

6Z-DH3 及びその類似管

6Z-DH3 は二極三極の複合管で、スーパー方式セットの第二検波に用いる専用管である。

二極管部は在来のUZ-75の双二極と異なり、単二極であり直線検波特性を有し、また自動音量制御電圧が簡単に得られる。

三極管部は75等と同様の高利得増幅管で、抵抗結合回路に使用しても高い増幅度が得られる。

規格は第1表で類似管も非常に多い。

6Z-DH3, 6Z-DH3A, 12Z-DH3, 12Z-DH3A は同等管にして、特にDH3A型は三極管の第一グリッドが脚部に出ている新型管でベース接続は少しく違いますが規格、使用法は同じである。

6SQ7, 12SQ7, 75, 2A6, 6B6G は双二極三極管で、規格、使用法共にほとんど同じであるが、双二極管独特の使用法ができる。

6Q7, 12Q7 は双二極三極管で、前者に比べて増幅定数は低く70であるが、使用法は変りない。

★A級抵抗結合増幅 三極管はプレート電流少なく、グリッドバイアス電圧も五極管と同様低く-2~3V程度で増幅定数高く抵抗結合回路に使用して大きな利得が得られる。

第2表(1)は6Z-DH3級、第2表(2)は6Q7級抵抗結合表で、使用回路は第1図中の記号に表中の値を当てはめれば、そのときの出力電圧や利得値が得られる。使用法、使用上の注意等はUY-76の項を参照されたい。

実際使用上の注意として、増幅回路前段に使用する関係上誘導ハムを吸引し、またグリッド電圧はフィラメント電圧より低いために、フィラメント回路に倍以上の正電圧をかけて置くのがハム防止上よい。出力管、電源変圧器等の近くに配置するときはシールド管を用いなければ干渉ハムが混入する。

第1表

真空管名	用途	織 條		類 似 管	最大入力電 圧 (V)	三極管部プレート抵抗 (KΩ)	相互コンダクタンス (μS)	増幅定数	陽極抵抗 (mΩ)	陽極電流 (mA)	格子電圧 (V)	陽極電圧 (V)	織 條	
		電圧 (V)	電流 (A)										電圧 (V)	電流 (A)
6Z-DH3	A級増幅	6.3	0.3	12Z-DH3	50	2	1100	100	0.091	0.8	-2	250	12	0.175
6SQ7	"	6.3	0.3	6Z-DH3A	50	2	900	100	0.11	0.4	-1	100	6.3	0.3
"	"	6.3	0.3	12SQ7	50	2	1100	100	0.091	0.9	-2	250	12.6	0.15
6Q7	"	6.3	0.3	UZ-75	50	2	800	70	0.0875	0.35	-1.5	100	6.3	0.3
"	"	6.3	0.3	UZ-2AG5	50	2	1200	70	0.058	0.1	-3	250	2.5	1
				12Q7									12.6	0.15
				6B6-G									6.3	0.3

第2表-1

6Z-DH3A, 6Z-DH3, 12Z-DH3, 6SQ7, 2A6, 75, 6B6G

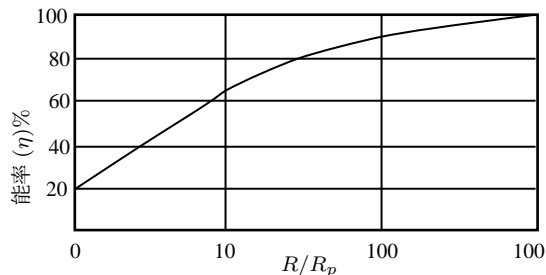
E_p (V)	90			180					300		
R_p (M Ω)	0.1	0.25	0.5	0.1	0.25	0.25	0.25	0.5	0.1	0.25	0.5
R_g (M Ω)	0.25	0.5	1	0.25	0.25	0.5	1	1	0.25	0.5	1
R_k (K Ω)	6600	11000	16000	2900	4300	4800	5300	8000	2200	3900	6100
C_k (μ F)	1.7	1.07	0.7	2.9	2.1	1.8	1.5	1.1	3.5	2	1.3
C (μ F)	0.01	0.006	0.003	0.015	0.015	0.007	0.004	0.004	0.015	0.007	0.004
E_o (V)	5	7	10	22	21	28	33	33	41	51	62
V_G	29	40	44	36	43	50	53	57	39	53	60

