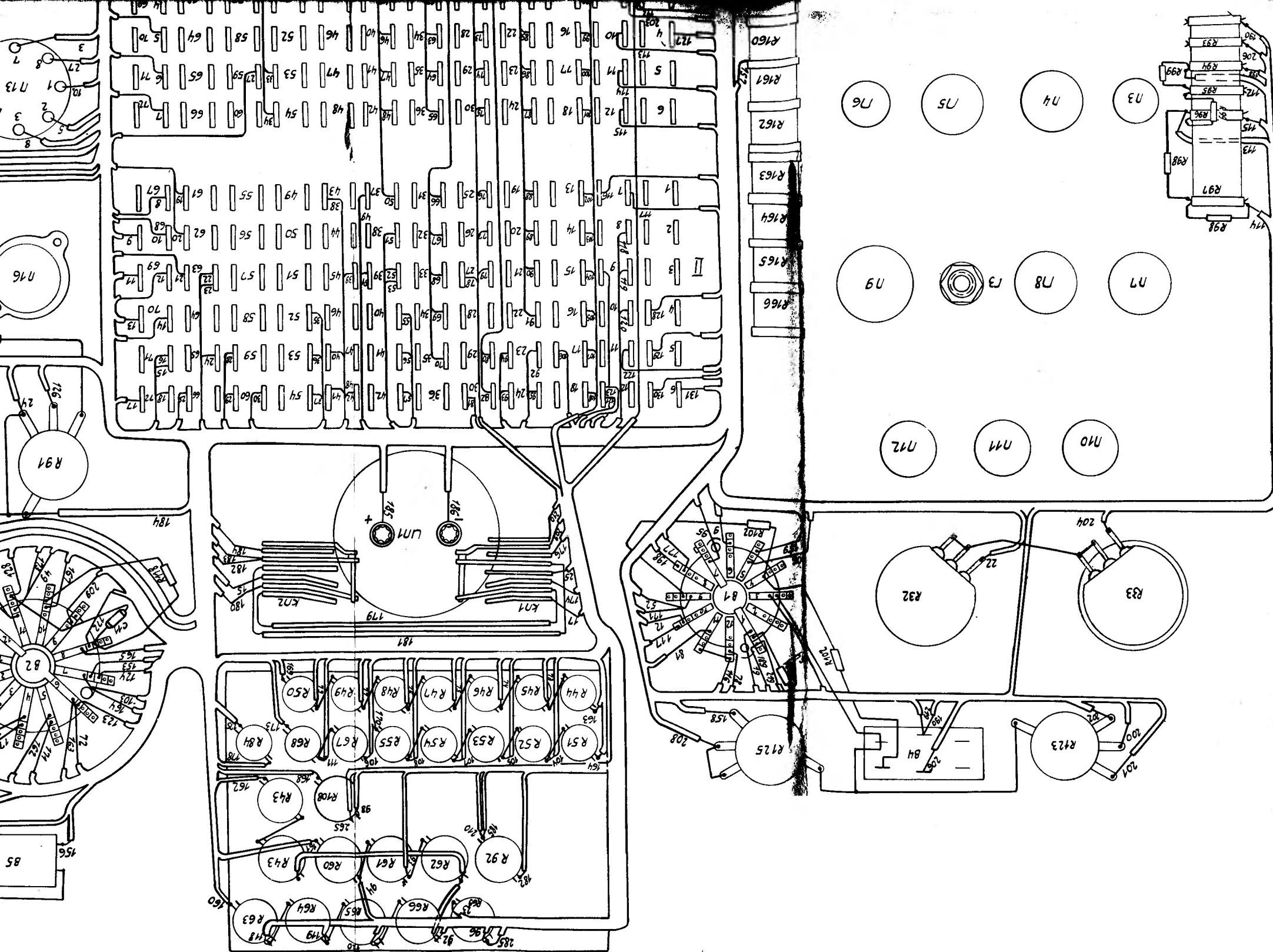


Вид тр-ра с обратной стороны.









