

APPENDICE

CIRCUITI INTEGRATI PER TELEVISORI

Caratteristiche basilari dei circuiti integrati.

Con i procedimenti della microelettronica è possibile ottenere transistor ultra-miniaturizzati. Tali transistor sono talmente piccoli, da essere visibili solo con una lente. In molti circuiti di televisori sono però bene adatti. C'è sempre la possibilità di utilizzare più transistor ultra-miniaturizzati al posto di uno solo, per cui è assai spesso opportuno il loro impiego.

La microelettronica è riuscita ad ottenere anche resistenze con lo stesso procedimento, e *simultaneamente* con i transistor. Un complesso circuitale di più transistor con i relativi componenti è denominato *circuito integrato*. È in uso l'abbreviazione CI od anche IC, quest'ultima da *integrated circuit*.

Il vantaggio principale offerto dai circuiti integrati consiste nella semplificazione dello schema elettrico complessivo del televisore. Questo, poichè gruppi di transistor e di resistenze sono contenuti in ciascun circuito integrato. In pratica, con i circuiti integrati il televisore risulta « semplificato », richiede un minor numero di componenti, risulta di più rapida costruzione e di ingombro minore.

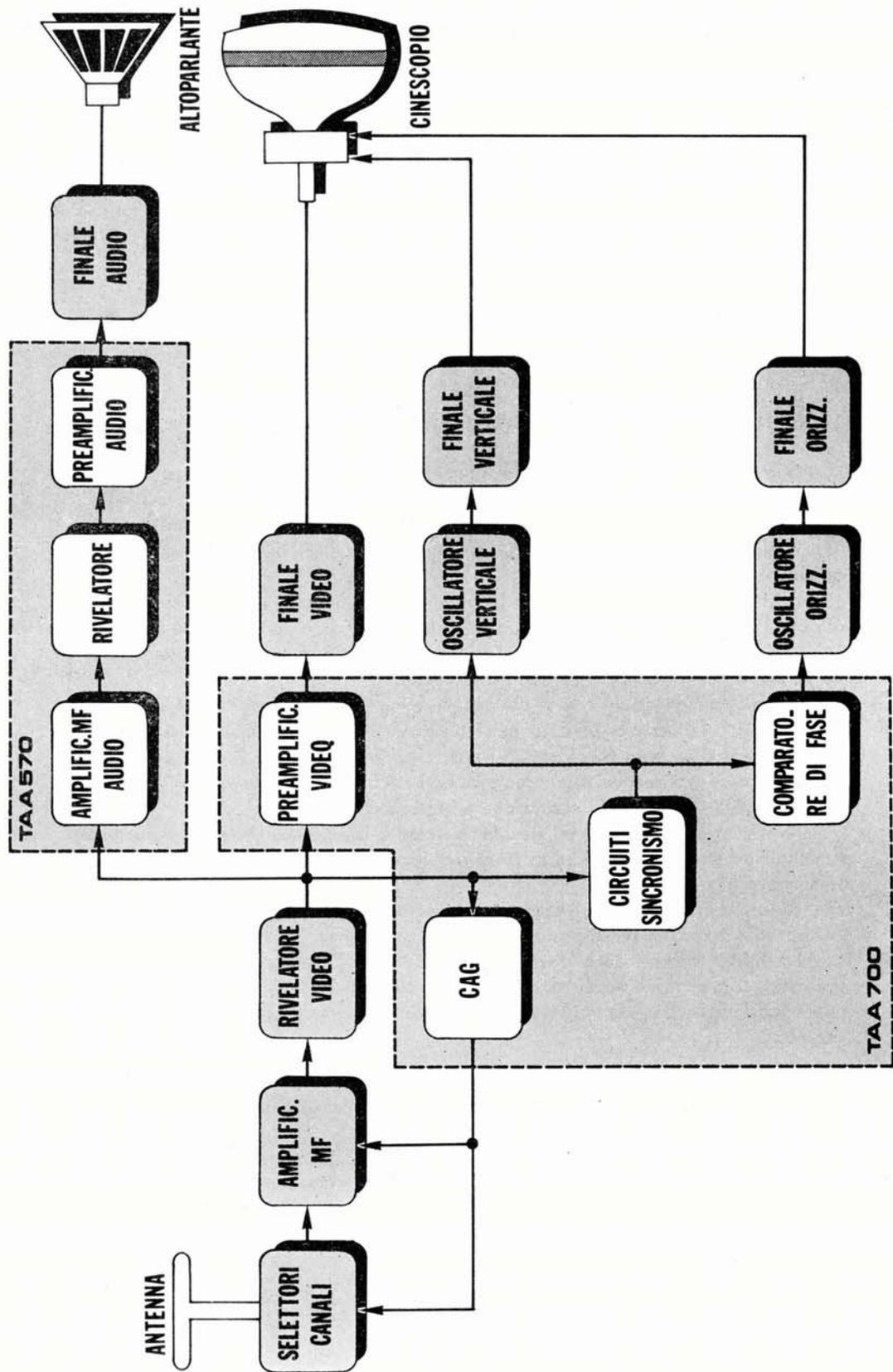
Lo svantaggio principale del circuito integrato è che non può venir riparato; può venir soltanto sostituito. Ma il basso costo del circuito integrato, elimina praticamente tale svantaggio.

Ne risulta che i circuiti integrati sono largamente impiegati nei televisori in bianco ed a colori, di recente progettazione e costruzione.

I transistor integrati sono disegnati senza cerchietto. Generalmente sono tutti di tipo NPN. Il gran numero dei transistor inseriti consente l'ampia stabilizzazione della tensione, della corrente di collettore e della tensione di polarizzazione (bias) delle basi.

Circuito integrato TAA570 - Amplificatore MF-audio, rivelatore FM e preamplificatore BF (Figura A1).

Sostituisce l'intera sezione audio dei televisori, ad eccezione dello stadio finale. In pratica sostituisce i due transistor dell'amplificatore a media frequenza audio (v. fig. 12.6 a pag. 294) nonchè i due diodi del rivelatore FM ed il transistor preamplifi-



catore audio. Però, per effettuare tale sostituzione richiede 32 transistor, 7 diodi, 30 resistenze e 1 condensatore. Poichè tutti questi componenti sono ottenuti simultaneamente, come se si trattasse di uno solo, il notevole aumento di complicazione non ha alcuna importanza.

Il TAA570 è contenuto entro custodia cilindrica, a 10 piedini. È indicato dalla fig. A2-I insieme con un esempio di applicazione pratica di tale circuito integrato, con tutti i componenti esterni. Il circuito completo è quello di fig. A3.

L'AMPLIFICATORE-LIMITATORE MF-AUDIO.

L'amplificazione del segnale MF audio, a 5,5 Mc è ottenuta, insieme alla limitazione dei segnali AM, mediante quattro stadi a differenza. Segue il rivelatore FM a quadratura di fase, ed il preamplificatore audio.

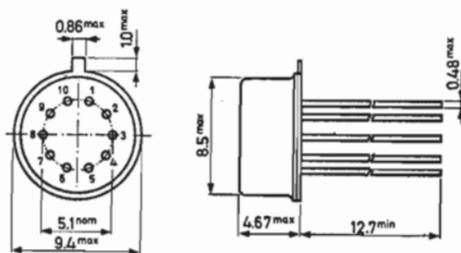


Fig. A2-I. - Integrato TAA570.

Lo schema della parte interna del circuito integrato TAA570 è riportato dalla fig. A4.

I quattro stadi amplificatori del segnale MF-audio consistono di altrettante coppie di transistor. Esse sono:

TR1-TR2

TR6-TR7

TR11-TR12

TR16-TR17

Il segnale MF-audio a 5,5 Mc/s. giunge all'entrata dell'amplificatore (pin 8), ossia alla base del transistor TR1. Il segnale amplificato viene trasmesso alla base di TR7, tramite TR4.

Il transistor TR1 è collegato in circuito a differenza con il transistor TR2. Alla base di TR2 giunge la tensione CAG, ottenuta con il diodo D2, e presente ai capi di R17. Tale tensione è livellata con la resistenza R16, e con il condensatore C6, esterno, collegato tra il pin 7 e la massa. È da 0,1 microfarad.

Il transistor TR3, inserito nel circuito comune di emittore, ha un compito ausiliario. La sua base è collegata al pin 1 e quindi ad un condensatore di 10 nF esterno. Controlla l'intensità di corrente di emittore di TR1 e TR2.

Il segnale amplificato da TR1 viene trasmesso all'entrata del secondo stadio, ossia alla base di TR7, tramite TR4 collegato con collettore comune.

Il transistor TR5 collega TR2 con TR6; praticamente si comporta come un condensatore di accoppiamento.

Seguono gli altri due stadi dell'amplificatore. Il quarto stadio, con TR16 e TR17 è controllato con la tensione CAG ottenuta da D1 e livellata con R14 e C3, esterno da 0,1 microfarad. Tale tensione controlla anche TR1.

La tensione di collettore di tutti i transistor dei quattro stadi è stabilizzata. I transistor TR19 e TR20 appartengono allo stadio stabilizzatore.

L'amplificatore descritto ha il doppio vantaggio di eliminare tutta la modulazione d'ampiezza dovuta al segnale video e di rendere stabile la sintonia del filtro di banda che forma il trasformatore MF-audio, indicato con L1 e L2 in fig. A3.

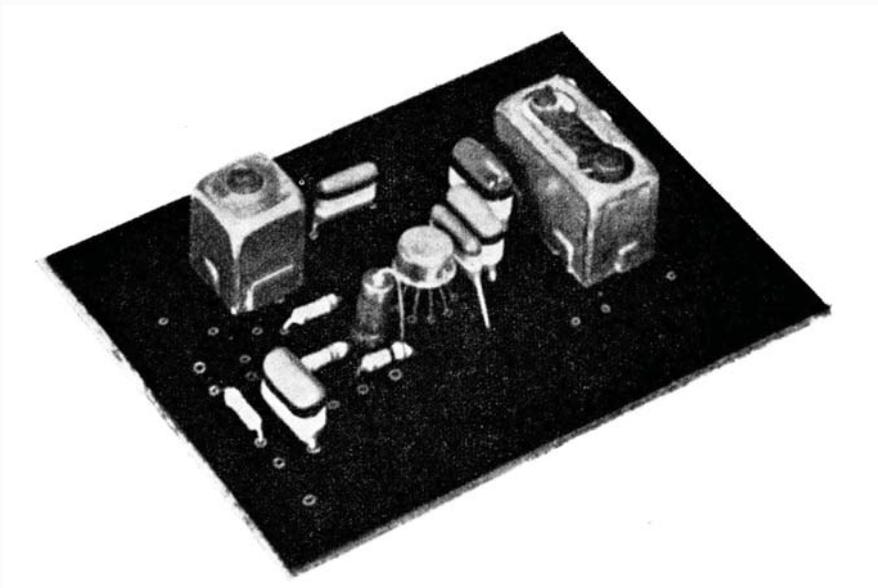


Fig. A2-II. - Integrato TAA570 montato su basetta insieme con gli altri componenti. (Sono quelli indicati dalla fig. A3).

IL RIVELATORE FM-AUDIO.

Il circuito integrato risulta bene adatto per un particolare tipo di rivelatore FM-audio, quello denominato a *quadratura* o a *coincidenza di fase*. È un circuito bilanciato, comprendente due coppie di transistor, troppo complesso per l'impiego con transistor singoli, e quindi utilizzato solo con l'integrazione.

Caratteristica essenziale di tale circuito rivelatore è di ottenere l'inversione di fase di 90 gradi, necessaria per ricavare il segnale audio, con un solo avvolgimento (L3 in fig. A3), al posto del solito trasformatore con il secondario provvisto di presa al centro. L'avvolgimento è in parallelo con un condensatore fisso, e forma l'unico

circuito accordato e 5,5 Mc/s necessario. (C3 è di 100 pF quando L3 è di 8,5 microhenry).

I quattro transistor, in coppia, utilizzati sono TR21, TR22, TR24 e TR25. I due transistor stabilizzatori di corrente sono TR23 e TR26.

Le due coppie di transistor sono pilotate in opposizione di fase.