第2表-2

6Q7, 12Q7

E_{-p} (V)	90			180					300		
R_{-p} (M Ω)	0.1	0.25	0.5	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.1	0.5	0.5
R_{-g} (M Ω)	0.25	0.5	1	0.25	0.25	0.5	1	1	0.25	0.5	1
R_{-k} (K Ω)	4200	7600	12800	1900	3400	4000	4500	7000	1500	3000	5500
C_{-k} (μ F)	1.7	1.2	0.6	1.6	1.6	1.3	1.05	0.76	3.6	1.66	0.9
C (μ F)	0.01	0.006	0.003	0.01	0.01	0.005	0.003	0.003	0.015	0.007	0.004
E_{-o} (V)	8	11	13	25	25	31	37	36	52	52	60
V_G	28	32	33	36	36	38	40	40	39	45	46

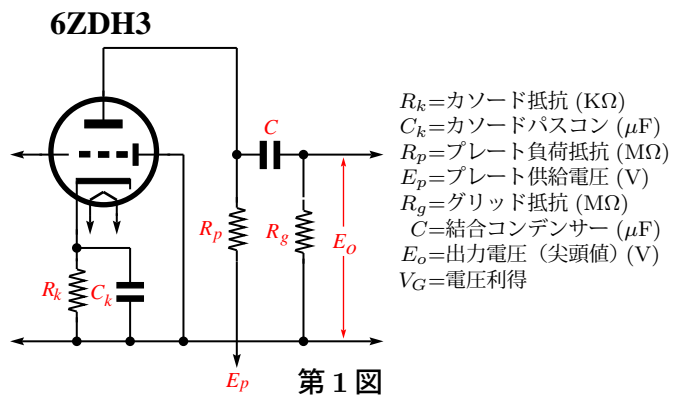
第3表



R = 負荷抵抗, R_p = 二極管内部抵抗 (単極につき 2K Ω とする)

プレート回路中にはB電源リップルの減少と出力管よりのモーターボートイングを止めるために、50K Ω の抵抗及び1 ~ 2 μ F以上のコンデンサーでデカップリング回路を附加せしめるのがよい。

特にグリッド入力配線は他回路よりの干渉により、発振



ハム混入等がありシールド線を使用する。

★検波 三極管検波は長時間使用により二極管部のみ不良になることが多いが、このような真空管は三極管部を用いて、第2図のようにグリッド検波、プレート検波、無限入力インピーダンス検波等に用いれば高感度が得られる。

★二極管検波, AVC 二極管検波は整流直流電圧を利用して自動音量調整回路を簡単に採用できることと、入力信号電圧値の小さいときは一般の検波器のように自乗検波特性を示すが、数ボルト以上の入力電圧に対しては歪みの少ない直線検波特性を示し、スーパーセットの第二検波回路にはほとんど採用している。

二極管の内部抵抗は $2K\Omega$ 程度で、双二極管を並列に用いる回路では内部抵抗 $1K\Omega$ となる。二極管検波回路使用上の注意としては次のことがある。検波能率は80%以上になるよう負荷抵抗を選定する。

すなわち第3図において負荷抵抗 R の値は、検波能率80%の自乗検波の場合、第3表より R/R_p は約30となり、第3図の回路は単極であるから内部抵抗 $2K\Omega$ となり

