



Un transistor bipolare in difficoltà

Sempre più frequentemente accade che un riparatore non trovi i ricambi necessari o i componenti da impiegare nelle sue attività di riparazione. Se tutto questo è accompagnato dall'assenza dello schema, come ci si deve comportare?

Flavio Criseo

Nel presente intervento affronteremo un monitor da 17" Acer 7277e che ci è stato consegnato con un classico problema: non si accende in alcun modo. A una prima indagine sommaria sullo stato del dispositivo, notiamo che neppure il led posto sulla parte frontale del monitor dà segni di vita.

In questi casi sarebbe bene avere indicazioni più precise da parte del cliente ma, nostro malgrado, nessuna informazione dataci sembra essere utile.

Apriamo il monitor svitando le quattro viti poste sul retro. La **Foto 1** mostra come si presenti il telaio.

Nello svincolare lo chassis, è bene fare attenzione ai fermi e agli

spinotti di massa presenti sulle parti esterne. Come al solito (per esperienza sappiamo che questa è una caratteristica della stragrande maggioranza dei monitor), tutti i cavi e le treccie di massa sono molto corti e molto rigidi.

Per aprire e accedere alla sezione saldature è indispensabile sconnettere tali contatti e, successivamente, togliere dallo zoccolo del TRC il piccolo circuito stampato.

Quest'ultimo è possibile vederlo completo del suo schermo metallico esterno in Foto 1.

Analisi del caso

Dato che il doppio led giallo-verde posto sul frontale del monitor non dà nessun segno di vita, cominciamo a verificare l'integrità della sezione SMPS che è composta da:

- un trasformatore switching T601 visibile in **Foto 2**
- dal MOS switching montato su aletta, così come visibile in **Foto 3**
- dall'UC3842, dedito alla sezione di controllo posto nei pressi della capacità C619 (vedere **Foto 4**)
- dal ponte di diodi composto da D602 ÷ D605 (vedere **Foto 5**)
- dal diodo D702 montato su aletta indipendente, visibile in **Foto 6**.

La sezione di rettifica di Foto 5 conferma la sua efficienza; la tensione ai capi del primo condensatore elettrolitico C612 è dell'ordine dei 300 V ÷ 310 V.

Per evitare dubbi, controlliamo la presenza di tensione fra il piedino 7 e 5 del nostro UC3842 (visibile in Foto 4); vi troviamo una tensione dell'ordine dei 10 V. Tale valore, in realtà, è un po' inferiore rispetto alla norma, ma questo non è una prova certa che confermi un irregolare funzionamento della sezione primaria.

Ci portiamo ora nei pressi del diodo D702 di Foto 6 e verifichiamo la regolarità della tensione sul suo catodo. La tensione è quasi nulla! Anche lo stabilizzatore IC803 risulta inoperoso. La sua tensione d'ingresso è quasi 1/8 della tensione reale.

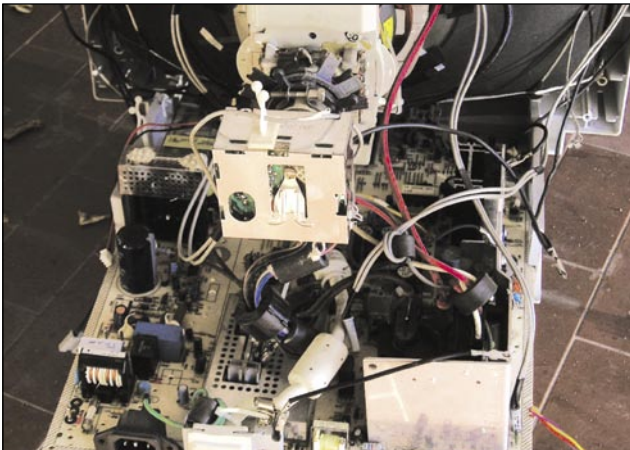


Foto 1 - Interno del monitor oggetto dell'intervento

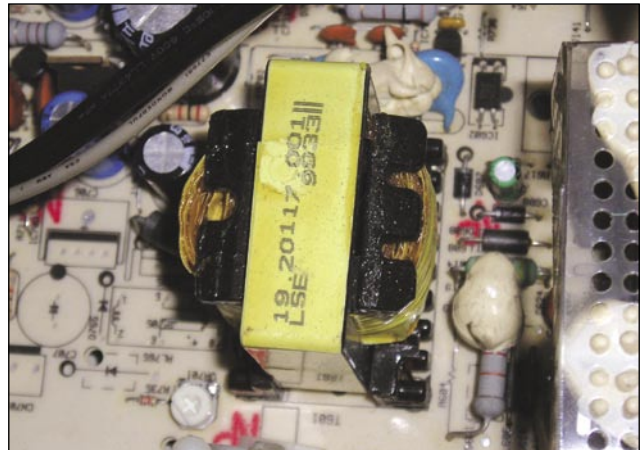


Foto 2 - Il trasformatore T601 è dedicato alla generazione delle tensioni di alimentazione della sezione SMPS

