

Circuiti Utilizzati nei Moderni Radioricevitori*

1. - MESCOLAZIONE ADDITIVA IN AM.

Questo tipo di mescolazione per ottenere la traslazione di frequenza dei segnali modulati in ampiezza, permette un ri-

ottenuta è applicata fra catodo e massa della EF 89. Il segnale in entrata è invece applicato fra griglia e massa della stessa valvola. E' quindi evidente che si tratta di mescolazione additiva perchè le due tensioni si sommano fra griglia e ca-

amplificatore FI del ricevitore Graetz «Melodia». Si tratta di due trasformatori FI dei quali uno ha anche i circuiti FI per la FM che qui non interessano montati in cascata.

L'accoppiamento fra i due è ottenuto con un condensatore comune di 15.000 pF collegato a massa. I circuiti 2 e 3 sono formati dalle bobine A che hanno la maggior parte di induttanza necessaria all'accordo e che sono accoppiati ai circuiti 1 e 4. In serie sono montate due piccole bobine fortemente accoppiate ai circuiti 1 e 4 ma non a 2 e 3; esse sono collegate ad A attraverso una loro presa centrale e vanno a massa con l'una o l'altra estremità.

L'induttanza totale dei circuiti 2 e 3 non varia al variare dell'estremità che va a massa quindi non si ha alcuna variazione della sintonia. Cambia invece l'accoppiamento, infatti in un caso è quello di 1 o 4 con A e C che si sommano e nell'altro caso di A e B che si sottraggono. L'accoppiamento può essere quindi lasco o stretto.

3. - SILENZIATORE PER LA SINTONIZZAZIONE FM.

Serve a ridurre il rumore del ricevitore nel passaggio fra le varie stazioni. In generale ciò si ottiene applicando dallo esterno, una tensione inversa al condensatore tampone del rivelatore a rapporto in modo che i due diodi siano conduttori ed il potenziale agli elettrodi connessi al discriminatore sia bloccato. Il circuito della fig. 3 utilizzato dalla Philips è basato sullo stesso principio ma ha in più un elemento che si oppone al passaggio di tutte le frequenze elevate.

Il terzo diodo dell'EABC 80 è a questo scopo collegato al punto intermedio di un partitore di tensione che collega il polo positivo del condensatore tampone al ca-