$$30 = \frac{R}{R_p}$$

より

$$R_1 = 2 \times 30 = 60K\Omega$$

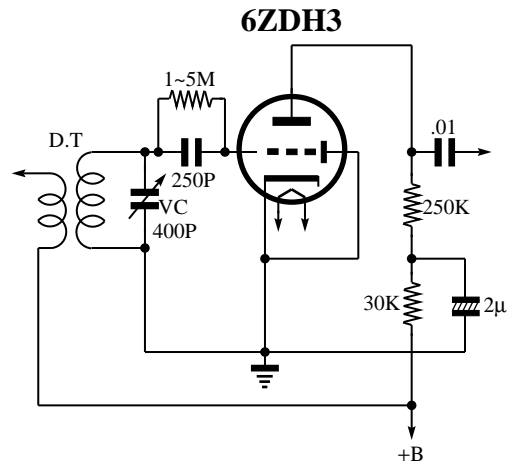
となり、 $\eta = 90\%$ のとき

$$100 = \frac{R}{R_p}$$

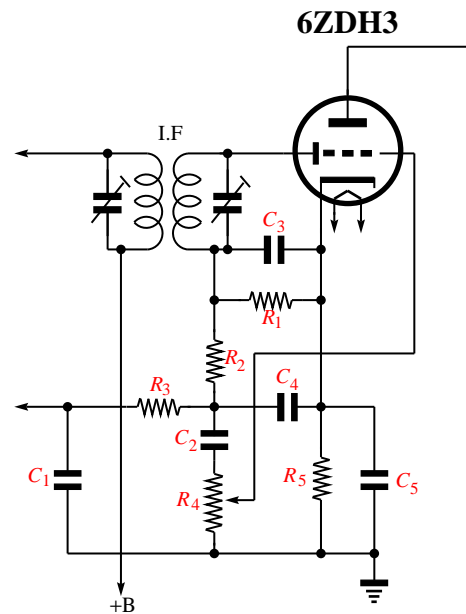
より

$$R_L = 2 \times 100 = 200K\Omega$$

となる。無歪変調度を大きくする。



第2図



第3図

二極管検波における非直線性歪を減ずるためには、検波能率を80%以上になる負荷抵抗と入力電圧を高くすることであるが、変調による歪は二極管回路の交流負荷、すなわち R_1, R_4 及び C_2, R_2, C_1 の並列インピーダンスを R_1 に比べてできるだけ大きくなるように選定する。

今第3図において R_2 は非常に小さく、 C_3, C_4 のリアクタンスは R_3, R_4 に対し無視できるのであるから、変調波に対する負荷インピーダンスは R_1, R_3, R_4 の並列値となるのである。

$$\text{無歪変調度} = \frac{\text{負荷インピーダンス } (R_1, R_3, R_4 \text{ の並列値})}{\text{負荷抵抗 } R_L}$$

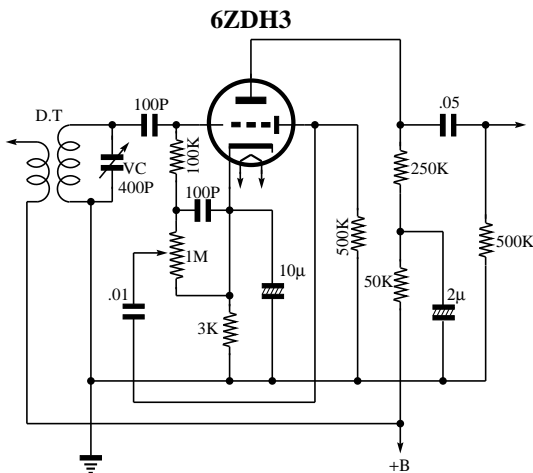
上式より負荷インピーダンスを高くするには、 R_3, R_4 の抵抗値を大きく取ればよいが、 R_3 は自動音量調整回路の時定数に関係する故、 R_4 を普通大きくしている。その比は、 $R_4/R_1 = 4$ 以上にすればよい。入力実効抵抗を高くして入力同調回路の Q を減少させない。

二極管の入力同調回路に対する実効抵抗は

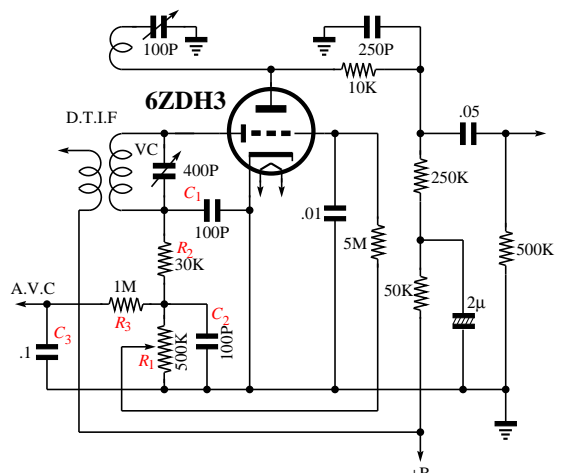
$$\frac{\text{負荷抵抗}}{2 \times \text{検波能率}}$$

