

# Перфокарты к прибору Л1-3 (МИЛУ-1)

Испытатель радиоламп Л1-3 выгодно отличается от других типов аналогичных приборов тем, что измерение параметров ламп на нем производится в режимах, которые приведены в паспортных данных ламп. О степени годности лампы можно судить по величине отклонения измеренных параметров от их номинальных значений, указанных в паспорте.

Кроме того, возможности данного прибора значительно расширены. Так, помимо измерения основных параметров лампы, испытатель ламп Л1-3 позволяет измерять токи утечки между электродами и снимать статические характеристики радиоламп.

Возможность испытания ламп в различных режимах обеспечивается тем, что в приборе используются отдельные стабилизированные выпрямители анодного напряжения, напряжения экранной сетки и напряжения смещения, а также нестабилизированный выпрямитель для питания накала проверяемых ламп постоянным током. Напряжение на выходе каждого выпрямителя регулируется ступенями при помощи штепсельного коммутатора и плавно при помощи потенциометров. Напряжение накала переменного тока регулируется только ступенями.

При испытании лампы на приборе необходимо произвести коммутацию:

- а) электродов лампы в соответствии с ее цоколевкой;
- б) напряжения анода;
- в) напряжения экранной сетки;
- г) напряжения фиксированного смещения или сопротивления цепи автоматического смещения;
- д) сопротивления нагрузки для кенотронов;
- е) пределов измерений стрелочного прибора для каждого вида измерения.

Коммутация производится при помощи штепсельного коммутатора, который содержит 144 гнезда. Все гнезда коммутатора разбиты на две группы: верхнюю, обозначенную римской цифрой I, и нижнюю, обозначенную цифрой II.

Гнезда каждой группы обозначены арабскими цифрами от 1 до 72 включительно. Полный номер каждого гнезда обозначается дробью, числитель которой показывает номер гнезда в группе, знаменатель — номер группы. Например, гнездо 12/I обозначает двенадцатое гнездо верхней группы, а гнездо 19/II — девятнадцатое гнездо нижней группы.

## МЕТОДИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Инж. В. ГОРДЕЕВ

Для быстрого и безошибочного включения штепселей применяются перфокарты, накладываемые на панель штепсельного коммутатора. Пер-

фокарты имеют отверстия, пробитые только в тех местах, где должны устанавливаться штепсели. Каждому типу лампы соответствует своя перфокарта. В случае комбинированных ламп количество перфокарт должно соответствовать числу отдельных ламп, объединенных в одной колбе.

Чтобы изготовить перфокарту, необходимо располагать следующими данными:

- а) схема цоколевки лампы;
- б) напряжение накала;