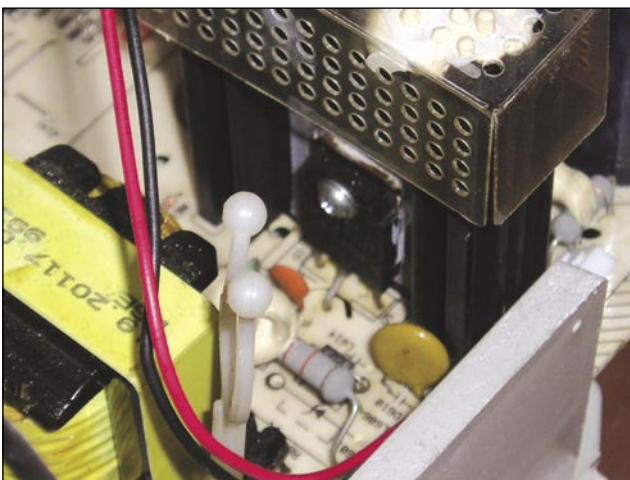


Foto 3 - A comando del trasformatore T601 è impiegato un MOS costruito dalla Toshiba

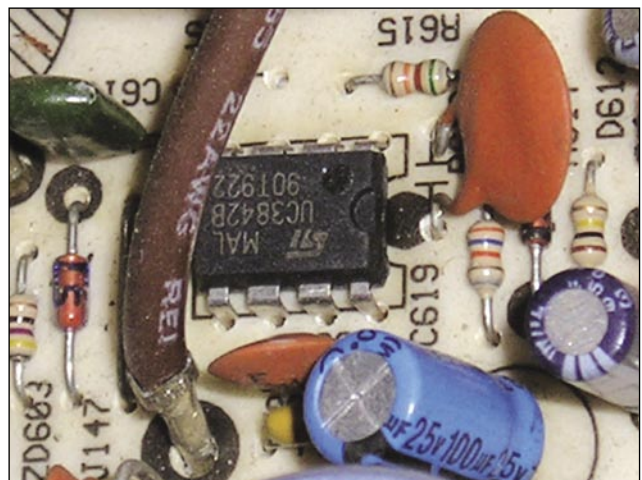


Foto 4 - Nei pressi di C619 è posto il controllo del segnale PWM per la commutazione dello stadio SMPS

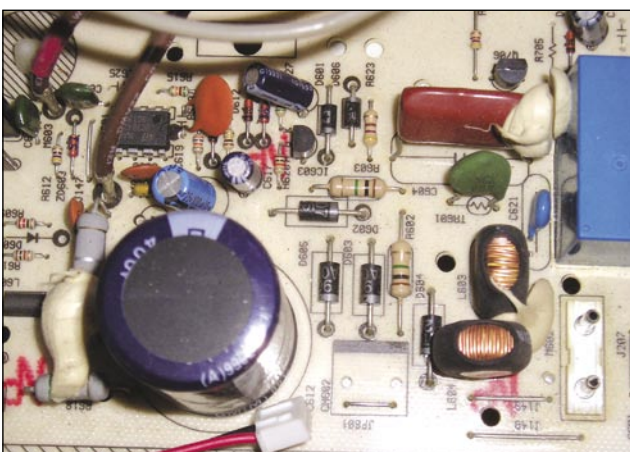


Foto 5 - A una prima analisi, i quattro diodi rettificatori non sembrano avere dei problemi



Foto 6 - Diodo D702 responsabile della tensione principale. La sua aletta è indipendente dal contatto di massa