All'uscita dell'amplificatore, due diodi (D1 e D2) provvedono a rettificare il segnale MF. Una parte dei due segnali rettificati è utilizzata per il controllo dell'amplificazione, ossia per fornire due tensioni continue da applicare alle basi di TR1 e di TR2. La tensione presente ai capi di R15 viene trasferita, tramite R14, al terminale 9 e quindi ad un condensatore livellatore esterno (C3 da 0,1 microfarad), per giungere infine al terminale 8 e poi alla base di TR1. La base di TR2 è collegata, tramite R16 all'altra resistenza (R17), per cui al terminale 7 è collegato un altro condensatore da 0,1 microfarad (C6).

I due segnali rettificati vengono amplificati dai transistor TR16 e TR17 e quindi trasmessi al rivelatore FM, ossia alle basi riunite di TR21 e TR25, nonché a quelle di TR22 e TR24.

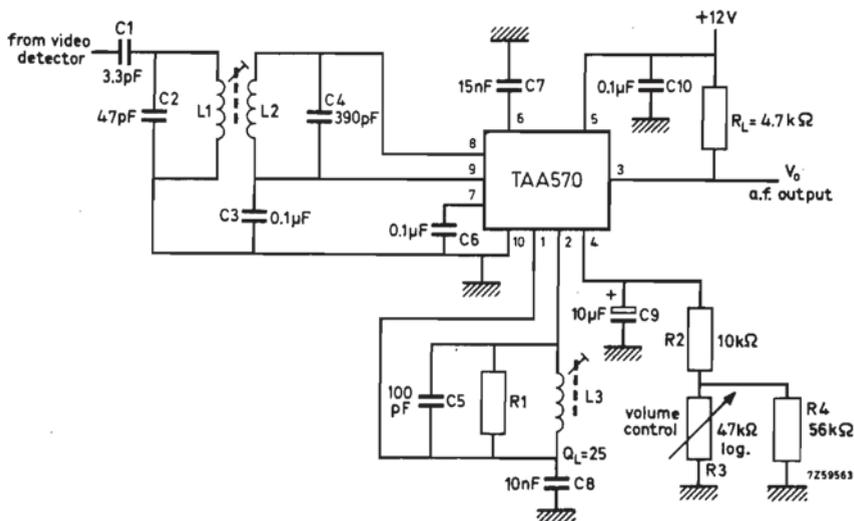


Fig. A3. - Stadio amplificatore MF-audio, rivelatore FM e preamplificatore audio con il TAA570.

Il rivelatore non fornisce il segnale audio completo, bensì una serie di impulsi. È però facile ottenere il segnale, integrando gli impulsi mediante un condensatore di 15 nF.

È C7 collegato al pin 6 del circuito integrato.

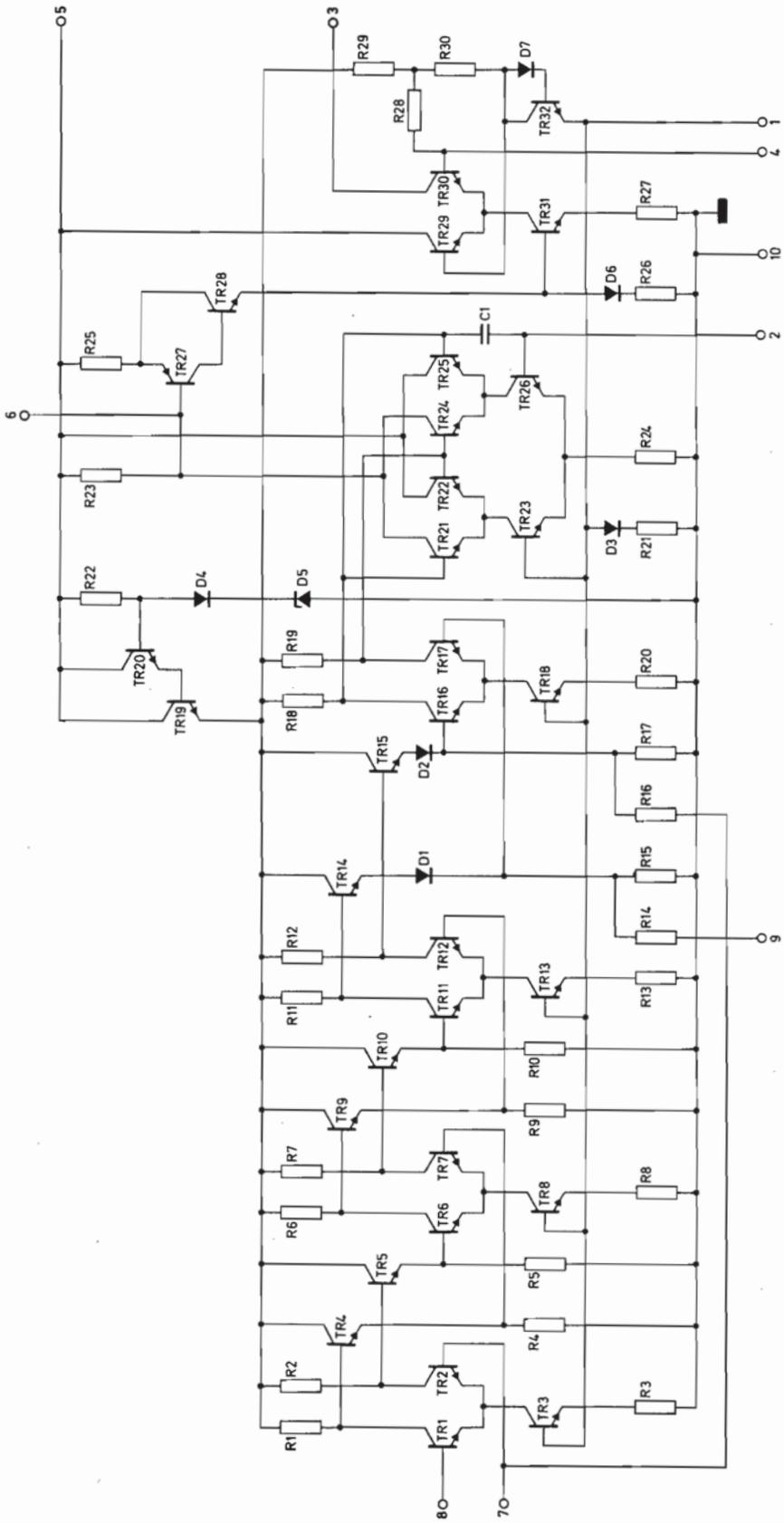


Fig. A4. - Schema interno dell'integrato TAA570.

IL CONTROLLO DI VOLUME.

La base del transistor TR30 è collegata tramite il pin 4, al controllo di volume. In tal modo il collegamento esterno e la resistenza variabile non sono percorse dal segnale audio; è così evitata la captazione di segnali-disturbo. È questo un importante vantaggio dell'impiego del circuito integrato, rende inutile il cavetto schermato, in quanto c'è un condensatore elettrolitico (C9 di 10 microfarad, esterno) che provvede ad un ampio livellamento.

La resistenza di collettore del finale TR30 è anch'essa esterna. È RL di 4,7 kilohm, collegata direttamente alla presa di corrente di alimentazione.

LO STABILIZZATORE DI TENSIONE.

Come detto, i TR19 e TR20 appartengono allo stabilizzatore di tensione che comprende principalmente il diodo zener D5, nonché D4 e R22.

Circuito integrato TBA750A - Canale audio televisori bn e a colori.

Il TBA750A è un circuito integrato della «terza generazione». È simile al TAA570 descritto, consente prestazioni migliori, essendo progettato alcuni anni dopo.

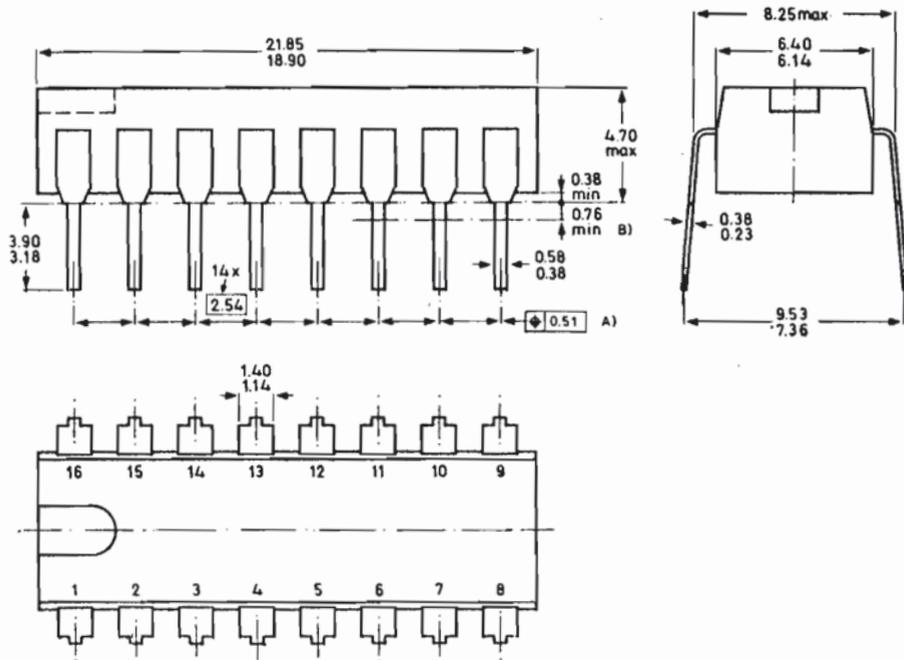


Fig. A5. - Integrato TBA750A.

Consiste di 48 transistor, 60 resistenze e 6 diodi. Provvede all'amplificazione e limitazione del segnale a media frequenza audio ed alla soppressione della componente ad ampiezza modulata (video), alla rivelazione FM ed alla preamplificazione audio. È provvisto di uno stadio per il controllo elettronico di volume a completamento della resistenza variabile esterna, nonché di uno stabilizzatore di tensione.

Il TBA750A è un integrato monolitico in contenitore dual in-line a 16 terminali. Funziona con la tensione di + 12 volt, ed assorbe 29 milliampere. Consente una tensione audio d'uscita di 200 millivolt.

La fig. A6 riporta lo schema interno dei componenti integrati, mentre la fig. A7 indica un esempio di applicazione pratica.

Lo schema interno del TBA750A è alquanto complesso; la complessità è però dovuta ai molti transistor impiegati per le varie stabilizzazioni di tensione, di corrente e di polarizzazione, per cui è più apparente che reale.

Il circuito integrato consiste di cinque parti, ciascuna con i propri transistor. Sono le seguenti:

PARTE PRIMA - Amplificatore-limitatore:

Transistor da TR1 a TR23.

PARTE SECONDA - Rivelatore:

Transistor da TR24 a TR32.

PARTE TERZA - Controllo elettronico di volume:

Transistor da TR33 a TR39.

Diodi da D1 a D3.

PARTE QUARTA - Stabilizzatore di polarizzazione:

Transistor da TR40 a TR43.

Diodi da D4 a D6.

PARTE QUINTA - Preamplificatore audio:

Transistor da TR44 a TR48.

TERMINALI DEL CONTENITORE:

- 3 - Entrata segnale a media frequenza.
- 15 - Uscita segnale ad audio frequenza.
- 6 e 7 - Uscita amplificatore.
- 8 e 9 - Entrata rivelatore.
- 10 e 11 - Condensatore integratore di rivelazione.
- 13 - Controllo volume.
- 1 - Entrata segnale di controeazione.
- 12 - Alimentatore a 12 volt.
- 1 - Massa.