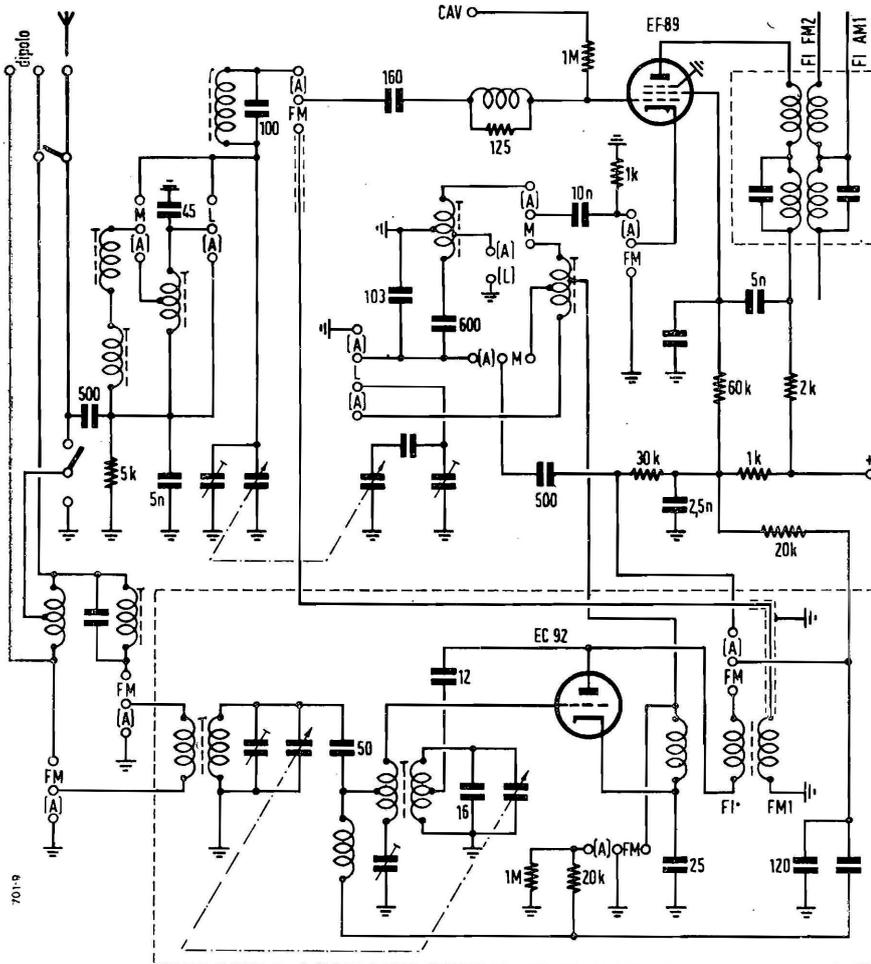


Fig. 1 - Entrata AM - FM del ricevitore Graetz «Comedia».

sparmio nel numero di valvole ed è per questo che i fabbricanti hanno studiato la possibilità di applicarlo praticamente. La fig. 1 rappresenta lo stadio di traslazione di frequenza del ricevitore AM-FM Graetz «Comedia».

La valvola EC 92 in FM serve come oscillatore e mescolatore secondo uno schema ormai adottato da quasi tutti i costruttori tedeschi. La valvola EF 89 serve in questa gamma come primo stadio amplificatore in media frequenza.

In AM la valvola EC 92 serve solo da oscillatore e la tensione locale da essa

todo. In quest'ultimo caso la polarizzazione della EF 89 è aumentata da una resistenza di 1 kΩ sul catodo.

In AM si ricevono solo onde lunghe e medie. Le indicazioni accanto ai contatti del commutatore hanno il seguente significato: M=onde medie, L=onde lunghe, FM=modulazione di frequenza, (A)=gamme diverse da quelle indicate nella posizione opposta del commutatore.

2. - FILTRO DI BANDA FI IN MODULAZIONE DI AMPIEZZA CON VARIAZIONE DELLA SELETTIVITÀ.

La fig. 2 rappresenta il filtro di banda fra il convertitore di frequenza AM e lo

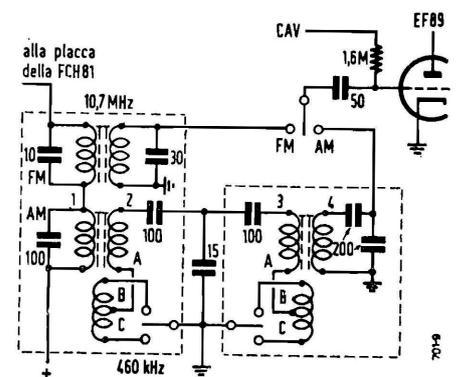


Fig. 2 - Filtro di banda Graetz «Melodia» a due posizioni di selettività.

(*) Condensato da: Schemas-Revue des Montages Utilisés sur les Récepteurs de Radio Nouvelle Série, La Radio-Revue, Settembre 1955, 7, 9, pag. 519.

todo, convenientemente disaccoppiato, della valvola d'uscita. D'altra parte un condensatore di 1500 pF collega l'uscita del rivelatore a rapporto a questo diodo.

Oltre all'effetto di blocco dovuto alla applicazione di una tensione leggermente positiva al condensatore tampone ottenuto dall'anodica tramite una resistenza, si ha che per segnali deboli il diodo prima ricordato diviene conduttore e quindi cortocircuita a massa le frequenze elevate disponibili all'uscita attraverso il condensatore di 1500 pF.

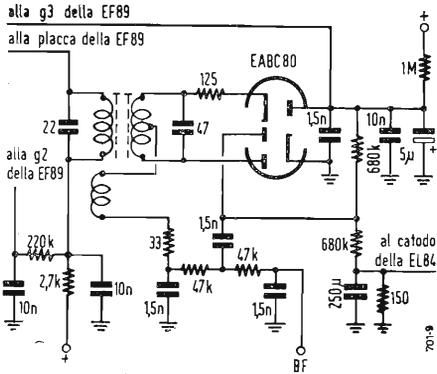


Fig. 3 - Silenziatore di sintonizzazione FM utilizzato in alcuni ricevitori Philips.

ne dei segnali. La tensione di comando è derivata dai capi del condensatore tampone, essa è tanto più negativa quanto più è alta l'ampiezza del segnale. La pendenza del tubo è quindi ridotta e l'effetto di moltiplicazione della capacità placca griglia è ricondotto all'unità.

