

CONTROLLI E INTERVENTI SUI RICEVITORI RADIO SUPERETERODINA A VALVOLE

Mi vengono richiesti, con una certa frequenza, ragguagli su come si deve procedere per revisionare, riparare e tarare ricevitori supereterodina a valvole, sia del tipo casalingo che professionale.

Ho ritenuto opportuno rispolverare vecchi appunti ed esperienze del passato a beneficio dei lettori più giovani, nati con i semiconduttori ma appassionati della parte “storica” della radiofonia, per fornire loro gli elementi di base per procedere, con possibilità di successo, nei meandri del tempo che fu.

Non me ne vogliano i “califfi”, quelli che sanno o dovrebbero sapere tutto su queste cose desuete, anche loro hanno, molti anni fa, iniziato brancolando nel buio.

Procedendo per gradi, verrà analizzato, per primo, lo stadio del ricevitore che provvede alla conversione della frequenza ricevuta in antenna per portarla al valore dello stadio di media frequenza.

Parlando dello stadio convertitore di frequenza del ricevitore supereterodina prenderemo in esame i punti del circuito che risultano significativi per risolvere i problemi pratici di verifica e di regolazione dello stadio in oggetto e nell’analisi che ne consegue verranno descritte, in dettaglio, tutte le prove necessarie per individuare i guasti che possono verificarsi indicando anche come porvi rimedio.

Localizzazione dei guasti

La prima cosa che occorre fare, quando si inizia il lavoro su un ricevitore che non dà segno di vita, è quella di localizzare lo stadio a valvola nel quale è presente il guasto.

Per lo scopo di questo articolo noi presumiamo che il guasto risieda nello stadio per la conversione della frequenza. Come possiamo però accertare che il difetto risieda in questo stadio e non piuttosto altrove?

Dopo aver rimosso la copertura posteriore del ricevitore, occorre osservare se esistono tracce di surriscaldamento o di rotture. Se il trasformatore di alimentazione, la valvola rettificatrice, i condensatori e l’induttore di livellamento o la valvola d’uscita BF, danno segno di una minima anomalia, si deve spegnere immediatamente il ricevitore. Togliere ora le valvole per ricorrere alla prova del valore resistivo.

Verificare la resistenza degli avvolgimenti del primario e del secondario del trasformatore di alimentazione e quello dell’induttore di filtro. Controllare poi l’efficienza dei condensatori elettrolitici.

La prova del valore resistivo fra il positivo dell’alta tensione e la massa del telaio, fatta sull’induttore di livellamento dal lato del rettificatore, fornirà una grossolana ma rapida indicazione della presenza di un grave corto circuito. Un valore letto che sia inferiore a circa 25 k Ω dovrà essere considerato sospetto. Qualora esista un corto circuito, questo verrà indicato da una lettura di valore resistivo zero o, effettuando la misura dal lato opposto dell’induttore, da un valore corrispondente a quello resistivo del medesimo.

Quando non appare alcuna traccia di rotture, è consigliabile attendere che il ricevitore raggiunga la temperatura di lavoro e quindi provare a toccare le valvole. L’assenza di calore in una di esse, può significare che è interrotto il relativo circuito di accensione o il filamento stesso della valvola, mentre se risultano fredde tutte le valvole ciò può indicare un’interruzione sul circuito generale dei filamenti. Con i ricevitori alimentabile sia in corrente alternata che in continua, nei quali i filamenti sono posti in serie fra loro, l’interruzione del filamento di una qualsiasi delle valvole utilizzate causerà la mancata accensione dei filamenti di tutte le altre valvole.

È necessario controllare la resistenza dei singoli filamenti (circa 20 Ω con le valvole con i filamenti da 6,3 volt e 0,3 A).

È possibile che il controllo con le dita della temperatura, riveli che una valvola, anche se non fredda, risulti meno calda di altre che abbiano una corrente anodica simile. Questo suggerirà subito che, malgrado il filamento risulti acceso, la corrente anodica non scorre nella valvola. Nelle valvole con accensione a 4 volt alternati, la dissipazione anodica è, di norma, pari a circa un quarto di quella richiesta dal filamento mentre nel tipo con filamento a 6,3 volt, la dissipazione anodica risulta circa la metà di quella di accensione. Così malgrado la variazione della temperatura della valvola quando manca l'alta tensione risulti relativamente piccola, essa è, allo stesso tempo, sufficiente per essere rilevata distintamente, specie quando l'apparato è rimasto acceso per un conveniente lasso di tempo.