<b>U<sub>a</sub> ДИОД</b>		<b>КРУТИЗНОМЕР</b>		<b>ШКАЛА (ма/в)</b>		<b>СМЕЩ. U<sub>c1</sub> (в)</b>	
6	5	4	3	2	1	6	5
75	30	15	7.5	3	1.5	0	-10 -65
<b>R57</b>		<b>U<sub>a</sub> ШКАЛА (в)</b>		<b>МИКРОАМПЕРМЕТР</b>		<b>ШКАЛА (мкв)</b>	
12	11	10	9	8	7	12	11
150	75	15	150	30	15	3	0.75
<b>I<sub>c2</sub> ШКАЛА (ма)</b>		<b>U<sub>c1</sub> ШКАЛА (в)</b>		<b>U<sub>H</sub> ШК. (в)</b>		<b>I<sub>B</sub> ШК. (ма)</b>	
18	17	16	15	14	13	18	17
15	7.5	3	1.5	0.75	30	15	7.5
<b>U<sub>c2</sub> ШК. (в)</b>		<b>U<sub>H</sub> ИСПЫТЫВАЕМЫХ ЛАМП</b>		<b>U<sub>c2</sub> (в)</b>		<b>U<sub>a</sub> (в)</b>	
24	23	22	21	20	19	24	23
150	75	300	140	300	140	300	140
<b>I<sub>a</sub> ШКАЛА (ма)</b>		<b>U<sub>a</sub> ШКАЛА (ма)</b>		<b>U<sub>a</sub> ШКАЛА (ма)</b>		<b>U<sub>a</sub> ШКАЛА (ма)</b>	
30	29	28	27	26	25	30	29
50	30	150	75	30	15	7.5	3
<b>СОПРОТИВЛЕНИЯ АВТ. СМЕЩЕНИЯ (ОМЫ)</b>							
36	35	34	33	32	31	36	35
0	500	400	220	200	160	150	120
<b>U<sub>HK</sub> (в)</b>		<b>R<sub>нагр. КЕНОТРОНОВ</sub></b> (КОМ)		<b>C<sub>3</sub></b>		<b>C<sub>2</sub></b>	
42	41	40	39	38	37	42	41
500в	400к	350к	400к	500в	400к	5.2	3.8
<b>U<sub>c1</sub> (в)</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 1</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 1</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 1</b>	
48	47	46	45	44	43	48	47
500в	240к	350к	450в	500в	450в	45	44
<b>ЦОКОЛЕВКА КАТОДА</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА КАТОДА</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА КАТОДА</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА КАТОДА</b>	
54	53	52	51	50	49	54	53
500в	500в	500в	500в	500в	500в	500в	500в
<b>ЦОКОЛЕВКА НАКАЛА +</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА НАКАЛА -</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА НАКАЛА -</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА НАКАЛА -</b>	
60	59	58	57	56	55	60	59
240	350	350	57	56	55	60	59
<b>U<sub>H</sub></b>		<b>ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 2</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 2</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 2</b>	
66	65	64	63	62	61	66	65
U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>
<b>ПРИБОР</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА АНОДА</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА АНОДА</b>		<b>ЦОКОЛЕВКА АНОДА</b>	
72	71	70	69	68	67	72	71
U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>	U <sub>H</sub>

в) ток накала;  
 г) напряжение анода;  
 д) ток анода или выпрямленный ток кенотрона;  
 е) напряжение экранной сетки;  
 ж) ток экранной сетки;  
 з) напряжение смещения на управляющей сетке для фиксированного смещения;  
 и) сопротивление резистора в цепи катода для автоматического смещения (100 мкф);  
 к) сопротивление нагрузки для кенотрона;  
 л) значение крутизны лампы при данном режиме;  
 м) допустимое напряжение между катодом и подогревателем.

Эти данные имеются в паспорте радиолампы или справочниках по лампам.

Разберем подробно последовательность составления перфокарты при наличии вышеперечисленных данных.

**1. Выбор ламповой панели** производится в соответствии с типом цоколя испытываемой лампы. Кроме того, необходимо убедиться в том, что обеспечивается возможность подключения требующихся напряжений к соответствующим гнездам ламповой панели. Например, лампе 6НЗП по конструкции цоколя соответствуют панели 11 и 12, но ввиду того, что к ножке 9 панели 12 напряжение накала подключить нельзя, лампа должна устанавливаться только в панель 11. Лампы 6ПЗС, 6П6С и 6Ф6С, имеющие вывод экранной сетки на ножку 4, должны испытываться только в панели 4, так как в цепь гнезда 4 другой октальной панели 7 включен резистор с сопротивлением 1 ком.

Для выбора ламповой панели удобно воспользоваться таблицей 1, где указано, какие источники питания возможно подключить к шинам, соединенным с соответствующими гнездами ламповых панелей, и какие гнезда штепсельного коммутатора необходимо использовать для выполнения этих подключений.

Если в строке таблицы, соответствующей какому-либо электроду лампы, против номера шины, соединенной с гнездом ламповой панели, на которое выведен данный электрод, стоит прочерк, соединение этого электрода с необходимым источником питания выполнить только при помощи штепсельного коммутатора невозможно. В этом случае, если отсутствует вторая панель того же типа, необходимо использовать переходную колодку, изготовленную из ламповой панели и цоколя.

