

a 5 V la corrente assorbita è di 50 A.

Quando il trasmettitore è in attesa, ossia quando si riceve, può essere utile economizzare l'energia assorbita per l'accensione dei filamenti, per cui questi possono venire spenti oppure possono venire alimentati a tensione ridotta. Per fare ciò si potrà eseguire una commutazione al primario del trasformatore di accensione in modo da ridurre la tensione sviluppata sul secondario, salvo poi a ripristinarla interamente al momento in cui si deve trasmettere.

L'amplificazione fornita dal modulatore di Fig. 13 è tale che esso darà la piena potenza di uscita quando alla sua entrata viene posto un microfono piezoelettrico di tipo economico.

Il commutatore per il passaggio da fonia a grafia eseguirà una doppia funzione: esso deve mettere in cortocircuito il secondario del trasformatore di modulazione e deve interrompere il circuito di accensione dei filamenti dei tubi 304-TL del modulatore.

### 5-6 Amplificatore - limitatore da 15 W

La tecnica più recente suggerisce di usare, negli stadi a basso livello, un circuito di taglio seguito da un filtro passa-basso e nello stadio di forte potenza solo un

filtro passa-basso. Un sistema di modulazione di questo tipo darà luogo ad una modulazione gradevole e normale, pur evitando gli inconvenienti della formazione di bande laterali spurie.

Il preamplificatore che descriviamo in questo paragrafo usa appunto un circuito di taglio a basso livello, seguito da un filtro passa-basso ed è particolarmente adatto per pilotare una coppia di tubi 810 funzionanti in controfase in Classe B, come quelli impiegati nel modulatore descritto nel paragrafo 5-3.

#### Descrizione del circuito

Nella Fig. 15 è riportato lo schema elettrico dell'amplificatore limitatore da 15 W. Su questo amplificatore sono usati in tutto sei tubi, compreso il tubo rettificatore.

In condizione di forte taglio effettuato sui picchi del segnale, la potenza ad audiofrequenza fornita da questo amplificatore è di 15 W.

Come stadio preamplificatore per microfono è fatto uso di un doppio triodo tipo 12AX7, la cui uscita sarà dell'ordine di 20 V efficaci, quando all'ingresso di tale stadio si fa uso di un microfono piezoelettrico.

La tensione di uscita da questo stadio viene inviata ad un tubo tipo 6AL5 che adempie la funzione di limitatore. Il livello di taglio

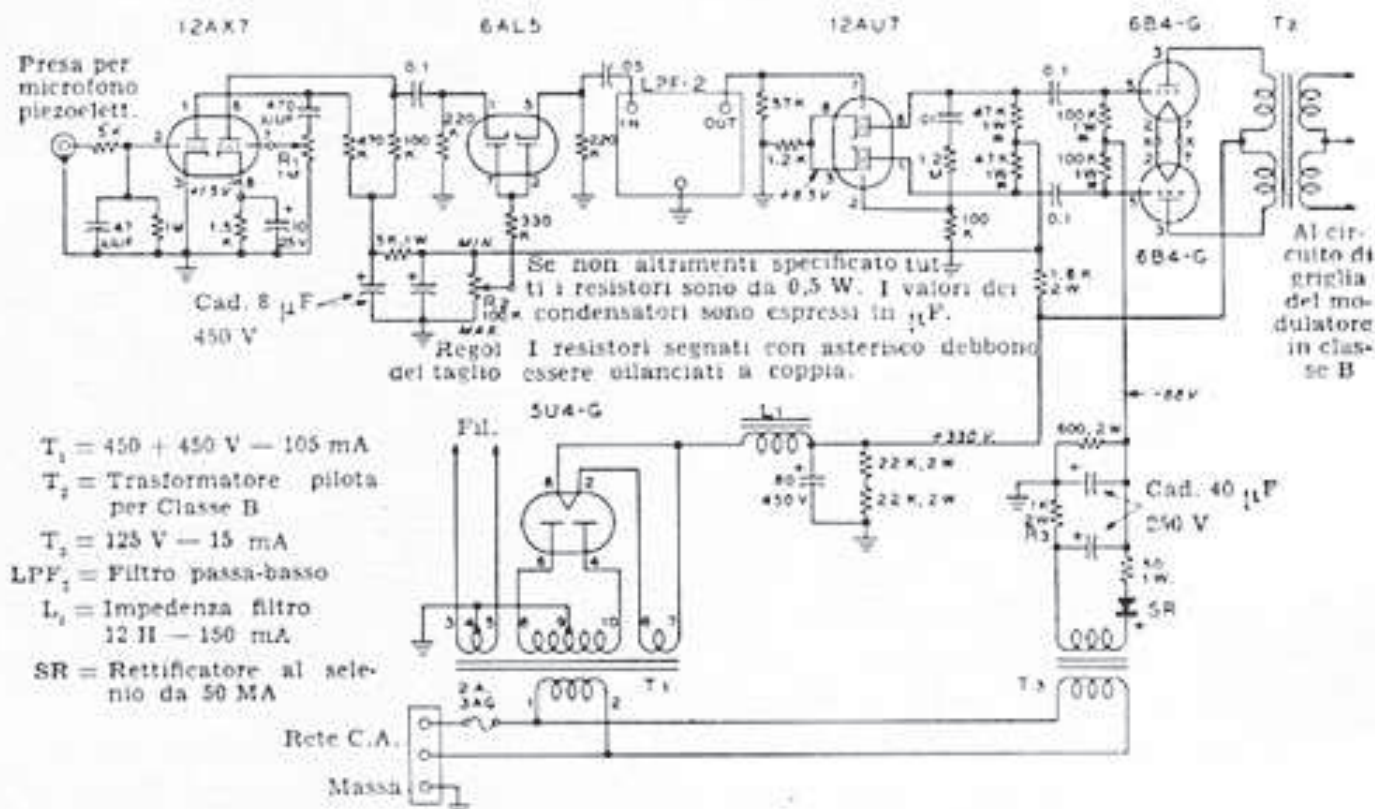


Figura 15.

