

# SPERIMENTARE

FEBBRAIO 1981

L. 2.000

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA

# 2



## FLASHMETRO PER REFLEX

## SINTETIZZATORE 100 CANALI CB

FILTRI PER STAZIONI FM  
 SINCLAIR ZX-80  
 "ONE SHOT"  
 L'AUTOMATISMO



RADIOCOMANDO  
 DIGITALE  
 PROPORZIONALE

VISUALIZZATORE  
 DI SPETTRO A LED

INDICATORE  
 DIGITALE  
 DI SINTONIA



COMMODORE PER LAVORARE CON SODDISFAZIONE



**H HARDEN** SPA  
26048 SOSPIRO (CREMONA) ITALIA  
TEL. (0372) 63136 r.a. - TELEX 320588

**N° 1 in Microcomputer**  
**commodore**

## “bocchetto” maltrattato

Da sempre, il Bar Canova, che si affaccia sulla centralissima piazza Del Popolo, a Roma, ha una clientela molto elegante, ma da quando Federico Fellini, il Maestro, la Leggenda Vivente, l'ha scelto come "suo" caffè, vive un periodo di vero e proprio splendore.

Il Nume vi si reca ogni mattina, tutto in sombrero tenebroso, sciarpone all'uncinetto, epa molto romagnola da buon mangiatore di tagliatelle asciutte e buzzo di consumatore di Lambrusco, di quel buono, anche se non si sa cosa consumi a tavola. Da Canova è di casa. Sta lì appoggiato al banco, scegliendo raffinati tramezzini e meditando su astrazioni che solo lui conosce, sorbendo qualche caffè e interrompendosi o per squadrare con occhio professionale qualche pettoruta immane che incede, o per salutare un produttore di passaggio in modo svagato e austero, o per chiedere qualche gettone che gli serve per comunicare con misteriosi potenti della celluloida, con la sua villa di Fregene, o con chissà chi.

La presenza del Maestro ha richiamato da Canova, alle 11,30, innumerevoli attori in cerca di una parte da almanacco del cinema, qualche femminista che vorrebbe bastonarlo ma si limita ad un'annusatina, un pò troppi cacciatori d'autografi, mai troppe bellissime in abiti succinti che di torace fanno due metri e spicci, alcuni curiosi personaggi che portano il mantello invece del soprabito e snob di varia estrazione: questi ultimi, d'altronde, nerbo primigenio dei frequentatori.

Qualche tempo addietro, una radio privata che chiameremo radiotelevisione "Roma Canale Zeta" notò tale rinnovato movimento mondano, e i suoi dirigenti decisero d'inviare sul posto una radiomobile per una insolita cronaca di "gran vita" mattinale, destinata a galvanizzare le massaie sempre sensibili ai grandi nomi ed alle loro abitudini, ponendo a capo della "missione" certo Franco Proietti, comunemente definito "Bocchetto" dalle spettatrici della televisione che fa parte del complesso. "Bocchetto" l'annunciatore tutto riccioluto, capace di suscitare senso materno anche in una femmina di coccodrillo, tutto roseo, tanto beneducatino.

Un "cocco" insomma, per qualunque matrona.

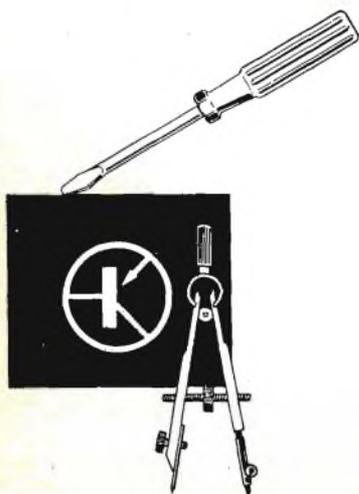
Proietti, o "Bocchetto" come si preferisce, aveva il compito di osservare come mangiavano, come si muovevano, cosa bevevano le celebrità e riferire al microfono.

Poteva essere un'idea insolita e validissima, e lo era tanto, che un'altra stazione che chiameremo "Radio Lupacchiotta" ne ebbe notizia tramite lo spionaggio che è tanto attivo tra le radio private, la giudicò "spaventosamente" ottima, ed essendo in regime di stretta concorrenza con "Roma Canale Zeta" decise di disturbarla, irradiando un programma qualunque su di una frequenza limitrofa, al massimo della potenza, splatterando a tutt'andare. La scelta del programma disturbatore cadde su in una tragica commedia dialettale che aveva due vantaggi: era fitta di grida e rumori e recitata in romanesco, quindi bene o male un certo qual gradimento l'avrebbe raccolto.

Fu così che dopo diversi litigi con i vigili, la macchina di "Roma Canale Zeta" riuscì a piazzarsi davanti a Canova, o meglio, accanto alla scalinata attigua ad uno degli ingressi. Verso le undici e trenta "Bocchetto" si mise a berciare nel microfono "ecco qui, signore, amiche mie, ecco il celebre Federico Fellini, il Maestro che sta avvicinandosi! Certo è appena stato a farsi l'oroscopo, ed è immerso nelle sue geniali meditazioni! Ora scenderò dall'auto e vi riferirò come prende l'aperitivo una simile celebrità che parrebbe innarrivabile. Pensate, amiche che potei toc-car-lo! È proprio qui vicino ... forse riuscirò ad intervistarlo per voi! ... Dica, scusi dottore? Dottore mi scusi! Sono Franco Proietti della stazione Roma canale Zeta. Scusi dottore, ma lei viene qui tutte le mattine? Ce lo dica per le nostre ascoltatrici ..."

Le innumerevoli massaie che avevano rizzato il capo di colpo udendo l'adorato "Bocchetto" e tanta radiocronaca, nelle loro case, ascoltarono una specie di "pu-puf-pug" invece della vocetta del Genio, e subito dopo un accento in dialetto romanesco, cavernoso e stizzito che intimò: "a cosoo, vedi de lassamme perde che non è aria; vedi piuttosto d'annà a miri ammazzato, a te, e tutti di mejjo moratacci tua!"

