

Nessun ricambio MOS per il monitor guasto

La comparazione dei parametri elettrici diviene sempre più importante. Il tecnico dei giorni nostri non può sfuggire a questo fondamentale processo di analisi

Flavio Criseo - 2° e ultima parte

Abbiamo visto come sia composto il monitor Trust Precision Viewer 17". L'attenta analisi degli stadi ci permette di avere qualche arma in più durante il tentativo di intervento.

Per comodità di esposizione rivediamo la Fig. 1 già proposta nella prima parte.

La riparazione

Dallo schema di Fig. 1 si comprende che il MOS QH12, il condensatore CH30, il BJT QH15 e il diodo DH17 devono essere cambiati; la Foto 23 ne mostra l'assenza sul telaio.

La posizione del quadro può essere stabilita dal deviatore a levezza posto internamente allo chassis e siglato con SWH01 nello schema.

Grazie ai diodi DH15 e DH14 è possibile polarizzare (o meno) l'armatura sinistra del condensatore CH27; in questo modo, il quadro si trova più o meno spostato verso l'alto, permettendo così un ulteriore controllo in fase di servizio.

Il gruppo RH52 e LH02 connette la +55V al condensatore CH27.

Il diodo DH11 è il solito damper, mentre il trasformatore TH01 è pilotato dal MOS QH108.

Si noti la presenza del condensatore di disaccoppiamento CH44 e

del filtro BI106-RH63 utilizzati per la polarizzazione a +24V del driver QH15.

È necessario controllare il condensatore CH36 da 33nF perché è posto in parallelo al QH15; anche le resistenze RH59 e RH64 devono essere controllate.

Queste ultime sono in regola e, per il controllo della capacità, si può passare all'analisi con il capacimetro digitale.

Connesso il componente al capacimetro (che al suo interno presenta un convertitore a doppia rampa, così come spiegato in "appunti di tecnologia", su Il Cinescopio di novembre 2003, pag. 70) ne leggiamo la capacità al display e scattiamo la Foto 24.

La lettura è autoragente: il convertitore interno allo strumento effettua un centinaio di misurazioni in secondo e, successivamente, comanda lo stadio a display accendendo uno dei tre led posti a destra delle cifre a sette segmenti, rappresentanti le tre unità di misura μF , nF e pF.

Come si può notare, la serigrafia nF è leggermente illuminata, mentre le altre due no. La capacità letta è quindi espressa in nF.

Dalla Foto 23 appare evidente che CH36 non sembrerebbe affetto da problemi.

Ci facciamo un giro sul telaio

Lo schema di Fig. 1 mostra la presenza di un piccolo trasformatore siglato TH02. In Foto 25 è visibile il componente dedicato alla linearità verticale (cioè controlla la trapezoidità e parte del cuscino F-W).

Dallo studio da noi effettuato sul telaio, comprendiamo che i componenti in avaria potrebbero mancare o sul chassis senza che la circuiteria ne risenta. Chiaramente, non essendoci il MOS QH12, mancherà un



Foto 23 - Togliamo i componenti in avaria e puliamo accuratamente la sezione



Foto 24 - Il CH36 è testato con il nostro capacimetro digitale. Il controllo capacitivo è effettuato a T_{amb} e anche a temperatura elevata (60 °C circa)

controllo sul raster, quindi il fascio non sarà perfetto. Poter accendere ugualmente il monitor, ci permette di controllare se vi siano ulteriori problemi.

Avviamo il nostro PC portatile e

pilotiamo il monitor attraverso la VGA15 pin. Al momento dell'arrivo del comando elettrico, il led si accende come in Foto 26a. Immediatamente avviamo il nostro MTS e lo settiamo con il pattern "Barre

Colore" scattando la Foto 26b; si noti la mancanza del controllo sull'ampiezza orizzontale.