Продолжение

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	эле-мент	конт.	элемент	конт.		эле-мент	конт.	элемент	конт.		эле-мент	конт.	элемент	конт.
64	35/I	лев.	R13, R14		87	24/I	лев.	TP-P	23	112	9/I	лев.	R99	
65	36/I	лев.	R14, R15		88	19/II	лев.	TP-P	25	113	10/I	лев.	R99, R98	
66	31/II	лев.	R15, R16		89	20/II	лев.	TP-P	28	114	11/I	лев.	R98, R97	
67	32/II	лев.	R16, R17		90	21/II	лев.	TP-P	30	115	12/I	лев.	R96, R97	
68	33/II	лев.	R17, R18		91	22/I	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/I	прав.	J4	2,7	95	24/II	лев.	B1	IV/7	119	9/II	лев.	R64, R65	
72	27/I	лев.	B2	V/6	96	13/I	лев.	R69, R70		120	10/II	лев.	R65, R66	
73	28/I	лев.	R44, R45		97	14/I	лев.	R70, R71		121	12/II	прав.	R56	
74	29/I	лев.	R45, R46		98	15/I	лев.	R107, R108		122	11/II	лев.	R56, R57	
75	30/I	лев.	R46, R47		99	16/I	лев.	R106, R107		123	12/II	прав.	B2	IV/3,6
76	25/II	лев.	R47, R48		100	17/I	лев.	R105, R106		124	1/I	прав.	B2	III/7
77	26/II	лев.	R48, R49		101	18/II	лев.	R105, R104		125	1/I	лев.	R89	движ.
78	27/II	прав.	B1	II,12	102	13/II	лев.	R104, R103		126	2/I	лев.	R91	движ.
79	27/II	лев.	R49, R50		103	14/II	лев.	B2	V/7	127	4/I	лев.	плата на 6л.МКАС	прав.1
80	29/II	лев.	R7, R8		104	15/II	лев.	R51, R52						
81	30/II	прав.	B1	IV/11,12	105	16/II	лев.	R52, R53		128	4/II	прав.	B2	II/11
					106	17/II	прав.	B1	IV/5,6	129	5/II	прав.	R76	лев.
82	30/II	лев.	R8, R9		107	17/II	лев.	R53, R54		130	6/II	прав.	R76	прав.
83	19/I	лев.	J19	2,7	108	18/II	лев.	R54, R55		131	6/II	лев.	R74	
84	21/I	лев.	TP-P	37	109	7/I	прав.	TP-P	22	136	R31		C4	"—"
85	22/I	лев.	TP-P	39	110	7/I	лев.	B2	V/11	137	R3		Д3, Д2	
86	23/I	лев.	TP-P	41	111	8/I	лев.	R67, R68		140	Ш1		ПР1	

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	эле-мент	конт.	элемент	конт.		эле-мент	конт.	элемент	конт.		эле-мент	конт.	элемент	конт.
141	ПР1	220 В	ТР-Р	27	164	R51		B2	V/7	186	ИП1	"—"	R100	
142	ПР1	127 В	ТР-Р	31	165	B2	V/8	расп. стойка на бл. MKAS (D10)		189	B1	II/1	плата на бл. MKAS	пр. 12
143														
144	Ш1		B3		166	R67		B2	V/11	190	R93		B4	3
145	Г4		Стабилизат.	земл.	167	B2	IV/10	Л18	8	198	B1	I/8	R94, R95	
146	ЛН-1		ТР-Р	19	168	R108		B2	IV/2	200	R123	движ.	плата на бл. MKAS	пр. 11
147	ЛН-1		ТР-Р	20	169	R50		B2	IV/3,6	201	R123	прав.	R122	прав.
148	B3		R87		170	R55		B2	IV/4,7	202	R123	лев.	Л18	ключ
150	Л16	ключ	расп. стойка у П17 (R113)		171	B1	IV/9	B2	IV/5	203	9/1	лев.	Л18	5
151	R76	движ.	Л4	1	172	B2	IV/8	расп. стойка на бл. MKAS (R136)		204	R33		Д4, Д1	
152	R112	движ.	Л9	1	173	R68		B2	IV/11	206	B4	4	R93, R94	
153	R111		B2	IV/7	174	B2	V-12	КП1	3	208	R125	движ.	Л18	2
154	R111		расп. стойка на блоке стаб. (R110)		175	R84		B2	V/12	209	КП1	7	B2	II/9
										210	КП1	8	R92	
155	R129	движ.	Л12	ключ	176	B2	II/12	КП1	6	219	B4	3	B1	II/1
156	B5		C6		177	B1	II/8,9	B2	III/1,9	220	R57		Л12	
157	B5		R160, 161		178	R84		B2	II/3	221	Л6	ключ	R56, R57	3
158	B2	V/1	R125		179	КП1	2	КП2	1	222	R167		плата на бл. MKAS	пр. 10
159	B1	II/5	B2	V/2	180	КП2	2	R100	3	223	Д20	"—"	расп. стойка на бл. MKAS (R120)	
160	R63		B2	V/3	181	КП2	4	КП1	5					
161	R60		B2	V/4	182	КП2	5	R92						
162	R43		B2	V/5	183	стаб.	земл.	C2	"—"	224	Д20	"+"	плата на бл. MKAS	пр. 11
163	R44		B2	V/6	184	КП2	6	R91	"земля"					
					185	ИП1	"+"	R101						

