

## CAPITOLO XIV

### LA RICERCA DEI GUASTI NEI RADIORICEVITORI

#### 147. Metodi di ricerca dei guasti.

La ricerca del guasto in un apparecchio difettoso va effettuata con ordine, avvalendosi, anzitutto, dei dati forniti da un esame oculare dell'apparecchio o da quello auditivo della qualità di riproduzione.

Quando un apparecchio viene smontato dal mobile per essere riparato si deve provvedere immediatamente ad una verifica di parti come l'altoparlante, il trasformatore di alimentazione od altri avvolgimenti che necessitano di tempo per la loro rimessa in efficienza ed impediscono o rendono difficoltoso il collaudo del resto del ricevitore. In casi di urgenza si può far uso di un altoparlante separato o di un alimentatore che possa fornire almeno approssimativamente le tensioni necessarie al normale funzionamento.

Vi sono vari modi secondo cui accingersi ad effettuare la riparazione di un ricevitore ed ogni riparatore finisce con l'acquistarne uno a seconda delle proprie capacità cercando però sempre di evolverlo verso quello che risponde naturalmente alla maggioranza dei casi e cioè al controllo sistematico dei vari stadi per la cui attuazione, è bene precisarlo sin da ora, occorre in definitiva una buona attrezzatura.

Molti si accingono alla riparazione di radiorecivitori senza avere una conoscenza almeno superficiale ma completa della funzione delle varie parti. È questa la principale causa degli insuccessi e della notevole perdita di tempo, di smantellamenti di ricevitori per la cui riparazione sarebbe bastato un minimo di raziocinio. Questi riparatori praticano soprattutto il metodo della sostituzione: tutto ciò che può essere rimpiazzato lo è, senza un ordine logico a tastoni. I tubi anzitutto, poi i con-

densatori, gli elettrolitici, le resistenze. Ma che cosa si può fare quando il difetto dipende dal cattivo allineamento dei circuiti, da perdite in qualcuno di essi?

Un primo passo avanti è offerto dalle tabelle sinottiche seguenti ma per esse come per ogni altro metodo di ricerca occorre anzitutto assicurarsi della reale esistenza del difetto lamentato dal cliente, della sua continuità o saltuarietà e della data in cui ha cominciato a verificarsi.

Disporre dello schema elettrico del ricevitore da riparare è già un notevole vantaggio permettendo anzitutto di rendersi conto di eventuali differenze dagli schemi normalmente adottati. Con uno schema si può facilmente controllare il valore delle resistenze presenti nei vari punti dei circuiti e quelle delle loro combinazioni, le resistenze dei vari avvolgimenti, le capacità. È il metodo delle misure da punto a punto che permette di risolvere rapidamente molti casi ma per cui occorrono schemi elettrici completi dei dati relativi.

Il metodo di sostituzione dei vari stadi con altri in efficienza può essere adottato con buon successo in molti casi. È necessario disporre di tre blocchi: di amplificazione in B.F., di amplificazione in M.F. e di conversione per poter effettuare le sostituzioni normalmente richieste. Un alimentatore universale è utile in ogni laboratorio non solo a scopo di sostituzione momentanea. Tutti questi metodi si risolvono però sempre nel controllo sistematico dello stadio in cui si è circoscritto il difetto.

Occorre in tutti i casi disporre di un buon voltmetro per c. c. e c. a. e di un generatore A.F. con attenuatore, su cui si possa fare un certo affidamento o che per lo meno offra un'attenuazione sufficientemente costante alle varie frequenze. Il riparatore che dispone di una pinza, un cacciavite ed un saldatore può fare solo un lavoro molto mediocre. In ogni caso il controllo delle tensioni di un ricevitore, anche dopo effettuata la riparazione, è una necessità che può eliminare il verificarsi di altri difetti e l'allineamento non può essere effettuato solo ad orecchio.

Si può ottenere per tentativi la corrispondenza delle trasmettenti con la loro posizione sulla scala per le onde medie, ma essa riesce troppo approssimativa per le onde corte.

Non si vuole d'altronde dire che quando si ha un ricevitore da riparare si debba assolutamente seguire un metodo si-

stematico ed effettuare tutte le misure senza prima cercare rapidamente di rendersi conto del difetto. In tutti i casi si rivela quindi come primo mezzo indispensabile un certo senso di osservazione e di deduzione. Un passo ulteriore nella ricerca dei guasti è il controllo dinamico, quello che permette cioè di seguire il segnale attraverso i vari stadi del ricevitore in modo da poterne controllare l'amplificazione ottenuta e l'eventuale distorsione risultante.

## 148. Tabelle sinottiche dei guasti.

### DIFETTI PIU' COMUNI DELL'ALIMENTAZIONE

(I numeri in parentesi si riferiscono alle parti dello schema di fig. 14.00)

#### L'apparecchio non si accende.

Interruzione nel cordone; contatto imperfetto nel cambio di tensioni o nell'interruttore sul potenziometro; fusibile saltato; corto circuito nell'accensione delle lampade pilota; tubo bruciato; resistenza in serie ai filamenti interrotta in un ricevitore senza trasformatore.

#### Senza tensione anodica sul 1° condensatore elettrolitico.

Raddrizzatore bruciato; il primo elettrolitico (47) in corto circuito; riscalda e gli anodi del raddrizzatore tendono ad arrossare (spegnere immediatamente il ricevitore altrimenti il raddrizzatore si rovina); secondo elettrolitico (45) in corto circuito (impedenza di filtro con bassa resistenza); contatto a massa di un collegamento dell'eccitazione o della bobina di eccitazione; contatto fra avvolgimento di accensione del raddrizzatore con quello dei tubi o quello dell'AT; collegamento fra centro AT e massa distaccato.

#### Tensione anodica sul 1° elettrolitico elevata.

Tensione di rete elevata o cambio tensioni da spostare; interruzione nel circuito dell'eccitazione e dell'alimentazione di alcuni tubi; polarizzazione elevata del tubo finale (resistenza catodica (41) interrotta); errore di collegamento del secondario AT (un estremo a massa invece del centro).

#### Tensione anodica sul 1° elettrolitico bassa.

Ponticello cambio tensione spostato; tubo raddrizzatore esaurito; corto circuito fra le spire del secondario AT (il trasformatore riscalda); primo elettrolitico (47) in corto, con piccola capacità, disseccato, con perdite notevoli; un anodo del raddrizzatore senza tensione anodica; secondo elettrolitico (45) in corto o con forti perdite; corto nell'alimentazione anodica dopo il filtro; nei duplicatori di tensione un catodo o un elettrolitico in corto o essiccato; polarizzazione del tubo finale bassa o mancante (corto circuito nel gruppo polarizzatore, perdite nel condensatore (38) di accoppiamento); corrente anodica elevata nei tubi amplificatori (corto circuito nel condensatore del CAS (30)).

**Ronzio.**

Filtraggio insufficiente (elettrolitici essiccati o distaccati); collegamento a massa difettoso degli elettrolitici; corto circuito nell'eccitazione (46), specie dopo il riscaldamento; un anodo del raddrizzatore più efficiente dell'altro; induzione fra eccitazione e bobina mobile (non scompare cortocircuitando questa); induzione magnetica sul trasformatore di uscita (44) (il corto circuito del secondario lo fa scomparire); interruttore di rete sul potenziometro del volume (35); induzione del motorino sul fonorivelatore; corto o perdite fra catodo e riscaldatore di un tubo di B. F.; griglie schermo poco filtrate; ronzio di modulazione (poco filtraggio, manca o è distaccato il condensatore di fuga fra rete e massa (50)).

**DIFETTI PIU' COMUNI DELLO STADIO FINALE****Mancanza di riproduzione.**

Bobina mobile interrotta; tubo bruciato o cattivo contatto nello zoccolo; mancanza di tensione anodica o di schermo (primario del trasformatore di uscita (44) interrotto, la griglia schermo arrossa, il tubo si rovina molto rapidamente); corto circuito nel primario del trasformatore di uscita (44) o nel condensatore (43) in parallelo ad esso; condensatore di disaccoppiamento dello schermo in corto (tubo con tensione schermo ridotta); resistenza catodica (41) interrotta; condensatore di accoppiamento di griglia interrotto.

**Rumori.**

Corto fra spire del trasformatore di uscita o scariche a massa; perdite nel condensatore (38) di accoppiamento alla griglia; potenziometro di tono (39) difettoso; resistenza (41) o elettrolitico (42) catodici difettosi; cattivo contatto nello zoccolo.

**Distorsioni.**

Polarizzazione difettosa; rapporto non esatto del trasformatore di uscita; condensatore di accoppiamento di griglia difettoso; bobina mobile fuori centro, con spire scollate, con fili di collegamento flessibili che urtano il cono; centratore e cono scollato dalla bobina; centratore rotto; cono sfiltrato; risonanze meccaniche di parti del ricevitore o del mobile.

Per il controfase: mancanza di segnale su una griglia o errato sfasamento.

**DIFETTI PIU' COMUNI DELLO STADIO PREAMPLIFICATORE IN B. F.****Mancanza di riproduzione.**

Resistenza di carico (29) interrotta, manca la tensione sull'anodo; resistenza catodica (33) interrotta, polarizzazione molto alta; condensatore di accoppiamento (36) interrotto; condensatore di fuga A. F. (37) in corto: manca la tensione sull'anodo; contatto a massa del conduttore di griglia schermato; mancanza di contatto del cursore del potenziometro di volume (35); commutatore fono-radio G difettoso; o relativo cavetto schermato in corto.

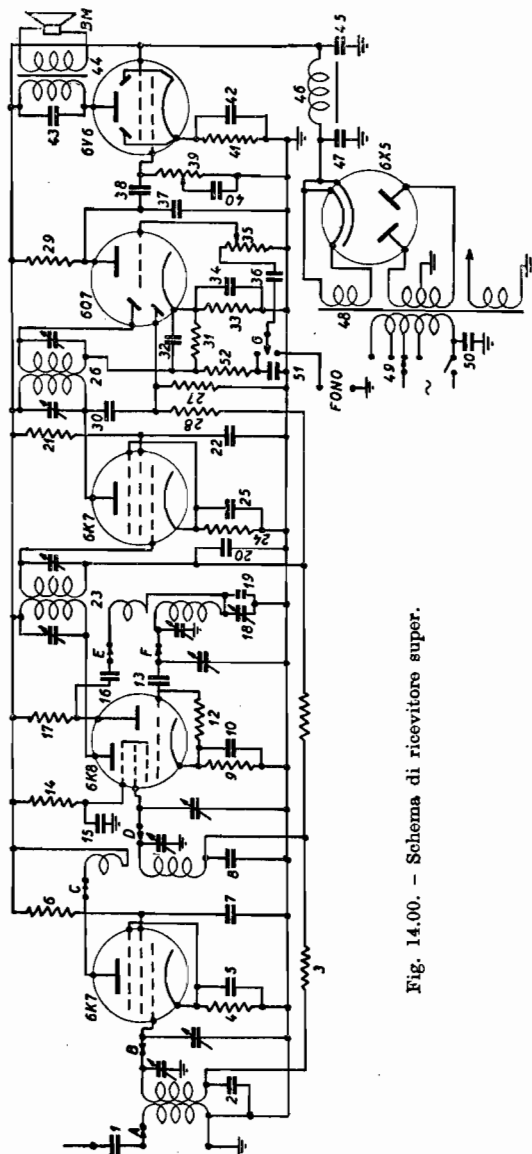


Fig. 14.00. - Schema di ricevitore super.

**Riproduzione debole distorta.**

Resistenza di carico (29) alterata, troppo elevata; condensatore di accoppiamento (36) distaccato internamente; tubo esaurito.

**Riproduzione debole indistorta.**

Resistenza di carico (29) di valore basso; corto circuito nel condensatore di tono (40), regolando il potenziometro (39) si ha regolazione del volume.

**DIFETTI PIU' COMUNI DELLO STADIO RIVELATORE**

Generatore A. F. fra anodo dell'amplificatore di M. F. (attraverso un condensatore da 200 pF) e massa.

**Mancanza di riproduzione.**

Rivelatore diodo.

Resistore (31) o (52) interrotto, condensatore (32) o (51) in corto; commutatore Fono-Radio G difettoso; condensatore di accoppiamento (36) o potenziometro (35) interrotto; tubo difettoso (un anodo non funziona per distacco del materiale emittente dal catodo); corto nel trasformatore di M. F. (26).

Rivelatore per caratteristica di griglia o anodica.

Corto nel condensatore di griglia o catodico; corto nel circuito oscillatorio.

**Riproduzione debole.**

Rivelatore diodo.

Corto quasi perfetto nel condensatore (32) o (51); perdite nell'isolamento dei cavetti schermati di collegamento al commutatore Fono-Radio e al potenziometro (35); perdite nel secondario del trasformatore di M. F. (26); resistenza di filtro (52) semiinterrotta, di valore troppo elevato.

Rivelatore per caratteristica.

Perdite nel circuito oscillatorio; perdite nel condensatore di griglia; tensioni di alimentazione inadeguate; reazione mal regolata; resistenza di carico anodico o di fuga di griglia troppo elevata, semiinterrotta: condensatore catodico interrotto.

**Riproduzione distorta.**

Rivelatore diodo.

Catodo con scarsa emissione (ricezione buona solo per le stazioni deboli); condensatore (32) o (51) con capacità elevata; resistenza di carico (31) di valore troppo elevato, semi interrotta; capacità del condensatore (36) troppo piccola, condensatore distaccato.

Rivelatore per caratteristica.

Polarizzazione inesatta; tubo esaurito sovraccarico; reazione troppo spinta.

### DIFETTI PIU' COMUNI DELL'AMPLIFICATORE M. F.

Generatore A. F. fra anodo del tubo convertitore (attraverso un condensatore di 200 pF) e massa.