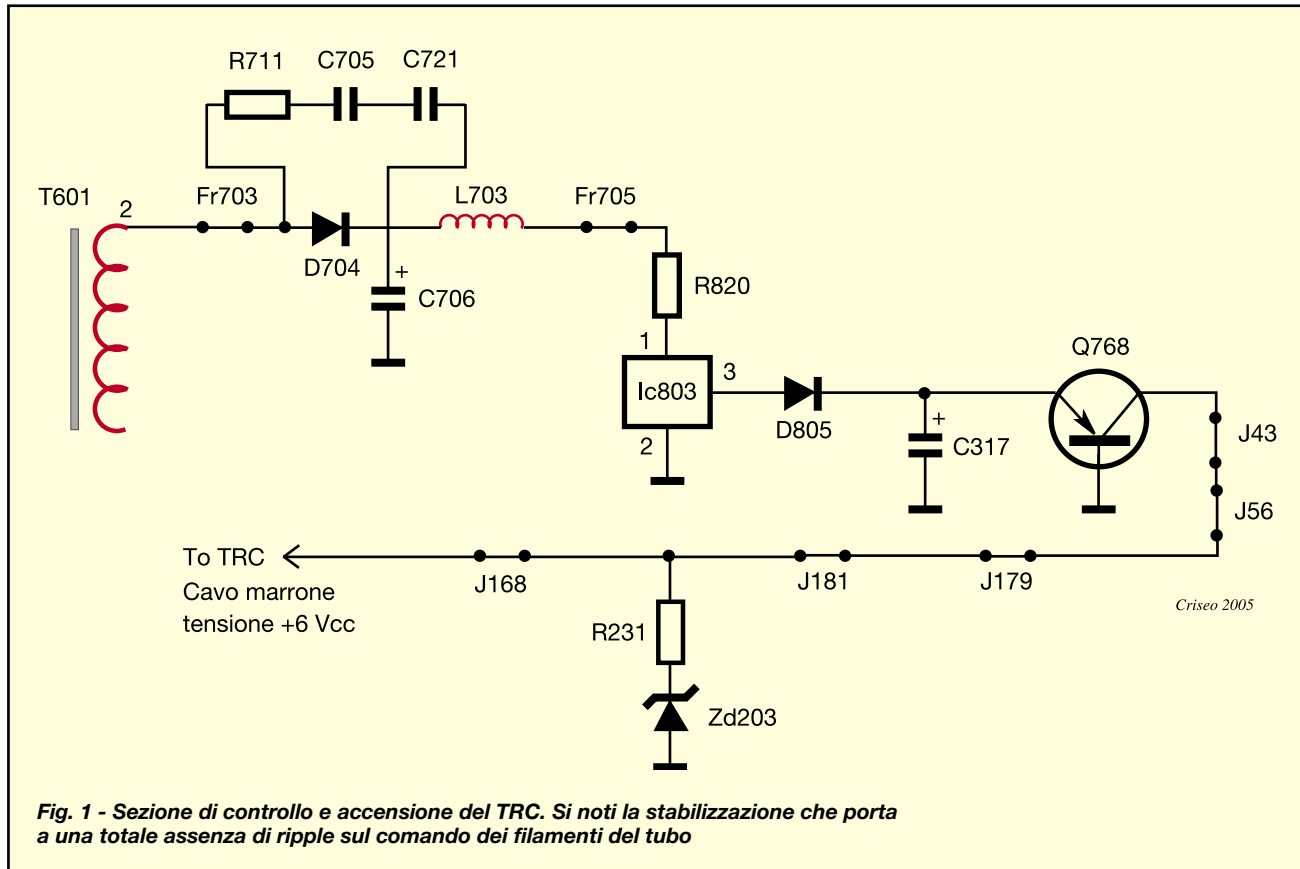


Fig. 1 - Sezione di controllo e accensione del TRC. Si noti la stabilizzazione che porta a una totale assenza di ripple sul comando dei filamenti del tubo

Tracciamo un piccolo schema elettrico

Prima di addentrarci in lunghe prove e tentativi di misure che porterebbero a lunghe perdite di tempo, è bene avere un'idea delle principali reti elettriche che compongono il telaio.

Guardando attentamente le piste

elettriche sul lato saldature, è possibile risalire allo schema di **Fig. 1**.

La presenza di numerosi ponti elettrici (vedere J181, J179, ecc.) non agevola il tracciamento dello schema ma, con un po' di pazienza, si comprende facilmente che la tensione del filamento TRC è alimentata in continua anziché in alternata.

Questo aspetto è spesso ignorato perché molti, erroneamente, sono soliti pensare a un'alimentazione alternata del filamento, così come accade per i TVC. Al fine di evitare disturbi durante la visualizzazione, nei monitor l'alimentazione (soprattutto nei monitor di una certa qualità) è effettuata in continua.

Guardando la Fig. 1 si notano la presenza dei ponti che, nello chassis, sono indicizzati con la lettera "J".

Dall'avvolgimento connesso sul piedino 2 del trasformatore switching T601, la tensione è rettificata con un raddrizzatore a mezz'onda (il diodo D704).

Il condensatore C706 e l'induttore L703 realizzano una rete LC del secondo ordine, capace di smorzare le armoniche presenti dopo la rettifica.

Si guardi per un istante il resistore R711 e i condensatori C705 e C721 e si cerchi di motivarne l'utilità. Lo stabilizzatore IC803 permette l'eliminazione totale

