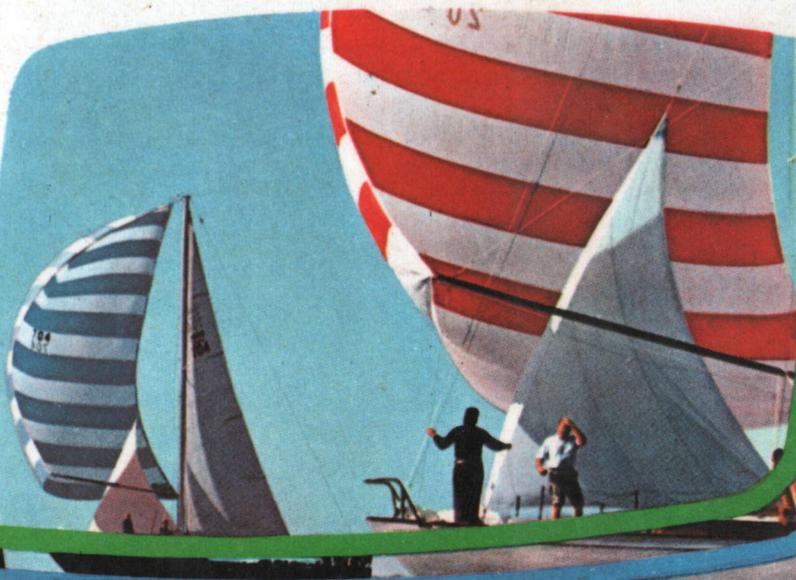




4

CORSO DI TELEVISIONE A COLORI

NTSC
PAL
SECAM



COORDINATO DA ALESSANDRO BANFI

CORSO INTEGRALE
DI
TELEVISIONE A COLORI

IN 8 VOLUMI

ANTONIO HORNIGLI

NATALIA STUCCHI

HENRY SALAY

DONALD E. BLIVING

EDIZIONE 1968 MILANO

CORSO INTEGRALE

DI

TELEVISIONE A COLORI

IN 8 VOLUMI

CORSO INTEGRALE
DI
TELEVISIONE A COLORI

Coordinato da Alessandro Banfi

CON LA COLLABORAZIONE DI

ANTONIO NICOLICH

NATALE STUCCHI

HENRY SALAN

DONALD S. FLEMING



EDITRICE

MILANO

CORSO INTEGRALE
DI
TELEVISIONE A COLORI

Coordinato da Alessandro D'Amico

TUTTI I DIRITTI RISERVATI
ALLA EDITRICE IL ROSTRO

©

ANTONIO NICOLINI

NATALE RUCCHI

HENRY SALAN

DONALD E. PLEMINO

INDICE

CAPITOLO 11

Allineamento di un televisore a colori RCA CTC15	265
Considerazioni preliminari	265
Requisiti dell'apparecchiatura	267
Esempio di specifiche di taratura di un ricevitore di TV a colori (NTSC- Italia)	282
Regolazioni di servizio tecnico	283
Apparecchiature di prova	294
Istruzioni generali per l'allineamento	296
Allineamento della FI audio, del demodulatore del suono e del filtro a 5,5 MHz	298
Regolazione dei trasformatori FI video e delle trappole	298
Allineamento col vobulatore della FI Video	300
Allineamento della deviazione orizzontale	300
Allineamento dei circuiti passa-banda di cromaticità	302
Allineamento del CAFF del colore (procedimento di laboratorio) . . .	304
Allineamento del CAFF del colore (procedimento da eseguire sul posto)	304

CAPITOLO 12

Strumenti di misura per il controllo dei ricevitori di TV a colori . . .	323
Costituzione del banco di prova	324
Apparecchiatura di prova usata nel servizio tecnico di TV a colori . . .	325
Generazione dei segnali colorati di prova	335
Rilievo vettoriale dei segnali di cromaticità	340

Avvertenza importante

Tutte le operazioni di regolazione, taratura e messa a punto di un televisore a colori che vengono illustrate nel presente capitolo, nonchè quelle della ricerca guasti ed assistenza tecnica, si riferiscono ovviamente all'unico tipo di televisore a colori oggi in commercio, cioè quello di tipo americano sul sistema NTSC, munito di tubo tricromatico « shadow mask ».

In capitoli successivi verranno illustrate dettagliatamente le caratteristiche tecniche degli altri due sistemi PAL e SECAM.

Si tenga comunque presente che tutte le accennate operazioni relative al televisore sistema NTSC, sono senz'altro valide all'80% anche per i futuri televisori con sistema PAL e SECAM.

CAPITOLO 11

Allineamento di un televisore a colori RCA-CTC15

Introduzione alle operazioni di taratura. — La parola *allineamento*, nella sua accezione nel servizio tecnico di TV, si riferisce al procedimento generale per regolare i circuiti accordati del ricevitore, in modo che la risposta globale del ricevitore presenti le caratteristiche originali delle prescrizioni di collaudo in fabbrica. Generalmente, il tecnico addetto al servizio, esegue un modesto allineamento, salvo che per le regolazioni a lui familiari del passo dell'oscillatore nel sintonizzatore. Altri circuiti accordati, come quelli degli stadi di FI e video, non si spostano di solito dalla loro condizione originale. Tuttavia, possono presentarsi casi nei quali diviene necessario effettuare controlli particolareggiati della taratura e delle regolazioni. Per es., la sezione FI video può richiedere un nuovo allineamento in seguito alla sostituzione di elementi difettosi in essa compresi. I controlli di allineamento possono far risparmiare tempo, quando occorre valutare il funzionamento delle sezioni più importanti del ricevitore per localizzare la causa di un inconveniente « scorbutico ».

Perciò, sebbene un lavoro di taratura generale sia raramente necessario, il tecnico di professione del servizio deve essere preparato per eseguirlo, qualora si presenti la necessità.

Scopo di questo capitolo del nostro corso è di presentare i principi di allineamento dei ricevitori di TV a colori e di aiutare il principiante ad evitare alcuni errori comuni.

Considerazioni preliminari

Quali circuiti richiedono l'allineamento? — Come nei ricevitori di TV in bianco e nero, i circuiti che riguardano i segnali RF e FI possono

richiedere l'allineamento. Le sezioni interessate sono il sintonizzatore, l'amplificatore FI video (immagine) e l'amplificatore FI accordato a 5,5 MHz del suono intercarrier. Raramente è necessario controllare la risposta dell'amplificatore video nei ricevitori di TV bianco-nero. La risposta dell'amplificatore video del ricevitore di TV a colori è molto critica e nei circuiti a videofrequenza sono impiegati circuiti trappola assai elaborati per eliminare il segnale a 5,5 MHz. La regolazione di questi circuiti assorbitori nella sezione video costituisce una parte importante del procedimento di taratura.

L'amplificatore passabanda del colore è molto simile ad un amplificatore FI a larga banda. Le regolazioni di taratura da farsi in questo stadio sono simili a quelle da fare negli amplificatori FI video.

L'allineamento della sezione di sincronizzazione del colore (C.A.F.F.) assomiglia alquanto a quello della sezione audio. La sezione del C.A.F.F. contiene un amplificatore a banda stretta, l'amplificatore del burst e un discriminatore di fase. Inoltre, l'oscillatore locale a 4,43 MHz deve essere regolato in modo da oscillare alla giusta frequenza ed essere tenuto in passo dal sistema di C.A.F.F. Le regolazioni da fare per questo lavoro sono analoghe a quelle che si fanno nei circuiti del C.A.F.F., che controlla l'oscillatore di deviazione orizzontale.

Un'altra parte del ricevitore che richiede regolazione è la sezione comprendente l'alta tensione e l'uscita orizzontale. Questo pilastro del ricevitore del colore deve essere regolato in modo da assicurare che il complesso presenti i requisiti di potenza e tensione del cinescopio tricromatico, senza superare i limiti di potenza del tubo di uscita orizzontale. Queste regolazioni non sono precisamente operazioni di allineamento, poichè non si deve effettuare alcuna sintonizzazione. Però le regolazioni dei circuiti di deviazione orizzontale rientrano nel quadro generale dei lavori di « banco » e di « laboratorio », quindi si tratterà anche di esse. Infine può essere necessario l'allineamento dei circuiti accordati nel sistema di telecomando. I sistemi di telecomando nei ricevitori di TV a colori sono studiati per eseguire una più grande quantità di funzioni di regolazione rispetto ai ricevitori di bianco e nero, perciò impiegano un maggior numero di frequenze ultrasoniche di controllo.

Quando è necessario l'allineamento? — Perfezionamenti di progetto dei ricevitori e restrizioni delle tolleranze dei tubi elettronici hanno ridotto al minimo la possibilità di deriva dei circuiti accordati in seguito a sostituzione dei tubi e all'alterazione dei componenti. L'allineamento

può essere necessario nel caso di guasto improvviso di un componente, o durante una riparazione generale nei circuiti accordati. Una bobina FI che sia stata danneggiata nel manovrare il telaio sul banco, o in carro di trasporto, è un esempio tipico di questa situazione. Ma forse l'impiego più importante dei procedimenti di taratura sta nell'esecuzione dei controlli di allineamento per giudicare la funzionalità di particolari sezioni dell'apparecchio. Inconvenienti che esorbitano dalle ordinarie tecniche di ricerca guasti possono spesso essere localizzati, accertando che il sintonizzatore, le sezioni FI e gli amplificatori video siano regolarmente funzionanti. I controlli di allineamento consentono al tecnico di controllare individualmente queste sezioni. ■

Che cosa si può fare in casa? — La maggior parte dei lavori di allineamento sono « lavori da banco ». Tuttavia molte operazioni utili possono essere fatte in casa con un minimo di strumenti di prova.

Le regolazioni del passo nel sintonizzatore, della sezione del suono intercarrier, del C.A.F.F. e qualche altra relativa alla sezione di uscita della deviazione orizzontale e di alta tensione possono essere fatte in casa.

Requisiti dell'apparecchiatura

Gli strumenti fondamentali per il lavoro di allineamento sono l'oscilloscopio, il generatore vobulato, il generatore marcatore e il voltmetro elettronico. Il pezzo aggiuntivo più importante per lavorare col colore è il generatore di punti e barre colorati. Occorrono inoltre accessori, come vari adattatori, alimentatori di polarizzazione, sonde rivelatrici e altri aggeggi. Un elemento che non deve essere trascurato è l'opuscolo delle *note di servizio o manuale di servizio* per ogni particolare ricevitore da controllare. Per alcuni lavori è indispensabile la conoscenza delle prescrizioni di allineamento diverse per ogni modello.

Perciò in questo capitolo si danno prima consigli orientativi, poi si illustrano in dettaglio le operazioni di allineamento di un telaio della serie CTC15 della R.C.A. servendosi delle specifiche di allineamento fornite dalla R.C.A. stessa.

Oscilloscopio. — Il requisito fondamentale per le operazioni di allineamento è la sensibilità di deviazione. Un oscillografo a raggi catodici di alto guadagno è necessario per amplificare e riprodurre i

segnali di bassa tensione, che forniscono le curve di risposta dei sintonizzatori VHF e UHF. Generalmente si richiede la sensibilità di 18 millivolt efficaci per pollice. Mentre la larga banda è indispensabile per la ricerca guasti nei ricevitori di TV a colori, non è necessaria per i lavori di allineamento. Quasi tutti i generatori vobulati lavorano con la frequenza di rete (50 Hz in Europa) come frequenza di vobulazione. Ciò significa che i segnali video rivelati e riprodotti dall'oscilloscopio variano in ampiezza alla velocità di 50 volte al secondo. Occorre qui che l'oscillografo faccia passare solo una stretta banda di frequenze da circa 10 a 600 Hz per riprodurre correttamente le curve di risposta.

Una caratteristica molto utile di alcuni oscilloscopi studiati per impiego in TV è di possedere una deviazione interna orizzontale a 50 Hz. Poichè quasi tutti i generatori vobulati usano un segnale modulante sinusoidale a 50 Hz, il segnale di deviazione orizzontale richiesto per l'oscilloscopio è un'onda sinusoidale a 50 Hz e può essere ottenuto direttamente dalla linea della rete di alimentazione. Un controllo di fase è incorporato negli oscillografi provvisti di detta caratteristica, tale da permettere il controllo della fase del segnale fornito alle placche di deviazione orizzontale. Controllando la fase del segnale di deviazione è possibile far iniziare la scansione orizzontale dell'oscilloscopio nello stesso istante che il vobulatore modulato in frequenza inizia il suo ciclo nel generatore vobulato.

Generatore vobulato. — È un generatore di segnali, la cui frequenza di uscita si sposta entro un predeterminato campo di frequenze. Nella maggior parte dei generatori vobulati di servizio, l'azione di esplorazione si ripete 50 volte al secondo. Durante un ciclo il generatore passeggia sopra e sotto attraverso il campo di frequenze prefissato. Generalmente la scansione di ritorno è cancellata disinnescando l'oscillatore per un mezzo periodo. Ciò evita il formarsi di una doppia risposta, e fornisce un riferimento zero orizzontale, o linea di base per la curva di risposta.

Il requisito principale di un generatore vobulato è che la sua tensione di uscita rimanga costante a tutte le frequenze nel campo prescelto. Punte e scavallamenti nell'uscita del generatore alle varie frequenze producono picchi e buchi falsi nella curva di risposta dell'apparecchio in prova. Per impiego nei lavori sui televisori a colori il generatore vobulato deve avere un campo di vobulazione continuamente variabile, o larghezza di vobulazione, da 0 a 12 MHz. Il campo di frequenza dello strumento dovrebbe essere tale che questo campo di

0 ÷ 12 MHz possa essere adattato dalla frequenza 0 per lavori sul video, a circa 50 MHz per l'allineamento FI.

Il generatore vobulato deve essere corredato da un attenuatore di uscita « piatto ». Ciò vuol dire che la tensione di uscita è mantenuta uniforme nel campo di vobulazione per tutte le posizioni dell'attenuatore di uscita. Alcuni generatori vobulati, ad es. il mod. WR-69A della R.C.A., possiedono una o due tensioni di polarizzazione variabili con continuità, eliminando così la necessità di pile separate o di raddrizzatori che forniscano le polarizzazioni necessarie per le prove da eseguire sul ricevitore.

Generatore di marche o marcatore. — È detto anche taratore o calibratore ed è semplicemente un generatore di segnali di precisione. Si usa per disporre marche di riferimento di frequenza o « guizzi » sulle curve di risposta. Lo si usa pure nell'allineamento dell'amplificatore FI video e audio. Nell'allineamento il marcatore fornisce un segnale di entrata all'amplificatore in prova, e si usa un voltmetro elettronico per indicare l'uscita rivelata. Si dispone il generatore di marche alla frequenza prescritta per una particolare bobina (o trappola) e la bobina (o trappola) viene accordata per il massimo (o il minimo) di uscita. Questo tipo di taratura si effettua frequentemente quando si deve fare un lavoro completo di allineamento. La taratura dei massimi è molto utile quando il ricevitore è completamente disallineato. Un generatore marcatore separato è più vantaggioso dei generatori di marche incorporati in certi generatori vobulati. Col generatore di marche separato è possibile fornire a circuiti diversi le entrate vobulata e marcatrice. Per es., quando si allinea l'amplificatore FI è talvolta preferibile applicare l'uscita RF del generatore vobulato ai terminali di antenna ed applicare i segnali del marcatore all'amplificatore FI. Con ciò è possibile marcare la curva di risposta FI alle frequenze della FI indipendentemente dal canale sul quale sono disposti il generatore vobulato e il sintonizzatore. Il principale requisito di un generatore marcatore è la *precisione* in frequenza. I generatori marcatori di classe forniscono frequenze di controllo controllate a quarzo, a regolari intervalli di frequenza entro il campo di frequenze interessato. Il campo dello strumento deve comprendere le frequenze della FI e le frequenze dell'oscillatore locale per tutti i canali VHF (approssimativamente da 30 a 260 MHz). Inoltre il generatore marcatore deve fornire un preciso segnale a 5,5 MHz coi mezzi per modulare in ampiezza questo segnale.

Un'utile caratteristica del generatore di marche è la possibilità

di usarlo come un frequenziometro eterodina. Ciò richiede un rivelatore incorporato, un amplificatore audio e un altoparlante o una cuffia.

Per usare il frequenziometro eterodina, il segnale la cui frequenza deve essere determinata viene applicato a un terminale di entrata sullo strumento.

L'oscillatore variabile del marcatore viene accordato in modo da annullare il battimento, per indicare che l'oscillatore del marcatore ed il segnale incognito hanno la stessa frequenza. La frequenza del segnale incognito si legge allora sul quadrante del marcatore. Il sistema eterodina è estremamente utile per fare la regolazione dell'oscillatore locale nel sintonizzatore.

Tutte queste prerogative sono presentate dal mod. WR-99A della R.C.A.: questo generatore fornisce punti di taratura a cristallo a intervalli di controllo di 10 MHz e di 1 MHz entro il campo di frequenze dello strumento.

Apparecchiatura speciale per il colore. — Qui si fa cenno al generatore di punti e barre colorati, sebbene esso debba essere classificato come apparecchio di laboratorio, piuttosto che come apparecchio di taratura.

Il generatore di barre colorate è usato nell'allineamento del sistema di C.A.F.F. Di esso si tratterà dettagliatamente nel capitolo dedicato agli strumenti di misura per il colore.

Scatola di marche video. — Nelle operazioni di allineamento dei ricevitori di colore è talvolta necessario disporre marche di frequenza nella banda passante video. I generatori di marche non servono a questo scopo. Nel campo video si usa un marcatore ad assorbimento, come ad es. il mod. WR-295B della R.C.A.; esso viene posto in serie col cavo di uscita del generatore vobulato e fornisce marche di frequenza producendo stretti avvallamenti o punti di assorbimento (guizzi negativi) a determinate frequenze fisse nel campo video.

Alimentatori di polarizzazione. — Le sezioni RF e FI del ricevitore vengono allineate con tensioni di polarizzazione fisse; il sistema di C.A.G. viene effettivamente reso inoperativo. L'alimentatore di polarizzazione deve fornire tre tensioni c.c. variabili con continuità.

Il campo di tensione a ciascuna uscita deve essere almeno di 15 V. Questi alimentatori possono essere costruiti dal tecnico partendo da una scatola di componenti. Lo schema di un semplice alimentatore di polarizzazione è dato in fig. 168. Alcuni generatori vobulati, come

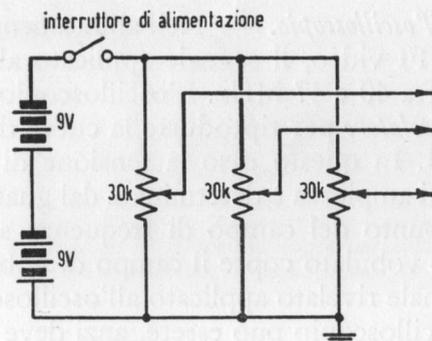


FIG. 168. Un alimentatore di polarizzazione alimentato da pile.

ad es. il mod. WR-69A della R.C.A., forniscono tensioni di polarizzazione variabili.

Modulatore RF. — Il modulatore RF è un componente dell'attrezzatura di prova che normalmente non fa parte dell'apparecchiatura di allineamento dei ricevitori di TV in bianco e nero. Esso è impiegato con un sistema di modulazione vobulata video (VSM = video sweep modulation) usato per controllare le risposte globali RF, FI e video di un ricevitore di colore. Un esempio di modulatore RF usato nel complesso VSM è il mod. WG-304B della R.C.A.

Altri accessori. — Ci sono molti altri accessori da ricordare, come i complementi di linea di adattamento, i rivelatori, i gruppi di carico ecc.

La maggior parte di questi elementi viene messa insieme dal tecnico quando se ne presenta la necessità. I singoli accessori verranno indicati nella descrizione delle operazioni di allineamento, man mano che se ne presenterà l'occasione, nei prossimi paragrafi.

Rassegna delle operazioni fondamentali. — Prima di descrivere le operazioni di allineamento fatte sul ricevitore di colore, rivediamo brevemente alcune considerazioni fondamentali pratiche necessarie per il lavoro di taratura. Come esempio pratico daremo uno sguardo alle connessioni e alle condizioni di controllo delle apparecchiature, che vengono fatte nell'allineamento col vobulatore di un amplificatore FI video. In quanto segue le considerazioni sono svolte con riferimento alla fig. 169.

Collegamento dell'oscilloscopio. — Nell'allineamento col vobulatore di un amplificatore FI video, il segnale applicato all'amplificatore RF (mescolatore) varia fra 40 e 47 MHz. L'oscilloscopio deve essere collegato all'uscita del rivelatore per riprodurre la curva di risposta generale dell'amplificatore FI. In questo caso la tensione di uscita è una tensione continua, la cui ampiezza è determinata dal guadagno dell'amplificatore FI in ogni punto del campo di frequenza sotto esplorazione. Poiché il generatore vobulato copre il campo di vobulazione alla velocità di 50 Hz, il segnale rivelato applicato all'oscilloscopio è un segnale a 50 Hz. Perciò l'oscilloscopio può essere, anzi deve essere, un oscilloscopio a banda stretta.

L'oscilloscopio deve essere collegato alla resistenza di carico del rivelatore come indicato in fig. 169. Evitare la connessione al reoforo di uscita del condensatore di accoppiamento, perché la capacità può introdurre una rotazione di fase nel segnale di bassa frequenza (50 Hz).

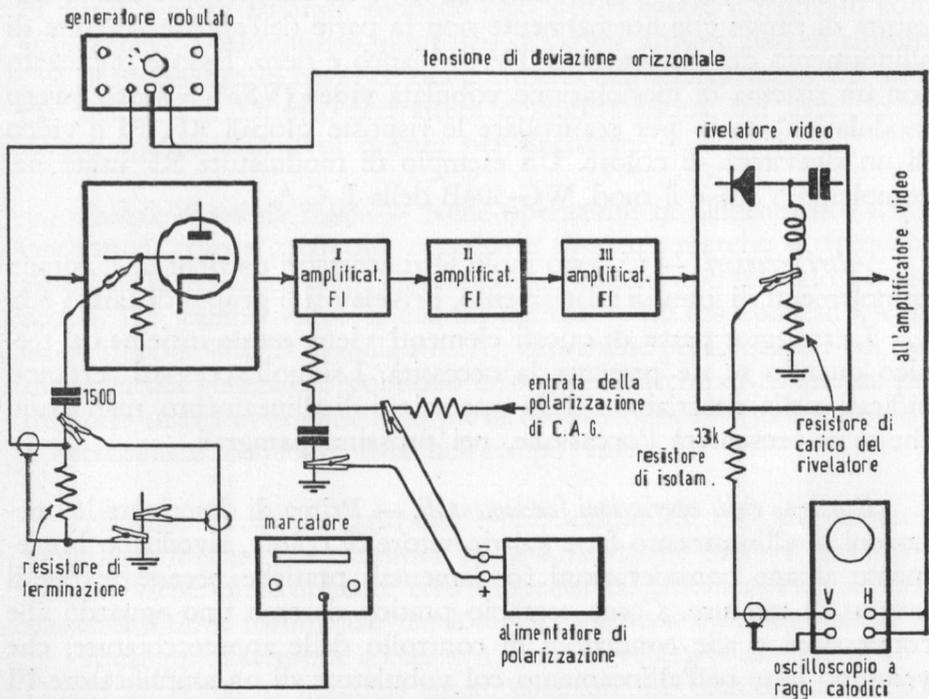


FIG. 169. Collegamenti dell'apparecchiatura per l'allineamento con vobulatore dell'amplificatore FI video.

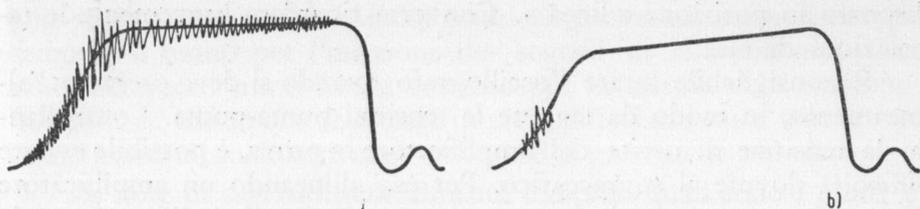


FIG. 170. a) Aspetto del segnale di marcatura sopra un oscilloscopio a larga banda; b) aspetto dello stesso segnale sopra un oscilloscopio a banda stretta.

Il collegamento deve essere fatto al lato «freddo» (terminale inferiore in fig. 169) della bobina di compensazione, perchè qui interessano le componenti di bassa frequenza del segnale. Non è opportuno avere segnali di alta frequenza (FI) applicati ai cavetti dell'oscilloscopio, poichè può verificarsi radiazione del segnale FI e provocare non lievi difficoltà. Il resistore di isolamento isola ulteriormente i collegamenti dell'oscilloscopio e costituisce un semplice filtro passabasso con la capacità del cavo dell'oscilloscopio. È utile restringere la larghezza di banda in questo modo, perchè così facendo le marche di frequenza appaiono più strette e più distinte sulla curva di risposta.