#### Mancanza di riproduzione.

Secondario del trasformatore di M. F. (23) o primario del trasformatore (26) con avvolgimento o condensatore in corto; la schermatura del trasformatore (23) o (26) tocca un collegamento interno; cavetto di griglia con conduttore in contatto col bordo dello schermo o con la calza; cattivo contatto nello zoccolo; capacità di accordo del secondario del trasformatore (23) o del primario di (26) interrotta o variata notevolmente; mancanza completa di allineamento dei circuiti oscillatori.

#### Rendimento scarso.

Tubo amplificatore esaurito; allineamento difettoso; accoppiamento alterato in un trasformatore di M. F.; avvolgimento di (23) o (26) ossidato, con perdite fra le spire; resistenza catodica (24) troppo elevata; tensione di schermo bassa: verificare la resistenza (21) e il condensatore (22); CAS con eccessivo controllo (cortocircuitare momentaneamente il condensatore (20) per eliminare un tale controllo); tubo con emissione di griglia (cortocircuitare momentaneamente (20): cattivo contatto a massa del condensatore (22).

#### Oscillazioni.

Schermatura difettosa di un trasformatore di M. F. o del tubo, per mancanza di contatto con la massa; cattivo contatto a massa o interruzione del condensatore (22); connessioni dei circuiti di griglia e anodo troppo vicine; condensatore di filtro (45) in cattive condizioni; cattivo allineamento e mancanza di condensatore di fuga fra positivo dell'alimentazione anodica e massa.

### DIFETTI PIU' COMUNI DEL C.A.S.

#### Mancanza di funzionamento.

Catodo esaurito (almeno solo per l'anodo del C.A.S.); condensatore (30), o fra gli anodi del diodo, interrotto; resistenza (27) di valore molto basso; condensatore (22) in corto; corto circuito dopo la resistenza (28) con la massa.

#### Regolazione insufficiente.

Resistenza (27) di valore basso; condensatore (30) di capacità troppo piccola; linea del C.A.S., dopo la resistenza (28), con perdite; condensatore (2) o (8) in corto; compensatore dei circuiti *B* e *D* in corto; contatto fra mollette del commutatore dei circuiti *B* e *D* e molletta di un'antenna o di corto circuito a massa.

#### Regolazione eccessiva.

Capacità troppo rilevante del condensatore (30); valore troppo alto della resistenza (27) o seminterrotta; mancanza di ritardo nei circuiti di ricevitori molto economici.

**Ricevitore bloccato.**

Condensatore (30) in corto; corrente di griglia in uno dei tubi controllati dal C.A.S.; interruzione di una delle resistenze (3), (11), (28) o (27).

**Oscillazioni.**

Condensatore (2), (8) o (20) distaccato o interrotto.

**DIFETTI PIU' COMUNI DELLO STADIO CONVERTITORE****Mancanza di riproduzione.**

Generatore fra anodo del tubo amplificatore in A. F. (attraverso un condensatore di 200 pF e massa); toccando con la molletta il cappellotto di griglia del tubo convertitore si sentono crepitii.

Non funziona la sezione oscillatrice del convertitore per esaurimento del catodo; per tensione anodica troppo bassa, alterazione della resistenza (17); condensatore a mica (16) interrotto o dissaldato; bobina oscillatrice  $E$  o del circuito oscillatorio  $F$  interrotta, dissaldata o in corto; compensatore di  $F$  in corto; condensatore di griglia (13) interrotto; condensatore di accoppiamento anodico interrotto; compensatore in serie (18) (19) interrotto o dissaldato; cattivo contatto nel commutatore dei circuiti  $E$  ed  $F$ ; contatto fra le mollette dei circuiti  $E$  o  $F$  e altre del commutatore.

Toccando il cappellotto del convertitore senza la molletta si ha ricezione della trasmittente locale.

Bobina  $D$  interrotta o cattivo contatto del commutatore relativo; compensatore di  $D$  in corto o molletta del commutatore relativo in contatto con la massa o con il circuito del C.A.S.; corto circuito nel cavetto schermato di griglia; sezione del variabile in corto; cortocircuitando il condensatore (8) si può notare l'influenza del C.A.S. o della eventuale corrente di griglia del convertitore.

**Rendimento scarso.**

Tubo esaurito; resistenza catodica (9) di valore elevato; tensione dell'anodo oscillatore o della griglia schermo insufficiente (resistenze di caduta) e condensatori di fuga difettosi; scarsa oscillazione solo su di una parte della gamma per riduzione della capacità di un condensatore di accoppiamento ai circuiti dell'oscillatore o per distacco di un compensatore in serie; mancanza di allineamento; contatti sporchi o ossidati del commutatore di gamma.

**Mancanza di gamme.**

Commutatore di gamma con contatti imperfetti o corto circuiti fra le mollette sovrapposte; compensatore in serie distaccato o in corto; esaurimento del tubo che non oscilla più sulle onde corte; compensatore in parallelo in corto.

**Oscillazioni.**

Il primario  $C$  ha la frequenza propria di oscillazione vicina a quella della M. F., occorre un condensatore di fuga fra positivo di alimentazione e massa; cattiva massa dello schermo del tubo convertitore; regolazione dei compensatori di  $D$  difettosa, troppo aperti; se tensione di schermo o catodica del convertitore e dell'amplificatore di M. F. è ottenuta con

una resistenza di caduta in comune manca il contatto a massa del condensatore di fuga o questo è interrotto; lo stesso può accadere per il C.A.S. se si ha per i due stadi solo la resistenza (28) e il condensatore (20).

## DIFETTI PIU' COMUNI DELL'AMPLIFICATORE DI A, F.

Generatore A. F. collegato fra antenna e terra (con antenna fittizia)

### Mancanza di riproduzione.

Condensatore (1) interrotto o distaccato; bobina *A* o *B* interrotta; commutatori relativi ad *A* o *B* difettosi; sezione del condensatore variabile o compensatore di *B* in corto; conduttore del cavetto schermato di griglia in corto con la schermatura; resistenza (6) troppo elevata o perdite nel condensatore (7); resistenza catodica (4) interrotta; resistenza del C.A.S. (3) interrotta; corrente di griglia del tubo (cortocircuitare momentaneamente (2)).

### Rendimento scarso.

Tubo esaurito; perdite nelle bobine *A* o *B* o accoppiamento troppo scarso; tensione di schermo bassa o tensione catodica troppo alta; allineamento imperfetto.

### Mancanza di gamma.

Commutatore di *A* o *B* difettosi; bobine relative interrotte o in corto; compensatori di *B* in corto.

### Oscillazioni.

Schermatura insufficiente del tubo amplificatore o delle bobine; condensatore di schermo (7) distaccato; mancanza del condensatore di fuga fra positivo alta tensione e massa; circuito del C.A.S. solo con la resistenza (11) per i due primi stadi; accoppiamenti parassiti tra organi vicini; ritorno del segnale di M. F. sul morsetto di antenna.

## 149. La riparazione di fortuna.

Sovente accade di dover effettuare riparazioni senza un adatto attrezzaggio. La prima soluzione che si offre per ricercare il guasto, se l'apparecchio non si accende affatto, è l'uso di una lampada elettrica di piccola potenza (al massimo 25 watt) con cui controllare la continuità dei circuiti. Con essa è facile assicurarsi se la corrente giunge al trasformatore se vi è tensione sulla prima cellula del filtro, sul tubo finale (se la lampada è per una tensione da 110 a 160 V se ne fa uso di due in serie). Le differenze che si noteranno nell'accensione potranno anche essere utilmente osservate. Una lampadina della scala parlante servirà a controllare se ai tubi giunge la tensione di accensione, se vi sono vari circuiti di accensione. Il

controllo dei filamenti dei vari tubi può essere effettuato a mezzo della tensione di rete collegando in serie al filamento la lampada da 25 watt: se per 220 essa assorbe solo 120 mA circa; ma la corrente necessaria per ottenere un leggero arrossamento è di molto inferiore. Possiamo quindi adoperarla anche per il controllo della continuità dei circuiti con resistenza di alcune migliaia di ohm.

Una lampada tascabile può essere adoperata allo stesso modo per il controllo della continuità di circuiti, ma se questi hanno troppa resistenza non si ha alcuna indicazione. In tal caso si può far uso della sola batteria; ad essa saranno collegati due fili: uno verrà stretto fra le labbra e poggiato sulla lingua; a pochi millimetri da esso verrà mantenuto anche l'estremo di un altro filo. Stabilendo il contatto, anche attraverso una resistenza, fra gli estremi liberi dei conduttori si sente sulla lingua il caratteristico sapore acidulo. Con lo stesso sistema si può controllare l'isolamento dei condensatori, dopo averli caricati; il comportamento di un potenziometro durante la regolazione, ecc.

Sovente il ricevitore stesso può fornire il materiale necessario per una riparazione provvisoria. Così se un condensatore è interrotto o in cortocircuito vi sono condensatori che possono essere distaccati dal circuito senza che l'apparecchio cessi di funzionare, come quello del controllo di tono, quello posto fra placca e schermo del pentodo finale, quello fra rete e massa o fra morsetto di antenna e commutatore di gamma. Questi condensatori hanno una capacità superiore ai 1000 pF; capacità inferiore, di qualche centinaio di picofarad, sono presenti nel circuito fra resistenza di carico del diodo rivelatore e massa per l'eliminazione dell'A.F. dal preamplificatore: facilmente si può distaccare quello adibito a tale scopo per sostituirlo ad un altro difettoso. Se uno dei condensatori della M.F. presenta una diminuzione di capacità, per cui si nota che il massimo di resa non può essere raggiunto, si possono collegare ai due estremi del circuito oscillatorio due pezzi di filo di circa 0,5 mm, isolato in seta o con una sola calzetta di cotone: attorcigliandoli strettamente insieme si ottiene una capacità supplementare di pochi picofarad che può permettere l'accordo, altrimenti si scambia il condensatore a mica con uno del circuito del diodo rivelatore, di capacità simile, con cui si tenta di raggiungere

lo scopo voluto. Allo stesso modo resistenze adoperate per partitori di tensione per griglie schermo possono essere momentaneamente asportate e collegate in altri punti del circuito.

Qualche volta si può sostituire un tubo del ricevitore con un altro dello stesso, così quello della M.F. con quello dell'A.F. quasi sempre dello stesso tipo. La finale può qualche volta essere sostituita, in caso di silenzio assoluto malgrado vi siano le tensioni, col pentodo della M.F., così il 42 dal 78, il 6V6 con il 6K7: toccando la griglia in testa al tubo si ode il rumore caratteristico nell'altoparlante se il circuito del tubo finale è in ordine.

Si può scavalcare oltre al tubo amplificatore di A.F. anche quello di M.F., collegando il primario del secondo trasformatore di M.F. sull'anodo del convertitore o il preamplificatore di B.F. collegando la griglia del finale direttamente al cursore del potenziometro.

Si può effettuare il collaudo dell'isolamento di un condensatore e del suo funzionamento avvalendosi dell'alta tensione presente nell'apparecchio. Il condensatore va collegato fra positivo e negativo, quindi distaccato e mantenuto senza alcun contatto fra i terminali, viene cortocircuitato con un cacciavite o un filo. L'intensità della scarica permette di assicurarsi grossomodo che il condensatore ha una capacità elevata ed un buon isolamento. Un condensatore elettrolitico va scaricato dopo circa un minuto dalla carica, mentre si manterrà carico per due tre minuti uno a carta prima di effettuare il corto. I condensatori di piccola capacità non possono essere collaudati con questo metodo però si può ricorrere ad un condensatore di capacità elevata, e già collaudato che si carica col solito sistema ed il parallelo a cui va collegato il condensatore più piccolo; se questo ha buon isolamento messo in contatto con i terminali del condensatore grande non altera la scarica che si ha cortocircuitandoli in seguito. Occorre infine ricordare che una resistenza può essere costruita con un pezzo di cartoncino, grafitato con una matita tenera da disegno e stabilendo quindi i contatti con gli estremi della grafitatura con due viti con dadi e rondelle di metallo. Con la matita si può egualmente grafitare di nuovo il cartoncino di supporto dell'elemento resistivo di un potenziometro, rovinato dall'uso o interrotto da scariche avvenute lungo la superficie grafitata.

Un trasformatore di entrata per controfase, che abbia una metà dell'avvolgimento secondario interrotta, può essere adoperato come in fig. 14.01 a) collegando fra la metà ancora intera due resistenze uguali, di 50 000  $\Omega$  per stabilire la presa mediana dell'avvolgimento da collegare alla massa.

Un trasformatore di alimentazione che ha un'interruzione fra le prese del cambio tensione può funzionare collegandolo alla

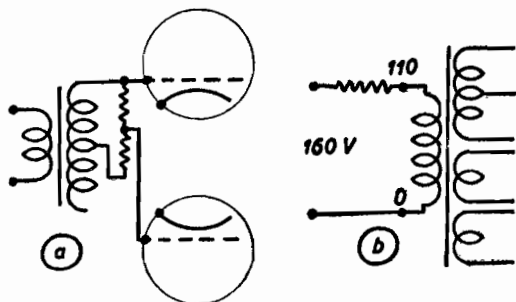


Fig. 14.01. - Ripieghi per l'uso di trasformatori difettosi.

tensione più bassa attraverso un'adatta resistenza di cui è facile calcolare il valore approssimativo avvalendosi della tabella LXI del paragrafo 150 c), fig. 14.01 b).

## IL CONTROLLO SISTEMATICO

### 150. Ricevitore completamente silenzioso.

a) *Tutti i tubi non si accendono.*

È bene assicurarsi anzitutto che:

- vi sia corrente alla presa di corrente su cui ci si collega;
- che la spina sia bene innestata;
- che il fusibile del ricevitore non sia bruciato e il ponticello del cambio tensione bene fissato o avvitato.