Migliaia di signore trattennero il fiato. Ma come? Fellini era tanto cafone? Ma chi l'avrebbe mai detto! Una certa signora Agata, che ascoltava famelicamente dal Tiburtino terzo si lasciò cadere su di un piede il ferro da stiro e dovette essere ricoverata. Una certa signora Peppina ebbe un mezzo infarto e rotolò dentro al bidet strillando: "Federi, ammappete che sei, aoh, me piacevi tanto e te metti a strillà a Bocchetto mio bello!"



Nel frattempo il vero Fellini si schermiva gentilmente, con la vocina educata vera, e non certo con quella del personaggio della commedia che gli era stata sovrapposta, con estrema cortesia. Sfortuna volle che anche la nuova interferenza, negli altoparlanti su udì un ruggito tremendo: "Aoh, a' mezza palla, si nun te ne vai te caccio l'occhi, mica no; parola de Federico, stattento che te sbrano!"

In mille abitazioni le massaie guairono, imprecarono, stridettero, digrignarono i denti. Ma che roba, il dottor Fellini, così buono, così marito della deliziosa Giulietta Masina, ma cosa diceva, ma come trattava il povero "Bocchetto"? Incredibile, impossibile! Tra scrosci e sibili strani, si sentì ancora la voce del biondo intervistatore che affermava "grazie dottor Fellini, lei è sempre di una estrema cordialità, scusi il disturbo, grazie ..."

La massaia Cosima da Montemario brontolò, furiosa: "J'ha menato, quer maledetto, j'ha menato senz'altro, poro Bocchetto mio, tanto dilicato e gentile, j'ha menato sto brutto zozzone! Je farebbe vede io ar signor reggista, je farebbe ..."

La radio, come a conferma ruggì: "si nun te ne vai te strippo!" In effetti il "dottor" Fellini, in quel momento, stava sorbendo un caffè, ben lunghi dal minacciare chichessia, e l'intervistatore, che credeva di essere riuscito a presentarlo a tutte le ascoltatrici, avendo visto entrare Vittorio Gassman (altro grande frequentatore di Canova) caracollava all'ingresso. "Dica, scusi Maestro, maestro, dottor Gassman, per favore due parole per le nostre ascoltatrici, ci dica dottor Gassmann ..." Porgeva il microfono all'illustre attore impedendogli il passo. Gassman, che si muoveva come al solito a scatti, con un leggero "tic" sull'occhio sinistro, e che pregustava il suo solito Punt e Mes, squadro' severamente l'importuno, ma si sa che il Vittorio nazionale è sempre cortese, quindi accettò di dire rapidamente qualcosa, ligio al pensiero che dopotutto il pubblico non va mai preso a calci nei denti.

Mentre flautava i suoi auguri, però, nessuno lo udì perché la perfida radio "Lupacchiotta" in quel momento irradiò, fortissimo, un altro brano dello sceneggiato che suonava: "aoh, ma che, te vorressi mette a disturbà er padreterno? Ma che fussi puro jettatore? Ma ce lo sai che fai proprio schifo? Ma vattene, va: pussavia!"

Migliaia di brave massaie udirono allibite: ma come faceva Gassman a paragonarsi al Padre Eterno! Ma che gasato! E che razza di modi poi; "pussavia" a Bocchetto dorato, poverello! Pareva un carrettiere di trastevere, altroché, e che vociaccia che aveva al naturale! Che vergogna, che roba! Le signore fremevano di sdegno ed ira.

Non sapevano che frattanto Gassman, signore come sempre, aveva risposto a tutte le domande, aveva addirittura offerto l'aperitivo (Punt e Mes, naturalmente) al signor Proietti, e dopo aver parlato brevemente del destino del teatro, sulle piazze, si era allontanato sempre un pò a scatti per via del Babuino.

La rugginosa voce che ormai molte brave signore credevano fosse quella dell'attore, emessa da Radio Lupacchiotta minacciò: "ah cosooo, ma che fai intigni? Nun me voi ascortà? Ma io t'ammazzo, vedi 'n pò!" bang, bang; nelle radio si udirono tre colpi di pistola!

Le massaie iniziarono a piangere ed a strapparsi i capelli, e se li strapparono a ciocche quando udirono una voce disperata, alterata, che attribuivano al loro "cocco" implorare: "no, nun sparà, me ne vado!"

Ho detto che me ne vado, nun sparà che ciò famija!"

Gli altoparlanti diffusero dei ringhi bestiali e dei rapidi passi in corsa disperata. Sempre piangendo, le massaie iniziarono a ribellarsi. Una brandì una padella, un'altra un battipanni: tutte si misero in marcia verso Piazza del Popolo.

Le rimaste udirono la voce del Proietti, stranamente tornata alla normalità, e sospirarono di sollievo. "Bocchetto" stava dicendo: "signore mie in ascolto, ecco, vedo avanzare due vostri grandi beniamini, pensate: Laura Trochel e Pippo Franco! La deliziosa signora è in completo azzurro, il simpatico Pippo in giubbone di pelle e jeans, li avvicino ..."

Si udì il rumore di una collutazione orrenda, sempre emessa da Radio Lupacchiotta: "hai PANF, tiè, becchete questa, PUM, cornutaccio! Ahio! Te piacciono gi scannelli eh? Abbeccate 'sto laccamuffo, SPANG, CATATRASH, daje, daje addosso alla spia!"

In verità, Pippo e Laura stavano conservando con la massima amabilità con "Bocchetto". Pippo aveva addirittura raccontato una barzelletta sui vigili.