Ricordare che il guizzo di marca è sempre dovuto al battimento zero fra la frequenza del marcatore e quella del vobulatore. Col restringimento della larghezza di banda dell'oscillografo, si vedono solamente i segnali del battimento di bassa frequenza, che stanno intorno al punto di battimento zero. Se si usasse un oscillografo a larga banda, gli impulsi di marca potrebbero dilatarsi sopra una notevole parte della curva di risposta come in fig. 170a. In certi casi si mette in parallelo ai terminali dell'oscilloscopio un condensatore di $0,01 \mu\text{F}$ per ridurre la risposta in frequenza; ciò porta ad un guizzo chiaro e stretto di marca, come indica la fig. 170b. La deviazione orizzontale occorrente all'oscilloscopio è il segnale modulante applicato al modulatore MF nel generatore vobulato. È un'onda sinoidale a 50 Hz. Se l'oscilloscopio non è fornito di deviazione interna a 50 Hz *con controllo di fase*, il segnale di deviazione si ricava dal generatore vobulato. Questo segnale viene applicato ai terminali di entrata orizzontale dell'oscilloscopio. Il commutatore selettore di vobulazione proprio dell'oscilloscopio deve essere portato in posizione di amplificatore, per cui il generatore dell'asse dei tempi interno risulta fuori servizio.

Se l'oscilloscopio è fornito di un segnale di deviazione a 50 Hz di fase variabile, il selettore di vobulazione deve essere semplicemente

disposto in posizione « linea ». Converrà ricordare brevemente le regolazioni di fase.

È consigliabile tarare l'oscillografo quando si deve eseguire l'allineamento, in modo da leggere le tensioni punta-punta. Controllando la tensione di uscita dell'amplificatore in prova, è possibile evitare difficoltà dovute al sovraccarico. Per es., allineando un amplificatore FI, possiamo stare certi che non si sovraccarica l'amplificatore se la tensione punta-punta di uscita è mantenuta sotto 0,5 V all'incirca. I manuali di servizio spesso indicano la tensione di uscita per questa ragione. Il sovraccarico è uno dei più comuni errori che fanno i tecnici poco esperti durante le operazioni di allineamento. Vedremo in seguito altri modi per evitare il sovraccarico.

Polarizzazione. — Consultare le note di servizio per le indicazioni delle giuste connessioni e dei valori raccomandati delle polarizzazioni. Le tensioni di polarizzazione vengono generalmente applicate ai circuiti di disaccoppiamento relativi alla polarizzazione di C.A.G. agli stadi controllati come in fig. 169. Spesso, quando si effettua l'allineamento dell'amplificatore FI, l'amplificatore RF viene portato all'interdizione. Ciò impedisce ai segnali in antenna di interferire col lavoro di taratura.

Collegamento del generatore vobulato. — Nella connessione del generatore vobulato all'amplificatore si devono considerare molti fattori.

Anzitutto il cavo del generatore vobulato deve terminare con la corretta impedenza; altrimenti il cavo introduce effetti reattivi per conto suo e rende priva di significato la curva di risposta. In secondo luogo, l'impedenza di uscita del generatore vobulato non deve portare confusione nei particolari dei circuiti accordati, che generano la curva di risposta che si desidera osservare. Per es., non si può collegare il generatore vobulato alla griglia del 1° stadio amplificatore FI in figura 169; se così si facesse, la resistenza di terminazione del cavo del generatore vobulato cortocircuiterebbe il circuito accordato in griglia di quello stadio. Poichè il circuito di accoppiamento fra il mescolatore e il 1° stadio amplificatore FI forma parte integrante dell'amplificatore FI complessivo, il generatore vobulato deve essere collegato ad un punto prima del mescolatore. Nella maggior parte dei casi il collegamento viene fatto direttamente alla griglia del mescolatore. Si usa un condensatore di blocco in serie col cavo del vobulatore, in modo che la resistenza di terminazione non alteri la polarizzazione applicata

allo stadio mescolatore. Alcuni punti di prova sul mescolatore (non sempre) si usano per l'iniezione dei segnali di allineamento. Generalmente questi punti sonda servono per la misura della tensione di iniezione ed hanno una resistenza in serie di isolamento e non servono come punti ai quali convenga collegare il generatore vobulato.

Le note di servizio generalmente indicano quali sono i punti migliori per collegare il generatore vobulato.

Quando si predispongono i controlli del generatore vobulato, conviene cominciare con l'attenuatore di uscita disposto per la minima uscita. Regolare il controllo di frequenza per disporre la frequenza di centro nel campo desiderato. Disporre il controllo di ampiezza della vobulazione in modo da coprire il campo desiderato di frequenze. Per es., per vobulare l'amplificatore FI, disporre il controllo principale di frequenza, o i controlli, ad una frequenza centrale di 44 MHz e il controllo di larghezza di vobulazione per esplorare un campo di circa 7 MHz. Il generatore allora fornisce un'uscita di $44 \pm 3,5$ MHz ossia da 40,5 a 47,5 MHz.

Ruotare la manopola dell'attenuatore di uscita sul generatore vobulato fino a ottenere una curva di risposta. Se l'oscilloscopio non è stato tarato, disporlo per il massimo guadagno verticale. Le regolazioni di fase devono essere fatte a questo punto.

Regolazione della fase. — Il controllo di fase regola la fase del segnale di deviazione orizzontale nell'oscilloscopio, in modo che la vobulazione di frequenza e la scansione orizzontale comincino nello stesso istante. Per fare questa regolazione il commutatore di cancellazione deve essere portato in posizione di non cancellazione (*blanking-off*).

Si possono vedere due curve di risposta, una corrispondente alla vobulazione di frequenza sulla banda, l'altra corrispondente alla vobulazione sotto la banda; come in fig. 171a. Il regolatore di fase sull'unità, che fornisce il segnale di deviazione, deve ora essere disposto in modo da sovrapporre le due curve di risposta, come indicato in fig. 171b. Quando si sia fatta questa regolazione, l'inizio e la fine della vobulazione di frequenza coincidono rispettivamente con l'inizio e la fine della scansione orizzontale sull'oscilloscopio.

Il commutatore di cancellazione sul generatore vobulato viene ora portato in posizione di cancellazione (*blanking-on*). Ciò comporta che l'oscillatore di vobulazione venga escluso durante un semiciclo del segnale modulante a 50 Hz. Perciò non c'è uscita dal generatore

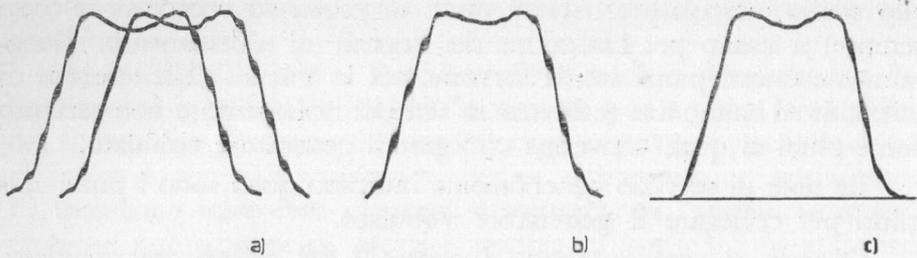


FIG. 171. Regolazioni della fase: a) regolazione errata della fase; cancellazione esclusa — b) regolazione corretta della fase; cancellazione esclusa — c) cancellazione attiva.

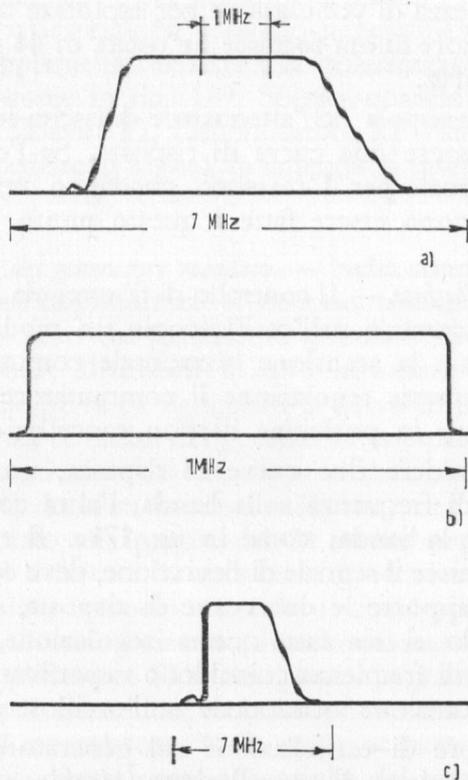


FIG. 172. Regolazione del controllo di larghezza della modulazione: a) larghezza di modulazione corretta per la curva di risposta — b) larghezza di modulazione troppo stretta — c) larghezza di modulazione troppo ampia.

vobulato durante questo intervallo, la vobulazione di frequenza di ritorno viene soppressa, e viene riprodotta una sola curva di risposta. La traccia di ritorno, che si verifica durante il tempo in cui l'oscillatore vobulatore è interdetto, fornisce una linea di base zero per la curva di risposta, come indicato in fig. 171c.

Controllo della larghezza della vobulazione. — Una causa frequente di falsa curva di risposta è dovuta a errata regolazione del controllo della larghezza di vobulazione. Bisogna imparare a riconoscere i sintomi che si manifestano in seguito a cattiva regolazione del controllo di ampiezza della vobulazione. Si ricordi che il segnale di deviazione orizzontale fornito dall'oscilloscopio non è influenzato dal controllo di larghezza di esplorazione; quest'ultimo controlla solo la larghezza della banda di frequenze che è sotto esplorazione. Si consideri la curva di risposta di fig. 172a; in questo caso la larghezza della vobulazione è sufficiente ad esplorare l'intera banda passante FI. Se si riduce a 1 MHz la larghezza di vobulazione, verrà vobulata solo una piccola porzione della banda passante vicino alla frequenza di centro del generatore. Poichè la curva di risposta è piatta in questa regione, la tensione di uscita raddrizzata si mantiene costante. La curva di risposta appare come in fig. 172b. Se si regola la larghezza di vobulazione per coprire una larghezza di banda più vasta del necessario, l'intera curva di risposta occupa solo una frazione della scansione orizzontale, come si vede in fig. 172c.

Controllo del sovraccarico. — Per assicurarsi che la curva di risposta non sia distorta a motivo del sovraccarico di qualche stadio dell'amplificatore FI, si devono fare le seguenti verifiche. Disporre il guadagno dell'oscilloscopio (amplificatore verticale) al massimo. Disporre l'attenuatore del generatore vobulato per dare la minima uscita. Poi, aumentare lentamente l'uscita del generatore vobulato fino ad ottenere una curva di risposta. Continuare ad aumentare lentamente l'uscita finchè la curva cambia forma; essa può tendere a quadrare in alto. Ciò indica sovraccarico. Notare l'ampiezza verticale della curva all'istante in cui si può constatare il primo segno di sovraccarico. Ridurre l'uscita del generatore finché la curva risulti di altezza pari almeno a metà dell'altezza per cui si era constatato il sovraccarico, e lavorare mantenendo questo livello. N.B.: un eccessivo disturbo (effetto « erba ») o serpeggiamento della linea di base, che è imputabile ad eccessiva captazione di rumore di fondo, può essere segno di guadagno troppo

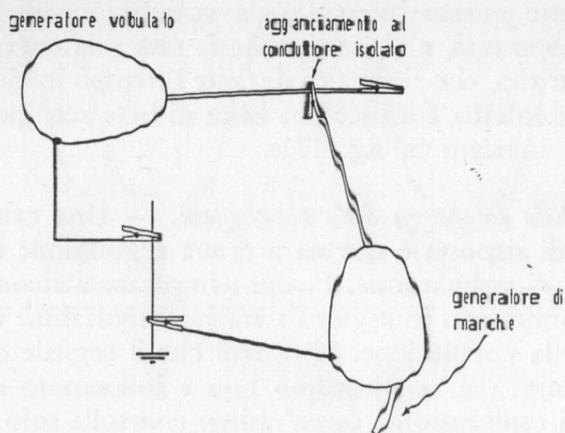


FIG. 173. Modo di accoppiare il generatore di marche al circuito.

spinto dell'oscilloscopio. Ridurre il guadagno dell'oscilloscopio e ripetere la regolazione dell'attenuatore del generatore vobulato discussa qui sopra.

Disposizione del marcatore di frequenza. — Le marche di frequenza vengono inserite nella curva di risposta accoppiando il generatore marcatore all'amplificatore in prova. L'accoppiamento deve essere il più lasco possibile per evitare la dissintonia dei circuiti FI e la distorsione della curva di risposta. Per evitare inconvenienti, disporre il generatore vobulato e l'oscilloscopio per generare la curva di risposta prima di accoppiare il generatore marcatore al complesso di misura. In questo modo si può vedere se l'accoppiamento del marcatore altera la forma della curva. Se ciò avviene, significa che bisogna trovare un altro accoppiamento.

In certi casi i generatori vobulato e marcatore possono essere accoppiati ad un punto comune del circuito. In questi casi si può trovare il giusto accoppiamento ancorando il conduttore « caldo » del cavo del generatore di marche intorno alla parte isolata del conduttore caldo o di quello di massa del generatore vobulato, come indicato in fig. 173.

Quando si rileva la curva di risposta complessiva dell'insieme sintonizzatore-FI, il generatore vobulato viene connesso ai terminali di antenna, ma il generatore marcatore dà ancora le marche all'amplificatore FI. Per assicurarsi che l'accoppiamento sia lasco, il conduttore

caldo del generatore di marche può venire collegato a un piedino a massa dello zoccolo del tubo del 1° stadio amplificatore FI, o al corpo isolato di una resistenza di griglia o a una paglietta di massa vicina al 1° stadio FI. Sono necessari alcuni tentativi per reperire un punto che fornisca un grigio di marca visibile, ma che non provochi alterazione della curva di risposta.

Sonde demodulatrici. — Talvolta è necessario controllare o regolare l'allineamento col vobulatore di uno o due stadi a sè stanti. Per es., talvolta occorre regolare col vobulatore il circuito di accoppiamento fra il mescolatore e il 1° stadio FI video. Per fare ciò, il rivelatore deve essere riportato al 1° stadio FI. Una sonda di demodulazione è un tipo di rivelatore portatile, che permette di inserire il rivelatore dove si desidera. Se si desidera controllare il circuito di accoppiamento fra il mescolatore e il 1° stadio FI, si deve connettere il generatore vobulato alla griglia del mescolatore (agli stessi terminali di entrata che si usano quando si analizza l'intero amplificatore FI). Per evitare di caricare il circuito di accoppiamento con la sonda rivelatrice, il rivelatore viene posto nel circuito di placca del 1° stadio, come indica la fig. 174.

Un resistore di basso valore ($180 \div 300 \Omega$) si deriva sul circuito accordato nella placca del 1° stadio amplificatore. L'effetto di carico

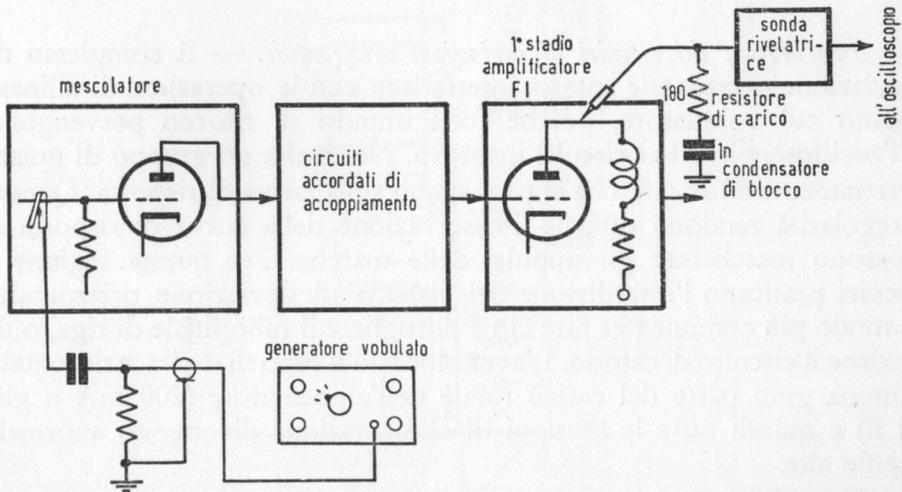


FIG. 174. Uso dei resistori di carico e dei rivelatori per controllare la risposta del circuito di accoppiamento fra il mescolatore e il 1° stadio FI.

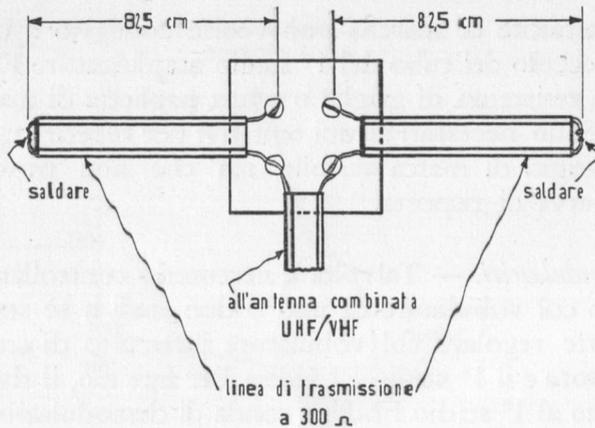


Fig. 175. Adattatore di antenna combinata UHF/VHF.

della bassa resistenza annulla la selettività del circuito anodico accordato e rende il 1° stadio FI analogo ad uno stadio amplificatore separatore a larga banda. Il circuito anodico del 2° stadio FI può venire caricato in modo analogo per evitare effetti di reazione. Questo sistema viene usato nell'allineamento di vecchi modelli di ricevitori. Attualmente si usano speciali scatole di carico consistenti in un rivelatore e in resistori di carico.

Interdizione dei circuiti di deviazione orizzontale. — Il complesso di deviazione orizzontale spesso interferisce con le operazioni di allineamento col volubatore, poichè forti impulsi di ritorno pervengono all'oscilloscopio ed ai circuiti in prova. Ne risulta un gruppo di guizzi strettamente affiancati, che si propagano sulla curva di risposta. Queste irregolarità rendono difficile l'osservazione della curva di risposta e possono mascherare gli impulsi delle marche. Per questa ragione i tecnici praticano l'interdizione del sistema di deviazione orizzontale. Il modo più comune per fare ciò è di togliere il tubo finale di riga, o di aprirne il circuito di catodo. L'aver bloccato il tubo di uscita orizzontale elimina gran parte del carico totale dell'alimentatore (200 mA o giù di lì) e quindi tutte le tensioni di alimentazione divengono anormalmente alte.

Per evitare ciò, si inserisce una resistenza di carico fittizio al posto dello stadio di uscita orizzontale. Il resistore è di 2.000 Ω , 100 W.

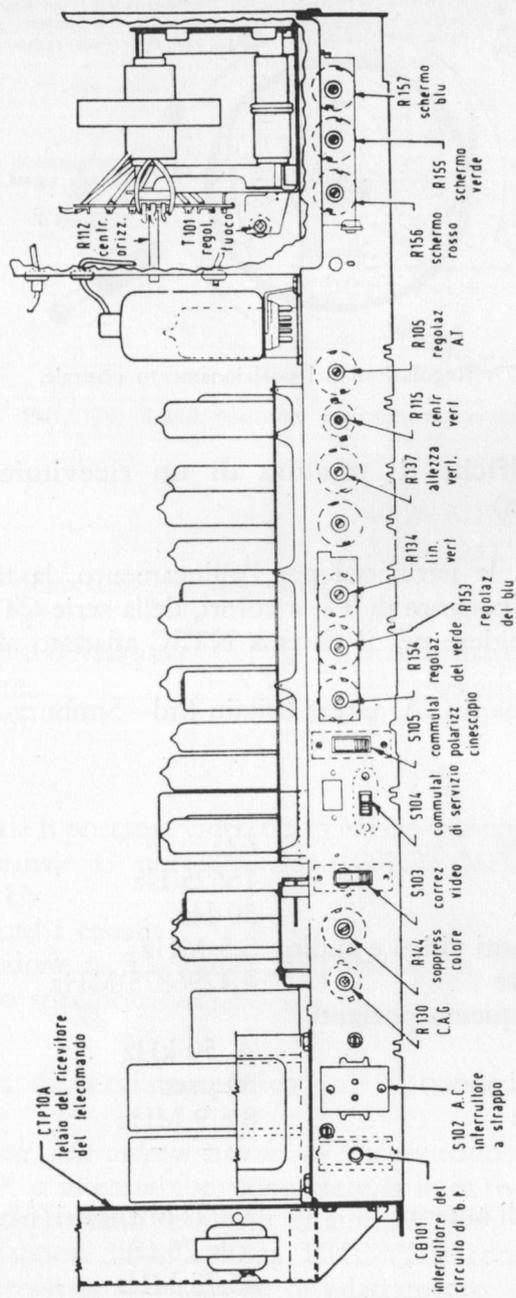


Fig. 176. Regolazioni disposte sul lato posteriore del telaio.

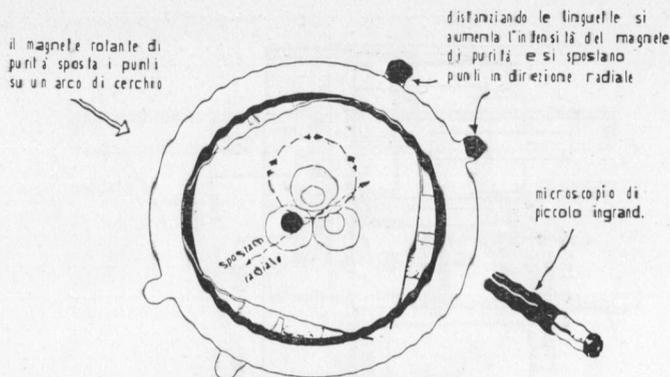


Fig. 177. Regolazioni del posizionamento centrale.

Esempio di specifiche di taratura di un ricevitore di TV a colori (NTSC-Italia)

Riportiamo qui le istruzioni per l'allineamento, la taratura e la messa a punto del ricevitore di TV a colori, della serie CTC15, preparato dalla R.C.A. inglese per il sistema NTSC adattato allo standard italiano a 625 righe.

(Per cortesia della R.C.A. Great Britain Ltd—Simbury-on-Thames, Middlesex).

Standard

N. righe di immagine	625
Frequenza di riga	15625 Hz
Frequenza di trama	50 Hz
Distanza fra le portanti video e audio	5,5 MHz
Subportante di colore	4,4296875 MHz
Deviazione della frequenza portante audio	± 50 kHz
Preaccentuazione del suono	50 μ sec
Larghezza del canale	8 e 9 MHz

Caratteristiche

Entrata ai morsetti di antenna	300 Ω bilanciati (o cavo coassiale 75 Ω)
FI video	45,75 MHz
Subportante di colore FI	41,32 MHz

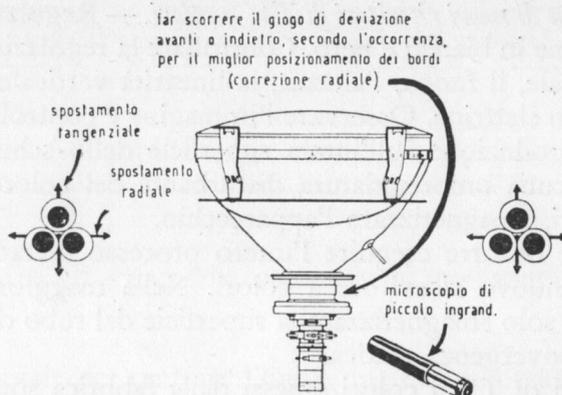


FIG. 178. Regolazioni del posizionamento ai bordi.

FI audio (1)	40,25 MHz
FI audio (2)	5,5 MHz
Regolazione della reiezione del suono (suono + 8 MHz)	48,25 MHz
Convergenza e deviazione	magnetiche
Focalizzazione	elettrostatica
Alimentazione	200 ÷ 250 V; 50 Hz; 330 W (ca.)

Canali

Banda I canale B portante video 62,25 MHz – portante audio 67,75 MHz

Banda III canale G portante video 201,25 MHz – portante audio 206,75 MHz

Banda IV tutti i canali

N.B. – posizione n. 3 = canale B; posizione n. 11 = canale G (o canale secondo specificazione).

Regolazioni di servizio tecnico

Connessioni delle antenne esterne. — Disponendo di una sola antenna UHF e VHF, o di entrambe, connettere la linea (o le linee) di trasmissione ai corrispondenti terminali di antenna posti dietro al ricevitore.

Se si dispone di un'antenna UHF-VHF con un unico cavo di discesa è necessaria una sezione di adattamento come in fig. 175 (o la sua equivalente a 75 Ω).