№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает		№ пров.	Откуда идет		Куда поступает	
	эле-мент	конт.	элемент	конт.		эле-мент	конт.	элемент	конт.		эле-мент	конт.	элемент	конт.
225	ТР-Р	20	Л15	1	247	C8	"—"	R182		270	ТР-Р	50	B6	6/6
226	ТР-Р	19	Л15	9	248	блок. конд. расп. ст. (R86)		Л16	ключ	271	ТР-Р	51	B6	a/7
227	ТР-Р	22	бл. MKAS	земля						272	ТР-Р	52	B6	6/8
229	ТР-Р	16	Л9	3	250	R119		Д20	"—"	273	ТР-Р	53	B6	a/9
230	ТР-Р	15	Л9	4	251	C35	"+"	Д11, Д12	"—"	274	ТР-Р	54	B6	6/10
231	C1	"+"	R20		252	полу-пров.	земл.	стабилизат.	земл.	275	ТР-Р	55	B6	a/11
232	ТР-Р	29	Д20	"+"						276	ТР-Р	56	B6	6/12
233	ТР-Р	29	C9	"—"						277	ТР-Р	57	B6	a/13
234	ТР-Р	38	D14	"+"	263	ТР-Р	45	Л18	1	278	ТР-Р	58	B6	6/14
239	ТР-Р	2	Л8	4	264	ТР-Р	46	Л18	9	279	ТР-Р	59	B6	a/15
240	ТР-Р	4	Л8	5	265	R105		R104		280	ТР-Р	47	B6	a/1
241	ТР-Р	9	Л12	4	266	блок. конд.	"земля"	R43		281	ТР-Р	48	B6	6/2
242	ТР-Р	10	Л12	5						282	ПР1	115 В	ТР-Р	60
243	ТР-Р	13	Л16	4	267	ТР-Р	49	B6	a/3	283	ТР-Р	18	ТР-Р	22
244	ТР-Р	14	Л16	5	268	ТР-Р	7	B6	6/4	284	блок. конд.	"зем-ля"	R103	
245	ТР-Р	6	D13	"—"	269	ТР-Р	8	B6	a/5	285	R70		R69	
										286	Г6		расп. стойка у П19 (C10)	

Примечание. К приложениям 12, 14, 16. Лампы СГ15П-2 (Л6, Л7, Л10) заменены на 3 диода Д817Г и 3 диода Д7Г, реле Р1 заменено на 2 диода Д229А.