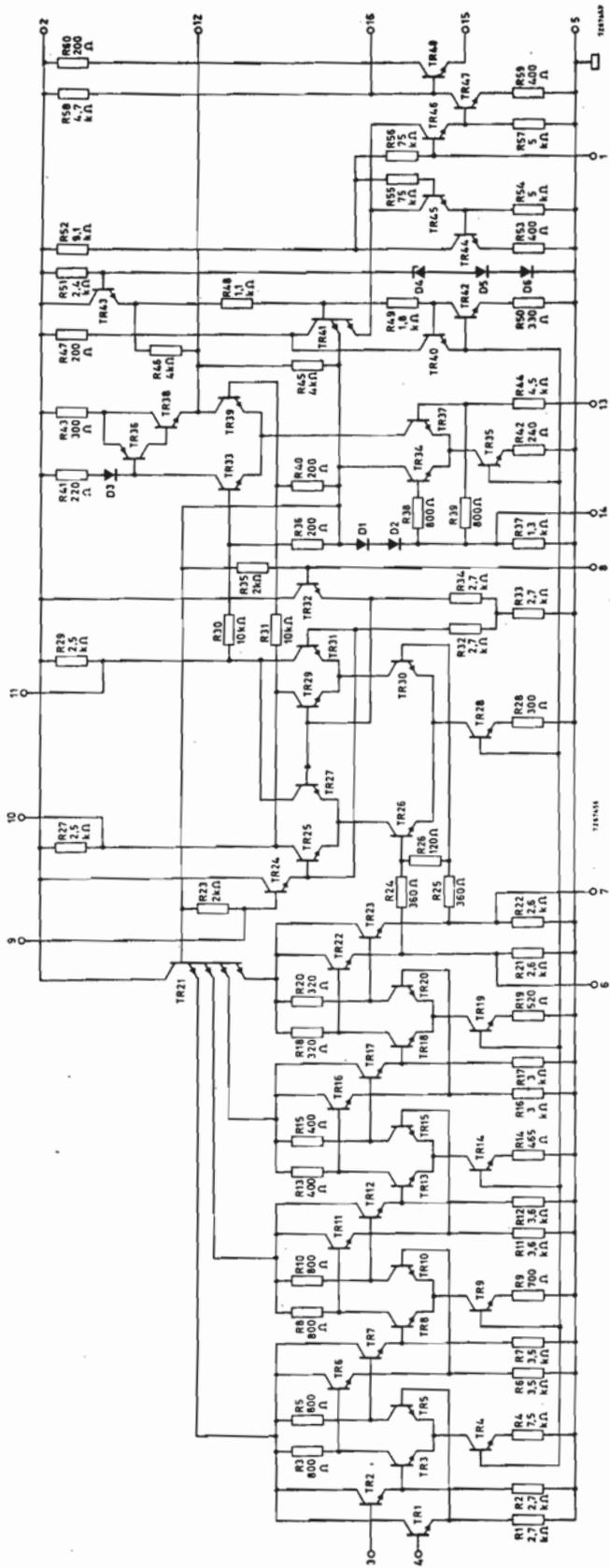


Fig. A6. - Schema interno dell'integrato TBA750A.

AMPLIFICATORE-LIMITATORE. — Il segnale proveniente dal trasformatore MF (L1 e L2 in fig. A7) a 5,5 Mc/s giunge al terminale 3 e quindi alla base del transistor d'entrata TR2. Esso ha lo scopo di elevare l'impedenza d'entrata dell'amplificatore e di evitare disintonia dei circuiti accordati del trasformatore MF.

Il segnale viene amplificato da TR3, e quindi trasferito alla base di TR10, tramite TR6. Il transistor TR3 è in circuito a differenza con il transistor TR5 al quale giunge, tramite TR1, la tensione di controllo amplificazione, proveniente dall'uscita dell'amplificatore (7) e applicata all'entrata (4) tramite R2.

La corrente dello stadio è stabilizzata con TR4, la cui base è collegata allo stadio stabilizzatore di polarizzazione (TR40 e TR42). La tensione dello stadio è stabilizzata con una parte del transistor TR21. Tale transistor è provvisto di 4 emittori, uno per ciascuno dei quattro stadi dell'amplificatore.

Gli altri tre stadi sono eguali. Si può notare che i transistor amplificatori hanno la resistenza di carico nel circuito di collettore, mentre gli ausiliari l'hanno nel circuito di emittore.

Il segnale MF/FM amplificato è presente ai capi delle resistenze R21 e R22. Una sua parte va al rivelatore, tramite R24 e R25; un'altra parte viene livellata con C4 e C5, e applicata all'entrata (3 e 4).

RIVELATORE FM. — Dal segnale MF amplificato viene ricavato il segnale audio mediante il rivelatore a quadratura di fase comprendente 9 transistor, un circuito accordato a 5,5 Mc/s esterno, ed un condensatore di integrazione C9 anch'esso esterno.

Il circuito esterno consiste di L3, C7 e R4. È indicato in fig. A7. Il segnale MF proviene dai terminali 6 e 7, dopo lo sfasamento, rientra nel CI dai terminali 8 e 9.

Il segnale non sfasato giunge alle basi dei transistor TR26 e TR30; quello sfasato giunge alle basi di TR25 e TR31 da un lato, ed a quelle di TR27 e TR29 dall'altro. Sono uniti i collettori di TR25 e TR29 e quelli di TR27 e TR31.

Gli impulsi di rivelazione si formano ai capi delle due resistenze di carico, R27 e R29. Vengono integrati da C9, e trasferiti all'entrata dello stadio di controllo di volume elettronico, tramite R30 e R31.

CONTROLLO ELETTRONICO DI VOLUME. — Il segnale audio proveniente dal rivelatore giunge all'entrata dello stadio, ossia alle basi di TR33 e TR39. Il controllo comprende sei transistor e tre diodi. Consente di ottenere un'ampia variazione dell'intensità del segnale audio. Rende possibile evitare l'uscita del segnale dal circuito integrato. Al potenziometro per il controllo di volume giunge la tensione continua di polarizzazione di base di TR37, presente nel circuito di emittore di TR33 e TR39.

Due diodi, D1 e D2, provvedono a compensare le variazioni di corrente dovute a quelle di temperatura. Il diodo D3 è utilizzato, insieme con TR36 e TR38, per la stabilizzazione della tensione.

Dopo il controllo, il segnale audio giunge al terminale 12 e, tramite il condensatore C13 di 3,3 microfarad, rientra nel circuito integrato dal terminale 1 per arrivare all'entrata del preamplificatore.

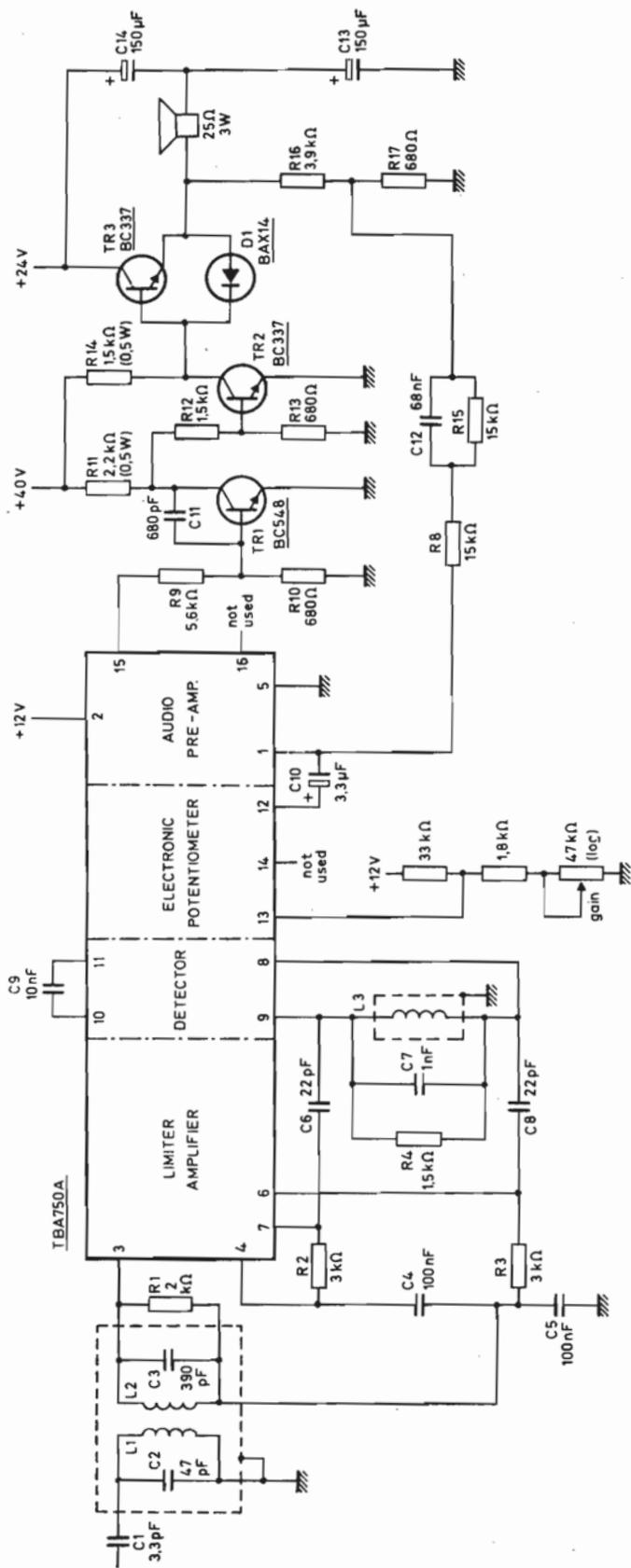


Fig. A7. - Esempio di applicazione dell'integrato TBA750A.

STABILIZZATORE DI POLARIZZAZIONE. — La tensione di base di tutti i transistor amplificatori del circuito integrato è stabilizzata con un diodo zener D4, nonché con due diodi (D5 e R6) e quattro transistor, da TR40 a TR43. I diodi D5 e D6 compensano la deriva termica.

PREAMPLIFICATORE AUDIO. — Consiste di due stadi con uscita dall'emittore, comprendenti TR46, TR47 e TR48. La tensione di base di TR46 è derivata da TR44 e TR45, collegati nella stessa configurazione di TR46 e TR47. È provvisto di due uscite: 15 ad alta impedenza e 16 a bassa.

STADIO FINALE. — È progettato per funzionare con il minimo dei componenti, con due BC337 finali, e con un diodo BAX14. Consente di ottenere 3 watt. Richiede + 40 V e + 24 V.

Il circuito dello stadio finale è un po' diverso dal solito. La presenza del diodo fa sì che la semionda positiva del segnale passi solo attraverso TR3, e poi dal suo emittore all'altoparlante e al condensatore C13. In questa condizione, TR2 agisce da amplificatore di tensione, per cui è possibile fare a meno di un transistor. La semionda negativa passa dal collettore di TR2 all'altoparlante e quindi a C13, escludendo TR3.

È necessaria una controeazione notevole, ottenuta con le resistenze R8, R15, R16 e R17, nonché con il condensatore C12.

La corrente quiescente è zero.

Circuito integrato TAA700 - Preamplicatore video, CAG, sincronismi e antisturbo.

Il TAA700 riunisce cinque diversi stadi del televisore, quelli relativi al *signal processing*. È dunque un insieme di stadi, a ciascuno dei quali potrebbe corrispondere un integrato, ma che ovviamente è opportuno siano riuniti in uno solo.

È sistemato in contenitore del tipo quad in-line a 16 terminali. Funziona con la tensione di 12 volt. È applicata a due terminali, 5 e 13. È bene adatto per televisori in bianco-nero, ma può venir usato anche in quelli a colori.

Assorbe 22 milliamper.

La posizione del TAA700 nello schema complessivo del televisore è indicata dalla fig. A1. Lo schema interno è quello di fig. A8.

PREAMPLIFICATORE VIDEO.

Il segnale video, proveniente dal rivelatore video esterno, giunge al terminale 10 e viene amplificato dal primo transistor TR1. Tale transistor è in circuito a base comune, per cui il segnale giunge al suo emittore. In tal modo sono evitati componenti esterni per la polarizzazione di base.

