

ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ ЛАМП ПРИБОРОМ ИЛ-14

Н. Дмитриев

В настоящее время радиолюбители широко применяют в своих конструкциях новые лампы, выпускаемые нашей промышленностью. Однако быстро оценить качество новых ламп при покупке и во время эксплуатации они не могут, так как широко распространенный прибор для проверки радиоламп типа ИЛ-14, имеющийся во многих радиоклубах, не укомплектован соответствующими перфорированными картами.

Квалифицированный радиолюбитель, ознакомившись с принципами работы ИЛ-14, может самостоятельно разработать и изготовить перфокарты для новых радиоламп с тем, чтобы применять их в своем радиоклубе.

Прибор ИЛ-14 состоит из двух частей: коммутационно-измерительной и силовой, включающей в себя выпрямительное устройство с фильтром и делителем напряжения. Необходимые переключения для проверки той или иной лампы производятся в приборе ИЛ-14 с помощью штепсельного коммутатора с набором перфокарт. Штепсели, вставляемые в отверстия на перфокарте, дают возможность просто и безошибочно производить нужные соединения с панелями для проверяемых ламп.

Все гнезда ламповых панелей ИЛ-14 соединены параллельно и каждое из них (кроме гнезд, соответствующих нитям накала) соединяется с движками переключателя операций. В первом положении этого переключателя «Коротк.» лампы проверяются на отсутствие короткого замыкания между электродами. Упрощенная принципиальная схема соединений ИЛ-14 для этого случая (на ней не показаны контакты переключателя операций, источники питания, все ламповые панели, кроме 15, и т. д.) приведена на рис. 1. Как видно из схемы, семь электродов панелей присоединены к контактам спе-

циального переключателя, который замыкает все электроды между собой, кроме одного, и соединяет их с корпусом. На свободный электрод через стрелочный индикатор подается постоянное отрицательное напряжение около 12 в. Поэтому в случае короткого замыкания между электродами стрелка прибора отклонится. Если проверяется лампа с прямым накалом, то, вставляя штепсель в гнездо 22 штепсельного коммутатора, катод лампы соединяют с корпусом.

В случае проверки лампы с косвенным накалом нить накала должна быть соединена с движком переключателя, для чего штепсель нужно вставить в гнездо 21.

Схема накальной цепи прибора ИЛ-14 показана на рис. 2. Прибор обеспечивает напряжения: 1,2 в; 2,2 в;

выпрямитель в 110 ма (100 ма потребляет делитель, а 10 ма лампа). Вообще же выпрямитель прибора может дать напряжение 300 в при токе не более 230 ма. Напряжение смещения на управляющую сетку получается с помощью включения в катодную цепь лампы сопротивления — гнезда 64, 65, 66, 77, 76, 75, 74, 73, 72, 71, 70, 68, 81. Гнездо 64 показано на рис. 4.

В анодной цепи испытываемой лампы включены сопротивления R_{24} , R_{25} , R_{26} , R_{27} , R_{28} и R_{29} , служащие шунтом для прибора, измеряющего величину анодного тока лампы. Пределы измерения этого прибора могут быть 3 ма; 7,5 ма; 15 ма; 30 ма; 75 ма или 150 ма в зависимости от того, в какое гнездо (№ 33, 32, 31, 30, 29, 28) вставлен штепсель при измерении.

В положении переключателя операции «Анодный ток» можно проверить качество вакуума лампы. Для этого в цепь управляющей сетки лампы можно включить (гнезда 51, 52) сопротивления R_{17} , R_{16} , R_{15} . Если вакуум недостаточен при нажатии кнопки «Вакуум», сеточный ток создаст дополнительное напряжение на управляющей сетке лампы, что вызовет изменение анодного тока. По величине этого изменения можно судить о качестве вакуума лампы.

Приемо-усилительные лампы и диоды испытывают на постоянном напряжении. Кенотроны испытывают на величину выпрямленного тока (при положении переключателя операции «Анод. ток»), подавая на них переменное напряжение (рис. 4). При включении штепселя в гнездо 89 подается переменное напряжение 135 в, а в 79—250 в.