Installazione di nuovi ricevitori di TV a colori. — Regolare il ricevitore per un'immagine in bianco e nero. Controllare la regolazione dell'oscillatore orizzontale, il fuoco, l'altezza, la linearità verticale, la larghezza ed il centraggio elettrico. Osservare l'immagine e controllare che vi sia una buona riproduzione sull'intera superficie dello schermo. Non vi deve essere alcuna ombreggiatura disturbante del colore; se vi sono ombre evidenti, smagnetizzare l'apparecchio.

Raramente occorre eseguire l'intero processo di taratura quando si installa un nuovo ricevitore a colori. Nella maggioranza dei casi il tecnico deve solo smagnetizzare la superficie del tubo di immagine e ritoccare la convergenza statica.

I ricevitori di TV a colori emessi dalla fabbrica sono regolati da esperti specializzati nella messa a punto dei ricevitori di colore. Non c'è motivo che la temperatura del tubo tricromico e anche la convergenza dinamica si spostino durante l'installazione. Poichè un ricevitore, o parte di esso, può magnetizzarsi durante il trasporto da un luogo all'altro, occorre smagnetizzare la superficie anteriore del cinescopio, una volta che il ricevitore sia stato collocato nella sua posizione finale di funzionamento. Per usare la bobina smagnetizzante si deve muoverla lentamente intorno alla faccia anteriore del tubo e intorno ai fianchi e alla parte anteriore del ricevitore; poi ritirare lentamente la bobina fino alla distanza di almeno 2 metri dal ricevitore, prima di staccare la tensione c.a. di alimentazione.

Regolazione del sincronismo orizzontale. — Se vi è difficoltà ad ottenere il sincronismo orizzontale entro il campo del controllo di sincronismo orizzontale (R_{131}), controllare la regolazione della bobina orizzontale L_{501B} (circuito CTC15).

Protezione del circuito di bassa tensione. — Un sistema di ripristino dell'interruttore del circuito è contenuto nell'alimentatore di bassa tensione. L'interruttore in oggetto è montato sul lato posteriore del telaio (v. fig. 176). Per rimettere a posto l'interruttore, quando sia scattato, premere il pulsante rosso a fondo in dentro e poi abbandonarlo. L'interruttore si sistema quando il pulsante raggiunge la posizione esterna.

Regolazione della centratura. — Il centraggio si ottiene regolando i due controlli di centratura elettrica collocati posteriormente al telaio (v. fig. 176). N.B. Il centraggio influenza la convergenza.

Regolare il controllo di centratura verticale e il controllo di cen-

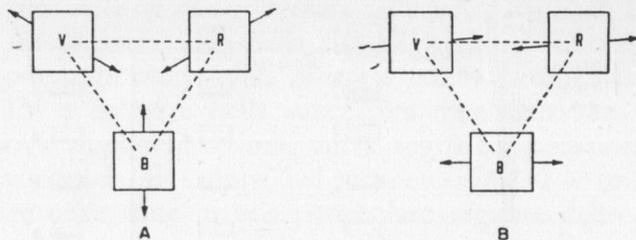


FIG. 179. Figure dello spostamento dei punti colorati.

tratura orizzontale per centrare l'immagine entro la maschera del cine-scopio. Se l'immagine non copre completamente l'area della maschera del tubo tricromico, regolare il posizionatore fino ad ottenere una distribuzione uniforme dell'area mascherata in alto, in basso e in ciascun lato, e controllare la tensione di linea di ingresso.

Regolazioni dell'altezza e della linearità verticale. — Regolare il controllo di altezza (R_{137}) e il controllo di linearità verticale (R_{134}) finché l'immagine o la figura di prova sia disposta simmetricamente dall'alto al basso. Eseguire la regolazione finale per riempire esattamente la maschera sia in alto, sia in basso. Ricontrollare i centraggi orizzontale e verticale per la correzione della posizione dell'immagine rispetto alla maschera.

Focalizzazione. — Regolare il «FUOCO» (T_{101}) posteriormente alla scatola dell'alta tensione, per la massima definizione generale dei dettagli dell'immagine.

Regolazione del C.A.G. — Ruotare il controllo del C.A.G. in senso orario finché l'immagine cominci a piegarsi o a distorcere in vari modi, poi ritardare il controllo leggermente sotto il punto in cui si elimina la distorsione. Cambiare i canali e controllare il funzionamento del C.A.G. su una trasmittente locale forte. Ritardare il controllo del C.A.G. di nuovo, se l'immagine non riappare immediatamente quando si cambiano i canali. Per una regolazione precisa del C.A.G., collegare la sonda dell'oscillografo all'uscita del rivelatore video (punto di analisi TP_{301} sul PW300) e regolare fino a ottenere 3 V picco-picco, quando si sintonizza sopra una emittente locale forte. Vedi fig. 201 per la posizione del TP_{301} .

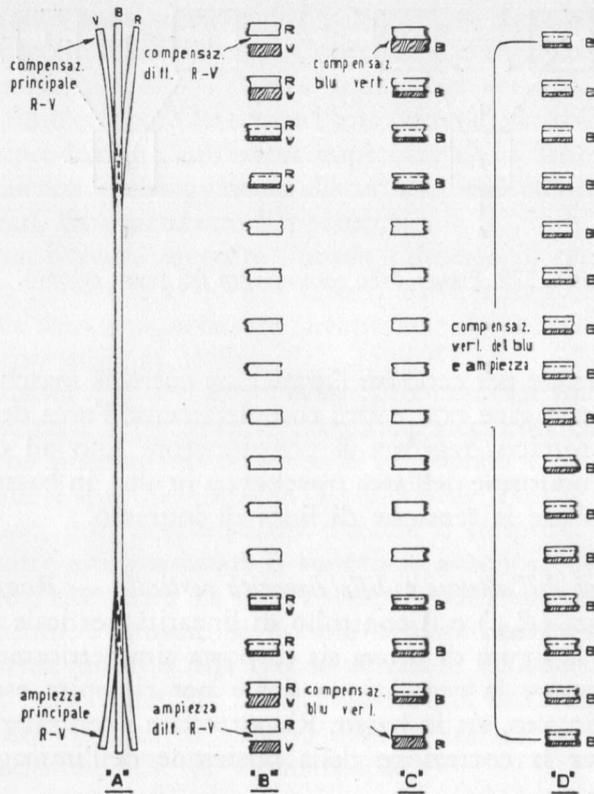


FIG. 180. Figure di convergenza verticale.

Regolazioni della larghezza e dell'efficienza orizzontale. — La regolazione della bobina di efficienza orizzontale influenza il funzionamento della sezione di alta tensione del ricevitore e deve essere fatta solo seguendo il procedimento indicato al paragrafo «Allineamento della deviazione orizzontale» (fig. 192).

Se l'immagine non riempie la maschera orizzontalmente, controllare se la tensione della rete di alimentazione è giusta.

Controllo delle regolazioni dell'oscillatore RF in VHF. — Sintonizzare su tutte le stazioni disponibili e constatare che l'oscillatore RF del ricevitore sia regolato alla giusta frequenza su tutti i canali. Tutti i modelli R.C.A. contengono un mezzo per ottenere la sintonia fine regolabile sia manualmente, sia con telecomando.

Regolazioni della smagnetizzazione e della puretà. — N.B. La degaussizzazione o smagnetizzazione della superficie di un tubo d'immagine è un'operazione importante nella messa a punto strumentale di un ricevitore di TV a colori e nella successiva manutenzione. La necessità di una nuova smagnetizzazione verrà segnalata occasionalmente durante le trasmissioni in colore, nel momento in cui le immagini risultano alterate nelle tinte in una particolare regione dello schermo del tubo di immagine. A causa delle possibili perdite di purezza durante gli spostamenti dell'apparecchio, il mobile deve essere collocato nella sua posizione finale prima di effettuare la smagnetizzazione. Le regolazioni della puretà risultano più precise osservando un solo colore (preferibilmente il rosso). Per ottenere ciò, bisogna collegare a massa le uscite verde (PW700, terminale Z) e blu (PW700, terminale Y) mediante un cavallotto. A questo scopo sul pannello PW700 sono montati i resistori di isolamento R_{754} e R_{755} . Svincolare il morsetto del giogo e far scorrere il giogo all'indietro verso il complesso dei magnetini di convergenza. Muovere il magnete anulare di purezza intorno al collo del tubo tricromatico e/o spostare i singoli terminali degli anelli come indicato in fig. 177 e regolare fino ad ottenere una zona uniformemente rossa in vicinanza del centro dello schermo. La fig. 177 mostra le regolazioni da fare e l'effetto ottenuto sulla forma della traccia del fascio. Spostare il giogo in avanti osservando l'intero schermo e posizionare il giogo per il miglior rosso generale dello schermo. Riferirsi alle « regolazioni di posizionamento ai bordi » di fig. 178 e alle « regolazioni di posizionamento centrale » di fig. 177, usando un microscopio di piccolo potere di ingrandimento, se si desidera, per la regolazione ottima della positura del fascio. Togliere i ponticelli a massa del blu e del verde e osservare tutti e tre i colori. Gli aggiustaggi della smagnetizzazione e della purezza devono essere fatti durante i normali 5 minuti del periodo di riscaldamento. I risultati più soddisfacenti si ottengono collocando l'apparecchio dove dovrà funzionare, prima di fare le regolazioni della smagnetizzazione e della purezza.

Regolazioni della temperatura del colore. — Predisporre i seguenti comandi: i regolatori di luminosità e contrasto circa a metà corsa; i regolatori blu, rosso e verde girati completamente in senso antiorario; il commutatore « Normale-Servizio » (S_{104}) in posizione « Servizio » e il commutatore a 3 posizioni della polarizzazione del cinescopio in posizione più alta (polarizzazione massima). Avanzare i controlli di schermo in modo che ciascun controllo produca con precisione (co-

minci a produrre) una linea sullo schermo di visione. Per facilitare questa osservazione, si deve spostare leggermente il magnete laterale in modo da vedere individualmente ogni linea. (N.B. Se uno o più controlli non riescono a produrre una linea, portare il commutatore di polarizzazione nella posizione centrale o, se possibile, all'ultima posizione (la più bassa) e ricominciare di nuovo le operazioni).

Riportare il commutatore « Normale-Servizio » in posizione « Normale » e regolare i controlli video del blu e del verde per un reti-

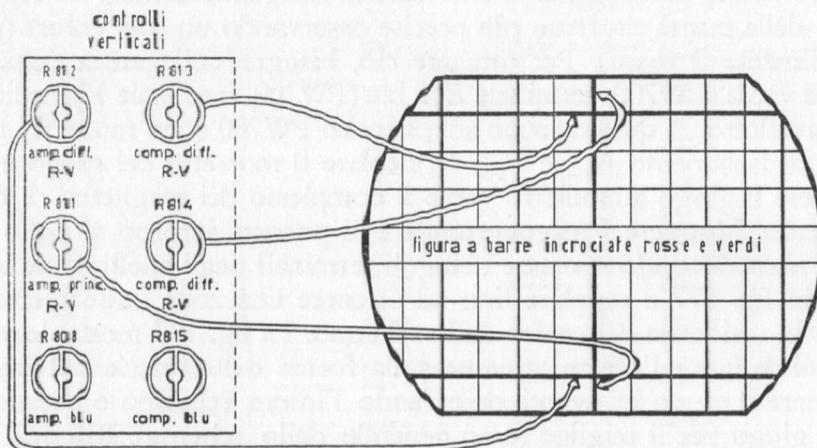


Fig. 181. Uso dei regolatori principali e differenziali verticali.

colo grigio (9300° Kelvin). Controllare l'immagine ai livelli alto e basso di luminosità, regolando i controlli di pilotaggio video, se necessario, per mantenere il reticolo grigio entro tutto il campo di variabilità utile di luminosità. In alternativa, il procedimento può essere un poco modificato come segue: dopo che si è fatto avanzare ciascun controllo di schermo fino a produrre una linea, lo stesso controllo può essere riportato indietro fino al punto di estinzione della linea. È necessario eccitare i fosfori rosso, blu e verde egualmente con la regolazione dei corrispondenti controlli di schermo; i due metodi, che danno il risultato desiderato, sono entrambi accettabili.

Regolazione generale della convergenza. — Regolare il ricevitore per un'immagine bianco-nera. Il ricevitore deve essere collocato nel luogo e nella posizione nelle quali dovrà funzionare. Smagnetizzare e regolare

la purezza se necessario. Controllare l'oscillatore orizzontale e le regolazioni convenzionali di altezza, linearità verticale, fuoco e centraggio elettrico. Eseguire regolazioni, quando occorre, per evitare inter-azione con la convergenza.

Si deve collegare al ricevitore un generatore di segnali a punti per formare una figura punteggiata sul cinescopio e fare le regolazioni della convergenza. Coi generatori richiedenti sincronizzazione esterna verticale e orizzontale, collegare il « conduttore orizzontale »

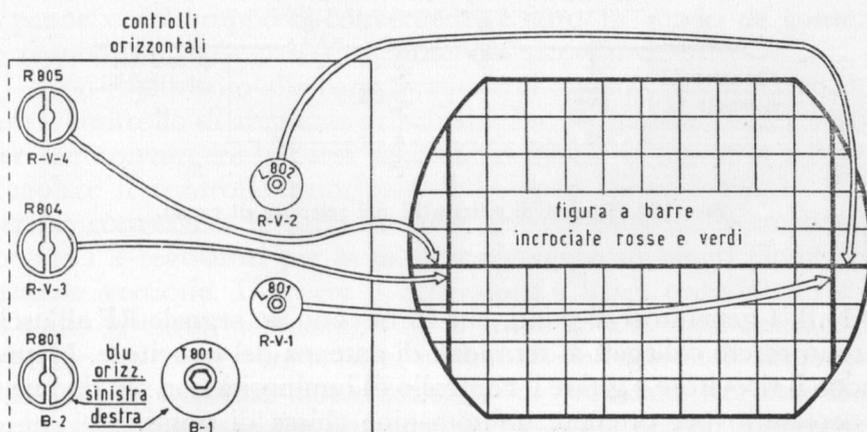


FIG. 182. Uso dei regolatori di convergenza orizzontali R/V.

sul generatore di punti alla calza isolante del conduttore rosso del giogo di deviazione. Collegare il « conduttore verticale » sul generatore di punti al terminale « D » del PW800, sul pannello della convergenza. Con generatori aventi sincronizzazione interna, queste connessioni non sono da fare. Collegare il conduttore di massa al telaio del ricevitore e l'« uscita video » al terminale « GG » del PW700 (gruppo del pannello di cromaticità, v. fig. 199, in fondo al volume). *Attenzione:* il terminale « GG » del PW700 è al potenziale del B+. Disporre il ricevitore per ricevere un segnale da un certo canale, e ruotare il controllo di contrasto al massimo in senso antiorario. Ciò fornisce la sincronizzazione per i circuiti di deviazione del ricevitore. Dopo aver fatto la regolazione della convergenza, commutare momentaneamente il generatore dei punti in posizione « riserva » per assicurarsi che il segnale trasmesso sia in sincronismo.

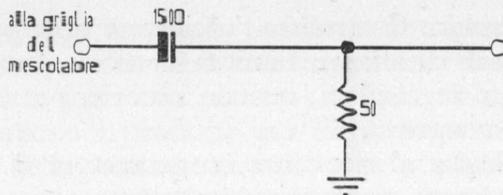


FIG. 183. Adattatore per la griglia del mescolatore.

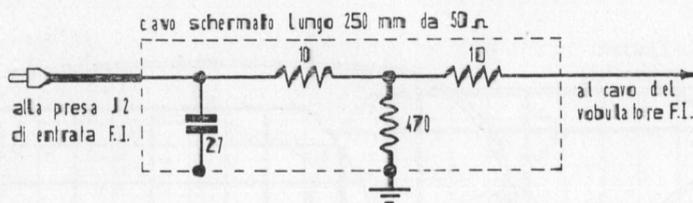


FIG. 184. Testina di entrata FI del selettore di canali.

N.B. I generatori di punti, che forniscono un segnale RF all'uscita possono essere collegati ai terminali di antenna del ricevitore. Mettere a fuoco il ricevitore e girare il controllo di luminosità non più di quanto sia necessario per ottenere un'immagine chiara di punti.

Regolare i magneti rosso, verde e blu e il magnete laterale per conseguire la convergenza dei punti al centro dello schermo del cine-scopio. La direzione dello spostamento dei punti, quando si regolano i magneti, è indicata in fig. 179a. Il movimento laterale dei punti si ottiene agendo sul magnete laterale (v. fig. 179b). Il moto del rosso e del verde ha senso opposto a quello del blu, e i punti si spostano come in fig. 179b. Si possono invertire i magneti per ottenere un campo più vasto di regolazione.

Regolazione della convergenza verticale. — N.B. Il generatore di punti e barre incrociate rimane collegato all'entrata video o RF come disposto al paragrafo « Procedimento di convergenza generale ». Le regolazioni verticali della convergenza devono essere fatte prima delle regolazioni orizzontali della convergenza. Quando si effettuano le regolazioni generali, o quelle dinamiche, verticali ed orizzontali di convergenza, è necessaria la presenza di un segnale radiotrasmesso, che dia gli impulsi di sincronismo.

Convergenza verticale. — Il segnale teletrasmesso deve essere applicato al ricevitore con un accoppiamento lasco del segnale di entrata stesso ai terminali di antenna, in modo che esso non sovrasti la figura dovuta al generatore di punti e grate. Durante il processo di allineamento il generatore deve essere disposto in posizione « riserva » momentaneamente per verificare che il segnale teletrasmesso sia sempre in sincronismo.

Disporre il generatore in posizione « barre verticali » (o in « figura a griglie », se si desidera). Mettere a massa la griglia blu del cinescopio attraverso la resistenza di 0,1 M Ω (terminale *X* del PW700 - v. fig. 199). Il pannello del gruppo di convergenza è fatto in modo da consentire le regolazioni dalla parte anteriore del ricevitore.

Con riferimento alla barra verticale al centro dello schermo, regolare il controllo di ampiezza principale *R - V* (rosso e verde) verticale per far convergere la barra centrale in basso, v. fig. 180a e fig. 181. Regolare il controllo principale di compensazione verticale *R - V* per far convergere la barra centrale nellapartealta dello schermo. Ritoccare i 2 regolatori per la miglior convergenza lungo l'intera barra centrale verticale. Disporre il generatore a barre orizzontali (se non si usano le barre incrociate). Con riferimento alla zona centrale dello schermo far convergere la barra orizzontale in basso sullo schermo col controllo di ampiezza differenziale *R - V* verticale. Regolare il controllo di compensazione differenziale (*R - V*) per far convergere al centro dello schermo la barra orizzontale in alto, v. fig. 180b e fig. 181. Ritoccare entrambi i regolatori per la miglior convergenza di tutte le barre alla linea centrale verticale dello schermo. Disporre il generatore

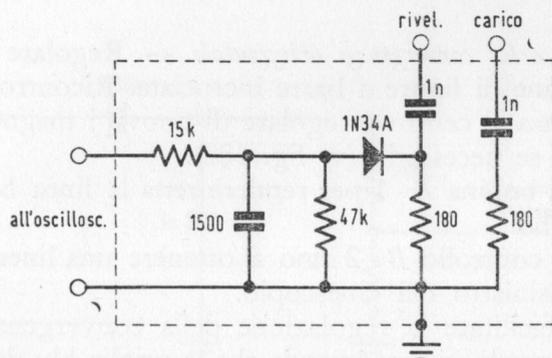


FIG. 185. Gruppo di prova FI.

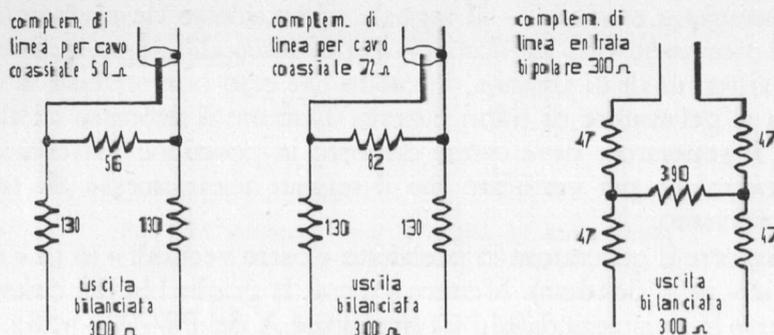


FIG. 186. Attenuatori fissi di modulazione.

a punti o grate e ottenere la convergenza nell'area centrale dello schermo coi magneti di convergenza posti sul collo del tubo d'immagine. Riportare il generatore in posizione di barre orizzontali; togliere il cavallotto dalla griglia blu del cinescopio. Ruotare in avanti il controllo di ampiezza blu verticale per provocare spostamento delle barre in alto e in basso dello schermo verso la linea centrale. Regolare il controllo di compensazione blu verticale per provocare un eguale spostamento delle barre sia in alto, sia in basso dello schermo verso la linea centrale, v. fig. 180c. Regolare i controlli di ampiezza e di compensazione blu verticali fino a produrre eguali spostamenti di tutte le barre dall'alto al basso dello schermo lungo la linea centrale, v. fig. 180d. Disporre il generatore a barre incrociate e ottenere nuovamente la convergenza al centro dello schermo. Ritoccare i regolatori di compensazione e di ampiezza blu verticali per la miglior convergenza lungo la verticale centrale dello schermo.

Regolazioni della convergenza orizzontale. — Regolare il generatore per la produzione di figure a barre incrociate. Ricontrollare la bontà della convergenza al centro e regolare di nuovo i magneti di convergenza centrale, se necessario (v. fig. 182).

Regolare la bobina B - 1 per rendere retta la linea blu dal centro a destra del tubo.

Regolare il controllo B - 2 fino a ottenere una linea blu retta dal centro al lato sinistro del cinescopio.

N.B. Per facilitare la regolazione della convergenza orizzontale del rosso e del verde, si raccomanda che la griglia blu del tubo tricolore sia cortocircuitata (terminale Y sul PW700, a massa).

Regolare la bobina $RV-1$ per far convergere le linee al lato destro. Regolare la bobina $RV-2$ per far convergere le linee rosse e verdi al lato destro. Regolare di nuovo la bobina $B-1$ (dopo aver eliminato il corto circuito del blu) per far sovrapporre al punto centrale a destra la linea blu alle linee rosse e verdi ivi convergenti. Ritoccare $RV-1$ per la convergenza delle linee verticali al lato destro.

Rimettere il corto circuito sul blu e regolare il controllo $RV-3$ per far convergere le linee verticali al lato sinistro.

Regolare il controllo $RV-4$ per far convergere le linee rosse e verdi orizzontali al lato sinistro del cinescopio.

Dopo aver regolato $RV-4$ ripetere la regolazione di $RV-3$ per compensare eventuali interazioni. Regolare di nuovo il controllo $B-2$ (dopo aver eliminato il corto circuito del blu) per far sovrapporre la linea blu al punto centrale a sinistra alle linee rossa e verde ivi convergenti. L'immagine deve ora presentare una buona convergenza in tutte le zone dello schermo. Dopo aver completato le regolazioni della convergenza verticale ed orizzontale, controllare, e se è necessario ripetere, le «regolazioni di temperatura del colore».

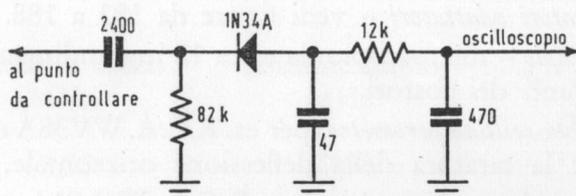


FIG. 187. Gruppo di prova rivelatore video.

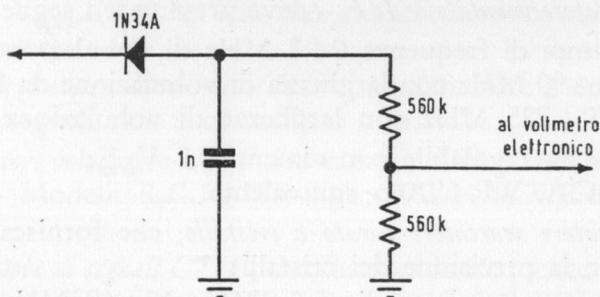


FIG. 188. Gruppo di prova rivelatore audio.

Apparecchiature di prova

Dopo quanto detto nei precedenti paragrafi relativi agli strumenti di misura per la taratura e la messa a punto dei ricevitori di TV a colori, riassumiamo qui gli strumenti e gli accessori necessari per assicurare la miglior prestazione del ricevitore.

— *Marcatore video tipo ad assorbimento*, che possa dare le seguenti frequenze: 3,13 MHz; 3,63 MHz; 3,93 MHz; 4,43 MHz; 4,93 MHz; 5,23 MHz; 5,73 MHz; per es. R.C.A. WG-L295C.

