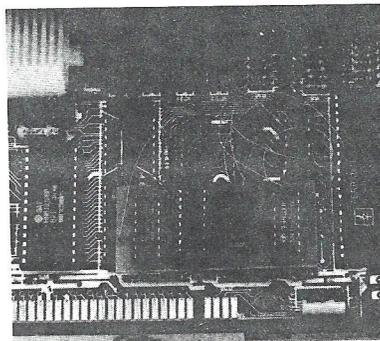


MECANORMA HARDWARE

# Quick Spectrum

AUMENTIAMO LA VELOCITÀ DELLO SPECTRUM ESPANSO CON QUESTO SEMPLICE CIRCUITO CHE ELIMINA UNO DEI DIFETTI PIÙ EVIDENTI DI QUESTA MACCHINA.

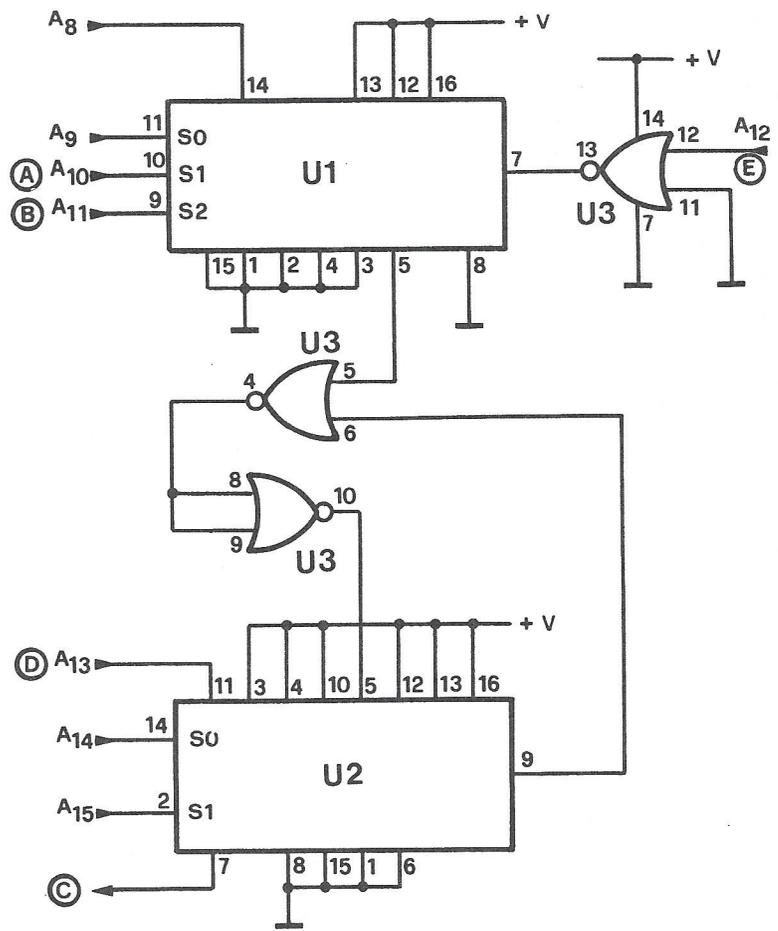
Se il vostro amato Spectrum vi sembra un po' lento oppure volete accelerare l'esecuzione di programmi o giochi, questo è il circuito che fa per voi. Il dispositivo, in pratica, corregge uno dei vari «buchi» dello ZX consentendo di aumentare in misura apprezzabile la velocità di esecuzione dei programmi. La ULA (Uncommitted logic array), a cui spetta la gestione del video, ha la priorità sulla zona di memoria



che va dalla locazione 16384 alla locazione 32767. Questa parte di memoria che ammonta a 16 K ed è a lettura e scrittura (RAM) è fisicamente un blocco unico. In altre parole se si legge o si scrive in una locazione, tutto il blocco è, per così dire, impegnato. La ULA, per generare l'immagine, deve leggere quasi in continuazione la zona di memoria riservata al video che va dalla locazione 16384 alla 23295.

Quando anche la CPU deve intervenire nella zona comune, dato che è impossibile leggere due istruzioni contemporaneamente nello stesso blocco di memoria, la ULA risolve il problema togliendo il clock alla CPU. Questo significa che l'elaborazione viene momentaneamente sospesa e riprende quando la ULA finisce i propri cicli di lettura. Il «baco» sta nel fatto che, se la CPU tenta di usare la memoria non riservata al video ma compresa in questi 16 K, può essere bloccata dalla ULA perché questa sta leggendo la zona video. Per ovviare a questo inconveniente basta usare il blocco video solo per questo scopo e porre il resto delle locazioni (23296-32767) in un altro «blocco» allo stesso indirizzo. Questa modifica può essere effettuata solamente sullo Spectrum da 48K espanso con memorie da 64 Kbit (4164, 4864 o equivalenti) perdendo l'espansione a 80 K (se attivata) ma guadagnando in velocità. Nella zona di memoria che viene rilocalata trovano posto le variabili di sistema che per loro natura sono aggiornate di continuo nell'esecuzione di un programma, oltre a circa 8K di spazio per il basic: con la modifica questi 8K non sono più soggetti a restrizione d'uso rendendo l'elaboratore più veloce. Anche le routines in linguaggio macchina contenute in questa zona ora diventano più rapide: se servono a generare suoni la tonalità sarà più acuta e la durata più breve. Passiamo ora alla descrizione del circuito, il quale non è altro che un address decoder che provvede ad indirizzare i dati ai 16 K che contengono il video o all'espansione secondo i segnali che riceve dalla CPU. Per locazioni fino alla 23295 il circuito non interviene mentre gli indirizzi superiori vengono spostati nella zona di espansione evitando così conflitti con la ULA. Questa operazione viene effettuata tramite la linea di indirizzamento A15: quando è presente lo zero logico la ULA capisce che si vuole usare la parte di memoria che lei gestisce, quando c'è un «1» viene abilitata l'espansione. Il nostro circuito provvede a generare l'uno logico

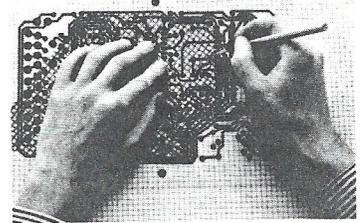
## schema elettrico



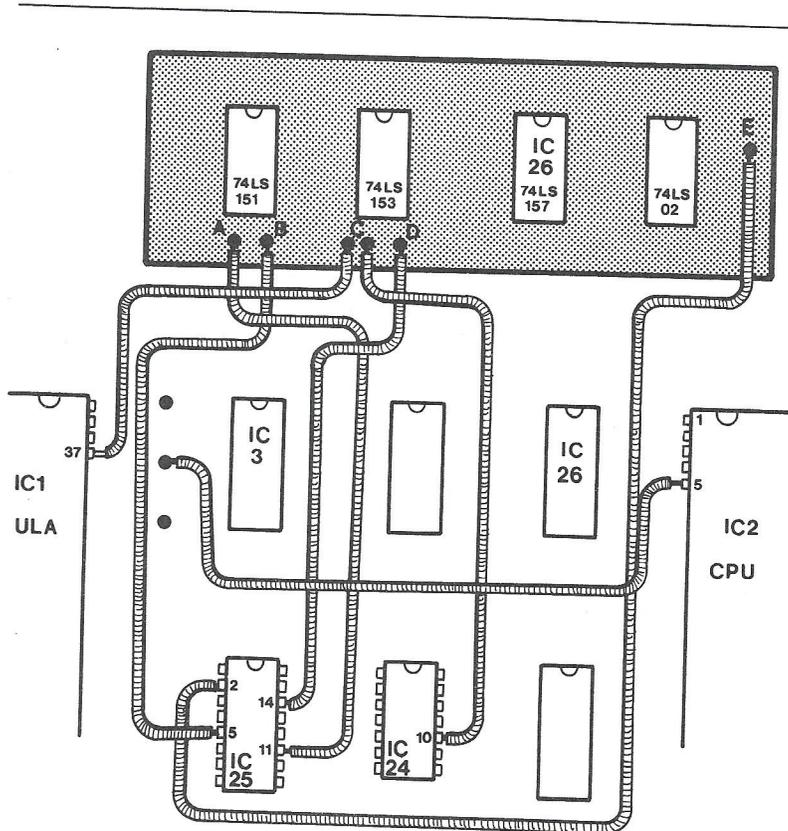
Il circuito elettrico provvede a separare l'area video da quella dati nei primi 16K di memoria.

## PER UNA BASETTA GRATIS

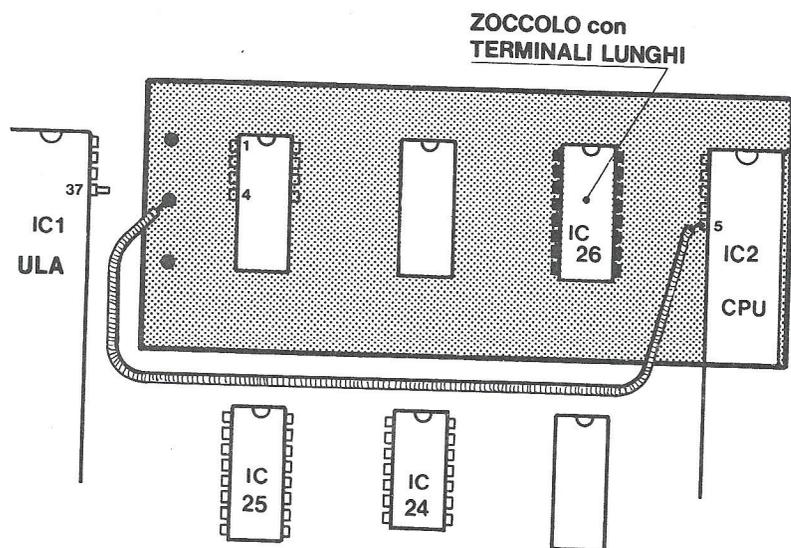
Avete trovato il trasferibile allegato alla rivista? Sì? Allora via alla ricerca di una basetta vergine sulla quale appiccicare il trasferibile. Prima però ricordatevi di pulire accuratamente la superficie con del sapone da cucina. Dopo il sapone è ora la volta di un bel bagno in una soluzione di percloruro fer-



rico e dopo una mezz'oretta opalà, la basetta è pronta per essere forata e accogliere i componenti. Contenti del regalo?