В третьем положении переключателя операции «Крутизна» проверяется крутизна лампы (рис. 5).

Анодное и экранное напряжения и напряжение смещения остаются при этом такими же, как и при проверке анодного тока.

Сопротивления R_{45} и R_{46} в анодной цепи лампы являются нагрузочными. Вставляя штепсель в гнездо 44, можно изменять величину анодной нагрузки в два раза, закорачивая сопротивление R_{45} .

На управляющую сетку испытываемой лампы можно подать одно из калиброванных по амплитуде переменных напряжений 1,0 в; 0,4 в или 0,2 в, вставляя штепсель в гнезда 43, 42 или 41. Для измерения усиленного напряжения служит ламповый вольтметр, собранный на лампе типа 6Ж8 и купроксом выпрямителе. Предусмотрен контроль чувствительности вольтметра пере-

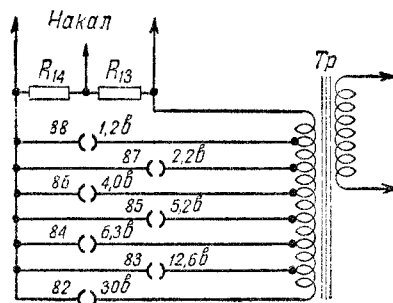


Рис. 2

4,0 в; 5,2 в; 6,3 в; 12,6 в; 30 в при токе накала 0,4 а.

Нужное для накала напряжение можно получить, вставляя штепсель в одно из гнезд № 82—88.

Во втором положении переключателя операции «Анодный ток» проверяется величина анодного тока лампы. Упрощенная принципиальная схема прибора для этого положения переключателя операции показана на рис. 3. Все электроды лампы в этом случае соединяются с группами гнезд штепсельного коммутатора. Вставляя штепсели в нужные гнезда в зависимости от цоколевки лампы и необходимого напряжения, устанавливают режим, близкий к указанному оптимальному для данной лампы. Напряжения на анод лампы и экранную сетку подаются с делителя силовой части прибора (группа гнезд 2—11 — анод; 12—20 — экран). Указанные на схеме напряжения действительны для тока, нагружающего