— *Alimentatore* - sorgente di polarizzazioni per fornire tre uscite variabili fra 0 e 15 volt c.c. Per es. R.C.A. WG-307A.

— *Generatore di barre, punti e griglie colorati*. Per es. R.C.A. WA-L64A.

— *Bobina di smagnetizzazione* - per 200÷250 V c.a., 50 Hz, circa 1000 spire filo calibro 21 swg; bobina di diametro 12 pollici (30 cm circa).

— *Voltmetro elettronico* - occorre un voltmetro con scala 1,5 V c.c. Per es. il « VoltOhmyst » Senior o Master R.C.A. con le relative sonde (sonda a bassa capacità, sonda a diodo e sonda di alta tensione).

— *Gruppo rivelatore e di carico FT* - vedi procedimento di allineamento.

— *Attenuatori adattatori* - vedi figure da 183 a 188.

— *Microscopio* - microscopio da circa 12 ingrandimenti per l'osservazione dei punti dei fosfori.

— *Volt-ohm-milliamperometro* (per es. R.C.A. WV38A o equivalente) necessario per la taratura della deflessione orizzontale.

— *Oscilloscopio* - a larga banda - R.C.A. WO-91A o equivalente.

— *Modulatore RF* - R.C.A. WG-304B o equivalente.

— *Rivelatore audio* - rivelatore a diodo indicato in fig. 188.

— *Generatore modulato VHF* - deve presentare i seguenti requisiti:

- a) Campi di frequenza 0÷7 MHz di modulazione video;
35÷90 MHz con larghezza di modulazione da 1 a 12 MHz;
170÷225 MHz con larghezza di modulazione 12 MHz.

- b) Uscita regolabile con almeno 0,1 V_{max};
R.C.A. WR-69A o equivalente.

— *Generatore marcatore tarato a cristallo*, che fornisca le seguenti frequenze con la precisione dei cristalli:

- a) frequenze intermedie 5,5 MHz; 40÷60 MHz;
- b) radiofrequenze

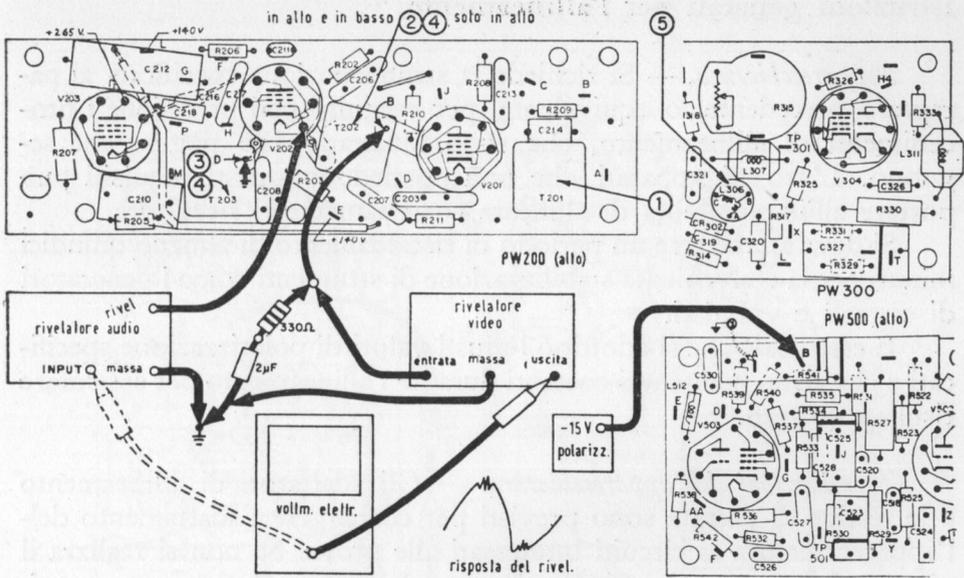


FIG. 189. Allineamento della FI audio, del demodulatore audio e del circuito trappola 5,5 MHz.

Canale N.	Portante video MHz	Portante audio MHz	Oscillatore del ricevitore MHz
B	62,25	67,75	108
G	201,25	206,75	247

c) l'uscita di questi campi deve essere regolabile e almeno $0,1 V_{max}$ (R.C.A. WR-99A calibratore a cristallo, o equivalente).

— *Frequenziometro eterodina VHF* con calibratore a cristallo, se il generatore di segnali non è controllato a cristallo.

— *Generatore vobulatore UHF* con campo di frequenza da 470 MHz a 890 MHz - Modelli R.C.A. WR-40A; WR-41A; WR-86A o loro equivalenti.

— *Generatore di segnali UHF*, che fornisca le frequenze della banda IV e V con la precisione dei cristalli, se si usano i mod. R.C.A. WR-41A o WR-86A.

Istruzioni generali per l'allineamento

Apparecchiatura. — Si richiede la strumentazione specificata al paragrafo precedente, o equivalente, per eseguire con precisione i procedimenti di allineamento, che sono illustrati nelle pagine che seguono. L'uso di apparati che non possiedono questi requisiti può portare all'impossibilità di allineare correttamente il ricevitore.

Si deve ammettere un periodo di riscaldamento di almeno quindici minuti per la conveniente stabilizzazione di strumenti come i generatori di segnali e volubati.

È essenziale che si adottino i giusti valori di polarizzazione specificati e che siano mantenuti costanti durante l'allineamento per assicurare risultati corretti.

Terminazioni dell'apparecchiatura. — Gli adattatori di allineamento e le testine di entrata sono previsti per correggere l'adattamento dell'apparecchiatura ai circuiti interessati alle prove. Se non si realizza il giusto adattamento si arriva a risposte che non possono essere considerate come rappresentative del vero funzionamento del ricevitore. Gli adattatori devono essere costruiti nel modo più compatto possibile e tutti i conduttori schermati alle estremità dei cavi dell'apparecchiatura di prova devono essere più brevi possibile, preferibilmente di lunghezza non superiore a 2,5 cm. In molti casi un piccolo condensatore ceramico di circa 1000 pF, collegato fra la sonda dell'oscilloscopio e la massa, elimina la captazione di segnali indesiderati. Se lo si usa, assicurarsi che questa capacità non influenzi la forma della risposta da rilevare.

Interferenza orizzontale. — Interferenza dovuta ai circuiti di deviazione orizzontale del ricevitore può apparire sulla risposta rilevata, rendendo difficile l'osservazione di una traccia chiaramente definita. Per evitare tale interferenza è importante che i circuiti di deviazione orizzontale siano messi fuori uso durante l'allineamento delle sezioni FI, RF e video del ricevitore.

I circuiti orizzontali in questi ricevitori devono essere interdetti nel seguente modo: aprire il ponticello che mette a massa il catodo del tubo di uscita orizzontale V_{105} . Disporre un resistore da 2 k Ω , 100 W, fra il punto + 405 V e la massa, per caricare il B+ di alimentazione con una grandezza equivalente al carico del circuito orizzontale.

Se si verifica interferenza dai circuiti di deviazione verticale du-

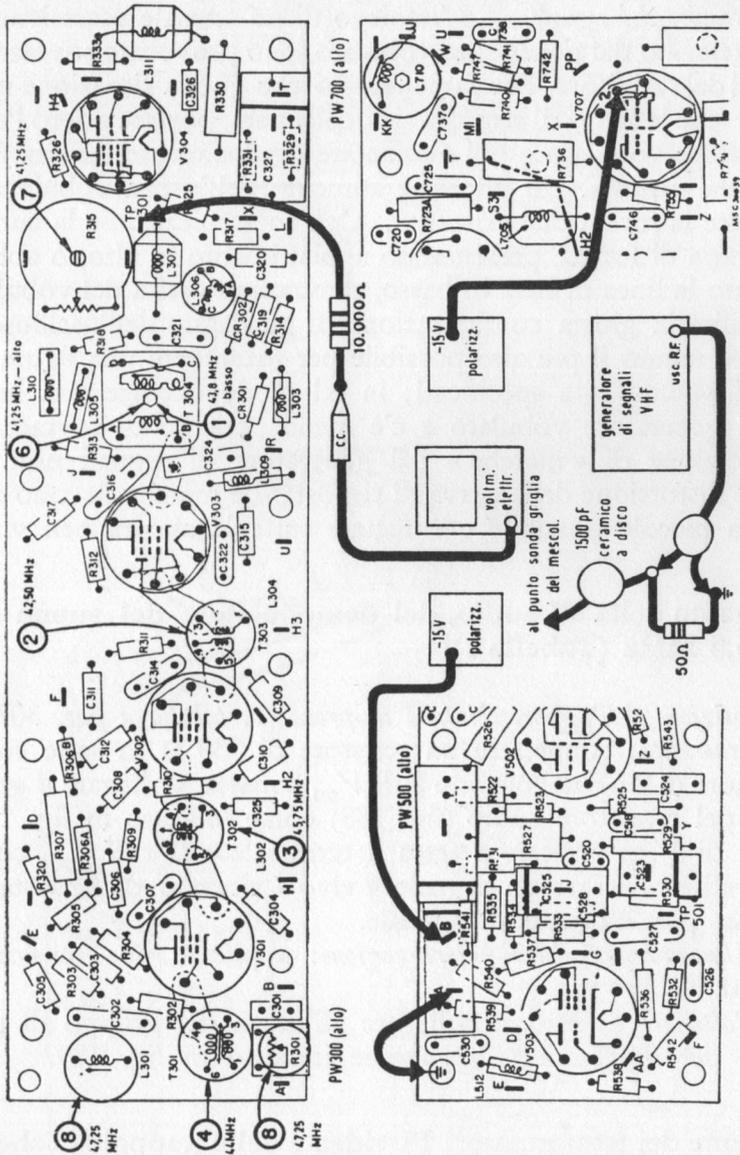


Fig. 190. Regolazioni dei trasformatori e delle trappole FI video.

rante l'allineamento, portare il commutatore « Normale-Servizio », sul retro del telaio, in posizione « servizio ».

Sovraccarico del segnale. — L'impiego di un segnale eccessivamente intenso prelevato dal generatore vobulato, può provocare sovraccarico dei circuiti del ricevitore. Per fare in modo che questa situazione non si verifichi e che la curva di risposta sia quella vera, portare a zero l'uscita del generatore vobulato e poi aumentare gradualmente l'uscita finchè si ottiene la risposta. Un ulteriore aumento dell'uscita vobulata non deve variare la forma della risposta, salvo in ampiezza. Se la curva di risposta varia di forma, presentando appiattimento in alto, o abbassamento sotto la linea di base in basso, diminuire l'uscita del vobulatore per ristabilire la giusta configurazione. Il guadagno dell'oscilloscopio deve essere tenuto il più alto possibile per mantenere una figura utile coi valori punta-punta specificati; in tal modo occorre una minore uscita del generatore vobulato e c'è meno pericolo di sovraccarico.

L'inserzione di « marche » dal generatore di segnali non deve provocare distorsione della curva di risposta. Le marche devono essere tenute più piccole possibile e rimanere tuttavia ancora ben visibili.

Allineamento della FI audio, del demodulatore del suono e del filtro a 5,5 MHz (Tabella 1)

Disposizione dell'apparecchiatura di prova (v. tabella a pag. 307).

— *Generalità:* connettere un resistore di 330 Ω in serie con un condensatore di 2 μ F dal piedino 5 di V_{201} a massa. Collegare il gruppo di prova del rivelatore audio (fig. 188) come indicato in fig. 189 al piedino 1 di V_{202} . Mettere a terra il terminale « D » di T_{203} con un breve cavallotto. Usare un segnale « vivo » ricavato da una stazione TV locale, per sorgente di segnale.

— *Alimentazione della polarizzazione:* applicare una tensione di — 15 V al PW500-B.

— *Voltmetro elettronico:* collegare all'uscita del gruppo di prova (fig. 187) del rivelatore video, come indicato in fig. 189.

Regolazione dei trasformatori FI video e delle trappole (Tabella 2)

Disposizione dell'apparecchiatura di prova.

— *Generalità:* disporre il selettore di canali sul canale 3. Lo scher-

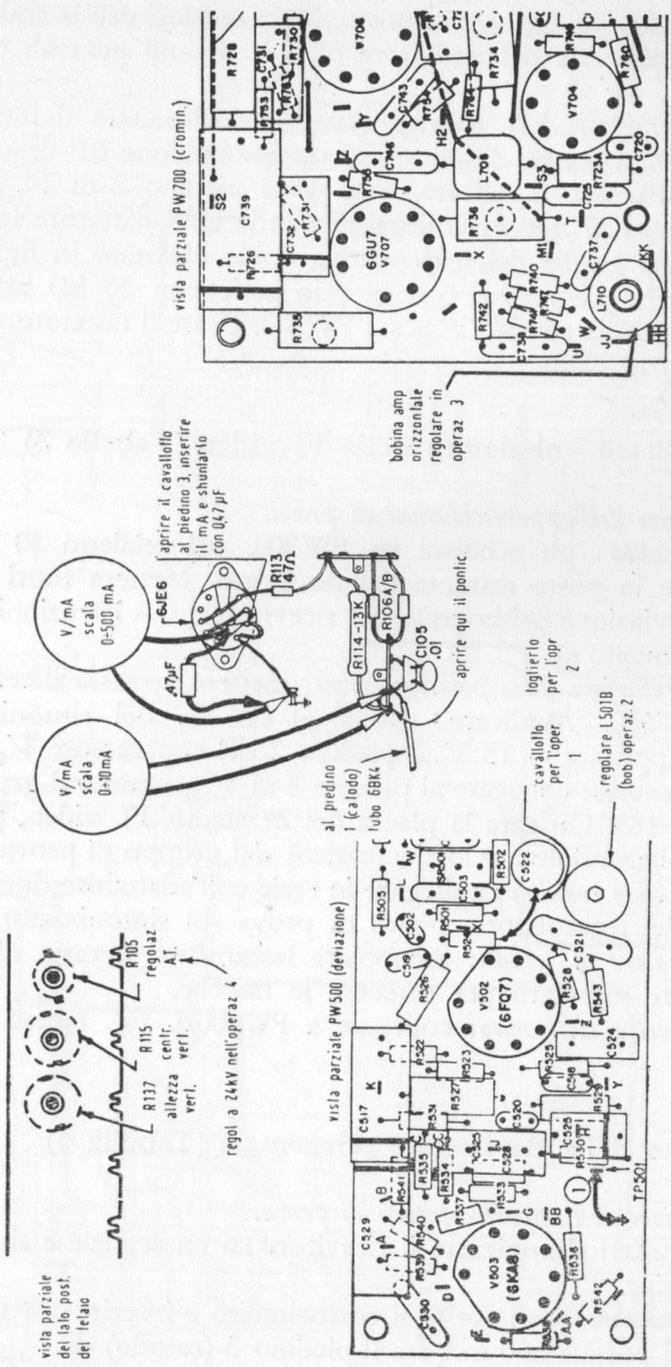


Fig. 192. Allineamento della deviazione orizzontale.

mo della FI video deve essere in posto. Mettere fuori uso la sezione di deviazione orizzontale del ricevitore (v. « Istruzioni generali di allineamento »).

— *Alimentazione della polarizzazione*: cortocircuitare il terminale « A » di PW500 a massa. Applicare una polarizzazione RF di -15 V di C.A.G. a PW500. Applicare -15 V al piedino 2 di V_{707} .

— *Generatore di segnali*: collegare in serie coll'adattatore indicato in fig. 183, alla griglia del mescolatore, come illustrato in fig. 190.

— *Voltmetro elettronico*: collegare in serie con $10\text{ k}\Omega$ all'uscita del 2° rivelatore alla sonda TP_{301} sul PW300. Usare il tastatore diretto (v. tabella a pag. 308).

Allineamento col vobulatore della FI video (Tabella 3)

Disposizione dell'apparecchiatura di prova.

— *Generalità*: gli schermi su PW300, sul telaietto FI video, devono essere in posto durante l'allineamento. Mettere fuori uso la sezione di deviazione orizzontale del ricevitore (v. « Istruzioni generali di allineamento »).

— *Alimentazione della polarizzazione*: mettere a massa il terminale « A » di PW500. Applicare -15 V al C.A.G. del sintonizzatore (PW500B). Applicare -15 V al piedino 2 del soppressore V_{707} .

— *Oscilloscopio*: collegare al piedino 5 di V_{301} usando il gruppo di prova di fig. 185. Caricare la placca del 2° stadio FI video, piedino 5 di V_{302} , collegandolo a « load » (carico) del gruppo di prova FI.

— *Generatore vobulato*: collegare in serie coll'adattatore di fig. 183, alla griglia del mescolatore, punto di prova sul sintonizzatore.

— *Generatore di segnali*: accoppiare lascamente al cavo di uscita del generatore vobulato per ottenere le marche.

— *Voltmetro elettronico*: collegare a PW500B. (V. tabella a pag. 309-310).

Allineamento della deviazione orizzontale (Tabella 4)

Disposizione dell'apparecchiatura di prova.

— *Generalità*: sintonizzare il ricevitore su un segnale e sincronizzare l'immagine.

— *Milliamperometro*: aprire il cortocircuito e inserire un milliamperometro di portata 500 mA fra il piedino 3 (catodo) di V_{105} (uscita

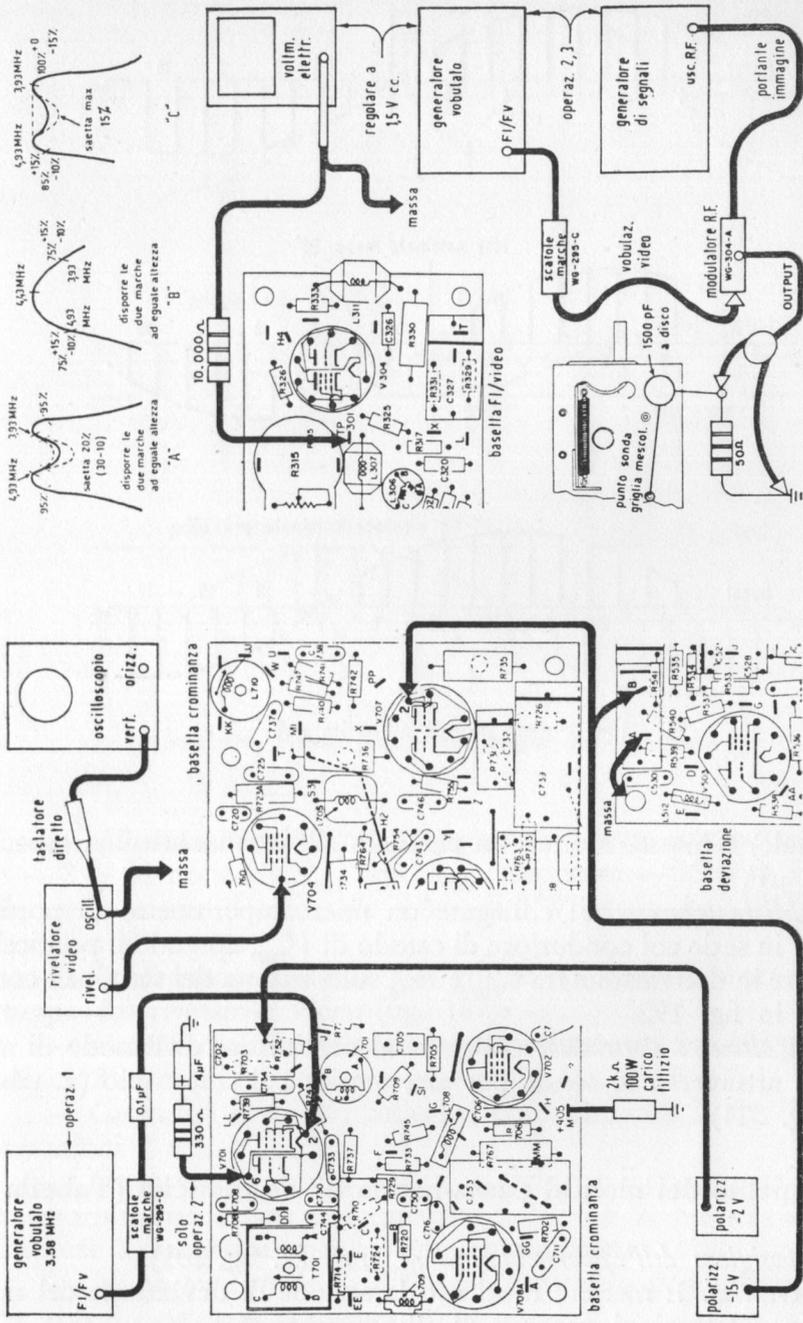


Fig. 193. Allineamento del passabanda di crominanza.

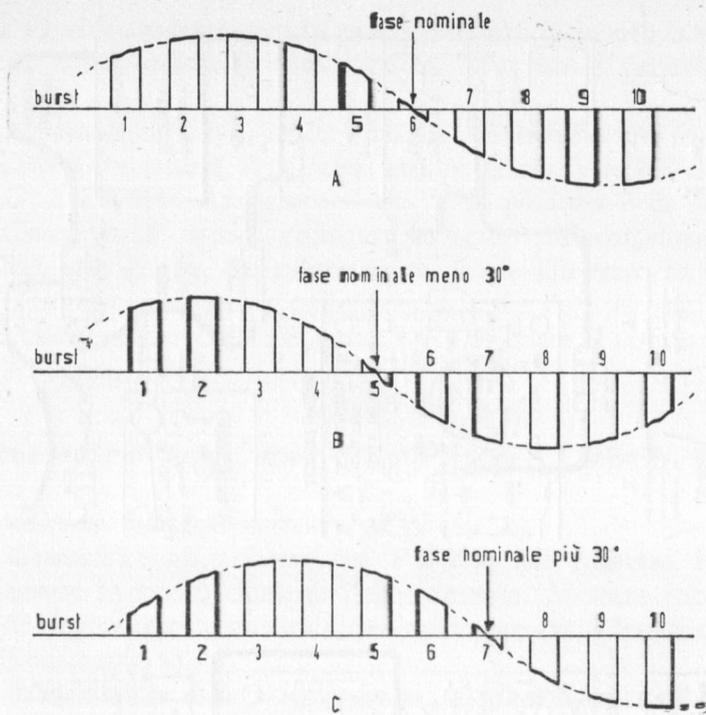


FIG. 194. Forme d'onda all'uscita «R - Y».

orizzontale) e massa. Mettere in parallelo allo strumento una capacità di $0,47 \mu\text{F}$.

— *Microamperometro*: collegare un microamperometro di portata $1500 \mu\text{A}$ in serie col conduttore di catodo di V_{102} , aprendo il ponticello regolatore in derivazione fra C_{105} e R_{114} sulla basetta dei terminali come indicato in fig. 192.

— *Voltmetro elettronico*: collegare al conduttore dell'anodo di alta tensione attraverso la sonda per alta tensione al cinescopio (v. tabella a pag. 311).

Allineamento dei circuiti passa-banda di cromaticità (Tabella 5)

Disposizione dell'apparecchiatura di prova (v. fig. 201).

— *Generalità*: mettere fuori uso la sezione di deviazione del ricevitore (v. «Istruzioni generali di allineamento»).

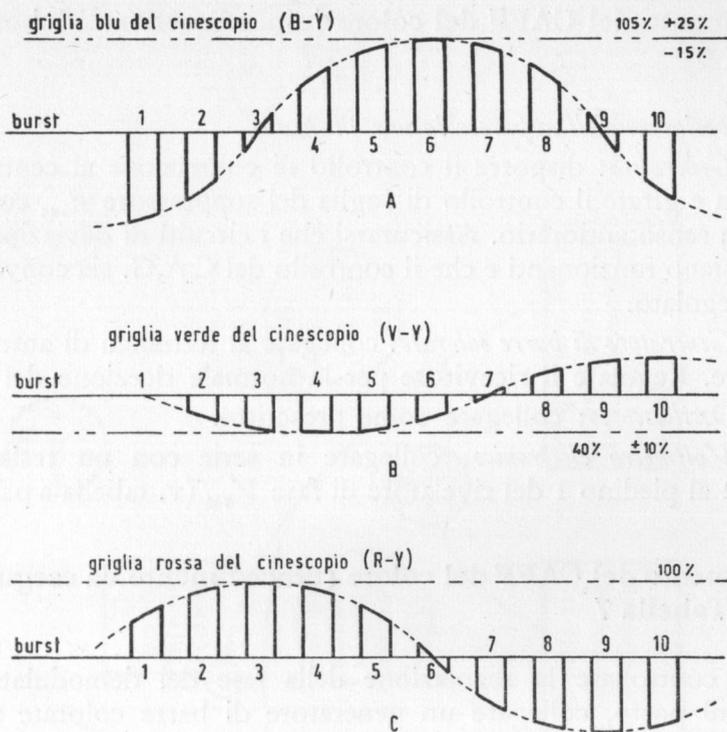


Fig. 195. Forme d'onda alle griglie del cinescopio.