Per montare la basetta all'interno dello Spectrum è necessario innanzitutto sfilare l'integrato IC26 ed inserirlo nel terzo zoccolo della basetta; questo zoccolo, al contrario degli altri, deve avere i terminali lunghi (1 cm circa). A questo punto dovrete effettuare i collegamenti come indicato nei disegni. Ricordatevi che questi collegamenti si riferiscono alla versione 2 dello Spectrum: se avete l'issue three dovrete effettuare le modifiche indicate nell'apposito riquadro della pagina accanto. A questo punto sistemate la basetta in modo che i terminali dello zoccolo lungo entrino nello zoccolo vuoto sottostante nel quale era montato originariamente l'integrato IC26.



sulla linea A15 per indirizzi superiori a 23295; in questo modo la ULA non si accorge che si vuole usare la zona su cui ha il controllo e quindi non blocca il clock della CPU. I dati non vanno persi perché lo stesso segnale abilita l'espansione che viene usata anche nella parte solitamente inutilizzata, ottimizzando il rendimento complessivo del computer. Invece delle solite porte, il circuito utilizza due multiplexer che permettono di ridurre drasticamente il numero dei componenti, l'assorbimento di corrente e il carico per le uscite della CPU. Passiamo ora al montaggio. La basetta trova posto all'interno dello ZX; per il montaggio è necessario fare uso di tre zoccoli normali più uno zoccolo con i terminali lunghi nel quale inserire l'integrato IC26 dopo averlo sfilato dal suo zoccolo originario. Sono necessari anche alcuni collegamenti col resto della macchina che debbono essere eseguiti con filo isolato sottile e con un saldatore di piccola potenza.

Per i collegamenti rimandiamo agli appositi disegni. La numerazione degli integrati è quella dello Spectrum. È importante collegare il pin 5 della CPU (IC2) con il foro metallizzato a destra della ULA, foro che originariamente doveva essere collegato al positivo o a massa a seconda del tipo di espansione, pena la perdita del controllo della macchina. Per quanto riguarda il collegamento del pin 37 di IC1 e del pin 10 di IC24, prima di procedere con la saldatura si debbono sfilare i due integrati, divaricare leggermente i pin in questione e reinserire gli integrati negli zoccoli. In questo modo i terminali sporgeranno all'esterno dello zoccolo facilitando le operazioni di saldatura. Per gli altri collegamenti deve essere effettuata solo la saldatura nel luogo indicato senza manomissioni di alcun tipo. I reofori dello zoccolo con i terminali più lunghi vanno accorciati quel tanto che basta per permettere al coperchio dello Spectrum di avviarsi al fondo.

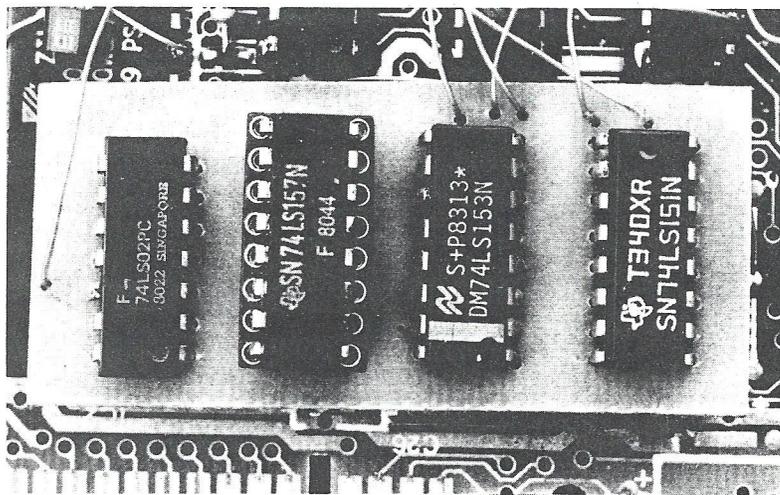
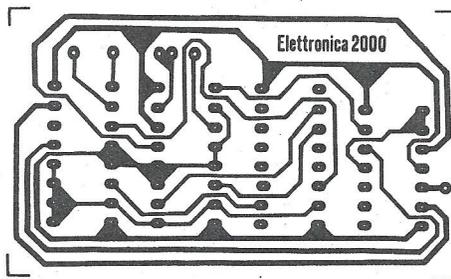
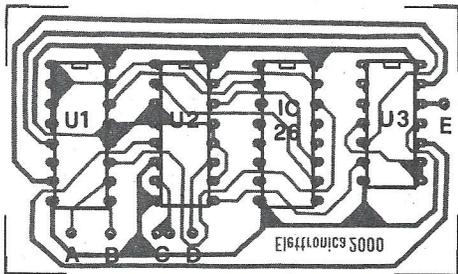
Questa modifica è pienamente compatibile con tutte le periferiche dello Spectrum. Lo stampato

indirizzi supe-  
 questo modo la  
 ge che si vuole  
 u ha il control-  
 blocca il clock  
 on vanno per-  
 segnale abilita  
 iene usata an-  
 litamente inu-  
 ando il rendi-  
 o del compu-  
 solite porte, il  
 ue multiplexer  
 ridurre drasti-  
 o dei compo-  
 to di corrente  
 site della CPU.  
 ontaggio. La  
 sto all'interno  
 ontaggio è ne-  
 di tre zoccoli  
 zoccolo con i  
 l quale inseri-  
 o dopo averlo  
 zoccolo origina-  
 anche alcuni  
 sto della mac-  
 essere eseguiti  
 tile e con un  
 potenza.

i rimandiamo  
 i. La numerat-  
 i è quella del-  
 ortante colle-  
 PU (IC2) con  
 a destra della  
 ginariamente  
 gato al positi-  
 onda del tipo  
 la perdita del  
 acchina. Per  
 collegamento  
 del pin 10 di  
 cedere con la  
 o sfilare i due  
 leggermente  
 reinserire gli  
 oli. In questo  
 orgeranno al-  
 olo facilitan-  
 aldatura. Per  
 i deve essere  
 aldatura nel  
 za manomis-  
 reofori dello  
 nali più lun-  
 i quel tanto  
 ettere al co-  
 rum di avvi-

e pienamente  
 e le periferi-  
 Lo stampato

## il montaggio



## COMPONENTI

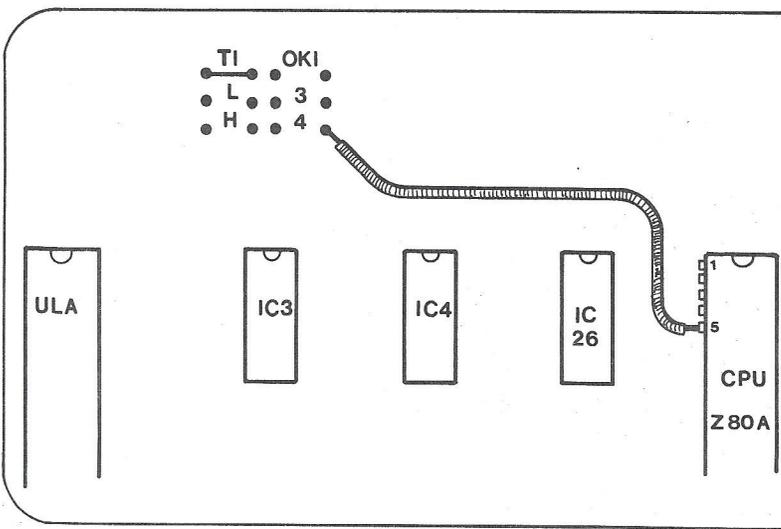
U1 = 74LS151  
 U2 = 74LS153  
 U3 = 74LS02

*Per poter montare la basettina all'interno dello Spectrum, il terzo zoccolo (nel quale è inserito l'integrato IC26) deve avere i terminali lunghi almeno 1-2 centimetri.*

e i collegamenti indicati delle illustrazioni si riferiscono all'issue two. Per collegare il circuito alla versione tre occorre effettuare delle modifiche nei collegamenti così come indicato nell'apposito riquadro. Prima quindi di partire

a razzo col saldatore controllate attentamente la versione del vostro Spectrum e se l'espansione di memoria monta le 4164 o le 4864. Nel caso in cui le memorie utilizzate siano da 32 Kbit, non è possibile utilizzare il circuitino.

In questo caso l'unico modo per aumentare la velocità del vostro Spectrum è quello di sostituire le otto memorie con le 4164 o le 4864.



## SE AVETE L'ISSUE THREE

Il nostro dispositivo funziona anche con l'issue three dello Spectrum, la versione attualmente in vendita in questa fortunata macchina. Con questo modello tuttavia, ci sono alcuni problemi di spazio dovuti all'alletta di raffreddamento che, in questo caso, ha una superficie maggiore. Inoltre, con questo modello, bisogna effettuare il ponticello TI e collegare con un filo sottile il pin 5 dello Z80 con il foro a destra del ponticello 4 cioè l'ultimo foro in basso a destra della zona dei ponticelli che è, lo ricordiamo, situata sotto il dissipatore.

## E passiamo alle modifiche di turno

Una delle mancanze più sentite sullo Spectrum è l'uscita di bassa frequenza.

Sulla terza versione, il suono del microbuzzer è più o meno udibile ma in alcuni esemplari dell'Issued Two, è come se non ci fosse.

Eppure la soluzione è a portata di mano: con solo due componenti, un diodo generico al silicio, nel proto-

Sperimentare

tipo BA157, e un condensatore ceramico a disco da 100 nF (nanofarad), il problema è risolto. Il suono uscirà dal TV.

In figura 1 è riportato lo schema di principio. È bastato collegare con un corto spezzoncino di filo, avente in serie il diodo e il condensatore, l'uscita del pin 28 (Mic/Tape) della ULA, dopo C<sub>31</sub>, e l'emettitore di TR<sub>1</sub>.

Questo transistor, di solito ZTX313, amplifica l'uscita Y cioè i segnali di sincronismo provenienti dal pin 17 della ULA, miscelandoli tramite TR<sub>2</sub> al segnale video proveniente dal pin 13 del generatore dei segnali video LM1889. Il segnale di bassa frequenza andrà applicato tra l'emettitore di TR<sub>1</sub> e la resistenza R<sub>52</sub> da 2,2 kΩ.

verrà miscelato al segnale di sincronismo e sarà presente amplificato, sull'uscita VIDEO. Da questa, può essere direttamente prelevato come è stato spiegato sul numero di Ottobre '84 per pilotare direttamente un monitor, oppure, come nel caso dello Spectrum, entrare nel modulatore video per l'uscita su TV.

Il transistor TR<sub>1</sub> può essere facilmente individuato venendosi a trovare appena sotto la scatoletta metallica del modulatore video. Sulla serigrafia del circuito stampato sono indicati i componenti nella loro disposizione. Subito vicino, vi è la resistenza R<sub>52</sub>.

Per il montaggio, saldare dal disotto del circuito stampato (purtroppo occorre

smontare il computer) all'unione tra R<sub>52</sub> e l'emettitore di TR<sub>1</sub>, il positivo del diodo, all'altro capo di questo, uno spezzoncino di filo unipolare lungo 11 cm. All'altro estremo di questo filo, saldare un capo del condensatore da 100 nF e l'altro capo direttamente al punto caldo del jack d'uscita MIC. Prima di richiudere il computer assicurarsi che le giunture fatte per unire assieme i tre componenti, che è bene ricoprire con nastro adesivo, non tocchino altre parti dello stampato.