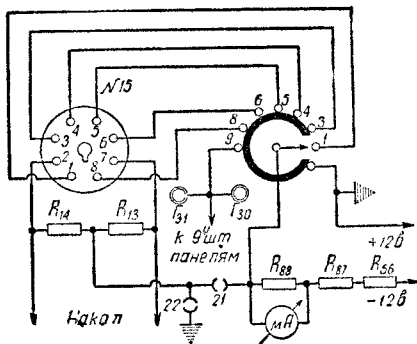


Рис. 1

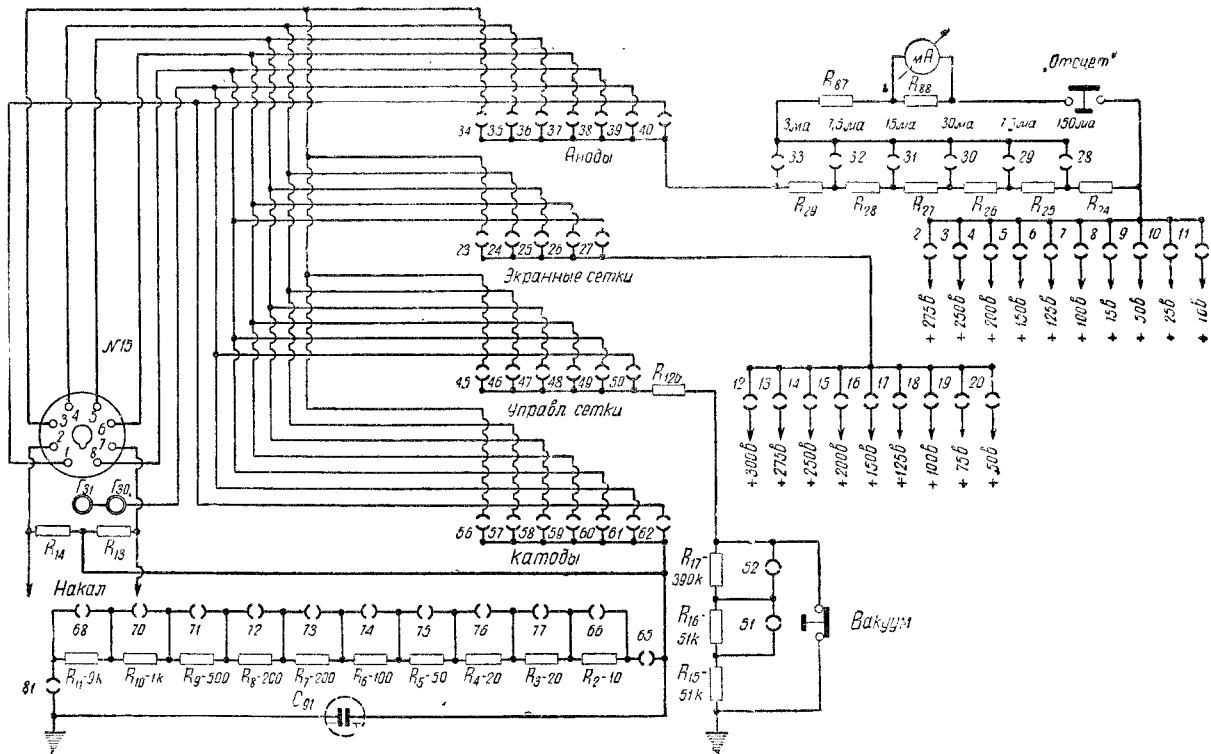


Рис. 3

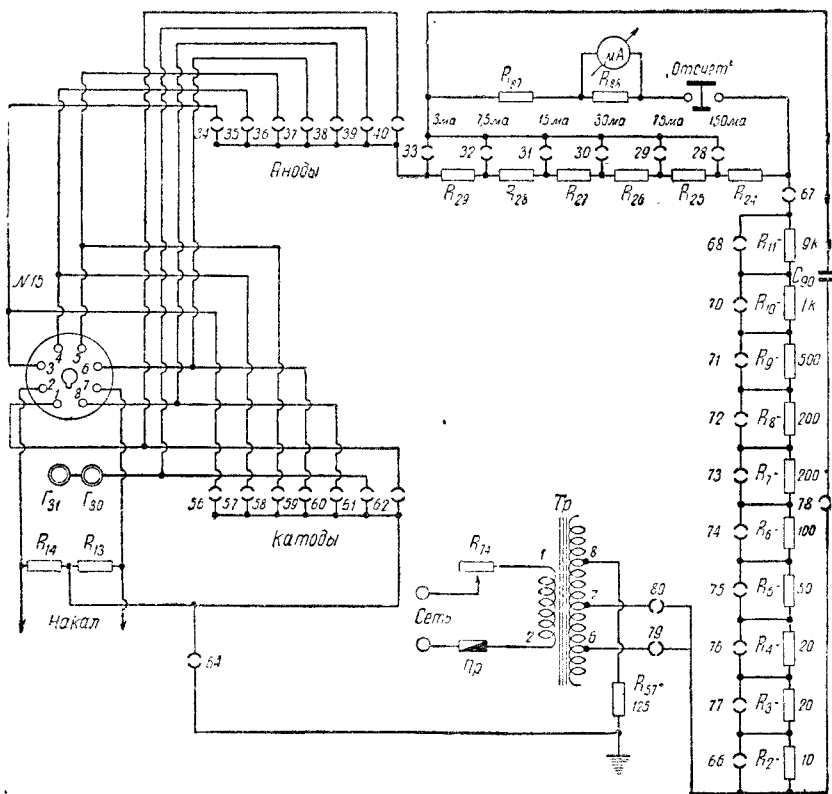


Рис. 4

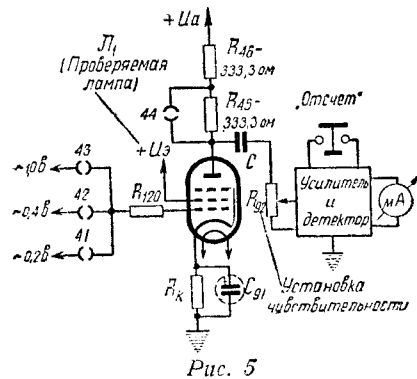


Рис. 5

менного напряжения, для чего с помощью кнопочного переключателя «Чувствит.» можно подать на вход вольтметра калиброванное напряжение 1,0 в, при этом стрелка вольтметра должна отклониться на всю шкалу. Регулировка чувствительности вольтметра осуществляется с помощью переменного сопротивления R_{92} «Установк. чувствит.»

Коэффициент усиления каскада на сопротивлениях K равен отношению напряжения на выходе $U_{\text{вых}}$ к напряжению на входе $U_{\text{вх}}$ и приближенно равен (при малых сопротивлениях нагрузки R_n) произведению величин сопротивления в цепи анода R_a на крутизну лампы S .

Таблица

Тип лампы	№ панели	Что проверяется	Проверка КЗ электродов	Номера гнезд	Шкала анодного тока, <i>ма</i>	Шкала крутизны, <i>ма/в</i>	Анодный ток, <i>ма</i>			Крутизна, <i>ма/в</i>			Вакуум ΔI_a , <i>ма</i>	Примечание
							наименьший	номинал	наибольший	наименьшая	номинал	наибольшая		
6А2П	18	крутизна гетеродина	1, 3, 4, 5, 8, 9	6, 21, 34, 35, 42, 44, 47, 51, 52, 59, 62, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 81, 84	—	7,5	—	—	—	4	6	—		
6Н6П, левый триод	7	анодный ток, крутизна	3, 4, 5, 6, 9	6, 21, 30, 36, 41, 44, 50, 52, 60, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 81, 84	30	15					11	$\leq 0,3$		
6Н6П, правый триод	7	анодный ток, крутизна	3, 4, 5, 6, 9	6, 21, 30, 37, 41, 44, 45, 52, 62, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 81, 84	30	15		20			11	$\leq 0,3$		
6НЗП, левый триод	15 с переходной колодкой	анодный ток, крутизна	3, 4, 5, 6, 9	5, 21, 31, 35, 42, 44, 45, 62, 65, 66, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 81, 84	15	7,5	5	7,7	11	4	4,9	$\leq 0,3$	Переходная колодка (рис. 7) вставляется в панель № 15	
6НЗП, правый триод	15 с переходной колодкой	анодный ток, крутизна	3, 4, 5, 6, 9	5, 21, 31, 36, 42, 44, 48, 60, 65, 66, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 81, 84	15	7,5	5	7,7	11	4	4,9	$\leq 0,3$		
