

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ

ЮНЫЙ
ТЕХНИК

ПО ВОПРОСАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПРИБОР

ДЛЯ ПРОВЕРКИ
РАДИОЛАМП И
ТРАНЗИСТОРОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Детский мир»
1963

№ 22 (60)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СХЕМА ПРИБОРА

Предлагаемый прибор предназначен для испытания радиоламп с октальным цоколем и пальчиковых радиоламп с семи- и девятиштырьковым цоколем, а также мало-мощных транзисторов типа р—п—р и п—р—п.

При испытании радиоламп прибор питается от сети переменного тока 127/220 в и потребляет до 12 вт, а при испытании транзисторов от внутренней батареи постоянного тока КБС—Л—0,50 напряжением 3,7 в.

Радиолампы испытываются на целость нити накала, отсутствие замыканий между электродами, ток эмиссии, отсутствие обрывов между выводами электродов и штырьками цоколя. При испытании транзисторов определяются обратный ток коллекторного перехода и коэффициент усиления β .

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 1. Прибор состоит из испытателя ламп, испытателя транзисторов, измерительной схемы и схемы коммутации.

В схему испытателя ламп входят ламповые панельки, штеккерные гнезда Г1—Г9, переключатель П1, силовой трансформатор, сетевые клеммы, предохранитель, сигнальная лампочка, переключатель П4б, П5, провод с колпачком, штеккеры для подачи накала на проверяемую лампу, сопротивления R5, R6, диод Д.

В схему испытателя транзисторов входят патроны для зажима выводов транзисторов, батарея КБС—Л—0,50, сопротивления R1—R4.

В измерительную схему входят прибор М592, универсальный шунт R7—R10 и переключатель П4а.

В схему коммутации входят переключатели П2 и П3, П5, В2.

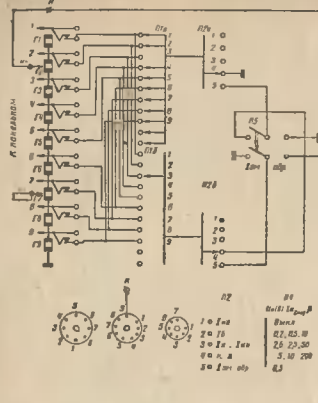
РАБОТА ИСПЫТАТЕЛЯ РАДИОЛАМП

Для проверки радиоламп, наиболее часто применяемых радиолюбителями, можно ограничиться всего тремя ламповыми панельками: октальной, пальчиковой семиштырьковой и пальчиковой девятиштырьковой.

Перед проверкой лампа устанавливается в соответствующую панельку, переключатель П3 устанавливается в положение «р—п—р, лампа», прибор подключается к сети, и включается выключатель В1, при этом загорается сигнальная лампочка. Если проверяемая лампа имеет электрод, выведенный на колпачок, на него надевается зажим испытателя, соединенный с 9-м штырьком пальчиковой панельки. Для проверки целости нити накала необходимо ручку переключателя П1 установить на номер одного из выводов накала лампы в соответствии с цоколевой, ручку переключателя П4—в положение «выкл.», ручку переключателя П2—в положение К3 и вынуть из гнезд штеккеры накала. При этом на нить накала лампы будет подано переменное напряжение 25 в с трансформатора через ограничивающее сопротивление R5, диод Д и измерительный прибор с шунтом. Все другие электроды лампы оказываются при этом соединенными с корпусом прибора. Отклонение стрелки прибора укажет на целость нити накала. Во время проверки целости нити накала шкала прибора включена на предел 2,5 ма.

При испытании лампы на отсутствие коротких замыканий между электродами поступают так же, как при проверке целости нити накала. При этом переключатель П1 поочередно устанавливается в положения 1—9. Отсутствие показаний прибора указывает на отсутствие замыкания электрода (номер которого установлен переключателем П1) с остальными электродами. Отклонение стрелки прибора указывает на наличие короткого замыкания. Чтобы определить, с каким именно электродом имеется замыкание, нужно проверить поочередно остальные электроды.