## SCHEMA ELETTRICO DELL'AMPLIFICATORE DA 15 W

del circuito limitatore può essere regolato fra 0 e 15 db mediante la regolazione del potenziometro  $R_2$  che regola appunto il livello di taglio.

L'amplificazione dell'amplificatore da 15 W che stiamo descrivendo viene regolata con il potenziometro  $R_1$  posto nel circuito di griglia del secondo triodo 12AX7.

Allo stadio limitatore con tubo 6AL5 vien fatto seguire un filtro passa-basso con frequenza di taglio a 3500 Hz, dal quale filtro, quando il circuito limitatore esercita la massima azione di taglio, esce una tensione di 5 V di picco.

All'uscita da questo filtro vi è uno stadio invertitore di fase con tubo 12AU7, il quale può sviluppare una tensione ad audiofrequenza fino a 125 V efficaci per le griglie dei tubi 6B4-G in controfase.

Questi tubi lavorano ad una tensione anodica di 330V ed hanno una tensione di polarizzazione negativa di griglia di  $-68 \text{ V}$ , sviluppata da un piccolo alimentatore con rettificatore al selenio.

Sul secondario del trasformatore di uscita per lo stadio in controfase in Classe B sono disponibili 15 W di potenza di eccitazione, con una distorsione inferiore

al 5 per cento, in assenza di taglio effettuato dal circuito limitatore.

L'alimentazione anodica dell'amplificatore è ottenuta con un tubo 5U4-G seguito da un filtro con ingresso induttivo. Con un circuito alimentatore di questo tipo si ha una tensione anodica eccezionalmente stabile al variare della corrente assorbita dall'amplificatore.

**Costruzione dell'amplificatore** L'amplificatore-limitatore può essere montato su un unico telaio, insieme al suo alimentatore, purchè si abbia cura di distanziare sufficientemente gli stadi a basso livello dell'amplificatore dal trasformatore di alimentazione e dalle impedenze filtro dell'alimentatore.

Tutti i condensatori e i resistori della parte ad audiofrequenza debbono essere montati quanto più vicino possibile ai piedini dei rispettivi zoccoli.

Per ottenere la minima captazione di ronzio, i collegamenti di alimentazione dei filamenti dei tubi a basso livello saranno eseguiti in cavetto schermato.

I resistori posti sui circuiti anodici del tubo 12AU7 e quelli dei circuiti di griglia dei tubi 6B4-G dovranno essere scelti in modo da determinare il migliore equilibrio possibile. Non è importante che essi abbiano il valore più esatto

possibile, rispondente cioè a quello riportato nello schema elettrico di Fig. 15, ma occorre che i valori dei resistori di ciascuna coppia siano esattamente uguali.

Sarà perciò opportuno che, mediante un ohmetro, vengano selezionati a coppia i resistori.

Questi resistori verranno saldati ai terminali degli zoccoli dei tubi, facendo attenzione che la loro resistenza non venga alterata per effetto del calore emanato dal saldatore nell'eseguire le saldature. Si dovrà cercare di lasciare, fra corpo del resistore e terminale sul quale il reoforo del resistore va saldato, un'ansa piuttosto lunga che disperda il calore, che altrimenti andrebbe a riscaldare il corpo del resistore durante la saldatura.

Se si seguono le precauzioni suddette, si potrà essere certi che le tensioni di eccitazione di griglia dei tubi 6B4-G risultano perfettamente bilanciate.

**Messa a punto dell'amplificatore** Dopo aver eseguiti tutti i collegamenti dell'amplificatore, se ne effettuerà un accurato controllo.

L'amplificatore sarà così pronto per essere provato.

Prima di inserire nei rispettivi zoccoli i tubi dell'amplificatore, si invierà la tensione di rete al primario del trasformatore che fornisce la tensione di polarizzazione

negativa di griglia. Si misurerà la tensione esistente ai capi del resistore di carico da 600  $\Omega$ . Tale tensione dovrà essere di -68 V. Qualora non fosse di questo valore, si apporteranno lievi variazioni al valore del resistore in serie  $R_3$  fino ad ottenere che, sul resistore di carico, si formi la tensione di -68 V.

Dopo di ciò si potranno inserire gli zoccoli e si misureranno le tensioni anodiche e di catodo dei vari stadi, controllandole con i valori riportati nello schema elettrico di Fig. 15.

Dopo aver eseguiti questi controlli, l'amplificatore verrà collegato al modulatore e si regolerà il potenziometro  $R_2$  del limitatore in modo che risulti impossibile sovramodulare il trasmettitore, evidentemente con ragionevoli posizioni di  $R_1$ .