Le emozionatissime signore però continuavano ad ascoltare il fragore di una rissa furiosa e tremavano per il "povero" Bocchetto prima offeso, poi fatto bersaglio di una sparatoria, poi picchiato a sangue. Molte di loro sentirono il dovere di proteggere il loro idolo e si misero in marcia per corsi e vicoli.

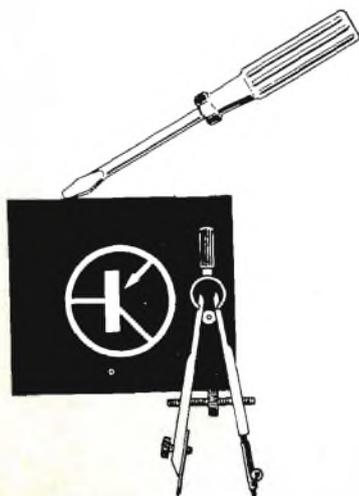
L'operatore alla radio, nel furgone, scorse una fiumana di donne dall'aria inferocita che convergeva su Piazza del Popolo, le più muscolose a mani nude, le altre armate di forchettoni, mattarelli, mazze da baseball, altre armi proprie ed improprie. Pensò alla solita dimostrazione delle femministe e richiamò a gran voce l'intervistatore che stava accettando un cognac da Pippo Franco che centellinava il proprio a piccolissimi sorsi e andava dicendo che stava per recarsi nella vicina libreria Feltrinelli per acquistare un romanzo di Walser, uno dei suoi autori preferiti.

Bocchetto uscì a precipizio, fiutato il pericolo, abbandonò il cognac offerto ed il furgone di "Roma Canale Tre" partì sotto un lancio di patate, sputi, colpi di padella, calci alle lamiere: la stazione era rea di aver mandato allo sbaraglio il "povero" Bocchetto inerme.

Renato Zero, come di solito abbigliato da dama precocemente vedova dell'800, vale a dire tutto in pizzi e merletti tenebrosi, trucco sbiancato, ombrello di seta, si nascose dietro ad una colonna. Voleva recarsi da Canova, come fa spesso, ma si accorse che non tirava l'aria giusta. Si aggiustò il cappellino a fiori e retrocesse lentamente. Il furgone di "Radio Lupacchiotta" giunse appena a tempo per fare la radiocronaca di quella che sarebbe poi stata detta "la famosa rivolta delle casalinghe contro gli attori". La concorrenza era sgominata.

Gianni Brazzoli

FEBBRAIO - 1981



# SPERIMENTARE

Editore  
JACOPO CASTELFRANCHI

Direttore Responsabile  
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore editoriale  
GIAMPIETRO ZANGA

Direttore tecnico  
GIANNI BRAZIOLI

Capo redattore  
GIANNI DE TOMASI

Redazione  
SERGIO CIRIMBELLI  
DANIELE FUMAGALLI  
TULLIO LACCHINI  
MARTA MENEGARDO

Grafica e impaginazione  
BRUNO SBRISSA  
GIOVANNI FRATUS  
GIANCARLO MANDELLI

Progettazione elettronica  
ANGELO CATTANEO  
FILIPPO PIPITONE  
LORENZO BARRILE

Contabilità  
ROBERTO OSTELLI  
M. GRAZIA SEBASTIANI  
ANTONIO TAORMINO

Diffusione e abbonamenti  
LUCIO DE CAO  
PATRIZIA GHIONI  
ROSELLA CIRIMBELLI

Collaboratori  
LUCIO VISINTINI  
MICHELE MICHELINI  
LODOVICO CASCIANINI  
SANDRO GRISOSTOLO  
GIOVANNI GIORGINI  
AMADIO GOZZI  
GIUSEPPE CONTARDI

Pubblicità:  
Concessionario per l'Italia e Estero:  
Reina & C. S.n.c.  
Sede: Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano  
Tel. (02) 803 101 - 866.192 - 805 09 77  
864 066 - Telex 316213 BRUS I

Concessionario per USA e Canada:  
International Media  
Marketing 16704 Marquardt  
Avenue P.O. Box 1217 Cerritos,  
CA 90701 (213) 926-9552

Direzione, Redazione,  
Amministrazione  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
Tel. (02) 6172671 - 6172641

Sede Legale  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano  
Autorizzazione alla pubblicazione  
Trib. di Monza n. 258 del 28-11-74

Stampa  
Eicograf - Beverate (CO)  
Diffusione  
Concessionario esclusivo  
per l'Italia e l'Estero:  
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70  
Prezzo della Rivista L. 2.000  
Numero arretrato L. 2.500  
Abbonamento annuo L. 24.000  
Per l'estero L. 27.500

I versamenti vanno indirizzati a:  
Jacopo Castelfranchi Editore  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
mediante l'emissione di assegno  
circolare cartolina vaglia o utilizzando  
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo allegare  
alla comunicazione l'importo di  
L. 500, anche in francobolli, e indicare  
insieme al nuovo anche il vecchio  
indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione e  
traduzione degli articoli pubblicati  
sono riservati.

## SOMMARIO

Questo mese .....	Pag. 5
"ONE SHOT" l'automatismo .....	» 9
Come funzionano i dimostratori logici .....	» 15
Flashmetro per reflex .....	» 21
Filtri per stazioni FM .....	» 25
"GEOTRON" sintetizzatore 100 CH-CB-I parte .....	» 29
SINCLAIR ZX-80 .....	» 35
Corso di formazione elettronica - XI parte .....	» 43
La scrivania .....	» 57
Visualizzatore di spettro a led - II parte .....	» 61
Radiocomando digitale proporzionale - IV parte .....	» 69
Il mercatino di Sperimentare .....	» 73
I moduli ILP: alimentatori toroidali .....	» 75
Indicatore digitale di sintonia (KS 540) .....	» 79
VU-Meter logaritmico a led (KS 143) .....	» 83
In riferimento alla pregiata sua .....	» 87

**STROBO LUX**

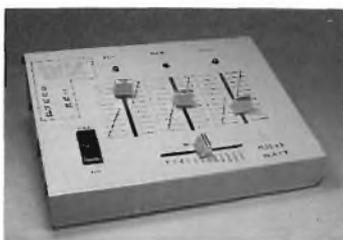


**LUCI STROBOSCOPICHE**  
ad alta potenza

Rallenta il movimento di persone o oggetti, ideali per creare fantastici effetti night club, discoteche e in fotografia.

