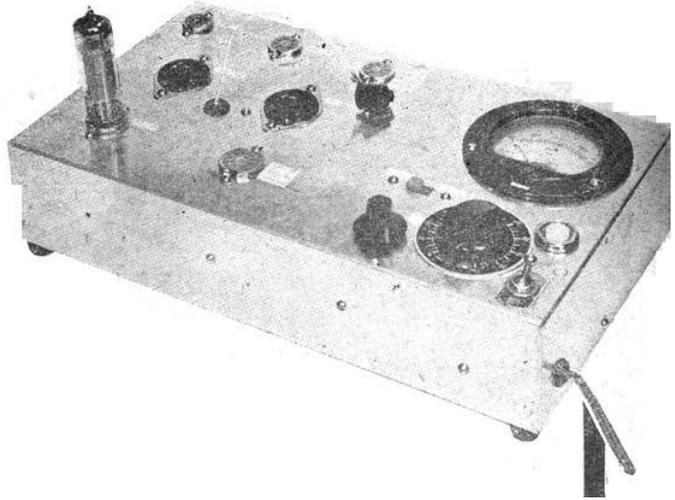
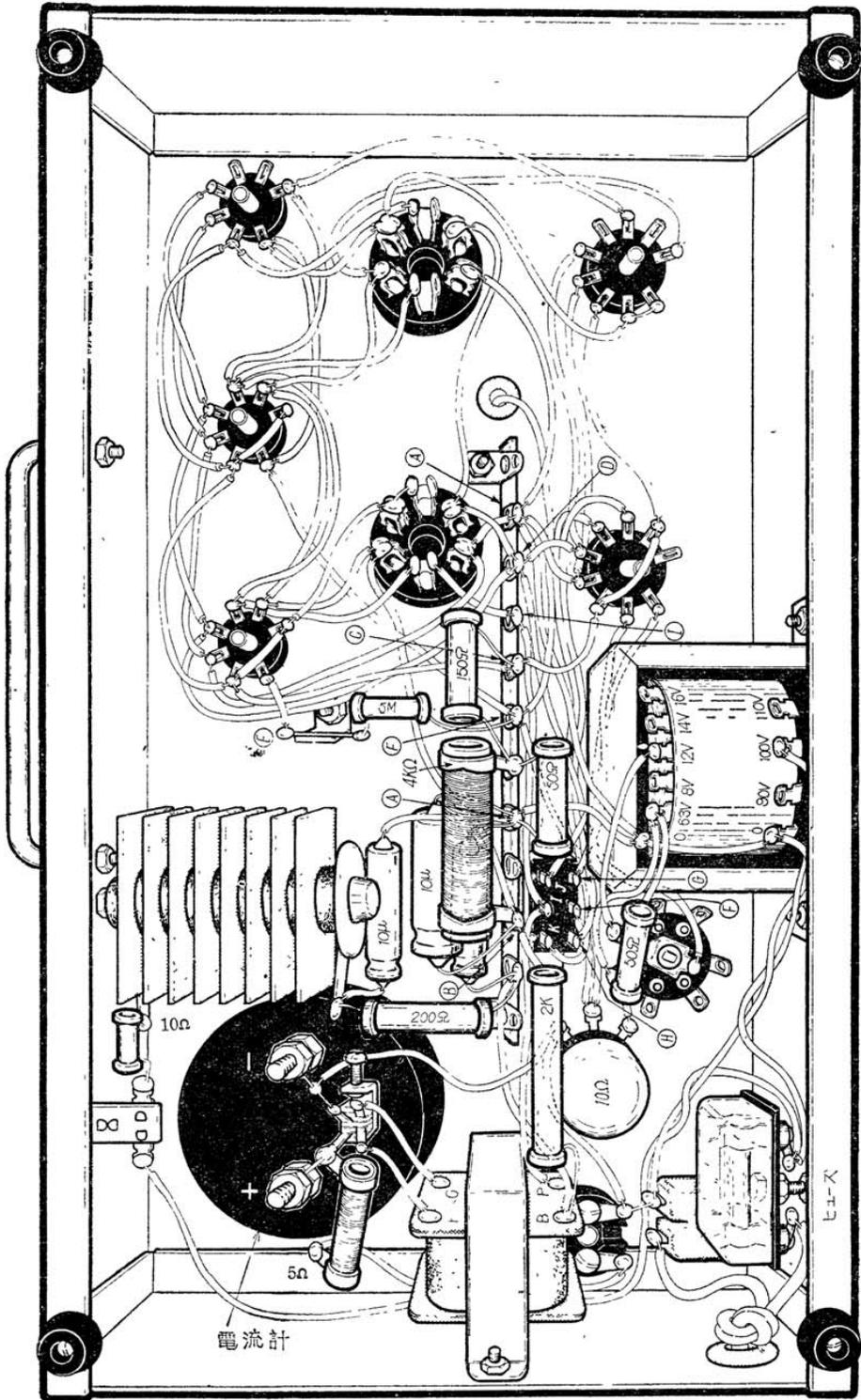