で表わされ、負荷抵抗 R_1 の高いほど同調回路の負荷にならず Q の減少を防止できる。

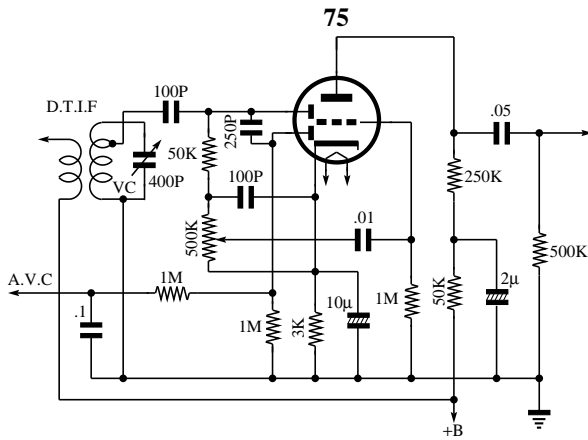
第4図はストレートセットにおける二極管検波回路で同調回路接地側から低周波出力を取り出さず、プレート側より負荷抵抗 $1M\Omega$ の降下電圧を利用する。プレート高周波電圧は同調回路高压側から取り出すよりは、コイル全体巻数の $1/7 \sim 1/8$



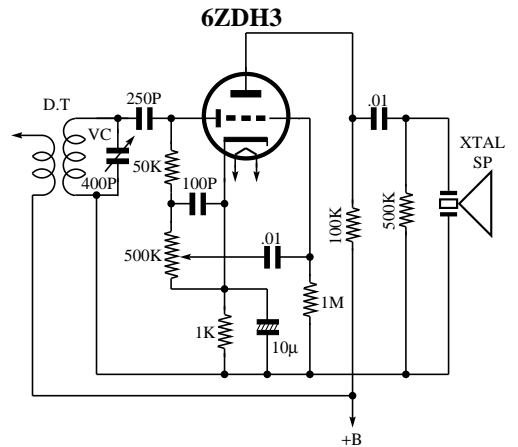
第4図



第5図



第 6 図



第 7 図

位よりタップを出して与える方法が分離よく検波できる。二極管検波は増幅作用をとまなわないから三極管で増幅を行う必要がある。

第5図はスーパーセット第二検波またはストレートセット検波用で、三極管部より再生をかける回路である。

二極管検波回路は、接地側から低周波電圧を取り出し、整流直流電圧を利用して自動音量調整を行う。

次に整流回路の各部品値の取り方に付いて述べると、 C_1, C_2 の 100pF コンデンサーは高周波バイパス用で、この値の取り方は負荷抵抗 R_1 とにより最高変調周波数の周期の $1/10$ 位の時定数即ち $(C_1 + C_2) \times R_1$ の積がこの位になる必要があり、歪を少なくするには小さい方がよい。また最高変調周波数は 4000 ~ 5000 $\%$ 位に取れば間違いはない。

R_2 の抵抗は塞流線輪代用^{そくりゆう}であって高周波が漏洩し低周波回路に混入するのを防止する故、大体の値は 10 ~ 50K Ω の間の値を用うればよい。次に自動音量調整回路の $R_3 C_3$ はフィルター回路で、二極管整流電圧中には直流分と交流分を同時に含み、自動音量調整電圧はその内の直流分だけがなくて交流分を含んではならない。低周波電圧がこの回路中に流れると前段のバイアスは変化して混変調を起し、時にはモーターボート音が起る。このフィルター回路中の R_3 と C_3 との積で示される時定数 $R_3(\text{M}\Omega) \times C_3(\mu\text{F})$ は 0.1 ~ 0.2 位に取ればよく、小さいときは電圧変動により音質が悪くなり、反対に大きすぎると早い周期のフェーディングに対し自動音量調整が間に合わなくなる。普通 R_3 は 1 ~ 2M Ω 、 C_3 は 0.05 ~ 0.1 μF 位が適当である。

