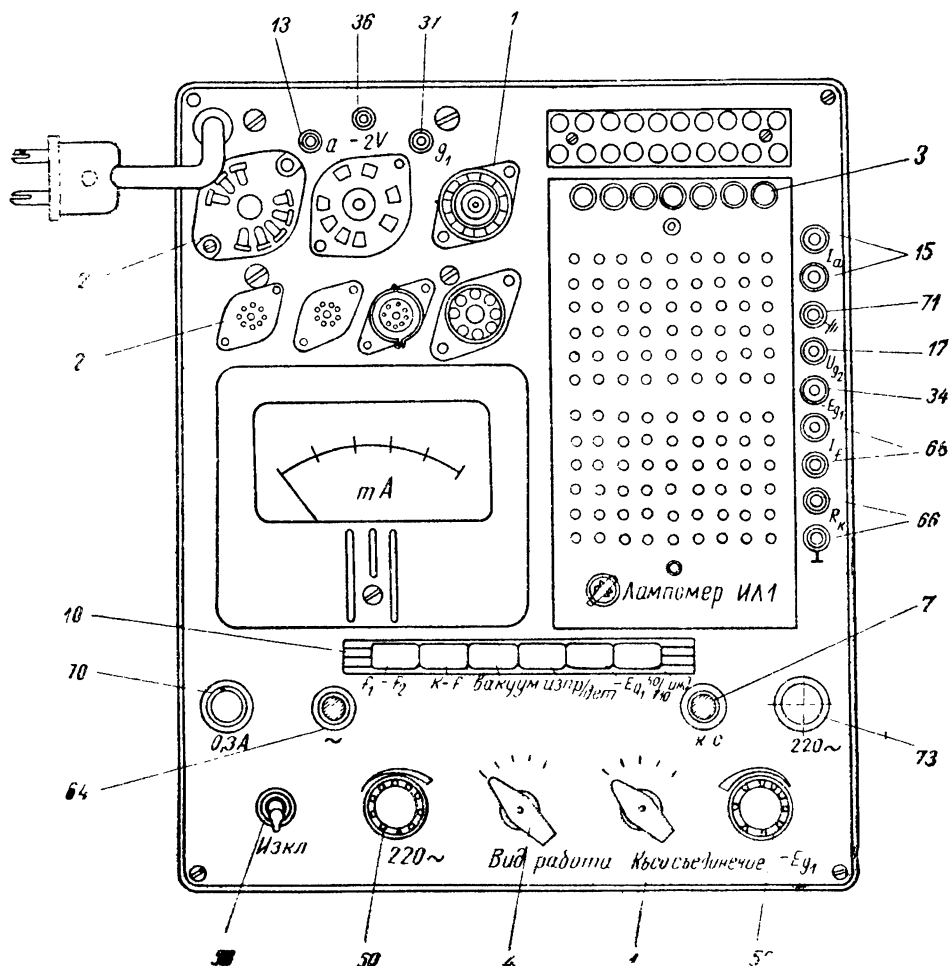


10.3.2. Описание на схемата

Лампомерът ИЛ1 дава възможност чрез превключване на отделни вериги да се осъществи схема, подходяща за дадена проверка при определен метод. Необходимите превключвания се извършват посредством командни устройства, намиращи се върху лицевата плоча на апарата.



Фиг. 10-9

Схемата на лампомера може да се разглежда като съставена от две части: превключващо-измервателна и захранваща.

Превключващо-измервателната част се състои от:

1. Поле със 7 лампови гнезда (цокли), чиито контакти (крачета) са свързани паралелно и са номерирани от 1 до 9 (фиг. 10-8 и 10-9).
 2. Щепселно-превключващо поле 3. То се състои от две части: горната част представлява една координатна система от контакти. В зависимост от разположението на изводите на ламповите електроди и гнездата те се свързват към съответните захранващи вериги. Чрез долната част се набират необходимите захранващи напрежения, катодното съпротивление и обхват на милиамперметъра. Връзките се постигат чрез поставяне в гнездата на предвидените за тази цел щифтове.
 3. Галетни и бутонни превключватели. Централно място между тях заема галетният превключвател „Вид работа“ P_4 (4). Той дава възможност за следните проверки и измервания:
 - а) В първо положение „К. С.“ се проверява дали има късо съединение между електродите на лампата. В този случай милиамперметърът се изключва, а се включват веригите на електродите на лампата към превключвателя „Късо съединение“ P_1 (1). С помощта на този превключвател се проверява последователно за късо съединение между следните двойки електроди: „ g_2 —а“, „ g_1 — g_2 “, „ g_1 —а“, „к—а“ и „к— g_1 “. Индикация за късо съединение е светване на глимлампа „К. С.“ (7). Проверката се извършва с променливо напрежение 70 V.
 - б) При второ положение „— E_{g_1} “ милиамперметърът се включва като волтметър към преднапрежението на първата решетка, подавано към измерваната лампа. То се регулира чрез потенциометъра „— E_{g_2} “ (52).
 - в) При трето положение „ I_{F_g} “ се измерва анодният ток при подадено фиксирано преднапрежение.
 - г) При четвърто положение „ I_{R_k} “ се измерва анодният ток при автоматично преднапрежение. Необходимото катодно съпротивление се набира в границите от 0 до 3100 Ω през 10 Ω от съпротивленията $54 \div 63$ с помощта на щепселно-превключващото поле 3. Предвидена е възможност и за външно включване на съпротивление в катодната верига чрез буксите „ R_k “ (66). При необходимост то може да се прибави към съответното съпротивление, набрано чрез превключващото поле 3.
 - д) При пето положение „Диод“ се проверява емисионната способност на токоизправителни и детекторни лампи. Положението на бутона „изпр/дет“ се избира според типа на изпробваната лампа.
- Схемата за проверка на токоизправителни лампи съдържа: променливо анодно напрежение 200 V, товарно съпротивление 5 и милиамперметър, включен като волтметър с предсъпротивление 9. Падението на напрежението върху съпротивлението 5 зависи от емисионната способност на измерваната лампа. То се установява с помощта на мили-

амперметъра, на чиято скала са нанесени три цветни сектора за годността на лампата: годна — червен, използваем — зелен и негодна — неосветен.

Схемата за проверка на детекторни лампи съдържа: променливо анодно напрежение 50 V и товарно съпротивление (14 и 16). Милиамперметърът е включен последователно с анодната верига, като се използва същата скала.

С бутона „220~“ (73) милиамперметърът се превключва на волтметър, чрез който се проверява мрежовото захранващо напрежение. Проверката е индиректна, т. е. волтметърът измерва изправеното напрежение 50 V, при което стрелката му трябва да се установи на реперо „200~“. При отклонение от посочения репер регулирането на захранващото напрежение се извършва с помощта на реостата „220~“ (50).

Бутонният превключвател 10 съдържа следните 6 бутона:

С бутона „ f_1-f_2 “ се превключва отоплителната жичка на измерваната лампа от захранващата намотка на трансформатора *Tr* към веригата, показваща здрава отоплителна жичка, при което светва глимлам-пата „К. С.“ (7).

С бутона „K—f“ се прекъсва катодната верига на измерваната лампа за проверка на изолацията катод — отоплителна жичка. Проверката се извършва чрез измерване на анодния ток. Указание за добра изолация е рязкото връщане на стрелката на милиамперметъра в нулево положение при натискане на бутона. В прстивен случай изолацията е влошена.

С бутона „вакуум“ се включва съпротивлението с голяма стойност 33 във веригата на първата решетка на лампата. Значителното изменение на анодния ток е указание за влошен вакуум.

Бутонът „изпр/дет“ се използва за проверка на диодни лампи. При токоизправителни лампи бутонът трябва да бъде в ненатиснато положение, а при детекторни лампи — в натиснато положение.

С бутона „— E_{g1} 50/10“ се изменят регулируемо с потенциометъра 52 решетъчното напрежение и обхватът на волтметъра от 50 на 10 V.

С бутона „индик.“ съпротивлението с голяма стойност 1 се включва в анодната верига при измерване на електроннолъчеви индикатори (магическо око).

4. Поле с букси. Буксите „ I_a “ (15) са изводи от анодната верига, свързани нахъсо с контакта R_a в превключващото поле. При поставяне на шифт в буксата „ R_a “ контактът се отваря, което позволява да се включи външно в анодната верига подходящо товарно съпротивление. Това дава възможност измерването да се проведе при условия, близки до работните.

Буксите „ I_f “ (68) са изводи от отоплителната верига, свързани нахъсо с контакта R_f в превключващото поле. При поставяне на шифт в буксата „ R_f “ контактът се отваря, което позволява да се включи външно реостат за плавно изменение на отоплителния ток, амперметър или допълнителен източник за отоплително напрежение.