Гнезда ламповых панелей, в цепь которых последовательно включен резистор, нельзя использовать для

	Обозначение шины									
	а	б	в	г	д	е	ж	и	к	
	Номера гнезд панелей									
Номера ламповых панелей	1	—	1	2 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup>	4	3	7	—	—
	2	3	1	5	2	6	—	3	—	—
	3	—	1	2	—	—	—	3	—	—
	4	1	2	3	4	5	6	7	8	—
	5	—	1	—	3	2	—	5	4	—
	6	—	1	2	—	—	—	3	—	—
	7	1 <sup>2</sup>	2	3	4 <sup>1</sup>	5	8	7	8	—
	8	—	3	2	4	5	—	1	—	—
	9	5	1	3	6	4 <sup>1</sup>	—	7	—	—
	10	1	4	5	6 <sup>2</sup>	3	2	—	7	—
	11	2 <sup>2</sup>	4	7 <sup>2</sup>	9	1	6	5	3	8
	12	2 <sup>2</sup>	4	6	5	1	9	—	—	8 <sup>1</sup>
	13	7	4	3	6	5	3	8	1	—
	14	4	3	2	7	5	6	—	1	4
	15	7	9	2 <sup>2</sup>	8	3	5	—	1	4
	16	—	1	5	—	4	—	3	2	—
	17	—	1	—	—	—	—	3	4	—
	18	7	1	2	3	5	—	4	—	—
	19	7	1	6	2	2	5	8	4	—
Номера гнезд коммутатора										
Катод	51/I	—	52/I	53/I	54/I	49/II	—	50/II	51/II	—
Управляющая сетка	44/I	45/I	46/I	47/I	48/I	—	—	43/I	43/II	—
Экранная сетка	66/I	61/I	62/I	63/I	64/I	65/I	—	61/II	—	—
Анод	68/I	69/I	70/I	62/II	72/I	67/II	—	68/II	67/I	—
Накал —	56/I	57/I	58/I	71/I	—	—	59/I	—	—	—
Накал +	—	60/I	—	55/I	56/II	—	—	55/II	—	—

Примечания:

1. В цепь включен резистор МЛТ-0,5  $\Omega$  и 1 ком.
2. В цепь включен дроссель.

включения экранных сеток, катода или накала лампы.

В случае, когда анод лампы выведен на верхний колпачок, на перфокарте пробивок отверстий против гнезд «Цоколевка анода» не делается.

**2. Коммутирование цепи накала.** Если ток накала испытываемой лампы меньше 1 а, нить накала питается постоянным током от выпрямителя. В этом случае заполняются гнезда штепсельного коммутатора 69/II и 70/II, включающие выпрямитель накала, и гнезда 66/II и 72/II, через которые напряжение накала подается на стрелочный прибор. Ступенчатая регулировка напряжения производится переключением числа витков накальной обмотки силового трансформатора, для этого штепсель вставляется в одно из гнезд 21÷24/I или 19÷22/II. При включении штепселя в гнездо 22/II напряжение минимально, 21/I — максимально. Для ламп, имеющих напряжение накала 6,3 в, можно ориентировочно указать номера гнезд в зависимости от тока накала: при токе до 0,3 а — 24/I, до 0,6 а — 23/I и до 1 а — 22/I. Гнездо 21/I используется при испытании ламп с напряжением накала 12—13 в, гнездо 22/II — при испытании батарейных ламп с напряжением накала 1—2 в и током накала до 0,2 а. Плавная регулировка на-

пряжения осуществляется при помощи ручек «Грубо» и «Плавно». Контроль ведется по стрелочному прибору, показывающему напряжение накала, подаваемое на нить лампы. При испытании ламп, имеющих прямой подогрев, для заземления одного из выводов нити накала заполняется гнездо 57/II.

Если ток накала лампы более 1 а, на нее подается переменное напряжение накала непосредственно от силового трансформатора. В этом случае заполняются гнезда 63/II, 64/II, 65/II и 71/II. Плавная регулировка напряжения отсутствует, ступенчатая регулировка осуществляется в соответствии с таблицей 2. В случае питания накала лампы переменным током стрелочный прибор служит для контроля напряжения, подаваемого на первичную обмотку силового трансформатора.