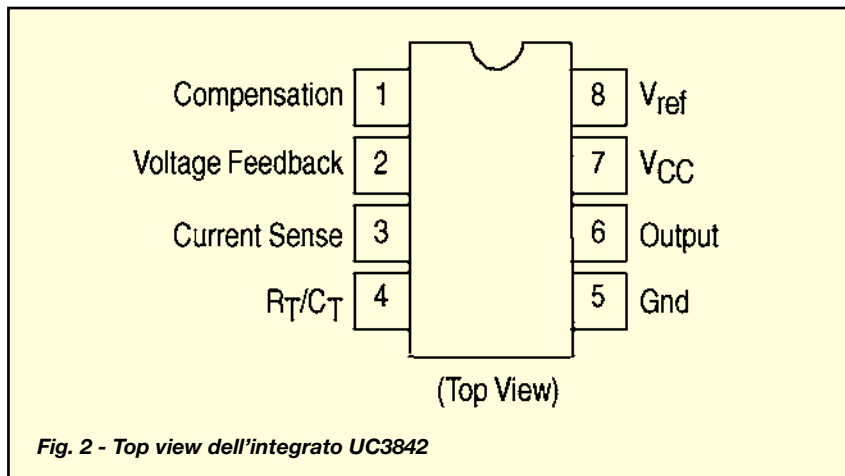


Fig. 2 - Top view dell'integrato UC3842

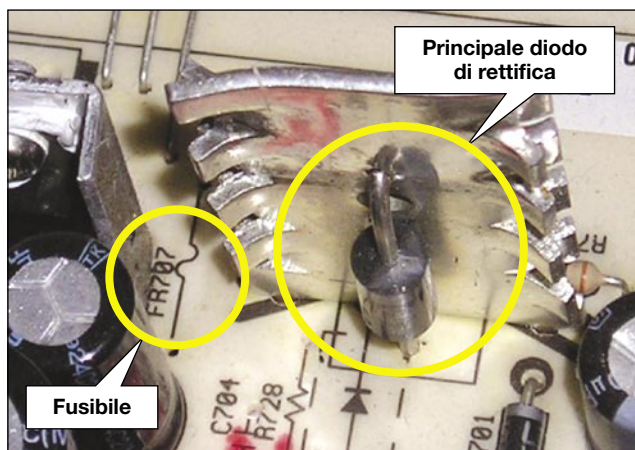


Foto 7 - Ecco la posizione del fusibile dedito alla protezione del ramo principale di alimentazione sezione SMPS

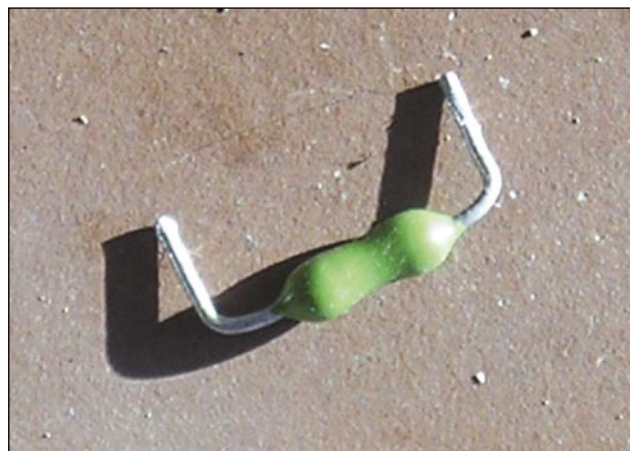


Foto 8 - Apparentemente sembrerebbe un resistore, o al massimo, una piccola bobina, ma in realtà si tratta del fusibile FR707

del ripple e, nel contempo, rende insensibile la polarizzazione dei filamenti al variare della tensione presente sul trasformatore.

Quando ci si trova alle prese con uno stabilizzatore della serie L78xx, si deve tenere presente che la minima tensione d'ingresso immessa al pin 1 deve essere pari alla tensione di uscita che lo stabilizzatore è in grado di fornire, moltiplicata per 1,5.

Ammettiamo che lo stabilizzatore sia un L7806. Sappiamo che la tensione di uscita corretta è pari a 6 V; la minima tensione utile da immettere all'ingresso sarà quindi pari a 9 V.

Successivamente, la tensione viene inviata al filamento del TRC.

Il controllore UC3842 presenta i pin così come visibile in **Fig. 2**. Sappiamo inoltre che la tensione sul catodo di D702 è insufficiente.

Finalmente una traccia utile

Controllando la sezione primaria e la sezione secondaria dello stadio SMPS, troviamo il fusibile FR707 interrotto.

Così come è possibile vedere nella **Foto 7**, il fusibile è posto a ridosso del diodo D702 (mostrato in Foto 6).

Le sue dimensioni sono molto piccole e sono visibili in **Foto 8**. Sul suo contenitore è riportato l'ampereaggio pari a 2 A. Per il momento, utilizziamo un normale fusibile ritardato, connettendolo al telaio con due spezzoni e un portafusibile da c.s.

La **Foto 9** ne mostra il montaggio provvisorio tramite due spezzoni trecciola.

MOS o BJT?

Visto il guasto, la necessità di controllare il transistor di riga è quantomeno scontata.