6П14П	7	анодный ток, крутизна	1, 3, 4, 5, 6, 9	3, 14, 21, 24, 29, 34, 41, 44, 50, 52, 60, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 81, 84	75	15	37	48	53	7	11	≤ 1		
6Ж5П	18	анодный ток, крутизна	3, 4, 5, 6, 8, 9	2, 16, 21, 24, 31, 34, 41, 44, 47, 59, 62, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 76, 77, 81, 84	15	15	7	10	12,5	5,6	9	$\leq 0,6$		
6И1П, триодная часть	7	анодный ток, крутизна	1, 3, 4, 5, 6, 9	7, 21, 31, 40, 42, 44, 46, 51, 52, 60, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 84	15	7,5		11			3,7	$\leq 0,3$		
6И1П геттодная часть	7	анодный ток, крутизна	1, 3, 4, 5, 6, 9	3, 18, 21, 25, 32, 37, 43, 44, 50, 56, 60, 65, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 81, 84	7,5	3		6			2,3			
6К4П	18	анодный ток, крутизна	3, 4, 5, 8, 9	3, 18, 21, 24, 31, 34, 42, 44, 47, 59, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 81, 84	15	7,5	8	11	14	2,6	4,4	$\leq 0,3$		
6П13С	15	анодный ток, крутизна	1, 4, 5, 6, 8, 9	3, 14, 22, 27, 29, 39, 41, 44, 47, 56, 65, 68, 70, 71, 72, 74, 77, 81, 84	75	15	46	60	66	4,8	8,5		Сначала надеть анодный вывод, а затем вставлять в панель	
6П15П	7	анодный ток, крутизна	1, 3, 4, 9	2, 16, 22, 24, 29, 34, 41, 44, 50, 59, 60, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 81, 84	75	15	23	30	33	9	14,7	≤ 2		
6С2П	18	анодный ток, крутизна	1, 8, 9	5, 21, 30, 40, 41, 44, 45, 51, 59, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 81, 84	30	15		14,5		8	12			
6Ж9П	7	анодный ток, крутизна	1, 3, 4, 6, 9	4, 16, 21, 24, 30, 34, 41, 44, 50, 60, 62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 81, 84	30	22,5		15,5			17,5		Стрелка прибора при установке чувствительности крутизны устанавливается не на красную черту, а на 10 больших делений.	
6Г2П	18	изменение напряжения стабилизации	4, 8, 9	5, 22, 53, 55, 68				104 ÷ 112 в					Стабилизация проверяется при внимании штепселя из 55-го контакта	