第6図はストレートセットの二極管検波、遅延式自動音量調整 (DAVC) 低周

波増幅回路である。

二極管の片プレートは検波専用になり、他のプレートは DAVC 電圧を取り出す。

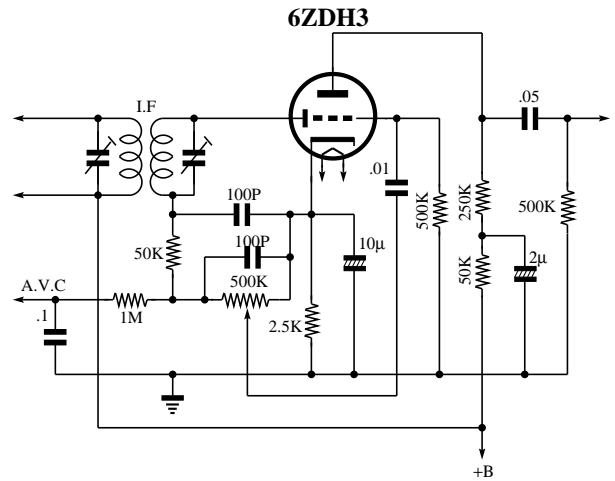
この DAVC 回路とは、入力バイアス電圧になるまで自動音量調整が動作せず、ある電圧値以上になると自動音量が動作するのである。

すなわちカソードバイアス電圧だけ二極管のプレートは負荷電圧がかかり、入力電圧がカソードバイアス電圧になるまで AVC 用プレートは動作せず、バイアス電圧以上になって動作するので、小さな入力電圧のときセットは最高感度状態にあり、検波用プレート入力を大きくして直線検波することができる。

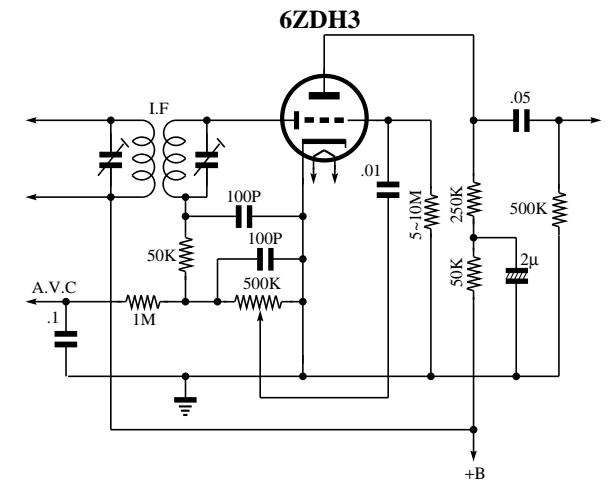
第7図は二極管検波、低周波増幅、クリスタルスピーカを動作させる回路で、高感度地方に適當である。

第8図はスーパー第二検波代表的回路で、三極管部増幅はカソードバイアス電圧を利用する。

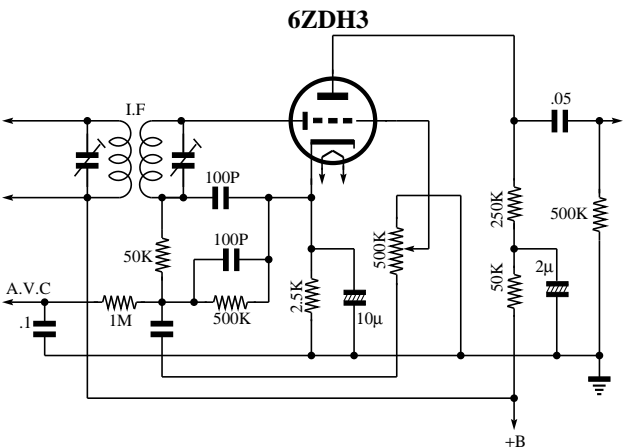
二極管負荷抵抗をボリュームにして音量調整するときはグリッドリークを大きく取ることが可能となり、その比は5位まで取れるから無歪変調度はよくなるが、整流電流はボリューム中に流れるから上質のものを選定しないと雑音の原因となる。