Il diodo è stato aggiunto, per la cronaca, per evitare che i residui dei segnali di sincronismo, nella fase di SAVE, possano essere presenti sull'uscita MIC.

La modifica è stata suggerita da **Paolino BOGAZZI**, viale G. da Verrazzano 7, Marina di Carrara.

Un'altra modifica, interessa solo la Issued Two che, in alcuni esemplari, è restia a funzionare con TV-Color di alcune Marche e, in modo particolare, Grundig.

Si può veramente dire che ne faccia, usandolo a colori, di tutti i colori.

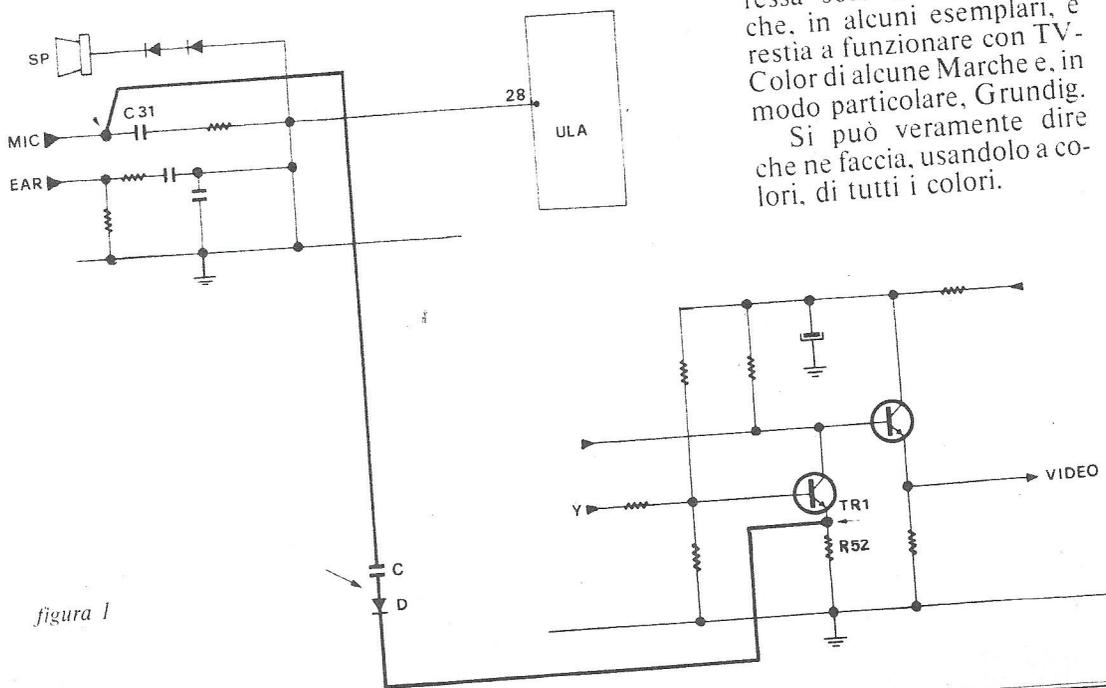


figura 1

Come tutti i computer destinati all'uso domestico, anche lo Spectrum è munito di un modulatore a radiofrequenza, sintonizzabile sul canale 36 della banda UHF di qualsiasi televisore.

Questa soluzione, a fronte del vantaggio di poter collegare il computer a un apparecchio che tutti hanno in casa, presenta qualche inconveniente: difficoltà nel mantenere a punto la sintonia, scarsa nitidezza dei caratteri, instabilità dell'immagine, possibili interferenze con i canali adiacenti, effetto moirée, etc. Nessuno di questi difetti è di solito particolarmente grave, ma nel loro insieme possono far desiderare all'utente un display di qualità migliore.

L'intervento che proponiamo ha lo scopo di modificare un apparecchio televisivo b/n per trasformarlo in monitor, mantenendo naturalmente la possibilità di usarlo come ricevitore di programmi via etere.

Premettiamo subito che l'operazione non è alla portata di tutti: in un televisore, soprattutto se di vecchia concezione, girano tensioni pericolose, e l'aver ben chiaro dove mettere le mani è essenziale per l'incolumità personale, oltre che per la riuscita dell'intervento; il quale sarà per giunta diversificato a seconda del tipo di televisore (a valvole, a transistor, a circuiti integrati).

Il segnale modulato in uscita dal computer subisce una serie di trattamenti per arrivare a produrre l'immagine: attraverso i morsetti dell'antenna, passa anzitutto per un amplificatore a radiofrequenza, subisce una conversione a frequenza intermedia, attraversa lo stadio di frequenza intermedia, quindi entra nel demodulatore, che lo priva della modulante (lo riporta allo stato originale), per presentarlo infine all'ingresso del finale video. All'uscita di questo stadio (debitamente amplificato), il segnale viene applicato al catodo o alla griglia del cinescopio (uno schema di questi passaggi è riassunto in fig. 1).

Un monitor non è altro che la parte finale di un televisore: pertanto può ricevere il segnale non modulato uscente dal computer e trasformarlo in immagine senza alterazioni.

I monitor destinati ai computer non hanno generalmente una diagonale superiore a 9-14 pollici, dato che la distanza dell'operatore è molto minore di quella a cui viene tenuto un televisore; anche per ottenere il massimo in termini di niti-

La pagina del tecnico

# Fatevi il vostro monitor

a cura di **Valerio Cipolla**

*Con una spesa assolutamente irrisoria è possibile trasformare in monitor un televisore b/n*

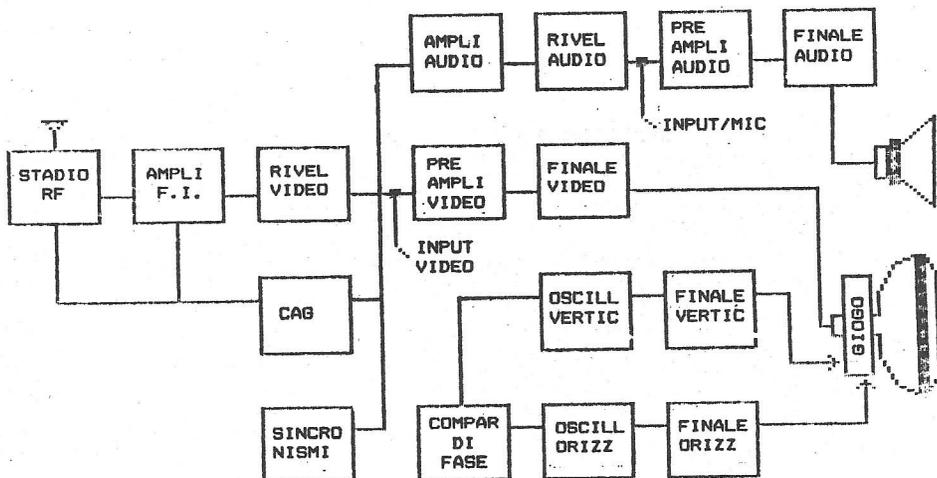


fig. 1: schema essenziale di un televisore.

dezza, è preferibile quindi un piccolo televisore: l'ideale sono i moderni portatili.

La modifica a monitor è eseguibile, in linea di massima, su qualsiasi tv, con una condizione, che è *la prima da verificare*: la rete di alimentazione *non deve avere un capo a massa* sul telaio metallico interno. Questo perchè al terminale di massa della presa video supplementare che installeremo risulterebbe presente, alla fine, la tensione di rete, situazione che sarebbe decisamente perico-

losa sia per voi che per il computer.

Con un televisore di recente fabbricazione il problema non si presenta (il telaio metallico manca del tutto), mentre con un vecchio modello è abbastanza frequente: per accertarsene esaminate lo schema (va da sè che se non siete più che esperti di televisori lo schema è indispensabile), oppure verificate con il tester la NON continuità tra la massa e l'alimentazione, con interruttore chiuso e spina fuori rete.

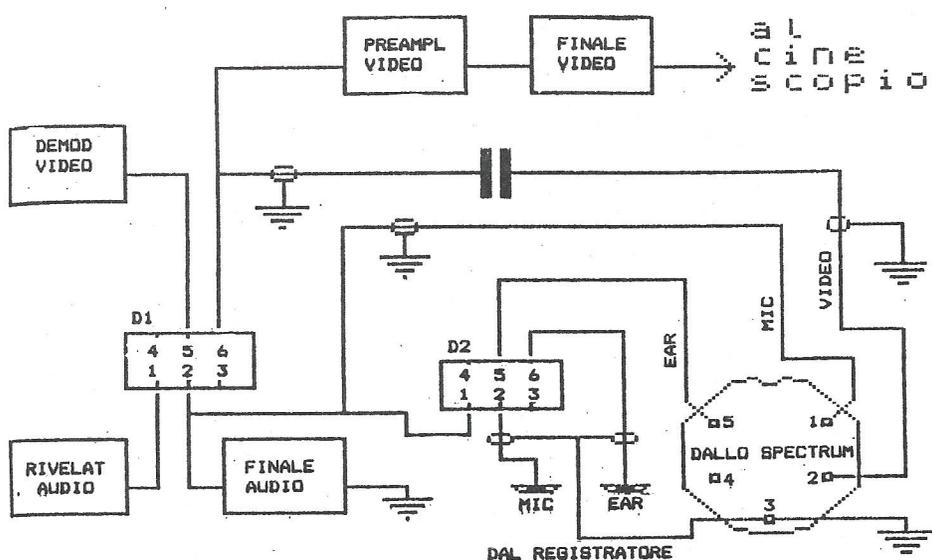


fig. 2: il circuito da realizzare.

Stato dei deviatori:

- D1 - 1/2 e 5/6 chiusi = ricezione tv  
 " " aperti = monitor  
 D2 - 1/2 e 5/6 chiusi = MIC  
 " " aperti = EAR

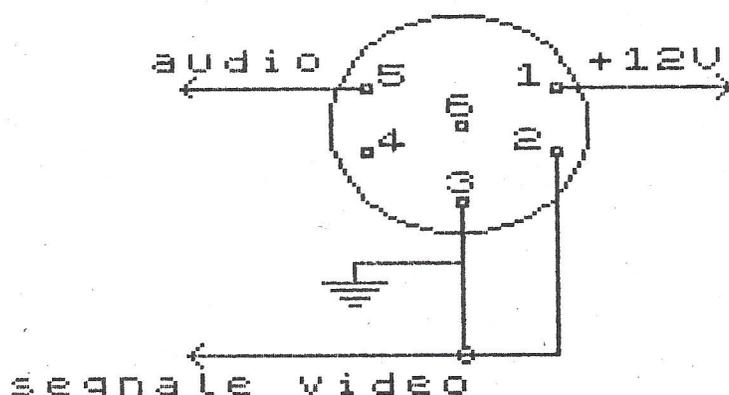


fig. 3: presa standard VCR e monitor (PAL—CCIR)

Potreste pensare che per questo controllo sia sufficiente un "cercafase": non lo è, perchè il secondario di alimentazione ha sempre un capo di ritorno a massa. Provate, e se il cercafase non si accende, invertite la spina nella presa: la fase del secondario (che non ha niente a che fare con quella del primario) si porta a chassis, accendendo questa volta il cercafase, che, come vedete, può trarre in inganno.