Dopo di ciò si potrà regolare il potenziometro  $R_2$ , aumentando man mano il segnale audio immesso nel limitatore, fino ad ottenere nel trasmettitore una forte modulazione chiara e nitida, senza eccessive bande laterali spurie.

### 5-7 Modulatore De-Luxe da 200 W con tubi 811-A

Gli stadi amplificatori a radiofrequenza di media potenza di uso più comune sono quelli nei quali è impiegato un tetrodo come il

4-125A, l'813 oppure il 7094, funzionante con una tensione anodica compresa fra 1200 e 1700 V e con una corrente anodica compresa fra 150 e 175 mA.

Un tale amplificatore a radiofrequenza richiede per la sua eccitazione una potenza assai ridotta, pur assorbendo 300 o 400 W di alimentazione anodica. Inoltre i componenti del circuito di alimentazione anodica di un amplificatore di questo tipo risultano di costo relativamente modesto.

Si tenga presente che passando da un trasmettitore da 300 W ad uno da 1 kW, si ha un aumento di segnale di soli 5 decibel, mentre l'aumento di costo risulta assai rilevante sia per il maggiore costo del modulatore sia per la maggiore potenza che l'alimentatore deve fornire.

Sotto l'aspetto economico, si può conseguire una forte economia se si riesce a far funzionare il modulatore e lo stadio finale a radiofrequenza alla stessa tensione di alimentazione anodica.

Con la nuova serie di trasformatori di alimentazione ad alta tensione prodotti dalla Chicago-Standard si ottengono tensioni anodiche comprese fra 1000 e 1500 V. Questi trasformatori sono particolarmente adatti per la alimentazione anodica di modulatori e di stadi finali a radiofrequenza aventi le potenze indicate al principio di questo paragrafo.

Con tensioni anodiche comprese fra 1000 e 1500 V il triodo tipo 811-A costituisce un eccellente tubo modulatore. Fino ad una tensione anodica di 1250 V, il tubo 811-A può funzionare in classe B con polarizzazione zero di griglia. Se invece la tensione anodica è di 1500 V, la polarizzazione negativa di griglia per il funzionamento in

classe B deve essere di pochi volt (9 V). Una tensione di polarizzazione così bassa verrà facilmente ed economicamente ottenuta mediante batterie di pile a secco del tipo da lampadina tascabile, oppure con altro tipo di alimentatore a bassa impedenza.

Nella Fig. 17 è riportato lo schema elettrico del modulatore De-

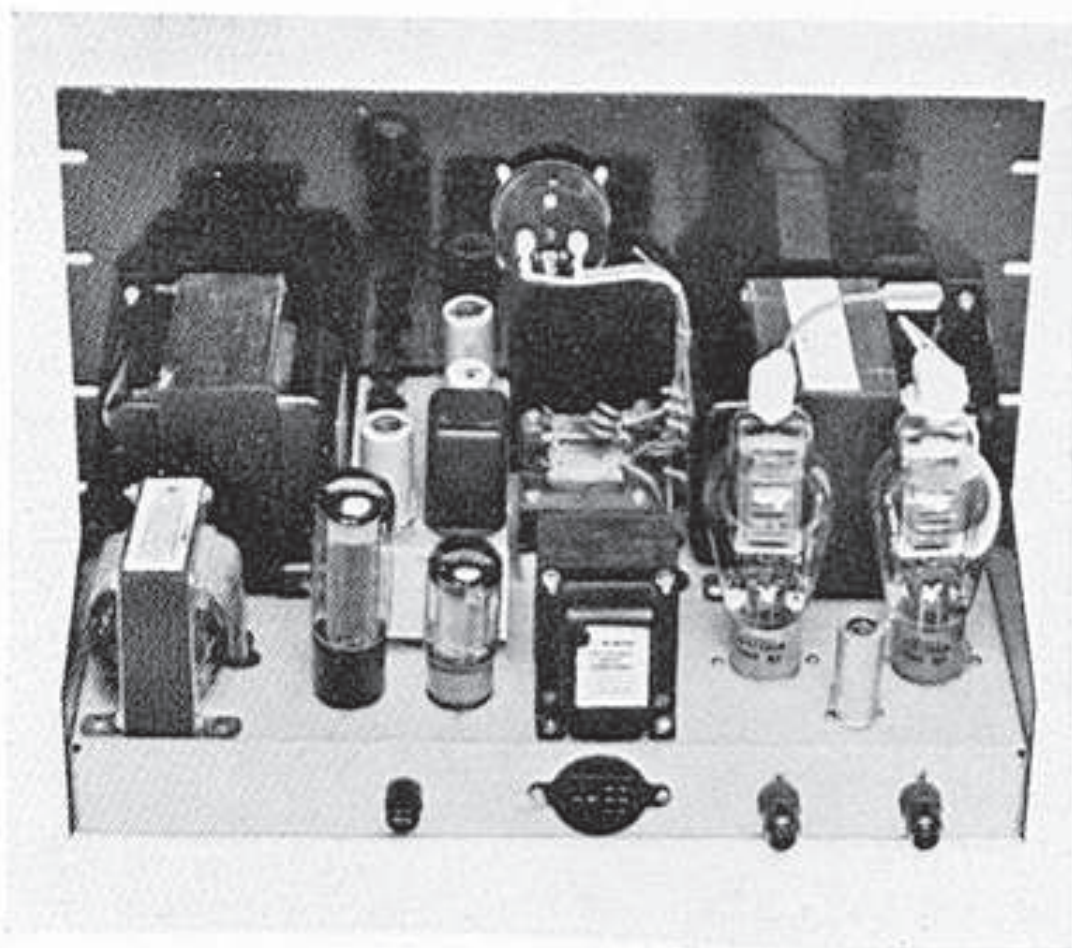


Figura 16.