Il segnale amplificato viene trasmesso, tramite TR2, alla coppia PNP-NPN costituita da TR3 e TR4, la quale ha lo scopo di stabilizzare la tensione di lavoro di TR6

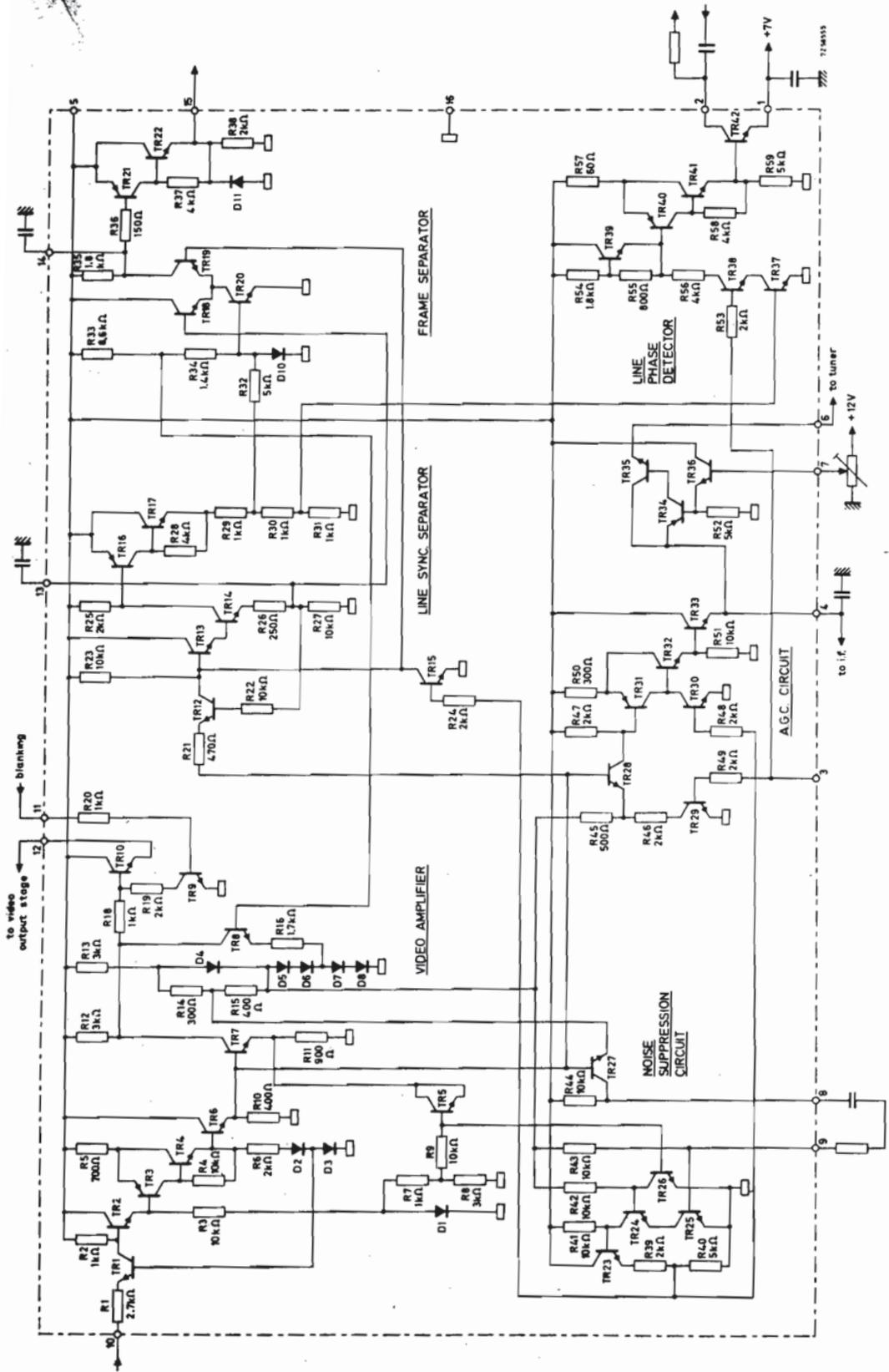


Fig. A8. - Schema Interno dell'integrato TAA700.

e di TR7. Il transistor TR6 fornisce il segnale a tre stadi: CAG, separatore sincronismi e antidisturbo.

L'uscita di TR7 va al terminale 12, e quindi all'entrata del transistor finale video, tramite TR10. TR8 appartiene allo stabilizzatore.

I due gruppi di diodi, D2 e D3, D4, D5, D6, D7 e D8 provvedono alla stabilizzazione. D3 fornisce la tensione di base a TR1.

CONTROLLO AUTOMATICO DI GUADAGNO.

La tensione CAG fornita dal circuito integrato agisce sul tuner e sull'amplificatore a media frequenza. Può venir regolata mediante un potenziometro esterno collegato al terminale 7.

La soglia CAG è determinata dalla tensione ai capi dei diodi da D5 a D8 e quindi ai capi di R45. Il segnale video giunge da TR6 alla base di TR28. Gli impulsi di *flyback* giungono al terminale 3 e quindi a TR29, il quale conduce solo in loro presenza, comandando così TR28. I segnali di sincronismo vengono amplificati da TR31, TR32 e TR33. Escono dal terminale 4 per l'amplificatore MF, e dal 6 per il tuner.

Il transistor TR30 è comandato dal circuito antidisturbo e blocca TR32 in presenza di disturbi forti.

SEPARATORE SINCRONISMI RIGA.

Il segnale video completo giunge all'emittore di TR12, in circuito a base comune. Viene amplificato e trasmesso alla coppia TR13 e TR4. Quest'ultimo transistor conduce solo in presenza di sincronismi, i quali passano alla seconda coppia, TR16 e TR17.

Il transistor TR15 è collegato al circuito antidisturbo, e paralizza il separatore quando è necessario.

Durante i segnali di sincronismo di quadro, viene caricato un condensatore esterno di 0,22 microfarad, collegato al terminale 13. La sua carica ha l'effetto di bloccare TR12, in modo da limitare molto la presenza di tali sincronismi.

SEPARATORE SINCRONISMI QUADRO.

La tensione di carica del condensatore esterno giunge alla base di TR18, il quale costituisce l'entrata. Con TR19 forma un amplificatore differenziale, la corrente del quale è mantenuta costante da TR20. All'integrazione dell'impulso di quadro provvede il condensatore di 47 nanofarad, collegato al terminale 14. La coppia TR21 e TR22 amplifica l'impulso di quadro, il quale esce dal terminale 15.

COMPARATORE DI FASE.

Gli impulsi di sincronismo di riga giungono alla base di TR37, mentre quelli di *flyback* giungono alla base di TR38. Il transistor TR39 toglie la parte eccedente ai 2 volt delle sovrapposizioni di questi impulsi, prima che essa giunga alla coppia TR40

e TR41. Dal transistor TR41, gli impulsi vengono trasferiti alla base di TR42. Escono dal terminale 1 e vengono integrati da un condensatore di 100 microfarad. Gli impulsi a denti di sega escono da 2 e vanno all'entrata dell'oscillatore orizzontale.

CIRCUITO ANTIDISTURBO.

Il transistor TR27 è il rivelatore d'ampiezza. In presenza di disturbo, TR27 conduce. I suoi impulsi vengono trasferiti alla base di TR25 tramite una resistenza esterna

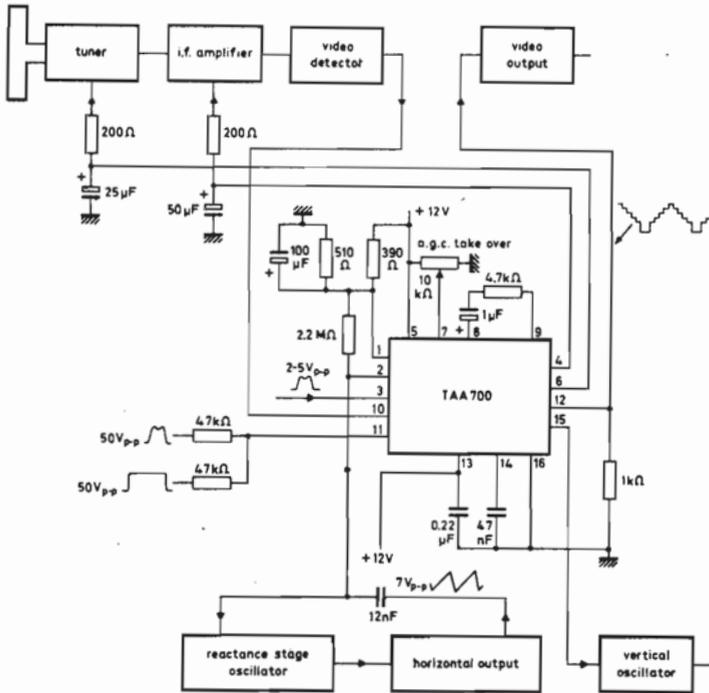


Fig. A9. - Esempio di applicazione dell'integrato TAA 700.

di 4,7 kilohm e un condensatore di 1 microfarad, collegati ai terminali 8 e 9. Agiscono su TR23, il quale agisce sui due transistor antidisturbo TR15 e TR30.

Il circuito antidisturbo ha anche azione selettiva. Percepisce i disturbi con frequenza oltre i 3 Mc/s. In tal caso, entra in azione la rete R9 e TR5. Il transistor è usato come condensatore, posto tra TR26 e TR7.

SCHEMA APPLICATIVO.

È quello riportato dalla fig. A9.

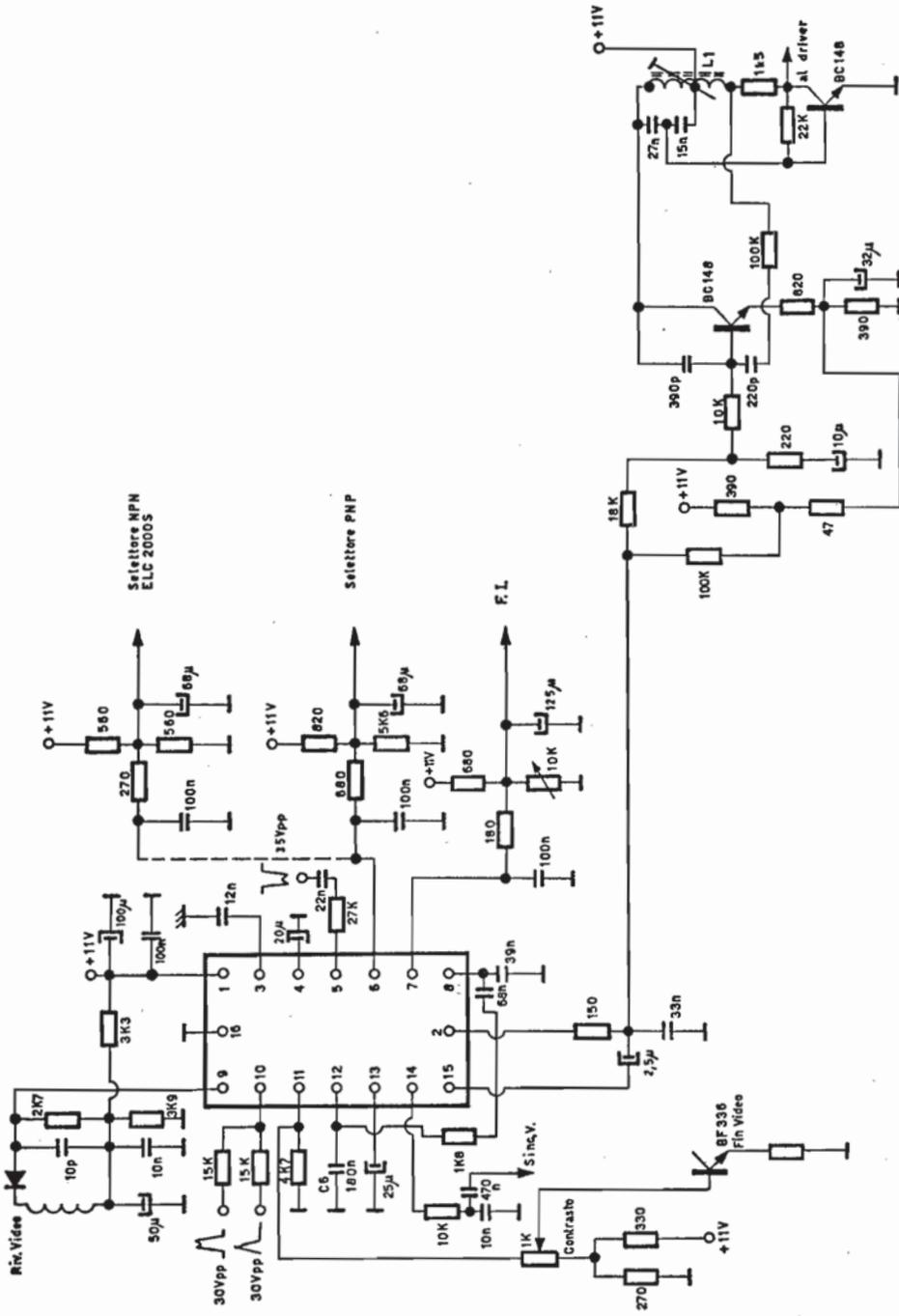


Fig. A10. - Integrato TBA890 (o TBA900) e relativi componenti esterni.