Accertato che il televisore sia adatto all'operazione, vi occorrono:

- 1 presa DIN da pannello a 5 poli
- 1 spina DIN omologa a detta presa
- 2 prese jack da pannello da 3,5 mm
- 2 doppi deviatori miniaturizzati
- 1 condensatore 3  $\mu$  F bipolare.

Il punto adatto per inserire il segnale video non modulato del computer è l'u-

scita del rivelatore video: interrompere quindi la catena demodulatore/finale video, inserendo sull'interruzione una sezione del primo deviatore, con due spezzoni di filo sufficienti a montarlo sulla scatola del televisore, nella posizione che preferite (fig. 2). Con il condensatore, collegare l'ingresso video al pin 2 della presa DIN (che sistemerete pure sul contenitore, con i deviatori e i jack): la capacità deve venire esclusa dal deviatore quando questo si trova in posizione "tv".

Per quanto riguarda il video, è tutto qui: commutando il deviatore userete l'apparecchio come normale televisore o come monitor per il computer, al quale invierete il segnale non modulato (vedi SC n. 06 pag. 21).

### Audio

Un'operazione simile può essere eseguita per la sezione audio: si interrompe la catena discriminatore/finale audio, per inserirvi il segnale proveniente da una delle prese jack, a cui porteremo la linea MIC del registratore (fig. 2).

Il collegamento va fatto interponendo il secondo deviatore, mentre l'interruzione verrà portata alla seconda sezione del deviatore n. 1: in questo modo, in posizione "tv", anche questa interruzione viene ripristinata.

Le linee EAR e MIC dello Spectrum vanno collegate rispettivamente ai pin 5 e 1 della presa DIN (usate cavetti schermati, collegando a massa tutte le "calze"); alla seconda femmina jack farete ovviamente arrivare l'EAR del registratore: avete capito a questo punto che il secondo deviatore va tenuto in posizione comoda da raggiungere, poichè serve per passare dal modo audio/LOAD (con il BEEP dello Spectrum udibile all'altoparlante del tv) al modo SAVE, senza dover staccare gli spinotti.

In qualche caso, per l'inserimento dell'audio basta inserirsi su uno dei piedini del potenziometro del volume (il centro del quale riceve appunto lo stadio finale audio).

### Ingresso VCR

Se il vostro televisore ha un ingresso VCR per videoregistratore, siete fortunati: potete utilizzare l'apparecchio come monitor senza nessuna modifica. Gli ingressi VCR (presa DIN a 6 poli) sono infatti conformi allo standard PAL—CCIR dei monitor (fig. 3): dovete solo realizzare un cavo di collegamento dallo Spectrum (saltando, come sempre, il modulatore) a questo ingresso.

*La prima tappa d'un appassionato viaggio nell'architettura della macchina.*

Viaggio  
nello  
Spectrum



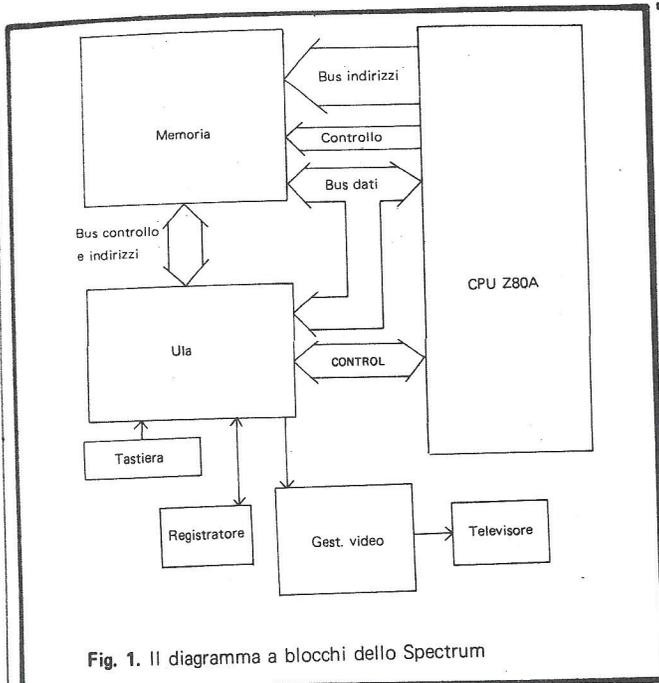


Fig. 1. Il diagramma a blocchi dello Spectrum

NELLE descrizioni seguenti delle diverse sezioni che compongono lo Spectrum, fate riferimento al diagramma a blocchi generale della fig. 1.

L'unità di elaborazione principale, comunemente chiamata CPU (= central processing unit) è, come dice il nome, la centrale operativa del computer. E' collegata alle altre parti dai BUS, di cui parleremo diffusamente più avanti; ci sono bus per dati, bus di controllo e bus di indirizzi.

La CPU dello Spectrum, è lo Z80A, il grosso chip siglato IC2, al centro della scheda (fig. 2). Questo micro-processore è un dispositivo a 8 bit: ciò significa che ci sono otto differenti connessioni nel suo bus dati. Attraverso questo, la CPU può inviare informazioni agli altri dispositivi, e viceversa.

Poichè ci sono otto connessioni, ciascuna delle quali può trovarsi in stato logico 0 o 1, attraverso il

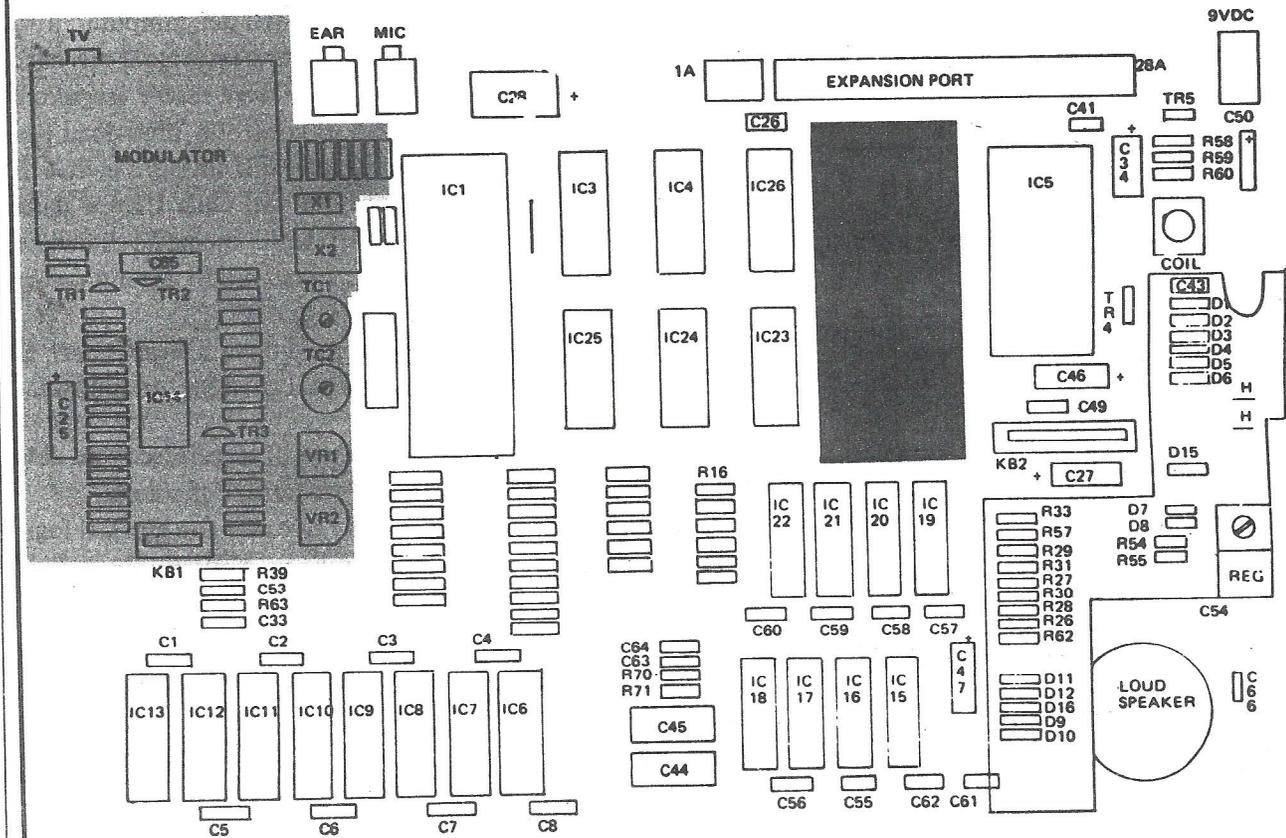


Fig. 2. La scheda dello Spectrum, serie 2.

bus dati, possono essere inviati numeri compresi tra 0 (tutte le porte in stato 0) e 255 (tutti 1); la rappresentazione binaria di 255 è, infatti, 1111 1111. A questo punto, potreste chiedervi come fa la CPU a riconoscere un numero molto grande o una parola digitata sulla tastiera in basic. Potrebbe sembrare difficile capire come si possa rappresentare il vostro nome, battuto sui tasti dello Spectrum, solo con numeri compresi tra 0 e 255. La risposta è più semplice di quanto pensiate.

La CPU procede eseguendo una piccola parte dell'operazione per volta. Per capire una parola come BOBO, inizia con la "B" (che vede come 66 decimale), quindi analizza la "O" (79 decimale), etc. L'elenco completo dei caratteri con gli equivalenti decimali, lo troverete nell'appendice A del manuale dello Spectrum <sup>(1)</sup>, oppure potete listarli sul video così:

```
10 FOR K = 32 TO 255
20 PRINT K, CHR$ K
30 NEXT K
```

I grandi numeri decimali vengono trattati in modo simile. Ogni decimale è memorizzato nello Spectrum in 5 bytes di memoria (vedi per maggiori chiarimenti il cap. 33 del manuale).

Per iniziare a fare qualcosa, la CPU deve essere istruita su che cosa fare. Le istruzioni per far girare il basic sono conservate stabilmente nella memoria. Il programma per il sistema operativo del basic contiene tutte le informazioni richieste dalla CPU per "capire" il basic stesso. Questo programma è, ovviamente, scritto in codice macchina, e inizia a girare non appena si accende il computer. Si trova memorizzato nel chip di ROM siglato IC5. La ROM (= read only memory) è "memoria di sola lettura", non modificabile dalla CPU né dall'utente, e il programma è conservato nel chip anche quando si spegne la macchina.