— *Alimentazione della polarizzazione*: applicare una polarizzazione di -2 V al nodo di R_{703} con R_{752} . Applicare -15 V a PW700B. Mettere a massa il terminale « A » di PW500 (v. fig. 191 in fondo al volume).

— *Oscilloscopio*: collegare alle griglie del demodulatore usando il gruppo del rivelatore video (fig. 187).

— *Modulatore RF*: collegare come indicato in fig. 193 per le operazioni 2 e 3.

— *Generatore di segnali*: collegare come indicato in fig. 193 per le operazioni 2 e 3.

— *Generatore vobulato*: collegare in serie con il generatore di marche di assorbimento e con una capacità di $0,1$ μ F al piedino 2 di V_{701} . Disporre il generatore per la vobulazione video.

— *Voltmetro elettronico*: collegare attraverso una resistenza di 10 k Ω al TP_{301} (v. tabella a pag. 312).

Allineamento del CAFF del colore (procedimento di laboratorio) Tabella 6

Disposizione dell'apparecchiatura di prova.

— *Generalità*: disporre il controllo di colorazione al centro della sua corsa e girare il controllo di soglia del soppressore R_{144} completamente in senso antiorario. Assicurarsi che i circuiti di deviazione orizzontale siano funzionanti e che il controllo del C.A.G. sia convenientemente regolato.

— *Generatore di barre colorate*: collegare ai terminali di antenna del ricevitore. Regolare il ricevitore per la normale ricezione del colore.

— *Oscilloscopio*: collegare come prescritto.

— *Voltmetro elettronico*: collegare in serie con un resistore di $0,47 \text{ M}\Omega$ al piedino 1 del rivelatore di fase V_{705} (v. tabella a pag. 313).

Allineamento del CAFF del colore (procedimento da eseguire sul posto) Tabella 7

Per controllare la regolazione della fase del demodulatore del colore sul posto, collegare un generatore di barre colorate (per es. WR-L64A) ai terminali di antenna del ricevitore e regolare per ottenere una figura normale a barre sullo schermo del tubo d'immagine. Poi procedere come indicato nella tabella a pag. 314.

Le figure da 198 a 201 rappresentano le viste « fantasma » degli assieme dei circuiti stampati completamente montati, con riferimento allo schema generale del ricevitore R.C.A. CTC15, e precisamente: la fig. 198 è relativa alla sezione del suono PW200; la fig. 199 (in fondo al volume) è relativa alla sezione di crominanza PW700; la fig. 200⁽¹⁾ è relativa alla sezione di deviazione PW500; la fig. 201 è relativa alla sezione FI immagine PW300.

A titolo di conclusione delle operazioni di allineamento del televisore a colori R.C.A. CTC15 per l'Italia e centro Europa riportiamo le curve rilevate, seguendo le istruzioni sopra indicate, sopra un esemplare di ricevitore.

La fig. 202 rappresenta la risposta del circuito di entrata FI in funzione della frequenza misurata alla placca del 1° stadio FI video, con l'ingresso alla griglia del mescolatore.

(¹) Le figg. 200-209 si trovano in fondo al capitolo.

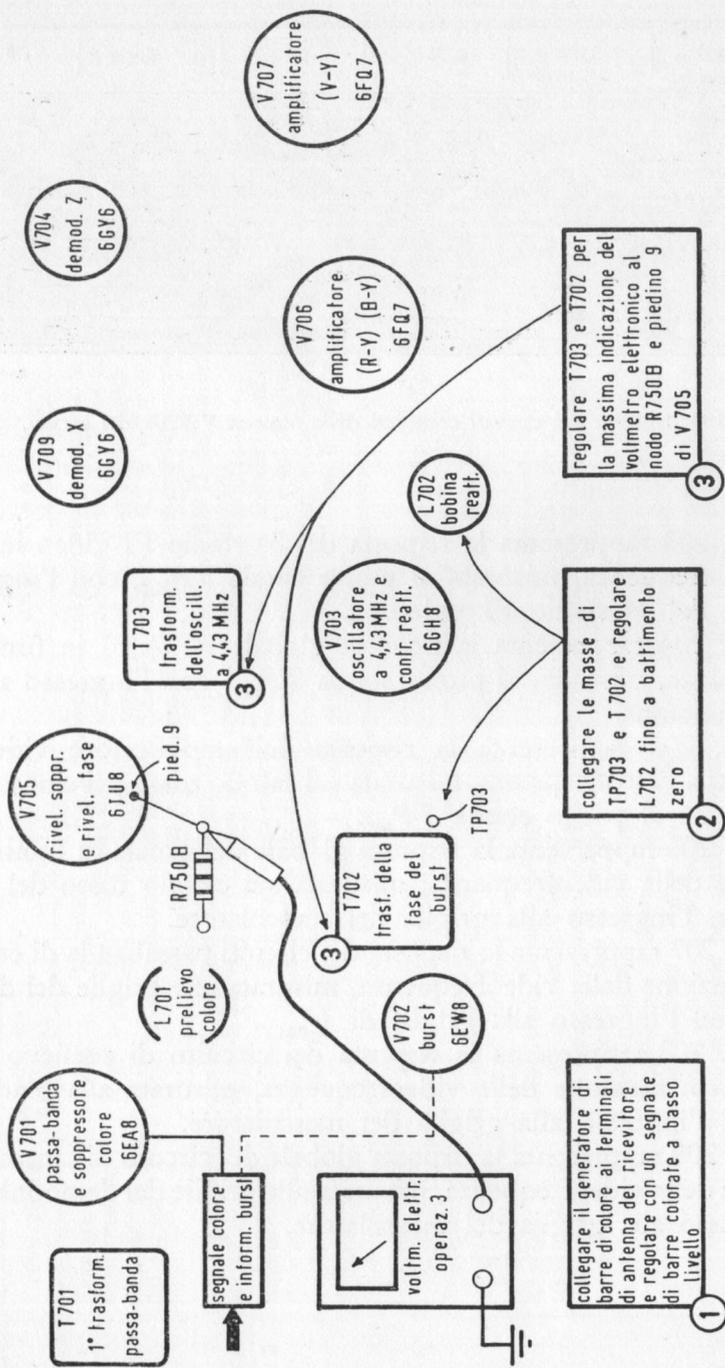


Fig. 196. Regolazione sul posto del C.A.F.F. del colore.

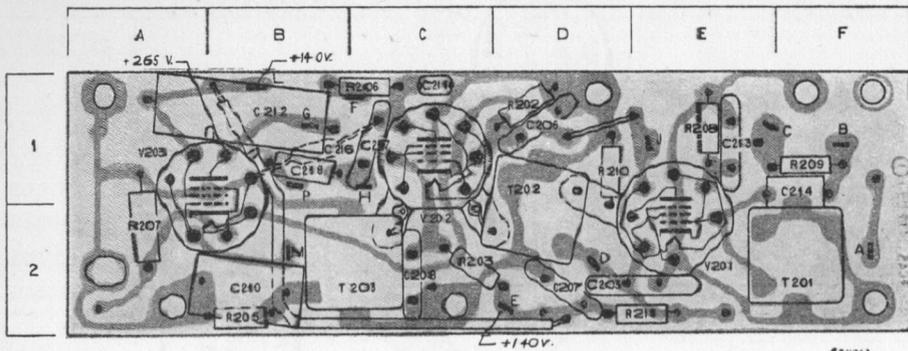


FIG. 198. Insieme dei circuiti completi della sezione PW200 del suono.

La fig. 203 rappresenta la risposta del 3° stadio FI video in funzione della frequenza, misurata al punto sonda TP_{302} , con l'ingresso alla griglia del 3° stadio FI video.

La fig. 204 rappresenta la risposta globale RF + FI in funzione della frequenza, misurata al punto sonda TP_{301} , con l'ingresso ai terminali di antenna.

La fig. 205 rappresenta la risposta dell'amplificatore video in funzione della videofrequenza, misurata sul catodo rosso del cinescopio, con l'ingresso al punto sonda TP_{301} .

La fig. 206 rappresenta la risposta globale del canale di luminanza in funzione della videofrequenza, misurata sul catodo rosso del cinescopio, con l'ingresso alla griglia del mescolatore.

La fig. 207 rappresenta la risposta dei circuiti passabanda di cromaticità in funzione della videofrequenza, misurata alle griglie dei demodulatori, con l'ingresso alla griglia di V_{701A} .

La fig. 208 rappresenta la risposta del circuito di prelievo della cromaticità in funzione della videofrequenza, misurata alla placca di V_{701A} , con l'ingresso alla griglia del mescolatore.

La fig. 209 rappresenta la risposta globale dei circuiti di cromaticità in funzione della videofrequenza, misurata alle griglie dei demodulatori, con l'ingresso alla griglia del mescolatore.

TAB. 1 - PROCEDIMENTO DI ALLINEAMENTO DELLA FI AUDIO, DEL DEMODULATORE DEL SUONO E DEL FILTRO A 5,5 MHz

(v. « Istruzioni generali di allineamento » prima di iniziare la taratura)

		O S S E R V A Z I O N I	
	OPERAZIONE	ORGANO DA REGOLARE	
1	Regolare il trasformatore di prelievo del suono	T_{201}	Regolare T_{201} per la massima c.c. sul misuratore. Regolare la polarizzazione RF al terminale del C.A.G. del sintonizzatore in modo da avere 0,5 V sul misuratore quando si sia fatta la taratura finale. (Nucleo disposto sul massimo all'estremità alta della bobina). N.B. Se la polarizzazione RF non riduce la tensione a 0,5 V sul misuratore in seguito a un segnale forte, polarizzare la sezione FI del ricevitore mettendo a massa il terminale « A » del PW500.
Togliere il gruppo di prova del rivelatore video, la capacità 2 μ F, e il carico di 330 Ω dal piedino 5 di V_{201} . Collegare il misuratore all'uscita del gruppo di prova del rivelatore audio come mostrato in fig. 189.			
2	Regolare primario e secondario del trasformatore pilota	T_{202} (sopra e sotto)	Regolare sopra e sotto T_{202} per la massima deviazione sul misuratore. Regolare la polarizzazione RF del C.A.G. in modo da leggere 1 V sul misuratore a taratura ultimata. Portare i nuclei all'estremità aperta delle bobine. (Può occorrere la polarizzazione FI come detto all'operazione 1 se non si può ottenere 1 V con la regolazione della polarizzazione RF).
Ripetere le operazioni 1 e 2 se necessario per ottenere l'indicazione massima sul misuratore, conservando 0,5 V nell'operazione 1 e 1 V nell'operazione 2.			
3	Togliere il gruppo di prova del rivelatore audio e il cavallotto dal terminale « D » di T_{203} . Variare l'alimentazione della polarizzazione RF per 0 V al terminale del sintonizzatore. Regolare il controllo di volume per il livello normale di volume. Girare il nucleo di T_{203} fino a coincidere coll'alto del supporto della bobina. Togliere la massa dal terminale « A » di PW500, se lo si era usato per le operazioni 1 e 2.		
4	Regolare il trasformatore del demodulatore del suono		Ascoltando all'uscita audio, regolare T_{203} in senso orario a un picco. Continuare in senso orario fino a un 2° picco più intenso e regolare T_{203} per un massimo su questo 2° picco. Diminuire il segnale di entrata, aumentando la polarizzazione RF del C.A.G. (e la polarizzazione FI cortocircuitando il terminale « A » di PW500 a massa, se necessario), finché il segnale distorce. Regolare T_{202} (sopra) per un segnale chiaro senza distorsione. Continuare a ridurre il segnale di entrata e a regolare T_{202} (sopra) fino a ottenere un punto molto netto, dove il segnale è chiaro, con la distorsione che appare quando si regola T_{202} (sopra) della quantità più piccola nei due sensi. (N.B. Nelle zone di segnale estremamente forte, le polarizzazioni RF e FI possono anche non produrre un segnale abbastanza debole per rendere distorto il segnale. Se ciò avviene, un'ulteriore riduzione del segnale si può ottenere accoppiando l'antenna al ricevitore o usando un adattatore attenuatore nel conduttore di antenna).
Togliere la polarizzazione RF e il cavallotto di messa a massa del terminale « A » di PW500. Disporre la sintonia fine in modo da produrre un battimento a 5,5 MHz sul cinescopio.			
5	Regolare il filtro a 5,5 MHz	L_{306}	Regolare L_{306} per la minima visibilità del 5,5 MHz sul cinescopio.

TAB. 2 - PROCEDIMENTO DI ALLINEAMENTO DEI TRASFORMATORI FI VIDEO E DELLE TRAPPOLE
(v. « Istruzioni generali di allineamento » prima di iniziare l'operazione)

			O S S E R V A Z I O N I	
	OPERAZIONE	GENERATORE DI SEGNALI	ORGANO DA REGOLARE	
1	Tarare il 3° trasformatore FI video	43,4 MHz	T_{304} (nucleo di sotto)	Tarare T_{304} (dal basso). T_{303} e T_{302} alle loro rispettive frequenze per la massima deviazione sul misuratore. Evitare un segnale di entrata eccessivo. Fare la taratura col nucleo prossimo alla bassetta stampata degli avvolgimenti su T_{304} . Ripetere le operazioni 1, 2 e 3 usando l'uscita del generatore di segnali in modo da avere — 1,5 V sul misuratore.
2	Tarare il 2° trasformatore FI video	41,8 MHz	T_{303}	
3	Tarare il 1° trasformatore FI video di placca	45,75 MHz	T_{302}	
4	Tarare il 1° trasformatore FI video di griglia	43,6 MHz	T_{301}	Tarare T_{301} (nucleo all'estremità in alto della bobina).
5	Tarare la bobina di placca del mescolatore	43,6 MHz	L_{11}	Tarare L_{11} (nucleo all'estremità bassa della bobina). Tarare approssimativamente a — 1,5 V.
6	Regolare la trap-pola sonora del 3° stadio FI video	40,25 MHz	T_{304} (nucleo in alto)	
7	Regolare il controllo di reiezione del suono	40,25 MHz	R_{315}	Regolare T_{304} (di sopra) e R_{315} contemporaneamente per la minima deviazione sul misuratore. Ridurre la polarizzazione FI di quanto occorre per avere una sufficiente indicazione. Regolare L_{301} e R_{301} per la minima deviazione sul misuratore. Portare i nuclei di T_{304} e L_{301} all'estremità degli avvolgimenti lontani dalla bassetta.
8	Regolare le trap-pole sonore dei canali adiacenti	48,25 MHz	L_{301} e R_{301}	

TAB. 3 - PROCEDIMENTO DI ALLINEAMENTO COL VOBULATORE DELLA FI VIDEO

(v. « Istruzioni generali di allineamento » prima di iniziare l'operazione)

	OPERAZIONE	GENERATORE VOBULATO	GENERATORE DI SEGNALI	ORGANO DA REGOLARE	OSSERVAZIONI
Disporre il selettore di canali sul canale 3					
1	Regolare il trasformatore di placca del mescolatore	40 ÷ 50 MHz (FI)	41,32 MHz 45,75 MHz	L ₁₁	Disporre il vobulatore per 0,1 V _{pp} sull'oscilloscopio. Regolare per il max guadagno e per la curva di risposta « A » di fig. 191. Ridurre la polarizzazione FI, se occorre, collegando un resistore di 6,8 kΩ dal terminale « A » di PW500 a massa, al posto del cavallotto.
2	Regolare il trasformatore di griglia del 1° stadio FI video	40 ÷ 50 MHz (FI)	41,32 MHz 45,75 MHz	T ₃₀₁	
3	Regolare le trappole sintonizzatrici dei canali adiacenti	40 ÷ 50 MHz (FI)	48,25 MHz	L ₃₀₁ e R ₃₀₁	
4	Ricontrollare la regolazione di L ₁₁ e di T ₃₀₁ , in modo che dia la risposta corretta di fig. 191 "A". Ripetere le operazioni 1, 2 e 3 se occorre. Togliere il corto circuito fra « A » e « F » di PW500.				
Escludere il gruppo di prova FI dalla placca del 1° stadio FI video e il carico dalla placca del 2° stadio FI video. Tarare l'oscilloscopio per 3 V _{pp} e collegarlo a TP ₃₀₁ in serie con un resistore da 10 kΩ. Togliere il resistore da 6,8 kΩ dal terminale « A » di PW500 se lo si è usato nelle operazioni 1 e 2 e rimettere in posto il cavallotto dal terminale « A » alla massa di PW500.					

5	Allineare il trasformatore del 3° stadio FI video	40 ÷ 50 MHz (FI)	40,72 MHz 41,32 MHz 42,00 MHz 44,80 MHz 45,75 MHz	T_{304} (di sotto)	<p>Allineare T_{304} (compensa la curva), T_{303} (influenza il fianco dei 41,32 MHz) e T_{302} (influenza il fianco dei 45,75 MHz) alternativamente fino ad ottenere la curva di risposta indicata in « B » di fig. 191.</p> <p>Lavorare con 3 Vpp sull'oscilloscopio.</p>
6	Allineare il trasformatore del 2° stadio FI video	40 ÷ 50 MHz (FI)		T_{303}	
7	Allineare il trasformatore del 1° stadio FI video	40 ÷ 50 MHz (FI)	45,75 MHz	T_{302}	
8	Controllare l'attenuazione del suono al 3° stadio FI video	40 ÷ 50 MHz	Forte marca a 40,25 MHz	T_{304} (di sopra) e R_{315}	
Collegare il generatore vobulato FI ai terminali di antenna VHF usando l'adattatore di fig. 186. Diminuire la polarizzazione RF del C.A.G. a — 3 V (v. fig. 191).					
9	Controllare RF/FI globalmente in VHF	Canali VHF	Controllare se la risposta è uguale alla curva « B ». Se è errata, regolare nuovamente il sintonizzatore VHF.		
Solo per i ricevitori UHF e VHF.					
Collegare il generatore vobulato UHF ai terminali di antenna UHF come indicato in fig. 191.					
10	Controllare globalmente RF/FI in UHF	Sintonizzare l'intera gamma UHF	marca dei canali	L_{64}	Ritoccare leggermente per correggere eventuali irregolarità. Non sfiorare le regolazioni FI quando si controlla la risposta globale in UHF.

TAB. 4 - PROCEDIMENTO DI ALLINEAMENTO DELLA DEVIAZIONE ORIZZONTALE

		O S S E R V A Z I O N I	
	OPERAZIONE	ORGANO DA REGOLARE	
1	Regolare il controllo di sincronismo orizzontale	R_{131}	Mettere un cavallotto di corto circuito fra TP_{501} e massa. Ponticello di corto circuito ai capi di C_{532} . Regolare il controllo di sincronismo orizzontale per rendere verticali i lati dell'immagine.
2	Regolare la bobina orizzontale (bobina seno)	L_{501B}	Togliere il ponticello da C_{532} e regolare il nucleo di L_{501B} per portare alla verticalità i lati dell'immagine, poi togliere il cavallotto di TP_{501} .
3	Regolare la resa orizzontale	L_{710}	Regolare L_{710} (bobina di efficienza orizzontale) per la minima corrente indicata dal milliamperometro. La corrente non deve superare 210 mA. Girare il nucleo 1/4 di giro verso l'alto della bobina.
4*	Regolare l'alta tensione	R_{105}	Regolare per 24 kV con R_{105} . Controllare la corrente sul microamperometro. La corrente non deve essere minore di 850 μA con la luminosità al minimo. Se è sotto gli 850 μA , ruotare L_{710} di 1/2 giro in senso orario, sempre verificando che la corrente del tubo di uscita orizzontale non superi 210 mA. La lettura ideale di corrente sarebbe da 1000 a 1400 μA .
5	Ricontrollare la condizione di rendimento orizzontale	L_{710}	Se avviene un sovraripiegamento dopo la regolazione di R_{105} , regolare di nuovo L_{710} (bobina di efficienza orizzontale) in senso orario per eliminare il ripiegamento superiore dell'immagine. Assicurarsi che la corrente sul milliamperometro non superi 210 mA. Regolare di nuovo la focalizzazione, l'altezza e la linearità verticale coi rispettivi controlli, fino ad ottenere una giusta focalizzazione e la corretta dimensione verticale.

Fare attenzione a rimettere a posto i ponticelli quando si tolgono i misuratori di corrente.

* Con quei telai che hanno un resistore da 1000 Ω al posto del ponticello regolatore in derivazione, leggere la caduta di tensione ai capi della resistenza sulla scala voltmetrica bassa, regolando fino ad avere da 1 a 1,4 V; la tensione minima ivi accettabile non deve essere minore di 0,85 V.

TAB. 5 - PROCEDIMENTO DI ALLINEAMENTO DEL CIRCUITO PASSA-BANDA DI CROMATICITÀ

Disporre il controllo del colore completamente girato in senso orario

	OPERAZIONE	GENERATORE VOBULATO	GENERATORE DI SEGNALI	ORGANO DA REGOLARE	OSSERVAZIONI
1	Allineare il trasformatore passa banda del colore	Larghezza della vobulazione 3 ÷ 6 MHz alla frequenza di centro 4,43 MHz	—	T ₇₀₁ (nuclei superiore e inferiore)	Regolare T ₇₀₁ (nuclei sopra e sotto) per ottenere la curva di risposta «A» mostrata in fig. 193. Mantenere le marche di uguale altezza.
<p>Ruotare i controlli di luminosità e contrasto completamente in senso antiorario. Collegare un resistore di 330 Ω e un condensatore di 4 μF in serie dalla placca del 1° amplificatore passa banda a massa, piedino 6 di V₇₀₁ (v. fig. 193). Mettere il gruppo rivelatore video di prova al piedino 6 di V₇₀₁. Collegare il generatore vobulato, il generatore di segnali, il generatore di marche e il modulatore RF alla griglia del mescolatore, usando l'adattatore di entrata di fig. 183. Riferirsi alla fig. 193 per le varie connessioni. Regolare le uscite del vobulatore fino ad ottenere 1,5 V c.c. al 2° rivelatore video (T₇₀₁).</p>					
2	Allineare la bobina di prelievo del colore	0 ÷ 6 MHz (FI)	45,75 MHz	L ₇₀₁	Regolare L ₇₀₁ per ottenere la curva di risposta «B» di fig. 193. (Regolare col nucleo all'estremità della bobina sul telaio).
<p>Togliere la resistenza di 330 Ω e il condensatore di 4 μF dal piedino 6 di V₇₀₁. Riportare il gruppo del rivelatore video di prova e l'oscilloscopio alle griglie dei demodulatori, piedino 1 di V₇₀₄ (o di V₇₀₉).</p>					
3	Controllare la risposta generale di cromaticità	0 ÷ 6 MHz (FI)	45,75 MHz	T ₇₀₁ (nucleo di sopra)	Controllare che la curva di risposta corrisponda alla curva «C» di fig. 193. Se necessario ritoccare T ₇₀₁ (di sopra) per ottenere una curva di risposta piatta.

TAB. 6 - PROCEDIMENTO DI ALLINEAMENTO DEL CAFF DEL COLORE (PROCEDIMENTO DI LABORATORIO)

		O S S E R V A Z I O N I	
	OPERAZIONE	ORGANO DA REGOLARE	
1	Tarare il trasformatore dell'oscillatore a 4,43 MHz (cavalotto di V_{703-1} a massa)	T_{703} (di sotto)	Regolare T_{703} per la massima lettura c.c. sul voltmetro elettronico. Se l'oscillatore a 4,43 MHz non innesca, non si avrà indicazione sul misuratore. Se necessario, regolare la bobina di placca del tubo a reattanza L_{703} fino a far innescare l'oscillatore. <i>Dopo aver fatto la regolazione, togliere il cavallo</i> <i>da</i> V_{703} , <i>picchino</i> 1.
2	Tarare il trasformatore del rivelatore di fase	T_{702}	Regolare T_{702} per la massima lettura c.c. sul voltmetro elettronico. Assicurarsi che l'oscillatore a 4,43 MHz sia innescato e tenuto in passo.
Mettere a massa l'entrata del tubo a reattanza. Ciò si può fare facilmente mettendo a massa il filo nudo (TP_{702}) sporgente dal pannello di cromaticità PW700. Togliere il voltmetro elettronico dal rivelatore di fase V_{703} .			
3	Regolare la bobina di placca del tubo a reattanza per annullare il battimento dell'oscillatore a 4,43 MHz	L_{702}	Osservare il cinescopio e regolare L_{702} fino ad annullare il battimento (le barre di colore persistono ferme sullo schermo, o si muovono leggermente).
Togliere il cavallo, che mette a terra l'entrata del tubo a reattanza a TP_{703} . Ripetere l'operazione 3 usando un segnale di colore a basso livello. Regolare per battimento zero e per la miglior tenuta.			
4	Regolare il trasformatore del rivelatore di fase	T_{702}	Collegare l'oscillografo all'uscita $R-Y$ di PW700AA (v. fig. 196 e, in fondo al volume, la fig. 197) e osservare la figura a barre. Controllare che il colore di tinta (ruotandolo da un estremo all'altro) produca uno spostamento minimo di $\pm 30^\circ$ rispetto alla fase nominale. Riferirsi alle figg. 196 e 197. Se necessario, regolare T_{702} per ottenere questa condizione.
Dopo aver completato la regolazione della fase dei demodulatori, riportare il controllo di tinta circa al centro della sua corsa (posizione della fase nominale). La 6ª barra (onda $R-Y$) risulta cancellata come indica la fig. 194-4.			
<i>Controlli della fase dei demodulatori</i> : controllare le 3 uscite di colore alle griglie del cinescopio, che assicurino il corretto funzionamento della matrice. Le forme d'onda e le ampiezze devono conformarsi alla fig. 195. a) controllare la forma d'onda $R-Y$ a PW700AA; b) controllare la forma d'onda $V-Y$ a PW700Z; c) controllare la forma d'onda $B-Y$ a PW700Y (la fase deve essere giusta entro $\pm 1/2$ barra).			
5	Regolare la soglia del soppressore di colore.	R_{144}	Regolare con un reticolo che presenti effetto neve. Regolare R_{144} in modo che la neve dei colori scompaia. Controllare con un segnale di colore per assicurarsi che la disposizione delle regolazioni non distrugga il colore.