Испытатель ламп позволяет условно измерять ток эмиссии радиоламп. Ток эмиссии в данном случае не может превышать 10 ма. Поэтому по результатам измерения



можно судить не о параметрах радиолампы, а лишь о ее годности. Для того, чтобы по результатам испытаний на данном приборе можно было судить о параметрах лампы (хотя бы косвенно), следует составить таблицу результатов испытаний на ток эмиссии заведомо годных ламп. Испытание лампы на ток эмиссии производится следующим образом. Переключатель П4 устанавливается в соответствующее положение накала. Штепсельный выключатель Ш1 и выключатель Ш2 в положение "вкл.". Лампа П1-Т9 в соответствии с номинальной лампой. При этом на соответствующий штырь лампы накаливания напряжение накала с выключается от переключателя П1, и штырек, соединенный со штепсельным выключателем Ш1, устанавливается к корпусу прибора. Если лампа имеет только один вывод накала, необходимо довести остальные выводы накала от переключателя П1, оставив в соответствующее гнездо П1-Т9 запасные штепсели, выводы не подключаются. Если лампа имеет двойную нить накала с выводами средней точки, устанавливается ток эмиссии при помощи джампы, с каждой половиной нити. Вторая джампа при этом отключается по указанным выше способам. Подключение напряжения накала переключателем П1 устанавливается в положение, соответствующее номеру катодной лампы лампы. Для измерения тока эмиссии необходимо перевести переключатель П2 в положение "кв. эм." и тумблер П5 в то же положение. Тогда катодный вывод лампы оказывается подключенным к корпусу прибора, а все остальные выводы, кроме накальных, к микроамперметру с шунтом к обмотке трансформатора с определенным напряжением 25 в. При измерении тока эмиссии прибор включается на предел 10 мкА, а в шунт включено сопротивление R5, ограничивающее ток эмиссии до 10 мА.

Для проверки лампы на отсутствие обрыва между анодным электродом и штырьками накала нужно проверить ток эмиссии переключателем тумблер П5 в положение "обрыва". Переключателем П1 необходимо поочередно установить накал лампы, которую нужно испытать на отсутствие обрыва. Номер катодного вывода устанавливается не следует, так как нужно проверить на отсутствие обрыва при изменении тока эмиссии. При этом тумблер Шмер которого установлен переключателем П1, подвешивается к источнику 25 в, как и при измерении тока эмиссии, а в остальные электроды за исключением накала подключаются электроны. Отклонение стрелки указывает на отсутствие обрыва, отсутствие показаний прибора — на обрыв в цепи соответствующего электрода.

При испытании двойных и комбинированных ламп должна проверяться поочередно каждая половина лампы. Другая половина в это время отключается при помощи запасных штепселей. Хотя испытание лампы не позволяет производить измерений параметров лампы, все же можно сравнить лампы одного типа или половины двойных ламп по тому эмиссии переключатель накала лампы для двухтактных каскадов. Схемы подключения накала лампы, приведенные на рис. 2.

РАБОТА ИСПЫТАТЕЛЯ ТРАНСИЗТОРОВ

Испытатель транзисторов собран по схеме с общим эмиттером. Для испытания транзистора на нужно подключить прибор к сети переменного тока; испытатель транзисторов питается от батареи карманного фонаря БЗК-1 — 0,5В напряжением 0,7 в. Перед испытанием