Le istruzioni che introducete nello Spectrum, vanno a disporsi nella memoria ad accesso casuale (RAM = random access memory).

A differenza della ROM, questa memoria può essere modificata dalla CPU e perde tutte le informazioni che contiene quando si spegne la macchi-

na; per conservare i dati contenuti in RAM, occorre trasferirli su una cassetta - o comunque, su un supporto magnetico.

Trovato che cosa fare del programma residente in ROM, la CPU deve ricevere input dalla tastiera o da cassetta, e invierà output al video o alla cassetta. La ULA (= uncommitted logic array) aiuta la CPU a interfacciarsi con il mondo esterno. La ULA prende le informazioni direttamente dagli input di tastiera o di cassetta, e le invia alla CPU. Quando questa vuole registrare un programma, o far suonare il beeper, "dice" alla ULA di farlo. L'output al televisore è un po' più complicato: la ULA copia l'output dischermo, dalla memoria video al circuito di uscita video, 50 volte al secondo: ciò dà l'impressione di un'immagine continua. Quando la CPU deve inviare al televisore un'immagine, non fa che trasferire le informazioni da mostrare nella memoria video. La ULA fa il resto.

Vediamo ora come avviene il trasferimento delle informazioni tra le diverse parti del computer. Tutti i dati vengono movimentati attraverso il bus dati. Il tipo di trasferimento che deve essere eseguito è definito da vari segnali di controllo, inviati sul bus di controllo. Per esempio, la CPU invia un codice di lettura, se deve leggere dei dati dalla ULA o dalla memoria. Ciò avvisa la ULA o la memoria di inviare quei dati alla CPU. Allo stesso modo ci sono codici di scrittura.

Per indicare alla memoria dove scrivere i dati, la CPU fornisce, al bus indirizzi a 16 bit, un indirizzamento.

Il bus indirizzi consente di leggere/scrivere dati in  $2^{16} = 65.536$  diverse locazioni di memoria.

I bus possono soltanto lavorare con gli stati logici "0" e "1" - su ciascuna linea. Nella pratica, questi stati logici sono rappresentati da diversi livelli di voltaggio. Per convenzione - per rendere compatibili tra loro tutti i moderni circuiti integrati per computer - lo stato logico "0", corrisponde a una tensione tra 0 e 0.8V, lo stato logico "1" tra +2 e +5V (massima tensione di alimentazione).

Quando la tensione è intermedia - tra 0.8 e 2 -, il segnale sta cambiando da 0 a 1 (o viceversa). Tutti i trasferimenti di dati avvengono entro questi

limiti di tensione. I chip sono progettati in modo da non tenere conto dei dati nei momenti in cui la tensione sta cambiando.

### L'alimentazione

L'alimentatore di un computer è, probabilmente, la parte di circuitazione più spesso trascurata dagli utenti. Si fa il collegamento alla rete, e il computer comincia a vivere. Si dà per scontato che vengano generate la giusta corrente e la giusta tensione. Tuttavia, se volete mettere le mani, o almeno la testa, nell'hardware del vostro Spectrum, è necessaria una buona conoscenza delle caratteristiche dell'alimentazione.

Tutta l'energia fornita entra alla tensione di +9V, con una corrente massima di 1.2A (confrontate la targhetta sull'alimentatore). Ora, si dà il caso che nessuno dei chips usi +9V. La maggior parte dei circuiti logici, CPU compresa, richiede +5V. La ULA ne vuole +12. I chip di memoria video sono più complessi, e pretendono +12V, +5V e -5V contemporaneamente. Quindi il problema non è soltanto quello di produrre un'alimentazione più o meno costante per la maggior parte del tempo, e più o meno allo stesso voltaggio. I +5V hanno una tolleranza del 5% e i +12V e -5V possono sgarrare del 10% dal valore nominale su tutto il circuito in qualsiasi momento. Ma una caduta di tensione di un solo microsecondo, può provocare un disastro (per il software, naturalmente). Come si possono produrre tensioni costanti?

### +5 Volt

Questa è l'alimentazione principale. Nello Spec-

trum 48k è sfruttata al massimo, dovendo fornire 1 intero Ampère. Il piccolo regolatore +5V (fig. 2) è avvitato su una larga piastra di alluminio: è un integrato con tre piedini, al margine destro della scheda.

Questo regolatore in tensione, siglato 7805 (fig. 3), riceve +9V al pin IN e restituisce +5V stabilizzati al pin OUT. La tolleranza della tensione in entrata è alta (da +7V a +25V) e verranno sempre restituiti +5V, rigorosamente costanti; soltanto ci sarà più o meno dispersione. Questa avviene sotto forma di calore, attraverso il dissipatore di alluminio. Ecco perchè la parte destra dello Spectrum diviene molto calda dopo un po' che è acceso<sup>(2)</sup>.

### +12 Volt

Per avere +5V, partendo da 9, è abbastanza facile: se ne tolgono 4. Per averne +12, sempre partendo da 9, è un po' meno semplice.

I transistor TR5 e TR4 (fig. 4) e i componenti a loro collegati, assolvono a questa funzione. TR5 genera un feedback di corrente per l'oscillatore formato da C43, R61, C1 e TR4 (che è il transistor che controlla l'alimentazione principale). Le operazioni del circuito si basano sulla tensione inversa indotta che attraversa L1, il che accade ad ogni ciclo di oscillazione. La tensione inversa manda il collettore di TR4 dai +9V a un massimo di circa +13V. A questo livello, D15 conduce e carica il condensatore C44, il quale, scaricandosi quando D15 non conduce, fornisce una tensione costante di +12V ai circuiti di ULA, memorie e video. Se la tensione tende ad abbassarsi, TR5 inizia a condurre di più, il che fa aumentare la frequenza dell'oscillatore, rialzando il voltaggio al livello originario.

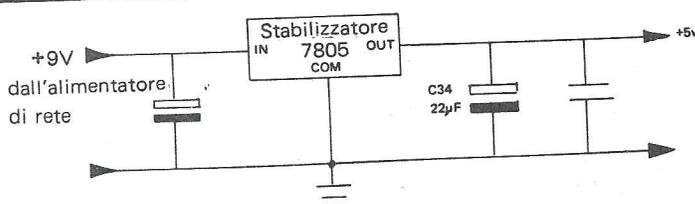


Fig. 3. Il circuito di alimentazione +5V

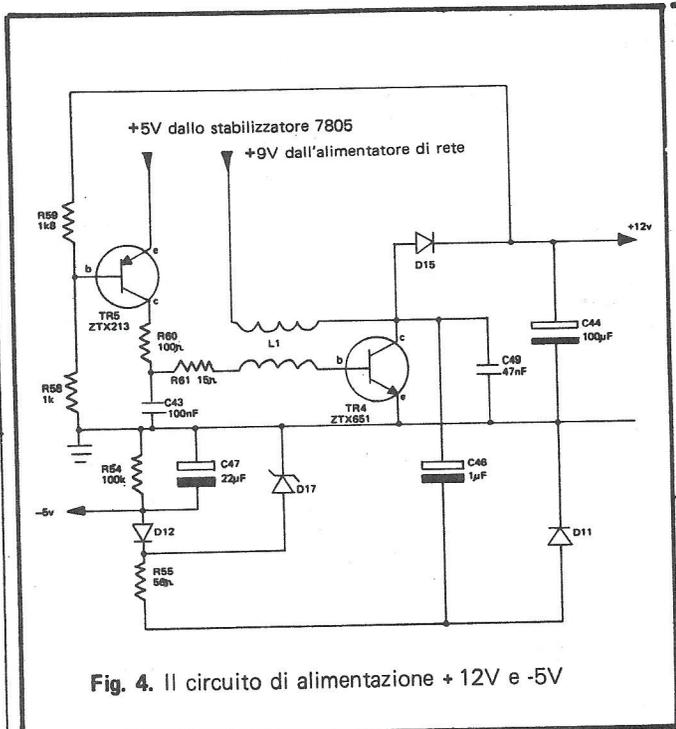


Fig. 4. Il circuito di alimentazione +12V e -5V

### -5 Volt

La sezione circuito che si occupa dei -5V, consiste di C46, D11, R55, D12, D17, R54, C47 (fig. 4). Funziona col principio della "pompa di alimentazione". Abbiamo visto che il collettore di TR4 nel circuito +12V oscilla rapidamente tra circa +13V e 0V. Quando arriva a +13V, C46 si carica (attraverso D11) fino a un massimo di circa +12V (0.7V vengono dissipati nel passaggio attraverso i diodi al silicio). Quando il collettore di TR4 torna a zero, il polo negativo di C46 scende a -12V. Quindi, C47 si carica, attraverso D12 e R55, da C46. La tensione in C47 è tenuta costante a -5V dal diodo Zener D17. C46 viene poi ricaricato dal successivo ciclo dell'oscillatore, e così via.