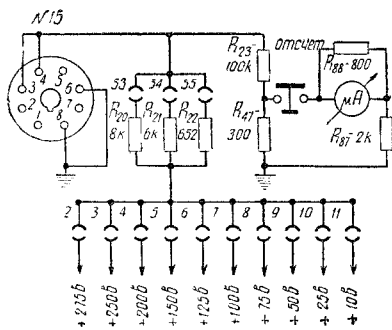


Рис. 6

То есть

$$K = \frac{U_{\text{ВМХ}}(\theta)}{U_{\text{ВХ}}(\theta)} \approx R_a (\text{ком}) \cdot S \cdot \left(\frac{\text{ма}}{\text{в}}\right), \quad (1)$$

отсюда

$$S \left(\frac{\text{ма}}{\text{в}}\right) = \frac{U_{\text{ВМХ}}(\theta)}{U_{\text{ВХ}}(\theta) \cdot R_a (\text{ком})}. \quad (2)$$

Поэтому если штепсели при измерении крутизны вставлены в гнезда 44 ($R_a = 0,3333 \text{ ком}$) и 41 ($U_{\text{ВХ}} = 0,2 \text{ в}$), то при отклонении стрелки лампового

вольтметра на всю шкалу ($U_{\text{ВМХ}} = 1,0 \text{ в}$) крутизна лампы будет равна:

$$S = \frac{1,0 \text{ в}}{0,2 \text{ в} \cdot 0,3333 \text{ ком}} = 15 \frac{\text{ма}}{\text{в}},$$

т. е. предел измерения крутизны в этом случае будет 15 ма/в . Подобным же образом нетрудно определить пределы измерения крутизны, если штепсели вставлены в другие гнезда штепсельного переключателя.

Четвертое положение переключателя операций «Стабил.» служит для проверки исправности стабилизаторов, которые проверяются на величину напряжения стабилизации и относительную степень стабилизации путем подачи на них постоянного напряжения через сопротивления, соответствующие максимальному и минимальному токам нагрузки.

Для измерения напряжения на электродах стабилизаторов используется тот же индикатор, включенный как вольтметр постоянного тока со шкалой 180 в. Принципиальная схема прибора при проверке стабилизаторов показана на рис. 6.

Пользуясь приведенными упрощенными принципиальными схемами с про-

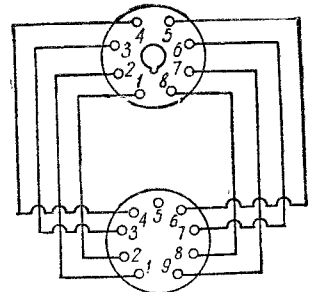


Рис. 7

ставленными на них номерами гнезд штепсельного переключателя и зная типовой режим какой-либо лампы, нетрудно составить таблицу номеров гнезд, в которые нужно вставить штепсели для проверки данной лампы.