Poiché ora stiamo esaminando solamente i casi in cui lo stadio convertitore di frequenza risulti in avaria, nessuna delle prove, summenzionate per amore di completezza, potrà effettivamente dimostrarsi necessaria e, solo dopo la prova della rilevazione della temperatura, il tecnico potrà stabilire, in pochi minuti, se la convertitrice di frequenza dovrà essere rimossa per la prova della continuità del filamento o se è raccomandabile un controllo veloce della tensione anodica.

Supponendo, peraltro, che tutte le valvole risultino avere il giusto livello di temperatura, il tecnico dovrà utilizzare un generatore di segnali.

Iniettando basse frequenze nelle valvole di bassa frequenza e frequenze intermedie sulla valvola di seconda rivelazione e sulle valvole di media frequenza, potrà rapidamente verificare che queste sono funzionanti.

Assenza del segnale

Con il nostro stadio convertitore di frequenza in avaria, la prima avvisaglia di guasto può essere data da un'assenza di segnale quando viene applicato il generatore fra la griglia della valvola amplificatrice di frequenza intermedia e il telaio. [Tutto il primo trasformatore di frequenza intermedia viene, in questo caso, considerato come facente parte dello stadio di conversione di frequenza, sebbene, a rigor di logica, l'avvolgimento secondario del medesimo faccia già parte dello stadio a frequenza intermedia]. L'impossibilità di inserire un segnale iniettato da questo punto può indicare un avaria nell'avvolgimento, nel *trimmer* (probabilmente un corto circuito) o nella valvola.

Connettendo il generatore dopo il primario del primo trasformatore di frequenza intermedia, praticamente ai capi dell'avvolgimento oppure fra l'anodo e il telaio della V1, abbiamo la possibilità di controllare il trasformatore nel suo insieme. Se esiste un'avarìa, essa può risiedere nell'avvolgimento o nei collegamenti esterni oppure nel *trimmer* o nelle relative connessioni. In alcuni casi, in parallelo al *trimmer*, può esservi un condensatore fisso che, in caso di guasto, potrebbe essere la causa dell'avarìa.

Per quanto riguarda il coinvolgimento dell'avvolgimento, questi può risultare interrotto al suo interno o più probabilmente presentare un'interruzione ai suoi reofori. La causa di ciò può essere dovuta a corrosione oppure per un cortocircuito dell'alta tensione, presente in qualsiasi punto fra il lato dell'anodo e il telaio, può essersi bruciato il collegamento. Prima di ricollegare qualsiasi trasformatore che presentava un avvolgimento interrotto occorre assicurarsi che ogni possibile corto circuito sull'alta tensione sia stato preventivamente rimosso.

Il condensatore *trimmer* (T1) nello schema di fig. 1 può risultare in corto circuito oppure "aperto". Esso può risultare parzialmente in corto circuito a causa della sporcizia o del grasso o può essere semplicemente fuori taratura. È bene rammentare che è possibile, almeno teoricamente, che sia l'avvolgimento che il *trimmer* siano in condizioni tali da impedire il funzionamento del ricevitore. Il circuito deve, naturalmente, essere sintonizzato sul valore della frequenza intermedia, diversamente esso non presenterà un'impedenza elevata all'ingresso dal generatore ma avrà

solamente la resistenza alla corrente continua dell'avvolgimento, che equivale, in pratica, a un corto circuito.

In pratica, un trasformatore di media frequenza può risultare accordato molto lontano dalla sintonia e impedire il passaggio del segnale proveniente dal generatore.

Per evitare risultati che inducono in errore, occorre iniettare un segnale con il livello più basso possibile e, quando la regolazione del *trimmer* aumenta la risposta, si deve ridurre, in misura corrispondente, il livello del segnale. Se il trimmer risulta difettoso tanto da non avere nessun effetto, è probabilmente scollegato. Se esso risulta efficace ma non fornisce un picco di risonanza ma solo dell'attenuazione, è probabile che ciò sia causato da sporcizia. Quando nessun segnale vi transita attraverso anche minimamente, quasi certamente è probabile un corto circuito di uno dei due avvolgimenti o del *trimmer*.

Vi può essere sempre la possibilità di un corto circuito in una delle parti del circuito del trasformatore di media frequenza, specialmente dovuta a una bruciatura sul primario.