Буксите „ R_k “ (66), както знаем, са изводи от катодната верига, свързани нахъсо с контакта R_k в превключващото поле. Те дават възможност

да се включи външно катодното съпротивление последователно с набраното от вътрешно вградените съпротивления 54÷63 или външен милиамперметър за измерване на емисионния ток на проверяваната лампа.

Буксите 15, 17, 34, 66, 68 и 71 са изводи от веригите на електродите на проверяваната лампа, което позволява провеждане на допълнителен контрол или странично измерване на лампа.

Буксите 13, 37 и 36 са изводи съответно на веригите на анода и решетката и — 2V. Използват се при лампи, чиито електроди анод или решетка са изведени на качулка на балона.

Захранващата част на лампомера се състои от:

1. *Мрежов трансформатор* *Тр*. Посредством изводи във вторичната си страна той осигурява стъпално изменение на напреженията, захранващи анодната, екранната и отоплителната верига на измерваната лампа. В първичната страна на трансформатора е свързан реостатът „220 ~“ (50) за плавно регулиране на напрежението от мрежата.
2. *Изправител*. Той е предназначен за подаване на фиксирано отрицателно преднапрежение на управлящата решетка на измерваната лампа, но се използва и за индиректно измерване на мрежовото напрежение, захранващо първичната намотка на мрежовия трансформатор. Изправителят се състои от полупроводниковия диод Д7Ж (42), товарните съпротивления 40, 41, 48 и 49, филтровите кондензатори 46 и 47 и съпротивителните делители 43/44-52 и 38/39-35.

10.3.3. Измервателни вериги

За провеждане на различните видове измервания и проверки се осъществяват следните вериги:

1. За проверка на отоплителната жичка (фиг. 10-10): мрежов трансформатор 72, 8, 7, $a_{1,2}$, $e_{1,2}$, $b_{1,2}$, $f_{1,2}$, $K_{3/5}$, отоплителна жичка, $K_{3/6}$ шаши.
2. За проверка на късо съединение между електродите на лампата, напр. късо съединение между анод и екранна решетка (фиг. 10-11) мрежов трансформатор 72, 8, 7, $\Pi_{1/1}$, $\Pi_{4/1}$, $K_{5/1}$, анод, екранна решетка, $K_{3/2}$, $\Pi_{4/2}$, шаши.
3. За измерване на анодния ток при фиксирано или автоматично преднапрежение (фиг. 10-8): трансформатор 72, $K_{3/7}$, b_{11} , f_{11} , c_{11} , g_{11}

R_a , c_{12} , g_{12} , b_{12} , f_{12} , $\frac{\Pi_{4/6}, i_3, i_{14}, 18, 18a, h_{14}, h_{15}, \Pi_{4/6}}{\text{шунтово съпротивл. } 23, 24, 25, 26}$, $\Pi_{4/1}$, $K_{3/1}$, анод, катод $K_{3/4}$

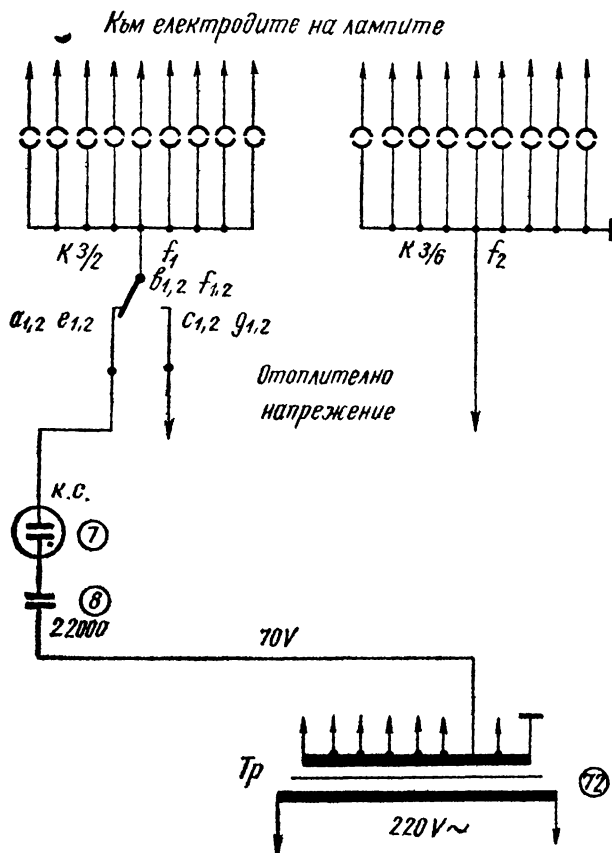
c_3 , g_3 , b_3 , f_3 , $\Pi_{4/4}$, шаши.