Se il fusibile ha il filo non perfettamente visibile controllarlo con un ohmmetro o un prova circuiti. Se esso è bruciato occorre avere prevenzione nel sostituirlo, assicurarsi quindi se la bruciatura è dovuta a sovraccarico da parte del trasforma-

tore o per la tensione eccessiva della rete rispetto alla presa effettuata sul primario.

Verificare se la rete ha una tensione molto superiore a quella corrispondente al ponticello del cambio tensione e in tal caso modificare la posizione di esso. È bene assicurarsi anche che la tensione di rete non subisca delle variazioni notevoli durante il giorno: in tal caso è necessario far uso di un regolatore di tensione ad autotrasformatore con voltmetro collegando il ponticello alla presa corrispondente al valore nominale della tensione di rete, oppure di un regolatore a reostato con voltmetro collegando il ponticello del cambio tensioni ad una presa corrispondente al valore più basso che la tensione di rete assume.

Nel caso invece di variazioni di rete che rientrino nell'ordine del  $\pm 5\%$  si sceglierà sul cambio tensioni se possibile un valore eguale alla media dei due limiti di variazioni, ma sarà sempre preferibile il collegamento ad una presa per tensione superiore anzichè inferiore alla media suddetta.

#### b) Cortocircuiti nel trasformatore di alimentazione.

Il trasformatore di alimentazione, per cortocircuiti interni od esterni può essere bruciato o aver subito solo un leggero sovrariscaldamento essendo stato distaccato l'apparecchio dalla rete appena avvenuto il guasto. In tale caso esso non farà sentire stringendo l'avvolgimento fra le dita un particolare scricchiolio dovuto alla carbonizzazione della carta fra gli strati, non avrà fatto colar via la miscela con cui era stato impregnato e non darà quell'odore caratteristico di bruciaticcio. Un apparecchio in alternata va sempre collaudato con una certa prevenzione verso il trasformatore e gli organi direttamente collegati ad esso.

Nel caso si abbiano dei sintomi per cui si ritiene esista un cortocircuito nel trasformatore dopo aver tolto tutti i tubi si inserisce il trasformatore sulla rete in serie ad una lampada elettrica di un centinaio di watt e per la tensione della rete: essa offre quindi la possibilità di far circolare nel trasformatore a vuoto una corrente ch'è automaticamente limitata se esso ne richiede in eccesso per la presenza di un cortocircuito. La lampada in tal caso si accenderà in modo più o meno intenso perchè il trasformatore in tali condizioni offre una piccola impe-

denza, che tende a ridursi alla pura resistenza ohmica del primario se il cortocircuito è fra molte spire.

Causa comune del cortocircuito possono essere le morsettiere a cui fanno capo le varie tensioni del primario o i fili attorcigliati, anche delle basse tensioni delle accensioni. Il cortocircuito può risultare interno al trasformatore e quindi smontatolo lo si libererà dalle calotte, osservando se non vi sia contatto dei fili di uscita dell'avvolgimento fra di loro e con le calotte stesse, altrimenti il cortocircuito è nell'avvolgimento.

I cortocircuiti interni avvengono generalmente nell'avvolgimento A.T. sia per la maggiore tensione presente fra i suoi strati sia per i sovraccarichi impostigli dal corto dopo il raddrizzatore. In un caso particolare si ha la perforazione dell'isolamento fra un estremo dell'A.T. ed il primario: quando cioè i due avvolgimenti sono effettuati in senso inverso e si ha un condensatore (50) di capacità rilevante fra principio del primario e massa. Lo strato isolante fra primario e secondario è assoggettato alla tensione somma di quella del primario e di quella del secondario che raggiunge un valore notevole. Così per primario con 220 V e secondario 350 V applichiamo ad esso ben 810 V di cresta che non possono essere sopportati a lungo da un isolamento deficiente.

Un cortocircuito non sempre fa fondere i fusibili dell'impianto luce, potendo il trasformatore assorbire una corrente massima limitata dalla resistenza ohmica del filo del primario (l'impedenza dell'avvolgimento è ridotta presso a poco a questo solo valore). Un cortocircuito anche perfetto non porta ad un immediato riscaldamento di tutta la massa del trasformatore quindi non si può dalla bassa temperatura di questo giudicare del suo stato.

#### c) *Misura del consumo del primario.*

Per regularsi per la sezione del filo da adoperare per il fusibile si può misurare la corrente assorbita dal ricevitore in funzione o tener conto dei seguenti valori approssimativi relativi a ricevitori con tubi a 6,3 V.

## LXI

## CORRENTI RICHIESTE DAI RICEVITORI.

Ricevitore	Tensione rete V			
	110	125	160	220
	Corrente assorbita A			
5 a 6 tubi senza controfase.....	0,50 ÷ 0,60	0,45 ÷ 0,55	0,35 ÷ 0,40	0,25 ÷ 0,30
6 a 8 tubi senza controfase.....	0,60 ÷ 0,65	0,55 ÷ 0,60	0,40 ÷ 0,45	0,30 ÷ 0,35
6 a 8 tubi con controfase.....	0,70 ÷ 0,75	0,6 ÷ 0,7	0,50 ÷ 0,55	0,35 ÷ 0,40
8 a 10 tubi con controfase.....	0,80 ÷ 0,90	0,7 ÷ 0,8	0,55 ÷ 0,65	0,40 ÷ 0,45

Se il ricevitore è con tubi a 2,5 o 4 V il consumo del primario è più elevato.

Dopo la prova preliminare con la lampada in serie si può inserire un amperometro in c. a. da 2 A fondo scala al posto del fusibile o infilare un piedino della spina nella presa di corrente e collegare tra l'altro piedino e l'altra boccola della presa l'amperometro. Se il ricevitore è smontato dal mobile si può anche cortocircuitare l'interruttore del ricevitore, lasciato aperto, con l'amperometro.

La lettura del consumo del primario del trasformatore fornisce varie indicazioni:

1) se esso è nullo occorre assicurarsi anzitutto se il cordone è sano e collegato bene sia alla spina che internamente al ricevitore, se l'interruttore scattando stabilisce un buon contatto malgrado il suo funzionamento meccanico sia perfetto o se non scatta, se il ponticello del cambio tensioni fa ben contatto e se l'eventuale fusibile, in esso incorporato o separato, è sano. Interruttore e fusibile possono essere collaudati a mezzo dello stesso amperometro con i cui due cordoni si effettua il contatto con le pagliette dell'interruttore a cui sono saldati i conduttori o lo si sostituisce al ponticello: se si ha indicazione di corrente l'uno o l'altro componente è difettoso. Ma la mancanza di indicazione malgrado le prove precedenti può es-

sere dovuta all'interruzione dell'avvolgimento del primario o ad una cattiva saldatura dei conduttori relativi: difficilmente si verifica il primo caso perchè i fili sono sempre di una sezione tale che le normali corrosioni o azioni meccaniche non possono produrne la rottura;

2) un consumo più ridotto di quello approssimato previsto comporta o l'interruzione di qualche circuito secondario o la bruciatura dei filamenti di uno o più tubi o l'interruzione del circuito di alimentazione anodica per cui il raddrizzatore non eroga più corrente, ma questo tubo può essere anche tanto esaurito da fornire un carico minimo sul trasformatore;

3) se il consumo del primario è esagerato spegnere immediatamente l'apparecchio e togliere il raddrizzatore dallo zoccolo: si riaccenda l'apparecchio.

Se il consumo risulta inferiore al previsto il guasto deve essere nel circuito di alimentazione anodica.

Se il consumo primario è ancora esagerato distaccare i due o più circuiti di accensione dei tubi: nel caso di cortocircuito in uno di essi si ha la riduzione del consumo ad un valore minimo, intorno a 100 mA, perchè ormai il trasformatore lavora a vuoto e la corrente assorbita è solo quella necessaria alla magnetizzazione del nucleo. Ma se ancora si ha un consumo eccessivo il cortocircuito è nel primario o in uno dei secondari del trasformatore.

#### d) Ricevitori senza trasformatore di alimentazione.

In questo tipo di ricevitori si ha lo spegnimento di tutti i tubi quando si brucia il filamento di uno di essi, dato che tutti i filamenti sono in serie fra loro e ad una resistenza o lampada regolatrice. Il migliore mezzo per trovare il tubo col filamento interrotto è quello di provarli uno alla volta con un ohmmetro o provacircuiti. Si può anche far uso di due puntali per analizzatori fra cui sia stata collegata una resistenza da 100 a 200  $\Omega$  (a filo di un paio di watt): toccando i piedini dei filamenti di un tubo alla volta, dopo aver collegato alla rete il ricevitore, si può rapidamente trovare il filamento bruciato, ma questo metodo è poco raccomandabile per la possibilità di provocare cortocircuiti involontari. Oltre ad un filamento interrotto si può avere mancanza di continuità nella resistenza in

serie. In fig. 14.02 sono illustrati vari esempi di combinazioni di lampade, filamenti di tubi e resistenze in serie adottati in ricevitori commerciali.

Oltre alle interruzioni suddette in questi ricevitori si possono verificare gli stessi difetti dei ricevitori in c. a. che abbiamo già elencati.

In alcuni tipi la resistenza in serie è costituita da un cordoncino di resistenza montato nel cordone del ricevitore: il

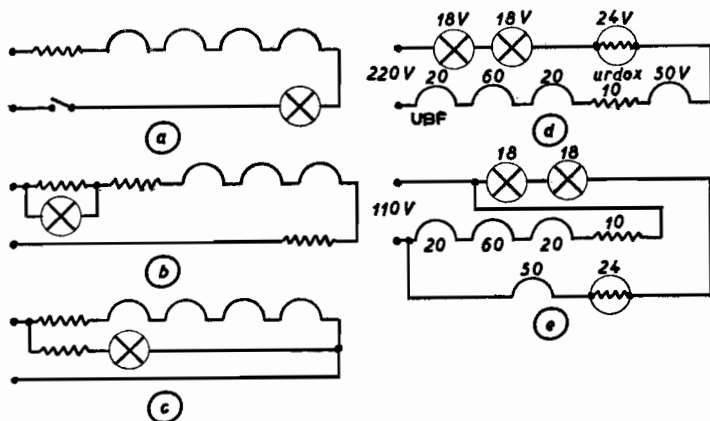


Fig. 14.02. - Circuiti di accensione di ricevitori senza trasformatori.

suo filo di resistenza avvolto a spirale su un filo di cotone o amianto, è facilmente soggetto a rotture agli estremi.

Lo spegnimento della lampadina del quadrante non comporta sempre l'interruzione del funzionamento del ricevitore perchè vi sono regolatrici che comprendono un ramo completamente separato in serie alla lampadina o questa è in parallelo ad una parte della resistenza in serie.

Per le lampade regolatrici vedere le caratteristiche e le connessioni allo zoccolo nella tabella LVI.

e) I tubi si accendono, il raddrizzatore no.

Normalmente ciò avviene quando il filamento del raddrizzatore è interrotto perchè ben raramente si ha rottura del filo

dell'avvolgimento di accensione, oppure per cattivo contatto fra zoccolo e piedini del tubo.

La bruciatura del raddrizzatore è però molte volte dovuta a un cortocircuito dell'A.T. immediatamente dopo il tubo stesso: la rilevante richiesta di corrente fa produrre una luminescenza bluastra fra filamento ed anodi, l'arrossamento di questi in breve tempo, il rapido esaurimento della superficie emittente del catodo ed anche la bruciatura del filamento di supporto di essa. Occorre quindi prima di sostituire il raddrizzatore di assicurarsi che non vi sia un cortocircuito nel primo condensatore del filtro (47), fra l'avvolgimento di eccitazione del dinamico (46) o dell'impedenza di filtro e la massa o infine fra l'avvolgimento di accensione del raddrizzatore ed uno qualsiasi degli altri secondari o la massa. Altrimenti il raddrizzatore va inserito e il ricevitore messo in funzione mantenendo il voltmetro sul primo condensatore del filtro per controllare con la massima rapidità il funzionamento.

f) *Tutti i tubi si accendono ma non vi è A.T.*

La misura della tensione esistente sul primo condensatore del filtro (47) è la prima da effettuare quando si comincia a esaminare un ricevitore difettoso perchè essa ci indica subito le condizioni di funzionamento di varie parti che potrebbero rovinarsi irreparabilmente nel caso di cortocircuito, come già detto alla lettera precedente.

I raddrizzatori a riscaldamento indiretto possono essere difettosi pur accendendosi. In molti ricevitori essi sono accesi dallo stesso avvolgimento utilizzato per gli altri tubi, in altri lo sono da un'adatta presa sul primario del trasformatore di alimentazione e in altri risultano in serie a tutti gli altri filamenti: un difetto di isolamento fra catodo e filamento comporta in questi tubi un cortocircuito dell'A.T. o l'introduzione di una notevole tensione alternata sul primo condensatore elettrolitico del filtro che può danneggiarlo.

I raddrizzatori a riscaldamento indiretto hanno in molti casi (25Z5, 25Z6) nell'interno del tubo un filo di collegamento molto sottile fra il catodo e il relativo piedino: esso funziona da fusibile nel caso di cortocircuiti.

Un controllo di tutte le tensioni fornite dal trasformatore, dopo aver tolto il raddrizzatore, è bene che sia fatto a questo

punto. Si comincia però col misurare la tensione di rete quindi quella esistente fra le due placche del raddrizzatore e la presa centrale del secondario A.T.: due letture uguali indicheranno che le tensioni applicate sono uguali e che non si è invertita la presa centrale con uno degli estremi. Generalmente le due tensioni sono differenti di pochi volt, specialmente se si fa la misura mantenendo il raddrizzatore in funzione, per la differenza di resistenza dei due avvolgimenti.