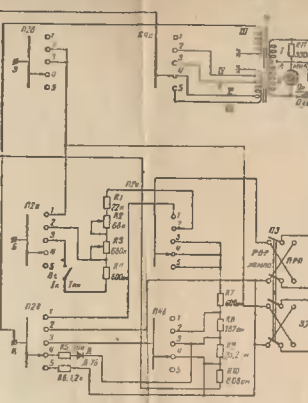


Рис. 1. Принципиальная схема прибора

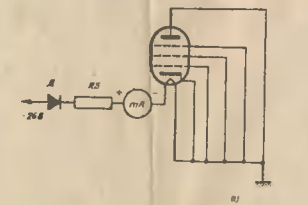


Рис. 2. Схема испытываемой лампы

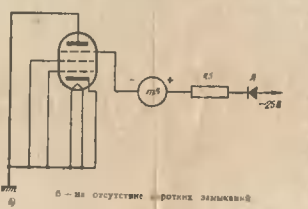


Рис. 3. Подключенный штырь

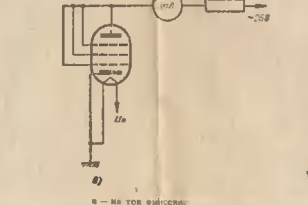


Рис. 4. Штырь лампы

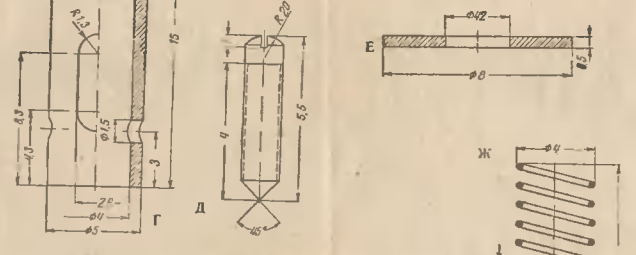
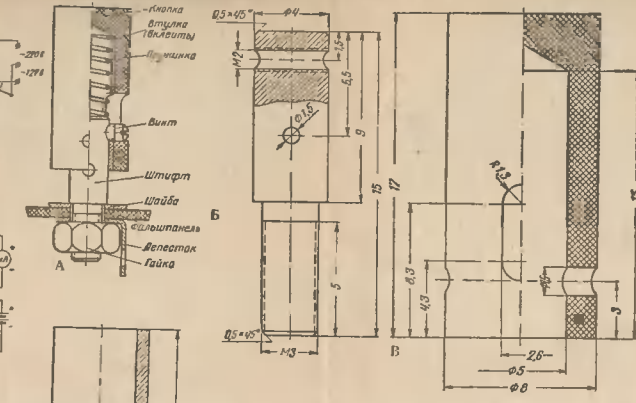


Рис. 5. Общий вид прибора

использовать БЗ в положении "вкл.", переключатель П3 переводится в положение "кв. эм." и тумблер Ш1 переводится в положение "вкл.". В левом случае предел измерения микроамперметра соответствует 10 мкА. Выходный электрод транзистора замыкается в пружинные контакты с помощью шпильки "а", "б", "в" (рис. 3). Переключатель П2 ставится в положение "Ис". При этом обжимается клемма "а" и припаянный ток коллектора Iк0 у лучших транзисторов не превышает 10 мкА, а в типовых экземплярах не превышает 20-30 мкА. При измерении Iк0 микроамперметр выключен на предел измерения 100 мкА или зависимость от положения переключателя П4

перед изменением коэффициента усиления в необходимо установить ток базы Iб0 равный 50 мкА. Для этого тумблер Ш1 переводится в положение "Ис", тумблер Ш2 переводится в положение "вкл.", тумблер Ш3 переводится в положение "кв. эм.". Ток базы Iб0 микроамперметр выключен на предел измерения 100 мкА вне зависимости от положения переключателя П4. Стержень Р2 R3 позволяют регу-

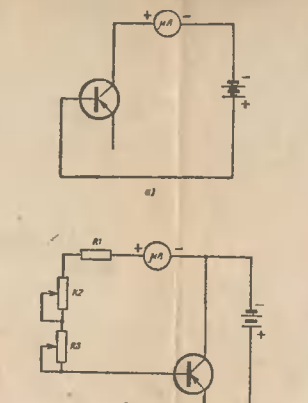


Рис. 6. Общий вид прибора

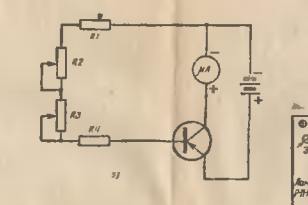


Рис. 7. Подключенный штырь



Рис. 8. Схема измерения тока коллектора Iк0

лировать ток базы в пределах 5-160 мкА. Схема измерения тока базы изображена на рис. 4б. Коэффициент усиления в с датчиком тока Iк0 равен Iк/Iб. При этом переключатель П4 должен быть в положении "Ис". При этом переключатель П4 должен быть в положении "Ис" = 10 мА. Таким образом, зная ток базы и ток коллектора, можно рассчитать β. Схема измерения тока коллектора Iк0 изображена на рис. 4в. Стержень Р2 R3 позволяют переключать П4 в положение "Ис". При этом переключатель П4 должен быть в положении "Ис" = 10 мА. Таким образом, зная ток базы и ток коллектора, можно рассчитать β. Схема измерения тока коллектора Iк0 изображена на рис. 4в. Стержень Р2 R3 позволяют переключать П4 в положение "Ис". При этом переключатель П4 должен быть в положении "Ис" = 10 мА. Таким образом, зная ток базы и ток коллектора, можно рассчитать β.