При измерване на аноден ток при автоматично преднапрежение катодът не се свързва с шаши директно, а през набраното съпротивление с помощта на контактите $K_{3/11}$ на превключващото поле.

4. За проверка на вакуума (фиг. 10-8): веригата се затваря, както при измерване на анодния ток при фиксирано или автоматично пред-

напрежение, само че във веригата на решетката се включва последователно съпротивлението 33 с голяма стойност.

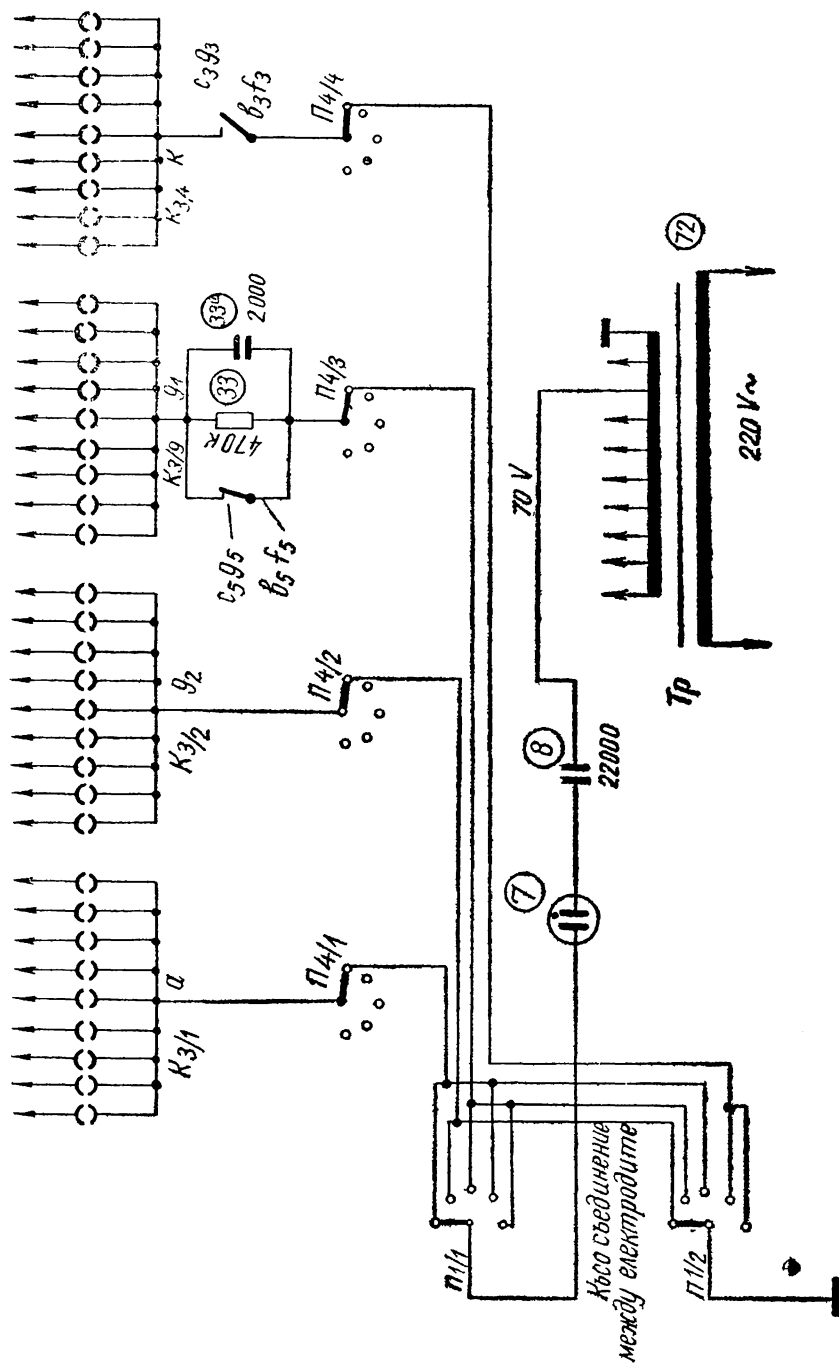
5. За проверка на изолацията катод — отоплителна жичка (фиг. 10-8) веригата на анодния ток се прекъсва в катода с помощта на контакта $c_3g_3-b_3f_3$.