Durante le nostre verifiche, abbiamo saldato bene il doppio diodo (vedere Foto 27) perché la

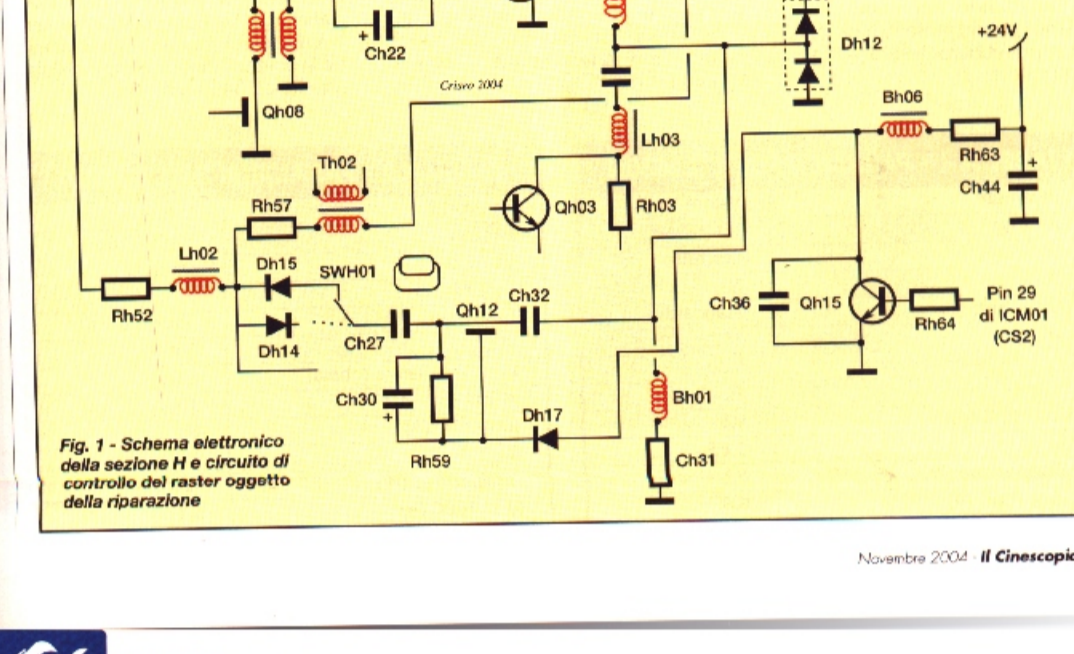


Fig. 1 - Schema elettronico della sezione H e circuito di controllo del raster oggetto della riparazione

INTERVENTO DEL MESE

temperatura di regime ne aveva compromesso il contatto elettrico sul terminale di sinistra. Un ulteriore controllo per la parabola è operato attraverso la LH03 (vedere Foto 28) che, comandata da QH03, permette una geometria efficace nel tempo.

Come abbiamo appena accennato, durante la prima fase di collaudo il monitor non presentava sullo chassis i componenti visibili in Foto 29:

- CH30: 1 μF - 50 V
- QH15: 2SC945
- DH17: 1N4007
- QH12 → IRF630A (N-MOS)
- CH36: 33 nF policarbonato o Mylar

I componenti sopra elencati, prima della loro estrazione, presentavano la saldatura come in Foto 30. L'alta temperatura raggiunta dai 2SC945 e dal diodo 1N4007 ne hanno quasi fuso lo stagno nelle piazzole!

La sfida sull'introvabile IRF

Il MOS QH12 da sostituire è un IRF630A costruito da International Rectifier.

Guardando nel manuale ECA (Band1), sono presenti alcuni MOS che potrebbero essere dei validi equivalenti.

Innanzitutto è bene sottolineare che la IR non produce più il MOS in questione (a meno di richieste specifiche da parte di qualche costruttore e, comunque, non per piccole quantità). Dei MOS che, "ipoteticamente", sembrano essere delle valide alternative, non vi è nessuna traccia. Ma è possibile che si debba buttare nell'immondizia un monitor 17" solo perché non c'è più un MOS disponibile?

Studio e confronto fra alcuni IRF... "possibili candidati"

I ragionamenti qui di seguito riportati possono essere validi in tutti quei casi in cui il negoziante ci dica "non lo fanno più e... non c'è l'equivalente".

Guardando la Tabella 1, possiamo farci un'idea di cosa occorra a un eventuale valido sostituto del nostro IRF630A.

La prima grandezza elettrica da controllare è la V_{ds} che, nel nostro caso, risulta essere di 200 V.