IL MODULATORE CON TUBI 811-A VISTO POSTERIORMENTE

A destra sono visibili i tubi modulatori e il tubo (molto più piccolo) stabilizzatore di tensione. Al centro del telaio è sistemato il filtro passa-basso ad alto livello. A sinistra del filtro è visibile il preamplificatore innestabile. Sul piano superiore della custodia del preamplificatore vi sono i comandi di regolazione di volume e di taglio. Come stadio pilota del modulatore è usato un tubo 6L6/5881 ad uscita catodica.

Luxe da 200 W, mentre nelle Fig. 16 e 18 sono riportate due fotografie dello stesso amplificatore.

Gli stadi preamplificatori a basso livello sono analoghi a quelli del preamplificatore descritto nel paragrafo 5-6. Come doppio stadio preamplificatore a resistenza-capacità è usato un tubo 12AX7, che pilota un tubo limitatore 6AL5 che effettua il taglio, a basso livello, dei picchi di modulazione.

Lo stadio limitatore è seguito da un filtro passa-basso a 3500 Hz che toglie dal segnale ad audiofrequenza tutte le componenti aventi frequenza maggiore di 3500 Hz, prodotte in seguito alla azione di taglio.

All'uscita del filtro vi è uno stadio amplificatore, realizzato con un tubo 12AU7 con le due sezioni in parallelo. Questo stadio è accoppiato a trasformatore con uno stadio con tubo 5881 (6L6-GB), funzionante da stadio pilota ad uscita catodica per lo stadio finale del modulatore.

L'impedenza del circuito catodico dello stadio pilota è estremamente bassa e pertanto tale stadio fornisce un eccellente pilotaggio per il circuito di griglia dei due tubi 811-A dello stadio modulatore in Classe B.

Come si è detto, quando i tubi 811-A funzionano in classe B con tensione di alimentazione anodica di 1000 V, non richiedono alcuna

tensione di polarizzazione negativa di griglia. Alla tensione di 1500 V è necessaria una polarizzazione di griglia di 9 V. Questa tensione viene fornita mediante un partitore di tensione costituito da un resistore da 20 k $\Omega$ -10 W e da un tubo a thyratron tipo 2D21.

Quando il tubo 2D21 è collegato a triodo, agisce come tubo stabilizzatore di tensione, con una caduta costante (circa 9 V) di tensione fra anodo e catodo. Il tubo è in grado di stabilizzare una corrente fino a 300 mA mantenendo sufficientemente costante la caduta di tensione fra i suoi elettrodi.

La presa centrale del secondario del trasformatore T<sub>5</sub> dei filamenti dei tubi 811-A risulterà così a potenziale positivo rispetto a massa. Siccome la presa centrale del secondario del trasformatore pilota è collegata a massa, si ottiene per le griglie una tensione di polarizzazione negativa corrispondente alla caduta di tensione che si ha nel tubo stabilizzatore di tensione 2D21, posto nel circuito di catodo dello stadio amplificatore in Classe B.

La impedenza di carico da anodo ad anodo per i tubi 811-A funzionanti in Classe B, con tensione anodica di 1500 V è di 12.000  $\Omega$ .

Se si desidera, si può adoperare un trasformatore di modulazione del tipo a molte impedenze. Nel caso attuale è stato usato

un normale trasformatore di modulazione Stancor A-3829. Questo trasformatore è dimensionato per adattare una impedenza di carico da anodo ad anodo di  $9000 \Omega$ , con una impedenza al secondario di  $5000 \Omega$ . Con una impedenza di  $12.000 \Omega$  al primario, corrispondente alla impedenza dei due tubi 811-A, l'impedenza di carico al secondario risulta di  $7500 \Omega$ . Questa impedenza al secondario corrisponde a quella di un tubo 7094 funzionante come amplificatore a radiofrequenza in Classe C ad una tensione anodica di  $1500 \text{ V}$  e con una corrente anodica di  $200 \text{ mA}$  ( $300 \text{ W}$  di potenza di alimentazione anodica).

Con questo modulatore è possibile usare altri tubi e altre impedenze di carico, purchè la potenza di alimentazione anodica dello stadio amplificatore a radiofrequenza da modulare non oltrepassi i  $400 \text{ W}$ . Per esempio si può usare un tubo 4-125 A funzionante con  $2000 \text{ V}$  e  $165 \text{ mA}$  ( $330 \text{ W}$ ). Un tubo di questo genere verrà modulato al 100% di profondità dal modulatore che stiamo descrivendo.

La massima corrente che può passare nel secondario del trasformatore di modulazione Stancor A-3829 è di  $300 \text{ mA}$ . Con una tale corrente il trasformatore non dà luogo ad inconvenienti.