Invece nel caso di segnale debole il potenziale ai capi del condensatore tampone è quasi nullo, la valvola non è più polarizzata, la sua pendenza e la sua amplificazione sono elevate. Aumenta di molto la capacità apparente fra griglia

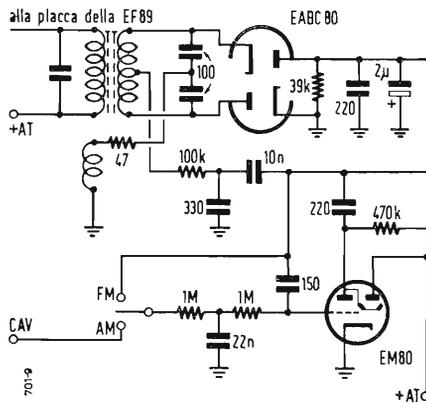


Fig. 4 - Silenziatore di sintonizzazione Telefunken utilizzando l'indicatore di sintonia.

mo stadio FI, che corrisponde ad una tensione di 20-30 μV all'entrata del ricevitore (« Concertino »).

L'effetto pseudostereofonico è ben diverso da quello ottenuto con la tecnica 3D. Esso si accontenta di dare all'ascoltatore il senso della profondità dell'orchestra, ammesso che ciò non sia già ottenuto disponendo di un solo microfono davanti alla orchestra. A questo scopo la Blaupunkt ritarda di qualche millisecondo la riproduzione delle note basse rispetto alle alte per mezzo di una linea di ritardo. La parte AF del ricevitore « Salerno » utilizzando questa tecnica è riportata nella fig.5. La preamplificazione si effettua su canali separati per note alte e basse (ECC 83).

La linea di ritardo per le note basse è montata nel circuito di carico della preamplificazione. La caratteristica di ritardo è lineare. I due canali si riuniscono prima dello stadio finale. La controeazione del trasformatore di uscita sull'entrata del preamplificatore è regolata con un potenziometro accoppiato a quello di regolazione del volume.

Nei ricevitori Philips « Saturn » e « Capella » manca il trasformatore di uscita. A questo scopo si utilizzano due valvole in serie fra l'anodica e la massa. Gli altoparlanti sono collegati fra il catodo del

Per i segnali aventi una ampiezza utilizzabile l'anodo caricato del rivelatore a rapporto diviene negativo, il diodo è bloccato e l'uscita non è più cortocircuitata.

La Telefunken utilizza un procedimento differente. La tensione in bassa frequenza è applicata ad una cellula passa basso in cui la capacità del condensatore varia automaticamente in funzione della tensione applicata al rivelatore a rapporto. A questo scopo l'indicatore di sintonia EM 80, utilizzato nel modo normale in modulazione di ampiezza, è montato come valvola a reattanza variabile (fig. 4) e sfrutta la capacità necessaria alla disaccentuazio-

e massa e la tensione di disturbo è fortemente attenuata.

4. - EFFETTO PSEUDOSTEREOFONICO OTTENUTO CON LA RIPRODUZIONE RITARDATA DELLE NOTE BASSE.

Gli elementi del circuito sono dimensionati in modo che la valvola a reattanza non abbia più alcuna influenza appena il segnale ha una ampiezza sufficiente a ottenere una efficace limitazione nell'ulti-

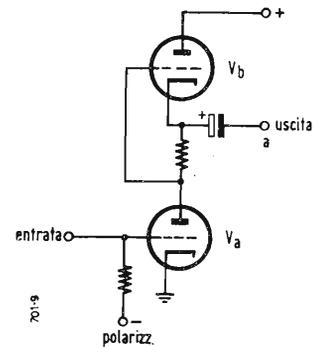


Fig. 6 - Schema di principio dello stadio di uscita potenziometrico.