Circuiti integrati TBA890 e TBA900 - Preamplificazione video, CAG, sincronismi e antidisturbo.

Sono simili al TAA700, con alcune innovazioni. Sono eguali ad eccezione di alcune resistenze del CAG; il TBA890 è adatto per funzionare con tuner provvisto di transistor NPN, mentre il TBA900 è adatto per tuner con transistor PNP. Funzionano con 11 volt.

Lo schema applicativo è quello di fig. A10. Confrontandolo con quello di fig. A9 si può notare che i terminali non corrispondono. L'entrata del segnale video, proveniente dal rivelatore, è al terminale 10 anziché a quello 9. È necessaria una polarizzazione di 6 volt ottenuta con il partitore costituito dalle resistenze di 3,3 e di 3,9 chiloohm.

L'uscita del preamplificatore video è al terminale 11. Il controllo di contrasto è inserito nel circuito di base del transistor BF336 finale video.

I circuiti di sincronizzazione orizzontale hanno per terminali 2, 3 e 5. Il condensatore C3 di 12 nanofarad, insieme con le resistenze interne, forma la tensione a denti di sega di riferimento per il comparatore di fase.

Dal terminale 2 la tensione a denti di sega giunge all'entrata dello stadio a reattanza dell'oscillatore orizzontale, come indicato in figura. L'emittore del transistor a reattanza (BC148) è polarizzato in modo che la tensione nominale di controllo sia di 6 volt.

Al CAG corrispondono i terminali 5, 6, 7 e 8. La tensione CAG per il tuner è ottenuta dal terminale 6. In figura sono indicati i due circuiti esterni, quello per il TBA890, in alto, e per il TBA900, in basso. Segue il circuito per la tensione CAG per l'amplificatore a media frequenza (F.I.), collegato al pin 7.

Circuito integrato TCA270 - Demodulatore sincrono, amplificatore video, CAG, comparatore di fase e antidisturbo.

Il circuito integrato TCA270 è simile al TAA700; ha il demodulatore sincrono in più e il separatore sincronismi in meno. Questo circuito integrato è adatto per televisori in bianconero od a colori di classe elevata. La sua caratteristica principale consiste nell'impiego di un demodulatore sincrono al posto del semplice diodo rivelatore video. La sua posizione in un televisore a colori è indicata dalla fig. A11.

Il TCA270 è un circuito integrato della «terza generazione». Comprende 91 transistor e 89 resistenze. È sistemato in contenitore quad in-line a 16 terminali.

Lo schema interno è quello di fig. A12. Il riferimento dei terminali è indicato dalla fig. A13. Un esempio di applicazione pratica è illustrato dalla fig. A14.

Il principio del demodulatore sincrono è quello dei rivelatori MF-colore, descritto a pag. 459. È utilizzato per la rivelazione del segnale MF-video poiché è molto più lineare, non genera armoniche e non è soggetto alla distorsione di quadratura. Presenta però lo svantaggio di richiedere un circuito accordato, per lo sfa-

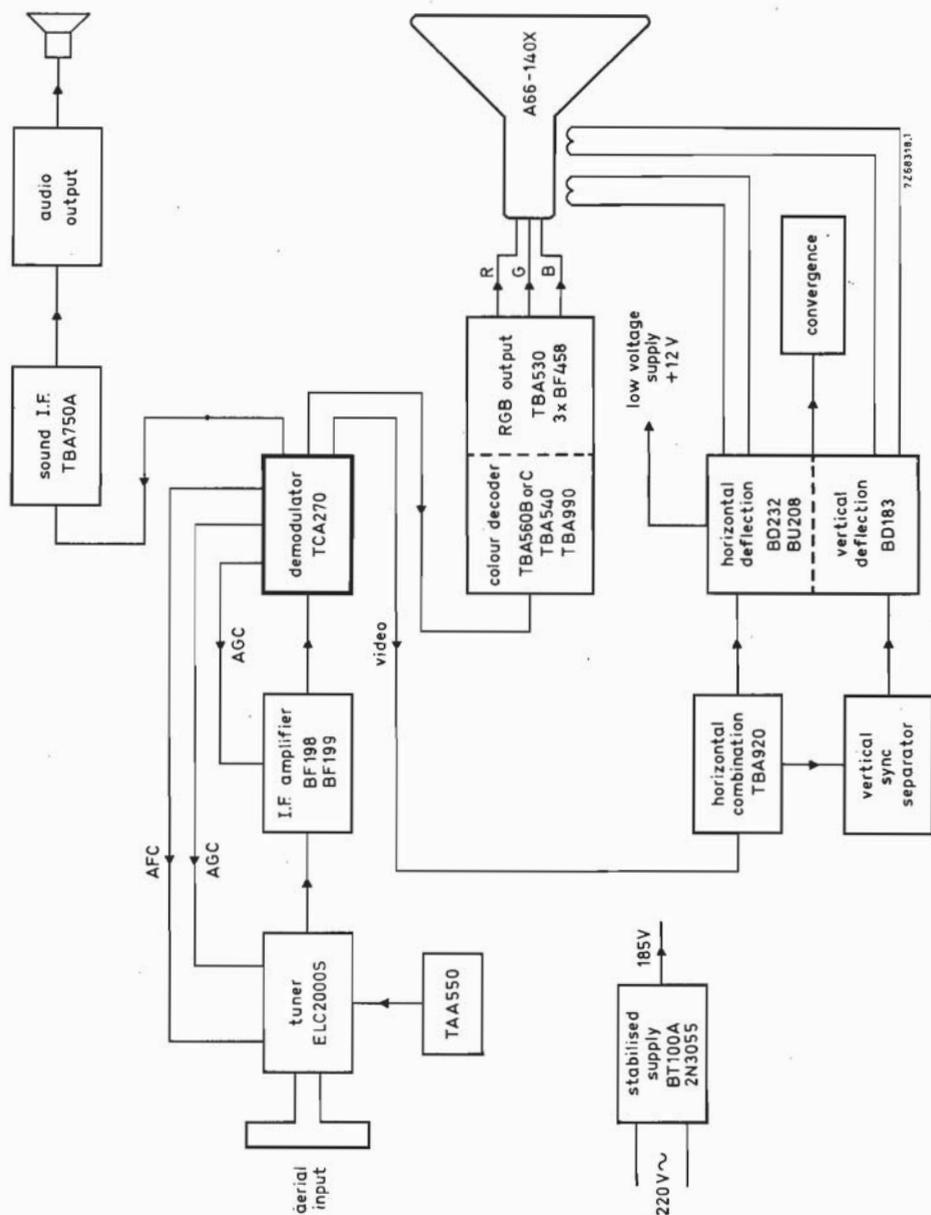


Fig. A11. - Schema a blocchi di televisore con l'integrato TCA270.

CIRCUITI INTEGRATI PER TELEVISORI

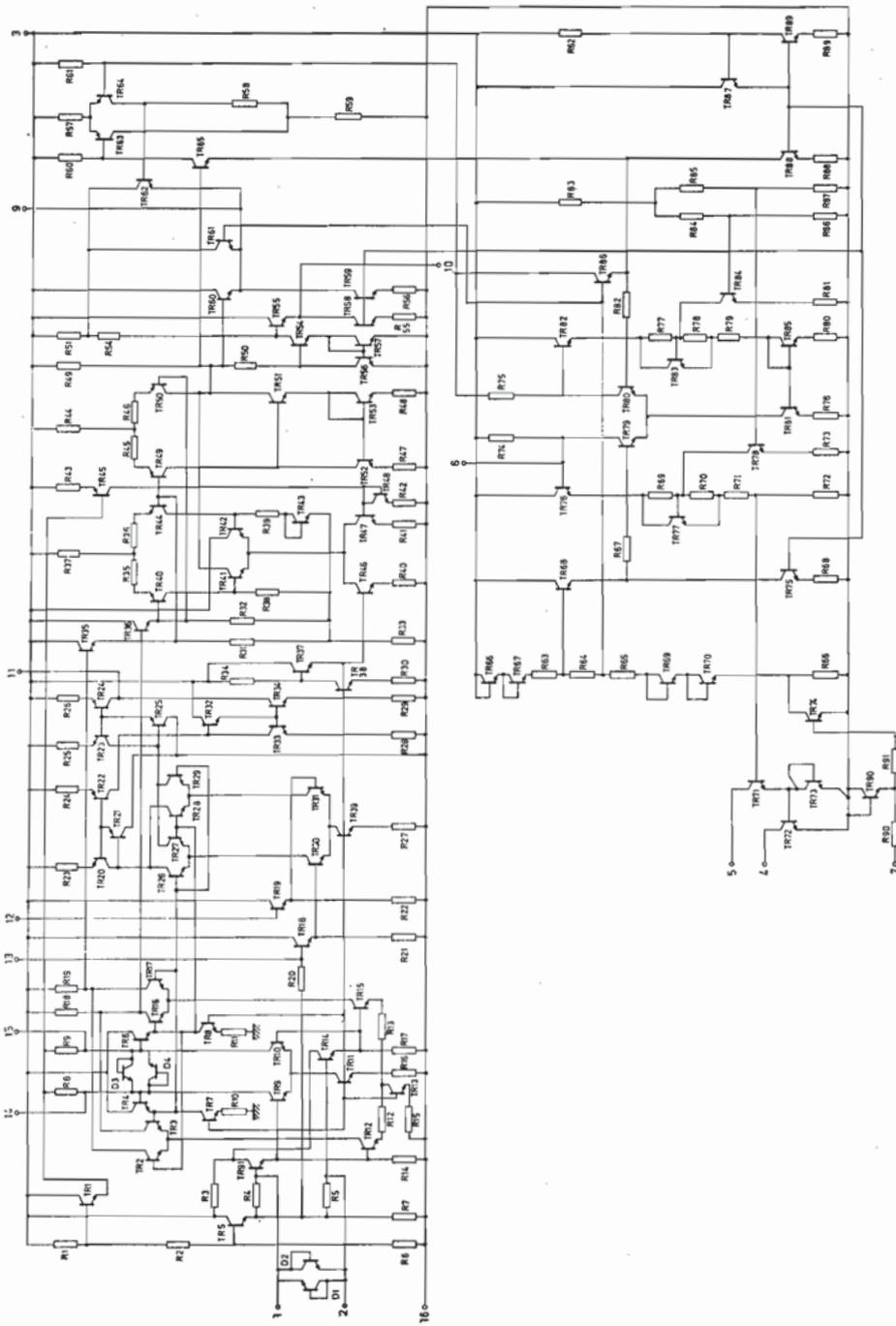


Fig. A12. - Schema Interno dell'integrato TCA270.

samento del segnale. Tale circuito è collegato ai terminali 14 e 15 del circuito integrato. Consiste di L1 con 7 spine filo n. 26 seta singola, avvolte su basetta di neosid. Il condensatore di accordo è di 56 pF.