Successivamente, è bene controllare la corrente di drain a 100 °C (non ha senso considerare quella ammessa a 25 °C).

È d'obbligo controllare la potenza ammessa e la resistenza J-C (giunzione-contenitore plastico). Altri parametri (non riportati in tabella) sono il T_{g(on)}, il T_{g(off)}, il Tr e il Tf.

Per questi ultimi, ne vedremo fra poco una corretta interpretazione.

Giunti a questo punto, prendiamo un altro MOS (IRF840) e riportiamone i dati in Tabella 2.

Sicuramente, la V_{ds} non desta problemi ma, maggiore è la tensione sopportata ai capi dei componenti, minore sarà la corrente erogata a 100 °C.

Non a caso, la Id ammessa è di 5,1 A, mentre la potenza è sicuramente sovrabbondante.

Rispetto al modello 630, abbiamo anche una resistenza J-C leggermente maggiore.

Vediamo un altro MOS, precisamente il modello IRF730A (Tabella 3). Anche in questo caso, per la V_{ds} non ci sono problemi, mentre la potenza dissipata è minore sia rispetto all'840 sia al 630.

Foto 25 - Per la linearità verticale, il monitor si avvale dell'ausilio di TH02 posto nelle vicinanze del trasformatore AHT

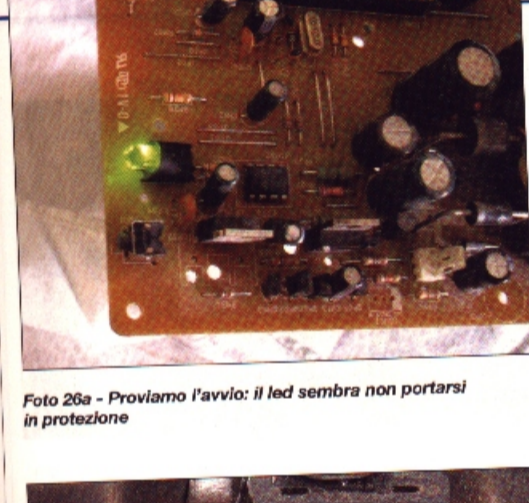


Foto 26a - Proviamo l'avvio: il led sembra non portarsi in protezione



Foto 26b - La mancanza del controllo su parte del raster impedisce una corretta linearità sulla parte destra del TRC



Foto 27 - Il diodo DH12 è stato accuratamente testato e risaldato sul PCB



Foto 28 - Per un controllo efficiente sulla E/W occorre l'induttore LH03 (visibile in Fig. 1)



Foto 29 - I componenti in avaria (tranne la capacità) sono visibili in foto. La CH36 sarà reimpiegata sul telaio

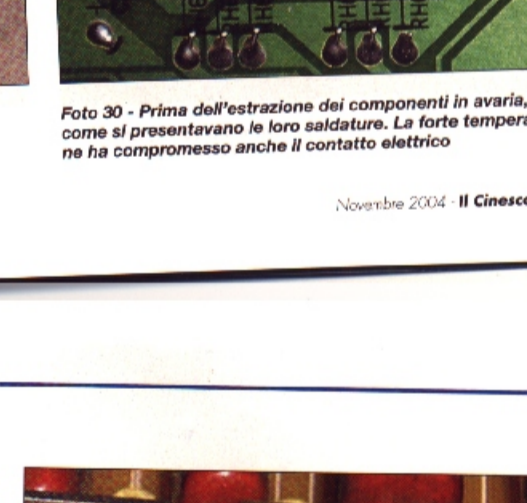


Foto 30 - Prima dell'operazione dei componenti in avaria, la forte temperatura ne ha compromesso anche il contatto elettrico



Foto 31 - Sostituiti i componenti esplosi, ecco come appare la sezione interessata prima della prova di funzionamento



Foto 32 - Il nostro IRF730 e il condensatore CH30 al momento della prova di accensione