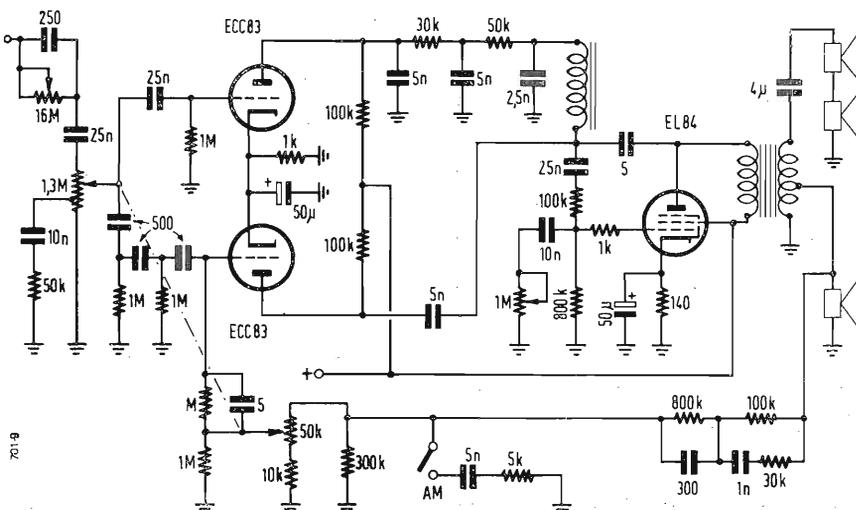


Fig. 5 - Amplificatore bassa frequenza del Blaupunkt « Salerno ».

primo tubo e massa attraverso un elettrolitico da 8 μF che blocca la corrente continua. Lo schema del circuito è dato dalla figura 6. Fra il catodo di una valvola e la placca dell'altra è inserita una resistenza, la tensione ai capi di questa è applicata alla seconda valvola. Supponiamo che la griglia di entrata diventi positiva, allora il potenziale di placca tende ad avvicinarsi a quello di massa. La griglia del tubo di uscita diventa più negativa rispetto al catodo in modo che il potenziale di questi due elettrodi tende a differire da quello dell'alta tensione. Nel caso che la griglia di entrata diventi negativa si ripetono gli stessi fenomeni ma in senso opposto. Basta d'altra parte considerare che la valvola d'uscita è un cathode-follower e ricordarsi della controeazione ai capi del carico. La resistenza interna dello stadio

è molto bassa. Da notare che la corrente fornita dall'anodica tende a rimanere costante: quando la resistenza di una valvola aumenta l'altra diminuisce e viceversa.

5. - STADIO D'USCITA SENZA FERRO.

Contentiamoci per ora di questa molto sommaria spiegazione, il costruttore non ha infatti ancora rese note le particolarità del nuovo circuito, e consideriamo piuttosto tutta la parte di bassa frequenza del ricevitore « Capella » (quella del « Saturn » è praticamente identica).

I segnali in uscita dell'amplificatore di tensione EC 92 sono separati in due canali: note alte e basse. Ciascuno di essi entra in uno stadio « potenziometrico » come quello descritto. Le valvole sono dei pentodi quello di uscita è necessariamente montato a triodo trattandosi di un cathode-follower.

La tensione per lo schermo della EL 84 è leggermente meno positiva di quella della placca e schermo della UL 84 (270 V circa invece che 300 V). I condensatori elettrolitici di accoppiamento sono da 8 μ F ed hanno quindi una impedenza bassa rispetto a quella delle bobine anche alle minime frequenze. Un circuito di controreazione collega il carico al catodo della EC 92 attraverso due resistenze separate di 10 k Ω .

Il campo di frequenza trasmissibile può quindi variare da 25 Hz a 300 kHz il che sarebbe impossibile con un trasformatore sia pure di alta qualità.

Le bobine degli altoparlanti dinamici sono di costruzione speciale: hanno 700 spire disposte in più strati di filo da 0,05 mm per l'unità da 800 Ω . Non c'è pericolo di scarica fra gli strati perchè la tensione alternata non supera i 50 V.

Lo spessore dell'interferro è 11 mm. La frequenza di risonanza dell'altoparlante per le basse è di 37 Hz il che permette al ricevitore di sfruttare al massimo le sue possibilità.

Del resto la bassa resistenza interna dello stadio d'uscita smorza efficacemente la risonanza che potrebbe aversi a queste basse frequenze. Lo schema utilizzato dal « Saturn » è simile, ma l'inserimento di un regolatore del tono fra il preamplificatore e lo stadio di uscita rende impropria la controreazione.