**L. 33.000**

**SOUND LUX**

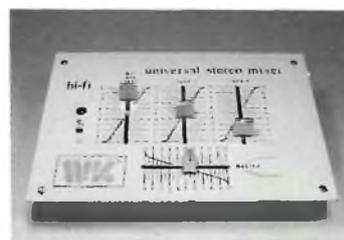


**LUCI PSICHEDELICHE 3**  
canali amplificati

3.000 W compl. monitor a led, circuito ad alta sensibilità 1.000 watt a canale, controlli - alti - medi - bassi - master, alimentazione 220 Vca.

**L. 33.000**

**STEREO MIXER**



**MIXER STEREO**  
**UNIVERSALE**

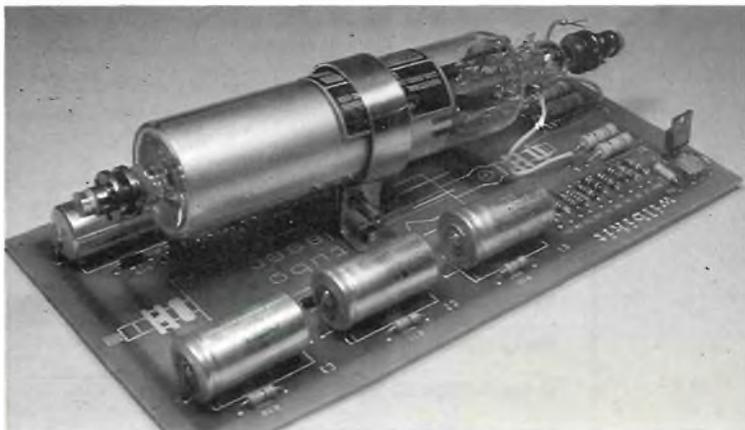
Ideale per radio libere, discoteche, club.

**CARATTERISTICHE**  
**TECNICHE:**

- n. 3 ingressi universali
- alimentazione 9-18 Vcc
- uscita per il controllo di più Mixer fino a 9 ingressi Max
- segnale d'uscita 2 Volt eff.

**L. 33.000**

**LASER 5 mW maximum**



Costruisci un generatore laser da 5 mW di potenza. Una scatola di montaggio per preparare un laser a luce rossa adatta per esperimenti scientifici ed effetti psichedelici. La confezione comprende il circuito stampato inciso e serigrafato; i componenti necessari al montaggio ed il tubo laser da applicare direttamente sulla basetta. Il Kit è reperibile presso i distributori dei nostri prodotti oppure direttamente per corrispondenza.

**Kit 104 L. 320.000**

**12 V 2 A SUPPLY**



Alimentatore stabilizzato da 12 volt particolarmente idoneo per il funzionamento di radiotelefoni. Circuito a basso livello di ripple ed elevata stabilità anche nelle condizioni di massimo carico (2 ampère). Le dimensioni particolarmente ridotte consentono una facile sistemazione nel laboratorio o nella stazione radio. L'apparecchio è disponibile esclusivamente montato e collaudato.

**L. 21.000**

# ONE SHOT

## l'automatismo

di Lucio Visentini

Il circuito che presentiamo è concettualmente molto semplice.

Consideriamo un utilizzatore qualsiasi: esso abbia due stati (accesso-speso). Tramite il circuito qui descritto possiamo determinare lo stato dell'utilizzatore mediante impulsi di controllo: un impulso provoca l'accensione dell'utilizzatore, un altro il suo spegnimento. È inoltre previsto un terzo ingresso, il quale, collegato ad un trasduttore adeguato, provoca lo spegnimento automatico dell'utilizzatore quando si verifica una data condizione definita come limite.

Semplice, no? In pratica, un circuito di questo genere ha impiego universale: lo possiamo considerare un "interruttore intelligente". Noi lo abbiamo definito "one shot", cioè "un colpo solo": esso infatti si preoccupa di "spegnere" l'utilizzatore una volta verificata la condizione limite e di mantenere tale stato fino ad un successivo intervento manuale. Quale applicazione? Comando a distanza di sistemi a motore con fine corsa automatico; comando a distanza di sistemi di riscaldamento con protezione in temperatura, interfaccia protetta fra sistemi digitali e servomeccanismi, eccetera, eccetera.

Ma, circuitualmente parlando?

### Il Flip-Flop Set-Reset

Abbiamo a disposizione dei segnali impulsivi e ci interessa determinare lo stato dell'utilizzatore; più precisamente: un impulso per portare l'utilizzatore nello stato attivo, un altro impulso per riportarlo nello stato di riposo. Serve quindi al nostro scopo un circuito di memoria, capace di immagazzinare l'impulso conservandone nel tempo l'informazione.

Il più semplice ed il più noto circuito di memoria è il cosiddetto "Flip-Flop" o multivibratore bistabile. Esso possiede due stati stabili, e, una volta forzato su uno stato mediante impulsi applicati ai suoi ingressi, conserva tale stato nel tempo. Un circuito bistabile permette la memorizzazione di una informazione binaria per un tempo indefinito, fintanto che il circuito stesso è alimentato, l'informazione in esso contenuta è disponibile sui terminali di uscita del circuito, mentre sono previsti diversi terminali di ingresso (comando) attraverso i quali è possibile posizionare il circuito nello stato voluto.