あなたの真空管を調べてみましょう

初めてラジオを組む時は恐らく回路試験器(テスター)も持たないで組む人が大部分でしょう。しかし次第に手掛けていくとテスターがゼヒ必要となり、おこづかいをためてテスターを手に入れるでしょう。ラジオの組立や修理にはなくてはならない道具となり、ちょうど医者が聴診器を使うと同じように最も大事な測定器になります。しかしラ



ジオの組立てが次第に高級になるにしたがって、その外の測定器、例えばテスト・オッシレーター(試験発振器)、オーディオ・オッシレーター(低周波発振器)やオッシロ装置などが必要となって自作するなり、購入するなりしたくなるものです。しかし、これらの高級な測定器もゼヒ必要ですが、これ以上に諸君の工作室に備えたいのが、ここに紹介するチューブ・チェッカーです。なんとなれば諸君の身のまわりにあるラジオ、テレビなどはどれも真空管が用いられてあり、心臓ともいべき真空管の機能がセットの性能を左右するから、真空管のよしあしを見分ける道具があれば非常に便利でしょう。勿論セットに入っている真空管の良否は場合によってはテスターで調べることもできますが、回路によっては簡単に測定できません。それに初めて組むセットの場合にはそれも充分には判らないでしょう。そこでどうしてもチューブ・チェッカーを用いて真空管の良否を調べる道具が必要になり、それもごく簡単に測定できる方が便利です。既製品のチューブ・チェッカーにはいろいろの種類のものがあり、最も簡単なものでは真空管のカソードからでる電子の量(これをエミッションという)を測定する、いわゆるエミッション・チェッカー式のもの、 G_m を測定する G_m チェッカー式のものがあります。エミッション・チェッカー式のもの是非常に簡単ですが、それだけ正確に知ることができません。例えばグリッドなどの電極がどうであろうとも、エミッションが出ていればOKと判断され、実際にその真空管を用いても動作をしないといったことがあり、信用して使うことはできません。また G_m チェッカー式のものにもいろいろの型のものがありますが、すべて複雑になり取り扱いが簡単にいかず、使う度に一々説明書を読むような始末では



真空管試験器実体図

品 種	ソケット	口 金 接 続								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
6BA6 (6BD6 6BE6 6CB6 6AU6)	7ピン	E	C	A	D	I	B	C		
6AR5 (6AQ5)	7ピン	F	C	A	D	I	B			
6AV6	7ピン	F	C	A	D	—	—	I		
6C6* (6D6)	UZ	A	I	B	C	C	D	頭部口金に F		
6ZP1	UZ	A	I	B	F	C	D			
12AX7 (12AU7 12BH7A)	9ピン	J	G	C	A	D	K	H	C	—
6R-P15	9ピン	F	F	C	A	D	—	I	—	B