6. - SEPARAZIONE DELLE NOTE ALTE DALLE BASSE NEL TRASFORMATORE DI USCITA.

Sono ben noti, i vantaggi che si ottengono con una ripartizione dello spettro in più altoparlanti speciali: riduzione del pericolo d'intermodulazione, fedele riproduzione con altoparlanti di caratteristiche limitate se considerati separatamente. I

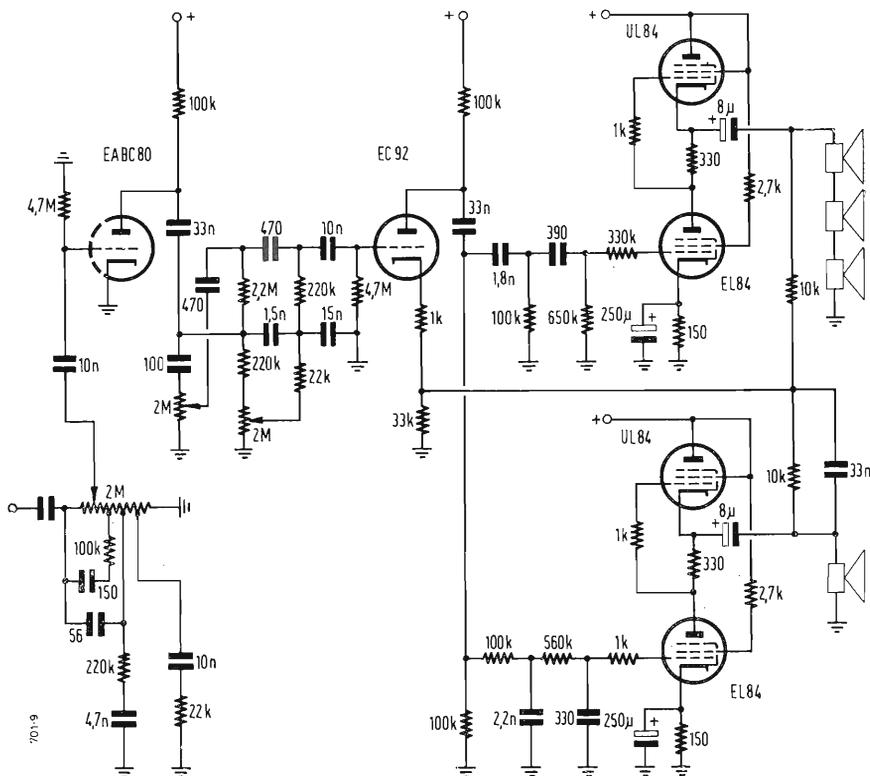


Fig. 7 - Schema dell'amplificatore a due canali senza trasformatore d'uscita del Philips « Capella »

circuiti di « cross-over » inseriti sul secondario del trasformatore hanno l'inconveniente di dissipare una notevole parte dell'energia.

D'altra parte il trasformatore d'uscita comune deve ugualmente essere di alta qualità per potere utilizzare completamente l'ulteriore ripartizione in più canali. La utilizzazione di più trasformatori d'uscita rappresenta un progresso notevole, ma si preferisce una volta presa questa strada assegnare una valvola d'uscita a ciascun canale ed effettuare la ripartizione dove sono in gioco solo tensioni.

L'Imperial ha preferito ricorrere ad una

soluzione intermedia (tipo « Graciosa »).

Lo stadio d'uscita in push-pull è comune. I trasformatori d'uscita sono due: uno per i toni bassi con grande numero di spire ed uno per gli acuti a bassa autoinduzione, quindi con nucleo piccolo e poche spire. La disposizione del circuito è riportata in fig. 8. Il primario del trasformatore degli acuti è diviso in due parti uguali inserite fra le due placche del push-pull e il trasformatore dei toni bassi. Quest'ultimo è shuntato da un condensatore di 50.000 pF: le note alte sono quindi applicate esclusivamente al loro trasformatore. Il primario del trasformatore degli