L'uscita ad audiofrequenza sviluppata dallo stadio 811-A viene

fatta passare attraverso un filtro soppressore di spurie ad alto livello, che attenua tutte le frequenze superiori a  $3500 \text{ Hz}$ .

Si constaterà che malgrado l'impiego di filtri ad audiofrequenza tanto sul canale a basso livello quanto sull'uscita del modulatore, non si ha alcuna pregiudizievole riduzione della larghezza delle bande laterali trasmesse, mentre viene sensibilmente ridotta l'interferenza causata dalle bande laterali spurie alla ricezione di stazioni funzionanti su canali anche immediatamente adiacenti.

Durante il funzionamento in telegrafia, mediante un relè  $\text{RY}_1$  ad alta tensione viene cortocircuitato il secondario del trasformatore di modulazione e viene tolta la tensione di alimentazione anodica ai tubi del modulatore. Il relè viene eccitato mediante il commutatore « Fonia-Grafia », posto sul pannello frontale del modulatore.

Gli altri settori del commutatore « Fonia-Grafia » provvedono a spegnere il filamento dei tubi del modulatore e provvedono a chiudere o aprire altri eventuali circuiti ausiliari.

Nel modulatore è incorporato un alimentatore da  $350 \text{ V}$  che fornisce la tensione anodica al pre-amplificatore, allo stadio pilota e agli stadi a radiofrequenza dell'eccitatore del trasmettitore.

I vari collegamenti di alimentazione e di comando per il mo-

dulatore verranno effettuati tramite una presa a molti contatti (e una corrispondente spina), situata sulla parete posteriore del modulatore.

**Costruzione del modulatore** Il modulatore è costruito su un telaio in ferro avente le dimensioni di cm  $20 \times 43 \times 5$ . Questo telaio è fissato ad un pannello normalizzato alto 27 cm, mediante robusti squadretti, tali da assicurare una certa solidità meccanica.

Dalle Figg. 16 e 18 può essere rilevata la posizione dei componenti principali del modulatore.

Il trasformatore di modulazione  $T_3$  e i tubi 811-A occupano la parte posteriore destra del telaio (visto come in Fig. 16) e il loro peso è bilanciato dal trasformatore  $T_4$  di alimentazione a bassa tensione e dal trasformatore  $T_5$  di alimentazione dei filamenti del modulatore, posti dall'altra parte del telaio.

Lo spazio centrale del telaio è occupato dal preamplificatore inestabile, dal gruppo del filtro ad alto livello contro le spurie e dallo stadio pilota 5881.

Il preamplificatore è costruito su un telaio separato di alluminio, avente la forma di una scatola e avente le dimensioni di cm  $12,5 \times 7,5 \times 5$ . Il fondo di questo telaio contiene due spine (maschio) che si adattano a due corrispon-

denti prese montate sul telaio del modulatore. A questo modo, il preamplificatore può venire montato a parte e provato come unità separata.

Il circuito di taglio a basso livello e i comandi sono montati sul piano superiore del telaio del preamplificatore e quindi non sono accessibili dal pannello frontale del modulatore: l'esperienza ha dimostrato che questi comandi, una volta regolati, non richiedono di essere ritoccati durante il funzionamento del trasmettitore.

Il commutatore « Fonia-Grafia », il relè ad alta tensione  $RY_1$  e gli altri piccoli componenti sono montati sotto il piano del telaio (Fig. 18).

La presa di entrata del preamplificatore è posta vicino alla presa per microfono, situata sul pannello frontale del modulatore. Il collegamento fra le due prese deve essere più corto possibile e comunque non deve superare i 5 cm.

Sotto il telaio del modulatore sono sistemati anche l'impedenza filtro dell'alimentazione anodica a bassa tensione e i vari condensatori di livellamento e di fuga.

**Montaggio e controllo del modulatore** Si comincerà col montare il preamplificatore. I piccoli resistori e i condensatori di questa unità verranno montati direttamen-