()同ソケットではかれるものを示す

* 6C6の口金接続は原文では、「A, I, B, C, D, 頭部口金に F」となっていたが、訂正した

第1表 接続記号表

は G_1 , ピン2は G_3K , ピン3, 4はヒーター, ピン5は P , ピン6は G_2 , ピン7は無接続なることを頭に入れておいて下さい。そこで第1表のピン番号1のところは F になっていますから第1グリッド G_1 が⑥につながることであり、同じようにして以下ピン2からピン7がどこに接続されるか調べてみますとカソード K が③に, ヒーターが①と④に, プレート P が①に, 第2グリッド G_2 が⑥にそれぞれ接続されることになります。

そこでこの回路の原理を調べてみましょう。まずヒーターにつながれている④はヒーター電圧を真空管に合わせる所で, 6.3V 真空管の場合に 6.3 に合わせれば④と①の間が 6.3V になり, 規定の電圧が真空管のヒーターに掛ることになります。次に⑥の個所を調べてみましょう。回路図で判るように 6.3V のタップの間に 50Ω と 10Ω のバリオームが接続されており 10Ω のバリオームで⑥にかかる電圧を可変にします。このバリオームで⑥に現われる電圧は交流の 0V から約 1V の間にわたって自由に変える事ができます。次に B 電源を調べてみましょう。

交流 100V をじかにセレン整流器で整流して直流 120V 程度が得られます。これをプレートとスクリーンに供給するようになっており、プレートには低周波トランスの 1 次側が負荷になるように配線しておきます。㉔はカソードに接続され、あらかじめ 1, 2V 程度電圧がかかるようにしておき、更に測定時にはバイアスが加わるようにカソード抵抗を入れてあります。さて第 1 図の回路は実際に真空管を試験するときは以上のような状態になるわけですから、㉕からグリッドに交流電圧(1V 以下)が加わると供試球で増幅されプレートの負荷になっている低周波トランスの 1 次側に増幅された交流電圧が生じ、2 次側には更に拡大された交流電圧が生じます。2 次側につながれたセレン整流器とメーターは交流電圧計となっており 2 次側に生じた交流電圧の大きさを読むことができます。(但しこの場合は絶対値は必要としないので、直流電流計 M の読みの大きさを判定します)なおこの M の両端を短絡するように 5Ω の抵抗とボタン・スイッチ S_4 がありますが、この S_4 は常時つながれており、ボタンを押すと回路が切れるようになっている為、ボタンを押さないときはメーターはほとんど振れませんが、良否を判定するときにボタンを押せばメーターの針が振れるようになっています。

以上でお判りのようにこの回路は実際にグリッドに交流電圧の信号を入れ、増幅されて出てきた信号電圧の大きさを見るのですから、真空管を実際に動作させる場合と全く同じと考える事ができます。ですからエミッション・チェッカー式では判らないグリッドやプレートなどの内部電極のはずれなども、この装置では動作しないと不良品と即座に知ることができます。

以上で本機の動作原理がお判りになった事と思いますが、今まで説明にでてこなかった個所㉕、㉖、㉗、㉘について説明しましょう。㉕はグリッド回路に直接に高抵抗 $5M\Omega$ が接続されております。もし真空管が良好な場合にはこの抵抗は何の影響も与えませんが、供試球が排気不良とか又は電極からガスが出た場合などは出力が非常に少なくなり不良と判定することができるようになっています。㉕を使用する真空管はグリッドに高抵抗が入るテレビの同期回路や AGC 回路によく用いられる真空管 6CB6, 6AU6 などで、これらの良否判定にはゼヒ必要とします、次に㉖、㉗、㉘、㉙は双 3 極管を測定する場合のグリッド側とプレート側で、スイッチ S_3 によりグリッドとプレートを同時に切換えればカソードはいずれも㉔につながれているので、片側ずつ良否を測定できると同時にバランスの程度も知ることができます。