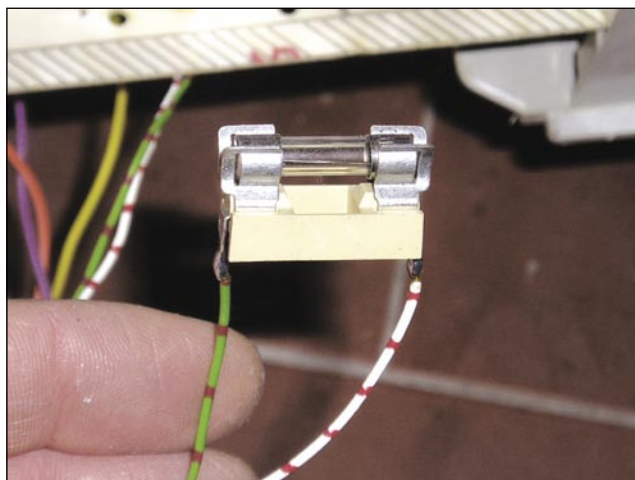


Foto 9 - Provvisoriamente sostituiamo il fusibile con un modello classico e con un portafusibile da circuito stampato

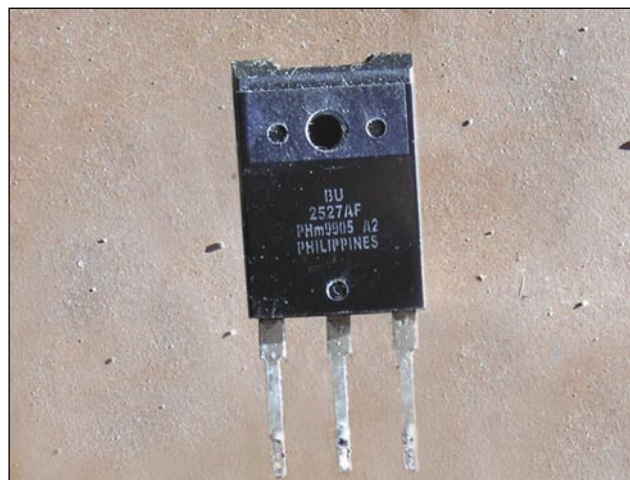


Foto 10 - Ecco come si presenta il transistor BU2527 una volta dissaldato dallo chassis



TABELLA 1 - DATI TECNICI DEL TRANSISTOR BU2527AF

Symbol	parameter	conditions	min.	max.	unit
VCESM	Collector-emitter voltage peak value			VBE = 0 V - 1500 V	
VCEO	Collector-emitter voltage			(open base) - 800 V	
IC	Collector current (DC)			12 A	
ICM	Collector current peak value			30 A	
IB	Base current (DC)			8 A	
IBM	Base current peak value			12 A	
-IB(AV)	Reverse base current average over any 20 ms period			200 mA	
-IBM	Reverse base current peak value			7 A	
Ptot	Total power dissipation	Ths £. 25 °C		45 W	
Tstg	Storage temperature	-65 150 °C		-65 150 °C	
Tj	Junction temperature	-150 °C		150 °C	
Thermal resistances					
Symbol	parameter	conditions	typ.	max.	unit
R _{th j-hs}	Junction to heatsink without heatsink compound			3.7 K/W	
R _{th j-hs}	Junction to heatsink with heatsink compound			2.8 K/W	
R _{th j-a}	Junction to ambient in free air			35 - K/W	

Il transistor preposto alla deflessione orizzontale è il BU2527AF che, cablato nel contenitore tipo SOT199, si presenta come in **Foto 10**.

Per questo transistor, dal piccolo guadagno in corrente (la Philips dichiara un HFE tipico uguale a 7 a fronte di una corrente di collettore pari a 6 A), è possibile conoscere i dati tecnici

in base alla tabella fornita da Philips (**Tabella 1**).

Dopo aver dissaldato il BJT, constatiamo che la sua giunzione B-E è completamente in corto.

A questo punto, pensiamo di informarci sul suo costo e sulla sua reperibilità, ma si guardi con attenzione la **Foto 11**.

Il transistor Q302 non è un BJT ma è un MOS. Abbiamo trovato un

BJT interrotto, ma la serigrafia sullo chassis indica la presenza di un MOS. Eppure, il cliente conferma che nessun altro prima di noi ha tentato l'intervento.

Non rimane che cercare di comprendere come sia fatto lo schema elettrico nella sezione di polarizzazione del transistor di riga, in modo da capire se sia corretto impiegare un nuovo BU, oppure un eventuale MOS.

Dopo due ore di controlli e di studi sullo chassis, ricaviamo lo schema di **Fig. 3** e lo paragoniamo allo schema applicativo di **Fig. 4**.

È possibile notare la presenza di uno zener da 3,3 V posto a ridosso della *base* (o del *Gate*, ancora non sappiamo quale considerare), mentre il resto della componentistica sembra connessa in modo classico.

Nella Fig. 4, vediamo che in effetti il costruttore non prevede uno zener di protezione sulla base del BJT BU2527. Sulla *base*, è invece consigliato un diodo smorzatore in modo da preservare la giunzione dalle extra tensioni che possono verificarsi ai capi della bobina LB.