第8図



第9図



第10図

第9図はカソードバイアス抵抗を用いずグリッドリークを高く取り、グリッド電圧を得る方法で、少くとも $5M\Omega$ 以上を用いないと低音特性が悪くなる。

第10図は二極管負荷抵抗にボリュームを用いずグリッドリークをボリュームにして音量を加減した場合で、直流電流は流れないが負荷抵抗との比は2以上は無理となる。

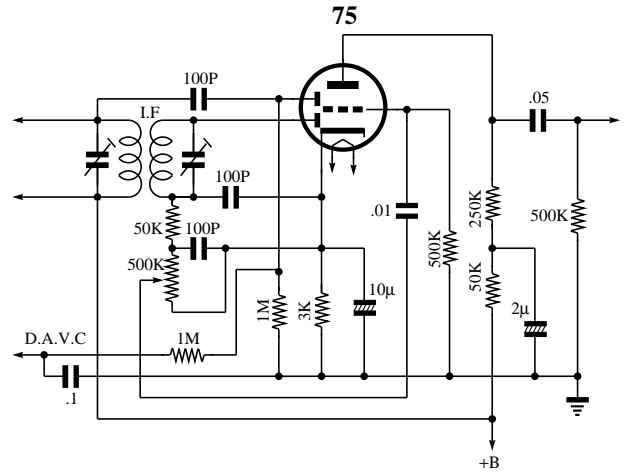
第11図は双二極三極管を用い DAVC回路とした場合で、AVC回路中の抵抗は検波回路と別個となって歪増大の原因とならず、AVC用二極管プレートは中間周波変成器一次側に接続されているため二次側の Q は悪くならない。

負荷抵抗を余り小さく取るときはAVC動作を始める点で歪を生ずる故、 $1\sim 2M\Omega$ 程度は必要である。

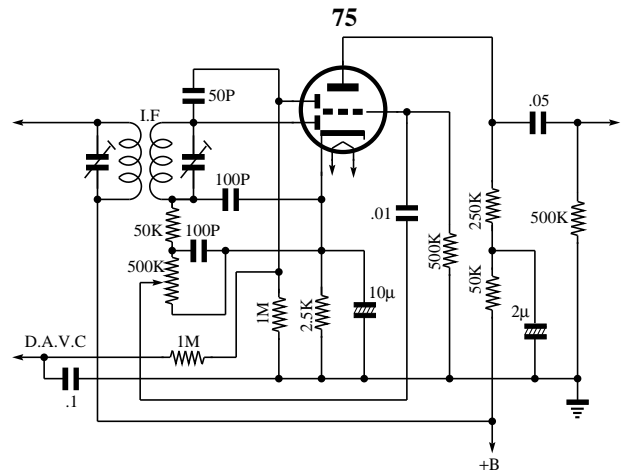
第12図は第11図のDAVC回路を二次側に接続した場合で、結合コンデンサーはできる限り小さくしないと、回路の Q は低下する。

抵抗類は検波回路の交流負荷に影響がある故、高く取る必要がある。

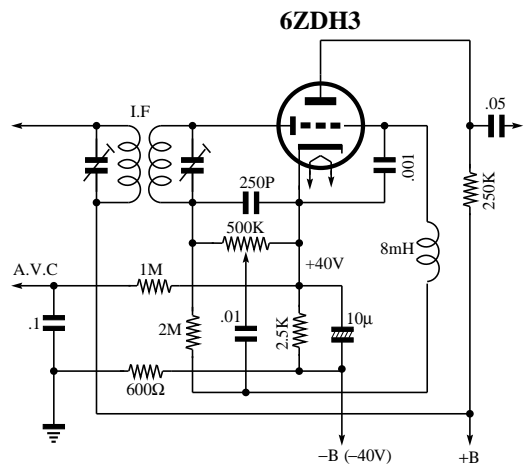
第13図は増幅型AVC回路で、その内の直流増幅型といわれるもので、二極管で整流され負荷抵抗 $500K\Omega$ の両端に生じた電圧のうち交流分は $0.01\mu F$ のコンデンサーを通じ三極管グリッドに加わり、直流分は $2M\Omega$ の抵抗より同時に加えられている。