Il circuito bistabile più semplice è il cosiddetto Flip-Flop tipo S-R, il cui simbolo è riportato in fig. 1a, mentre in figura 1b è indicato un semplice modo

per ottenere un circuito bistabile a partire da due porte logiche del tipo NOR. L'uscita  $\bar{Q}$  è il complemento dell'uscita Q; gli ingressi sono denominati S (SET), sul quale un livello logico 1 dispone l'uscita Q a 1, e R (RESET), sul quale un livello logico 1 dispone a 0. In tabella 1 è poi riportata la tavola della verità che descrive tale comportamento.

Applicando un impulso di segno adeguato ad uno dei due ingressi, il Flip-Flop su posizione sullo stato corrispondente; qualsiasi altro impulso applicato al medesimo ingresso non modifica lo stato del circuito. La commutazione da uno stato all'altro avviene quindi applicando l'impulso di comando ora ad uno ora all'altro dei due ingressi. Dalla tabella 1 risulta poi una possibile condizione di indeterminazione dell'uscita, in corrispondenza di  $S = R = 1$ , indica con X; tale condizione deve essere evitata agendo a monte del bistabile stesso.

Per comodità pratica è possibile realizzare un Flip-Flop tipo S-R anche con porte logiche diverse dalle NOR finora considerate; in Fig. 2 abbiamo ad esempio un circuito di tal genere realizzato con porte NAND; in tabella 2 è riportata la relativa tavola della verità. Il comportamento del circuito è sostanzialmente identico, a differenza degli stati

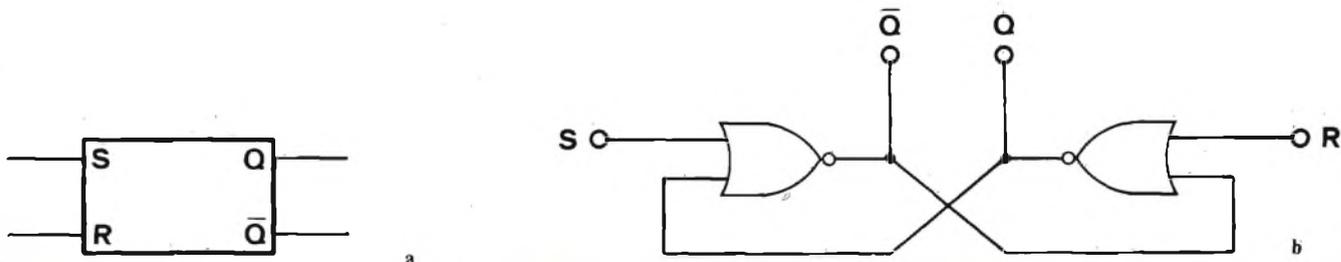


Fig. 1 - a) simbolo convenzionale di un Flip-Flop tipo S-R e b) sua realizzazione mediante due porte NOR.

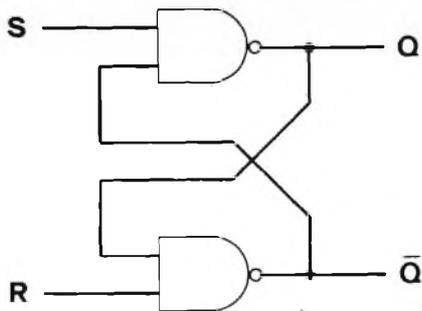


Fig. 2 - Flip-Flop tipo S-R realizzato mediante due porte tipo NAND.

attivi dei terminali di ingresso, che sono il complemento di quelli sopra considerati. Ciò è dovuto alla diversa logica delle porte NAND.

Il circuito di figura 2 costituisce il cuore del dispositivo "ONE SHOT". Per un corretto pilotaggio degli ingressi del bistabile e per poter usufruire in modo più conveniente delle informazioni presenti alla sua uscita, al bistabile vero e proprio sono stati aggiunti dei semplici circuiti di interfaccia d'ingresso e d'uscita. A completare il dispositivo è poi presente un particolare circuito rivelatore, che funge da rivelatore della condizione limite; tale circuito merita però un discorso a parte.

### Circuito di compensazione per sensori ottici

I circuiti che impiegano sensori ottici (fototransistori, fotodiodi o fotoresistori) per rilevare rapidi cambiamenti nel livello della luce (è il caso ad esempio dei tachimetri ottici o dei dispositivi di allarme ottico), soffrono dei cambiamenti di livello nella luce dell'ambiente in cui si trovano ad operare. Se la corrente di polarizzazione del sensore è fissa, forti variazioni dell'intensità della luce ambientale possono portare il sensore in zone non lineari della sua caratteristica, comprimendo o addirittura rendendo inintelligibile il segnale utile presente ai suoi capi.

Può quindi risultare utile far sì che la corrente di polarizzazione applicata al sensore sia funzione dell'intensità della luce presente nell'ambiente in cui il sensore stesso deve operare. È possibile ottenere ciò con il semplice circuito di fig. 3. Il sensore è polarizzato attraverso una sorgente di corrente variabile. Un amplificatore operazionale confronta la tensione presente ai capi del sensore con una tensione di riferimento, ad esempio pari a metà della tensione di alimentazione dell'intero circuito. Il segnale-differenza presente all'uscita dell'opera-

zionale controlla la sorgente di corrente.

Nella sostanza si tratta di un classico circuito a retroazione (feedback) che tende a stabilizzare la tensione ai capi del sensore ad un valore pari alla tensione di riferimento applicata. Ora, ponendo un condensatore fra l'ingresso invertente e l'uscita dell'operazionale, possiamo allungare a piacimento il tempo di risposta dell'anello di reazione; se tale tempo è di molto maggiore rispetto al massimo periodo del segnale utile, il circuito di compensazione non reagisce nei confronti delle rapide variazioni di livello della luce che il sensore che il sensore è destinato a rilevare, e quindi tali variazioni possono manifestarsi come variazioni della tensione ai capi del sensore stesso. Inoltre, poiché generalmente un operazionale integrato presenta un'elevata impedenza d'ingresso e poiché una sorgente di corrente ha un'elevata impedenza, il circuito di compensazione non sovraccarica il circuito d'uscita del sensore ottico.

