





# Un TVC “Monitorizzato”

*La riparazione più complessa è quasi sempre legata alle difficoltà di diagnosi di un'anomalia, specie se questa è insolita e saltuaria*

**a cura di Flavio Criseo - 1ª parte**

**I**l TV Color CP2851TA è uno degli apparati immessi di recente sul mercato dalla Hitachi. Migliori sono i dispositivi impiegati nei moderni TVC, migliori sono i controlli che i vari stadi possono fare per auto compensarsi durante il loro funzionamento.

In fase di progetto la mentalità di utilizzare più componenti per ottenere certi risultati, in modo che ogni singolo componente venga stressato il meno possibile durante il proprio ciclo di lavoro, è l'ottica con la quale si tende a progettare al giorno d'oggi.

Nel dimensionare un alimentatore Chopper, capace di comandare un carico in qualunque situazione (tensioni e correnti positive o negative oppure situazioni miste), si cercano di impiegare più transistori dello stretto necessario in quanto, a parità di prestazioni, tutti gli interruttori elettronici sono meno sollecitati rispetto al caso in cui soltanto pochi interruttori svolgano la stessa funzione.

Si pensi inoltre che quattro transistori di minor potenza possono costare meno di due transistori di maggior potenza! Quattro transistori, poi,

possono essere più “piccoli” (in termini di potenze erogabili e anche da dissipare) rispetto a due più “grossi” al pari del funzionamento di entrambe le circuitazioni.

Per questo abbiamo apparati, nel nostro caso TVC, con maggiori componenti e con maglie elettriche più complesse, ma con lo svolgimento delle stesse funzioni di altri stadi facenti parte di telai del “passato” (anche se non così tanto lontano), che vedevano meno componenti impiegati.

Guardando lo schema elettrico originale proposto dalla casa (visibile in **Fig. 1**) si nota immediatamente che, oltre al controllore UC3844 per il controllo PWM,

sono stati necessari ben 5 transistori, un finale Switching e un sensore di corrente, il MOS BUK452.

L'interfaccia di controllo, o meglio, la linea di retroazione vede inoltre un foto-accoppiatore e altri due transistori ad esso dedicati.

Paragonando lo schema qui proposto con l'alimentatore Chopper impiegato nel telaio L6 della Philips (vedi Cinescopio Maggio e Giugno 2002) verrebbe quasi da dire: CHE SPRECO! Entrambi fanno la stessa cosa, controllano e alimentano un TVC. A meno delle prestazioni, della distorsioni in uscita, del rendimento e di altri fattori importanti che vengono presi in considerazioni in fase

di progetto, di sicuro, il Chopper presente in questo TVC effettua più controlli sia in corrente che in tensione rispetto al TVC accennato.

Certo! È una questione di scelte, di costi e di prestazioni che si vogliono ottenere, ma a fronte di tutte queste esigenze “Aziendali” coloro che affronteranno un intervento in apparati siffatti come si troveranno?

Sembra evidente che i ragionamenti da adottare non possano essere



*Fig. 1 - Schema elettrico, sezione Chopper comandata da UC3844*

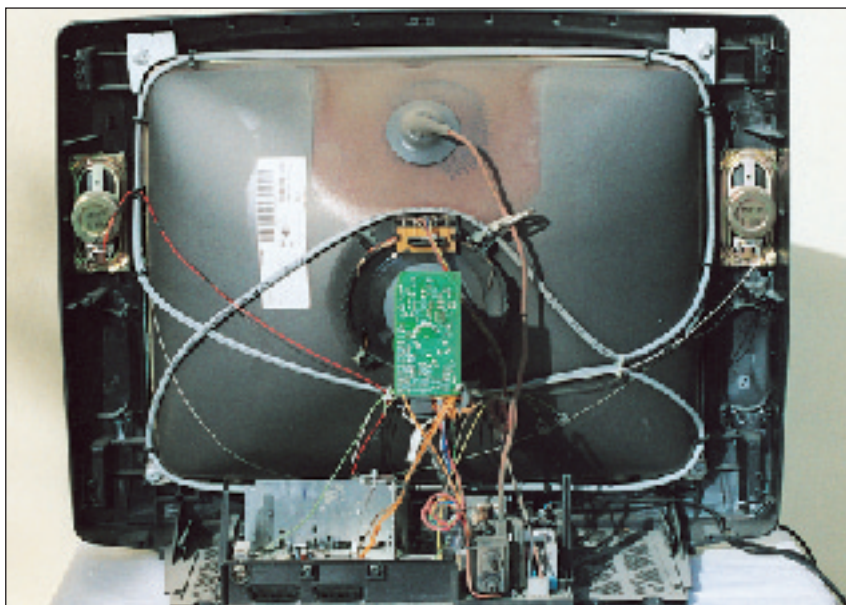


Foto 1 - Tolto lo schienale, ecco come si presenta il nostro TVC dopo una doverosa "spolveratina"

sempre gli stessi (se pur la logica e il principio di funzionamento spesso lo sono), da qui l'esigenza di avere le idee ben chiare su una sezione prima di affrontare un intervento service.