Per la lettura delle tensioni sui filamenti da eseguire sugli zoccoli si può far uso di uno strumento a ferro mobile che assorba 200 o 300 mA fondo scala se il trasformatore non è molto piccolo. Si badi eseguendo la lettura sul filamento del raddrizzatore a non far avvenire un contatto con la massa od altre parti perchè esso è a tensione positiva e si può avere la bruciatura dello strumento o la contorsione dell'indice. Con uno strumento a raddrizzatore a ossido è facile rovinare quest'ultimo.

Dopo aver controllato il trasformatore di alimentazione distaccare il primo elettrolitico (47) dal filtro e controllare la tensione raddrizzata: se essa ha un valore più o meno elevato occorre sostituire l'elettrolitico (che può mantenersi in cortocircuito solo quando è assoggettato ad una tensione elevata e quindi non risulta tale suo difetto con un ohmmetro). La presenza di corrente raddrizzata è rivelata subito dall'altoparlante il cui nucleo si magnetizza e si ode il ronzio di fondo.

### 151. Il ricevitore funziona male.

a) *Non si ode nulla innestando il rilevatore.*

Abbiamo già misurata la tensione esistente prima del filtro: da questo valore possiamo già avere delle indicazioni utili.

*Se l'A.T. è più elevata di 400 V* il circuito di alimentazione A.T. è interrotto: facilmente l'eccitazione del dinamico (46). Il primo condensatore del filtro (47) è in tale condizione caricato alla tensione di cresta applicata ad una delle placche del raddrizzatore. Una tensione molto elevata può anche essere dovuta all'esaurimento del tubo finale o all'interruzione del suo circuito anodico (primario del trasformatore di uscita (44), mancanza dell'A.T. sullo schermo, interruzione della resistenza catodica (41). Una debole magnetizzazione del nucleo del dina-

mico indica il passaggio di una corrente molto ridotta, assorbita solo dai tubi precedenti il finale.

*Se l'A.T. è più bassa di 300 V* il circuito di alimentazione è assoggettato ad un consumo troppo elevato e di ciò vedremo come assicurarci ma ci si può trovare anche in presenza di un tubo raddrizzatore semiesaurito che occorre cambiare o alla mancanza di tensione su uno degli anodi.

Misuriamo ora la tensione dopo il filtro sul secondo elettrolitico (45).

*Se l'A.T. è più elevata di 300 V* il consumo del ricevitore è molto al disotto del normale e ciò dipende principalmente dal tubo finale per le stesse cause su accennate.

*Se l'A.T. è più bassa di 200 V* la richiesta di corrente dal ricevitore è troppo elevata ed il nucleo del dinamico si magnetizza fortemente (l'eccitazione (46) si riscalda notevolmente dopo un po' di tempo), ma se ciò non avviene può esservi un cattivo contatto per ossidazione del filo dell'eccitazione che presenta quindi una resistenza notevolmente superiore alla normale.

Nel caso di consumo eccessivo questo può essere dovuto ad un corto circuito (condensatore in corto dopo una resistenza (7) (15) (16) (22) o condensatore di tono fra anodo e massa in corto); ad una cattiva polarizzazione (specie del finale per cortocircuito del condensatore catodico (42). Mantenendo il voltmetro sul secondo elettrolitico (43) si tolga il tubo finale: la tensione risale oltre il valore normale se la sua notevole caduta è dovuta a questo tubo, di cui si controlleranno le parti relative. Altrimenti si distaccino i fili che conducono l'A.T. agli altri tubi controllando tutte le eventuali variazioni nelle indicazioni del voltmetro.

*Se l'A.T. non esiste* mentre che prima del filtro essa ha una tensione molto maggiore del normale vi deve essere un'interruzione nell'eccitazione (46) del dinamico o nel cordone di collegamento fra esso e il ricevitore, ma se la tensione prima del filtro è bassa vi è un cortocircuito all'uscita di questo (nel secondo elettrolitico (45), fra la fine dell'avvolgimento di eccitazione (46) e massa, in uno degli organi del ricevitore alimentato alla massima tensione anodica (23) (26) (44).

Tutte le misure dell'A.T. prima e dopo il filtro possono essere fatte comodamente sulla morsettiera del dinamico se que-

sto ne è fornito, fig. 14.03, e poichè ad essa fa capo anche l'anodo del tubo finale si può controllare se vi è tensione e notare l'influenza di detto tubo sul funzionamento generale.

*A.T. normale e silenzio nell'altoparlante.* Il mancato funzionamento può essere dovuto a difetto nell'altoparlante o del tubo e organi relativi.

Generalmente il difetto relativo all'altoparlante è presente nel suo trasformatore di adattamento (44). Il primario di que-

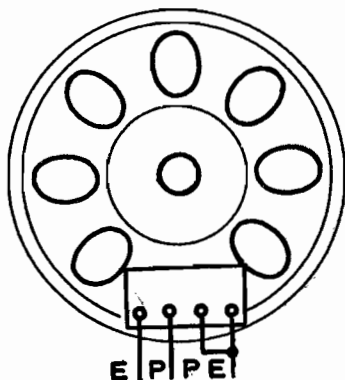


Fig. 14.03. - Morsettiera di un dinamico.

sto può essere in cortocircuito sia per contatto fra le spire dell'avvolgimento o i fili di uscita che per cortocircuito del condensatore (43) in parallelo ad esso. Fra la tensione massima presente dopo il filtro e la tensione anodica dopo il primario del trasformatore si hanno sempre 10 o 20 V di differenza, in meno, per la caduta dovuta alla resistenza ohmica: la mancanza di questa differenza indica il cortocircuito nel primario. Ma si può anche avere l'interruzione del primario del trasformatore ed in tal caso se il tubo finale è un pentodo o un tetrodo a fascio la griglia schermo assorbe per intero la corrente anodica per cui risulta notevolmente surriscaldata: il tubo è in breve tempo rovinato ed occorre spegnere immediatamente il ricevitore.

Si può infine avere interruzione del secondario del trasformatore (44) o della bobina mobile o dei fili di collegamento.

In tal caso pur notandosi la buona magnetizzazione del nucleo non si ode nemmeno il leggero ronzio di fondo: si distacchi un filo di collegamento fra le due parti e si trovi con l'ohmmetro quella interrotta.

Il tubo finale può essere difettoso specie per esaurimento ed in tal caso la tensione anodica risulta più elevata del normale, ma si può anche avere contatto fra griglia e catodo o fra griglia e schermo nei quali casi si ha sempre un aumento della corrente anodica. L'interruzione della resistenza catodica (41), senza che si sia ottenuta la perforazione dell'elettrolitico relativo (42), produce l'assenza di suono nell'altoparlante ma la tensione anodica è elevata. Se la resistenza di fuga di griglia (39) è in cortocircuito o lo è il cavetto di collegamento di essa con la schermatura (caso della EL2, EBL1) la tensione anodica è normale e non si ha riproduzione.

*Il tubo preamplificatore di B.F. non dà alcun rumore.* Generalmente si tratta della sezione triodo o pentodo montata nella stessa ampolla di un doppio diodo. Dopo aver verificato lo stadio finale e notato che si ha rumore nell'altoparlante toccandone la griglia, o inserendo fra essa e la massa i due terminali di un fonorilevatore, si cominci a verificare la tensione esistente sull'anodo del preamplificatore. Il contatto del puntale del voltmetro farà sentire un colpo nell'altoparlante e si leggerà la tensione sullo strumento. Se la resistenza di carico (29) o il primario del trasformatore B.F. intervalvolare è interrotto non si ode nè il rumore nè si ha indicazione di tensione.

Per l'eliminazione dell'A.F. negli accoppiamenti a resistenza vi è un condensatore (37) di piccola capacità fra anodo e massa. Se esso è in cortocircuito non si ha tensione anodica e non si ode nemmeno il rumore nell'altoparlante eseguendo la misura. Distaccato il condensatore di fuga (37) se la tensione anodica ritorna al valore normale lo si sostituisce ma se essa non risulta dalla misura è interrotta la resistenza di carico (29).

L'interruzione della resistenza catodica (33) comporta anch'essa il silenzio dello stadio preamplificatore ma il voltmetro indica una tensione di polarizzazione molto più elevata (e così pure per la tensione anodica ch'è però difficile da valutare per l'assorbimento dovuto al voltmetro). I tubi doppi suddetti hanno

la griglia in testa quindi anche per essi come per i tipi di finali su accennati si può avere cortocircuito del conduttore nello schermo.

Mancanza di funzionamento di questo stadio può essere dovuta a mancanza di contatto fra il cursore del potenziometro (35) e l'elemento di resistenza di esso, cattivo contatto del commutatore gamme-fono, cortocircuito in uno dei cavetti schermati di collegamento fra queste parti: in tali casi togliendo il cappuccetto dalla griglia del tubo si deve sentire rumore nell'altoparlante ed aversi la riproduzione normale inscendendo fra griglia e massa un fonorilevatore.

b) *La riproduzione è debole ma netta.*

Collegando il fonorilevatore alla presa relativa si può avere una riproduzione debole che può sembrare più o meno netta ma sempre di tonalità un po' acuta data la differenza di livello a cui si effettua la riproduzione rispetto quella originale. L'uso di un generatore B.F. non permette di assicurarsi della qualità di riproduzione.

Per assicurarsi se lo stadio finale rende in modo normale si colleghi fra la sua griglia e la massa il fonorilevatore: se l'audizione risulta debolissima il basso livello è dovuto allo stadio finale altrimenti a quello precedente. Nel primo caso si passa alle seguenti verifiche, naturalmente dopo aver controllato il tubo stesso:

— la resistenza di griglia (39) che può avere un valore troppo basso;

— il trasformatore del dinamico (44) ha delle spire in cortocircuito nel primario o nel secondario;

— il condensatore (43) in parallelo al primario è quasi in cortocircuito;

— il dinamico ha una debole eccitazione, che si controlla avvicinando un cacciavite al nucleo. Va ricordato che in alcuni apparecchi per c. c. e c. a. il dinamico è eccitato da una placca del raddrizzatore e che si può avere l'esaurimento di uno solo dei catodi di esso.

Nel secondo caso, di audizione sufficiente col solo tubo finale, che fornisce da solo una bassa amplificazione (variante

da 10 a 15 volte e solo con qualche pentodo di elevata pendenza, come l'EL3, anche di 40 circa, mentre con i tricidi risulta solo di qualche unità) si controlli lo stato del tubo preamplificatore e quindi quello delle seguenti parti ad esso relative:

— la resistenza di carico anodica (29) che può essersi alterata con l'uso ed aver assunto un valore troppo elevato: la tensione anodica risulta così ridotta da non permettere il normale funzionamento del tubo;

— la resistenza di fuga di griglia o il potenziometro (35) regolatore di volume che ne fa contemporaneamente le veci, può avere un valore troppo basso per perdite;

— la resistenza di polarizzazione catodica (33) può essere interrotta per cui il tubo è polarizzato in modo eccessivo, data la corrente che circola nell'elettrolitico, e la debole audizione non permette di rendersi conto della distorsione nella riproduzione;

— i cavetti schermati di collegamento fra il commutatore gamme-fono, il potenziometro e la griglia possono avere delle rilevanti perdite per cattiva qualità della gomma di rivestimento (indurita e friabile per invecchiamento o per riscaldamento eccessivo nei punti in cui si sono eseguite delle saldature sulla calza metallica);

— il condensatore di accoppiamento (38) con la griglia del finale può essere interrotto ed allora si ha riproduzione solo delle frequenze più elevate per la capacità esistente fra i vari collegamenti.

c) *La riproduzione è debole e distorta.*

— Verificare la polarizzazione del tubo finale che può avere un valore non esatto per variazione in più o in meno del valore della resistenza catodica (41) o per l'eventuale sua rottura oppure per cortocircuito o perdite eccessive nell'elettrolitico catodico (42). Se questo condensatore per essiccamento interno o per ossidazione dei contatti interni acquista un fattore di potenza molto elevato ci si trova praticamente nella condizione di avere una resistenza in serie al condensatore per cui la sua azione livellatrice è notevolmente ridotta e si ha un effetto di controreazione che può essere variabile con la frequenza, quindi distorsione. La resistenza di griglia o il poten-

ziometro di tono (39) può essere interrotto o di valore troppo elevato. Il tubo può avere un cattivo vuoto;

— verificare la polarizzazione del tubo preamplificatore (fra catodo e massa), l'integrità dal potenziometro regolatore di volume (35) e il suo collegamento alla massa, per cui detta polarizzazione risulta effettivamente applicata alla griglia;

— verificare l'altoparlante e specialmente se la sua eccitazione è sufficiente e se la bobina mobile si muove liberamente nel traferro. Questa può anche essere scollata dal cono o le spire del suo avvolgimento, pur essendo incollate fra loro e formanti un tutto unico, possono essere scollate dalla carta di supporto; il cono ed il centratore possono essere scollati, deformati, rotti, non fissati esternamente al supporto. Qualche corpo estraneo, specie della limatura di ferro, può essersi introdotta nel traferro e bloccare la bobina mobile;

— il trasformatore del dinamico può avere delle spire in corto circuito o la sua impedenza primaria non essere adatta al carico del tubo;

— se la polarizzazione di griglia del finale è ottenuta a mezzo di un partitore di tensione costituito dai due resistori *A* e *B* in parallelo alla bobina di eccitazione del dinamico *C* (fig. 14.04 *a*) collegato fra presa centrale dell'avvolgimento A.T.