**3. Коммутирование цепи катода.** Включение в катодную цепь лампы резистора автоматического смещения производится включением штепселя в одно из гнезд штепсельного коммутатора в соответствии с таблицей 3. Электролитический конденсатор 100 мкф включается параллельно резистору при включении штепселя в гнездо 38/I.

В случае применения автоматического смещения постоянное напряже-

ние на сетку лампы не подается, для чего штепсель вставляется в гнездо 3/1.

Резисторы с сопротивлением 600 ом могут подключаться только к пинам И (гнездо 49/1) и К (50/1).

Гнезда коммутатора 39/1÷42/1 и 37/11 служат для включения в катодную цепь кенотрона резистора нагрузки. Коммутация производится в соответствии с таблицей 4. Емкость нагрузки, равная 5 мкф, при включении штепселя в гнездо 37/1 увеличивается до 10 мкф.

Для заземления катода используется гнездо 36/11.

4. Коммутирование цепи управляющей сетки. Если в приборе отсутствует резистор автоматического смещения с необходимым сопротивлением или в паспорте лампы указано напряжение смещения, а также при снятии статической характеристики и проверке тока в начале характеристики, напряжение смещения на управляющую сетку лампы снимается с потенциометров, включенных на выходе стабилизированного выпрямителя смещения. Напряжение может плавно регулироваться в пределах 0÷65 в или 0÷—10 в при включении штепселя в гнездо ком-

Таблица 2

Номер гнезда	Напряжение на катод, в
22/11	2,0
31/11	3,5
29/11	4
19/11	5
24/1	6,3
23/1	9,6
21/1	12,6
21/1	17,0

Таблица 4

Номер гнезда	R <sub>нагр.</sub> , ком.
39/1	2
40/1	3,3
41/1	3,6
42/1	5,2
37/11	5,7

Таблица 5

U <sub>а.</sub> , в	U <sub>сз.</sub> , в	Номера гнезд
15÷140	15÷140	19/1, 25/1, 46/11, 53/11
140÷300	15÷140	19/1, 26/1, 40/11, 52/11
15÷140	140÷300	20/1, 25/1, 40/11, 52/11
140÷300	140÷300	20/1, 26/1, 40/11, 52/11
0÷20	—	5/11, 6/11, 11/11, 48/11, 60/11, 25/1

Таблица 3

R <sub>к.</sub> , ом	Номер гнезда
0	36/11
30	29/11
50	30/11
68	31/1
75	32/1
80	33/1
100	34/1
120	35/1
150	36/1
160	31/11
200	32/11
220	33/11
400	34/11
500	35/11

Напряжение накала, U <sub>н.</sub> , в							
Шкала	3		7,5		15		
гнездо	13/1		14/1		—		
Напряжение смещения, U <sub>сз.</sub> , в							
Шкала	1,5	3	7,5	15	30	75	
гнездо	15/1	16/1	17/1	18/1	13/1	—	
Напряжение анода, U <sub>а.</sub> , в							
Шкала	15		75		150		300
гнездо	8/11		9/11		10/11		—
Напряжение экранной сетки, U <sub>сз.</sub> , в							
Шкала	75		150		300		
гнездо	23/11		24/11		—		
Ток анода, I <sub>а.</sub> , ма							
Шкала	1,5	3	7,5	15	30	75	150
гнездо	27/1	28/1	29/1	30/1	25/11	26/11	27/11
Ток экранной сетки, I <sub>сз.</sub> , ма							
Шкала	0,75		1,5		3		7,5
гнездо	14/11		15/11		16/11		17/11
Ток кенотрона, I <sub>выпр.</sub> , ма							
Шкала	150		300				
гнездо	7/1		8/1				
Крутизна характеристики, S, ма/в							
Шкала	0,75	1,5	3	7,5	15	30	75
гнездо	4/1	5/1	6/1	1/11	2/11	3/11	4/11
Микроамперметр, мка							
Шкала	0,75		3		15		30
гнездо	9/1		10/1		11/1		12/1

мутатора 1/1 или 2/1 соответственно. При работе с автоматическим смещением или без смещения коммутируется гнездо 3/1, в этом случае нижний вывод резистора утечки заземляется.