La **Foto 1** mostra come si presenta il TVC una volta tolto lo schienale.

**Perché tanti transistori?**

Guardando bene lo schema di Fig. 1 possiamo notare che il controller PWM UC3844, siglato

nello schema IC900, effettua il comando al transistor MOS FB904 anziché sul BJT indicato nello schema con Q903.

Lo scopo di questa configurazione (oramai sempre più usata rispetto alla configurazione con un solo transistor in serie alla bobina principale del trasformatore Switching) è quello di consentire al controllore un controllo sul Duty-Cycle in base alla corrente che fluisce dall'emettitore di Q903 in modo da ottenere una commutazione corretta quando è richiesta una determinata quantità

di corrente da parte del carico. Maggiore è la corrente richiesta, rispetto al valore stabilito, minore sarà il Duty-Cycle, viceversa nel caso opposto.

La frequenza di oscillazione è stabilita dalla coppia R902 - C924 mentre il transistor Q902 fissa il potenziale di limitazione per la tensione nella fase di partenza di tutto lo stadio. Si noti come la VR923 serve per stabilire il potenziale di riposo attorno al quale il MOS riceve il segnale di comando.

Nella fase di partenza i transistori, Q907 e Q908, servono per cambiare i tempi di commutazione del controller: aumentando la capacità complessiva al pin 4, infatti, è possibile aumentare la costante di tempo ottenendo un Duty-Cycle inferiore. In questo modo, si ottiene un tempo di connessione dell'emettitore del transistor Q903 verso massa più piccolo rispetto al valore di regime consentendo il passaggio di corrente sul primario maggiore (e quindi minor tensione all'avvio).

Quando il Q907 è spento (TVC in funzionamento a regime) il C917 non interviene e la costante di tempo è nuovamente C924 - R902.

La retroazione è consentita grazie al partitore di resistori dato da R900 e R922 avente in serie VR923; nella **Foto 2a** è possibile vederne la posizione sullo chassis vicino all'interruttore principale, mentre il trimmer sulla sinistra è il VR950.

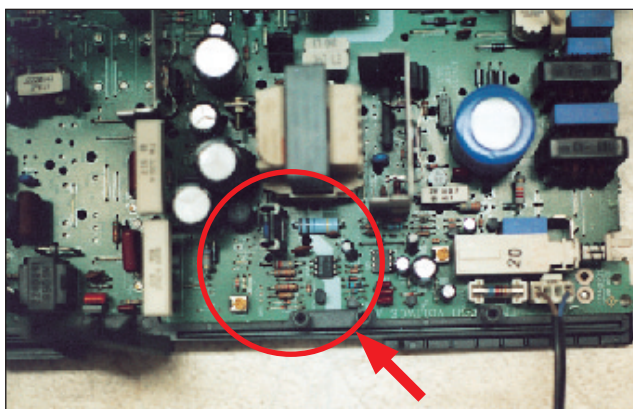


Foto 2a - Si notino i trimmer di regolazione: a sinistra il trimmer lato secondario del Chopper, a destra il VR923