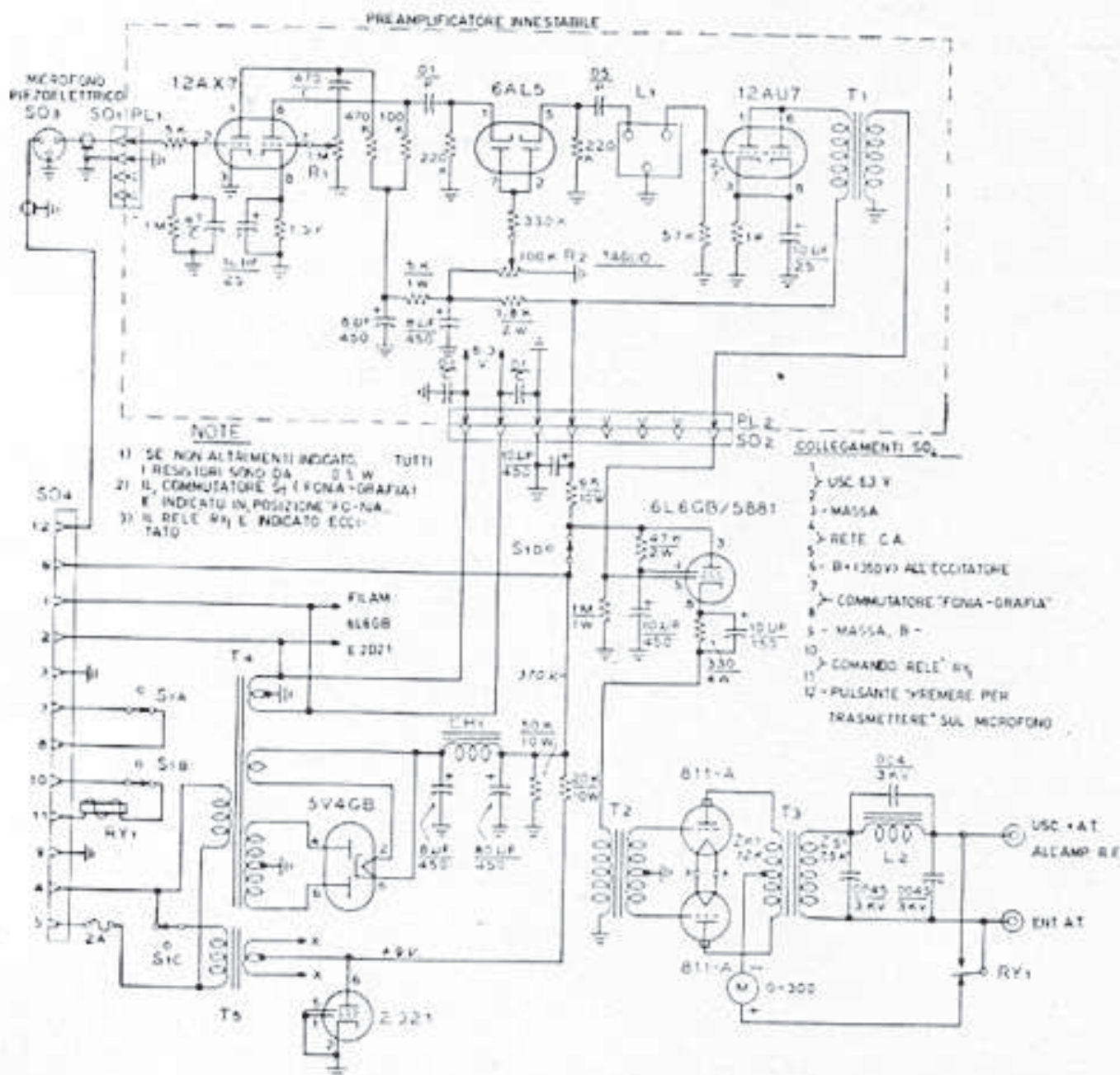


Figura 17.

## SCHEMA ELETTRICO DEL MODULATORE DA 200 W CON TUBI 811-A

T<sub>1</sub> - Trasformatore di accoppiamento intervalvolare. Rapporto 1:3 (Stancor A - 53).

T<sub>2</sub> - Trasformatore pilota per Classe B ad impedenze varie - Rapporto 2:1 (Stancor A - 4761).

T<sub>3</sub> - Trasformatore di modulazione da 200 W. Impedenza primario 9 k( ). Impedenza secondario 5 k( ). (Stancor A - 3829).

T<sub>4</sub> - Trasformatore di alimentazione a bassa tensione. Primario adatto alla tensione di rete disponibile.

Secondari:

400 + 400 V - 250 mA.

6,3 V - 5 A (con presa centrale).

5 V - 2 A.

T<sub>5</sub> - Trasformatore di alimentazione dei filamenti dei tubi 811-A.

Primario adatto alla tensione di rete disponibile. Secondario 6,3 V - 10 A (con presa centrale).

CH<sub>1</sub> - Impedenza filtro 4 H - 250 mA.

L<sub>1</sub> - Filtro passa-basso con 3500 Hz di frequenza di taglio (Chicago LPP-2).

L<sub>2</sub> - Induttanza filtro passa-basso ad alto livello, per corrente di 300 mA (Stancor C-2317).

RY<sub>1</sub> - Relè ad alta tensione a due chiusure, con bobina di eccitazione adatta alla tensione di rete disponibile. (Leach' N.° 1723).

te fra i piedini degli zoccoli dei tubi oppure fra questi e i capofili di piastrine isolanti.

Il trasformatore  $T_1$  è posto dentro la custodia del preamplificatore e i collegamenti fra esso e il

circuito del preamplificatore verranno eseguiti dopo aver completato tutti gli altri collegamenti del preamplificatore.