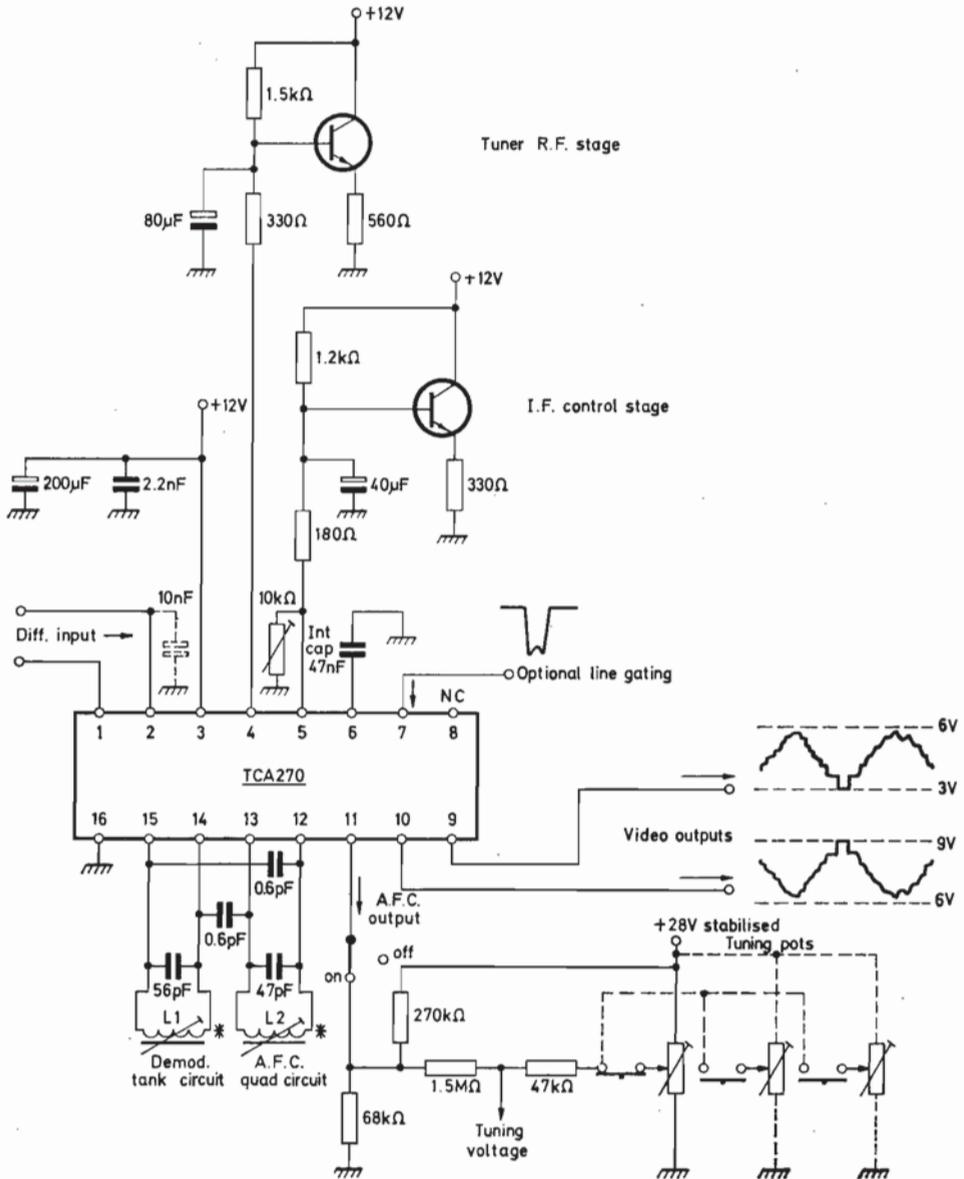


Fig. A13. - Primo esempio d'impiego del TCA270

L'entrata dello stadio demodulatore è ai terminali 1 e 2. Ad essa giunge il segnale MF-video amplificato da tre stadi comprendenti due BF197 e un BF196, come indicato dalla fig. A14.

Dei tre transistor, il secondo (BF196) è ad amplificazione controllata, per cui la sua base è collegata, tramite R106 e R116 al terminale 5, corrispondente alla tensione CAG.

IL DEMODULATORE SINCRONO.

Nello schema interno di fig. A12, si nota che all'entrata, tra i terminali 1 e 2, vi sono due transistor in opposizione, collegati a diodo. Sono indicati con D1 e D2. Hanno lo scopo di attenuare l'ampiezza dei segnali troppo forti, limitandola a quella di 1,4 volt picco-picco.

Il demodulatore comprende tutti i transistor della prima parte dello schema, sino a TR35 e TR36. Il segnale video bilanciato è disponibile all'uscita di emittore di questi due transistor.

Il demodulatore consiste di due stadi, uno inferiore e uno superiore. In quello inferiore, TR12 e TR15 ricevono il segnale dall'uscita di emittore di TR91 e di TR14, rispettivamente. Nello stadio superiore le due coppie TR2/TR16 e TR3/TR17 ricevono la frequenza fondamentale a 38,9 Mc/s rispettivamente dall'uscita di emittore di TR6 e di TR4.

Alla stabilizzazione della corrente nella coppia TR12/TR15 provvede il transistor TR13 inserito nel loro circuito di emittore.

Il segnale video è presente nel circuito di collettore dei due gruppi TR2/TR17 e TR3/TR16, ed è applicato alle basi di TR35 e TR36.

L'AMPLIFICATORE VIDEO.

L'entrata consiste nello stadio differenziale costituito dalla coppia di transistor TR49 e TR50. L'uscita è dagli emittori di TR60 e TR61. Una rete di transistor e di resistenze è predisposta per ottenere una componente continua di 3 volt molto stabile, nel segnale video d'uscita. Esso comprende i transistor TR51, TR52 e TR53 nonché le resistenze R49 e R50.

L'uscita di collettore di TR50 giunge alla base di TR60. La rete TR54, TR57 e TR57 provvede alla compensazione della deriva termica. Il segnale è anche invertito di fase e presentato al terminale 10, tramite TR55.

L'INVERTITORE DELLO SPOT BIANCO.

Gli impulsi di disturbo a polarità positiva possono determinare bolle di più bianco del bianco sullo schermo. Un circuito è perciò predisposto per rivelare escursioni del segnale oltre 0,6 volt sopra la portante. Il segnale video proveniente da TR35 e da TR36 giunge allo stadio amplificatore differenziale TR40 e TR44. Se il segnale ec-

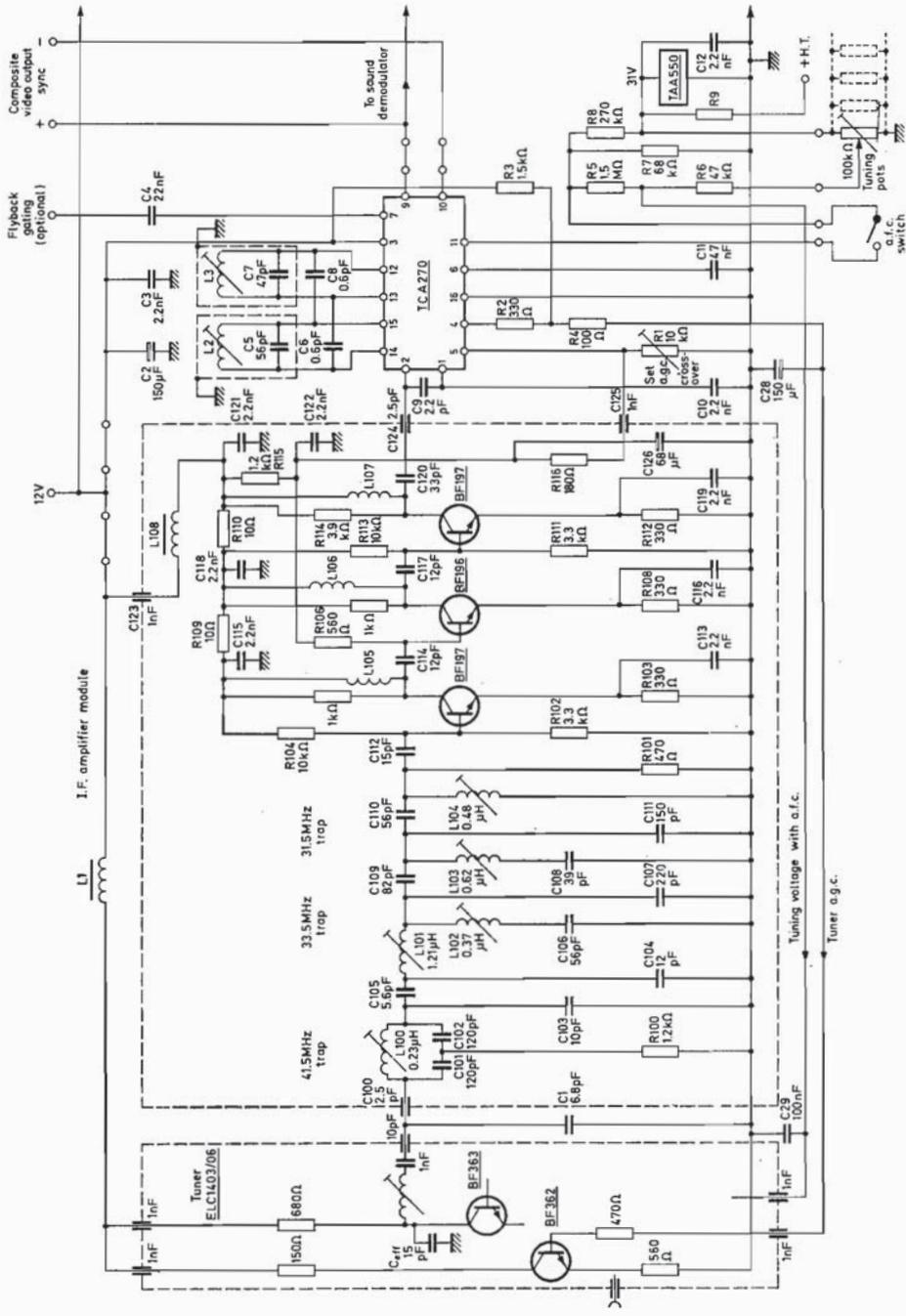


Fig. A14. - Secondo esempio di impiego del TCA270.

cede 0,6 volt, TR42 conduce e TR41 tosa l'eccedenza. I transistor TR46 e TR47 compensano la deriva termica.

IL CONTROLLO AUTOMATICO DI FREQUENZA.

Si basa sul confronto tra la portante a 38,9 Mc/s e la stessa frequenza sfasata da un circuito accordato esterno, collegato ai terminali 12 e 13. Consiste in un demodulatore sincrono anch'esso a due stadi, uno inferiore (TR30 e TR31) ed uno superiore (TR26 e TR29). Il segnale di riferimento proviene dai terminali 14 e 15, tramite due condensatori di minimissima capacità (0,6 pF).

Il segnale prelevato dall'emittore di TR4 giunge alle basi di TR26 e di TR29; quello prelevato dall'emittore di TR6 giunge a quelle dei transistor TR27 e TR28. L'uscita del demodulatore è ottenuta collegando il collettore di TR26 con quello di TR28, e il collettore di TR27 con quello di TR29.

La corrente d'uscita è prelevata dalla giunzione dei collettori di TR24 e TR34, ed è convertita in tensione dalla resistenza di carico esterna collegata al terminale 11.

IL CAG CON ANTIDISTURBO.

È disegnato nella parte inferiore dello schema interno. Il segnale proviene dall'emittore di TR65 (nella parte alta, a destra, nello schema) e giunge alla base di TR80. Questi due transistor più altri due, TR68 e TR79 formano il comparatore di tensione, unitamente con le due coppie di resistenze R49/R50 e R63/R64.

Un condensatore esterno, collegato al terminale 6, provvede all'integrazione degli impulsi; essendo collegato alla base di TR76, agisce sulla rete di resistenze R69/R72, modificando la tensione di base di TR71, all'uscita 5 (MF), ed all'uscita 4 (tuner).

TERMINALI DEL TCA270.

La corrispondenza dei terminali è la seguente:

- 1 e 2 - Entrata segnale MF-video.
- 3 - Alimentatore a 12 volt.
- 4 - CAG per il tuner.
- 5 - CAG per l'amplificatore MF-video.
- 6 - Condensatore integratore del CAG.
- 7 - Entrata impulsi di flyback.
- 9 e 10 - Uscite segnale video.
- 11 - Uscita tensione CAF.
- 12 e 13 - Circuito accordato CAF.
- 14 e 15 - Circuito accordato demodulatore
- 16 - Ritorno comune e massa.