Nello schema ricavato tramite lo chassis, non è presente alcuna bobina preposta al pilotaggio della *base*, ma il diodo di Speed-Up è presente.

Non ci sono dubbi, il diodo zener da 3,3 V è necessario perché è presente non una *base*, ma un *Gate*.

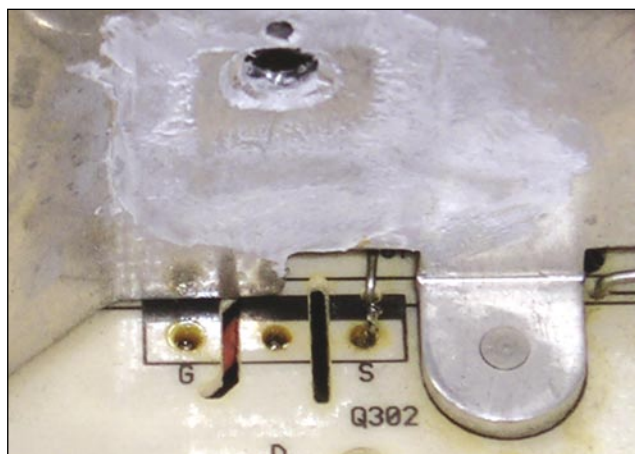


Foto 11 - Il BU è un transistor bipolare, ma la serigrafia dello chassis indica la presenza di un MOS