### Limiti di corrente

Lo Spectrum può fornire corrente dai propri

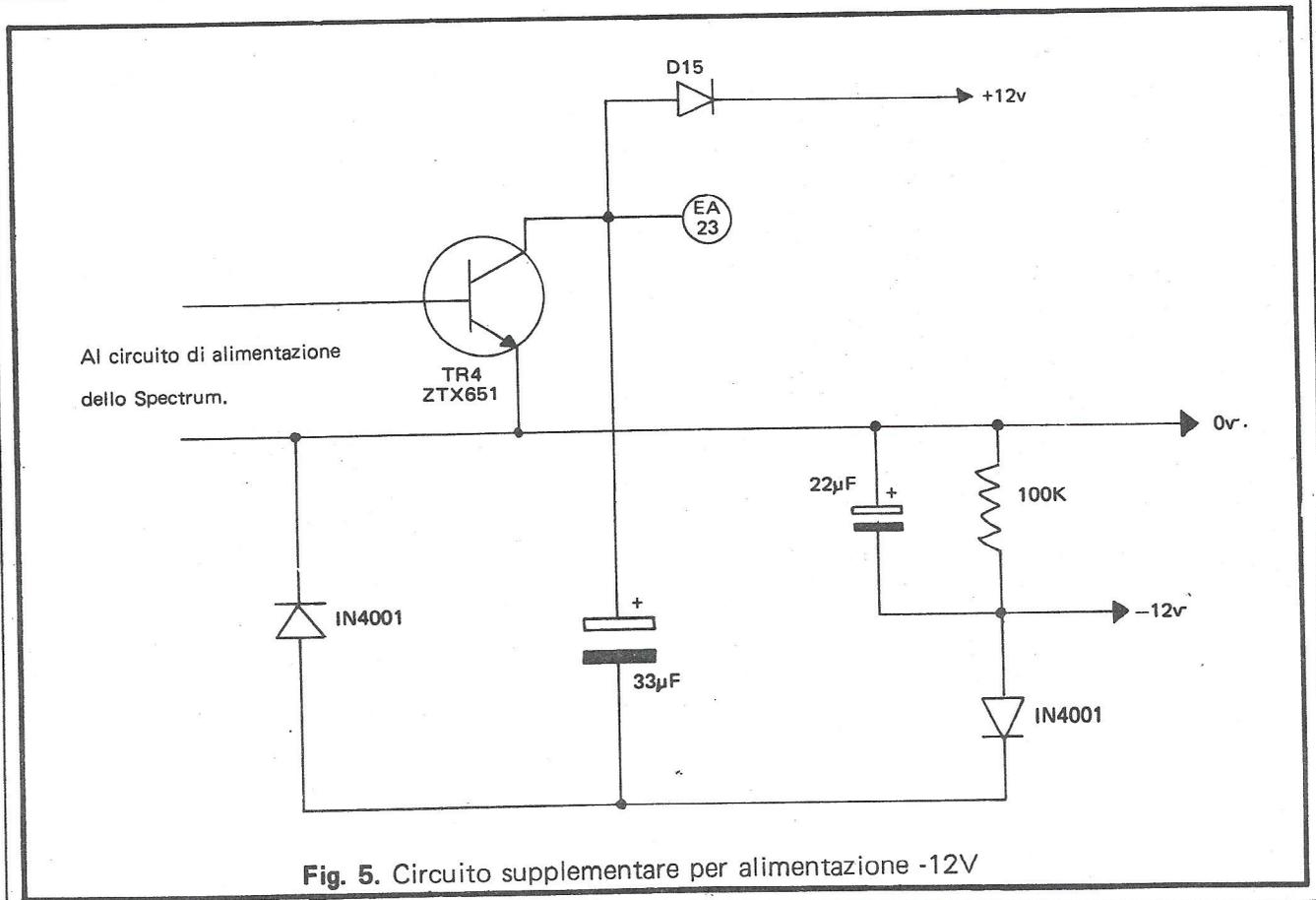


Fig. 5. Circuito supplementare per alimentazione -12V

circuiti di alimentazione a circuiti esterni, ma tale corrente è molto limitata. Dal "16k", si possono trarre circa 300mA dalla linea +5V. Il limite massimo assoluto è difficile da definire. In genere, più togliete corrente e peggio funziona la stabilizzazione.

Una cattiva stabilizzazione può causare frequenti "crash" del sistema (con "crash" intendiamo tutti quegli inconvenienti che fanno perdere il controllo del computer; gli effetti esteriori sono: la tastiera che va "in palla", il video che si oscura o dà segnali casuali, la stampante che impazzisce: l'unica soluzione, in genere, è togliere l'alimentazione e cominciare da capo, poichè, ovviamente, si perde il programma), ma nessun danno permanente se si rimane nei limiti indicati prima. Con il 48k è opportuno aggiungere un'alimentazione supplementare a +5V per tutti i circuiti esterni.

#### -12 Volt

Ed eccoci ai -12V: questa tensione è indicata a un piedino inferiore del connettore di uscita (v. cap. 35 del manuale), però non la si trova nello schema generale del circuito. Infatti, non esiste.

Il piedino -12V è stato etichettato in maniera

inesatta: si tratta, in realtà, di "+12V non stabilizzati", visto che è collegato al collettore di TR4.

Fortunatamente, è abbastanza facile usare questi +12V oscillanti per produrre -12V reali, con l'aggiunta di pochi componenti comuni. Nella fig. 5, potete riconoscere un circuito molto simile a quello presente nello Spectrum per i -5V. Lavora esattamente con lo stesso principio della pompa di alimentazione. Non c'è il diodo Zener, perchè il condensatore da 33 microF si carica in ogni caso a 12V, ed è, quindi, già alla tensione giusta. La stabilizzazione di questo circuito, non è mai molto buona sotto carico: può arrivare a -10.5V se prelevate 20mA dal circuito, e questo è il massimo di corrente raccomandato.

Se costruite il circuito, assicuratevi che i due condensatori siano tarati per almeno 16V. A parte ciò, nessuno dei componenti ha valori critici.

#### +5 Volt extra

Per compiere semplici esperimenti con lo Spectrum 48k, usando circuiti addizionali, è utile avere a disposizione un'alimentazione supplementare esterna; per il 16k abbiamo visto che si può disporre di 300mA, ma non sempre sono sufficienti. In

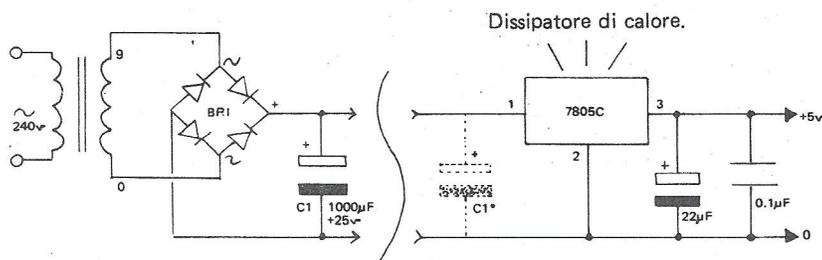


Fig. 6. Alimentazione addizionale + 5V

ogni caso, avete due possibilità:

1/ *Usare l'alimentatore della Sinclair.* Il trasformatore a +9V ha qualche disponibilità di corrente extra, specialmente se la linea +12 V non è a pieno carico. Ci sono circa 500mA e, per sfruttarli, dovete approntare il semplice dispositivo di fig. 6, limitatamente alla parte destra del disegno. Lo schema ricalda il circuito che si trova dentro lo Spectrum.

Collegate lo stabilizzatore 7805 come mostrato in fig. 7, con la linea +9V al pin di INPUT. Il regolatore è mostrato dal lato della plastica nera, su cui è stampata la sigla. Montate il 7805 su un dissipatore di calore: si trovano facilmente dei supporti alettati nei negozi di componentistica. Oppure usate una piastra di alluminio grande come quella del

condensatore di livellamento ( $C1=1000\text{microF}/+25\text{V}$ ). Assicuratevi che il trasformatore abbia un buon isolamento; potete montarlo in una scatola metallica, collegata a terra, che potrà funzionare anche da dissipatore per il 7805. Curate anche il buon isolamento del collegamento alla rete.

Dovete fare attenzione che tutto il sistema vada in tensione nello stesso istante: se ciò non avviene, qualche chip può restarne danneggiato; non gradiscono, infatti, di ricevere tensione a qualche pin, senza che tutto il circuito sia alimentato.

### Condensatori di disaccoppiamento

Con la messa in tensione, l'energia è distribuita

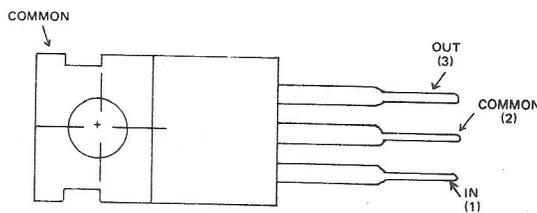


Fig. 7. I piedini dello stabilizzatore 7805 1A/5V (visto dall'alto)

computer. Il condensatore C1 di fig. 6 è facoltativo, ma aiuta la stabilizzazione:  $22\text{microF}/16\text{V}$ . Da  $22\text{microF}$  è anche l'altro condensatore; è opportuno anche distribuire qualche piccolo condensatore di disaccoppiamento da  $0.1\text{microF}$ : uno ogni due chip.

I +5V forniti da questo circuito non devono essere collegati alla linea +5V dello Spectrum: soltanto la connessione 0V andrà fatta a tutti i chip.  
2/ *Usare un alimentatore supplementare.* Il circuito è ancora quello di fig. 6, questa volta compresa la parte sinistra. Fornisce circa 1A a +5V. Nell'ordine, troviamo un trasformatore 220/9 da 1A, un raddrizzatore a ponte da 1A (BR1) e un grosso con-

su tutta la scheda. Tuttavia, se un chip, sul lato opposto della scheda rispetto all'alimentazione, improvvisamente richiede più corrente, può verificarsi un abbassamento locale di tensione. Se si abbassa troppo per un solo microsecondo, può essere sufficiente per causare la perdita di dati e programmi in memoria. Per questo motivo, si piazzano i condensatori di disaccoppiamento, spargendoli in posizioni strategiche sulla scheda. Essi sono in grado di stabilizzare ulteriormente la tensione, fornendo correnti forti per brevi periodi di tempo. Condensatori con questa funzione sono quelli da C1 a C8, presso i chip di memoria.

(1) Qui, e per tutto il testo, si fa riferimento al manuale italiano dello Spectrum, a cura di R. Bonelli, edito dalla JACKSON.

(2) In verità, diventa anche troppo calda; ciò è dovuto ad una tensione un po' alta, fornita da molti alimentatori (parecchio maggiore di +9V) e alla scarsa aereazione. Normalmente non ci sono rischi, ma vedremo come migliorare il raffreddamento.