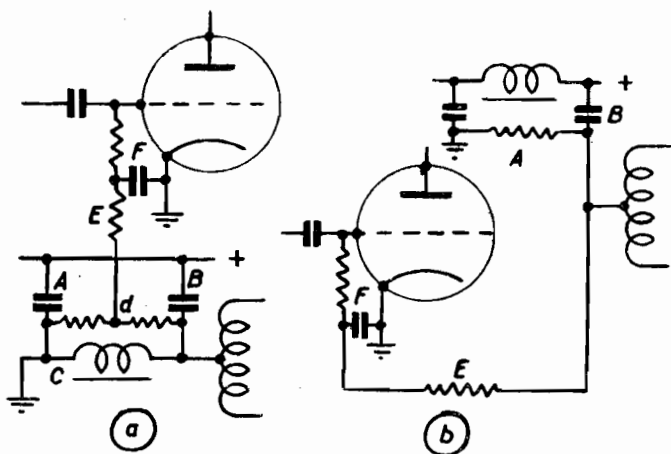


Fig. 14.04. - Circuiti per la polarizzazione fissa di griglia.

del trasformatore di alimentazione e la massa, l'alterazione o l'interruzione del resistore  $A$  fa variare in modo anche notevole la tensione di polarizzazione, portando facilmente il tubo all'interdizione. In tale caso di polarizzazione la lettura del negativo di griglia va effettuata fra  $d$  e la massa, eseguendola dopo la resistenza di disaccoppiamento  $E$  o addirittura sulla griglia del tubo finale, anche con voltmetro  $1000 \Omega/V$ , si falsifica la lettura data l'interposizione di resistenze di valore molto elevato.

D'altra parte la rottura di  $B$  comporta l'annullamento della tensione di polarizzazione, quindi il tubo è attraversato da una corrente anodica molto maggiore della normale ma l'audizione, pur essendo distorta, non è in tal caso debole.

L'interruzione di  $A$  in fig. 14.04 *b*) arresta il funzionamento del ricevitore e fa trovare una tensione molto più elevata sul primo condensatore  $B$  del filtro;

— se vi è un trasformatore B.F. fra il penultimo stadio e il finale, l'interruzione dell'avvolgimento secondario impedisce l'applicazione della tensione negativa alla griglia di controllo e si ha una corrente eccessiva nel tubo con diminuzione della tensione anodica ma aumento di quella agli estremi della resistenza catodica. Cortocircuitando il secondario si può notare se si ha il ritorno alle condizioni normali di funzionamento. Si può però controllare la continuità del secondario e trovatala notare la necessità di cortocircuitarlo per far tornare il valore della tensione catodica a quello normale. In tal caso si hanno oscillazioni parassite, che possono avvenire sia per le condizioni particolari di efficienza del tubo finale sia per condizioni impostegli dalle parti costituenti il circuito: una resistenza di un migliaio di ohm fra trasformatore e griglia, oppure una resistenza di mezzo megaohm in parallelo sul secondario o l'inserzione di un condensatore sul primario del trasformatore di uscita fra placca e catodo o la variazione della sua capacità possono far cessare tali oscillazioni. La presenza di esse è rivelata dall'eccessivo riscaldamento del tubo, dalla cattiva riproduzione sibilante ed anche da scricchie nello zoccolo del tubo o fra trasformatore di uscita e massa se montato sull'incastellatura. Un'insufficiente accensione può portare in amplificatori con tubi finali ad accensione diretta allo stesso inconveniente;

— le oscillazioni in B.F. possono prodursi facilmente nel

caso che sia interrotto un condensatore di disaccoppiamento. Nei ricevitori in cui si fa uso di un'impedenza di filtro prima di eccitare il campo del dinamico, cioè si ha una doppia cellula di filtro, l'ultimo dei tre condensatori di esse se presenta per invecchiamento un elevato fattore di potenza, pur non facendo aumentare in modo notevole il ronzio, può far oscillare il ricevitore in B.F. L'invecchiamento dei due elettrolitici di filtro porta in qualche caso ad un trascurabile aumento del ronzio ma ad una riproduzione distorta, accompagnata da fischi per la ricezione radio, completamente irricognoscibile.

d) *La riproduzione è forte con ronzio.*

— Si colleghi in parallelo ad uno alla volta degli elettrolitici di filtraggio un altro elettrolitico di uguale capacità per assicurarsi che non dipenda dal loro cattivo stato l'imperfetto filtraggio. Notato l'eventuale vantaggio distaccare l'elettrolitico inefficiente e notare ristabilendone momentaneamente i contatti se esso apporta un miglioramento nel filtraggio, nel quale caso lo si può lasciare collegato in parallelo al nuovo condensatore aggiunto;

— cortocircuitare la resistenza anodica (29) dello stadio preamplificatore: se il ronzio scompare è dovuto allo stadio stesso o a causa del circuito ad esso precedente altrimenti è da ricercarne l'origine nello stadio finale;

— il tubo finale può avere un cattivo isolamento interno, fra riscaldatore e catodo, che introduce il ronzio e che può rivelarsi anche solo a caldo. Specialmente nei ricevitori c. c. e c. a. un tale difetto di isolamento può avere un'influenza notevole. Se il condensatore catodico (42) è efficiente riduce notevolmente tale disturbo;

— il condensatore di accoppiamento fra i due stadi può avere un cattivo isolamento e poichè esso fa risultare sulla griglia del finale una tensione positiva che può più o meno annullare quella di polarizzazione catodica o superarla la corrente anodica dello stadio finale può risultare eccessiva.

Il difetto dovuto a questo condensatore fa apparire il ronzio solo dopo il riscaldamento del ricevitore. Con un voltmetro è facile notare la presenza di una tensione positiva fra griglia e massa;

— il cattivo isolamento, internamente al tubo, fra griglia e schermo può dare lo stesso risultato;

— la resistenza di fuga di griglia dello stadio finale, o eventualmente il potenziometro del controllo di tono (39) che ne fa le veci, può essere interrotta o aver assunto un valore troppo elevato;

— se il ronzio dipende dallo stadio preamplificatore cortocircuitare la griglia di questo a massa direttamente sul tubo: continuando in tali condizioni con la stessa intensità esc dipende da insufficiente filtraggio della tensione anodica e sarà necessario disporre una cellula di filtro supplementare per il preamplificatore, cellula costituita da una resistenza di qualche diecina di migliaia di ohm e da un elettrolitico di  $4 \mu F$  o più. Se il ronzio scompare occorre assicurarsi che tutte le connessioni alla griglia del primo stadio sono schermate e che le schermature sono accuratamente collegate alla massa. La rottura della resistenza di fuga di griglia o la mancanza di contatto a massa del potenziometro regolatore di volume (35) fanno introdurre facilmente del ronzio nella riproduzione. Il potenziometro suddetto deve essere schermato e nel caso che sul suo coperchietto sia fissato l'interruttore di rete si distacchino momentaneamente da questo i fili per controllare se per la sua insufficiente schermatura dal resto del potenziometro non si ha l'introduzione del ronzio;

— se il ronzio è dovuto ad induzione da parte dell'eccitazione sulla bobina mobile non scompare cortocircuitando i due fili della bobina, ma può anche aumentare. Occorre far uso di un avvolgimento di neutralizzazione del ronzio, cioè di una bobina piatta, di 50 a 100 spire, filo 0,40 smaltato, avvolta in modo da poter essere introdotta fra l'eccitazione e la piastra frontale del campo del dinamico. Essa va collegata in serie alla bobina mobile, con adatto senso trovato praticamente, ma la sua introduzione altera l'impedenza del carico secondario del trasformatore di uscita, che dovrà essere modificato di rapporto.

e) *La riproduzione è forte ma distorta.*

Se la distorsione è presente sia mantenendo il volume basso che alto essa è dovuta all'imperfetto funzionamento dei tubi o dell'altoparlante. Occorre anzitutto controllare la polarizzazione dei due amplificatori di B.F. Va ricordato che il valore della resistenza catodica pel preamplificatore dipende dal valore adottato per quella di carico anodico. Un ottimo controllo

dell'esattezza della polarizzazione si ha collegando un milliamperometro sul circuito anodico di ognuno dei due tubi in esame ed osservando se esso indica una variazione di corrente man mano che si aumenta il volume sino a raggiungere il massimo che si presume debba essere ottenuto senza una distorsione apprezzabile che può essere la potenza massima che il tubo finale può erogare, (secondo i dati del costruttore o una minore se la tensione di alimentazione anodica è ridotta). Se l'indicazione di uno dei milliamperometri aumenta la polarizzazione del relativo tubo è elevata, esso funziona quindi parzialmente come un rivelatore per caratteristica di placca (aumento della corrente anodica applicando un segnale alla griglia). Se l'intensità diminuisce la polarizzazione è troppo bassa, il tubo funziona in modo simile ad un rivelatore per caratteristica di griglia (diminuzione della corrente anodica applicando un segnale alla griglia). In tutti i due i casi il tubo si discosta col suo funzionamento da quello in classe *A* e quindi distorce. Una polarizzazione corretta comporta una stabile indicazione del milliamperometro, ma eventuali rapidi sbalzi non sempre indicano una distorsione, almeno apprezzabile, ed è impossibile dare una proporzione della loro ampiezza per ritenerli normali o meno, dipendendo essi fra l'altro dalla sensibilità dello strumento e dallo smorzamento del suo equipaggio.

Con un voltmetro a raddrizzatore ad ossido, possibilmente con resistenza superiore a  $1000 \Omega/V$ , o con un voltmetro elettronico, si può controllare facilmente il comportamento della sezione amplificatrice di B.F. del ricevitore man mano che si aumenta il volume. Lo strumento, ch'è tarato in volt efficaci, va collegato fra griglia e massa di uno stadio ed il volume aumentato man mano sino ad ottenere la distorsione. Con la musica è un po' difficile stabilire il valore esatto della tensione applicata alla griglia: prendendo come base un valore medio delle indicazioni dello strumento lo si moltiplichi per 1,4 per ottenere il valore di cresta della tensione alternata applicata alla griglia. Questo valore della tensione di cresta deve risultare sempre inferiore di almeno 0,5 a 1 V della tensione di polarizzazione fornita dalla resistenza catodica. In tal modo il tubo non è condotto a lavorare nella regione della caratteristica in cui si ha corrente di griglia.

Con polarizzazione esatta del finale la distorsione può es-

sere prodotta dall'imperfetta corrispondenza del carico della bobina mobile a quella ottima da applicare sull'anodo, per l'incorretto rapporto del trasformatore del dinamico. Questo però può fornire una notevole distorsione anche se di rapporto esatto se nel suo avvolgimento primario circola una componente continua troppo elevata, con conseguente notevole saturazione del nucleo di ferro (di sezione troppo scarsa, o se il traferro previsto è variato o manca).

In tutti questi casi si ha una distorsione detta per discriminazione di frequenza, cioè di riproduzione di una gamma di frequenze a scapito delle rimanenti. Un rapporto di trasformazione elevato fa apparire il carico esatto sull'anodo del tubo ad una frequenza molto bassa, quasi sempre al disotto della frequenza di risonanza del cono, per cui non si ha più riproduzione. Ad un rapporto molto basso si ha la corrispondenza delle impedenze ad una frequenza elevata, oltre la gamma  $400 \div \div 1000$  Hz, per cui alle frequenze medie il carico anodico risulta troppo piccolo. Con nucleo insufficiente rispetto alla corrente continua circolante e alla potenza in watt resi all'altoparlante o con traferro esagerato sono particolarmente ridotte in ampiezza e distorte le frequenze più basse.

Generalmente però questi tipi di distorsione appaiono in modo notevole quando si aumenta l'ampiezza del segnale inviato sulla griglia, cioè a volume elevato. Se la bobina mobile del dinamico non è centrata o vi sono dei corpi estranei nel traferro si può avere l'urto di essa contro la parte fissa ed allora si ha la distorsione anche con segnale non molto ampio, o solo quando l'ampiezza degli spostamenti raggiunge un certo valore. La riproduzione assume allora un tono metallico, aspro, che può anche essere dovuta a scollatura della bobina mobile del cono, scollatura delle spire della bobina mobile, rottura di uno dei gambi del centratore, sfibatura della carta del cono, urto contro il cono dei fili flessibili di collegamento alla bobina mobile.

La riproduzione distorta con timbro metallico o di carta che facilmente si può attribuire al cono dell'altoparlante è molte volte dovuta a cattivo stato del tubo amplificatore o a polarizzazione inesatta.

Va notato ancora che a volume molto basso la riproduzione può essere buona malgrado il dinamico difettoso perchè in tali

condizioni l'ampiezza degli spostamenti del cono è di ampiezza così ridotta da non fare sollecitare sufficientemente le parti scollate o difettose.

### 152. Ricezione radio nulla o difettosa.

Se per il controllo della sezione amplificatrice in B.F. abbiamo fatto uso di un rilevatore fonografico o di un oscillatore B.F. o in mancanza di essi abbiamo toccato con un dito la griglia del preamplificatore, introducendo così un segnale disturbatore, dobbiamo ora far uso di un generatore A.F. per poter determinare da quale stadio dipende la mancata ricezione radio.

Il generatore A.F. regolato per la frequenza uguale a quella della M.F. va collegato, con uscita al massimo, alla griglia dell'amplificatore di M.F. e poi a quella del convertitore ed a quella dell'A.F. (dopo aver cambiato opportunamente la frequenza prodotta) per controllare il funzionamento stadio per stadio. Naturalmente la mancanza di segnale dopo uno di tali collegamenti mostra la presenza di un difetto che impedisce dalla griglia del tubo in poi il normale funzionamento del ricevitore.

Nelle lettere che seguono non si accenna più all'uso di un generatore A.F. per la ricerca dei guasti, almeno in un primo tentativo di determinazione di essi ma si fa uso di contatti saltuari fra griglia e relativo cappellotto che fanno udire rumori nell'altoparlante che possono essere di guida nella ricerca dei guasti. L'uso del generatore diventa indispensabile quando si passa alla messa a punto finale del ricevitore.

#### a) *Non si ode nulla: su tutte le gamme.*

La mancanza di ricezioni radio è dovuta a difetti in uno stadio precedente il commutatore radio fono *G* dato che la riproduzione fonografica è buona.