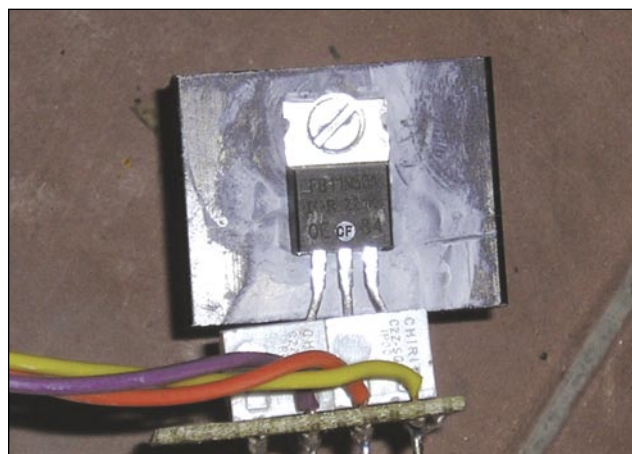


Foto 12 - Il nostro primo tentativo inizia con l'impiego del MOS IRFB11N50A

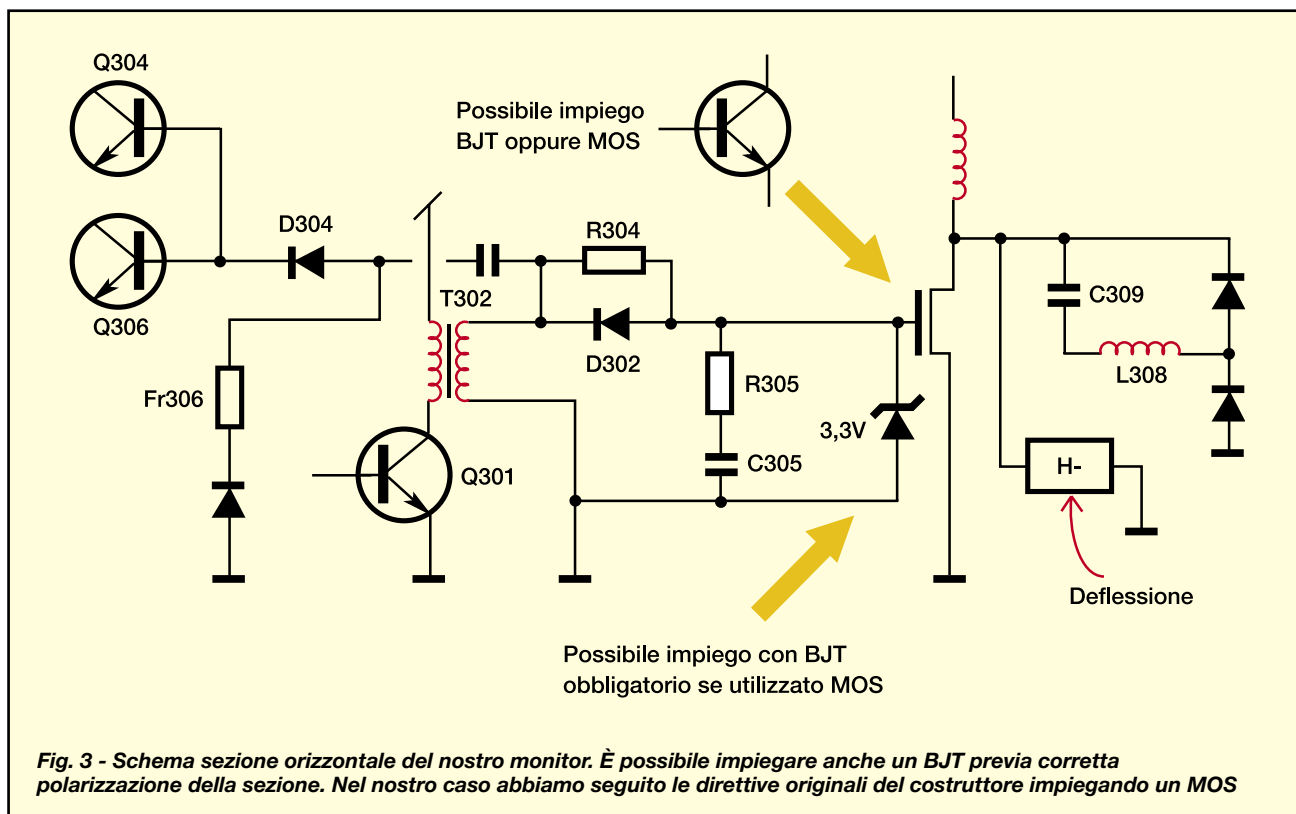


Fig. 3 - Schema sezione orizzontale del nostro monitor. È possibile impiegare anche un BJT previa corretta polarizzazione della sezione. Nel nostro caso abbiamo seguito le direttive originali del costruttore impiegando un MOS

Le prove di un precedente intervento

Non crediamo vera l'ipotesi di modifica del costruttore perché lo schema elettrico presenta una chiara rete di polarizzazione dedicata a un MOS anziché a un BJT.

Qualcun altro è passato prima di noi e ha tentato l'intervento, chissà con quali ragionamenti.

Consultiamo il sito della IRF (www.irf.com) e studiamo i parametri del transistor MOS IRFB11N50A.

Parallelamente a ciò, studiamo i parametri del MOS FS14SM-12 costruito da Mitsubishi e disponibile gratuitamente (oltre che nel sito del costruttore), anche alla pagina download sul sito www.flaviocriseo.it.

Guardiamo le Fig. 5 e 6 relative ai due MOS, con l'evidente scopo di verificare se uno dei due può essere impiegato come transistor di riga.

La Fig. 5 è relativa al MOS della Mitsubishi, mentre la Fig. 6 si riferisce al MOS della IRF.

Come si può notare, il MOS di Fig. 5 è più potente del MOS della

IRF, ma questo non è una garanzia che faccia al caso nostro. Tenendo conto anche dei costi, sappiamo che il primo è acquistabile con 13 € (quindi non proprio economico), mentre il secondo costa 9 €.

Considerando che la corrente di Drain non può superare i 6 A e che il comando di Gate deve essere inferiore ai 3,3 V (questo

ce lo dice la presenza dello zener da 3,3 V posto sul telaio), vediamo quale potrebbe essere la corrente di Drain effettivamente richiesta dal nostro monitor.

Dai due grafici comprendiamo che i MOS non possono funzionare perché i costruttori indicano i parametri di comando da 4 V in poi.