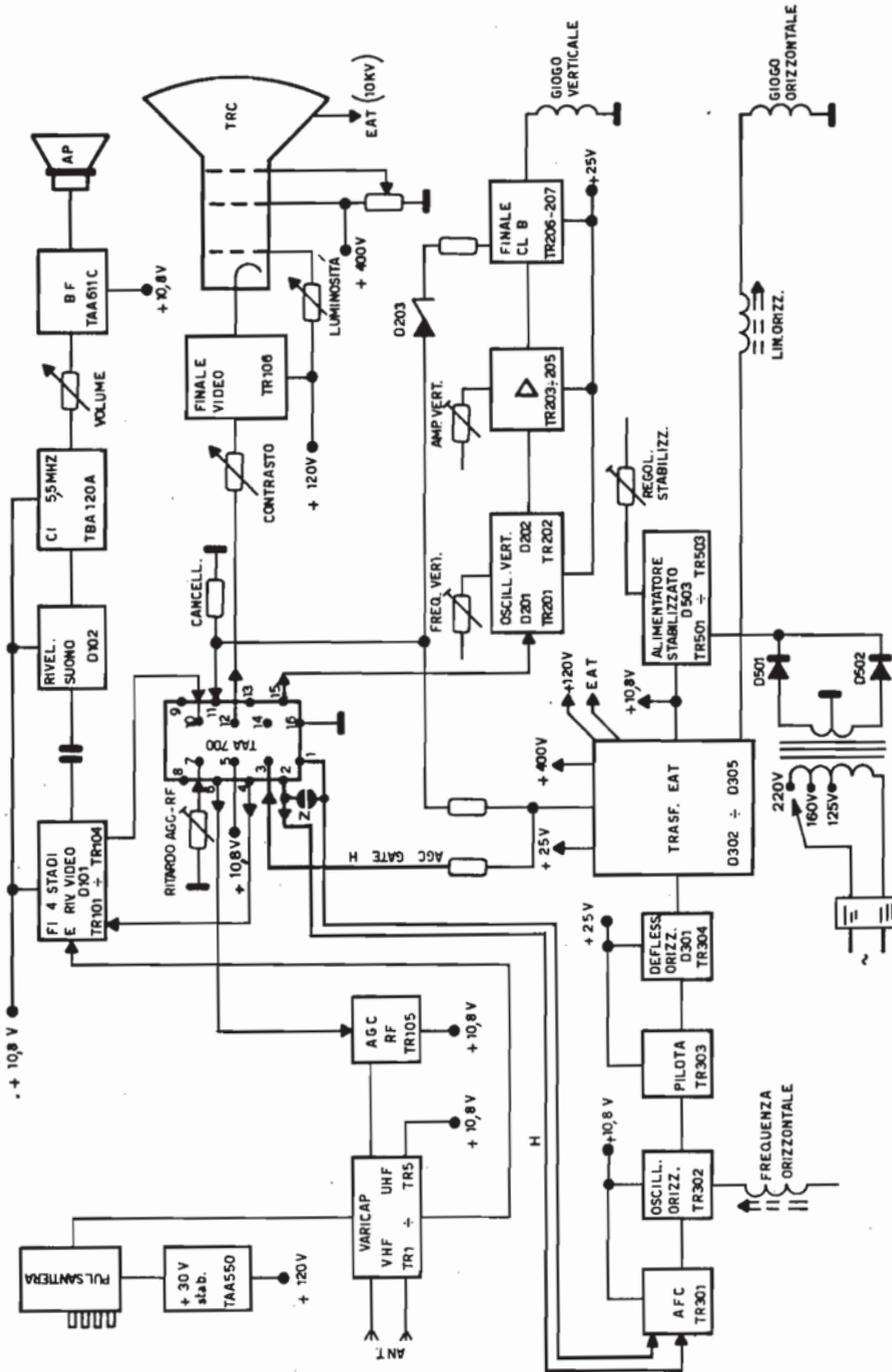


Fig. A15. - Schema a blocchi del televisore a 4 circuiti Integrati Phonola mod. TT1216.

Esempio di televisore portatile a 4 circuiti integrati, 25 transistor e 29 diodi.

La tav. XV riporta lo schema elettrico del televisore mod. TT1216 « Sympathy » della FIMI-Phonola. Il cinescopio è da 12 pollici, tipo A31-120 W, a 110°. Funziona con batteria da 12 volt o con tensione alternata di 125, 160 e 220 volt. Lo schema a blocchi è quello di fig. A15.

I CIRCUITI INTEGRATI.

Il circuito integrato TAA700, già descritto nelle pagine precedenti, è utilizzato quale preamplificatore video, CAG, sincronismi e antidisturbo.

Due circuiti integrati sono presenti nella sezione audio. C'è un TBA120A. Contiene l'amplificatore MF-audio, a 5,5 kc/s e il rivelatore FM del tipo a coincidenza. È perciò collegato ad un circuito accordato esterno, costituito da L115 e C151. L'uscita è al terminale 8. È collegata al controllo di volume.

All'amplificazione di tensione del segnale audio ed a quella finale di potenza provvede un integrato TAA611C.

Il quarto circuito integrato è un TAA550. Comprende tutti i transistor e le resistenze di uno stadio stabilizzatore di tensione. Ha due soli terminali. È utilizzato soltanto per stabilizzare la tensione applicata alle quattro resistenze regolabili dei quattro pulsanti, corrispondenti a quattro canali del selettore di canali.

IL SELETTORE DI CANALI VHF e UHF.

Lo schema è quello di fig. A16. Comprende cinque transistor con le seguenti funzioni:

TR1	AF279	amplificatore d'entrata UHF
TR2	AF280	oscillatore e mixer UHF
TR3	AF109R	amplificatore d'entrata VHF
TR4	AF106	mixer VHF o amplificatore MF/UHF
TR5	AF139	oscillatore VHF

Sono utilizzati sei diodi varicap per la sintonia elettronica; tre di essi sono BB141 e sono presenti nella sezione UHF (in alto nello schema); gli altri tre sono BB122 appartenenti alla sezione VHF. Funzionano con tensione da 1,6 a 28 volt.

Della sintonia elettronica con diodi varicap è stato detto nel capitolo X, da pag. 250 a pag. 261.

Il selettore è indicato con la sigla AFS86. Nello schema dei circuiti stampati, riportato dalla tav. XVI, si trova in alto a sinistra.

Nello schema elettrico è indicato al centro, a sinistra. È affiancato alla pulsantiera, tramite una presa a sette contatti (I) e il selettore di banda a tre posizioni: I e III VHF, IV UHF.

Sul lato destro, in basso, della pulsantiera è collocato il circuito integrato TAA550 stabilizzatore della tensione applicata alle quattro resistenze regolabili.

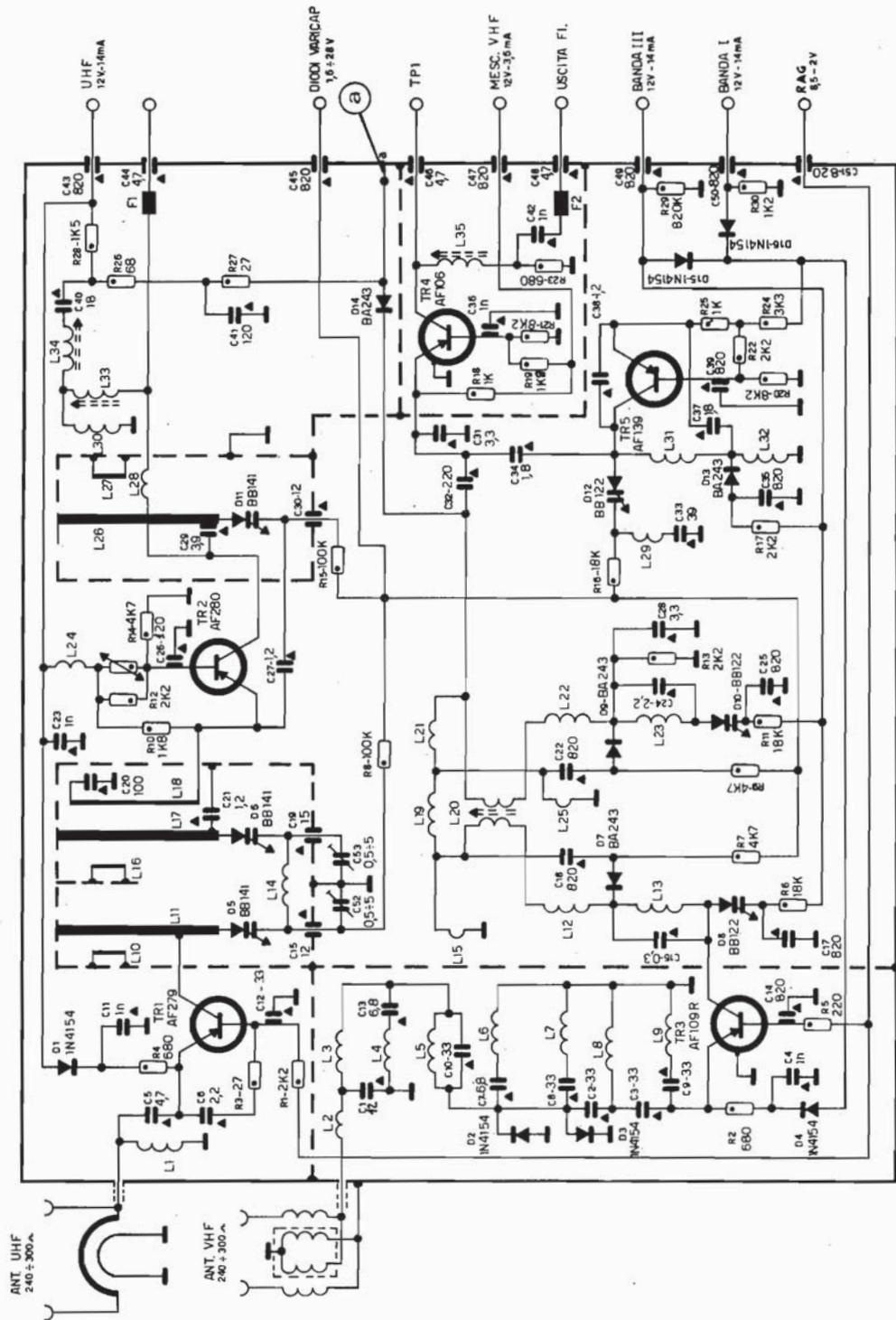


Fig. A16. - Schema del tuner.

Il transistor TR105, un BC147, provvede all'amplificazione della tensione CAG, fornita dal TAA700.

L'AMPLIFICATORE A MEDIA FREQUENZA.

È a quattro stadi e comprende i seguenti transistor:

TR101	BF195	primo stadio MF
TR102	BF196	secondo stadio MF/CAG
TR103	BF197	terzo stadio MF
TR104	BF197	quarto stadio MF

L'amplificatore è contenuto entro custodia schermata, con una sezione per ciascun stadio. Il diodo rivelatore MF è contenuto nella quarta sezione. È un OA90 (D101).

Inoltre, l'amplificatore MF è montato su una propria basetta, indicata con 101-CS. È riportata nello schema dei circuiti stampati a sinistra. Sul pannello è sistemata a sinistra (T101). Il segnale MF giunge dal selettore di canali all'amplificatore tramite la resistenza R93, esterna.

Dall'uscita dell'amplificatore (F) il segnale video entra nel circuito integrato TAA700, terminale 10. Esce amplificato dal terminale 12 e giunge al transistor TR106, un BF456A, amplificatore finale video, per poi raggiungere il catodo del cinescopio.

LA SEZIONE VERTICALE.

Comprende sette transistor, i seguenti:

TR201	BC157	oscillatore verticale
TR202	BC147	oscillatore verticale
TR203	BC147	preamplificatore verticale
TR204	BC147	preamplificatore verticale
TR205	BC147	pilota verticale
TR206	BC302/5	finale verticale NPN
TR207	BC304	finale verticale PNP

LA SEZIONE ORIZZONTALE E EAT.

Comprende quattro transistor e cinque diodi; i seguenti:

TR301	BC267B	stadio a reattanza
TR302	BC267B	oscillatore orizzontale
TR303	BC267B	pilota riga
TR304	AU113	finale riga
D301	AY105K	damper
D302	AY102	booster
D303	BA129	raddrizz. tens. video
D304	BY157	raddrizz. G2 e fuoco
D305	TV13	raddrizz. EAT

L'ALIMENTATORE STABILIZZATO.

È provvisto di trasformatore di tensione T501. Può funzionare con tensione continua di 12 volt. Alla rettificazione della tensione alternata provvedono due diodi D501 e D502 di tipo 1N4002.