Nella forma basilare mostrata in figura 3, il circuito può essere adattato a tutti i sensori ottici presenti in commercio, siano essi fotodiodi, fototransistori o fotoresistori. In linea di principio, esso può essere applicato anche a sensori non ottici, qualora interessi compensare lente variazioni nel tempo della grandezza in osservazione e rilevare esclusivamente variazioni improvvise o periodiche (con frequenze relativamente alta) della grandezza stessa.

È evidente che il dimensionamento della sorgente di corrente e la definizione della costante di tempo dell'anello di

S	R	$Q^{n+1}$
0	0	$Q^n$
0	1	0
1	0	1
1	1	X

Tabella 1 - Tavola della verità che descrive il comportamento di un Flip-Flop tipo S-R.

S	R	$Q^{n+1}$
1	1	$Q^n$
1	0	0
0	1	1
0	0	X

Tabella 2 - Tavola della verità relativa al Flip-Flop realizzato con una coppia di porte NAND (Fig. 2).

"feedback" dipendono dal tipo di sensore impiegato e dalla natura delle variazioni utili che devono essere rilevate.

### Descrizione dello schema elettrico

Lo schema elettrico completo del dispositivo proposto è riportato in fig. 4. Notiamo al centro della figura la coppia di porte NAND connesse a formare il Flip-Flop tipo S-R.

Gli impulsi di predisposizione del Flip-Flop vengono applicati dall'esterno mediante due accoppiatori ottici che permettono di isolare il circuito generatore dei segnali di comando dal dispositivo stesso; è un accorgimento che può

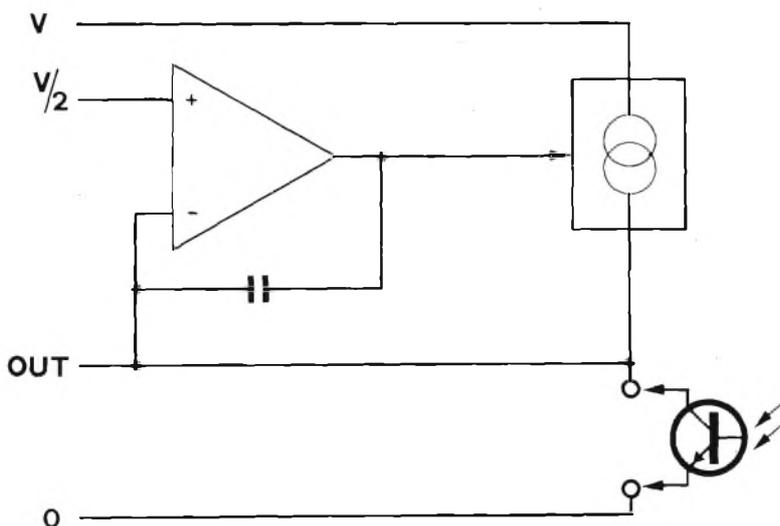


Fig. 3 - Schema funzionale di un circuito per la compensazione di un sensore ottico: esso neutralizza eventuali variazioni della luce ambientale migliorando il comportamento del sensore nei confronti del segnale luminoso utile.



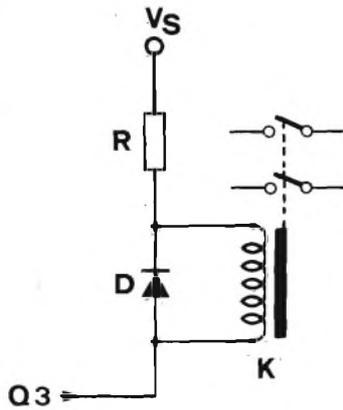


Fig. 5 - Collegamento di un relé ad una delle uscite del dispositivo. Il valore di R dipende dal tipo di relé impiegato e dal valore della tensione di alimentazione ( $V_s$ ) disponibile ( $D = 1N 4007$ ).

Con i valori indicati nell'elenco componenti, le costanti di tempo complessive sono considerevolmente lunghe, e ben si adattano ad impulsi di tensione applicati manualmente tramite pulsanti: tale infatti è l'applicazione scelta nel-