В таблице приведены необходимые данные перфокарт для проверки некоторых новых ламп. С помощью изготовленных согласно этой таблице перфокарт была произведена проверка десяти ламп каждого типа, приведенного в таблице, показавшая полную пригодность перфокарт для работы с ИЛ-14.

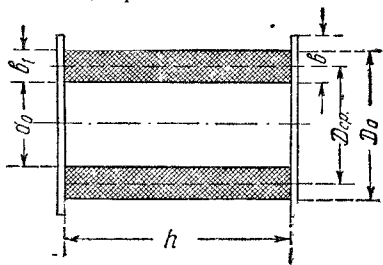
ОБМЕН ОПЫТОМ

Размещение обмоток

Прежде чем приступить к намотке катушки силового трансформатора или дросселя, следует сначала рассчитать, разместятся ли требующееся количество витков на данном каркасе. Такой расчет можно произвести по следующей упрощенной формуле:

$$e_1 \approx \frac{K \omega d_{\text{из}}^2}{h},$$

где ω — число витков; h — высота катушки, мм; d — диаметр провода с изоляцией, мм; K — коэффициент заполнения, который зависит от диаметра провода и типа намотки и составляет 1,1—1,5 (чем толще провод, тем больше K); e_1 — толщина обмотки, мм.



Размер e_1 определяют для каждой обмотки отдельно, полученные размеры складывают и вместе с толщиной изоляционных прокладок между обмотками и слоями она не должна превышать размер e (см. рис.).

Максимально возможное число витков, которое может быть намотано на имеющийся каркас, можно определить ориентировочно по формуле:

$$\omega \approx \frac{sh}{K d_{\text{из}}^2}.$$

Необходимая длина проволоки в метрах определяется по формуле:

$$l \approx 3,14 D_{\text{ср}} \omega.$$

Активное сопротивление обмотки можно определить по приведенной формуле, действительной только для медной проволоки:

$$R = \frac{0,7 D_{\text{ср}} \omega}{1000 d^2},$$

где $D_{\text{ср}}$ — средний диаметр намотки в см, определяемый как полусумма внутреннего (d_0) и внешнего (D_0) диаметров:

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_0 + d_0}{2}.$$

г. Горький

В. Карантиров

Фотографирование шкал

Приобрести в магазинах большие негативы для изготовления шкал не всегда бывает возможно.

Предлагаемый способ изготовления шкалы для приемника довольно прост и не требует специальных навыков. Для этой цели сначала изготавливают диапозитив.

Необходимый рисунок шкалы нужно начертить на кальке черной тушью так, чтобы линии и цифры были одинаковой ширины и имели на прорисованную плотность.

Вычерченную на кальке шкалу при-

клеивают на чистое стекло клеем, приготовленным из 20 г столярного клея, 10 г сахара и 100 г воды.

Затем изготавливают негатив (шкалу). Перед нанесением светочувствительного слоя на стекло оно должно быть тщательно промыто и обезжирено в растворе соды. После того как стекло высохнет, его нужно положить на ровную горизонтальную (без наклона) поверхность и нанести светочувствительный слой (эмульсию).

Для приготовления эмульсии нужно взять 90 см³ взбитого яичного белка, 4 см³ аммиака, 8 см³ жидкой туши, 2 г двухромеосилового аммония и 12 см³ воды. Полученный состав хорошо перемешивают и фильтруют, после чего наносят ровным слоем на подготовленное стекло, которое следует предохранить от каких-либо толчков до полного высыхания эмульсии. Нанесение эмульсии на стекло и последующая сушка должны производиться при желтом или красном свете.

Затем на негатив кладут вычерченный диапозитив и экспонируют при свете 500-ваттной лампы на расстоянии 0,5 м в течение пяти минут или при солнечном свете в течение трех-четырёх минут.

После этого негатив кладут в ванну с холодной водой и тампоном из ваты осторожно, чтобы не повредить изображение, смывают незадубленные части эмульсии.

Промытую в чистой воде шкалу нужно хорошо высушить.

Тамбов

В. Гудков