$$24 = A$$

$$28 + (19) = BI$$

$$50 + (19) = CI$$

$$= DI$$

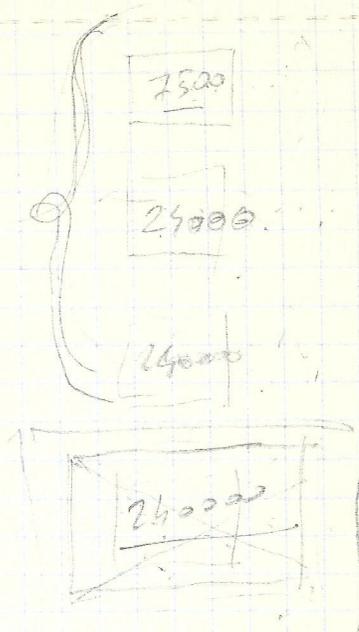
$$(7 = E)$$

$$= FFFE$$

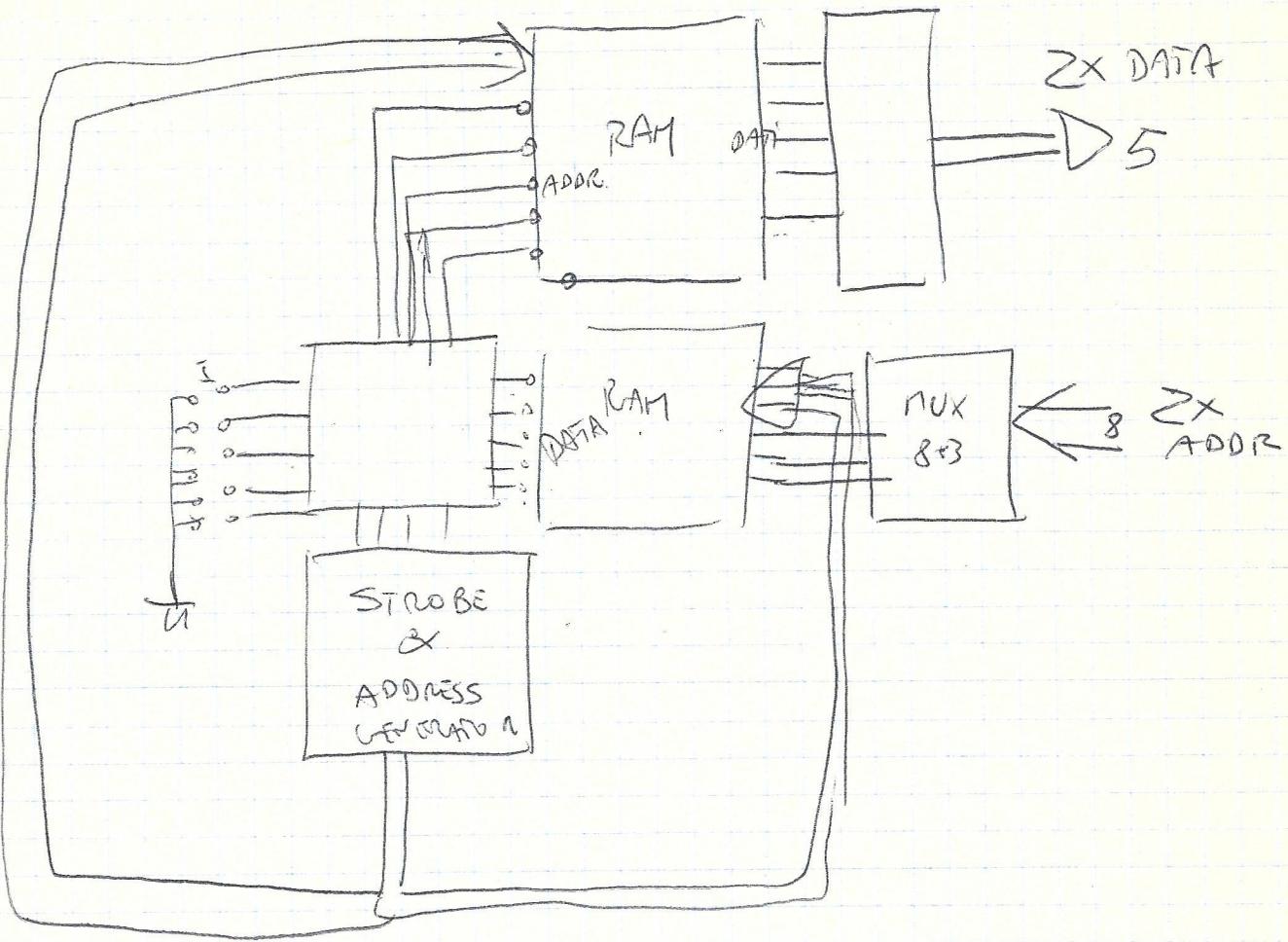
$$=$$

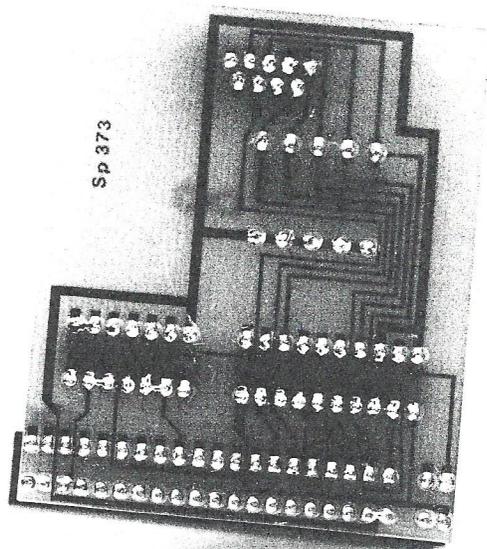
10

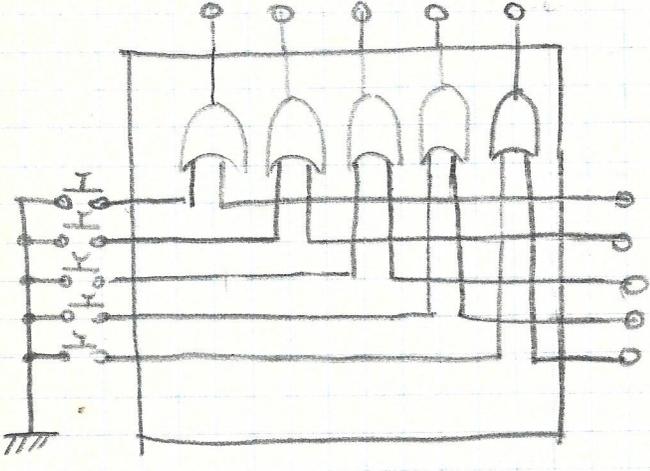
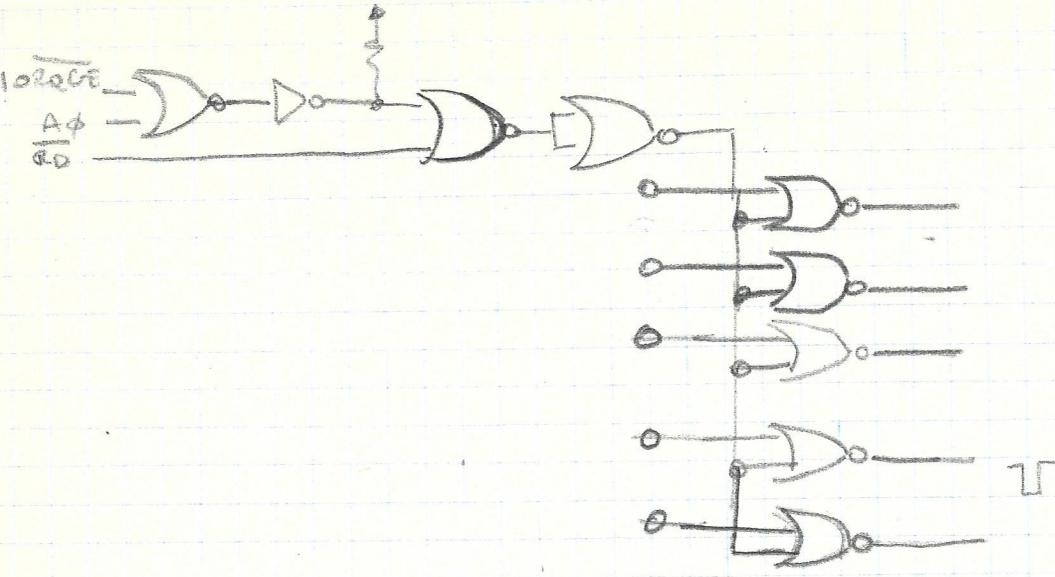
60



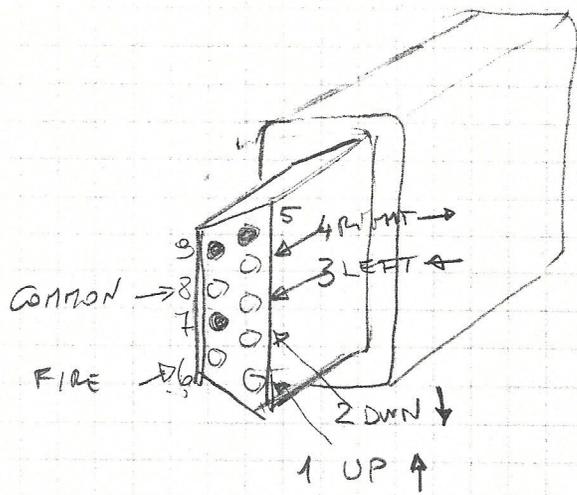
7, 16, 16, 7, 9, 7, 11, 11, 7, 4, 23, 4, 9, 19, 4, 8, 31, 4, 7, 57, 31,  
7, 4, 4