Lo stabilizzatore utilizza i seguenti tre transistor e un diodo:

TR501	BD142/5	alimentatore serie
TR502	S7216	pilota
TR503	BC147	comparatore
D503	BZX79C8V2	zener

Esempio di televisore portatile a 5 circuiti integrati, 20 transistor, 1 tiristore e 32 diodi.

Lo schema elettrico è riportato dalla tavola XVII. È simile al televisore precedente. Ha un circuito integrato in più, in sostituzione dei transistor amplificatori del segnale MF-video, e relativi componenti. È il TBA400, in custodia cilindrica a 10 piedini (v. fig. A17).

Un'altra particolarità è di avere il selettore di canali a commutazione automatica di banda, con appositi diodi. Infine, possiede un circuito di ricarica della batteria d'accumulatori.

I cinque circuiti integrati sono i seguenti:

IC121 . . .	TAA550	stabilizzatore di tensione per il selettore di segnali
IC215 . . .	TBA120S	amplificatore MF-audio e rivelatore FM
IC241 . . .	SN76001	preamplificatore audio e stadio finale
IC325 . . .	TBA400	amplificatore MF-video
IC411 . . .	TBA920	sincronismi e oscillatore orizzontale

IL SELETTORE DI SEGNALI.

Lo schema è unito a quello generale del televisore di tav. XVII. Funziona con 5 transistor come quello già descritto. I transistor sono gli stessi ad eccezione dell'oscillatore VHF, il quale è un AF106 al posto dell'AF139.

Il segnale MF proveniente dal transistor AF280, oscillatore e mixer UHF, va direttamente all'uscita, mentre nel selettore precedente viene prima amplificato dal transistor AF106.

Caratteristica saliente di questo selettore è di commutare i circuiti di sintonia VHF automaticamente dalla banda I alla III e viceversa. Nello schema vi sono 5 diodi di commutazione; sono distinti dagli altri per avere a fianco il simbolo di un interruttore. Non si tratta, in realtà, di una commutazione vera e propria, in quanto i diodi non fanno altro che cortocircuitare una parte dei circuiti di accordo.

Vi sono due diodi di commutazione anche nella sezione UHF, non però in corrispondenza dei circuiti di sintonia, i quali coprono le due intere bande IV e V, bensì

all'uscita, in modo da ottenere una separazione automatica delle due sezioni, ed evitare l'affiezuazione del segnale MF.

Tra il transistor amplificatore d'entrata VHF, l'AF109R, e quello oscillatore, l'AF106, i due circuiti accordati accoppiati sono provvisti dei diodi di commutazione D64 e D69 ambedue di tipo BA182. In presenza di segnali a frequenza elevata, quelli della banda terza (175-250 Mc/s), sono « chiusi », conducono, e quindi cortocircuitano quella parte dell'avvolgimento corrispondente alla banda prima.

Nello stesso modo si comporta il diodo D97 nel circuito d'oscillatore.

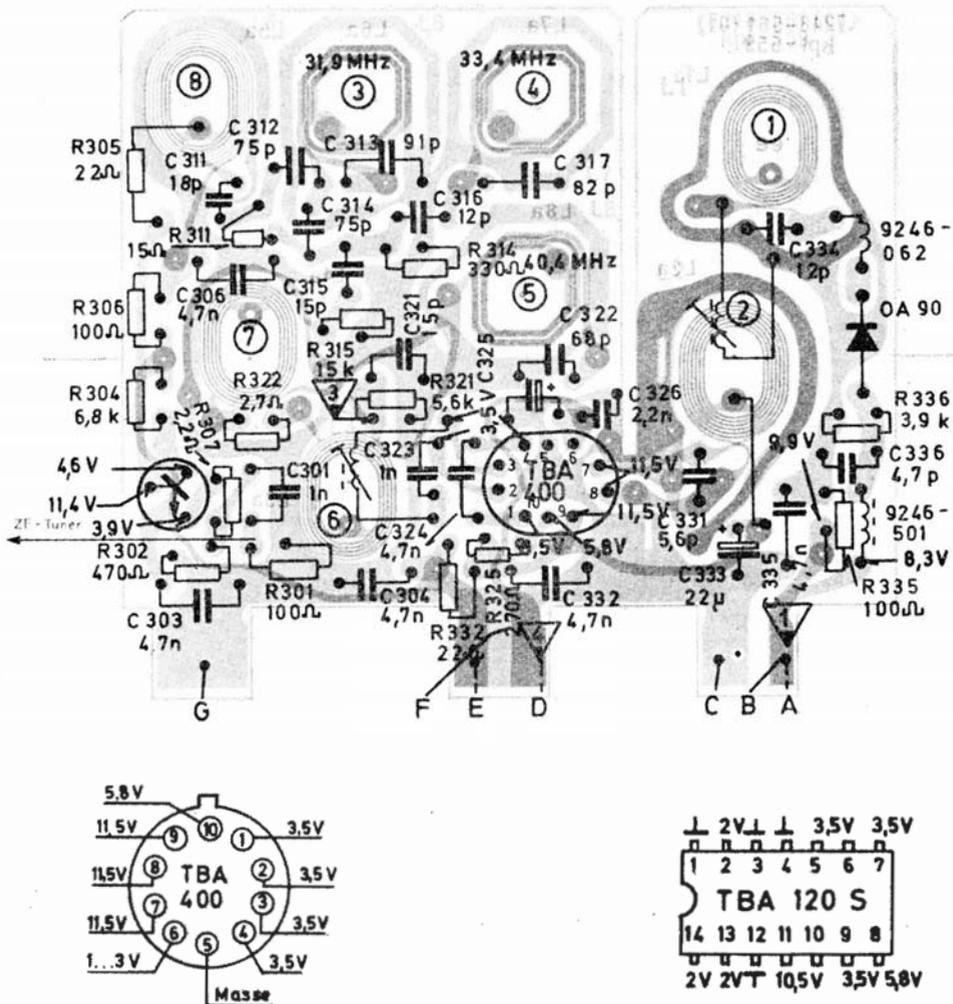


Fig. A17. - Basetta a circuiti stampati con l'integrato TBA400.

All'uscita, il diodo D47 (un TD129) consente il passaggio del segnale MF/VHF, mentre il diodo D42 (un altro TD129) ne evita l'attenuazione attraverso il transistor AF280.

La tensione CAG, proveniente dal collettore di TR372 (in centro, a destra), giunge alla base dell'AF279.

L'AMPLIFICATORE MF-VIDEO.

È montato su una propria basetta ed è racchiuso entro custodia metallica, collegata a massa. Contiene il circuito integrato TBA400, un transistor BF310 quale preamplificatore, ed un diodo OA90 per la rivelazione.

I circuiti-filtro sono accordati a 31,9, 33,4 e 40,4 Mc/s. L'entrata del TBA400 è al terminale 2, nonché all'1. Il segnale MF-video amplificato è disponibile ai terminali 4 e 7. Ad essi è collegato il primario del trasformatore d'uscita, seguito dal diodo rivelatore.

La fig. A17 riporta la basetta a circuiti stampati. Gli avvolgimenti stampati sono indicati da 1 a 8. Corrispondono con quelli dello schema elettrico. L'entrata è collegata all'emittore del BF310, tramite il condensatore C301, come disegnato in basso a sinistra.

Le uscite della basetta sono sette, indicate da A a G.

La tensione CAG è ottenuta con lo stadio CAG, comprendente i transistor BC308A e BC238C, nonché il diodo OA91. Giunge al terminale 6 del circuito integrato.

I SINCRONISMI E L'OSCILLATORE ORIZZONTALE.

Il circuito integrato TBA920 provvede all'amplificazione e alla separazione dei sincronismi, nonché all'oscillatore orizzontale. Il segnale video completo proviene dal collettore del BC308A preamplificatore video (R342) e giunge ai terminali 8 e 9, punto 23. Il segnale d'uscita verticale risulta al terminale 7, quello d'uscita orizzontale al terminale 2.

La resistenza variabile R426, indicata con (Z) è il controllo di frequenza orizzontale.

La SEZIONE VERTICALE.

Presenta la caratteristica di utilizzare un tiristor nel circuito d'oscillatore verticale, al posto dei soliti due transistor collegati a multivibratore. Il tiristore è un BRY39. La tensione a denti di sega si forma su C434. Non appena tale tensione raggiunge un certo valore, il tiristore diviene conduttivo e chiude il circuito di scarica del condensatore verso massa, attraverso alcune resistenze.

Segue un interruttore elettronico, costituito dal tiristore BCY85 e dal diodo D451. Esso determina la durata di soppressione della tensione a denti di sega. È seguito dal transistor pilota BC238B, il quale comanda lo stadio finale a simmetria complementare comprendente i transistor AD156Y e AD157Y.

LA SEZIONE ORIZZONTALE.

È alquanto semplificata dato che l'oscillatore orizzontale è contenuto nel TBA920. La tensione giunge al transistor BC238C in funzione di trasformatore di impedenza. Segue il transistor pilota BD137 e quindi lo stadio finale con il transistor AU110 e il diodo di potenza AY102.

Il circuito di deflessione, nella prima parte dell'andata, si chiude attraverso il diodo, e nel successivo percorso attraverso il transistor. L'uno e l'altro sono adatti per sopportare correnti a 10 ampère. Il diodo AY102 è il damper.

Il controllo di linearità è indicato con ZL; la correzione della S è ottenuta con il condensatore C562 da 10 microfarad.

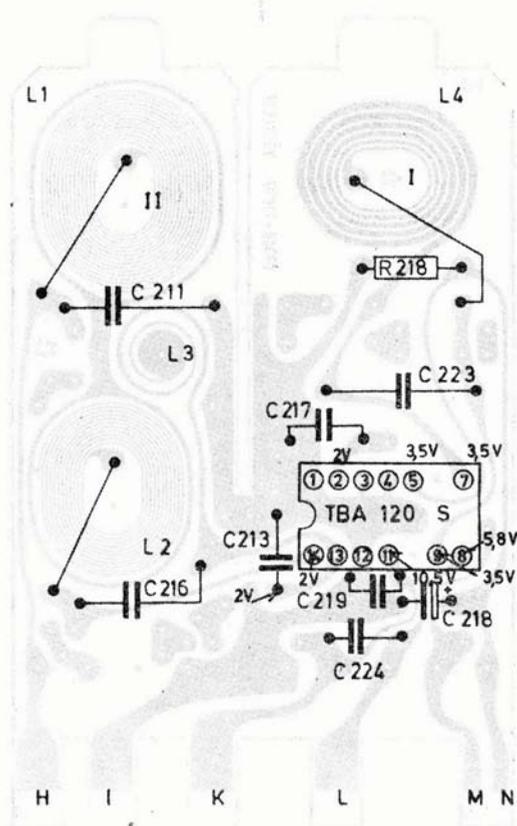


Fig. A18. - Basetta a circuiti stampati con l'integrato TBA120S.

LA SEZIONE AUDIO.

Il preamplificatore a 5,5 Mc/s è montato su una basetta, insieme con il circuito integrato TBA120S, il quale comprende anche il circuito rivelatore FM. La basetta è

illustrata dalla fig. A18. È contenuta entro una custodia metallica per proteggere i circuiti accordati d'entrata e d'uscita.

Il segnale video completo perviene al preamplificatore dal collettore di TR341 ossia dal transistor BC308A. Esce rivelato dal terminale 8 del circuito integrato e va al controllo di volume.

Da tale controllo entra nel secondo circuito integrato, l'SN76001, al terminale 7. Esce, amplificato di potenza, dal terminale 12. All'11 è applicata la controeazione. L'altoparlante è da 14 ohm.

Nello schema dei circuiti stampati, tav. XVIII, l'integrato SN76001 si trova nell'angolo in alto a sinistra. L'integrato TBA120S è nell'interno della custodia metallica indicata più sotto, perciò non visibile.

L'ALIMENTATORE STABILIZZATO.

Funziona con il transistor-serie PT2014, con il transistor-pilota BC232C, nonché con il diodo zener D514. La tensione d'uscita è di 11 volt. Può venir utilizzato per la ricarica della batteria da 12 volt. A tale scopo è provvisto di un commutatore carica-rete luce-batteria. Nello schema *laden* = carica, *netz* = rete luce. La resistenza R522 va regolata per ottenere la tensione di carica a vuoto di 13,9 volt.

Il televisore descritto è il modello Triumph 1210 della Grundig.



Prezzo L. 10.000