TAB. 7 - ALLINEAMENTO DEL CAFF DEL COLORE (PROCEDIMENTO DA ESEGUIRE SUL POSTO)

OPERAZIONE	OSSERVAZIONI
1	<p>Disporre il controllo di tinta al centro della sua corsa e girare il controllo del soppressore completamente in senso antiorario. Deviare a massa le griglie verde e blu del cinescopio attraverso resistori di 0,1 MΩ a PW700Z e a PW700Y (v. fig. 199).</p>
2	<p>Osservare la figura a barre sul cinescopio. Col controllo di tinta al centro della sua escursione, regolare T_{702} in modo che la 6^a barra abbia all'incirca la stessa luminosità del sottofondo.</p>
3	<p>Ruotare il controllo di tinta da un estremo all'altro. Ad un estremo la 5^a barra deve assumere all'incirca la stessa luminosità del fondo. All'altro estremo la 7^a barra deve essere circa della stessa luminosità del fondo. Ripetere la regolazione di T_{702} fino ad ottenere le suddette condizioni agli estremi, o in prossimità di essi del campo del controllo di tinta. Dopo la regolazione, riportare il controllo di tinta al suo punto centrale, per il quale la 6^a barra ha la stessa luminosità del fondo. (N.B. - Questa regolazione è identica all'operazione 4 della tabella precedente; inoltre, si usa la figura a barre sul cinescopio invece di usare una rappresentazione di barre sull'oscilloscopio).</p>
4	<p>Spostare il resistore in derivazione 0,1 MΩ da PW700Y a PW700AA e osservare la figura a barre sul cinescopio per assicurarsi che l'uscita B—Y sia corretta (le barre 3^a e 9^a devono avere la stessa luminosità del fondo).</p>
5	<p>Spostare il resistore in derivazione 0,1 MΩ da PW700Z a PW700Y e controllare che l'uscita V—Y sia corretta. Le barre 1^a e 7^a devono avere la stessa luminosità del fondo. Regolare di nuovo il controllo del soppressore del colore, sfruttando l'effetto neve del colore, in modo che il colore stia per scomparire dal reticolo. Eseguire un controllo col segnale di colore per assicurarsi che l'attuale disposizione dei comandi non distrugga il colore.</p>

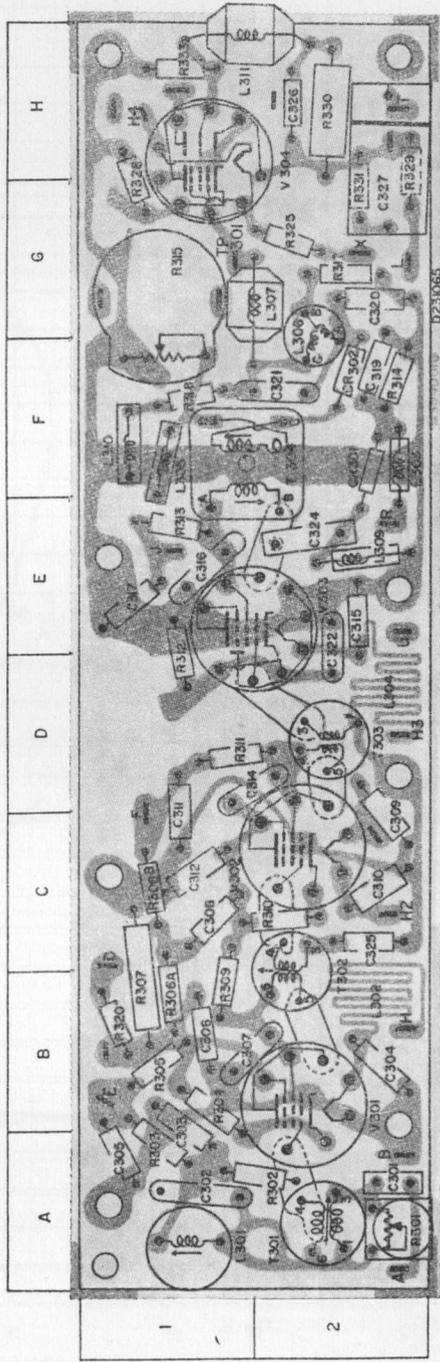
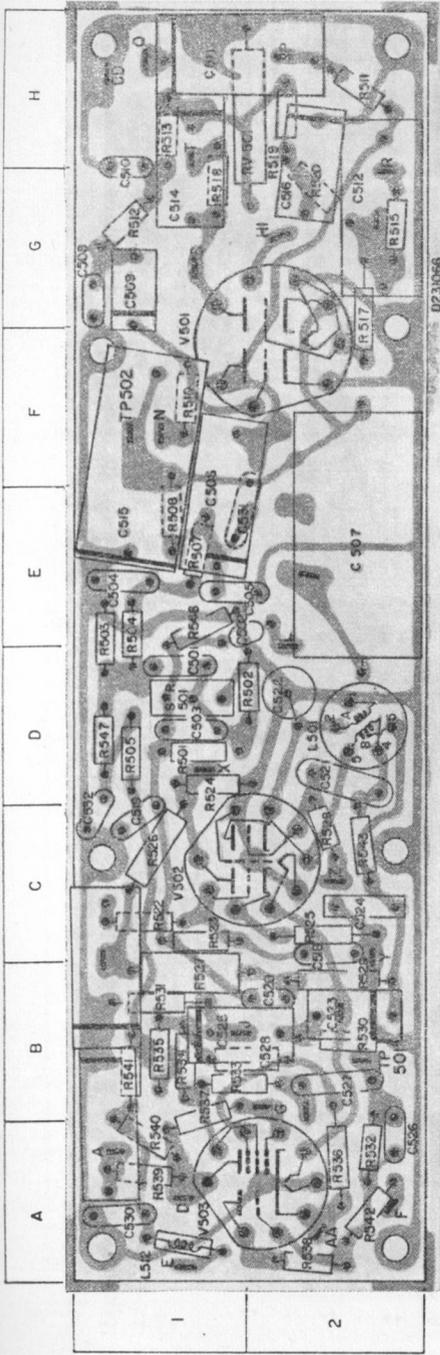


FIG. 200. (in alto) Insieme dei circuiti completi della sezione PW500 di deviazione.

FIG. 201. (in basso) Insieme dei circuiti completi della sezione PW300 della FI video.

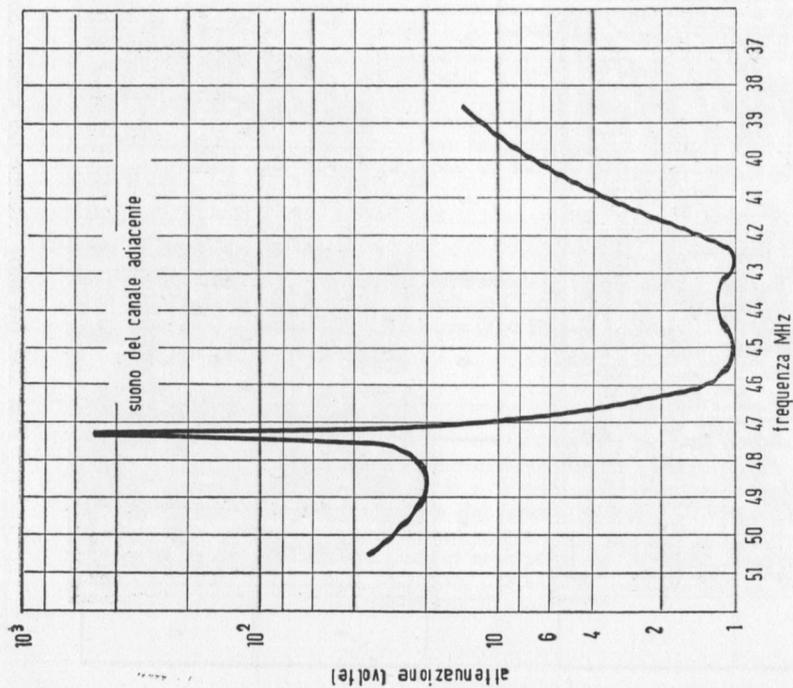


Fig. 202. Risposta del circuito di ingresso FI. Entrata alla griglia del mescolatore; rivelatore alla placca del 1° stadio FI video.

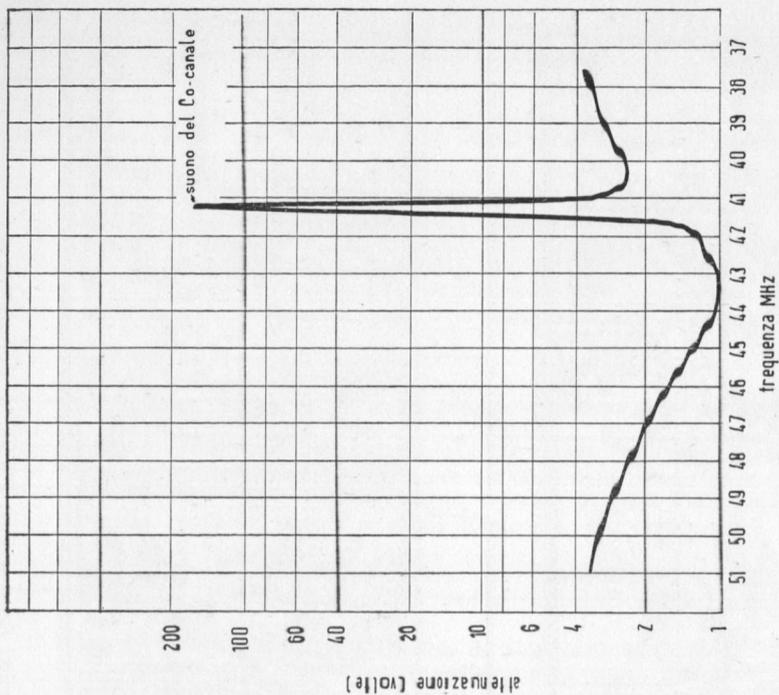


Fig. 203. Risposta del 3° stadio FI video. Entrata alla griglia del 3° stadio FI video; rivelatore al punto sonda TP_{301} .

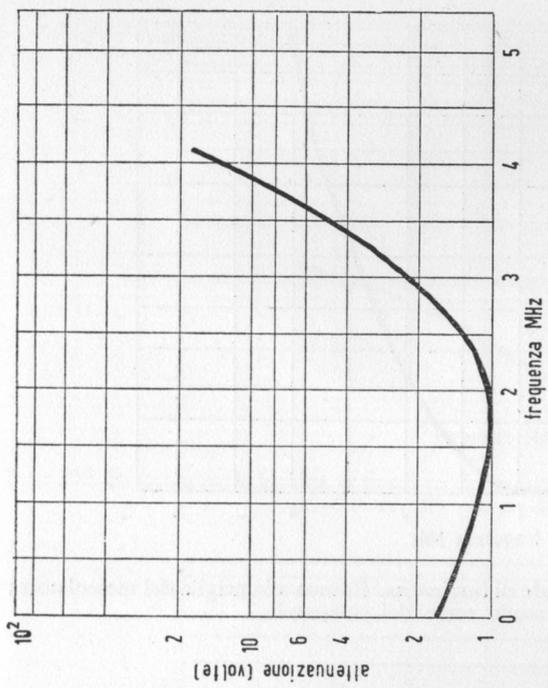


FIG. 204. (a sinistra) Risposta complessiva degli stadi RF + FI. Entrata ai terminali di antenna; rivelatore al punto sonda TP_{301} .

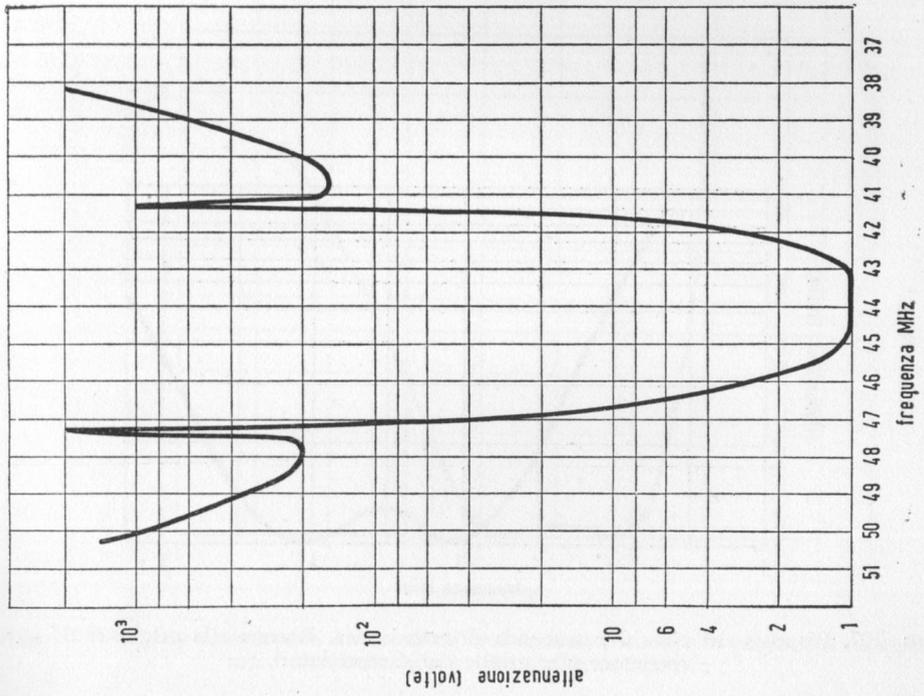


FIG. 205. (in alto) Risposta dell'amplificatore video. Entrata al punto sonda TP_{301} ; rivelatore al catodo rosso del cinescopio.

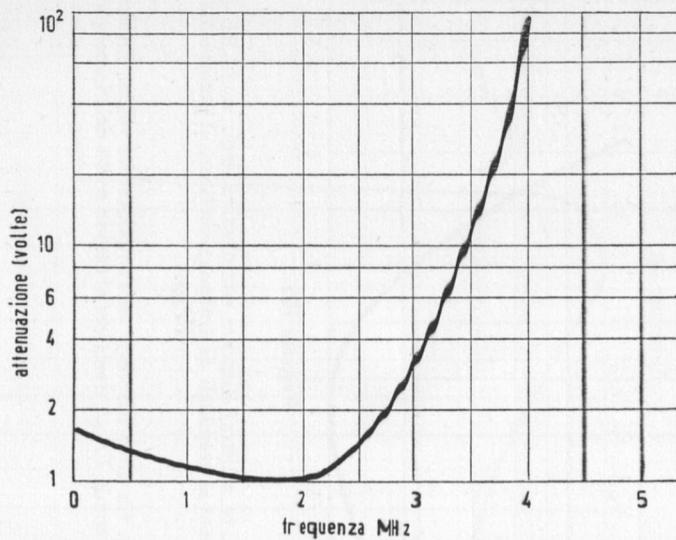


FIG. 206. Risposta complessiva del canale di luminanza. Entrata alla griglia del mescolatore; rivelatore al catodo rosso del cinescopio.

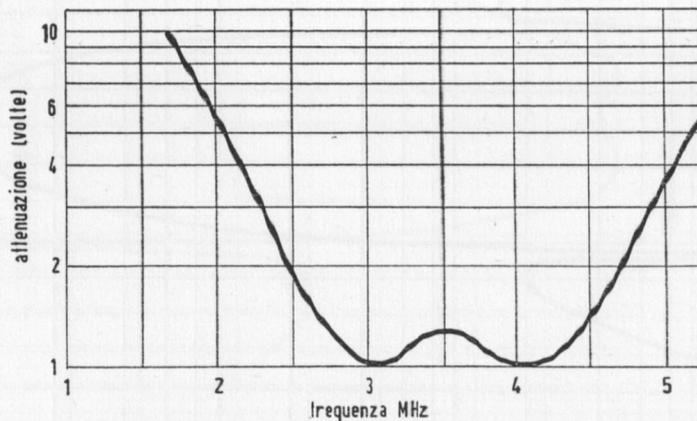


FIG. 207. Risposta dei circuiti passabanda di cromaticità. Entrata alla griglia di V_{701A} ; rivelatore alle griglie dei demodulatori.

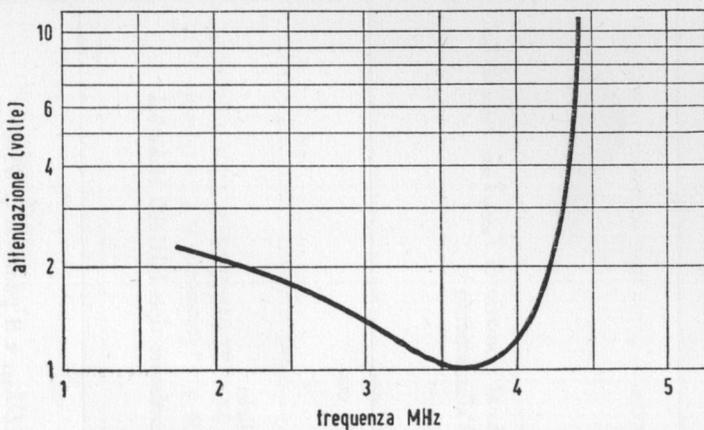


FIG. 208. Risposta della bobina di prelievo del colore. Entrata alla griglia del mescolatore; rivelatore alla placca di V_{701A} .

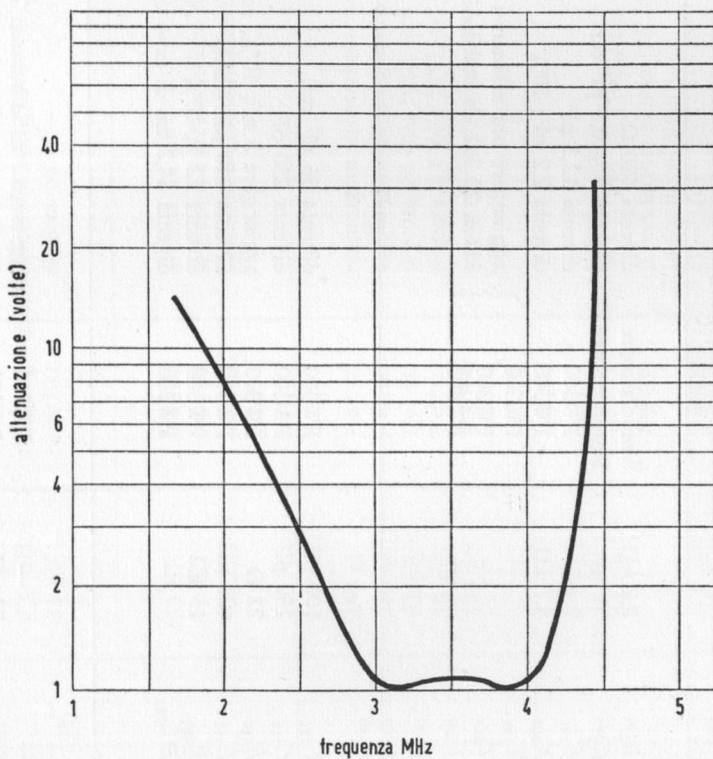


FIG. 209. Risposta complessiva del canale di cromaticità. Entrata alla griglia del mescolatore; rivelatore alle griglie dei demodulatori.

N.B. - Lo schema elettrico generale (v. volume 3) è relativo al ricevitore di colore R.C.A. CTC15 per lo standard americano; per adattarlo allo standard italiano a 625 righe, FI video 45,75 MHz, FI 2° audio 5,5 MHz sono necessarie le seguenti varianti ai valori dei componenti sotto specificati:

RIFERIMENTO	VALORE ORIGINARIO	POSIZIONE	VARIAZIONE
R_6	2,2 k Ω	Sintonizzatore	diventa 680 Ω
C_{17}	51 pF	Sintonizzatore	diventa $5 \pm 0,1$ pF cer.
C_{301}	9 pF	PW300	diventa 12,3 pF
R_{302}	4,7 k Ω	PW300	diventa 2,2 nF; 10%
T_{302}	—	PW300	} aggiungere una resistenza in parallelo al primario di T_{302} , T_{303} , T_{304} , da 8,2 k Ω a 22 k Ω da stabilirsi durante l'allineamento
T_{303}	—	PW300	
T_{304}	—	PW300	
C_{321}	100 pF	PW300	diventa 56 pF cer.
C_{318}	150 pF	PW300	diventa 250 pF
R_{326}	22 Ω	PW300	aggiungere 3 nF, 10%, cer. in parallelo
L_{331}	620 μ H	PW300	diventa 210 μ H (LA1)
R_{327}	15 k Ω	PW300	diventa 22 k, 10%
DL_{101}	—	PW300	diventa 24,2 cm di cavo coassiale ritardatore tipo HH1600 Hakethal
—	—	PW700	aggiungere un'induttanza 72 μ H fra DL_{101} e il punto M (PW300)
L_{108}	72 μ H	PW700	diventa una resistenza di 1,6 k Ω , 5%
L_{708}	62 μ H	PW700	diventa 33 μ H (LA4)
R_{733}	2,2 k Ω	PW700	diventa 1,6 k Ω
C_{211}	560 pF	PW700	diventa 390 pF, 10%, cer.

C_{750} R_{720} L_{704} L_{705} C_{720}	390 pF 220 Ω 620 μ H 620 μ H 33 pF	PW700 PW700 PW700 PW700 PW700	eliminato eliminato diventa 1 mH (LA2) diventa 1 mH (LA3) diventa 66 pF
C_{721} — —	33 pF — —	PW700 PW700 PW700	diventa 66 pF aggiungere un'induttanza di 620 μ H fra R_{723A} (terminale A.T.) e il punto S_3 aggiungere un'induttanza di 620 μ H fra R_{723B} (terminale A.T.) e il punto S_3
R_{749} R_{762} C_{724} C_{717} C_{728}	150 Ω 100 Ω 82 pF 10 pF 150 pF	PW700 PW700 PW700 PW700 PW700	aggiungere in parallelo 3,3 nF, 10%, cer. aggiungere in parallelo 4,7 nF, 10%, cer. diventa 68 pF, 10%, cer. diventa 6,8 pF, 10%, cer. diventa 100 pF, 1%, cer.
R_{148} C_{723} — C_{511} — — —	18 k Ω 15 pF — 0,1 μ F — — —	PW700 PW700 PW500 PW500 PW500 PW500 PW500	cortocircuitare diventa 10 pF, 10%, cer. il conduttore al punto P (dal potenziometro di linearità verticale) deve essere trasferito al punto Q. eliminato aggiungere un condensatore 0,25 μ F, 1 kV, a carta, fra il punto P (PW500) e il telaio trasformatore di rete 117 V, 60 Hz diventa un'unità per 200/250 V, 50 Hz aggiungere un resistore di 0,47 M Ω fra il punto P e il punto Q

CAPITOLO 12

Strumenti di misura per il controllo dei ricevitori di TV a colori

La produzione, l'installazione e la manutenzione dei ricevitori di TV a colori ha creato la necessità di nuovi apparecchi di prova ed ha imposto particolari requisiti per le apparecchiature preesistenti.

Essenzialmente si richiedono due nuovi strumenti per l'apparecchiatura di prova, per il controllo ed il servizio tecnico dei ricevitori di TV a colori: il generatore di barre colorate e il generatore di punti (o tracce) e di barre incrociate di colore. Il primo viene usato per controllare il funzionamento dei circuiti di cromaticità, per la ricerca guasti e per regolare i circuiti delle matrici e dei demodulatori. Il generatore di punti (o tracce) e reticoli colorati viene usato per la regolazione della convergenza.

Elementi opportuni supplementari, da considerare quando si studia la costituzione del banco di prova, sono una maschera di controllo del colore (cinescopio di colore), un commutatore a griglia in derivazione e un gruppo di cavi di collegamento a varie distanze. Infine, per l'installazione, si richiede una bobina di smagnetizzazione.