Le spine  $PL_1$  e  $PL_2$  sono montate sul fondo della custodia del

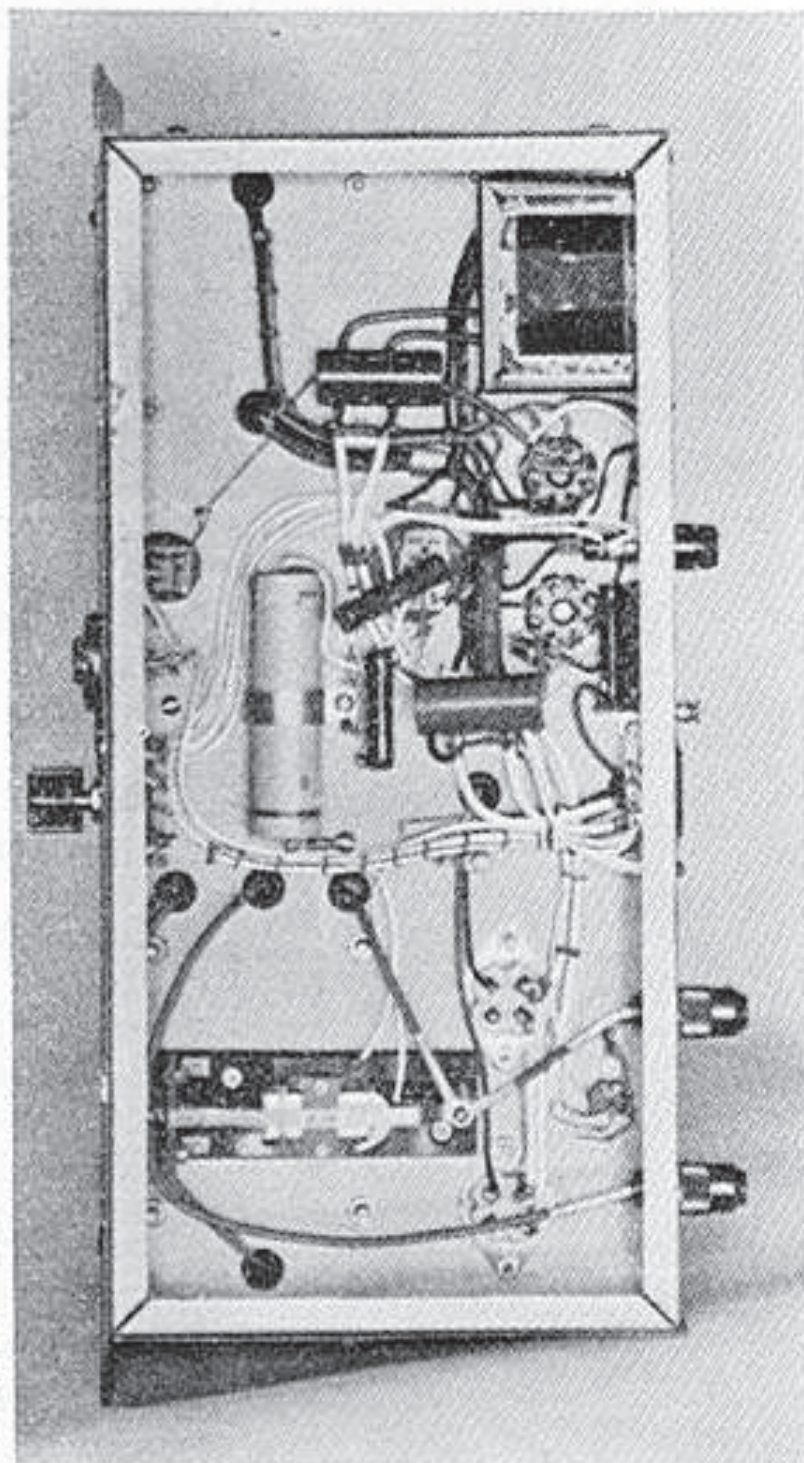


Figura 13.

IL TELAIO DEL MODULATORE CON TUBI 811-A VISTO DAL BASSO

Il relè ad alta tensione è posto fra gli zoccoli dei tubi 811-A. I componenti dell'alimentatore a bassa tensione sono situati dalla parte opposta del telaio (in alto in questa fotografia).

preamplificatore. I collegamenti fra i piedini di queste spine e i vari punti del circuito del preamplificatore dovranno essere i più corti possibile, tali però da consentire di asportare il fondo della custodia, in modo da poter effettuare controlli visivi e elettrici sul preamplificatore, senza dover dissaldare i conduttori saldati ai piedini delle spine stesse.

Dopo aver completato il montaggio del preamplificatore si passerà al montaggio del modulatore.

Tutti i collegamenti facenti capo a  $T_3$ , a  $RY_1$  e al filtro passa-basso ad alto livello debbono risultare accuratamente distanziati dal telaio. Per questi collegamenti si farà uso di cavo avente un isolamento a 5 kV.

I condensatori che fanno parte del filtro passa-basso ad alto livello saranno montati direttamente sui terminali dell'impedenza filtro, la quale a sua volta è montata sotto il telaio del modulatore, isolata da questo mediante isolatori ceramici alti 12 mm.

I collegamenti ad alta tensione fra il modulatore e il relativo alimentatore ad alta tensione verranno eseguiti mediante terminali di sicurezza Millen 37001.

Dopo aver completati i collegamenti e dopo averli accuratamente controllati, si inseriranno nei rispettivi zoccoli i tubi 12AX7, 6AL5, 12AU7, 5881 e 5V4GB.

Si inserisce il preamplificatore

al modulatore mediante le due coppie di spine e prese su essi predisposte.

Si collegheranno le placche deviatrici verticali di un oscilloscopio fra massa e la griglia di un tubo 811-A.

La tensione anodica sul tubo 5881 deve essere di circa 370 V.