можно достигнуть и с помощью Iк0. Измерение Iк0 производится так же, как и измерение Iб, за исключением того, что тумблер Ш2 нужно поставить в положение "Ис". При этом выключается цепь базы и микроамперметр посылает ток Iк0. При измерении Iк0 также можно использовать переключатель Ш2 микроамперметра. Кроме изменения указательных параметров транзистора, при помощи испытателя транзисторов можно отбраковывать так называемые «плавающие» транзисторы и выбирать пары транзисторов для двухтактных схем.

КОНСТРУКЦИЯ, ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

Прибор оформлен в виде ящика размером 215 х 140 х 70, изготовленного из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Ящик окрашен серой нитроэмалью. Общий вид прибора на рисунке 5.

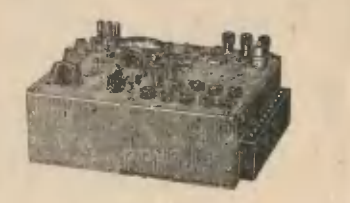


Рис. 5. Общий вид прибора

На правой боковой стенке ящика прикреплены колоды для резки и запястных штекеров. К двум ящикам прикреплены амперметр с резинкой пробок и батарея БЗК-1 с пенинкой. Внутренняя панель накрита фальшпанелью из оргстекла, под которую подложены лист плотной бумаги с разметкой, сделанной тушью.

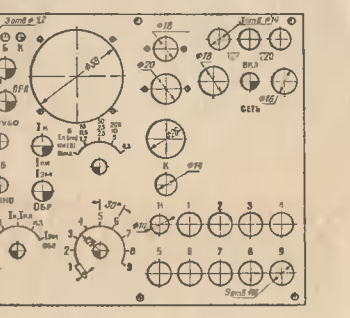


Рис. 6. Разметка фальшпанели (разметка только на бумаге)

Все детали, за исключением батареи, размещены на лицевой панели. Батарея крепится на кронштейн под микроамперметр. Это кронштейн привернут винтом к задней стенке. Таким образом, чтобы вынуть прибор из ящика, нужно только отвернуть шесть винтов по краю лицевой панели. В правом верхнем углу лицевой панели размещены три клеммы для подключения прибора к сети переменного тока Iк/Iб/Iб0. Сетевой шнур можно подключить к прибору выключив или просто выдернув. Нижне сетевые клеммы в ряд слева направо предназначены для подключения микроамперметра, выключателя лампы и лампы. Нижне сетевые клеммы в ряд справа предназначены для подключения лампы микроамперметра, выключателя лампы и лампы. Нижне сетевые клеммы в ряд слева направо предназначены для подключения микроамперметра, выключателя лампы и лампы. Нижне сетевые клеммы в ряд справа предназначены для подключения лампы микроамперметра, выключателя лампы и лампы.

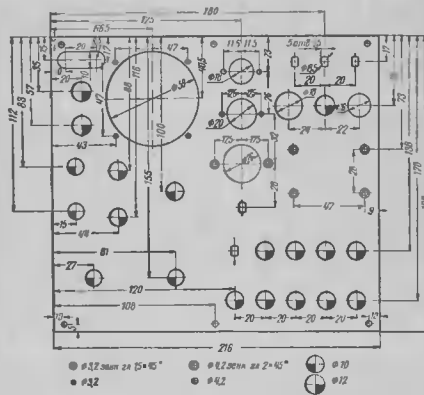


Рис. 7. Разметка аксовой панели (1 шт., алюминий, толщ. 2 мм)