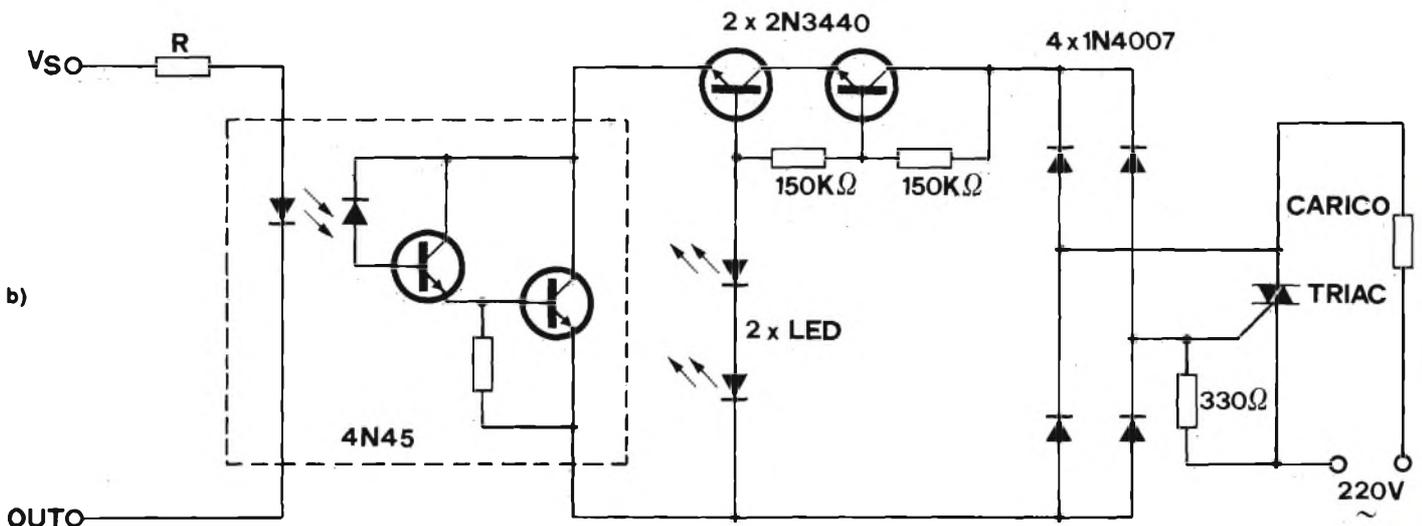
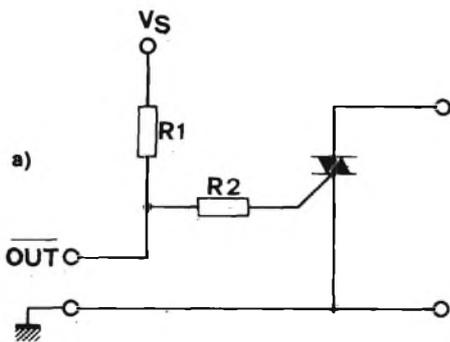


Fig. 6 - a) Collegamento di un TRIAC quale interruttore elettronico di potenza all'uscita del circuito di fig. 4. b) Altra possibile configurazione circuitale per il controllo di un TRIAC; in questo caso il circuito del dispositivo è isolato da quello del carico.

l'autore. Nel caso di impulsi di comando derivati da altri apparecchi elettronici, tali costanti possono risultare eccessivamente grandi e devono quindi essere ridotte diminuendo i valori delle capacità ( $C1$ ,  $C2$  e  $C3$ ).

L'impulso di RESET può essere generato anche dal circuito che più sopra abbiamo denominato "rivelatore della condizione limite": l'elemento sensibile è il fototransistore FT; IC2B e Q1 formano il circuito di compensazione; IC2A è connesso a trigger di Schmitt.

Q1 costituisce la sorgente di corrente; il valore della corrente circolante nel circuito di collettore dipende dalla tensione applicata alla base del transistor, la quale a sua volta è funzione della tensione presente all'uscita dell'amplificatore operazionale IC2B. Questo è connesso come comparatore di tensione: ad un ingresso è applicata la tensione presente ai capi del fototransistore (tramite R12), all'altro ingresso una tensione di riferimento pari alla metà della tensione di alimentazione, ricavata dal partitore R9/R10. Data la presenza di Q1, che si comporta come amplificatore invertente, i terminali di ingresso dell'operazionale sono invertiti rispetto allo schema di principio di fig. 3. L'anello di retroazione fa sì che la tensione ai capi del fototransistore venga mantenuta ad un valore prossimo alla metà della tensione di alimentazione. Così, variando il livello della luce media applicata al fototransistore, varia la corrente di polarizzazione: la tensione ai capi del fototransistore tende ad essere costante.

La costante di tempo dell'anello di retroazione è data dai condensatori C6 e C7/C8. Con i valori indicati, il circuito

di compensazione non influisce su segnali utili di frequenza superiore a 2 Hz. In altre parole, una variazione della luce incidente su FT in un tempo inferiore a 0,5 secondi produce un impulso utile ai capi del fototransistore.

Tale impulso (la cui ampiezza minima può essere una frazione di volt) viene applicato all'ingresso di un trigger di Schmitt, all'uscita del quale si manifesta come un impulso positivo di ampiezza prossima alla tensione di alimentazione. Il fronte positivo di tale impulso viene applicato (tramite il condensatore C4) all'ingresso della porta D e funge da impulso di RESET per il bistabile.

I parametri del trigger sono modificabili, in dipendenza del tipo di condizione limite da rilevare, agendo sui trimmer resistivi P1 e P2: P1 modifica il ciclo di isteresi del trigger e P2 determina il livello di soglia. Il gruppo R7/C5 funge da filtro passa-basso semplice ed attenua le componenti a 50 Hz raccolte dalla linea di collegamento del fotoresistore al circuito: tale linea infatti è ad alta impedenza.

Per quanto affermato fin qui è evidente che l'impulso di "OFF" è prodotto da un improvviso oscuramento del fototransistore: tale era la necessità dell'autore. Come vedremo, il circuito può essere facilmente adattato alla rivelazione di condizioni limite di natura diversa.

Il circuito di fig. 4 funziona correttamente con tensioni di alimentazione comprese fra 10 e 15 V; è previsto l'impiego di un semplice regolatore di tensione a tre terminali (VR1) qualora si abbia a disposizione solo sorgenti di alimentazioni non stabilizzate o con notevole ripple residuo.