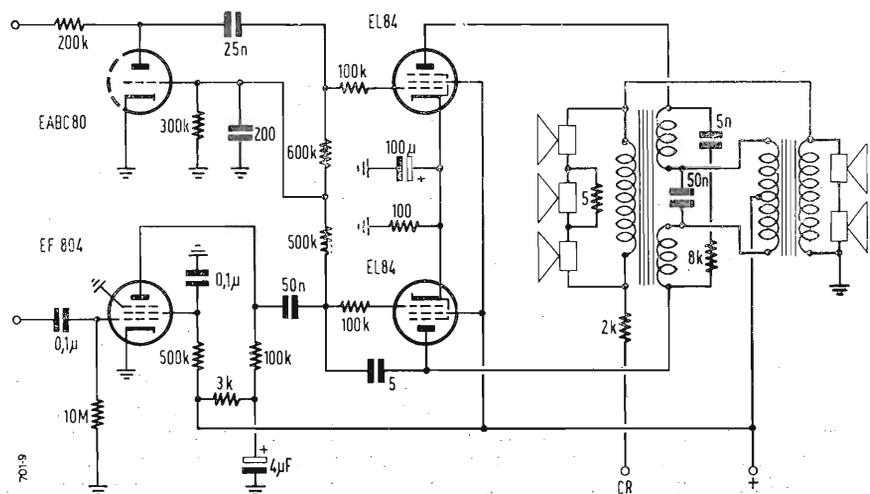


Fig. 8 - Amplificatore dell'Imperial « Graciosa ». La ripartizione è fatta nel circuito secondario dei due trasformatori di uscita.

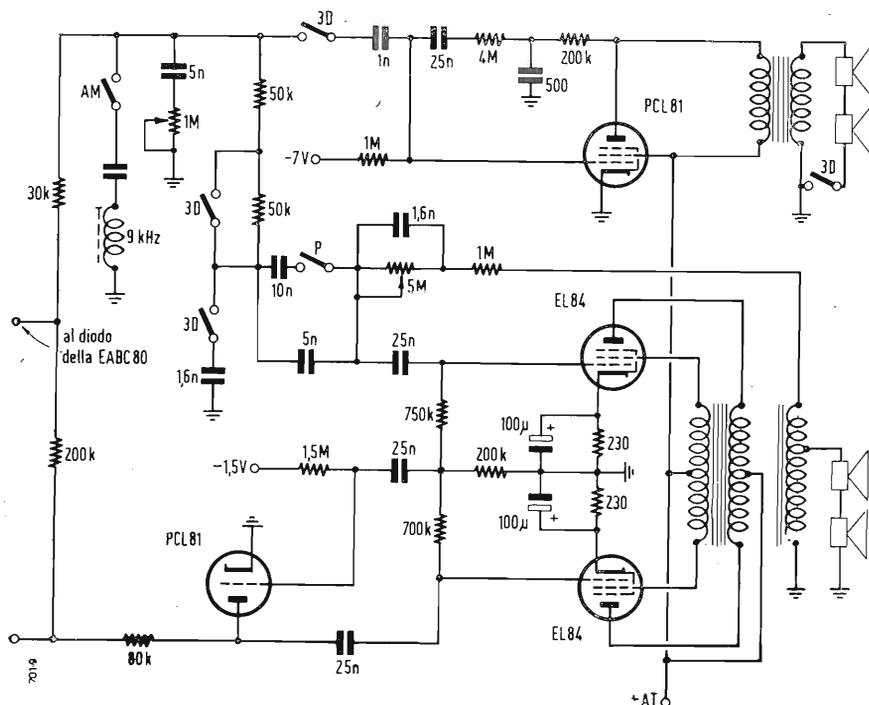


Fig. 9 - Moltiplicatore a due canali dell'Hellas « Plastik ».

acuti ha una autoinduzione trascurabile per le basse frequenze e la sua induttanza dispersa è trascurabile anche per le più alte frequenze della gamma fonica. La frequenza di transizione comune è sui 500 Hz.

L'altoparlante degli acuti, shuntato da una resistenza, è posto sul davanti del mobile. La resistenza serie è posta per ridurre l'intensità irradiata frontalmente e per aumentare l'effetto d'ambiente. Notare l'utilizzazione della valvola EF

80 a debole fruscio e l'impiego del triodo della EABC 80 come sfasatore dello stadio push-pull. Il circuito di controreazione comprende un grande numero di filtri e correttori.

7. - STADIO D'USCITA A DUE CANALI.