Iniezione del segnale sulla griglia

Nel caso che la prova con l'iniezione del segnale determini che il trasformatore di media frequenza risulti efficiente, si deve collegare il generatore sulla griglia di controllo della valvola convertitrice di frequenza. Poiché il circuito di griglia risulta sintonizzato sulla radio frequenza, il segnale di uscita del generatore che viene applicato sulla griglia al valore della frequenza intermedia, deve avere un livello piuttosto elevato per poter essere amplificato e passare attraverso la valvola. Se, tuttavia, il tecnico non ha problemi di complicarsi la vita, è molto meglio scollegare il circuito a radio frequenza isolando il collegamento della griglia e inserire in parallelo, fra griglia e massa, un resistore di fuga da 0,25 M Ω . Il generatore può ora essere connesso alla griglia attraverso un condensatore di piccola capacità.

Con il generatore in questa posizione, il trasformatore a frequenza intermedia può essere accuratamente regolato. Le regolazioni fatte con il generatore collegato al circuito anodico risultano poco precise perché intervengono capacità e resistenze temporanee introdotte dal generatore stesso.

Immaginiamo che quando iniettiamo il segnale sulla griglia questo non ne venga fuori oppure che abbia un'intensità così debole da non essere misurabile. Il trasformatore di media frequenza è stato controllato e risulta efficiente; potrebbe perciò essere la sezione miscelatrice della valvola a non lavorare o, quanto meno, potrebbe non fornire tutta l'amplificazione.

Quale può essere la causa di questo guasto? Una valvola "defunta" o con bassa emissione, oppure una tensione di alimentazione non corretta. Se accertate che la tensione applicata è nella norma, dovete contemporaneamente verificare l'efficienza della valvola.

Prima di effettuare la misura delle tensioni nello stadio, è necessario assicurarsi che il ricevitore non risulti sintonizzato su un eventuale segnale, in caso contrario, potrebbe intervenire la RAS (acronimo di Regolazione Automatica della Sensibilità impropriamente denominato CAV, acronimo di Controllo Automatico di Volume), con la conseguenza che la tensione di polarizzazione e la corrente anodica potrebbero non essere comparabili con quelle fornite dal costruttore. È necessario quindi scollegare l'antenna e cortocircuitare fra loro i terminali d'antenna e di terra.

Con un voltmetro a media o alta resistività (almeno da 1000 Ω/V o di sensibilità comparabile), è cosa semplice vedere se le tensioni di placca, di schermo e di catodo risultano ragionevolmente vicine, entro il $\pm 10\%$, ai valori forniti dal costruttore.

Se il trasformatore di frequenza intermedia è stato controllato con successo, difficilmente il valore della tensione anodica può risultare non corretto a meno che si sia prodotta una perdita nel ramo ad alta resistività fra l'anodo e il telaio. Una tensione non corretta sulla griglia schermo renderà necessario un controllo di **R2** e, se viene adottato un sistema potenziometrico, anche di **R3**. Una tensione molto bassa o pari a zero volt di griglia schermo dovrà far rivolgere l'attenzione sul condensatore **C4**.

Tensione di catodo

Quando è presente un resistore di polarizzazione di catodo (**R1**), la tensione ai capi di questo fornirà molte informazioni. Se non è rilevabile alcuna differenza di potenziale, ciò sta a indicare che il condensatore **C3** è in corto circuito, che, allo stesso tempo, il reoforo di **R1** collegato al catodo risulta in corto circuito con il telaio, o se questa parte del circuito risulta essere come indicato dallo schema, che la valvola è defunta.

Quando si ottiene una lettura del valore del potenziale ai capi del resistore catodico, una semplice operazione aritmetica con l'impiego della legge di Ohm, indicherà se l'emissione della valvola è conforme alla norma. Per esempio, se il catodo viene trovato positivo con 3 volt e il resistore di polarizzazione ha il valore di 200 Ω , si ottiene, con una semplice divisione, che una corrente di 15 mA scorre attraverso la valvola.

Può essere utile rammentare che alcuni calcoli con la legge di Ohm si riducono solo a una proporzione quando la resistenza del circuito è una semplice frazione o un multiplo di 1000 e se si tiene presente che, attraverso 1000 Ω , una corrente di 1 mA sviluppa 1 volt.

La corrente dell'anodo della convertitrice, della griglia schermo e quella dell'anodo dell'oscillatore sono riunite in un unico percorso quando scorrono attraverso il resistore di polarizzazione. Così, facendo la somma dei valori riportati dal costruttore nelle note di servizio, si può controllare se corrispondono al valore fornito dalla legge di Ohm.