[illegible]

**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
Ампервольтметр постоянного тока	М—107	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	0,5
Ламповый вольтметр	ВЗ—33	1; 3; 10; 30; 100; 300 мВ 0,3 мВ; 1; 3; 10; 30; 100; 300 В	1 1,5
Микроамперметр с шунтом (СНШР4)	М—95	1 ÷ 10 мкА—5 мВ 10 ÷ 100 мкА—0,5 мВ	1
Ламповый вольтметр	ВК7—9		
Ампервольтметр	Ц4315		2,5; 4
Звуковой генератор	ГЗ—33		
Частотомер	ЧЗ—33		

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
А. Техническое описание	
1. Назначение	4
2. Технические данные	5
3. Устройство и работа измерителя	8
4. Тара и упаковка	17
Б. Инструкция по эксплуатации	
5. Указания мер безопасности	18
6. Подготовка к работе	18
7. Порядок работы	20
8. Указания по поверке	27
9. Профилактические работы	34
10. Характерные неисправности и методы их устранения	36
11. Транспортирование и хранение	40
Приложения	
1. Перечень радиоламп, подлежащих проверке на измерителе	42
2. Схема измерения выпрямленного тока	49
3. Схема измерения тока утечки между электродами	50
4. Схема измерения токов и напряжений анода и сетки второй	51
5. Схема измерения крутизны	52
6. Схема измерения напряжения и тока сетки первой	53
7, 8. Карта напряжений	54
9, 10. Карта сопротивлений	56
11. Таблица основных данных трансформатора	59
12. Схема электрическая принципиальная (вклейка)	
13. Коммутатор (электроmontажная схема)	70
14. Блок электронных стабилизаторов (электроmontажная схема)	71
15. Блок крутизномера и микроамперметра МКАС (электроmontажная схема) (вклейка)	
16. Схема электроmontажная (вклейка)	
17. Ключевая карта	76
18. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры для проверки измерителя	77

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе измерителя, заполнив и отправив «Карточку» в наш адрес.

Изготовитель

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Возвращается изготовителю не позднее 18 мес. с момента ввода измерителя в эксплуатацию.

1. Тип измерителя _____

2. Заводской номер измерителя _____

3. Дата выпуска _____

4. Получатель и дата получения измерителя _____

5. В каком состоянии измеритель поступил к Вам; были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления _____

6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы измерителя _____

7. Какие элементы приходилось заменять _____

8. Результаты проверки технических характеристик измерителя и соответствие их данным формуляра.

Линия отрыва

9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления) _____

10. Сколько времени измеритель работал до первого отказа (в часах) _____

11. Насколько удобно работать с измерителем в условиях Вашего предприятия _____

12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) измерителя _____

13. Сколько времени измеритель наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва _____

Начальник измерительного отдела

« _____ » 197 г.

ВНИМАНИЕ!

В связи с конструктивной необходимостью в тексте производятся следующие изменения:

1. П.2.11 (стр. 7) следует читать: „В измерителе имеется реле защиты индикатора, ток срабатывания которого находится в пределах от 300 до 750 мкА“.

2. 5-ю строчку сверху читать: „6—реле защиты индикатора Р1“.

3. Вместо диодов Д817Г (Д15, Д16, Д20) читать—лампы СГ15П-2 (Л6, Л7, Л10)—стр. 13, 37, 67.

4. R 100 читать—резистор МЛТ 0,5, 1,5÷10к, Г7÷Г8, R 101, Д17÷Д19, Д21÷Д22 не будет, Р1—реле РП-5 (стр. 64, 68).

5. Примечание 1 (стр. 69) следует читать: величина сопротивления R92 подгоняется так, чтобы входное сопротивление измерительной цепи в точке „КК“ (сопротивление индикатора плюс сопротивление реле, плюс сопротивление R92) равнялось 8710 ом±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 Р1 производить в направлении большего тока срабатывания, причем реле подбирается с током срабатывания 350÷750мкА

6. Провод 16 идет не к R85, а к ключу Л10;

39—не к Д15, а к Л7 (7н);

131—не к R74, а к ключу Л4;

145—не к „земле“ стаб, а к С2,

150—не к Л16, а к Л6 (2Н);

180—не к R100, а к Р1 (3);

183—не к С2, а к Р1 (якорь);

185—не к R101, а к 92;

223—не к Д20, а к Л10 (1);

224—не к Д20, а к Л10 (2);

232—не к Д20, а к Л10 (4);

252—не к полупров., а к бл. реле;

248—не к Л16, а к Л6 (4);

250—не к Д20, а к Л10 (5).