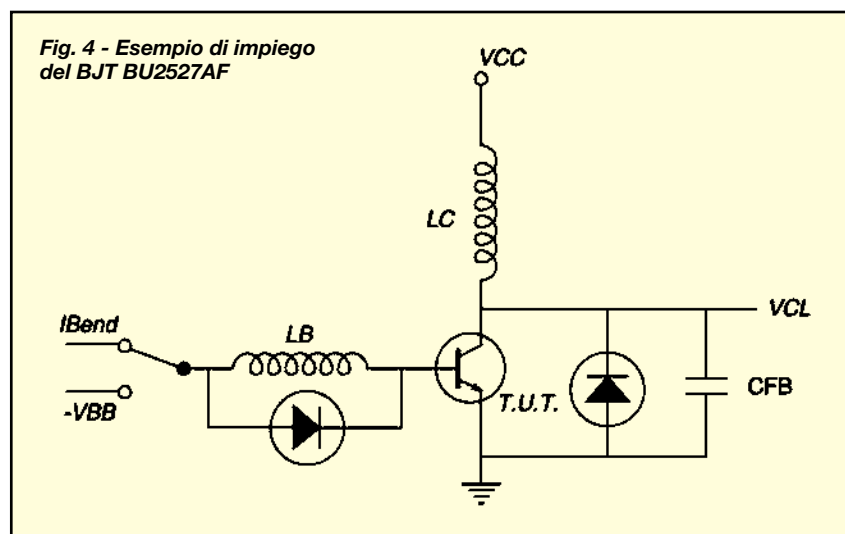


Fig. 4 - Esempio di impiego del BJT BU2527AF

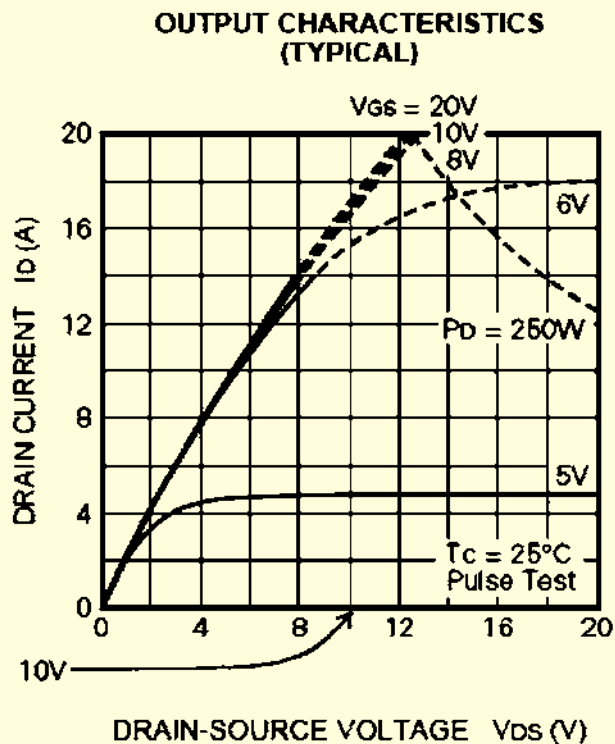


Fig. 5 - Trans-caratteristica VDS- ID del MOS di Mitsubishi. Tale componente è più potente del MOS visibile in Foto 12

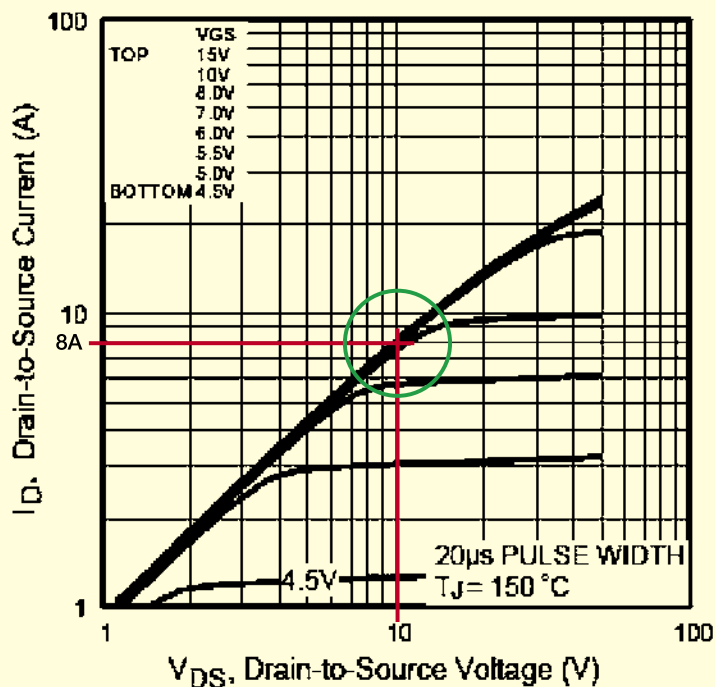


Fig. 6 - Trans-caratteristica VDS- ID del MOS di IRF. Anche se di minor potenza si è prestato benissimo al suo impiego

Sostituiamo quindi lo zener da 3,3 V con uno da 5,6 V; la corrente di drain (attenzione! facciamo riferimento alla corrente continuativa sul contatto di drain) può essere dell'ordine dei 3 A.

Entrambe le resistenze RDS sono simili, pertanto impieghiamo il MOS della IRF come primo tentativo.

Utilizzando un'aletta provvisoria e una morsettiera, così come visibile in **Foto 12**, facciamo attenzione a non far toccare l'aletta con parti metalliche del telaio (il MOS in questione non è del tipo isolato) e tentiamo l'accensione del nostro monitor.

All'avvio, non accade nulla, anche se il fusibile preposto non si interrompe.

Il led posto frontalmente tenta la sua accensione, ma la luce è gialla, fioca e leggermente pulsante.

Nulla di irrisolvibile

Visto che qualcuno ci ha preceduto nell'intervento, ci sorge il dubbio se non si sia intervenuto sulla regolazione del trimmer dedito al controllo della tensione sull'alimentatore switching.

Ruotato il componente, infatti, il led emette una regolare luce gialla senza nessun effetto "pulsante".

Pilotiamo il monitor con il nostro Pc portatile e, non appena il comando della VGA 15 pin giunge all'apparato, la luce del led diviene verde e il campo elettromagnetico fa subito sentire la sua presenza.

L'accensione sembra essere regolare e, con nostra grande soddisfazione, anche la dissipazione termica del nostro MOS è nella norma.

Effettuiamo l'analisi termica così come spiegato più volte in passato nei nostri interventi e, dopo numerose ore di funzionamento, effettuiamo alcuni ritocchi sulla geometria dell'immagine con l'ausilio del software MTS (disponibile sulla pagina web download già citata).

Dopo un giorno di prove consegniamo il monitor al proprietario. □