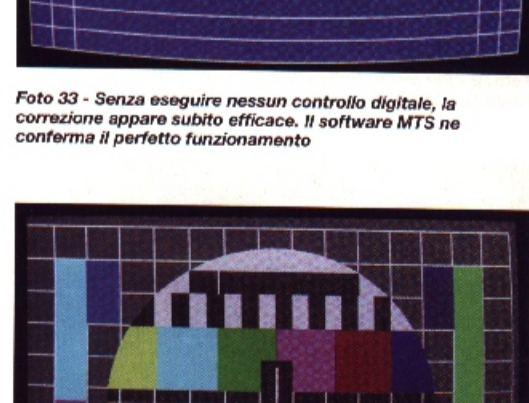


Foto 33 - Senza eseguire nessun controllo digitale, la correzione appare subito efficace. Il software MTS ne conferma il perfetto funzionamento

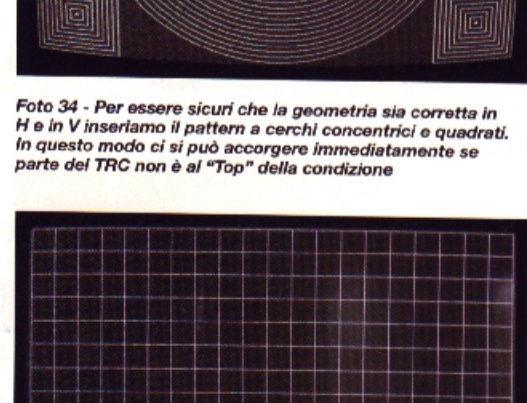


Foto 34 - Per essere sicuri che la geometria sia corretta in H e in V inseriamo il pattern a cerchi concentrici e quadrati. In questo modo ci si può accorgere immediatamente se parte del TRC non è al "Top" della condizione

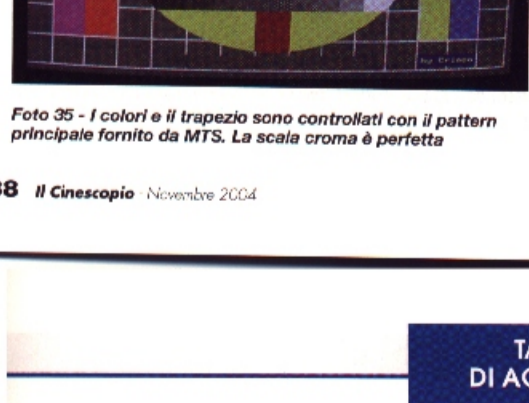


Foto 35 - I colori e il trapezoidale sono controllati con il pattern principale fornito da MTS. La scala cromatica è perfetta

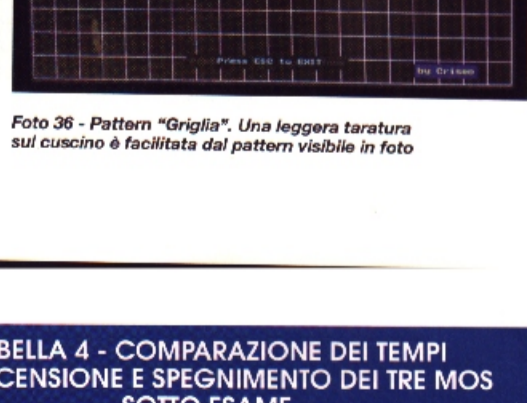


Foto 36 - Pattern "Griglia". Una leggera taratura sul cuscino è facilitata dal pattern visibile in foto

TABELLA 4 - COMPARAZIONE DEI TEMPI DI ACCENSIONE E SPEGNIMENTO DEI TRE MOS SOTTO ESAME			
IRF630N (da sostituire)			
td(on) Turn-On Delay Time	7,9 ns		VDD = 100 V
tr Rise Time	14 ns		IG = 5,4 A
td(off) Turn-Off Delay Time	27 ns		RD = 13 Ω
tf Fall Time	15 ns		RD = 18 Ω
IRF840			
td(on) Turn-On Delay Time	14 ns	forse buono	VDD = 250 V
tr Rise Time	23 ns	lento	ID = 8 A
td(off) Turn-Off Delay Time	49 ns	troppo lento!	RG = 9,1 Ω
tf Fall Time	20 ns	elevato	RD = 31 Ω
IRF730A			
td(on) Turn-On Delay Time	10 ns	meglio dell'840	VDD = 200 V
tr Rise Time	22 ns	meglio dell'840	ID = 3,5 A
td(off) Turn-Off Delay Time	20 ns	accettabile	RG = 12 Ω
tf Fall Time	16 ns	OK	RD = 57 Ω

La resistenza J-C è quasi uguale al 630, mentre la corrente di drain è quasi la metà.