Фиг. 10-10

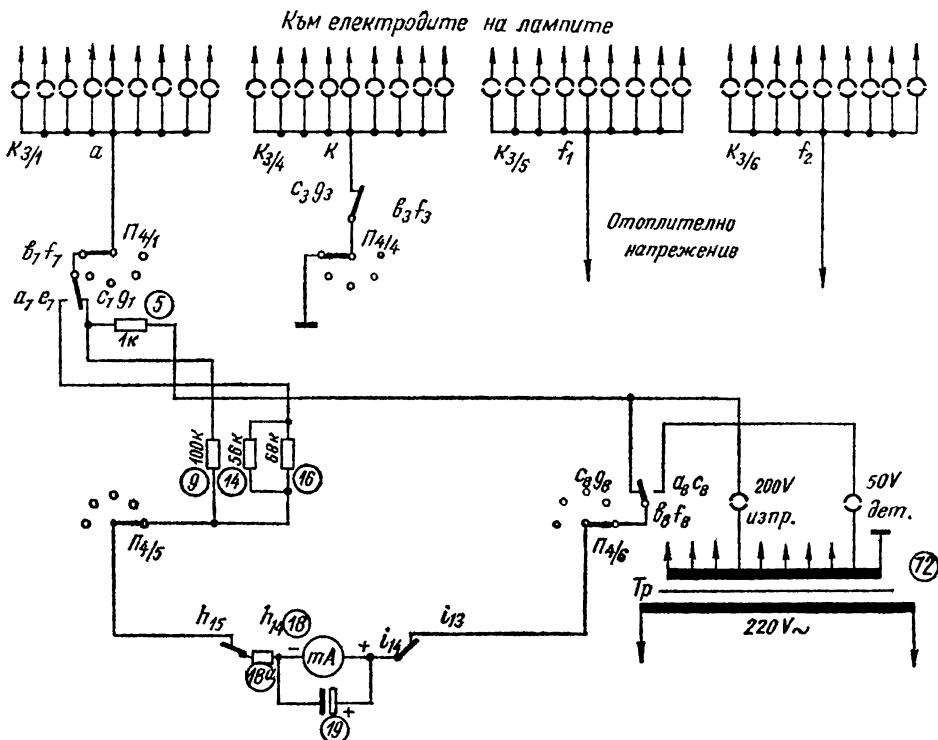
6. За проверка на емисионната способност на токоизправителни лампи (фиг. 10-12): мрежов трансформатор 72, контакт „изпр.“ 5, $\Pi_{4/1}$ $K_{3/1}$, анод-катод, $K_{4/4}$, c_3g_3 , b_3f_3 , $\Pi_{4/4}$, шаси. Паралелно на съпротивлението 5 се затваря следната верига за измерване: 9, $\Pi_{4/5}$, h_{15} , h_{14} , 18^a , 18, i_{13} , i_{14} , $\Pi_{4/6}$, c_8g_8 , b_8f_8 , другия край на съпротивлението 5.
7. За проверка на емисионната способност на детекторните лампи (фиг. 10-12): мрежов трансформатор 72, контакт „дет.“ a_8c_8 , b_8f_8 , $\Pi_{4/6}$, i_{13} , i_{14} , $18 \cdot 18^a$, h_{14} , h_{15} , $\Pi_{4/5}$, 16, a_7c_7 , b_7f_7 , $\Pi_{4/1}$ $K_{3/1}$, анод-катод, $K_{3/4}$, c_3g_3 , b_3f_3 , $\Pi_{4/4}$, шаси.

Към електродите на лампите



Фиг. 10-11

8. За проверка на действието на електроннолъчеви индикатори (фиг. 10-8): веригата на анодния ток се затваря през съпротивлението с голяма стойност 11 . Напрежението на управляващия елек-



Фиг. 10-12

трод се подава по следната верига: плъзгач на потенциометъра 52, $П4/3$, $b_5 f_5$, $c_5 g_5$, $K3/3$, управляващ електрод-катод, $c_3 g_3$, $b_3 f_3$, $П4/4$, шаси.

10.3.4. Устройство

Оформлението на апарата е портативно. Той е вграден в метална кутия, в капака на която са поместени принадлежностите. Всички командни устройства са разположени на лицевата страна на апарата. Външният вид и разположението на командните устройства се вижда от фиг. 10.9.

10.3.5. Упътване за употреба

Апаратът се захранва от мрежа 220 V. Преди включване на захранващия шнур в мрежовия контакт е необходимо ключът 53 да бъде в положение „Изкл.“.