Se la tensione di catodo è inferiore a una metà o anche meno di quella che dovrebbe essere, occorre controllare la tensione dell'anodo dell'oscillatrice. Se questa è presente e ha un valore corretto, è il momento di togliere la valvola e sostituirla con un'altra efficiente.

Circuito di griglia aperto

Vi è la possibilità che la tensione di catodo possa essere più elevata di quanto dovrebbe essere e ciò indica che scorre una corrente eccessiva. In questo caso, la valvola potrebbe essere difettosa ma risulta prima necessario eliminare ogni altra probabile causa.

Il circuito di griglia del segnale potrebbe risultare "aperto", cioè non avere il ritorno al telaio, oppure avere la griglia non polarizzata negativamente rispetto al catodo attraverso il resistore di polarizzazione. Il valore della corrente anodica potrebbe salire a quello di saturazione quando la griglia non interviene a controllarlo.

La griglia ha raramente un ritorno diretto al telaio a eccezione, occasionalmente, della banda a onde corte. Il percorso, normalmente, si svolge prima attraverso l'induttore sintonizzato di griglia e quindi attraverso i resistori della RAS, e quelli della demodulazione.

Altre volte il ritorno è diretto, come indicato nello schema di fig. 1, dalla griglia ai resistori **R7** e **R8** della RAS; un condensatore, **C7**, è inserito fra la griglia e l'induttore di griglia, in modo che il secondo resistore costituisce il ritorno diretto rispetto al telaio ma non rappresenta un corto circuito per la tensione della RAS. Se il condensatore risulta difettoso, la RAS può essere esclusa dal funzionamento mentre il resistore di catodo continuerà a fornire la tensione di polarizzazione.

Non risulta facile misurare la polarizzazione applicando lo strumento fra il piedino della griglia e quello del catodo perché la corrente necessaria per il funzionamento dello strumento potrebbe causare, in pratica, una caduta di tensione pari al 100% della tensione che passa attraverso i resistori di elevata resistenza del circuito della RAS.

Prova della resistenza

La sola cosa che occorre fare è quella di verificare l'intero circuito di griglia oltre a fare un controllo del valore resistivo presente fra griglia e catodo, usando uno strumento in grado di misurare i megaohm.

Con la griglia convenientemente connessa, con le tensioni di anodo e di schermo entrambe corrette e il circuito di catodo regolare, ogni eccessiva lettura della polarizzazione di catodo indica un cattivo funzionamento della valvola.

In alcuni progetti, in una valvola può mancare il resistore che fornisce la polarizzazione fissa di catodo. Il catodo è mantenuto a un potenziale eguale a quello del telaio e la griglia viene portata a un giusto valore dalla rete di polarizzazione ricavata dal negativo dell'alta tensione (a cui viene associato il circuito della RAS).

Con questa disposizione circuitale, la polarizzazione può essere misurata fra la parte centrale del partitore resistivo sulla griglia e il catodo, ma la corrente che scorre non viene influenzata da quella che scorre attraverso la valvola sotto esame. Per avere una corretta lettura risulta necessario interrompere il circuito di catodo o separare i circuiti di anodo e di schermo.

Osservando lo schema elettrico di fig.1 si può rilevare come sia stato inserito, nel circuito di griglia, un resistore extra, **R6**. Questo resistore è presente solo in alcuni casi e agisce come stabilizzatore per prevenire oscillazioni parassite alle alte frequenze. Esso fornisce, sotto un certo punto di vista, un punto di misura come quello del resistore della RAS. In pratica da questo punto si può provare se è avvenuta un avaria tipo quella che si può verificare, a volte, nella connessione della griglia sul cappuccio della valvola.

Sezione oscillatore

Un altro punto da tenere in considerazione è quello di ricordarsi che la polarizzazione non viene applicata alla sezione oscillatrice della valvola. Il resistore di griglia, **R5**, come si può osservare, ha il suo ritorno sul catodo perché la sezione oscillatrice è auto-polarizzata.

Con il circuito anodico sintonizzato, un corto circuito sul condensatore di griglia **C6** riporterà il potenziale di griglia a quello del telaio, in tal modo polarizzandola. Tuttavia, un guasto di questo genere è più facile rilevarlo mediante altre prove piuttosto che verificare se vi è un'alterazione della corrente anodica dell'oscillatrice.