第11図



第12図



第13図

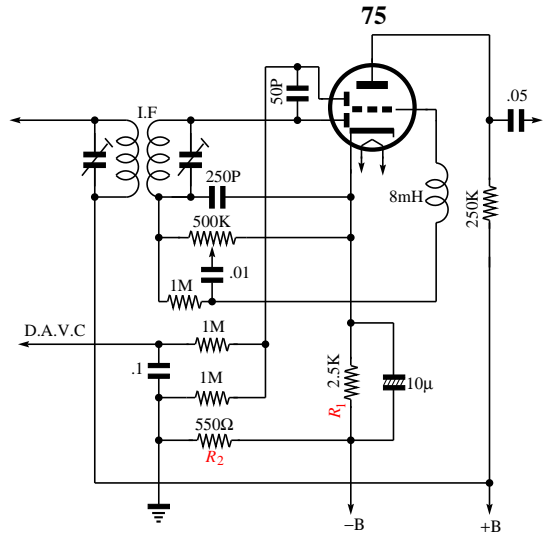
今搬送波がない場合、負高圧回路接地側抵抗 600Ω に生ずる電圧を固定バイアスとして三極管カソード抵抗に生ずる電圧を打ち消していけば前段管バイアスは自己カソードバイアスだけとなるが、搬送波入力があれば負荷抵抗 $500K\Omega$ に生じた負電圧はグリッドにかかり、プレート電流は減少し、カソードバイアス電圧は低下して 600Ω 両端電圧より低くなる故、その差だけ AVC 回路中に電圧を生じ AVC 電圧として前段管にかかる。

このときの電圧変化は三極管の増幅作用によって負荷抵抗両端電圧より大きくなり、小型セットの如く感度の低いものでも十分効果的の AVC がかけられる。

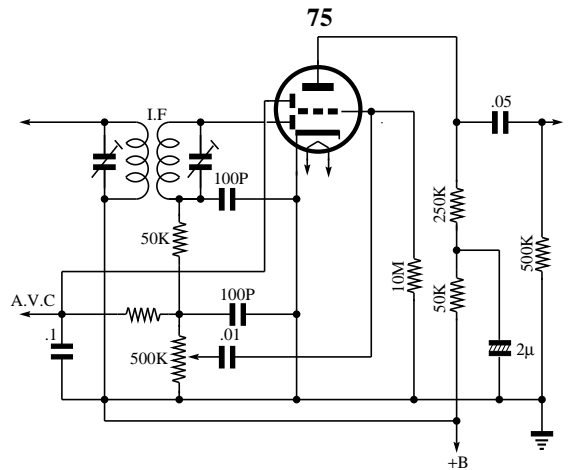
搬送波のないときの電圧は大体 $-40V$ 位に取る。この場合の三極管グリッドバイアスは零バイアスになる。

第 14 図は双二極三極管を利用して DAVC 回路にした場合で、第 13 図と動作原理は同じであるが、カソードバイアスは負高圧回路中の抵抗両端電圧より高く取り、AVC 用二極管プレート^{へんい}を差電圧だけ負に偏倚させておき、両電圧が打ち消しあって零になるまで整流を行なわなくしてある。

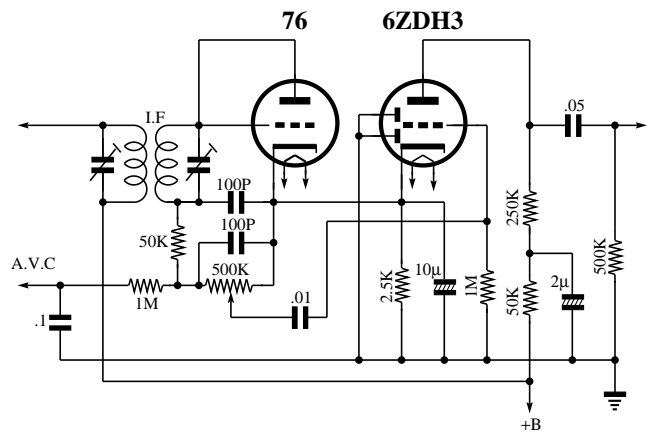
第 15 図は双二極管の片プレートで検波、AVC 電圧を取り出しているが他のプレートは前段 AVC 回路