Преди започване на работа всички превключватели и потенциометри се завъртат в крайно ляво положение; бутоните трябва да бъдат в ненадисканото положение и да няма втикнати щифтове в превключващото поле.

Последователността на операциите при различните видове проверки и измервания е следната:

1. Проверка на отоплителната жичка и късо съединение между електродите:
 - а) Радиолампата се поставя в съответното лампово гнездо (цо-къл) 2.
 - б) Определеният брой щифтове се поставят с помощта на специално изготвения за целта перфориран картон (карта) или по таблични данни в съответните гнезда на превключващото поле.
 - в) Превключвателят „Вид работа“ (4) се поставя в положение „К. С.“
 - г) Апаратът се включва с ключето 53 и глимлампа 64 светва.
 - д) Натиска се бутонът „220~“ и реостатът „220~“ (50) се върти надясно, докато стрелката на милиамперметъра съвпадне с репера „220~“.
 - е) Натиска се бутонът „ f_1-f_2 “ и се проверява изправността на отоплителната жичка. При здрава отоплителна жичка светва глимлампа „К. С.“ (7).
 - ж) С последователно превключване на превключвателя „Късо съединение“ (1) се търси късо съединение между електродите. Светването на глимлампа „К. С.“ (7) е указание, че има късо съединение между съответните електроди.
2. Измерване на анодния ток при фиксирано напрежение:
 - а) Радиолампата се поставя в съответното лампово гнездо 2.
 - б) С помощта на специално приготвен за целта картон или по таблични данни щифтовете се нареждат в превключващото поле.
 - в) Апаратът се включва с ключа 53, при което глимлампа „~“ (64) трябва да светне.
 - г) Натиска се бутонът „220~“ и се върти плъзгачът на реостата „220~“ (50) надясно, докато стрелката на милиамперметъра съвпадне с репера „220~“.
 - д) Натиска се бутонът „ f_1-f_2 “ за проверка на отоплителната жичка. Глимлампа „К. С.“ (7) трябва да светне.
 - е) В зависимост от необходимото решетъчно преднапрежение се избира положението на бутона „— E_{g1} 50/10“.
 - ж) Превключвателят „Вид работа“ (4) се поставя в положение „— E_{g1} “ и с потенциометъра „ E_{g1} “ (52) се нагласява необходимото преднапрежение. Отчита се по показанията на милиамперметъра с обхват определен от положението на бутона „— E_{g1} 50/10“.
 - з) Превключвателят „Вид работа“ (4) се поставя в положение I_{Eg} .

Милиамперметърът показва анодния ток.

и) Натиска се бутонът „К—f“. При добра изолация катод-отопление анодният ток трябва да спадне рязко на нула.

к) Натиска се бутонът „Вакуум“. При добър вакуум анодният ток трябва да се измени съвсем малко.

Изведените на качулка на балона електроди (управляващи електрод или анод) се свързват към захранващата верига с помощта на предвиденото за тази цел приспособление към съответните букси, монтирани над ламповите гнезда и отбелязани с „g₁“, „a“, (37 и 13).

При смесителни лампи, за измерването на които са необходими две фиксирани преднапрежения, едното от които е —2 V и съответният електрод с изведен на качулка, то се подава с помощта на предвиденото за тази цел приспособление от буксата, монтирана над ламповите гнезда и отбелязана с „—2 V“ (36).

3. Измерване на анодния ток при автоматично преднапрежение:

а) Радиолампата се поставя в съответното лампово гнездо 2.

б) С помощта на специално изработен за тази цел картон (карта) или по таблични данни щифтовете се нареждат в превключващото поле.

в) Превключвателят „Вид работа“ (4) се поставя в положение „I_{RK}“.

г) Апаратът се включва с ключа 53, при което светва глимламтата „~“ (64).

д) Натиска се бутонът „f₁—f₂“ за проверка на изправността на отоплителната жичка, Глимламтата „К. С.“ (7) трябва да светне.

е) Натиска се бутонът „220~“ и се върти реостатът „220~“ (50) надясно, докато стрелката на милиамперметъра покаже репера „220~“. След загряване на лампата милиамперметърът трябва да покаже анодния ток.

ж) Натиска се бутонът „К—f“. При добра изолация катод-отопление анодният ток трябва да спадне рязко на нула.

з) Натиска се бутонът „Вакуум“. При добър вакуум анодният ток, трябва да се измени съвсем малко.

4. Измерване на емисионната способност на диодни радиолампи:

а) Радиолампата се поставя в съответното лампово гнездо 2.