Questo valore risulta tanto piccolo da creare possibilità di errore, sotto un certo punto di vista, nel circuito anodico dell'oscillatrice. Un guasto di **C5** può non risultare senza effettuare un controllo della tensione misurandola fra il telaio e il lato collegato alla parte mobile del condensatore **CV2**.

Verifica dei circuiti oscillatore e d'ingresso

Prima di procedere oltre alla sezione oscillatrice, è forse opportuno menzionare uno o due problemi pratici che si possono incontrare e che causano, a volte, delle perplessità nell'esame del ricevitore.

Lo schema elettrico ci offre due possibili percorsi sui quali sono stati fatti i riferimenti relativi al metodo che indica, in modo rigoroso, i controlli da fare in un circuito convenzionale.

Caratteristica del circuito

In pratica, nella progettazione sovente vengono utilizzate soluzioni particolari, due delle quali presenti nel progetto esposto e visibili esaminando lo schema elettrico. Queste varianti, benché non abbiano effetti, almeno nella teoria, sullo stadio oscillatore o sui metodi applicativi, a volte creano difficoltà al tecnico per l'identificazione di alcune parti.

Un metodo per aiutare il novizio a comprendere il circuito oscillatore quando questo presenta qualcosa di innovativo, viene indicato nella figura 3 (per semplicità viene indicata una sola gamma). Questa è, in pratica, una versione semplificata di un circuito di conversione di frequenza progettato dalla Philco. A prima vista esso appare molto diverso da quello di un tradizionale circuito di conversione come quello prima esposto e riproposto, per la parte che interessa, nella figura 2.

Per rinfrescare la memoria, osserviamo con attenzione lo schema di figura 2. L'induttore **L1** e la sezione **CV1** del condensatore variabile multiplo, costituisce il circuito sintonizzato dello stadio oscillatore. In parallelo a **CV1** è sistemato il condensatore trimmer **T1** con la funzione di compensare le piccole variazioni di capacità del circuito. Il trimmer è sistemato, rispetto al commutatore di gamma, dal lato dell'induttore, in tal modo in ciascuna gamma è presente un diverso trimmer.

Allo stesso modo, il condensatore "riduttore" (padding o padder) **T2**, che ha la funzione di modificare la capacità di **VC1** per correggere i disallineamenti nella banda, è montato sul lato dell'induttore rispetto al commutatore di gamma, perciò, anche in questo caso, avremo un condensatore padding per ciascuna gamma. In questo modo sul circuito sintonizzato non sarà presente quell'alta tensione che è presente sull'anodo in quanto questa viene bloccata da **C1**, mentre la necessaria impedenza di carico sul ramo anodico, viene fornita da **R1**. L'avvolgimento **L2** è l'induttore accoppiato attraverso cui viene attivata la griglia, mentre **C2** e **R2** sono i componenti attraverso i quali il triodo si auto-polarizza. Infine **R3** e **C3**, inseriti nel circuito del catodo, forniscono la polarizzazione alla componente RF della valvola.

Ora, nella figura 3 appaiono immediatamente due differenze che possono indurre il tecnico a errate conclusioni. La valvola non è più un triodo-esodo bensì un eptodo e, al posto di due induttori accoppiati, ve ne è solamente uno. Il resistore di fuga di griglia e il condensatore sembrano spariti mentre il condensatore di sintonia, **CV1**, è collegato alla griglia e non all'anodo.

La disposizione dei due condensatori trimmer, in serie fra loro e posti in parallelo alla bobina, appare strana e a una prima occhiata, essi possono anche sembrare degli accoppiamenti per la griglia schermo. Esaminando il circuito, tuttavia, si può osservare come il punto centrale di unione fra i due trimmer risulta collegato al telaio. Il resistore **R2** è semplicemente il lato "freddo" del partitore di griglia e l'apparente associazione con i trimmer è dovuta solamente al modo particolare di come è stato disegnato lo schema elettrico.

Il fatto che la giunzione dei due trimmer risulti al potenziale del telaio, fornisce una nuova interpretazione del loro funzionamento associandoli all'avvolgimento della bobina e si nota subito che, tranne la rappresentazione grafica, la disposizione di **T1**, **T2** e **L1** è esattamente la stessa di quella di figura 2. Il condensatore **C2** è inserito in parallelo con il trimmer.

Nel circuito anodico, **R3** e **C3** relativi allo schema di figura 3, corrispondono esattamente a **R1** e **C1** dello schema di figura 2, mentre **R4** e **C4** servono per il disaccoppiamento.