Рис. 9. Инструкции катушки

Рис. 10. Сверление гнезд и штекеров

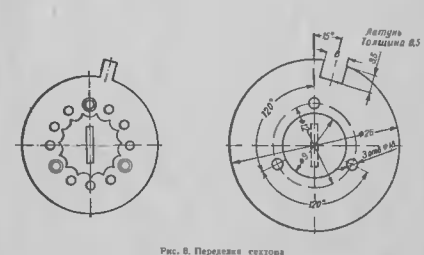


Рис. 8. Перекладка сектора

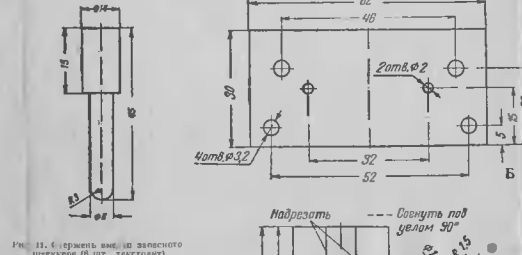


Рис. 11. Гнездо штекера (6 шт., текстолит)

углу накопятся три проводящих патрона для закрепления выводов трансформатора. Нижне патроны набиваются два тумблера, ручки которых сварены хомутами. Эти тумблеры образуют переключатель П5. Нижне размещены одно по одному два электрошкала П1—П2 и П3. Между контактами и электромеханики П4 расположены два тумблера П6 и П2. Тумблеры П1 и П2—однополюсные переключатели. Тумблеры П1 и П2—однополюсные выключатели. На выключателях подожки переключателя П1 используются латунные втулки, крепящие сектор. Нижне этого сектора снимается и заменяется новым, как показано на рис. 9. Сектор можно изготовить из листа бронзы или латуны толщиной 0,5 мм.

Нижне сектор лучше изготовить, но в крайнем случае можно оставить непрофранцизованным. Для центрирования сектора достаточно вставить в стандартный 2-миллиметровый (400 мкм) Новый сектор приворачивается к катушке батареей клеммной зажимной ККЗ—П—П, а также приворачивается к контактам сектор, и сектор фиксируется шурупами в раструбе. Нужно учитывать, чтобы выходы не заходились. Через некоторое время улейninger прибор изготовить методом литья. На этом можно использовать сульфидные и индий секторы походящие и плату.

Секторная секция секторно входит в плоский контакт переключателя ином, потому имеет рубчатые артеза контакты, сектор приворачивается, а также вна намотке сектор приворачивается более хомутами. Сектор можно приварить сектору и листе. Вручей также выводится сектор, чтобы паз и отверстие в секторе совпадало точно же. Нижне сектор приворачивается к контактам сектора с помощью одного шурупа, против которого находится из сектора. Когда обе платы будут установлены на

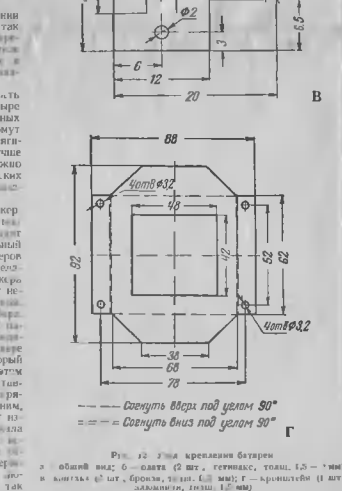
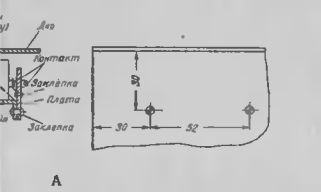


Рис. 12. Улейninger крепления батареей
 А—обойма вис; В—плата (2 шт., текстолит, толщ. 1,5—2 мм);
 С—контршпиль (1 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм);
 Г—контршпиль (1 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм)

как сри, содержащаяся в нем, раздвигает серебро контактов. Батарее устанавливаются на расстоянии на крайних и в середине прибора (рис. 12). На том же контршпилье размещены регулирующие контакты и один тем для артеза приворачивания. Контршпилье приворачивается к стенке индикатора с помощью шурупов. В контршпилье сделаны выходы, чтобы открыть доступ к монтажу по краям индикатора. Батарее прикрепляется к индикатору на расстоянии выводов батарее. Пружинные контакты устанавливаются из фосфористой или бериллиевой бронзы. В случае отсутствия материала для контактов лучше всего применять латунь и выводы батарее, потому что латунь из-за мягкого материала ненадежна, а металл батарее приходится нечаста.