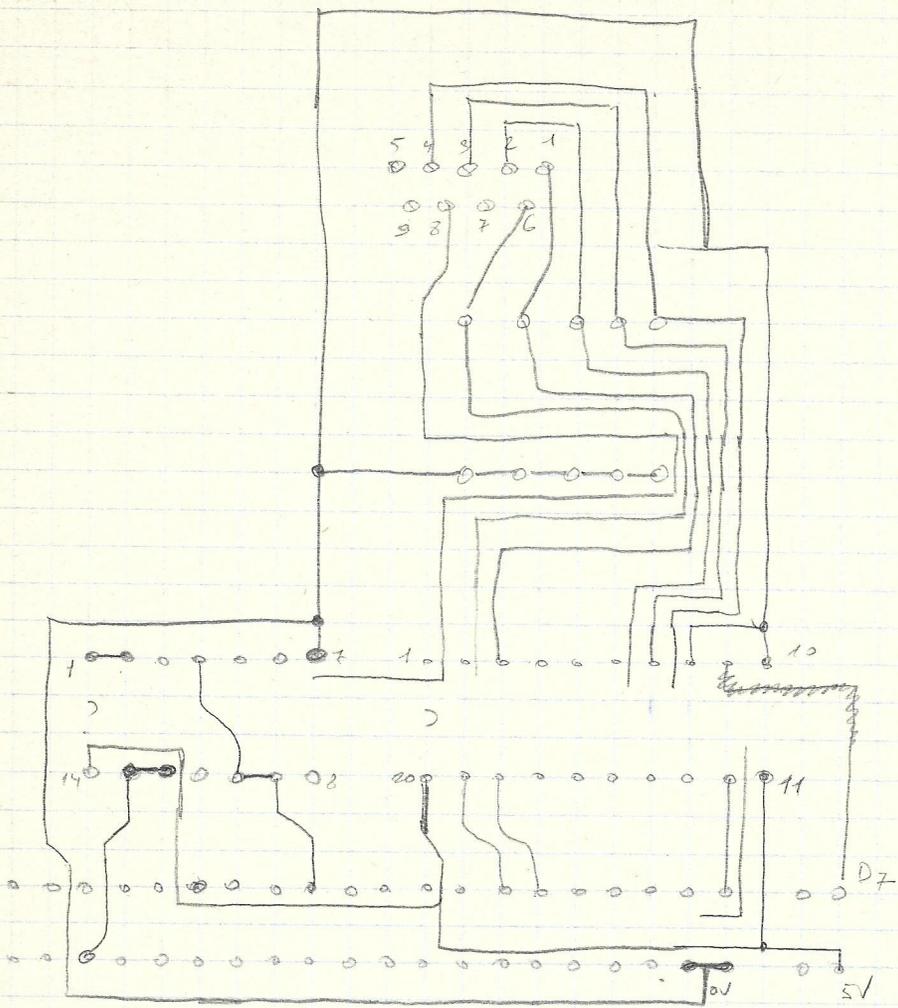






- A15
- A14
- A13
- A12
- A11
- A10
- A9
- A8







## LM1889 TV video modulator

### general description

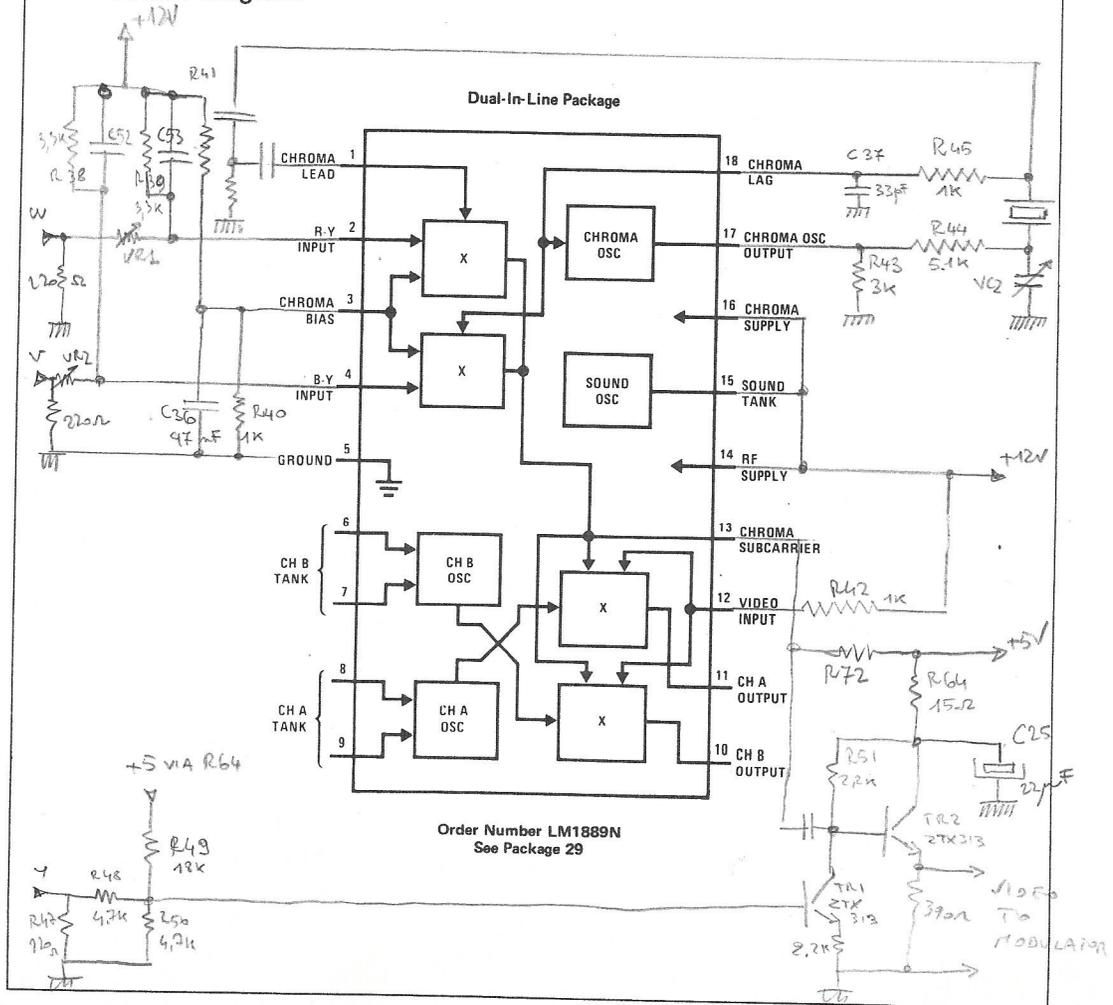
The LM1889 is designed to interface audio, color difference, and luminance signals to the antenna terminals of a TV receiver. It consists of a sound subcarrier oscillator, chroma subcarrier oscillator, quadrature chroma modulators, and R.F. oscillators and modulators for two low-VHF channels.

The LM1889 allows video information from VTR's, games, test equipment, or similar sources to be displayed on black and white or color TV receivers. When used with the MM57100 and MM53104, a complete TV game is formed.

### features

- DC channel switching
- 12V to 18V supply operation
- Excellent oscillator stability
- Low intermodulation products
- 5 Vp-p chroma reference signal
- May be used to encode composite video

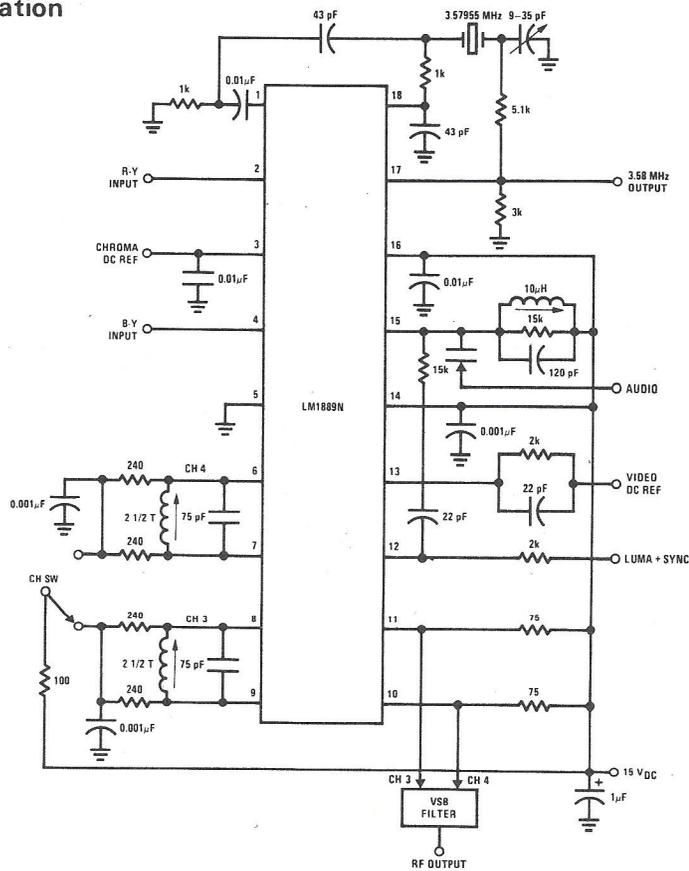
### connection diagram



**tentative electrical characteristics** (Applications circuit,  $V = 15V$ )

Supply Voltage Range V14, V16	TYP	12–18 V <sub>DC</sub>
Total Supply Current $I_{14} + I_{16}$		35 mA <sub>DC</sub>
Common-Mode Input Range		
Chroma Mod. V2, V3, V4		4–10.5 V <sub>DC</sub>
RF Mod. V12, V13		3.5–11 V <sub>DC</sub>
Oscillator Levels		
Sound Osc V15		3.5 V <sub>p-p</sub>
Chroma Osc V17		5 V <sub>p-p</sub>
RF Osc V6, V7 or V8, V9		300 mV <sub>p-p</sub>
Chroma Modulator Conversion Gain		
V13 Out/V4–V3		0.6 V <sub>p-p</sub> /V <sub>DC</sub>
V13 Out/V2 – V3		0.6 V <sub>p-p</sub> /V <sub>DC</sub>
Residual Chroma Output, V13		50 mV <sub>p-p</sub>
V2 = V3 = V4		
RF Modulator Conversion Gain		10 mV <sub>rms</sub> /V <sub>DC</sub>
V10 or V11/V12-V13		

**typical application**





## LM1889 TV video modulator

### general description

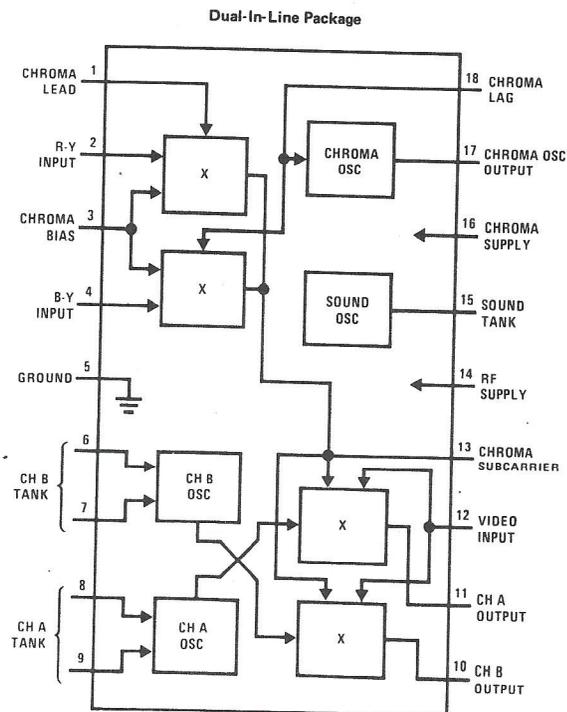
The LM1889 is designed to interface audio, color difference, and luminance signals to the antenna terminals of a TV receiver. It consists of a sound subcarrier oscillator, chroma subcarrier oscillator, quadrature chroma modulators, and R.F. oscillators and modulators for two low-VHF channels.

The LM1889 allows video information from VTR's, games, test equipment, or similar sources to be displayed on black and white or color TV receivers. When used with the MM57100 and MM53104, a complete TV game is formed.

### features

- DC channel switching
- 12V to 18V supply operation
- Excellent oscillator stability
- Low intermodulation products
- 5 Vp-p chroma reference signal
- May be used to encode composite video

### connection diagram



**tentative electrical characteristics** (Applications circuit, V = 15V)

	<b>TYP</b>
Supply Voltage Range V14, V16	12-18 V <sub>DC</sub>
Total Supply Current I <sub>14</sub> + I <sub>16</sub>	35 mA <sub>DC</sub>
Common-Mode Input Range	
Chroma Mod. V2, V3, V4	4-10.5 V <sub>DC</sub>
RF Mod. V12, V13	3.5-11 V <sub>DC</sub>
Oscillator Levels	
Sound Osc V15	3.5 V <sub>p-p</sub>
Chroma Osc V17	5 V <sub>p-p</sub>
RF Osc V6, V7 or V8, V9	300 mV <sub>p-p</sub>
Chroma Modulator Conversion Gain	
V13 Out/V4-V3	0.6 V <sub>p-p</sub> /V <sub>DC</sub>
V13 Out/V2 - V3	0.6 V <sub>p-p</sub> /V <sub>DC</sub>
Residual Chroma Output, V13	50 mV <sub>p-p</sub>
V2 = V3 = V4	
RF Modulator Conversion Gain	10 mV <sub>rms</sub> /V <sub>DC</sub>
V10 or V11/V12-V13	

**typical application**