Condensatori di accoppiamento

Mentre nello schema di figura 2 il condensatore **C1** eccita l'intero circuito sintonizzato, nel circuito sviluppato dalla Philco si sviluppa una tensione attraverso **R5** e **T2** in parallelo. Questi ultimi componenti costituiscono anche una parte del circuito sintonizzato. Una tensione di reazione dall'anodo viene così iniettata nel circuito sintonizzato di griglia. Nel circuito di figura 2, nel quale viene adottata un'altra filosofia progettuale, l'accoppiamento fra anodo e griglia risulta induttivo mentre nel circuito della Philco (figura 3) questo viene ottenuto da un avvolgimento in comune.

Il resistore **R5** (figura 3) potrà essere visto anche come il ritorno della griglia verso il telaio (passando per l'avvolgimento) e attraverso questo si sviluppa una tensione di autopolarizzazione allo stesso modo di quanto avveniva attraverso **R2** nel circuito di figura 2. Il condensatore **C2**, necessario nel circuito di figura 2 per evitare il resistore **R2** venga corto circuitati da **L2**, non è presente nel circuito di figura 3.

Il circuito di figura 4 è l'esempio semplificato di un circuito molto utilizzato dai costruttori. Ora l'accoppiamento è ottenuto solamente dall'impedenza comune presentata dal condensatore *padding* T2. L'avvolgimento e il trimmer sono sotto tensione e, per sicurezza, è stato inserito il condensatore C4 che ha lo scopo di bloccare l'alta tensione rispetto CV1 e C2. Il resistore di fuga R2 è inserito nella posizione usuale ed è collegato a C2.

Per semplicità, è stato omissso dallo schema di figura 4, il commutatore di gamma ma si deve ricordare che quando l'avvolgimento è inserito in circuito, il lato "freddo" del commutatore sarà collegato all'alta tensione e non al telaio.

Questo sistema di oscillatore a reazione con impedenza in comune è stato molto utilizzato nei circuiti per onde lunghe e solo occasionalmente in quelli per onde medie, mentre solo alcuni progettisti d'oltre oceano hanno utilizzato la reazione induttiva anche per i ricevitori a onde corte.

L'accoppiamento induttivo è stato molto utilizzato nei circuiti con sintonia prefissata, funzionante, per l'accordo, agendo su dei pulsanti. La sintonizzazione avveniva mediante avvolgimenti sintonizzabili con nuclei a permeabilità, uno per ogni stazione da ricevere.

In pratica questo circuito è raramente così semplice come quello mostrato nella figura 4, in realtà la commutazione e i diversi condensatori aggiuntivi ne aumentano la complessità.

Negli apparati della Pye, per esempio, per semplificare la commutazione, alcuni degli avvolgimenti dei circuiti di griglia utilizzati nelle gamme "manuali" sono stati messi in serie con la griglia dal comando di banda a pulsanti.

In questi ricevitori, inoltre, alcune parti del circuito, che di norma sono collegate a terra, risultano, alcune volte, collegate all'alta tensione invece che al telaio e, a meno che il tecnico non tenga presente che, dal punto di vista della corrente ad alta frequenza, una particolare linea ad alta tensione correttamente disaccoppiata, sia corretta tanto quanto il collegamento al telaio, possono sorgere delle difficoltà di valutazione.

Punti di iniezione del segnale

Tralasciamo, per ora, le possibili variazioni dell'oscillatore e ritorniamo alle procedure per le nostre prove, dovendo individuare un punto sul quale risultino presenti sia la frequenza intermedia che quella del circuito oscillatore.

Questo avviene quando viene iniettata una serie di segnali RF al valore di frequenza del segnale di griglia dopo la conversione e quando con la sintonia il ricevitore otteniamo un segnale su uno strumento posto all'uscita.

Per questa prova, ci si dovrà rammentare che i circuiti sintonizzati d'ingresso vanno scollegati togliendo il collegamento di griglia mentre il segnale del generatore viene collegato, attraverso un condensatore di piccola capacità, alla griglia che è polarizzata da un resistore di fuga da 0,25 MΩ inserito verso il telaio.

Dopo aver effettuato i controlli descritti in precedenza e aver apportato i rimedi necessari a fronte dei guasti riscontrati, solamente i circuiti d'ingresso possono essere sede di possibili guasti.