б) С помощта на направения за тази цел картон или по таблични данни щифтовете се нареждат в превключващото поле, като се подава само отоплително напрежение и се втиква щифт в отвора, означен с „Изпр.“ или „Дет.“ в зависимост от вида на проверяваната лампа.

в) Превключвателят „Вид на работа“ се поставя в положение „Диод“ Положението на бутон „Изпр./дет“ се определя в зависимост от вида на проверяваната диодна лампа: за токоизправителни — ненатиснат, за детекторни — натиснат бутон.

г) Лампомерът се включва с ключа 53.

д) Натиска се бутонът „220~“ и плъзгачът на реостата 50 се върти, докато стрелката на милиамперметъра съвпадне с репера „220~“

е) При отпускане на бутон „220~“ стрелката на милиамперметъра показва годността на лампата: годна—червен сектор, използваема—зелен сектор и негодна—неоцветен сектор.

5. Измерване на електроннолъчеви индикатори:

- а) Радиолампата се поставя в съответното лампово гнездо 2.
- б) С помощта на изготвения за тази цел картон или по таблични данни щифтовете се нареждат в превключващото поле.
- в) Превключвателят „Вид работа“ (4) се поставя в положение „I_{Eg}“.
- г) Лампомерът се включва с ключа 53.
- д) Натиска се бутонът „Индик.“
- е) Върти се потенциометърът „—E_{g1}“ (52) и се следи за управляващото действие на напрежението по изменението на светлите сектори на лампата.

На буксите вдясно от превключващото поле 15, 17, 34, 66, 68 и 71) са изведени всички вериги, които се включват към електродите на проверяваните лампи, което позволява допълнителен контрол и странично включване на лампа за съответна проверка. Чрез буксите, означени с „I_a“, „I_f“ и „R_k“, се прекъсват съответно анодната, отоплителната и катодната вериги, което дава възможност за включване в тези вериги на външни съпротивления, токоизточници и измервателни апарати.

Външните токоизточници се включват, както следва; за анодно напрежение—между долната от буксите „I_a“ (15) и шаси; за екранно напрежение — между буксата „U_{g2}“ (17) и шаси; за отоплително напрежение—между долната от буксите „I_f“ (68) и шаси, като задължително условие, при последното включване е да няма поставени щифтове нито в гнездата „U_a“ и „U_{g2}“, нито в гнездата „U_{f1}—0“ и „U_{f2}—0“, отбелязани на картоната.

Перфорирането на картони за нови лампи, неприложени към лампомера, се извършва с помощта на ръчната замба по следния начин.

Намират се в справочник по електронни лампи електрическите данни и разположението на електродите по крачетата на гнездото (цокъла) за интересуващата ни лампа. Табличката в горния край на новия картон се попълва, като се изхожда от характеристиките на лампата, по образец на готовите картони.

Самият картон се разглежда като съставен от две полета.

Горното поле представлява координатна система, чрез която в зависимост от начина, по който са изведени ламповите електроди на гнездото (цокъла), се подават съответните захранващи напрежения. Щифтовото означение с цифри на крачетата на ламповите гнезда е посочено на превключващото поле на лампомера. Първият ред съответствува на анода. В зависимост от това, на кой номер краче е изведен анодът, на същия номер краче от реда „а“ се пробива отвор. По същия начин се постъпва за екранната решетка — „g₂“ (втория ред), отоплението — „f₁“ и „f₂“ (трети и четвърти ред), управляващата решетка — „g₁“ (пети ред) и катод — „K“ (шести ред).

Долното поле на картоната служи за определяне на режима на измерване и избиране на обхват на милиамперметъра.

На първия ред, означен с „U_a“, под кръгчетата са отбелязани цифри, отговарящи на напреженията, които могат да се подават към анода. В зависимост от данните на необходимото анодно напрежение

за дадената лампа се подбира най-близката стойност (ако няма точна) и се пробива със замбата съответният отвор (съответното кръгче).

Вторият ред с означение „ U_{22} “ служи за подаване захранващо напрежение на екранната реш. тка. И тук се постъпва по същия начин, като за анода.

Третият и четвъртият ред, означени съответно с „ U_{f1} “ и „ U_{f2} “, служат за подаване на отоплителни напрежения. В зависимост от стойността на отоплителното напрежение чрез сумиране на напрежението от двата реда гнезда $K_{1/6}$ и $K_{7/10}$ се нагласява точната или най-близката стойност, като се пробиват съответните отвори за тази стойност.