Per giungere allo stesso scopo la Loewe-Opta ricorre a due stadi d'uscita separati. Le note basse sono amplificate da uno stadio push-pull ultralineare mentre le note alte sono amplificate in posizione 3D da una valvola separata funzionante in classe A: la sezione a pentodo del nuovo triodo-pentodo PCL81 è capace di erogare 2,4 W. Il triodo di questa valvola serve invece come sfasatore per il push-pull. Vedi fig. 9.

Lo stadio d'uscita delle note alte è fornito di un circuito di controreazione che rinforza le note alte mentre il condensatore di accoppiamento da 1000 pF impedisce il passaggio delle basse. In posizione 3D l'amplificazione delle note alte da parte del push-pull è ridotta per effetto del cortocircuito del condensatore da 1600 pF. L'interruttore P esclude invece il condensatore di accoppiamento da 10.000 pF attenuando così le note basse e aumentando l'intelligibilità della parola.

(dott. ing. Giuseppe Baldan)

(Segue da pag. 134)

punto B. Per la seconda linea di cortocircuito si ha ora corrispondentemente: suscettanza normalizzata in B:

$$B_B^* = 1,45$$

relativa suscettanza:

$$B_B = \frac{1,45}{70} = 0,0207 \quad [S]$$

Per passare dal punto B al punto 1, la seconda linea di cortocircuito deve produrre una rotazione verso sinistra cioè deve presentare una suscettanza negativa (induttiva). La sua lunghezza si ricava dall'espressione:

$$-B_B = B_2 = -\frac{1}{Z_0} \cot g \frac{2\pi l_2}{\lambda}$$

cioè:

$$l_2 = 9,6 \quad [cm]$$

6. - PERDITE NEL QUADRIPOLO DI ADATTAMENTO.

Determinante per l'impiego del quadripolo con due linee di cortocircuito come quadripolo di adattamento è la sua facile costruzione e maneggevolezza. Accanto a ciò si richiede però la massima possi-

bile assenza di perdite, poichè la potenza perduta nel quadripolo di adattamento non giunge all'indicatore. Nelle linee di cortocircuito, si verificano delle perdite dovute all'effetto di pelle e agli imperfetti contatti agli estremi ed ai punti di connessione. Si verificano inoltre delle perdite nel dielettrico, che però si possono trascurare. Si deve fare principalmente attenzione a ciò: nessuna delle linee interessate deve avere lunghezza che si scosti meno di $\lambda/50$ da 0 o $\lambda/2$; si devono evitare senz'altro lunghezze superiori a $\lambda/2$; sulla linea intermedia non si deve formare alcun ventre di tensione; son sempre preferibili lunghezze di $\lambda/4$.

Lo schema totale per la misura di piccole potenze alle alte frequenze col ponte bolometrico è illustrato in fig. 5.

7. - RISULTATI DELLE MISURE.

La disposizione descritta è stata usata nella gamma di frequenze $200 \div 600$ MHz. La più piccola potenza da misurare era di 10^{-6} W. Questa potenza provocava sullo strumento indicatore del ponte una deviazione di 5 divisioni sulle 100 di fondo scala.

8. - SIMBOLI USATI.

- B_b = ponte bolometrico.
- F_b = zoccolo del bolometro.
- R_b = bolometro.
- L_1, L_2 = linee di cortocircuito $Z = 70$ $[\Omega]$, $l_{max} = 700$ [mm]
- L_3 = linea intermedia.
- R_N = resistenza campione 20 $[\Omega]$ per la scelta del punto di lavoro del bolometro.
- R_h = resistenza campione $30 \div 40$ $[\Omega]$ per il ramo potenziometrico.
- R_R = potenziometro per la regolazione della corrente continua d'alimentazione del ponte (100 $[\Omega]$).
- R_S = potenziometro a filo $1 \div 2$ $[\Omega]$
- K = circuito potenziometrico $0,01$ mV $\div 1,5$ V $\pm 0,3\%$.
- E_N = pila campione.
- G_1 = galvanometro del ponte bolometrico.
- G_2 = galvanometro del circuito potenziometrico.
- B_1 = batteria del ponte bolometrico.
- B_2 = batteria del circuito potenziometrico.
- R_H = potenziometro per la regolazione della corrente del circuito di compensazione.

(dott. ing. Franco Castellano)