Come per il controllo della sezione B.F. del ricevitore basta toccare il cappuccetto della griglia del preamplificatore di B.F. per udire nell'altoparlante un rumore forte, così distaccando la molletta dal cappuccetto di griglia del tubo di M.F. e facendo avvenire dei brevi contatti si odono dei rumori nell'altoparlante se il rivelatore ed il secondo trasformatore di M.F. (26)

sono efficienti. Ripetendo la stessa operazione con la molletta di griglia del convertitore si odono ugualmente rumori se il primo trasformatore di M.F. (23) è efficiente; si ha un identico comportamento per il tubo amplificatore in A.F. Se con il conduttore di antenna o della terra tocchiamo il morsetto Antenna del ricevitore e si odono dei rumori che non si producono toccando il morsetto Terra, possiamo ritenere che il difetto risiede nell'oscillatore del convertitore dato che i tubi precedenti il rivelatore forniscono un'amplificazione per segnali aperiodici (del tipo scariche atmosferiche o disturbi industriali).

La mancanza di funzionamento della sezione oscillatrice del convertitore può essere dovuta a:

esaurimento del tubo, che comporta a volte mancanza di funzionamento solo per qualche gamma, facilmente le onde corte; interruzione in un avvolgimento di accordo o dell'oscillatore; interruzione di un condensatore di accoppiamento (13) (16) o della resistenza anodica di accoppiamento o di caduta di tensione (17); cattivo contatto nel commutatore (*E*) (*F*).

cortocircuito del compensatore in serie (18), del condensatore di accoppiamento anodico (16), delle lamine del variabile, fra mollette sovrapposte del commutatore di gamma; ossidazione fra i contatti della sezione del commutatore di gamma del circuito anodico *E*, quando si ha la circolazione della corrente anodica nell'avvolgimento di reazione.

Se il contatto fra clip e cappello di griglia del tubo di M.F. non dà alcun rumore si può avere esaurimento del diodo rivelatore, corto circuito del condensatore di rivelazione (32) o del condensatore (30) (nel qual caso si riscontra una tensione positiva su tutte le griglie controllate dal C.A.S.) interruzione della resistenza di carico (31), cortocircuito in un avvolgimento o in un compensatore del trasformatore di M.F. (26), esaurimento o variazione nelle tensioni di alimentazioni dell'amplificatore di M.F.

Se con il contatto fra clip e cappello di griglia del convertitore non si ha alcun rumore nell'altoparlante può essere esaurito il tubo, difettoso o in corto circuito un avvolgimento o un compensatore del trasformatore di M.F. (23), interrotta la resistenza (9) o (14), o in corto circuito il condensatore di

fuga (15), o contatto fra le lamine della sezione del variabile corrispondente.

Se infine la molletta di griglia dell'amplificatore in A.F. non produce alcun rumore quando tocca il relativo cappello si può avere esaurimento del tubo stesso, interruzione delle resistenze (4) o (6), del primario del trasformatore di A.F., cortocircuito del condensatore (7) o fra le lamine della prima sezione del variabile. L'interruzione di una delle resistenze (27), (28), (11) o (3) può portare il bloccaggio di uno o più stadi controllati dal C.A.S., è bene perciò per tutti i casi di controllo degli stadi precedenti il rivelatore di cortocircuitare momentaneamente il condensatore (20) o (8) o (2) per assicurarsi contro una tale eventualità.

Quando lo stadio A.F. non funziona per una delle cause suddette o per difetti del trasformatore o della relativa commutazione, se con la terra o l'antenna si tocca la griglia del convertitore si ha il funzionamento del ricevitore, con selettività e sensibilità ridotta data l'eliminazione dei circuiti accordati in A.F. e dell'amplificatore relativo.

#### *Su una gamma.*

— In tali condizioni l'amplificatore di M.F. e il convertitore debbono essere in ordine e il guasto esiste solo nel commutatore di gamma o nelle bobine che fanno capo ad esso e relativi compensatori e condensatori nella posizione relativa alla gamma in questione.

Toccando con l'antenna o con filo di terra il cappuccetto della griglia del convertitore (dopo tolta la relativa molletta) si ha ricezione: il difetto esiste nel circuito di antenna. Si può avere interruzione del primario del trasformatore di aereo, del secondario, corto circuito nel relativo compensatore, cattivo contatto nel commutatore. Se esiste lo stadio in A.F. si ripete lo stesso elenco di difetti per il trasformatore A.F. e la seconda sezione del variabile.

Se toccando con l'antenna il cappuccetto di griglia del convertitore non si ha ricezione il difetto è nella bobina oscillatrice, nei compensatori relativi, nel commutatore di gamma (*E*) (*F*), alterazione del condensatore (13) o (16) per cui non si ha accoppiamento sufficiente per la gamma in esame.

b) *Riproduzione debole ma netta.**Su tutte le gamme.*

— Uno dei tubi precedenti il rivelatore è esaurito.

— Mancanza di allineamento dei circuiti dei due trasformatori di M.F. (23) e (26); un avvolgimento è con spire in corto circuito o interrotto per ossidazione; perdite di un cavetto di griglia con la schermatura flessibile o con lo schermo di un trasformatore di M.F.; alterazione della resistenza (17) o (12) per cui si ha piccola ampiezza di oscillazione; mancanza di tensione di schermo per interruzioni di (14) o (21) o corto circuito dei relativi condensatori (15) o (22); alterazione di (27) per cui si ha una eccessiva polarizzazione del C.A.S. Se un tubo in A.F. o M.F. ha un cattivo vuoto si può aver una corrente di griglia, che dovendo scorrere attraverso le resistenze elevate del C.A.S. (3), (11), (28), (27), procede un'elevata tensione di polarizzazione base per tutti i tubi di A.F. e M.F. e quindi una debole uscita: cortocircuitando momentaneamente uno alla volta i condensatori (2), (8) e (20) si può controllare la presenza di un tale difetto.

— Commutatore di gamma con contatti sporchi: le resistenze di contatto influiscono notevolmente sul  $Q$  dei circuiti oscillatori.

— Bassa tensione di schermo di uno o più tubi, generalmente il convertitore e l'amplificatore di M.F. che hanno in comune una resistenza invece delle (14) e (21): questa che è di valore elevato, sui 15 000  $\Omega$  deve essere adatta a dissipare almeno 2 watt.

— Tensione di polarizzazione del convertitore troppo elevata: sostituire momentaneamente la resistenza catodica (9) con un potenziometro di circa 500  $\Omega$  collegato come resistenza regolabile: è facile trovare il valore ottimo per la migliore conduttanza di conversione e quindi la massima sensibilità.

*Su una o più gamme.*

— Si ha normalmente mancanza di allineamento dei circuiti in A.F. con l'oscillatore locale: si verifica più facilmente per le gamme o. c. perchè lo spostamento dei compensatori porta a notevoli differenze nelle frequenze di risonanza dei circuiti.

— Tubo convertitore esaurito per cui l'ampiezza delle oscillazioni prodotte dalla sezione oscillatrice è troppo piccola e si ha una bassa conduttanza di conversione. Lo stesso effetto si ha con resistenza catodica inadatta per cui l'oscillazione poco ampia per una gamma e l'elevata polarizzazione base contribuiscono a render bassa la pendenza di conversione.

— I contatti del commutatore di gamma sono sporchi, specie quelli della griglia anodica dell'oscillatore quando nell'avvolgimento di reazione circola la corrente anodica.

— Compensatore in serie distaccato per cui non si ha allineamento su tutta la gamma.

— Bobina di aereo interrotta per ossidazione del filo o bruciata per passaggio di corrente di rete attraverso ad essa, quando s'innesta la terra sul morsetto di antenna e non vi è il condensatore L.

— Interruzione o distacco del condensatore di accoppiamento all'aereo del circuito accordato di griglia controllo del convertitore per le gamme o. c., adoperato in qualche ricevitore.

#### e) Riproduzione debole e distorta.

— Generalmente questa forma di distorsione è dovuta ad esaurimento del diodo rivelatore e si nota particolarmente con la ricezione di trasmettitori locali (saturazione del diodo).

— Tensione di schermo dell'amplificatore di M.F. troppo bassa (il tubo funziona da limitatore).

#### d) Riproduzione forte ma distorta.

— Quando alla posizione di sintonia esatta si ha specie per la locale, una riduzione nell'intensità della ricezione e distorsione, mentre ai due lati di tale posizione l'ascolto può essere buono, o si ha un parziale esaurimento del diodo rivelatore o il C.A.S. funziona in modo eccessivo, facilmente per alterazione della resistenza (27).

## IL CONTROLLO DINAMICO

Per controllo dinamico si intende la ricerca dei guasti di un ricevitore avvalendosi del segnale fornito da un generatore A.F. la cui progressiva amplificazione e trasformazione è seguita lungo i vari stadi.

Le apparecchiature di cui disporre possono essere di carat-

teristiche diverse e variamente combinate e cioè

- 1) un generatore A.F. e un voltmetro elettronico;
- 2) un generatore A.F. e un'oscilloscopio;
- 3) un generatore A.F. e un'indicatore di segnale;
- 4) un generatore A.F. e blocchi di sostituzione;
- 5) un ricevitore Super.

Ma si può anche disporre di tre o quattro di dette apparecchiature per una più rapida ricerca specie delle distorsioni che non è sempre facile individuare.

Il generatore A.F. può essere un normale generatore per radioriparatore che abbia però un attenuatore che agisca su tutte le gamme (ed una schermatura che consenta all'attenuatore di funzionare utilmente). L'oscillatore B.F. compreso in esso deve fornire una forma d'onda sinusoidale e la percentuale di modulazione deve mantenersi sufficientemente costante su tutte le gamme.

Il voltmetro elettronico deve avere la massima sensibilità possibile, quindi un 1 V fondo scala per la prima portata, e poter misurare anche 100 V.

L'indicazione di molti di questi strumenti subisce notevoli riduzioni a frequenze oltre i 20 MHz ma è sufficiente essere edotti di tale manchevolezza.

L'oscilloscopio normalmente permette solo misure in B.F., non lo si può adoperare come indicatore di tensione in A.F. variando troppo l'amplificazione fornita dall'amplificatore e resistenza capacità alle frequenze radio.

Gli indicatori di segnale (signal tracer) hanno una piccola capacità d'ingresso e la loro influenza, come quella del voltmetro elettronico, sull'accordo dei circuiti accordati su cui vengono introdotti è facilmente correggibile quando si sia ottenuta un'indicazione della frequenza del segnale.

Alcuni indicatori di segnali hanno un tubo rivelatore montato sull'apparecchiatura, per cui il collegamento è effettuato con un lungo cavetto schermato fra punto in esame e rivelatore: non sempre è possibile correggere un allineamento dopo di aver introdotto la capacità sempre rilevante del cavetto di accoppiamento.

Con queste apparecchiature quando non si ha alcuna ricezione nell'altoparlante si può sia eseguire lo stesso senso indi-

cato nel controllo sistematico, cioè dall'altoparlante al morsetto di antenna, che andare in senso inverso. È sempre necessario però il controllo preventivo delle tensioni di alimentazione perché da esso si può avere sia l'indicazione del guasto sia la certezza che non possono verificarsi altri inconvenienti durante il collaudo.

Il controllo dinamico va quindi più che altro considerato non come un metodo a sè di ricerca di guasti ma come un'integrazione a quello sistematico, ch'è per la maggior parte statico, com'è stato esposto, e che viene adottato nel momento in cui circoscritta l'origine del guasto o dipendendo questo da particolari condizioni di funzionamento del circuito non sia sufficiente la misura delle tensioni o la ricezione deficiente per stabilirne le cause.

Per ragioni di esposizione esso sarà trattato qui di seguito come un metodo a sè ma praticamente il radioriparatore ne adotterà quella parte che riterrà opportuna.

### **153. Con il generatore AF ed il voltmetro elettronico.**

Con il generatore A.F. e il voltmetro elettronico si può effettuare il controllo partendo da:

- la presa fono con commutatore su fono;
- la griglia del convertitore;
- il morsetto di antenna.

#### *a) Generatore A.F. su presa fono.*

Alla presa fono va applicata l'uscita in B.F. del generatore ma nell'altoparlante non si ha riproduzione della nota.

Questa resa va misurata sul generatore col voltmetro elettronico sia prima di effettuare il collegamento al ricevitore che dopo. Se la tensione diminuisce notevolmente quando si effettua il collegamento o si annulla vi è un corto circuito o un difetto di isolamento nel circuito presa fono-commutatore-regolatore di volume.

La stessa tensione si deve trovare sulla griglia del preamplificatore con regolatore di volume al massimo.

Si effettua quindi la misura dell'amplificazione fornita dal preamplificatore misurando la tensione B.F. esistente fra l'anodo di detto tubo e la massa: essa dovrà essere circa 40 volte

quella di entrata (con regolatore di volume al massimo) perchè tale è l'amplificazione fornita da un triodo come il 6Q7 nelle normali condizioni d'impiego (250 V anodici, carico di 0,2 M $\Omega$ , resistenza catodica di 2500  $\Omega$ ). L'EBC3 fornisce un guadagno di circa 25 volte nelle stesse condizioni d'impiego.

Una tensione più ridotta di quella prevista indica: il tubo è esaurito; un'amplificazione ridotta, che può dipendere da bassa resistenza anodica (29), condensatore catodico (34) inefficiente, perdite nel condensatore di fuga (37), perdite o corto circuiti nel condensatore di accoppiamento (38) o dopo di esso. Si passa quindi alla misura di tensione B.F. esistente sulla griglia del tubo finale: essa dev'essere uguale a quella trovata sull'anodo del preamplificatore.

Altrimenti si ha: interruzione del condensatore di accoppiamento (38), cortocircuito nel condensatore di tono (40) o nel regolatore (39), cortocircuito nel cavetto schermato di collegamento alla griglia del tubo (se con griglia in testa) ed in tal caso eventuale interruzione della resistenza di smorzamento collegata direttamente alla griglia.