Петият ред с означение „ R_k “ служи за набор на катодното съпротивление при измерване на лампата в режим с автоматично преднапрежение. Цифровите означения под кръгчетата отговарят на стойността на съпротивлението, което се набира. Стойността на катодното съпротивление е равно на сбора от цифровите означения под кръгчетата в омове, за която цел се пробиват съответните отвори.

Шестият ред е означен с „ I_a “. Първите четири крачета са означени съответно с 2,5; 10; 25 и 100, което съответствува на обхвата на милиамперметъра в mA. В зависимост от стойността на анодния ток за дадената лампа се избира обхватът и се пробива съответният отвор.

10.3.6. Обслужване

1. *Смяна на предпазителя.* Предпазителят тип миньон (70) е изведен на лицевата част на апарата. Той се сменя само при изключен от мрежата лампомер.
2. *Периодична проверка и калибриране.* Апаратът се захранва с напрежение 220 V. Натиска се бутонът „220~“ (73) и се върти плъзгачът на реостата „220~“ (50), докато стрелката на милиамперметъра покаже репера „220 ~“. Поставя се щифт в гнездото „100“ от реда „ U_{22} “ от гравкличващото поле и се измерва напрежението между буксите 17 и 71, изведени на лицевата плоча и отбелязани съответно с „ U_{22} “ и „ \pm “. Напрежението трябва да бъде 101 V при товар 25 mA. Ако има отклонение на напрежението, се извършва точно регулиране с помощта на реостата „220~“ (50), при което положение на този реостат натискаме бутона „220~“ (73) и въртим реостата 40 (фиг. 10-8), докато стрелката на милиамперметъра отново покаже репера „220~“.

Технически данни

Напрежения

Анодни и екранни напрежения	50, 70, 100, 150, 170, 200, 250 и 300 V
Отрицателни преднапрежения	0 ÷ 10 V и 0 ÷ 50 V, регулируеми
Отоплителни напрежения	79 стойности в обхвата 1,2 ÷ 109 V
Допустимо натоварване на отоплителната верига	
до определени напрежения	до 9 V — 2 A
	до 29 V — 0,3 A
	до 109 V — 0,1 A

Обхвати за измерване

Милиамперметър 5, 10, 25 и 100 mA

Волтметър 10 и 50 V

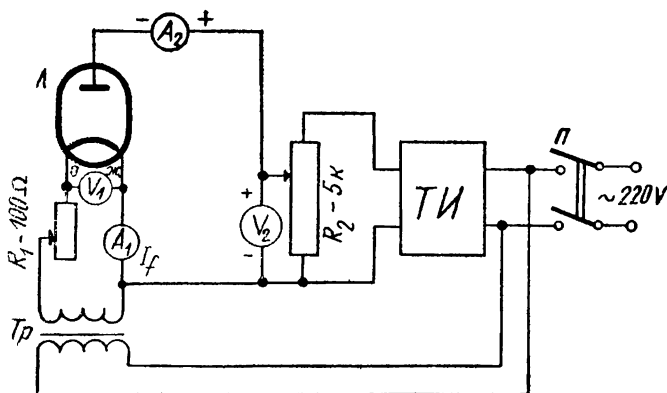
10.4. Снемане на характеристиките и определяне на параметрите на радиолампите

10.4.1. Снемане на емисионната характеристика на диода

Кривата, която изразява зависимостта на емисионния ток от температурата на катода, се нарича емисионна характеристика на катода.

Както знаем, емисионната способност на единица повърхнина на катода зависи преди всичко от температурата, до която е загрят катодът, и от материала, от който той е направен. Тъй като измерването на температурата на катода вътре в лампата е много трудно, емисионната характеристика на практика се изразява като зависимост на емисионния ток от отоплителния ток— $I_e = f_1(I_f)$, или от отоплителното напрежение— $I_e = f_2(U_f)$.

Емисионната характеристика може да се снее експериментално при свързване на лампата по схемата от фиг. 10-13. Реостатът R_1 служи за изменение на отоплителния ток I_f , а с това и на температурата на катода. Потенциометърът R_2 служи за изменение на анодното напрежение. Отчетените с A_2 стойности на емисионния ток при няколко стойности на отоплителния ток (от 0 до максималния допу-



Фиг. 10-13

стим ток за съответната жичка), измерени с A_1 , дават възможност за построяване на емисионните характеристики $I_e = f_1(I_f)$, респ. $I_e = f_2(U_f)$.

При снемане на емисионната характеристика анодното напрежение трябва да бъде достатъчно голямо, за да може да се компенсира на-