Poichè la maschera di prova dei colori, che consiste in un tubo d'immagine a colori e nei suoi componenti associati, montati in un mobile, non è una parte permanente del banco di prova, ma viene usata solo secondo l'eventualità, si può prevedere uno spazio di riserva sul banco solo per il generatore di barre colorate e per il generatore di punti e griglie colorati. Alcuni accessori come l'alimentatore di polarizzazione dei televisori, la sonda di alta tensione, la sonda a diodo a cristallo ed il marcatore si dimostrano pure utili per il servizio dei ricevitori sia a colori, sia in bianco e nero.

Costituzione del banco di prova

L'introduzione del colore e dei suoi strumenti di misura non richiede nessuna grande modifica nell'impianto di un efficiente banco per ricevitori in bianco e nero. La maggior parte dei fabbricanti di apparecchiature di controllo del colore incorporano in un'unica unità gli elementi del generatore di barre di colore e del generatore di punti e reticoli colorati; con questi strumenti concentrati si riduce alquanto lo spazio necessario del banco. Una composizione efficiente di banco per ricevitori in bianco e nero presenta facilmente lo spazio addizionale richiesto per il servizio tecnico del colore. Con l'aggiunta dei due generatori di barre colorate e di punti e reticoli colorati sopra menzionati, lo stesso complesso di apparecchiature di prova adatto alla manutenzione dei ricevitori in bianco e nero si può usare per l'installazione ed il servizio dei ricevitori di TV a colori.

La solita installazione per il bianco-nero comprende un generatore vobulato, un oscilloscopio, un generatore marcatore ed un voltmetro elettronico.

Non è conveniente in pratica raccomandare una specifica costituzione di banco, che risulterà ottima in qualsiasi caso. Ciascuna installazione di laboratorio ha esigenze particolari basate sul genere di lavoro da eseguire e sullo spazio a disposizione. Ci sono però alcuni elementi che possono aiutare nel progetto di un ambiente di lavoro. Dove lo spazio lo permette, ciascun tecnico può avere il suo proprio spazio sul banco, il suo proprio corredo di utensili manuali fondamentali, ed avere, se possibile, il suo voltmetro elettronico ed il suo oscilloscopio.

Altri strumenti, come p. es. il generatore vobulato, il generatore marcatore, i generatori di barre, punti e reticoli colorati possono essere collocati nello spazio riservato alle operazioni di allineamento, o possono essere posti sopra un tavolo a ruote per consentire di spostarli nella posizione desiderata. Tutti gli strumenti devono essere collocati in modo che tutti i regolatori di funzionamento siano facilmente accessibili e tutti i cavi di collegamento siano identificabili. Un magazzino di componenti è molto utile quando sia posto in una zona centrale. La giusta organizzazione dell'inventario, con specifiche posizioni assegnate a ciascun tipo di componente, è estremamente importante. La corretta organizzazione delle parti permette di aggiornare l'inventario, fornisce un mezzo per ritenere solo quelle parti, che sono usate più spesso con conseguente risparmio di tempo.

Apparecchiatura di prova usata nel servizio tecnico di TV a colori

a) *Necessità di un generatore di punti (o tracce) e barre incrociate colorati.* — Questo generatore è uno strumento per il controllo e la regolazione della convergenza nei ricevitori di colore. Inoltre questo strumento è utilissimo per controllare la linearità orizzontale e verticale e la scansione nei ricevitori sia di colore, sia di bianco e nero.

Scopo della convergenza è di fornire un'immagine con la minima dispersione dei colori sull'intera area del cinescopio. La convergenza si ottiene quando i tre fasci elettronici incidono direttamente sullo stesso punto della maschera d'ombra. Questa condizione di convergenza deve essere mantenuta anche quando i tre pennelli vengono deviati entro la maschera d'ombra. Nel ricevitore a colori sono previsti controlli statici e dinamici per posizionare i fasci in modo che convergano sulla maschera d'ombra e incidano sui relativi punti dei fosfori colorati.

In un ricevitore a colori, la dispersione del colore può essere osservata sia sull'immagine colorata, sia su quella in bianco-nero. Per determinare se un ricevitore ha corretta convergenza, il tecnico deve semplicemente osservare se vi è una dispersione di colore disturbante in un'immagine in bianco-nero, alla normale distanza di visione. Infatti è assai più difficile rilevare una deregistrazione sopra un'immagine colorata.

Un tecnico esperto può fare regolazioni grossolane della convergenza statica osservando gli effetti al centro di un'immagine in bianco-nero, ma non è pratico, se non impossibile, regolare la convergenza dinamica senza l'aiuto di un adatto generatore di punti e reticoli. Si possono usare sia i punti, sia i reticoli per fare regolazioni della convergenza. Dettagliati procedimenti di regolazione della convergenza sono dati nelle note di servizio dei fabbricanti per ogni tipo di ricevitore. Poichè i ricevitori sono diversi l'uno dall'altro, si devono seguire le specifiche istruzioni date dal fabbricante. Dopo aver acquisito sufficiente esperienza, sarà possibile al tecnico analizzare la convergenza con una figura a punti o a barre incrociate e poi fare solo quelle regolazioni che sono necessarie, invece di ripetere l'intera procedura di convergenza.

Il generatore di punti e grate è anche un eccellente strumento per controllare la linearità di scansione verticale e orizzontale e la sovra-scansione nei ricevitori sia a colori, sia in bianco-nero. Ancora, la qualità generale dell'allineamento del ricevitore può essere apprezzata

osservando i fronti iniziale e finale del punto. La figura a barré orizzontali si usa per controllare la linearità verticale e la figura a barre verticali si usa per controllare la linearità orizzontale. Naturalmente la figura a barre incrociate permette la riproduzione simultanea di barre orizzontali e verticali. Il tecnico, al quale sono familiari i problemi di linearità nei ricevitori in bianco-nero, apprezzerà facilmente questo metodo conveniente per eseguire le giuste regolazioni di linearità. Le figure di reticoli forniscono anche un mezzo conveniente per regolare la sovrascansione del ricevitore per assicurare che la propria porzione del reticolo sia estesa oltre il bordo della maschera del ricevitore. Le note di servizio dei ricevitori a colori generalmente specificano l'entità raccomandata di sovrascansione sul tubo d'immagine.

Requisiti di un generatore di punti (o tracce) e di barre incrociate a colori. — Il generatore in oggetto per riuscire pienamente utile deve possedere quelle caratteristiche che permetteranno al tecnico di ottenere la convergenza e di regolare la linearità e la sovrascansione in un minimo di tempo.

I generatori di punti e griglie forniscono una struttura a punti bianchi sopra un fondo decisamente nero ed una serie di barre verticali e orizzontali, che possono essere combinate per formare una figura reticolare. Ci sono due tipi fondamentali di strumenti per produrre queste figure. Uno genera un segnale video; l'altro genera un segnale RF. Mentre entrambi i tipi di generatori sono molto utili per fare la regolazione della convergenza e della linearità, ognuno ha i suoi propri pregi. Alcuni generatori di segnali video a punti sono previsti per produrre segnali ad alto livello, altri per produrre segnali a basso livello.

Un generatore di segnali video come l'R.C.A. WR-64A può essere collegato direttamente al tubo d'immagine. Un generatore di segnali video a basso livello viene generalmente collegato all'entrata del primo stadio amplificatore video. Alcuni generatori, che hanno lo scopo di iniettare segnali video nel ricevitore di TV a colori, devono essere alimentati da segnali di sincronismo. Gli impulsi sincronizzanti sono necessari per sincronizzare gli oscillatori nei generatori di punti e grate, che generano le barre verticali e orizzontali. Per sincronizzare questi oscillatori, il ricevitore viene dapprima regolato per produrre un'immagine normale usando i segnali emessi da una trasmittente televisiva; i segnali di sincronismo vengono poi applicati dal ricevitore al generatore di punti e griglie. Ciò si effettua con tutta facilità. I segnali di sincronizzazione orizzontale si ricavano connettendo il morsetto di

sincronizzazione orizzontale del generatore al punto « caldo » isolato delle bobine di deviazione orizzontale. In questo modo si applica un sufficiente impulso di ritorno al generatore per sincronizzare l'oscillatore di barre verticali. I segnali di sincronismo verticali, per l'oscillatore di barre orizzontali, possono essere ricavati dalla rete di alimentazione a 50 (o 60) Hz, o possono essere ottenuti connettendo il conduttore per la sincronizzazione verticale al punto « caldo » delle bobine di deviazione orizzontale. Si noti che in tal modo, tanto il ricevitore, quanto il generatore di punti e barre incrociate, vengono sincronizzati dai segnali di sincronismo provenienti dalla stazione emittente TV. I segnali video del generatore sono semplicemente sostituiti al normale video della stazione per produrre le figure a punti e a barre incrociate sullo schermo di visione.

Il tipo a RF di generatore di punti viene collegato direttamente ai terminali di antenna di entrata del ricevitore e non richiede una sorgente esterna di sincronizzazione. Questo tipo di generatore è di uso molto conveniente, poichè tutti i segnali necessari sono generati dallo strumento stesso e non si richiedono altre connessioni al ricevitore oltre all'applicazione della RF ai suoi terminali di antenna. L'impiego di un segnale a RF offre pure un utile mezzo per stimare la risposta generale RF-FI del ricevitore, come si dirà in seguito.

Le forme d'onda prodotte dal generatore di punti e grate devono avere fianchi nitidi. In altre parole, ci deve essere una transizione brusca dal livello nero al bianco e viceversa. Bordi netti si ottengono quando gli impulsi di segnali, che formano i punti e le barre hanno tempi di salita e di discesa molto piccoli. Inoltre, è essenziale che i segnali del generatore di impulsi conservino ampiezza costante ed abbiano eccellente stabilità di frequenza. Per presentare questi requisiti, gli strumenti di tipo RF, come il WR-64 della R.C.A., impiegano circuiti di oscillatori controllati a cristallo e circuiti di impulsi a larga banda. Quando si usa un generatore di questo tipo, eventuali perdite di nitidezza ai confini dei punti o delle barre verticali possono essere attribuite a disallineamento o a insufficiente guadagno nei circuiti RF o FI del ricevitore.

Lo strumento deve fornire barre verticali e orizzontali di uguale luminosità, quando le figure vengono riprodotte sopra un cinescopio. Gli impulsi costituenti le barre orizzontali e verticali vengono impiegati per modulare la portante a RF applicata al ricevitore. Le barre verticali rappresentano l'informazione video di alta frequenza, mentre le barre orizzontali rappresentano l'informazione video di bassa frequenza.

La risposta generale del ricevitore, che dipende dall'accordo, e le risposte degli amplificatori a RF, a FI e video determinano pure l'ampiezza relativa degli impulsi orizzontali e verticali. Se gli impulsi di alta e di bassa frequenza forniti dal generatore sono di ampiezza disuguale, ci si può aspettare che le barre verticali ed orizzontali mostrino differenze di luminosità sul tubo di visione. Un ricevitore che funzioni correttamente produce barre verticali e orizzontali di uguale luminosità.

È importante che il generatore di punti e griglie conservi le precise frequenze di sincronismo orizzontale e verticale. Piccoli errori nelle frequenze di sincronismo possono passare inosservati, poichè i circuiti del ricevitore possono mantenere una condizione di sincronizzazione e produrre figure stabili. Però, le regolazioni di convergenza dinamica, effettuate quando i circuiti di deviazione lavorano con frequenze sbagliate, non producono le convenienti correzioni dinamiche, quando il ricevitore è riportato al normale funzionamento usando i segnali di sincronizzazione di una stazione TV.

I ricevitori moderni con la loro elevata sensibilità e coi loro stadi ad alto guadagno possono captare segnali trasmessi anche se i conduttori di antenna sono staccati dall'entrata. Tali segnali possono mascherare coi segnali dello strumento a fare battimenti con essi e rendere difficile la messa a punto del ricevitore. Il generatore dovrà essere in grado di accordare i circuiti RF di più di un singolo canale. Questa caratteristica permette la regolazione del ricevitore alla frequenza di un canale, che non è sfruttato nella zona locale in cui si trova il ricevitore.

b) *Generatore di barre colorate.* — Questo generatore si usa per controllare, regolare i ricevitori di colore e per la ricerca dei loro guasti. In assenza di trasmissione di un programma colorato, questo strumento è necessario nell'installazione per controllare il funzionamento del ricevitore coi segnali di colore. Il generatore di barre colorate è necessario per la regolazione delle fasi e delle matrici e per la ricerca guasti; è un mezzo sempre pronto per produrre figure colorate di caratteristiche note. Il tecnico esperto può ricavare una grande quantità di informazioni circa i guasti dall'aspetto delle immagini teletrasmesse, ma il modo più diretto, e che può essere usato in ogni caso, per ottenere lo stesso risultato, è di riprodurre il segnale generato da un generatore di colori.

Tipi di generatori di figure a colori. — Ci sono tre tipi fondamentali di generatori: il tipo di arcobaleno predisposto, il tipo di arcobaleno diffuso e il tipo a segnale saturato o tipo NTSC.

Il generatore di arcobaleno predisposto produce 10 barre di colore di diverse tinte. Queste barre corrispondono a specifici angoli di fase del demodulatore, angoli che possono facilmente essere identificati. I segnali prodotti da questo generatore coprono una gamma completa di angoli di fase richiesta per la messa a punto e la riparazione dei ricevitori di colore. Detti generatori sono controllati a cristallo e generalmente comprendono mezzi per produrre impulsi di sincronismo orizzontale ed una portante audio RF non modulata. Il preciso sblocco dei segnali di uscita del generatore rende possibile la regolazione della fase del demodulatore senza l'ausilio di un oscilloscopio.

Il generatore di colori dell'arcobaleno diffuso produce approssimativamente la stessa gamma di tinte del generatore di arcobaleno comandato, ma non ha in sé il mezzo per separare i colori in barre. I colori prodotti da questo tipo di generatore si mascherano fra loro; di conseguenza non c'è un punto di riferimento facilmente a disposizione per la localizzazione di uno specifico angolo di fase. Il segnale sottoportante generato da questo strumento è generalmente controllato a cristallo, secondo il progetto del generatore stesso. Mentre il generatore di colori diffusi è utile per determinare se i circuiti di colore del ricevitore sono funzionanti, esso è meno adatto per l'allineamento e la riparazione, rispetto al tipo predisposto. Si richiede un oscilloscopio per le regolazioni del demodulatore.

Il segnale saturato prodotto dal tipo di generatore NTSC produce una figura di barre colorate di colori primari e complementari saturati. A seconda dello schema dello strumento, questi colori possono apparire come una rappresentazione di barre (verde, giallo, rosso, magenta, bianco, ciano e blu), oppure i singoli colori possono essere riprodotti uno alla volta. Inoltre, i segnali a frequenza sottoportante, senza piedistallo di luminosità, possono essere ricavati da questo strumento, per alcuni o per tutti gli angoli di demodulazione $R-Y$, $B-Y$, $V-Y$, I e Q . Anche questo tipo di generatore è controllato a cristallo.

Mentre il segnale saturato può essere usato per regolazioni e ricerca guasti, non c'è regolazione nel ricevitore che richieda l'uso di questo tipo di segnale. Il controllo di « colore » e il controllo di contrasto del ricevitore di TV a colori vengono usati per stabilire un livello relativo dei segnali di crominanza e di luminanza. Poichè questi controlli sono regolati dall'utente, non c'è necessità di usare segnali saturati nella regolazione del ricevitore a colori. Sta di fatto che non vi è un punto nei moderni ricevitori a colori, in cui i segnali di luminanza e di crominanza demodulata possano essere contemporaneamente os-

servati con un oscilloscopio. Questi segnali passano attraverso canali completamente separati e arrivano individualmente al tubo d'immagine.

Requisiti di un generatore di barre colorate. — Gli stadi di cromaticità del ricevitore richiedono un preciso allineamento per assicurare una buona immagine colorata; ciò è necessario perchè essi contengono circuiti sensibili alla fase. Perciò è importante che l'oscillatore della subportante di colore del generatore sia controllato a cristallo. Il generatore dovrebbe produrre anche una portante audio RF non modulata, che è necessaria per regolare il controllo di sintonia fine del ricevitore prima di iniziare l'allineamento o la riparazione. Anche questo segnale deve avere la precisione di un cristallo.

L'uscita di un segnale RF è conveniente per fare misure di campo, poichè il segnale può essere applicato direttamente ai terminali di antenna del ricevitore. Inoltre, l'uso di un segnale RF permette l'osservazione degli effetti che il sintonizzatore, gli stadi FI e gli stadi di cromaticità hanno sul segnale. L'uscita video del generatore di figure colorate consente di applicare il segnale direttamente allo stadio video, ed offre un mezzo di isolare un inconveniente negli stadi video, o in uno stadio RF o FI. La stessa tecnica può essere usata con generatori, che producono solo un segnale RF in uscita. In questo caso si deve usare un oscilloscopio per controllare la presenza del segnale all'uscita del rivelatore video. Se il corretto segnale è presente, gli stadi RF e FI possono essere esclusi, perchè equivalgono a una sorgente di disturbi.

Per semplificare la regolazione del campo e per ridurre il numero degli strumenti dell'apparecchiatura che il riparatore deve prendersi in casa, il generatore deve produrre una subportante di colore, che fornisca il tipo di segnale richiesto per controllare e mettere a punto la fase del demodulatore, senza l'uso di un oscilloscopio.

Lo strumento deve pure fornire la sincronizzazione orizzontale. In un generatore di barre colorate impiegante il metodo del segnale *off-set* (generatori di arcobaleno comandato o no) il segnale di sincronismo deve essere forzato al giusto sottomultiplo della frequenza di barra. Non è necessario fornire il sincronismo verticale, perchè le immagini colorate appaiono come barre verticali. Si può evitare che eventuali ombre dovute a ronzo residuo, che possono apparire sullo schermo, scorrano, regolando il controllo di frequenza verticale del ricevitore. Lo strumento deve essere provvisto di un controllo che possa essere usato per variare l'ampiezza del segnale burst di sincronismo del colore. Questa caratteristica permette di controllare la sen-

sibilità del sistema di sincronizzazione della subportante nel ricevitore.

Per maggior flessibilità questo regolatore deve avere un campo che possa produrre una variazione di ampiezza del burst di sincronizzazione del colore sia sopra, sia sotto il livello normale. Questo campo di regolazione può essere molto utile nei casi in cui la risposta degli stadi amplificatori RF e FI può essere bassa, o quando l'azione della sincronizzazione non è normale.

Altre desiderabili caratteristiche delle quali possa essere fornito un generatore di barre colorate sono: mezzi per controllare caratteristiche di amplificatori non lineari del ricevitore; mezzi di controllo per constatare se i tempi di ritardo della luminanza e della cromaticanza siano tra loro adattati. La correttezza dei ritardi viene messa in evidenza quando le barre di colore si dispongono sopra ai guizzi monocromatici o coincidono con essi sullo schermo del cinescopio.

Le apparecchiature di prova descritte in questo capitolo sono tipiche e rappresentative dei tipi di strumenti che sono reperibili in commercio. Ciascuno strumento è stato scelto per illustrare un modo diverso di produrre i segnali usati per regolare e riparare i ricevitori di TV a colori. Alcuni fabbricanti costruiscono una quantità di generatori di figure colorate; certuni hanno strumenti che sono posti in vendita come scatole di montaggio. Queste offrono la possibilità di acquistare apparecchi a basso costo, ma non si devono sfruttare fintanto che il montatore non abbia acquisito una certa esperienza con altre scatole di montaggio. Per l'allineamento di uno strumento montato da una scatola, è normalmente necessario un oscilloscopio a larga banda.

Come si fa quando si sceglie qualsiasi strumento di prova, bisogna qui controllare quelle caratteristiche che sono essenziali per l'uso pratico. Non ha senso spendere un capitale per una caratteristica che verrà sfruttata solo eccezionalmente. Se è possibile, si tenti di provare in funzione l'apparecchiatura prima di sceglierla definitivamente, cioè prima di acquistarla. Per ottenere la massima prestazione da uno strumento, si raccomanda di leggere l'opuscolo di istruzioni e di seguire il procedimento d'uso indicato dal fabbricante.

c) *Esempi di generatori di punti e grate.* — La fig. 210 rappresenta il generatore R.C.A. WR-64A di barre, punti e grate colorati. Questo strumento fornisce tutte le possibilità di prova richieste per regolare i circuiti di convergenza nei ricevitori di TV a colori e per effettuare regolazioni di linearità e di sovrascansione nei ricevitori in bianco-nero



FIG. 210. Generatore di barre, punti e grate colorati, mod. WR-64A, R.C.A.

o a colori. I segnali di barre colorate prodotti da questo generatore forniscono il tipo di figura che consente la riparazione e la messa a punto dei circuiti di fase del colore, senza l'ausilio di un oscilloscopio.

Il funzionamento coi punti fornisce circa 150 punti bianchi su fondo nero. Questi punti si formano dalle intersezioni di 10 linee verticali con 15 linee orizzontali, che vengono pure usate per la formazione delle griglie. Sia i punti che le grate possono essere usati per la regolazione della convergenza. Poichè il numero delle linee nelle immagini è fisso, l'unità fornisce un mezzo per regolare l'entità della sovrascansione del ricevitore.

L'uscita RF di questo strumento può essere predisposta sopra un canale desiderato, a richiesta. La portante video ha la tensione di uscita massima di 50 mV. L'impedenza di uscita dello strumento è 300 Ω bilanciati.

Gli impulsi di sincronismo orizzontali e verticali, e i segnali per le linee verticali e orizzontali, sono prodotti da un oscillatore principale controllato a cristallo, la cui frequenza di uscita viene divisa da stadi di oscillatori a bloccaggio. La fig. 211 illustra il generatore Mod. 850, B e K Color Analyst, che genera figure a punti, grate, linee verticali e linee orizzontali. Queste figure possono essere usate per regola-

zioni della convergenza statica e dinamica, della linearità e della sovrascansione. Produce anche un segnale di colore saturato, di 11 colori, apparenti uno alla volta, con la sequenza determinata dalle posizioni di commutatori di funzioni.

Un quadrante, che è meccanicamente accoppiato ai commutatori selettori, mostra la figura generata dallo strumento, in una piccola finestra al centro del pannello frontale.

Il mod. 850 produce una figura di circa 140 punti che si formano dall'intersezione di 10 linee verticali e di 14 orizzontali. In un ricevitore che abbia la giusta convergenza essi appaiono come punti bianchi rettangolari su fondo nero. L'uscita RF può essere accordata su diversi canali mediante un commutatore di canali. Da una boccola posta sul pannello frontale si può prelevare un segnale video a bassa impedenza e di basso livello. Questo segnale non può essere usato per fare regolazioni sul demodulatore, perchè non può generare la tinta corretta e può contenere un segnale di battimento. Il segnale video di uscita si usa solo per controllare se un particolare stadio lascia passare il segnale. Un oscillatore controllato a cristallo tiene in passo i circuiti del multivibratore e dell'oscillatore bloccato per generare le linee verticali ed orizzontali, nonchè gli impulsi di sincronismo verticali e orizzontali. Un altro oscillatore controllato a cristallo genera un segnale alla frequenza portante audio. Il Mod. 850 comprende un circuito sop-



FIG. 211. Analizzatore di colori B e K mod. 850 (riprodotto con l'autorizzazione della B e K manufacturing Co., divisione della Dynascan Corp.).

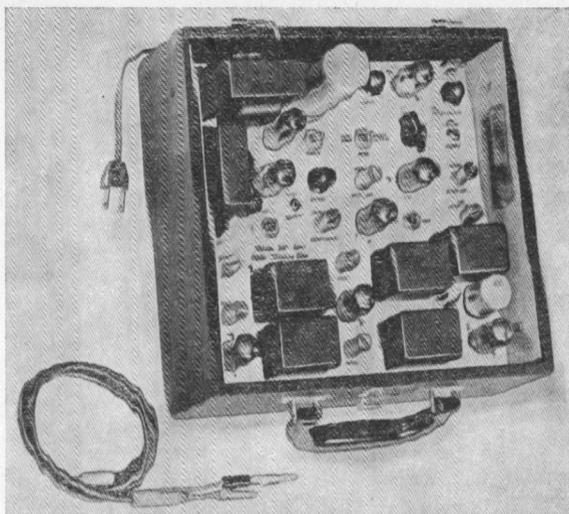


FIG. 212. Generatore di colori con punti bianchi e barre colorate mod. 660 Hickok (per cortesia della Hickok Electrical Instruments Co.).

pressore di proiettori, che consente di bloccare uno o più cannoni nel cinescopio, ed un complesso di *deconvergenza* che si può usare quando si fanno le regolazioni di convergenza dinamica per separare i punti e le linee nei loro componenti rosso, blu e verde.