5. Коммутирование цепей анода и экранной сетки. При испытании всех типов ламп, за исключением газоразрядных стабилитронов, заполняется гнездо 12/11 для закорачивания гасящего сопротивления в анодной цепи. Кроме того, в зависимости от величины напряжений анода и экранной сетки производится коммутирование силового трансформатора и электронных стабилизаторов напряжения в соответствии с таблицей 5.

Напряжение, регулируемое в пределах 0÷20 в, используется при испытании маломощных диодов.

При испытании двуханодных кенотронов один анод включается в схему при помощи гнезд 67/1÷72/1 или 67/11÷68/11, предназначенных для включения анода, другой — при помощи гнезд 61/1÷66/1 или 61/11÷62/11, предназначенных для включения экранной сетки лампы в соответствии с ее колодкой (табл.1). Переменное напряжение на аноды кенотрона подается непосредственно с силового трансформатора. При заполнении гнезд 47/11 и 59/11 анодное напряжение равно 350 в,

41/II и 53/II—400 в, 42/II и 54/II — 500 в.

6. Коммутирование испытательного надряжения между катушкой и подогревателем производится запонным гнездом 38/II или 30/II. В первом случае надряжение *каноп* — *подогреватель* равно 100 в, во втором — 250 в.

7 **Выбор пределов измерения стрелочного прибора.** В испытателе ламп Д1-3 один стрелочный прибор используется при всех измерениях, поэтому следует выбрать необходимые пределы измерения, чтобы обеспечить удобство отсчета и безопасность прибора, затем выдолбить соответствующую коммутацию.

Всего необходимо коммутировать 9 шкал. Коммутация производится в соответствии с таблицей 6.

Для получения пределов измерения надряжений: накала — 15 в, смещения на управляющей сетке — 75 в, анода и экранной сетки — 300 в коммутирование не производится.

Если нет необходимости в измерении некоторых параметров, например надряжения смещения при автоматическом смещении, коммути-

рование для данного рода измерения также не производится.

Новые перфокарты изготавливаются из тонкого прессишана по размеру перфокарт, которыми комплектуется прибор. Все необходимые отверстия размечаются карандашом и пробиваются пробойником диаметром 3,5 мм.

Для разметки в качестве трафарета удобно использовать ключевую перфокарту № 1, входящую в комплект прибора (см. рисунок).

В центре готовой перфокарты пишется тип лампы, номер ламповой панели и величина тока утечки  $I_{\text{ук}}$  в скобках указывается надряжение  $U_{\text{вк}}$ . Внизу карты указывается скаемые пределы, в которых могут находиться значения токов анода  $I_a$  и экранной сетки  $I_{\text{э}}$ , а также крутизны характеристик  $S_0$ , и пределы измерения прибора при измерении указанных параметров.

Для испытания газových стабилитронов с целью увеличения пределов изменения анодного надряжения на карте пробиваются отверстия 20/I, 25/I, 6/II, 25/II, 36/II, 40/II и 52/II. В этом случае надряжение,

подводимое к гасящему резистору, может плавно регулироваться от 0 до 400 в. Остальные три отверстия пробиваются в соответствии с долевой шкалой стабилитрона и величиной измеряемого тока, как было указано выше.

На испытателе Д1-3 (МИДУ-1) можно проверить и маломощные тиратроны, но перед установкой тиратрона в ламповую панель на его сетку необходимо подать такое смещение, чтобы в первый момент тиратрон был надежно заперт. Затем смещение на его сетке постепенно уменьшают, добиваясь зажигания тиратрона, и измеряют его параметры.

Во всех случаях запрещается давать в одной карте два отверстия, соответствующие двум пределам измерения одной и той же величины, а также делать больше одного отверстия внутри следующих групп:

40/II, 46/II, 48/II;  
52/II, 58/II, 60/II;  
25/I, 26/I;  
19/I, 20/I.