Dato che il componente funziona in regime non lineare (questo è dimostrato dal fatto che il MOS è in commutazione e non in funzionamento continuo), il 2SC945 (QH15 di Foto 20) a esso dedicato pilota il gate del 630 con un segnale a onda quadrata.

Il gate del MOS avrà quindi un segnale pilota che lo porterà in funzionamento tra l'interdizione e la saturazione.

Da questo, si comprende come i massimi valori ammessi per la corrente di drain nei due MOS esaminati come possibili equivalenti possano essere sufficienti nonostante siano molto diversi fra loro.

Quando abbiamo un funzionamento in commutazione, la temperatura raggiunta in un ciclo di lavoro è funzione della somma dell'energia dissipata durante le fasi di accensione, di spegnimento e di tenuta in regime. In tutte queste fasi di funzionamento però, la corrente Id che scorre nel canale del MOS non è la massima ammessa. Delle volte può essere elevata; in tal caso, si deve considerare il valore di picco della Id ammesso dal MOS e non il valore ammesso in regime continuo, così come indicato nelle tabelle; spesso, invece, è di gran lunga inferiore.

Mentre la V_{ds} si porta a 0 V (il MOS entra in zona saturazione) la corrente inizia a salire senza avere ancora raggiunto l'intensità massima. Il viceversa vale durante la fase di spegnimento. Se guardiamo nuovamente le Foto 17a e 17b, ci accorgiamo che il trasformatore abbia omesso l'impiego di un dissipatore sia sul QH12 sia sul QH13.

Non è così per il MOS QH11 (si veda nuovamente la Foto 16). Appare evidente che l'eventuale sostituzione del MOS QH11 sarebbe stata sicuramente più delicata rispetto a una possibile prova "sostitutiva" di QH12. Si sarebbe dovuto stimare lo smaltimento termico per capire se anche il dissipatore fosse

stato in grado di raffreddare l'eventuale IRF non originale.

Nel nostro caso, la sostituzione è mirata a QH12, quindi il problema di un possibile sbilanciamento termico dato da una eccessiva resistenza J-C non si pone. O, almeno, non si pone per il momento.

Per comprendere quale dei due MOS si debba sostituire al posto del modello 630, è necessario effettuare un'ulteriore paragonazione dei parametri elettrici. Si veda adesso la Tabella 4.

Il primo MOS è il modello 630 da sostituire, mentre gli altri due sono dei possibili candidati. Innanzitutto, sia il 730 che l'840 hanno superato il paragono fatto fra le Tabelle 1, 2 e 3. Con quest'ultima comparazione è possibile scegliere in modo più restrittivo il componente migliore fra quelli in esame.

La Tabella 4 parla da sola. Il mo-

dello 730 è sicuramente migliore dell'840 perché molto simile al 630 nel funzionamento in commutazione. Anche se la potenza risulta essere leggermente inferiore, questo non ci preoccupa, perché la dissipazione è sicuramente molto piccola (non è impiegata l'alletta). Il nostro 730 dovrebbe quindi riuscire a funzionare bene.

La sostituzione mostrata in Foto 31 è scontata ed evidente; impieghiamo un 2SC945 e un diodo 1N4007 nuovi. Dopo aver controllato il montaggio di RH64 e dell'IRF730A (il nostro QH12).

La Foto 32 ne mostra la posizione nello chassis indicata al condensatore sopra unitamente.

Il controllo successivo della temperatura ci ha dato nettamente ragione. La potenza dissipata da QH12 è molto piccola e quindi, anche se la resistenza J-C del 730 è leggermente diversa dal 630, il MOS svolge ugualmente bene il suo lavoro.

Dopo circa mezz'ora di funzionamento, passiamo a un breve collaudo della geometria tramite il software MTS (Monitor - Test - Service). Le Foto 33, 34, 35 e 36 ci confermano che adesso il raster è perfettamente controllato su tutta la scansione.

Il giorno seguente, il nostro 17 pollici, può essere consegnato al legittimo proprietario. □