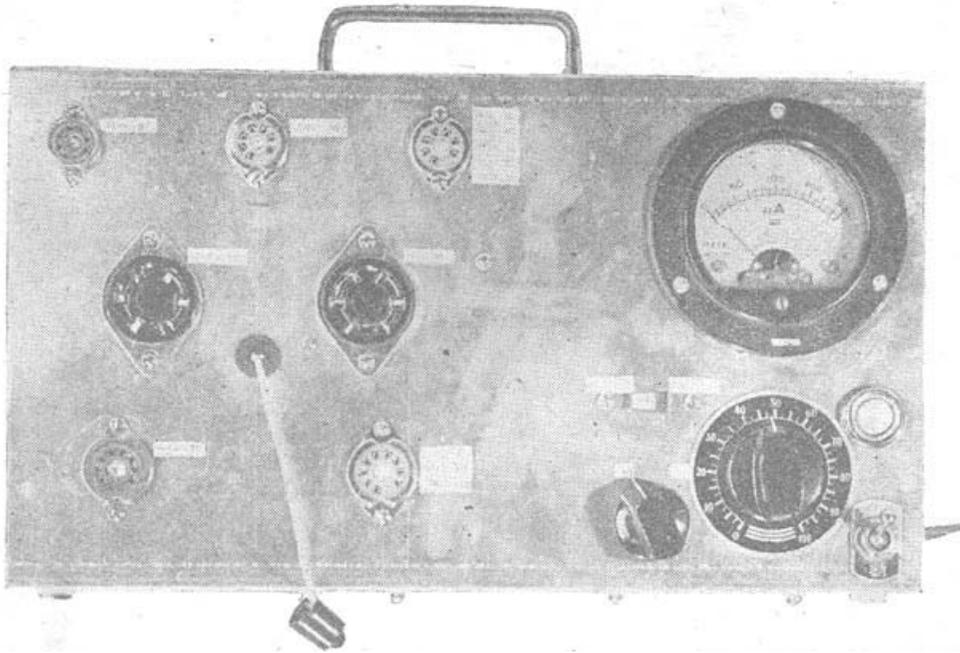
作り方

部品は第 2 表の部品表により集めますが、あり合せの部品を使うこともできま

す。実体配線図にあるセレン整流器は筆者のあり合せのTV用セレンを用いましたが、100mA程度のものでずっと小さくなります。またヒーター・トランスは6.3, 8, 12.6, 14, 15Vのタップのあるものを用いてありますが、どちらかといえば、2.5V, 6.3V, 12.6Vの3つのタップのあるものを用い、 S_2 により2.5Vの真空管も測定できる方が便利でしょう。各抵抗値に示してある W はこれ以上のものであれば使用できます。また電解コンデンサーはブロック型を用いても結構です。 S_4 は押ボタン式のもので、常時両端子はつながれており(即ちON)押ボタンを押せば切れる(即ちOFF)ものを用います。シャーシーは $17 \times 30 \times 6$ cmのアルミ製を用いましたが、電気的には金属製である必要がありませんから、自作の木製枠を作り、工作に便利のようにアルミ板をパネルに用いるのも結構です。写真と実体配線図をよく見て部品の配置を決定し、抵抗、コンデンサーをのぞいた部品を取り付けて、後に配線をします。配線はまず第1図にある回路、