La fig. 212 rappresenta il Mod. 660 del generatore di barre, punti e grate colorati della Hickok. Esso genera una figura a punti e una a barre incrociate che possono essere usate per regolazioni statiche e dinamiche della convergenza.

Lo strumento produce anche una figura a colori del tipo «arcobaleno». Sia i punti che le griglie e l'uscita del colore sono disponibili o come RF, o come segnali video.

Questo strumento produce circa 300 punti bianchi che sono formati dall'intersezione di 20 linee verticali e di 15 orizzontali. La frequenza dell'uscita RF è regolabile su diversi canali per mezzo di un commutatore selettore. L'uscita a video frequenza è regolabile da 0 a 3 volt punta-punta e il segnale è disponibile in polarità positiva e negativa. Gli impulsi di sincronizzazione orizzontali e verticali sono generati per divisione della frequenza del segnale di un oscillatore controllato a cristallo. Gli impulsi di sincronismo sono applicati al segnale composto solo nei casi dei punti bianchi e delle barre incrociate.

Generazione dei segnali colorati di prova

Il segnale trasmesso da un'emittente a colori contiene informazioni, che producono un'immagine colorata sul tubo tricromatico di un ricevitore di TV a colori convenientemente messo a punto. Le tensioni che producono i colori sono naturalmente le tensioni di uscita dei demodulatori. Se un generatore deve essere utile per controllare i circuiti di crominanza, deve avere lo stesso effetto sul demodulatore, del segnale trasmesso. Per produrre varie tinte ci deve essere uno sfasamento variabile (angolo di fase) fra la sottoportante di colore trasmessa (4,43 MHz) e l'oscillatore locale a 4,43 MHz, che viene usato come riferimento. La tinta dipende dalla relazione di fase esistente fra questi segnali, e un dato angolo di fase produrrà sempre lo stesso colore ogni volta che esso è avvertito dal demodulatore. I colori prodotti dai singoli angoli di fase sono mostrati in fig. 213. Se un segnale ha un angolo di fase di 90° , si produce un rosso brillante; un angolo di fase di 180° produce il blu; un angolo di fase di 300° produce il verde, e così via. Angoli di fase intermedi producono colori che sono una miscela di questi 3 colori. Allora un generatore di segnali colorati produce una figura a colori fornendo un segnale che ha una differenza di fase variabile rispetto all'oscillatore locale del ricevitore. Ci sono due metodi comunemente usati per generare lo sfasamento richiesto, ed entrambi vengono impiegati negli strumenti reperibili in commercio.

Uno di questi metodi introduce una differenza di fase rispetto all'oscillatore di riferimento a 4,43 MHz, per mezzo di linee di ritardo; l'altro metodo ottiene lo stesso risultato mediante una *differenza di frequenza* fra il segnale fornito dal generatore e la frequenza 4,43 MHz dell'oscillatore di riferimento nel ricevitore; quest'ultimo metodo è detto «metodo della portante sfalsata» (= offset-carrier method).

a) *Metodo delle linee di ritardo.* — Le linee di ritardo possono essere fatte di spezzoni di cavi coassiali o di circuiti a costanti concentrate disposte in modo da simulare una linea di trasmissione. Il loro scopo è di introdurre un ritardo di tempo fra due punti in un circuito. Nei generatori di segnali a colori, che sfruttano linee di ritardo per produrre il segnale di colore, si introduce un particolare ritardo al segnale a 4,43 MHz, che è generato da un oscillatore controllato a cristallo nel generatore. Il ritardo viene misurato con riferimento alla subportante generata nel ricevitore ed i colori prodotti dipendono dalla variazione della fase provocata dalle linee di ritardo. I ritardi sono normalmente

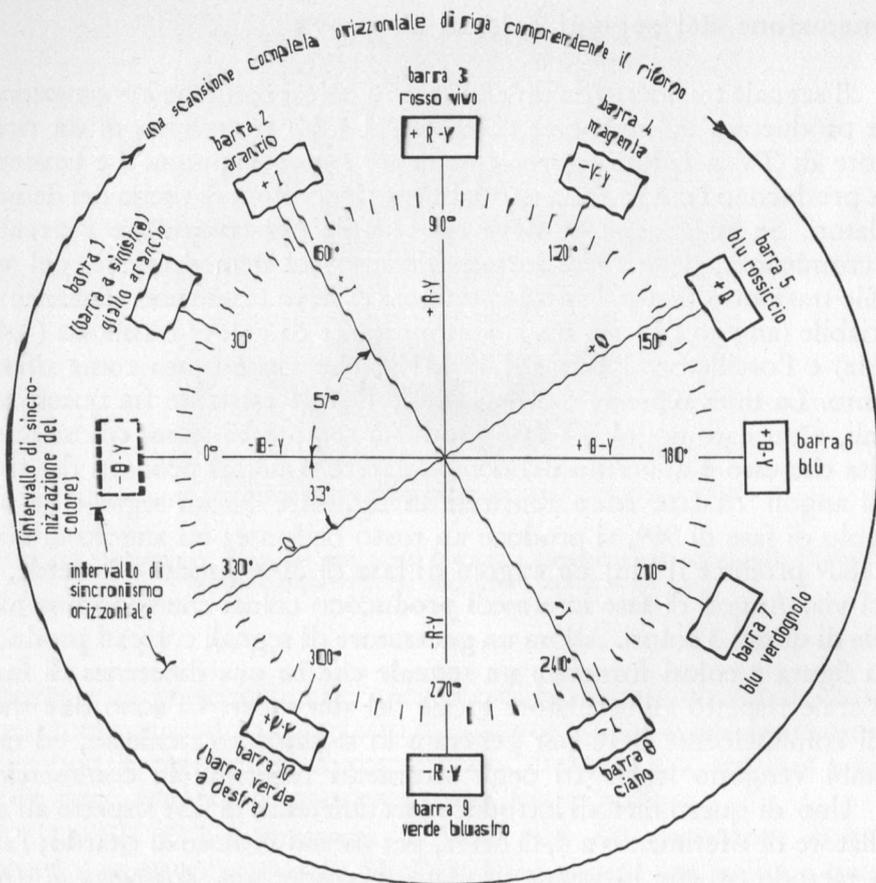


FIG. 213. Diagramma vettoriale indicante le tinte rappresentate con incrementi di 30° di fase, fra 0 e 360°.

definiti nei termini degli angoli di fase da 0 a 360 gradi. Con un angolo di fase di 0° non si ha nessun ritardo. Un segnale che comincia dopo che il segnale di riferimento ha compiuto un quarto di periodo, si dice che ha un angolo di fase di 90°. Il segnale ritardato viene combinato con gli impulsi di sincronizzazione per formare un segnale composto che può essere usato come video segnale. I segnali di luminosità possono pure essere aggiunti al segnale composto per ogni tinta generata. Questo segnale composto può venir usato per modulare un segnale a RF e fornire un'uscita che può essere applicata direttamente ai terminali di antenna del ricevitore. Nel segnale composto deve esserci un

segnale burst di riferimento per controllare la fase dell'oscillatore della sottoportante nel ricevitore.

Una rappresentazione semplificata del metodo delle linee di ritardo è data nella fig. 214. La durata di un singolo ciclo del segnale subportante è di circa $0,23 \mu\text{s}$ per l'Europa; $0,28 \mu\text{s}$ per l'America. Se il segnale è ritardato di $1/12$ di tale intervallo di tempo, cioè di circa $0,018 \mu\text{sec}$, ($0,023 \mu\text{s}$ per l'America), il segnale risulta sfasato di circa 30° . Allora, se ogni sezione della linea di ritardo mostrata nella figura 214 introduce un ritardo di circa $0,018 \mu\text{sec}$, il segnale risulterà spostato in fase rispetto al burst iniziale a scatti di 30° , e si otterranno in corrispondenza delle posizioni del commutatore i segnali rappresentativi delle varie tinte.

b) *Metodo della portante sfalsata (offset)*. — Questo sistema fornisce un segnale subportante la cui fase si sposta continuamente rispetto al segnale portante di riferimento. Quando la fase relativa del segnale sottoportante si sposta da 0 a 360° , la tinta varia dal giallo, all'arancio, al rosso, al magenta, al blu, al ciano, al verde e a tutte le tinte intermedie. Se questo sfasamento di 360° può essere effettuato nel tempo occorrente per una scansione orizzontale (periodo di riga) e può essere ripetuto per l'analisi di ciascuna riga, si forma sullo schermo una figura completa dello spettro dei colori (arcobaleno). Le tinte risultano disposte a bande verticali che si fondono una nell'altra. (Si noti che una piccola frazione dello spettro si perde durante i ritorni di riga).

Il principio della portante offset realizza lo sfasamento di 360° durante il periodo di analisi orizzontale, rendendo la frequenza del segnale subportante più alta o più bassa della frequenza della sottoportante di riferimento di una quantità pari alla frequenza di riga (15625 Hz per l'Europa e 15750 Hz per l'America).

Facendo il battimento, cioè la frequenza differenza, risultano 15625 Hz , allora il segnale differenza completa un ciclo o 360° in un periodo di riga orizzontale. I demodulatori nel ricevitore sono sensibili allo sfasamento del nuovo segnale subportante sfasato rispetto all'oscillatore di riferimento durante ogni scansione orizzontale. Il risultato è un arcobaleno continuo o spettro di colori sullo schermo, salvo piccole frazioni perse durante i ritorni orizzontali di riga. Ogni tinta appare come una banda verticale di colore che si miscela gradualmente nella tinta adiacente. La frequenza del generatore del segnale subportante del colore può venire sfalsata sia sopra che sotto l'oscillatore di riferimento nel ricevitore. Se essa è 15625 Hz più bassa dell'oscillatore

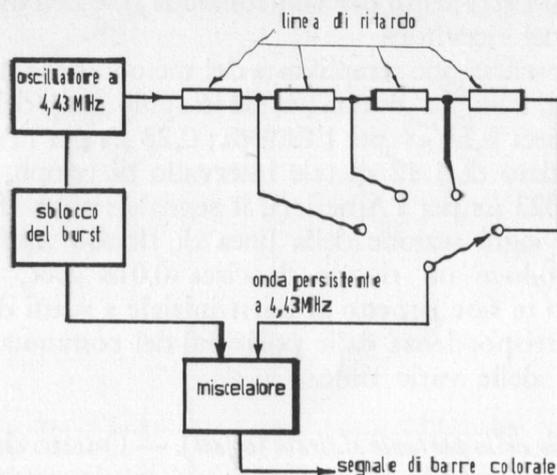


FIG. 214. Semplice modo per generare uno sfasamento tarato mediante l'uso di linee di ritardo.

di riferimento, i colori cominciano con l'arancio a sinistra (guardando lo schermo di visione) e variano gradualmente fino al verde a destra. Se la frequenza sottoportante del generatore è 15625 Hz più alta dell'oscillatore di riferimento, i colori risultano invertiti sullo schermo. Negli strumenti reperibili in commercio, la portante sfalsata è generalmente a frequenza più bassa.

Il segnale spostato può essere combinato con gli impulsi di sincronizzazione orizzontale per ricavare un segnale video composto. Si può usare il segnale sfalsato o il segnale composto per modulare una portante RF alla frequenza del canale televisivo desiderato, ottenendo così un segnale, che può essere applicato direttamente ai terminali di antenna del ricevitore. Se il generatore non fornisce gli impulsi di sincronismo, bisogna ricavarli dal ricevitore. Il circuito C.A.F.F. nel ricevitore fissa il funzionamento sulla fase media della portante sfalsata durante il periodo riservato alla sincronizzazione per mezzo del burst.

Uno spettro di colori continuo ha scarso valore per la pratica messa a punto dei circuiti colorati. Un tipo più pratico di figura è quello che fornisce punti di riferimento nella forma di angoli di fase facilmente identificabili. Questi angoli di fase possono comprendere i segnali I , Q , $R-Y$, $B-Y$ e $V-Y$.

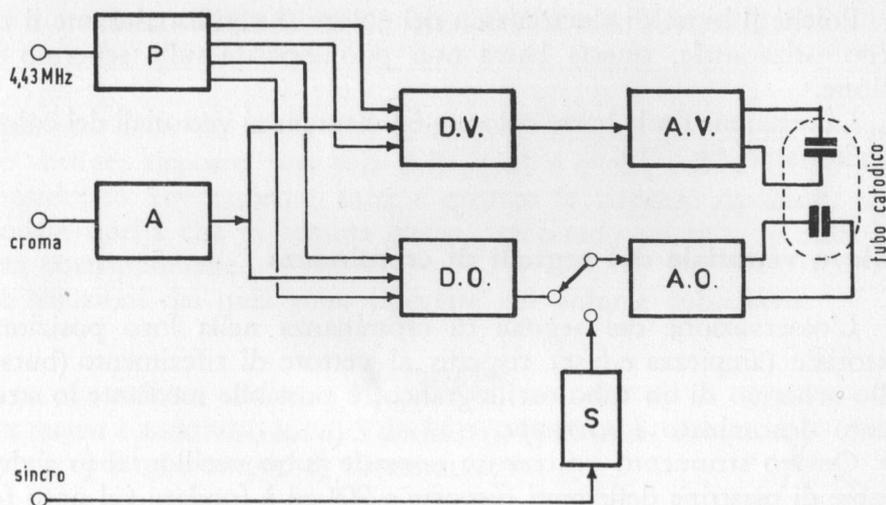


FIG. 215. Schema di principio del vettroscoPIO.

Per poter dare questi punti di riferimento, il generatore di spettro o di barre colorate contiene un segnale chiave, che include ed esclude il segnale subportante 4,4140125 MHz (3,563795 MHz per l'America) per generare barre distinte di colori. La velocità di manipolazione dipende dal numero di barre desiderato. Poiché i più importanti angoli di fase di riferimento sono distanziati di 30° (v. fig. 213), una decisione logica è quella di scegliere una barra ad ogni angolo di 30° . (Si noti che gli assi dei segnali I e Q sono a 33° o a 57° rispettivamente dagli assi $R-Y$ e $B-Y$; questa differenza di 3° , da 30° e da 60° rispettivamente, può essere trascurata, perchè può essere compensata con una piccola regolazione del controllo di tinta). Si perviene così a 12 barre, che possono essere identificate dai colori, ciascun colore rappresentando una variazione di 30° dell'angolo di fase rispetto al colore precedente.

Per fornire 12 barre in un sistema che abbia la frequenza di riga orizzontale di 15625 Hz, la frequenza di comando deve essere $15625 \times 12 = 181500$ Hz.

Generalmente sullo schermo del cinescopio appaiono solo 10 barre. Una barra viene eliminata dall'impulso di sincronismo orizzontale. L'altra barra, che segue immediatamente l'impulso di sincronismo orizzontale, serve come burst di sincronizzazione del colore.

Poichè il burst di sincronismo del colore si verifica durante il ritorno orizzontale, questa barra non può apparire sullo schermo di visione.

La relazione fra le barre colorate e i diagrammi vettoriali dei colori è indicata in fig. 213.

Rilievo vettoriale dei segnali di cromaticanza

L'osservazione dei segnali di cromaticanza nella loro posizione vettoriale (ampiezza e fase) rispetto al vettore di riferimento (burst) sullo schermo di un tubo oscillografico, è possibile mediante lo strumento denominato *Vectorscope*.

Questo strumento utilizza un normale tubo oscillografico a due coppie di piastrine deflettenti disposte a 90° ed è fondato sul noto fenomeno della composizione a coordinate polari di due moti rettilinei in quadratura fra di essi. È il classico caso delle cosiddette « figure di Lissajous » ove se i due spostamenti a 90° non sono uguali d'ampiezza si genera un'ellisse sullo schermo fluorescente del tubo, ellisse che si tramuta in un cerchio se l'ampiezza delle due deflessioni è identica.

Tale ultima circostanza viene anzi utilizzata per la taratura dello strumento onde assicurarsi dell'uguaglianza dell'amplificazione delle due deflessioni orizzontale e verticale. Lo strumento comprende oltre al tubo oscillografico e la sua alimentazione, un complesso di circuiti, tale da provvedere alla demodulazione sincrona del segnale di cromaticanza in esame, secondo lo schema a blocchi della fig. 215.

In essa, nel dispositivo indicato con *P* vengono preparate due coppie di sottoportante a 4,43 MHz (una con fase « zero » ed una con fase 90°), che alimentano i dispositivi di demodulazione verticale (*DV*) e demodulazione orizzontale (*DO*), contemporaneamente alimentati dal segnale cromatico convenientemente amplificato dall'amplificatore *A*.

Un dispositivo sfasatore regolabile fra « zero » e 90° (non rappresentato nella fig. 215) consente di far ruotare tutto il diagramma vettoriale, controllando la fase dell'oscillazione di riferimento.

È possibile utilizzare il tubo oscillografico anche per una normale rappresentazione ad assi cartesiani del segnale cromatico. In tal caso è prevista la sincronizzazione di riga della deflessione orizzontale attraverso un amplificatore (*S*) ed un commutatore.

PROBLEMI CON SOLUZIONE A QUIZ.

Ciascuna delle domande formulate qui di seguito comporta quattro distinte risposte, una sola delle quali è quella esatta. Dopo aver considerato attentamente tutte e quattro le risposte riportate, selezionate quella che vi sembra giusta, tracciando un trattino sulla lettera corrispondente.

Le soluzioni dei quiz sono riportate nel volume successivo.

Esempio:

Un metro è suddiviso in: *a*) 5 decimetri; *b*) 10 decimetri; *c*) 20 decimetri; *d*) 10 centimetri.

a ~~*b*~~ *c* *d*

Domanda

Risposta

1) In un televisore a colori è sufficiente demodulare due soli segnali cromatici perchè: *a*) le trasmissioni di TV a colori sono in bicromia; *b*) il terzo segnale cromatico viene fornito dal burst; *c*) il terzo segnale cromatico viene ottenuto dalla matricizzazione col segnale di luminanza; *d*) i segnali *I* e *Q* vengono applicati direttamente al cinescopio.

a *b* *c* *d*

2) In un televisore a colori, sistema NTSC, la manopola di controllo della tinta (hue) agisce su: *a*) l'intensità del segnale di crominanza; *b*) l'ampiezza del segnale burst; *c*) l'ampiezza dei segnali *R*, *V*, *B* in griglia del cinescopio; *d*) la fase della sottoportante di riferimento (sintonizzazione amplificatore del burst).

a *b* *c* *d*

3) In un televisore a colori, sistema NTSC, la manopola di controllo della saturazione (intensità) dei colori agisce su: *a*) l'amplificatore a frequenza intermedia; *b*) il primo amplificatore video; *c*) l'amplificatore passabanda

del segnale di cromaticanza prima dei demodulatori; *d*) la sezione di matricizzazione dei segnali cromatici *R*, *V*, *B*.

a b c d

4) Il segnale sincronizzante del colore (burst) viene separato dal segnale video composito da: *a*) l'amplificatore passabanda; *b*) l'amplificatore del burst; *c*) il separatore dei sincronismi; *d*) il primo amplificatore video.

a b c d

5) Gli impulsi usati per la convergenza dinamica in un televisore a colori sono ottenuti: *a*) dai segnali sincronizzanti; *b*) dal separatore dei sincronismi; *c*) dall'amplificatore video; *d*) dai circuiti di deflessione verticale e orizzontale.

a b c d

6) Per «convergenza statica» si intende: *a*) la convergenza dei tre pennelli in uno dei fori della maschera (shadow mask) in assenza di deflessione; *b*) la convergenza predisposta dei tre cannoni verso un punto centrale dello schermo; *c*) la convergenza dei tre pennelli su alcuni punti fosforici dello schermo; *d*) la convergenza dei tre pennelli sullo schermo in concomitanza del campo magnetico terrestre.

a b c d

7) In un televisore a colori la funzione del soppressore di colore (color killer) è di: *a*) limitare la saturazione dei colori sullo schermo; *b*) eliminare gli effetti di una misconvergenza nelle trasmissioni in bianco-nero; *c*) bloccare l'amplificatore passabanda di cromaticanza durante le trasmissioni in bianco-nero; *d*) bloccare l'oscillatore della sottoportante locale durante le trasmissioni in bianco-nero.

a b c d

8) Nei televisori a colori viene generalmente usato un rivelatore separato dal canale audio a 5,5 MHz perchè: *a*) si ottiene un minore ronzio (buzz) nei confronti di quello del rivelatore video; *b*) non vi è battimento a 5,5 MHz fra le portanti audio e video nei televisori a colori; *c*) un rivelatore separato del battimento a 5,5 MHz

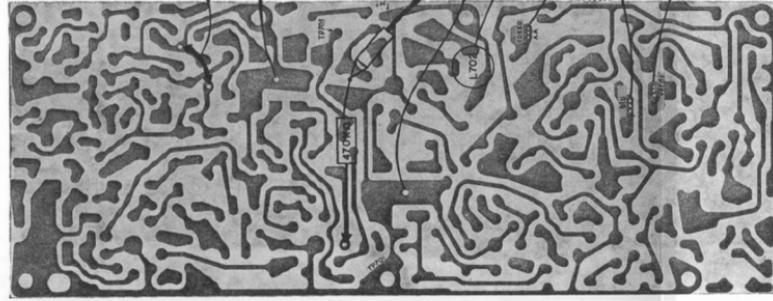
produce un maggior guadagno nel canale audio; *d*) la presenza della portante audio nel rivelatore video produce dei battimenti con la sottoportante di crominanza. *a b c d*

9) La linea di ritardo in un televisore a colori NTSC: *a*) ritarda il fronte anteriore degli impulsi sincronizzanti; *b*) ritarda entrambi i segnali di luminanza e crominanza; *c*) ritarda il solo segnale di luminanza; *d*) ritarda il solo segnale di crominanza. *a b c d*

10) La forma delle correnti di correzione della convergenza dinamica è prevalentemente: *a*) rettangolare; *b*) parabolica; *c*) sinoidale; *d*) a dente di sega. *a b c d*

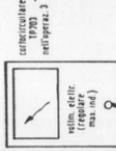
Soluzione dei quiz del 3^o gruppo di lezioni

Numero della domanda	Risposta esatta	Numero della domanda	Risposta esatta
1	<i>b</i>	11	<i>a</i>
2	<i>d</i>	12	<i>a</i>
3	<i>b</i>	13	<i>a</i>
4	<i>c</i>	14	<i>d</i>
5	<i>d</i>	15	<i>c</i>
6	<i>a</i>	16	<i>b</i>
7	<i>c</i>	17	<i>c</i>
8	<i>b</i>	18	<i>a</i>
9	<i>a</i>	19	<i>c</i>
10	<i>b</i>	20	<i>d</i>



case per operata 1
di tipo 1001
servizi in prov. 1
V702

ICAN 601 (1001)
di tipo 1001
operata 1 e 4



USCIBLOCCHARE
IP703
ret operata 3

3

1

2

R-1 (sonda dell'oscillatore
rete operata 1 e 4)

R-2 (sonda dell'oscillatore
ret operata 4)

V-1 (sonda dell'oscillatore
ret operata 4)

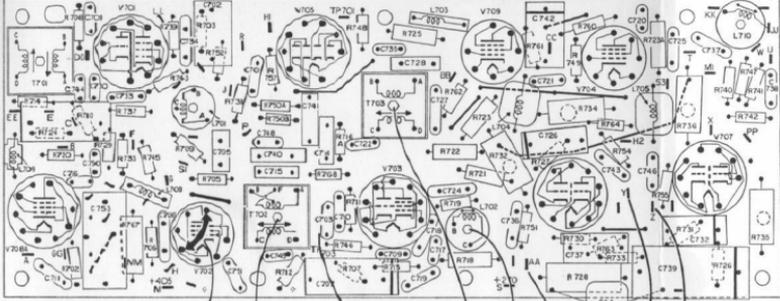


Fig. 197. Allineamento del C.A.F.F. del colore.

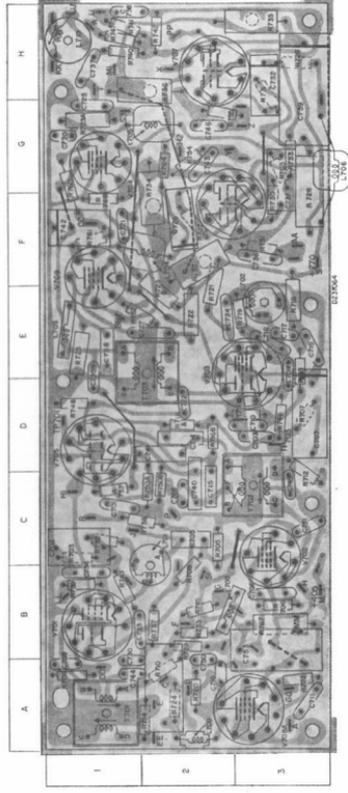


Fig. 199. Asieme dei circuiti completi della sezione PW 700 di crominanza.

EDITRICE IL ROSTRO VIA MONTE GENEROSO 6/A MILANO