Con una normale ricevitore a supereterodina, i circuiti d'ingresso sono facilmente controllabili semplicemente ricollegando il circuito di griglia e trasferendo poi il generatore di segnali subito dietro il collegamento d'antenna. Se il segnale non transita l'avaria sarà causata da un guasto fra l'antenna e la griglia.

Quando poi il ricevitore comprende anche uno stadio amplificatore di alta frequenza, sistemato prima dello stadio convertitore di frequenza, vi sono tre sezioni circuitali da verificare: l'accoppiamento fra lo stadio preamplificatore e quello convertitore di frequenza, la prima valvola verificando il suo corretto funzionamento e le tensioni applicate e, infine, l'attuale circuito d'ingresso d'antenna.

La prima sezione viene controllata iniettando un segnale RF sulla placca di V1. In questo modo si controlla l'accoppiamento dello stadio ad alta frequenza con la valvola convertitrice. La

valvola viene quindi controllata allo stesso modo usato per la sezione del segnale della convertitrice. Il segnale RF viene iniettato sulla griglia sostituendo il normale circuito di griglia con un resistore.

Se è presente un segnale in uscita quando si inserisce l'uscita del generatore sull'anodo della valvola ma non quando il segnale viene iniettato sulla griglia, significa che la valvola non è in grado di amplificare. Occorre quindi verificare la tensione anodica, di schermo e di catodo e se queste risultano corrette, occorre provare a inserire una valvole nuova.

Controllare i circuiti di ingresso di stadi di questo tipo non risulta diverso dal controllo che si fa sull'ingresso dei ricevitori di tipo tradizionale tranne che quelli dei ricevitori con stadio preamplificatore sono, normalmente, del tipo "passa banda" e pertanto risultano leggermente più complessi.

Quando si inietta il segnale in questi punti di prova occorre effettuare il controllo su ciascuna banda del ricevitore. È anche opportuno iniettare il segnale con frequenza corrispondente, rispettivamente, al valore più basso, mediano e più alto di ciascuna banda. In questo modo otteniamo una discreta indicazione per individuare il guasto.

Per esempio, se il disturbo viene rilevato su tutte le bande, risulta evidente che esso è localizzato in alcune parti comuni a tutti i circuiti nelle sezioni non legate alla commutazione di banda.

Se il disturbo viene rilevato solo in una banda, causa di esso può essere un componente sistemato sulla linea commutata su questa banda.

Con i circuiti RF e i vari circuiti oscillanti, le eventuali interruzioni solo su alcune porzioni di una banda non sono probabilmente dovute a una vera causa elettrica ma saranno preferibilmente causate da sporcizia presente in una sezione del condensatore variabile o da una rottura meccanica sul movimento di sintonia.

Avendo stabilito che il guasto risiede lungo alcune parti di un circuito sintonizzato, si dovrà egualmente esaminare meticolosamente ciascun elemento, controllare i valori dei resistori e dei condensatori e, come ultima possibilità, controllare se vi sono punti di saldatura fredda e corto circuiti verso il telaio o verso qualche schermo.

Si deve rammentare che il dispositivo di RAS, tranne che in qualche caso sulle onde corte, costituisce, sia sotto il punto di vista della radio frequenza che della corrente continua, una parte essenziale dei circuiti d'ingresso.

Per le valvole che operano nella norma, la griglia deve essere riferita al catodo. Ciò significa che una parte di tensione continua che proviene dal diodo rivelatore della RAS, scorre attraverso il resistore di catodo della prima valvola, contribuendo così a determinare la polarizzazione di griglia.

In altre realizzazioni, il segnale che deve essere applicato successivamente alla griglia della valvola, viene inserito fra la griglia e il catodo e il resistore della RAS non fa parte di questo circuito. In altri progetti ancora, per fare un esempio, il segnale risulta in serie con gli avvolgimenti e pertanto riduce il livello d'ingresso (questo perché il circuito sintonizzato attraverso cui si presenta il segnale, forma solo una parte di un partitore potenziometrico fra la griglia e il catodo). Per rimediare a ciò, i resistori della RAS vengono, di norma, corto circuitati verso massa, da un condensatore.

Circuiti di griglia in corrente continua

Durante il controllo del circuito d'ingresso, il tecnico deve accertarsi che vi sia una continuità sul ritorno della corrente continua di griglia, anche se di diversi megaohm e che il condensatore di disaccoppiamento risulti efficiente. Negli schemi prima presi in esame, quelli cioè dove il segnale risulta in serie agli avvolgimenti accordati, un corto circuito del condensatore posto verso massa taglia fuori la tensione della RAS mentre un'interruzione, o apertura del medesimo, riduce il livello del segnale in ingresso.