Контршпиль сделан из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Контршпиль собран на жемле ПШ-16 с обмоткой 16—38 мм. Толщина пласти 25 мм. Данные обмотки приведены в таблице 1.

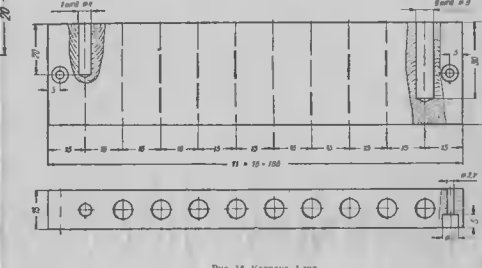


Рис. 14. Контршпиль 1 шт.

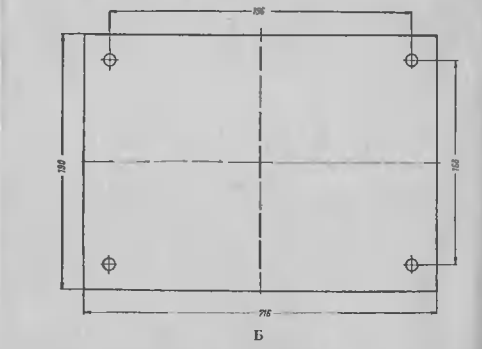


Рис. 15. Детали крышки
 А—боковая стена (2 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм);
 Б—приман (1 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм);
 В—стенка (2 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм);
 Г—винт (4 шт.)

Таблица 1

Обмотка	Число витков	Провод
I	1820	ПЭЛ—0,14
II	2220	ПЭЛ—0,18
III	455	ПЭЛ—0,1
IV	24	ПЭЛ—0,77
V	46	ПЭЛ—0,77
VI	22	ПЭЛ—0,77
VII	23	ПЭЛ—0,77

Можно использовать и другие жемле. Но при этом сечение секции должно быть не менее 4 см² в сечении. Для индикатора 5 см². Центр секции секции приворачивается к стенке индикатора с помощью шурупов. В контршпилье размещены регулирующие контакты и один тем для артеза приворачивания. Контршпилье приворачивается к стенке индикатора с помощью шурупов. В контршпилье сделаны выходы, чтобы открыть доступ к монтажу по краям индикатора. Батарее прикрепляется к индикатору на расстоянии выводов батарее. Пружинные контакты устанавливаются из фосфористой или бериллиевой бронзы. В случае отсутствия материала для контактов лучше всего применять латунь и выводы батарее, потому что латунь из-за мягкого материала ненадежна, а металл батарее приходится нечаста.

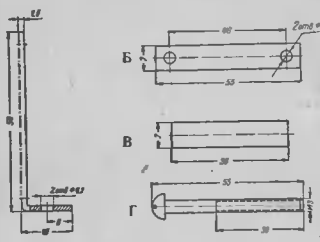
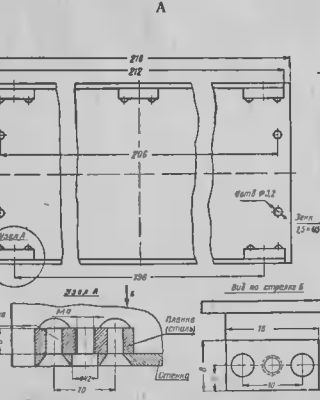
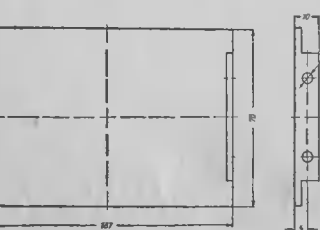


Рис. 15. Детали трансформатора:
 А—стенка (2 шт., алюминий); Б—крышка (2 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм); В—контршпиль (2 шт., алюминий, толщ. 1,5 мм); Г—винт (4 шт.)