Si applica all'entrata del preamplificatore un segnale ad audiofrequenza sinusoidale a 1000 Hz, avente una ampiezza di 0,05 V efficaci. Si regola il livello di uscita del preamplificatore, mediante il potenziometro regolatore di taglio  $R_2$  e mediante il potenziamento  $R_1$  regolatore di volume, quest'ultimo inserito nel circuito di griglia del tubo 12AX7.

Il regolatore di taglio deve essere posto in modo che fra la griglia del tubo 811-A e massa la tensione del segnale non possa oltrepassare i 60 V efficaci (con entrata sinusoidale).

Si possono ora inserire nei loro zoccoli i tubi modulatori 811-A.

Fra i terminali di uscita del modulatore e precisamente fra il terminale «Usc. A.T.» e «Ent. A.T.» si inserirà un resistore da 7 k $\Omega$ -200 W. Questo resistore serve da carico fittizio sul modulatore.

Si applica la tensione di 1500 V di alimentazione anodica al terminale «Ent. A.T.» del modulatore.

In assenza di segnale applicato al modulatore, la corrente anodica

dello stadio modulatore deve essere circa di 15 mA. Essa deve salire istantaneamente a 160 mA quando il modulatore fornisce la massima uscita.

La messa a punto finale del regolatore di taglio verrà eseguita quando il modulatore è collegato allo stadio finale a radiofrequenza da modulare. Allora il potenziometro  $R_2$  verrà regolato in modo da limitare a circa il 90% la profondità di modulazione corrispondente ai picchi, con segnale di entrata sinusoidale.

### 5-8 Modulatori con tetrodi a polarizzazione zero

I tetrodi possono venir fatti funzionare come modulatori in Classe B, con polarizzazione zero

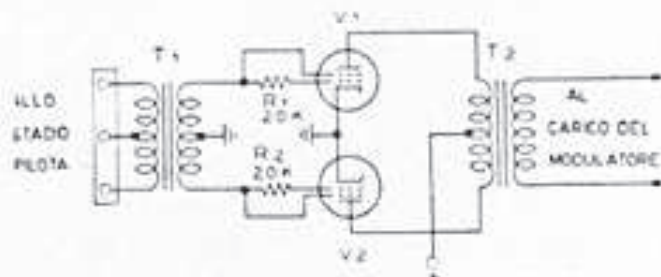


Figura 19. \*

NEI MODULATORI A TETRODO A POLARIZZAZIONE ZERO NON OCCORRONO POLARIZZAZIONI DI GRIGLIA CONTROLLO E DI GRIGLIA SCHERMO

Le caratteristiche più salienti di questo nuovo modulatore sono la bassa potenza di pilotaggio e la grande semplicità. In questo circuito possono essere usati tetrodi di tipo qualsiasi, dal 6AQ5 all'813.

$T_1$  - Trasformatore pilota per Classe B.

$T_2$  - Trasformatore di modulazione.

$V_1 - V_2$  - 6AQ5, 6L6, 807, 803, 813, etc.

$R_1 - R_2$  - Non usarle per i tubi 803 e 313.

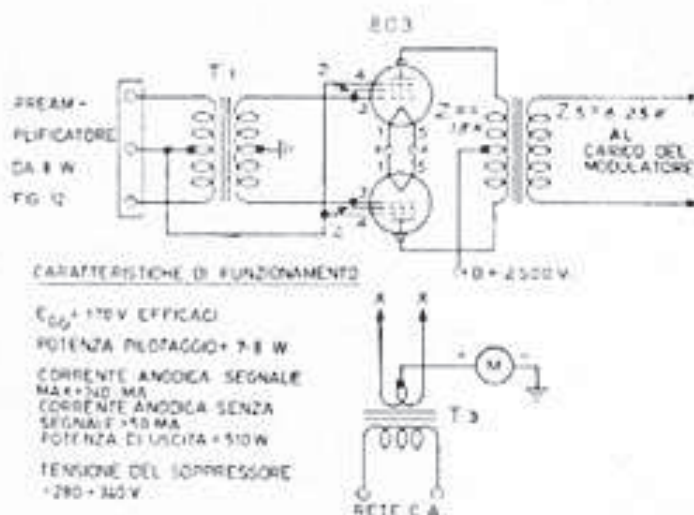


Figura 20.

ECONOMICO MODULATORE DA 500 W CON TUBI 803

$T_1$  - Trasformatore pilota per classe B a varie impedenze. Rapporto 2:1 (Stancor A-4761).

$T_1$  - Trasformatore di modulazione da 500 W.

Impedenza primario 18 k $\Omega$ .

Impedenza secondario 6,25 k $\Omega$  (Chicago CMS - 3).

$T_2$  - Trasformatore di alimentazione per i filamenti. Primario adatto alla tensione di rete disponibile. Secondario 10 V - 10 A (con presa centrale).

M - Milliamperometro a corrente continua da 500 mA fondo-scala.

di griglia, applicando il segnale di pilotaggio alle griglie dei tubi secondo il circuito illustrato in Fig. 19. In questo circuito possono essere usati tetrodi dei tipi 6AQ5, 6L6, 807, 803, 813.

Con il circuito della Fig. 19 non occorre alcun alimentatore che fornisca la tensione di polarizzazione negativa di griglia o la tensione di alimentazione della griglia schermo.

La potenza di pilotaggio per questo tipo di circuito è bassa e i tubi danno un eccellente rendimento anodico.

Nei tubi di potenza ridotta so-