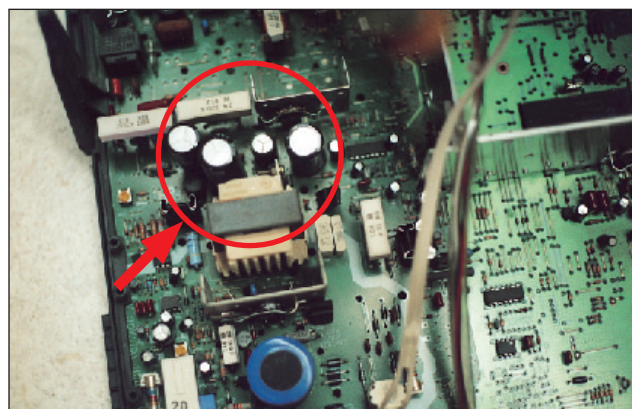
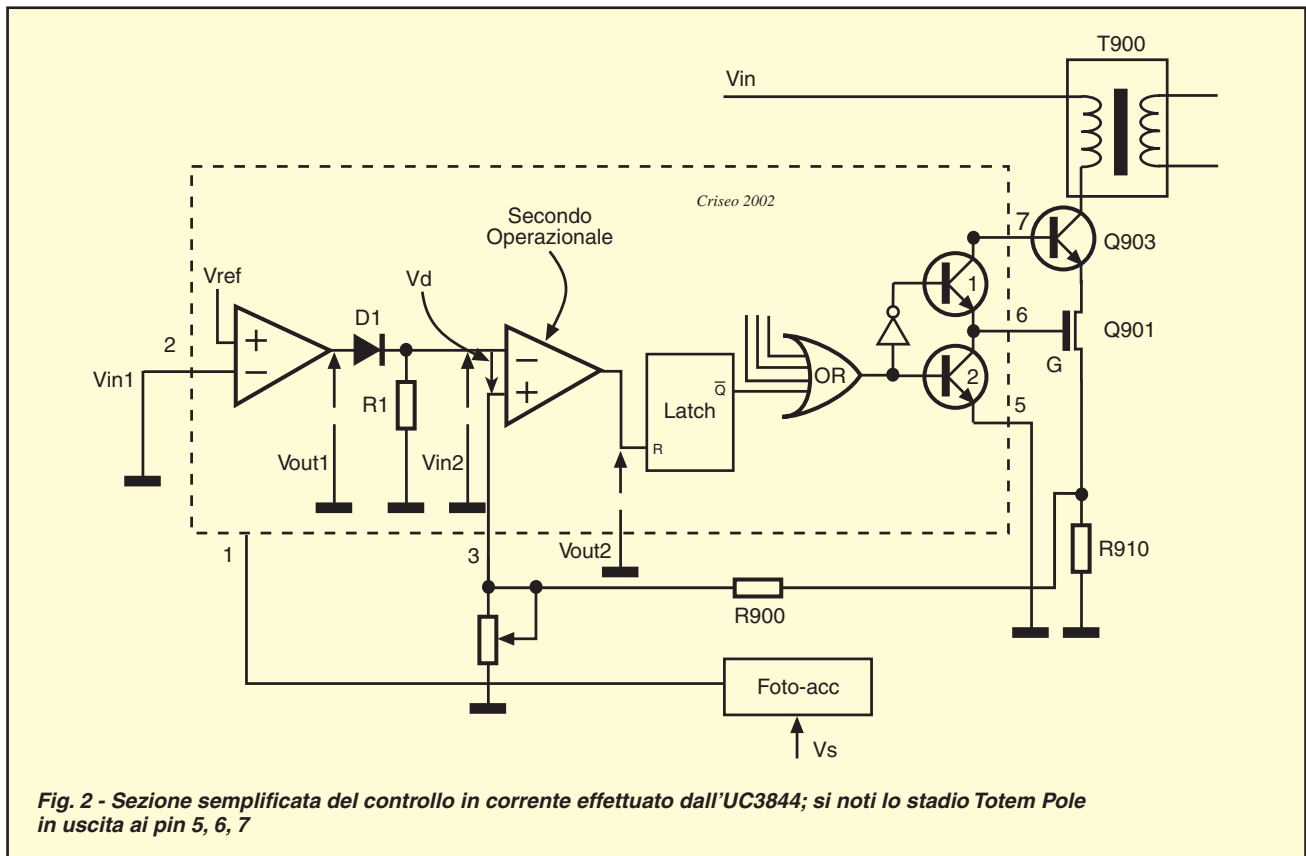


Foto 2b - Tra il trasformatore e il grosso condensatore C905 trovano posto la coppia BJT-MOS. Il bipolare è montato su aletta mentre il MOS sensore di corrente no



**Fig. 2 - Sezione semplificata del controllo in corrente effettuato dall'UC3844; si noti lo stadio Totem Pole in uscita ai pin 5, 6, 7**

Guardando lo schema in Fig. 1 si può notare che, quando IC901 accende il led interno, il fototransistore chiude la giunzione collettore emettitore verso massa connettendo così in parallelo la R907 con la R906.

La tensione di riferimento a monte di R908 non è più soggetta alla partizione data da R908 con R906 ma da R908 con R906/R907.