Se è presente comunque un segnale quando questo viene iniettato sull'ingresso d'antenna, ma il suo livello risulta molto ridotto, ricordarsi che un'avaria sul circuito della RAS può produrre una eccessiva polarizzazione della valvola. Un controllo del valore della corrente anodica, confrontandolo con quello riportato eventualmente nel manuale di servizio (valore che è sempre misurato in assenza di segnale in ingresso), può chiarire alcuni dubbi.

È particolarmente opportuno effettuare anche un esame completo di tutti gli elementi del circuito della RAS, in particolare il dispositivo della costante di tempo del ritardo della tensione applicata.

I circuiti sintonizzati di radio frequenza cambiano considerevolmente nei dettagli. Nei ricevitori più semplici, su ciascuna banda gli avvolgimenti formano un trasformatore. Gli avvolgimenti primari fanno parte del circuito d'antenna o della placca della valvola RF mentre gli avvolgimenti secondari sono sistemati sui circuiti di griglia. Il tasso d'accoppiamento fra primario e secondario, in ciascun caso, risulta un compromesso mirato a ottenere il massimo aumento di tensione con il desiderato grado di selettività.

Molto frequentemente gli avvolgimenti primari per le onde medie e lunghe costituiscono un solo avvolgimento accoppiato a entrambi i secondari. A volte l'avvolgimento di griglia per le onde lunghe è commutato per unirsi a quello per le onde medie. Sovente dei condensatori di piccola capacità sono posti fra l'estremità superiore del primario e il secondario allo scopo di fornire un accoppiamento aggiuntivo. Il circuito d'antenna, in alcuni casi, contiene un filtro di blocco per le frequenze che hanno il valore eguale a quello della media frequenza, filtro costituito da una bobina e un trimmer. Gli elementi commutabili, generalmente, includono una sezione di messa a terra destinato a cortocircuitare le bobine non utilizzate in quel momento. In questo modo si previene la possibilità di effetti non desiderati di assorbimento del segnale.

In altri casi, infine, la commutazione delle bande risulta semplificata mettendo tutti gli avvolgimenti in serie e cortocircuitandoli in parte con un solo commutatore. Per ottenere il valore induttivo necessario per la ricezione delle onde lunghe, a volte, vengono messi in serie avvolgimenti supplementari a quelli per le onde medie.

Dispositivi di “passa banda”

I circuiti “passa banda” consistono essenzialmente in due circuiti sintonizzati, posti in parallelo. Hanno lo scopo di trasferire segnali dal loro ingresso alla loro uscita e consentendo a una sola fascia di frequenze, precedentemente calcolata, di transitare. I due circuiti possono avere accoppiamento induttivo o accoppiamento capacitivo o, infine, una combinazione fra i due sistemi. Nei ricevitori multi-banda gli ingressi delle onde medie e quelli delle onde lunghe possono essere del tipo “passa banda” mentre nelle onde corte l'ingresso sarà un semplice trasformatore.

Nello schema di figura 5, che rappresenta una realizzazione tipica della Philips, l'ingresso dei segnali in onde corte avviene attraverso i trasformatori L1 – L2. Sulla banda delle onde medie l'antenna viene accoppiata da L1 e C1 al circuito sintonizzato d'antenna, L6, L8, C4 e CV1. Il circuito di griglia è costituito da L10, L9, C4 e CV2. Il condensatore C4 risulta in comune a entrambi i circuiti, quello d'antenna e quello di griglia, mentre L8 e L9 sono sistemati in modo da fornire un accoppiamento induttivo.

Sulla banda delle onde lunghe, l'antenna viene accoppiata da L1 e L3 al circuito sintonizzato d'antenna, L6, L7, C3, C4 e CV1. Il circuito di griglia è formato da L10, L11, C3, C4 e CV2 per cui si ha solo un accoppiamento capacitivo (C3, C4).

Entrambe le commutazioni, quella delle onde medie e quella delle onde lunghe, e la connessione della RAS avvengono come prima descritto. Da notare che, in aggiunta all'accoppiamento “passa banda”, C3 e C4 disaccoppiano la RAS applicata attraverso R1. L3 e T1 sono i filtri a frequenza intermedia, T2, T3 e T4 sono dei trimmer e C2 è un condensatore soppressore della frequenza immagine.