Il regolatore di tono non deve portare variazioni apprezzabili nella tensione B.F. presente sulla griglia, data la frequenza bassa di modulazione (400 Hz ma si ha variazione se la frequenza è di 1000 Hz).

Si passa quindi a misurare la tensione B.F. presente sull'anodo del tubo finale. L'amplificazione di questo varia a seconda del tipo così per una 6V6 abbiamo circa 15 mentre per la EL3 circa 40. La mancanza di amplificazione della tensione di entrata può essere dovuta a:

- esaurimento del tubo;
- resistenza catodica (41) alterata per cui si ha polarizzazione eccessiva, corto circuito nel trasformatore di uscita (44) o nella bobina mobile del dinamico, cortocircuito o perdite nel condensatore (43).

Si misuri la tensione esistente agli estremi della bobina mobile: si calcoli il rapporto esistente fra le due tensioni misurate ora. Se si distacca la bobina mobile e se ne misura la resistenza dinamica si può grosso modo determinare l'impedenza aumentando detto valore del 10 %. Si calcoli ora il rapporto di trasformazione che il trasformatore deve avere.

Occorre tener presente che se nel dinamico è disposta la

bobina di neutralizzazione del ronzio in serie alla bobina mobile il rapporto di trasformazione risulta minore perchè più elevato il valore di  $Z_s$  costituito dalla somma delle impedenze di dette due bobine.

Per rendersi conto del normale funzionamento del complesso B.F. e cioè che non si verifichino saturazioni o oscillazioni si inserisca il voltmetro elettronico fra anodo e massa e si aumenti gradualmente l'entrata a mezzo del regolatore di volume (35). Questo non è mai un potenziometro con elemento resistivo lineare, bensì logaritmico, per cui a spostamenti angolari uguali non corrispondono uguali variazioni della tensione applicata alla griglia del preamplificatore. Accoppiando l'esame dell'audizione all'altoparlante con la lettura del voltmetro si può notare se si hanno anomalie nel funzionamento a determinati livelli di riproduzione.

b) *Generatore sulla griglia del convertitore.*

Il generatore va regolato alla stessa frequenza di quella di accordo della M.F.: il convertitore funziona da amplificatore del segnale applicato fra la sua griglia controllo e massa. Si passa col commutatore gamme fono su una gamma.

Si esegue una serie di misure di tensione sui quattro circuiti accordati, ma per ottenere l'amplificazione effettivamente fornita dai circuiti e dai tubi si cortocircuita momentaneamente il condensatore per il C.A.S. della M.F. (20): in tal modo il diodo collegato per il C.A.S. funziona normalmente ma non si ha variazione della tensione di polarizzazione dei tubi. Valori facilmente ottenibili con una coppia di trasformatori di M.F. con buon rendimento sono nella tabellina qui di seguito.

Griglia del convertitore . . . . .	V	0.01
Anodo del convertitore . . . . .	»	0,5
Griglia dell'amplificatore di M.F. . . . .	»	0,7
Anodo dell'amplificatore di M.F. . . . .	»	90
Diodo rivelatore . . . . .	»	12

Queste letture sono state eseguite accordando, ogni volta che si effettuava l'inserzione del voltmetro elettronico in un punto del circuito, tutti i circuiti dei due trasformatori. Il voltmetro adoperato è del tipo di fig. 3.23 b) ed esso non introduce

un carico che porti una differenza praticamente apprezzabile sul rendimento del complesso.

Se l'amplificatore è instabile con l'introduzione del voltmetro si ha facilmente l'innescio di oscillazione e le letture sono falsate.

È facile rendersi conto di ciò portando a zero con movimento uniforme l'attenuatore del generatore: se la lettura del voltmetro elettronico diminuisce gradualmente, con uniformità, non si hanno nè oscillazioni nè saturazione. Altrimenti si ha un'indicazione continua di resa che non varia col ruotare dell'attenuatore e quindi un rapido passaggio a zero alla fine della corsa dell'attenuatore.

Sebbene sia stata l'introduzione del voltmetro elettronico a produrre le condizioni di instabilità e di oscillazioni del complesso di M.F. pure esso deve essere già instabile per comportarsi in tal modo ed è bene quindi, quando si possa effettuare con sufficiente precisione la lettura del quadrante del generatore, tracciare la curva di selettività del complesso: essa può risultare troppo acuta e quindi essere la causa di una cattiva riproduzione. Per il rilievo di detta curva il voltmetro elettronico va collegato in parallelo alla resistenza di carico (31) del diodo, ma si può egualmente bene inserire un microamperometro in serie a detta resistenza di carico, dal lato catodo.

#### c) *Generatore sul morsetto di antenna.*

Si devono ora eseguire le stesse misure dell'amplificazione dei due stadi. È necessario anzitutto inserire l'antenna fittizia, adatta per la gamma di frequenze voluta, quando si effettua il collegamento del generatore al morsetto di antenna.

Si misura prima la tensione che si ottiene sulla griglia dell'amplificatore, fornita dal trasformatore di aereo. Quando l'attenuatore del generatore non è munito di un voltmetro elettronico per cui non si conosce la tensione ad esso applicata si proceda come segue.

Si collega il voltmetro elettronico fra anodo del primo tubo e massa e si porti l'attenuatore del generatore ad una posizione vicina allo zero: si trova quindi col moltiplicatore una posizione che dia un'uscita adatta sul voltmetro. Si collega poi il cavetto del generatore fra griglia e massa dello stesso tubo

e si aumenta l'attenuatore sino ad ottenere la stessa indicazione del voltmetro. Poichè il potenziometro dell'attenuatore è lineare si può calcolare facilmente il rapporto fra le due tensioni fornite e quindi l'amplificazione dovuta al circuito d'aereo è uguale a tale valore.

Amplificazioni della tensione di entrata dovute al trasformatore di aereo possono essere comprese facilmente fra 5 e 12 volte per le onde medie a seconda della frequenza a cui si effettuano le misure e le caratteristiche del trasformatore.

Se il ricevitore non comprende lo stadio in A.F. l'amplificazione del circuito di aereo può essere misurata sulla griglia del convertitore, perchè una misura di tale valore effettuata avvalendosi anche dell'amplificazione ottenuta dal tubo non è molto facile dato il carico anodico costituito dal primario accordato del trasformatore di M.F. (alla frequenza del segnale il circuito anodico è capacitivo). Occorre perciò conoscere la tensione di uscita del generatore. La misura sulla griglia del convertitore va effettuata disinnescando l'oscillatore locale, ad esempio, cortocircuitando la sezione del condensatore variabile corrispondente, altrimenti si ha un'indicazione dovuta anche alla tensione dell'oscillatore locale e a quella risultante dai battimenti.

L'amplificazione ottenuta dopo la conversione può invece essere misurata facilmente sull'anodo del convertitore conoscendo già l'amplificazione dovuta al trasformatore collegato alla sua griglia controllo. Occorre rimettere in funzione l'oscillatore e allineare i due circuiti per ottenere la voluta M.F. Amplificazioni dell'ordine di 50 volte sono facilmente ottenute per le onde medie. L'amplificazione in A.F. per le onde medie può fornire un'amplificazione anche da 60 a 70 volte, ma intorno ai 10 MHz tale amplificazione si riduce a 5 o 7 volte. È utile far qui una considerazione sull'allineamento della M.F. quando lo si effettua introducendo un segnale sul morsetto di antenna. In tale condizione si ha facilmente un segnale molto ampio sul diodo del C.A.S. e quindi una notevole polarizzazione delle griglie del convertitore e dell'amplificatore di M.F. La resistenza interna di un convertitore come la ECH4 varia da 1,4 a oltre 3 M $\Omega$  e quella della EF9 da 1 a oltre 10 M $\Omega$  quando dalla polarizzazione base di 2,5 portiamo le griglie controllo ad oltre 20 V col C.A.S. Tenendo presente che la resistenza interna dei

tubi risulta in parallelo al primario dei trasformatori di M.F. possiamo in qualche caso avere le seguenti condizioni. Con segnale di ingresso ridotto la resistenza interna di detti tubi risulta di valore basso e quindi essa impone il massimo carico sui primari: fra i due circuiti accordati dei trasformatori esiste in tale caso l'accoppiamento esatto voluto dal costruttore.

Quando si ha una resistenza interna dei tubi più elevata diminuisce lo smorzamento sui primari e l'accoppiamento aumenta e può in qualche caso sorpassare l'accoppiamento critico per cui risulta una curva di selettività con due punte. In tali condizioni non si può più effettuare l'allineamento della M.F. avvalendosi del misuratore di uscita e della massima indicazione di questo. Occorre quindi mantenere il segnale sul morsetto di antenna ad un valore giusto.

Si può ora controllare il funzionamento del C.A.S. e la sua influenza sui circuiti in A.F. e M.F.

Un C.A.S. che non fornisca una sufficiente costanza di uscita del ricevitore può essere o progettato male o deficiente per esaurimento del diodo relativo, riduzione notevole nella capacità del condensatore di accoppiamento (30), perdite in uno dei condensatori di disaccoppiamento (2) (8) (20), interruzione in una delle resistenze (3), (11), (28).

Un C.A.S. che invece da un eccessivo controllo dell'amplificazione del segnale ricevuto può essere anzitutto non ritardato come in qualche ricevitore economico o con condensatore (30) o resistenza (27) di valore troppo elevato.

Si può facilmente controllare il funzionamento del C.A.S. distaccando la resistenza (28) dal condensatore (20) e il circuito del C.A.S. e applicando a questo una tensione variabile ottenuta con una batteria di 10 a 15 V ed un potenziometro di qualche migliaio di ohm. Si tracci una curva segnando sulle ascisse la tensione negativa applicata e sulle ordinate la riduzione nell'amplificazione: il valore di questa riduzione, ch'è bene esprimere in *db* (avvalendosi della tabella LVII) ci è dato dall'aumento che dobbiamo apportare con l'attenuatore del generatore per ottenere sempre la stessa uscita. Contemporaneamente si può misurare la tensione di controllo, non utilizzata, che si produce all'estremo libero della resistenza (28) con un voltmetro elettronico. Le due curve così ottenute debbono avere la stessa configurazione, altrimenti vi è qualche difetto che porta ad es. al

controllo eccessivo dell'amplificatore di M.F. Per aumentare l'azione del C.A.S. è bene che i tubi controllati abbiano la griglia schermo alimentata a mezzo di un partitore di tensione, non con la sola resistenza in serie: in tal modo variando la polarizzazione di griglia e quindi la corrente di schermo la tensione applicata a questi si mantiene più costante. Allo stesso scopo è preferibile che la polarizzazione base ai tubi controllati non sia ottenuta con resistenza di autopolarizzazione catodica (4), (9) e (24), ma con resistenza posta fra centro dell'avvolgimento A.T. del trasformatore di alimentazione e massa.

L'azione del C.A.S. dev'essere quanto più rapida è possibile per ottenere segnali eccessivamente forti in un primo istante quando ei si accorda su di una stazione locale, quindi esso deve rapidamente ridurre la sensibilità del ricevitore: per tale scopo la costante di tempo del complesso resistenza capacità (20), (28) è elevato, da 0,1 a 0,2 secondi. Essa risulta normalmente più elevata di quella del complesso (32) (31).

#### **154. Con il generatore AF e l'oscilloscopio.**

Con tale coppia di apparecchi si può effettuare il controllo del ricevitore partendo dai tre punti come nel caso precedente.

##### *a) Generatore su presa fono.*

L'oscillografo è particolarmente utile per l'esame della sezione B.F. del ricevitore date le possibilità che offre di poter individuare le cause di distorsione. Esso va quindi adoperato contemporaneamente come indicatore dell'amplificazione del segnale introdotto sulla presa fono e come analizzatore della causa di eventuali distorsioni.

Occorre naturalmente assicurarsi anzitutto della forma d'onda fornita all'uscita B.F. dal generatore: distorsioni inferiori al 5 % sono difficilmente apprezzabili come mancanza di simmetria nella sinusoide tracciata sullo schermo. È possibile quindi notare una crescente asimmetria nella sinusoide quando si passa a controllare la forma d'onda sulle placche dei due tubi, senza con ciò poter senz'altro stabilire che la distorsione presente è eccessiva, ciò naturalmente a livelli sufficientemente elevati.

Per una completa analisi del funzionamento del ricevitore

per le B.F. è necessario disporre di un generatore B.F. che fornisca tutte le frequenze interessanti una normale riproduzione radio e cioè almeno 100-5000 Hz. Con esso si può effettuare sia il controllo della sezione B.F. che, con la modulazione del generatore A.F., quello del rivelatore e della sezione A.F. e M.F. Per eseguire un'utile serie di misure in tal senso è necessario un generatore A.F. con indicatore della percentuale di di modulazione, cioè un campione da laboratorio.

Con l'unica frequenza B.F. disponibile col generatore A.F. si può effettuare il controllo della distorsione di ampiezza che si ha aumentando man mano il volume, cioè la tensione all'entrata della sezione B.F.: oltre un certo valore si nota una dis-simmetria sempre crescente nella sinusoide. Ciò indica la produzione di armoniche, e nel caso di riproduzione musicale di combinazioni di toni che danno una riproduzione particolarmente sgradevole. Se si nota distorsione sulla placca del preamplificatore essa può essere prodotta da

- corrente di griglia (tubo con gas, polarizzazione inesatta);
- curvatura della caratteristica anodica (polarizzazione inesatta, tubo esaurito, resistenza di carico alterata);
- tubo finale con corrente di griglia (polarizzazione inesatta, segnale troppo ampio, condensatore di accoppiamento (38) con perdite).