Si determina così un potenziale al pin 2 di IC900 superiore ai 2,5 V in modo da polarizzare il comparatore che comanda il latch pilota con un potenziale alto (comando di reset).

Nella **Foto 2b** sono visibili il MOS Q901 (si noti che, data la sua funzione, non dissipa molta energia e pertanto non è montato su aletta), il transistore Switching Q903 montato sull'aletta posta fra il trasformatore e il grosso condensatore elettrolitico C905.

Siccome lo stadio Totem Pole che comanda l'uscita è connessa all'uscita Q negata del latch suddetto tramite una porta OR si ottiene la polarizzazione verso massa del pilota in corrente (nel nostro caso il MOS FB904).

Per meglio comprendere il funzionamento si veda la **Fig. 2**.

Ammettiamo che la Vin1 sia superiore alla Vref, ciò porterebbe una Vout1 quasi a 0V (livello basso, Vout1 = Low) polarizzando inversamente il diodo D1 posto in uscita. Conseguentemente, la R1 connetterebbe a massa il pin invertente del secondo operazionale, ovvero Vin2 = 0V.

In questo modo la tensione differenziale Vd verrebbe ad essere maggiore di zero (Vd > 0V) portando la Vout2 a livello alto (Vout2 = High). Il comando RESET del latch riceve tale valore di tensione commutando l'uscita Q negata a livello High; successivamente, avendo ricevuto tale comando, la porta OR commuta anch'essa, polarizzando il Transistore "2" dello stadio Totem Pole verso massa spegnendo il Transistore "1"; in questo modo abbiamo una Vgs del MOS uguale a 0 V quindi il MOS risulta spento.

Si noti come nella Fig. 2 non abbiamo disegnato gli stadi connessi alla porta OR e la rete correttiva di polarizzazione connessa nella base del Transistore Q903 per non appesantire troppo il disegno.

È evidente che, quando la Vin1 è inferiore alla Vref, il comando di RESET è al livello basso; conseguentemente, lo è anche l'uscita Q negata.

Il transistore "1" entra in conduzione polarizzando il gate del MOS (nel nostro TVC questo è ottenuto tramite Q903).

### Altri stadi importanti

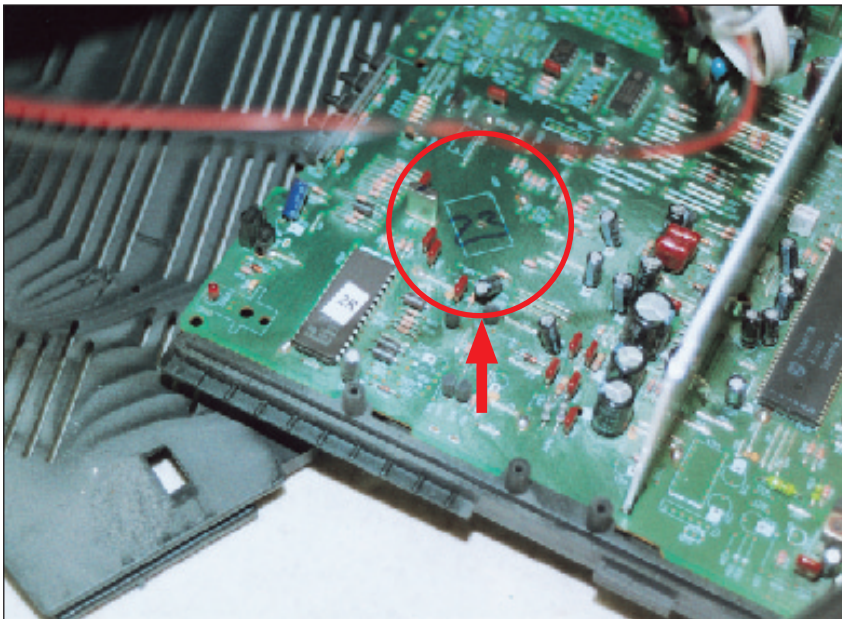
Volgendo l'attenzione alla parte secondaria del Chopper è importante rilevare che i transistori Q950 e Q959 sono dipendenti dalla tensione di commutazione "ON-OFF", in questo modo il microcontrollore può comandare il blocco della +26 V erogata da Q951 e la +8 V erogata da Q957.

Conseguentemente viene a mancare la tensione in base al Q954 che provvede a portare in St-By tutto il Chopper.

Ci sembra superfluo commentare il funzionamento dei transistori Q952 e Q950, mentre è di notevole interesse elettronico conoscere la sezione governata dai quattro comparatori costituenti IC950 (un LM339 visibile in alto a destra nella Foto 2b).