ヒーター・トランス	一次100V 二次6.3V12.5V1A	1コ
低周波トランス	1:3	1コ
セレン整流器	100V 100mA	1コ
//	メーター用	1コ
メーター	DC 150 μ A	1コ
電源スイッチ	スナップ型	1コ
切換スイッチ	2回路以上のロータリー型	1コ
//	2回路2接点スライド型	1コ
押ボタンスイッチ	おしてOFFになるもの	1コ
フェーズ及びフェーズ・ボックス		1組
固定抵抗	5 Ω 1W	1コ
	10 Ω 0.5W	1コ
	50 Ω 1W	1コ
	150 Ω 1W	1コ
	200 Ω 1W	1コ
	2k Ω 2W	1コ
	4k Ω 4~5W	1コ
	5M Ω 1/4W	1コ
ボリューム・コントロール	10 Ω 1W	1コ
電解コンデンサー	10 μ 150WV	3コ
配線	各色(各ソケット番号により分ける)	若干
電源コード	2本撚り	2m
ACソケット		1コ
グリッド・キャップ		1コ
ラグ板	10端子	1コ
ゴム・クッション	1組	4コ
ボリューム目盛板	100目盛	1枚
手さげ金具		1コ
ビス・ナット		少し

第2表 部品表



セット上面

即ちソケットへの配線を後まわしにして完成します。このとき①②③……⑩迄の端子をわかりやすくするためにシャーシに①①と記入しておいた方が便利です。実体配線図のラゲ板の端子に記号がかかれておりますので参考にしてください。

このようにしておいて電源回路や出力回路などの配線をすべて終り、最後に第1表に従ってソケットの配線にうつります。配線が終れば間違いが無いかをよく点検し、あり合せの真空管をソケットの型名に従って挿入します。ヒーターを6.3か12.6に合わせ、電源スイッチを入れます。押ボタンスイッチを押しながらボリューム・コントロールをまわしていくと、メーターの針は次第に大きくふれるはずで、これでセットの配線はOKで、次に較正に移ります。

較正は出来れば買ったての信用のあるメーカーの真空管を用いて標準球とします。真空管のソケット名に従って真空管を挿入し、ヒーターがあたたまってから押ボタンを押して、メーターの針が $150\mu\text{A}$ を指すところまでボリュームをまわします。そのときのボリュームの値を記録します。このようにしていろいろの真空管でボリュームの値を記録します。そして真空管とその値を紙に書いて、そのソケットのそばにセメダイン等で張りつけておきます。筆者が測定した真空管とその値を第3表にあげておきましたので参考にしてください。なお12V球で6.3Vと同じ特性のものは(たとえば6BA6と12BE6など)ヒーターのスイッチを変えるだけで、ボリュームは同じ値を用いることができます。

測り方

ボリュームの数値		
(メーターの指針は $150\mu\text{A}$ で良品の標準)		
7ピン	6BA6(12BA6)	40
	6BD6(12BD6)	60
	6BE6(12BE6)	60
	6CB6	40
	6AU6	60
	6AR5	55
	6AV6(12AV6)	60
	UZ	6C6(57)
UZ	6ZP1	60
9ピン	12AU7	35
	12AX7	60
	12BH7A	25
	6R-P15	35

第3表

もう既にお判りのことと思いますが、供試球をソケットにさし込み、ヒーターを供試球に合わせ電源スイッチを入れます。20秒もすればカソードは十分に熱せられますから、その間にボリュームの値を所定の所にまわしておいて押ボタンを押してみます。150 μ 近くを指せばその真空管は良と判定することができます。大体120~180 μ 迄の間はOK、120~90 μ では大分性能は落ちますが、使って使えないことはないでしょう。90 μ 以下は非常に劣化していると考えられます。

双3極管の場合も同様にして測りますが、スイッチ S_3 を切換えて両方の3極管を別々に測定します。メーターの振れが同じであれば特性がよく合っていますが、あまりひどく違っている場合には用途によっては不向な事が判ります。以上述べたように非常に簡単に真空管の良否を判定することができます。

(新宮 寛)

このPDFは、
『初歩のラジオ』1959年5月号
をもとに作成した。
ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを
ラジオ温故知新
<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>
に、
ラジオの回路図を
ラジオ回路図博物館

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>
に収録してある。参考にしてほしい。