Distorsione sull'anodo del tubo finale possono essere dovute alle stesse cause dette per il preamplificatore, ma se si effettuano le misure attraverso tutta la gamma di frequenza acustica è facile notare distorsioni dovute a:

- risonanze dell'altoparlante (normalmente distorsioni di frequenza ma nel caso di transienti e sovraccarichi distorsione di ampiezza);
- il trasformatore di uscita può dar luogo a distorsioni in quanto saturato magneticamente dalla corrente di riposo del tubo finale o perchè portato a lavorare ad una densità di flusso in corrente alternata troppo elevata per la sua sezione;
- un numero di spire troppo basso o una sezione del ferro troppo piccola portano ad un'amplificazione ridotta delle frequenze più basse e ad una densità di flusso troppo elevata per le frequenze alte per cui si hanno troppe perdite per queste. Perdite troppo alte alle frequenze elevate possono essere pro-

dotte dal condensatore (43), in parallelo al primario del trasformatore di uscita, con capacità troppo grande o infine, sul secondario per eccessiva dispersione magnetica;

— i pentodi o tetrodi finali hanno una pendenza molto elevata, essi entrano quindi facilmente in oscillazione, generando frequenze altissime, dell'ordine di decine di MHz. Considerando infatti il circuito di fig. 14.00 immaginiamo che dal punto comune del condensatore (38) e del potenziometro (39) parta un lungo filo di collegamento alla griglia del tubo finale: esso costituisce un'induttanza mentre alle frequenze molto elevate il condensatore (40), portato col cursore del potenziometro al punto superiore di questo, costituisce un corto circuito. L'induttanza del filo di griglia con la capacità che questa ha internamente al tubo finale costituisce un circuito oscillatorio accordato ad una frequenza elevatissima. Il filo collegato all'anodo si prolunga sino al trasformatore di uscita sull'altoparlante; anch'esso costituisce un'induttanza accordata ad una frequenza elevatissima dalla capacità interna del tubo (i condensatori (43) e (45) agiscono da cortocircuiti).

Le due frequenze di accordo di detti circuiti possono essere uguali o vicine. Per la capacità interna esistente fra griglia e placca, dato che a dette frequenze la griglia schermo ed eventualmente il soppressore non risultano a massa, e quindi a potenziale zero, si ha accoppiamento fra detti circuiti oscillatori e il tubo oscillando non può più provvedere un'amplificazione indistorta dei segnali in B.F. Sull'oscillografo appare chiaramente la presenza di tali oscillazioni A.F., che però possono anche scomparire quando si collega all'anodo l'oscilloscopio (si deve allora ricorrere all'accoppiamento ottenuto con un pezzo di filo posto vicino al tubo finale) perchè altera le caratteristiche del circuito anodico. Una resistenza di qualche migliaio di ohm in serie alla griglia del tubo finale, immediatamente vicina a questa arresta le oscillazioni. È anche bene che il condensatore (43) sia montato sul supporto del tubo finale e non sul trasformatore di uscita.

Quando lo stadio finale è costituito da due tubi in parallelo in controfase i fili di collegamento alle griglie ed agli anodi degli organi di accoppiamento relativi possono costituire circuiti oscillatori che entrano molto facilmente in funzione, per la particolare facilità di oscillare di dette combinazioni di tubi.

Occorre quindi disporre i fili in modo che risultino molto corti o eventuali resistenze in serie sui circuiti di griglia.

b) *Generatore sulla griglia del convertitore.*

Il generatore va regolato al valore di accordo della M.F., l'oscillografo in parallelo al regolatore di volume.

Con tale disposizione si ha la possibilità di controllare la selettività della M.F. ed il comportamento del diodo e circuito relativo.

Naturalmente tali prove hanno poco significato se effettuate alla frequenza unica di modulazione del generatore A.F.: occorre un generatore B.F., con cui si ha anche il vantaggio di variare la percentuale di modulazione del segnale introdotto nel ricevitore semplicemente regolando l'uscita del generatore stesso. Si può avere un notevole taglio alle frequenze alte anche al disotto dei 3000 Hz quando:

— i circuiti accordati sulle M.F. sono troppo selettivi per scarso accoppiamento o per presenza di accoppiamenti reattivi nel circuito (che non riescono però a portarlo allo stato di oscillazioni persistenti);

— le capacità di fuga come la (51) hanno valori troppo alti;

— un taglio alle frequenze più basse può essere prodotto invece da piccola capacità del condensatore di fuga (20) per il C.A.S., per distacco del condensatore o errore del valore adottato. Si noti la differenza che porta nella riproduzione delle varie frequenze il cortocircuito del condensatore (20).

Per controllare il comportamento del solo diodo rivelatore e circuito relativo il generatore A.F. dovrebbe essere collegato fra gli estremi del secondario del trasformatore (26), ma in tali condizioni si ha normalmente introduzione di ronzio perchè fra esso e la massa del ricevitore risulta un collegamento con impedenza elevata. Occorre far uso di un trasformatore A.F. realizzato collegando all'uscita del generatore una bobina a nido d'api di un centinaio di spire che si manterrà accoppiata quando più strettamente è possibile con il secondario di (26).

I diodi rivelatori forniscono una distorsione tanto più notevole quanto minore è l'ampiezza della portante, per la curvatura della caratteristica del diodo. Essi lavorano ottimamente quando la portante raggiunge una decina di volt;

— quando il condensatore (32) ha un valore troppo elevato si ha una notevole distorsione della forma d'onda alle frequenze più elevate perchè la costante di tempo del complesso (31), (32) è troppo elevata;

— un basso valore del potenziometro regolatore di volume (35) rispetto alla resistenza di carico (31) porta ad una notevole distorsione ad elevata percentuale di modulazione;

— in ricevitori molto economici il condensatore (36) non esiste e la (31) e la (35) si identificano in una sola resistenza costituita dal potenziometro. La polarizzazione del triodo varia con l'ampiezza della portante e per ottenere una buona riproduzione si deve modificare il circuito;

— l'esaurimento del diodo dà una notevole distorsione della portante quando questa oltrepassa una certa ampiezza per cui raggiunge almeno con i picchi di modulazione la curvatura superiore della caratteristica.

#### c) *Generatore sul morsetto di antenna.*

— Anche in tal caso si hanno indicazioni utili dell'oscillografo quando è possibile modulare il generatore A.F. con uno in B.F. in modo da poter controllare la selettività dei vari circuiti e quindi la possibilità di una buona riproduzione delle frequenze più elevate;

— il funzionamento del C.A.S. può essere controllato collegando l'oscilloscopio con l'entrata verticale agli estremi del potenziometro (35). Aumentando man mano l'uscita del generatore, collegato al morsetto di antenna fittizia, si ha una sinusoide corrispondente a quella prodotta dall'oscillatore B.F. di modulazione. Aumentando man mano l'uscita del generatore A.F. si nota un aumento progressivo dell'ampiezza della sinusoide finchè entra in azione il C.A.S. ed allora si ha un aumento molto più lento, finchè non si giunge ad una distorsione apprezzabile del volume del suono emesso dall'altoparlante, mantenendo il regolatore di volume al massimo, è facile stabilire se la distorsione è dovuta a sovraccarico normale o se essa avviene anche con una tensione d'ingresso troppo bassa per cui lo si deve attribuire a qualche organo difettoso.

Disponendo di un complesso generatore A.F. modulato in frequenza e un oscilloscopio è possibile effettuare la messa a punto di ricevitori a selettività variabile, che richiedono altri-

menti un lungo e paziente lavoro di allineamento per tentativi. Per l'impiego di tale complesso riferirsi a quanto esposto nel paragrafo 78 m).

### **155. Con il generatore AF e l'indicatore di segnale.**

Gli indicatori di segnale, di cui nelle figg. 4.87 e 4.88 sono riportati gli schemi di alcuni tipi commerciali, sono costituiti da un rivelatore seguito da un amplificatore in B.F. ed hanno generalmente una piccola capacità d'ingresso: la particolare loro costruzione permette di portare sul punto in misura il primo tubo o il cristallo rivelatore. La particolare caratteristica che li fa preferire per un lavoro rapido di ricerca ai voltmetri elettronici è quello di far udire il segnale. La presenza quindi di interferenze o oscillazioni può essere molto facilmente notata e l'origine individuata.

Il riparatore può facilmente costruirne uno secondo le linee generali dei tipi commerciali, tenendo presente ch'è utile avere anche un'entrata in B.F. per le relative prove senza dover inserire il rivelatore che distorcerebbe il segnale. Le prove sul ricevitore in esame vanno quindi effettuate per la sezione B.F., dalla presa fono in poi, collegandosi con l'entrata B.F. dell'indicatore agli estremi del regolatore di volume: si controlla il funzionamento di questo e del commutatore Gamme Fono mentre alla presa fono è innestata l'uscita B.F. del generatore A.F. Ci si porta quindi con l'indicatore sulla griglia del preamplificatore e quindi su quella del tubo finale notando l'eventuale presenza di amplificazione fornita dal primo tubo.

Agli estremi del primario del trasformatore del dinamico si noterà un'ulteriore amplificazione per cui il potenziometro all'entrata dell'analizzatore va regolato convenientemente.

Un ulteriore prova va effettuata sul secondario del trasformatore del dinamico.

La sezione A.F. è bene sia esaminata sempre col solito sistema della suddivisione in amplificatore di M.F. con rivelatore e sezione A.F. vera e propria. L'analizzatore va collegato anzitutto fra diodo rivelatore e massa per avere una rivelazione indipendente da questo, poi si passa l'entrata B.F. dell'analizzatore all'uscita del diodo rivelatore, cioè in parallelo al potenziometro regolatore di volume del ricevitore. Queste

prime prove vanno effettuate col generatore A.F. modulato regolato sulla frequenza di accordo della M.F. Spostando il generatore A.F. sui morsetti Antenna e Terra sempre con l'interposizione dell'antenna fittizia si esamina il funzionamento della sezione A.F., mantenendo l'indicatore sul regolatore di volume del ricevitore. Ma se in tal caso non si ha l'uscita dal diodo l'indicatore va distaccato e col rivelatore lo si inserisce sull'anodo dell'amplificatore in A.F. e quindi su quello del convertitore. La presenza di segnale man mano amplificato, rivelato dall'indicatore, mentre nell'altoparlante del ricevitore non si ha alcuna riproduzione, mostra la mancanza di funzionamento dell'oscillatore locale.

### 156. Con il generatore AF ed i blocchi di sostituzione.

Molto utili per la ricerca dei guasti e per effettuare varianti nei ricevitori per stabilire quali modifiche apportarvi,

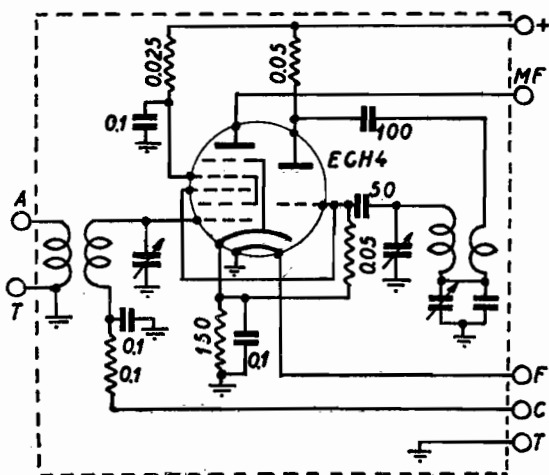


Fig. 14.05. - Blocco convertitore di sostituzione.

sono dei piccoli blocchi montati secondo gli schemi di fig. 14.05, 14.06, 14.07. Si ha così la possibilità di sostituire al convertitore già esistente nel ricevitore uno di tipo più recente e con-





di modulazione e poichè esso va adoperato collegato ad una bobina di ricerca è facile intuire come essa non introduca variazioni apprezzabili nelle costanti del circuito in prova e quindi non modifichi menomamente le cause che producano gli inconvenienti che impediscono il normale funzionamento. Per rendere udibili le oscillazioni in A.F. è però necessario un oscillatore locale che produca dei battimenti udibili.

Un ricevitore costruito secondo le caratteristiche su esposte richiede una serie di bobine per l'aereo e per lo stadio in A.F.

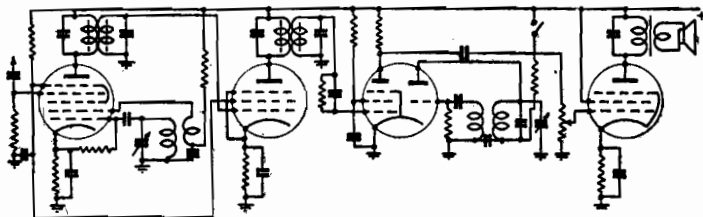


Fig. 14.08. - Ricevitore super per la ricerca di oscillazioni.

oltre a quelle per l'oscillatore locale per i battimenti: esso non è quindi facilmente attuabile.

L'autore ha adoperato un ricevitore costruito secondo lo schema di fig. 14.08. È una super con M.F. elevata e con variabile dell'oscillatore di capacità doppia di quella normalmente adoperata nei ricevitori, di 900 pF. Con tali accorgimenti con una sola bobina oscillatrice si ha la ricezione nei segnali da 500 a 9 500 kHz circa. Poichè i segnali da ricevere non sono deboli (le oscillazioni sono sempre notevolmente ampie) e non necessita una selettività qualsiasi prima del convertitore l'entrata del ricevitore è costituita semplicemente da un condensatore di piccola capacità, collegato all'estremo di un cavetto flessibile, e da una resistenza da 1 M $\Omega$ . Se le oscillazioni sono prodotte dalla M.F. saranno le armoniche di esse che batteranno con l'oscillatore per produrre la M.F. di 1400 kHz. Con una seconda bobina per l'oscillatore si può esplorare la gamma di 6000 ÷ 40 000 kHz sufficientemente ampia per poter controllare la presenza di qualsiasi oscillazione in A.F. Se nel circuito si generano frequenze maggiori esse possono battere con la seconda armonica dell'oscillatore ed ugualmente essere rivelate dal ricevitore di controllo.