I quattro operazionali interni ad IC950 svolgono la funzione di comparatori a "bassa soglia": con tale definizione intendiamo quei dispositivi che agiscono





**Foto 3 - Sezione digitale, lato componenti. Al centro è visibile la serigrafia rettangolare con un numero "23" scritto con un pennarello indelebile. L'integrato controllore è montato sul lato piste in tecnica SMD. Poco sotto si veda il coprocessore IC002 etichettato con la sigla di programmazione "2R"**

nell'intervallo di funzionamento ad alto guadagno; per piccoli valori di tensione differenziale fra il pin invertente e il pin non invertente l'uscita di ogni operazionale commuta ad alti livelli di tensione. Ricordiamo che la tensione differenziale è data dalla differenza di potenziale che si localizza fra il pin "+" e il pin "-" di ogni OP-Amp.

La precisione e l'intervento dei dispositivi operazionali per piccole variazioni delle tensioni in ingresso è facilmente intuibile perché nello schema di Fig. 1 si può vedere che i resistori formanti i singoli partitori di tensione agli ingressi presentano tolleranze costruttive inferiori al 5%.

Grazie alla precisione dei resistori in ingresso gli operazionali possono commutare fino alla zona di saturazione positiva (o nel caso opposto alla saturazione negativa) per piccole variazioni di tensione in ingresso.

Il TVC è sempre sotto controllo in molti stadi successivi all'alimentatore Chopper, quando un OP-Amp si sbilancia in ingresso genera subito una tensione corrispondente che interfacciata al pin 61 del controller IC001 (visibile dal

lato opposto rispetto alla sua connessione sul telaio in **Foto 3**) crea lo stato OFF al pin 24 dello stesso integrato.

La tensione suddetta arriva ai transistori Q950 e Q959 innescando il processo di spegnimento nel modo chiarito precedentemente.

Un OP-Amp controlla la sezione verticale, un altro effettua il controllo sul funzionamento del transistore finale orizzontale.

In quest'ultimo Op-Amp (nello schema indicato con IC950-3), se la tensione differenziale porta il comparatore a livello alto questi satura portando in conduzione il diodo ZD610 posto nei pressi di IC601.

In questo modo si ottiene il blocco della tensione di polarizzazione dello stadio verticale e il successivo blocco del TVC.

Risulta evidente che, anche se i dispositivi impiegati evitano che in caso di anomalie si possano verificare ulteriori danni negli stadi del TVC, d'altra parte però, l'apparato si blocca completamente ad ogni tentativo di riavvio di tutto il telaio.

In caso di intervento e di ricerca guasti, risulta fondamentale portarsi

in pianta stabile su ogni stadio di comparazione sopracitato e rilevare, tramite tester digitale, quale delle tensioni di polarizzazione si sbilancia al momento del blocco, in modo da poter comprendere quale stadio provoca il blocco del TVC.

Sfortunatamente, i telai ove è possibile dividere i problemi dell'alimentatore con i problemi degli stadi successivi sono ormai in via di estinzione!

È bene ricordare che, l'OP-Amp IC950-3, in condizioni di funzionamento normale, deve dare una tensione inferiore ai 24 V per consentire il corretto funzionamento della sezione verticale.

Per controllare in fase di partenza se il blocco del TVC può essere causato da un problema della sezione orizzontale, un altro controllo utile può essere il rilevamento della tensione sul pin 4 dell'integrato verticale IC601 (un TDA8350Q della Philips a 13 pin); l'assenza della tensione può essere indice di un cortocircuito dell'integrato, mentre una tensione superiore ai 18V è indice che l'orizzontale non fa il suo dovere.

### Nota per il tecnico

Nell'effettuare questi controlli è importante considerare che i tempi di rilevamento sono molto brevi.

Portarsi in tutte le sezioni suddette con un tester digitale molto veloce in lettura (meglio se ha la funzione di memorizzazione di picco, in questo modo è possibile vedere con tutta calma la massima tensione rilevata) e, se è il caso, effettuare lo spegnimento e il riavvio del TVC più volte, in modo da rilevare a grandi linee gli stessi valori misurati (in questo modo si è sicuri della correttezza del valore letto).

Ripetere le procedure per ogni stadio da controllare segnando sempre su un foglio i rilevamenti effettuati.

*Torneremo al nostro intervento con le idee un po' più chiare.*

- continua -