第 14 図



第 15 図



第 16 図

に接続されている。

これは前段管中に残留ガスがあるときは逆格子電流が流れ、AVC電圧に悪影響を与えるのを防止するためである。

第16図は二極管部不良または電蓄等においてレコードをかけるとき、ラジオ混入を防止する回路である。

第17図は第二検波管にビート発振電圧を加える場合で、電信受信機等に使用する。

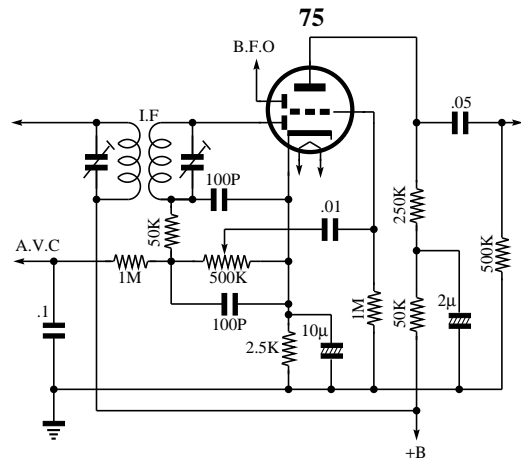
双二極管の片プレートよりビート発振電圧出力を与えるが余り強い電圧を加えるときは、AVC回路中に電圧が発生して信号入力の無い場合にも前段に電圧がかかり、感度が低下することもある。故にできるだけ弱くするのがよい。

第18図は単二極検波管の場合で、プレート側に接続されるときは2pF位のコンデンサーかまたは配線を2、3回巻きつけるのがよい。

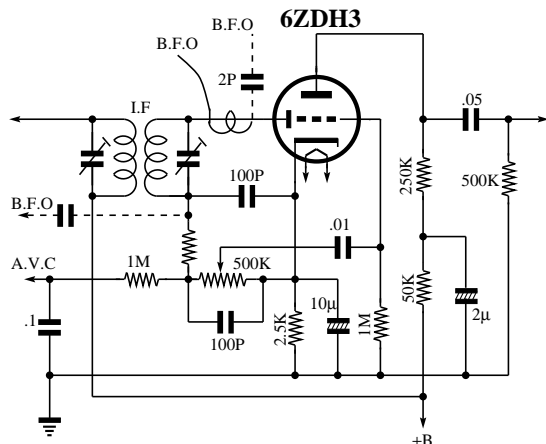
次に中間周波変成器帰路に接続するには、10pF位のコンデンサーでよいが、いずれもAVC回路中に電圧が発生せぬ程度に弱くする必要がある。

第19図は共振回路を使用した音質補償回路で強く負^{きかん}饋還をかけ共振周波数以外は増幅しない。

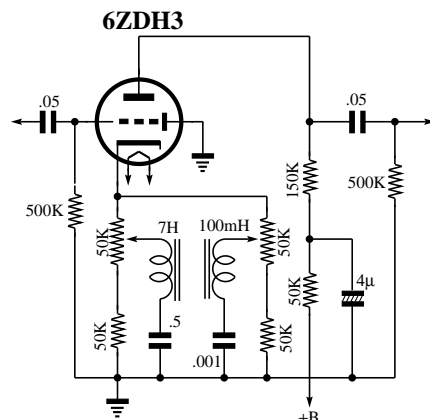
7Hのチョークは低音部、100mHは高音部に共振し、共に50K Ω ボリュームにより強弱を加減する。



第17図



第18図

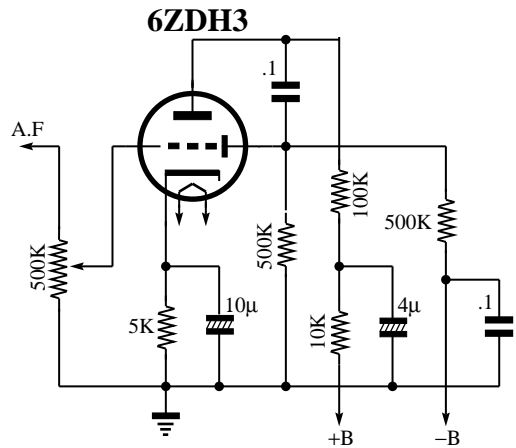


第19図

この場合直流電流に変化を与えぬように、コンデンサーで結合して置くのがよい。

これらチョークは電源変圧器等と結合し誘導ハムを混入する故、取付位置に注意した方がよい。

第 20 図は低周波増幅器に用いる圧縮回路用電圧を取り出す場合で、前段より増幅して来た低周波電圧がある値以上になったときは二極管で整流し、負電圧を取り出して圧縮管または前段真空管グリッドにかけて出力を低下させる低周波用音量調整回路である。



第 20 図

この PDF は、

『受信用真空管ハンドブック』（『無線と実験』1951年1月号付録）
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。