Ящик прибора сборный (рис. 14). Передняя и задняя стенки имеют бортики сверху и снизу. К этим бортикам приклепаны стальные пластинки, в которых нарезана резьба. Боковые стенки имеют бортики сбоку. Собранные на винтах с гайками или склепанные боковые стенки образуют ящик без дна и лицевой панели. Дно и лицевая панель крепятся винтами к нижнему и верхнему бортикам ящика. Снизу под винты дна подкладываются амортизаторы — резиновые пробки от пузырьков с пенициллином. На правой боковой стенке крепится колодка для запасных и рабочих штеккеров (рис. 15). Колодка изготовлена из текстолита. Ее можно делать из любого материала мягче латуни, кроме эбонита, по указанным выше причинам. Годится даже дерево.

Платы галетных переключателей гетинаксовые. Сопротивления R1, R4, R5, R6, R11 — МЛТ — 0,5 Вт. Диод Д — любой диод типа Д7. Сопротивления R2, R3 типа СП1. Сопротивления шунта R7 — R10 необходимо подобрать на мостике с точностью до 1%. Сопротивления R7 и R8 могут быть просто подобраны из МЛТ — 0,5 Вт, а сопротивления R9 и R10 наматываются из константанового провода на сопротивлениях МЛТ — 0,5 Вт — 100 Ом. Патрон сигнальной лампочки и держатель предохранителя применены типовые.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИБОРА

Если прибор смонтирован правильно, он не нуждается в настройке и регулировке. Для проверки прибора следует испытать заведомо годные лампу и транзистор. В приборе использован микроамперметр М592 на 100 мкА с внутренним сопротивлением 800 Ом. При использовании другой головки нужно произвести пересчет шунта и сопротивления R4. Сопротивление R4 должно быть равно внутреннему сопротивлению прибора

$$R_4 = R_{\text{пр.}}$$

Прибор без шунта должен работать на полную свою чувствительность, но не более 100 мкА на шкалу. Если прибор имеет чувствительность, лучше, чем 100 мкА, его следует зашунтировать сопротивлением

$$r_{\text{ш}} = R_{\text{пр}} \frac{I_{\text{пр}}}{100 - I_{\text{пр}}} \text{ [Ом]}, \text{ где}$$

$I_{\text{пр}}$ — чувствительность прибора.

Прибор с универсальным шунтом должен работать на пределах измерения:

$$0,5 \text{ мА}; 2,5 \text{ мА}; 10 \text{ мА}$$

Общее сопротивление шунта выбирается равным внутреннему сопротивлению прибора на шкале 100 мкА. Сопротивление искомого предела измерения определяется по формуле:

$$R_x = R_{\text{ш}} \left(1 - \frac{0,2}{I_n} \right) \text{ [Ом]}, \text{ где}$$

$R_{\text{ш}}$ — общее сопротивление шунта,

R_x — сопротивление данного предела, входящего в шунт,

I_n — предел измерения.

Если прибор имеет шкалу 100 мкА, то она не требует никакой доработки, так как при используемых пределах измерения тока и β со шкалой, имеющей 100 делений, работать достаточно удобно. В случае использования прибора с другой шкалой нужно сделать шкалу на 100 делений при том же угле отклонения. Дополнительной градуировки шкала не требует.

Рисунки Д. ХИТРОВА

Ответственный редактор О. С. Лебедев

Художественный редактор А. С. Куприянов

Технический редактор Л. Н. Розова

Корректоры: С. С. Бланкштейн и Н. С. Пьянкова

Л31288
Уч.-изд. л. 1,2

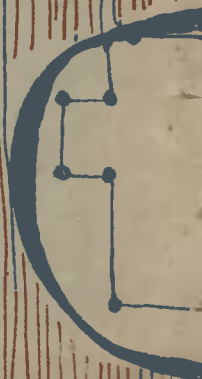
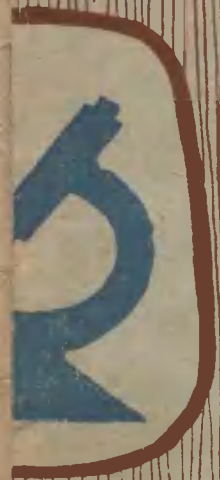
Подписано к печати 6/IX—1963 г.
Тираж 100 000 экз.

Заказ № 0338

Бумага 70×108^{1/8}
Изд. № 918

Издательство «Летский мир» Министерства культуры РСФСР

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности
Мосгоссовнархоза, Москва, ул. Бумажная, Девятовский пер., д. 30.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Цена 9 коп.