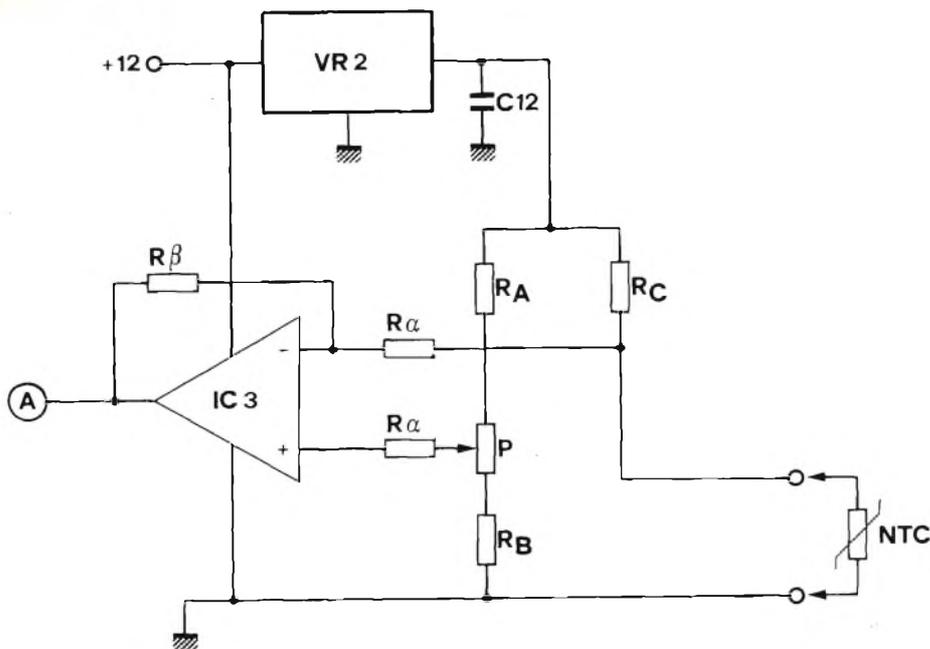


Fig. 7 - Modifica al circuito di fig. 4 per l'impiego di un sensore sensibile alla temperatura. L'impulso di "OFF" viene ora prodotto quando la temperatura supera la soglia prefissata. VR2 = 78L05; C12 = 0,1  $\mu$ F ceramico; IC3 = LF 355. I valori di  $R_{\alpha}$  e  $R_{\beta}$ ,  $R_A$ ,  $R_B$  e  $P$  dipendono dal tipo di resistore NTC impiegato.

### Interfacciamento in ingresso e uscita

Le possibilità di interfacciamento del dispositivo qui presentato sono pressoché infinite; la scelta di una data circuizione d'ingresso e/o d'uscita dipende ovviamente dall'applicazione prevista. Le considerazioni che seguono sono indicative.

- 1) Interfacciamento d'ingresso. Gli impulsi di comando possono avere origine diversissima: essi possono essere prodotti manualmente tramite pulsanti o ricavati da altre apparecchiature elettroniche, siano esse analogiche o digitali. È importante che il valore di  $R_1$  venga dimensionato affinché l'impulso di corrente nel diodo elettroluminescente abbia un'intensità non inferiore a 3 mA circa. Come già affermato più sopra, può risultare necessario modificare la costante di tempo dei circuiti di ingresso degli impulsi di comando, qualora tali impulsi abbiano durata inferiore al mezzo secondo circa; si cercherà sperimentalmente il valore ottimale per un buon funzionamento del bistabile e per la maggiore immunità possibile nei confronti di eventuali impulsi spuri.
- 2) Interfacciamento d'uscita. I transistori Q4 e Q5 possono controllare direttamente dei carichi di piccola intensità: i valori massimi di tensione e corrente sono 35 V cc e 800 mA circa. Nel caso che l'utilizzatore as-

sorba una potenza superiore o funzioni ad una tensione più elevata, occorre interporre un adeguato circuito di controllo. Esso può essere, nella sua forma più semplice, un relé (fig. 5) o, se il carico è alimentato con tensione alternata, un TRIAC (figg. 6a e 6b). Va notato che con il circuito di Fig. 6a, il circuito dell'utilizzatore e quello del dispositivo hanno un terminale in comune; nel caso che il TRIAC sia connesso direttamente alla rete, ciò non va scordato, non tanto per i terminali di ingresso, che, come abbiamo visto, sono sollevati dal circuito stesso, quanto per il sensore ottico FT, che può trovarsi alla tensione di rete. Una configurazione migliore è in tal caso quella di fig. 6b. L'uscita del dispositivo può infine controllare lo stato di uno o più ingressi di un'altra apparecchiatura elettronica: i collegamenti necessari dipendono dal tipo di apparecchiatura e dalle sue caratteristiche.

- 3) Circuito di rivelazione della condizione limite. Così come è indicata in fig. 4, questa parte del circuito reagisce nei confronti di una rapida variazione della luce incidente su FT, e l'impulso di "OFF" viene prodotto dall'oscuramento del fototransistore. Tale configurazione è nella pratica piuttosto utile, ad esempio nella rivelazione del fine-

### ELENCO DEI COMPONENTI

R1	: 2,2 k $\Omega$
R2	: 2,2 k $\Omega$
R3	: 4,7 k $\Omega$
R4	: 22 k $\Omega$
R5	: 27 k $\Omega$
R6	: 100 $\Omega$
R7	: 22 k $\Omega$
R8	: 22 k $\Omega$
R9	: 22 k $\Omega$
R10	: 22 k $\Omega$
R11	: 1 M $\Omega$
R12	: 1 M $\Omega$
R13	: 10 k $\Omega$
R14	: 1,5 k $\Omega$
R15	: 47 $\Omega$
R16	: 22 k $\Omega$
R17	: 22 k $\Omega$

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

C1	: 47 $\mu$ F 6 V1 elettrolitico
C2	: 47 $\mu$ F 6 V1 elettrolitico
C3	: 10 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico
C4	: 1 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico
C5	: 1 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico
C6	: 10 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico tantalio
C7	: 10 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico tantalio
C8	: 10 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico tantalio
C9	: 10 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico
C10	: 100 $\mu$ F 15 V1 elettrolitico
C11	: 0,1 $\mu$ F 50 V ceramico

P1 : trimmer resistivo da 470 k $\Omega$   
P2 : trimmer resistivo da 10 k $\Omega$

A-B	
C-D	: integrato HFC 4093
IC2	: integrato 1458
Q1	: transistor NPN BC 557 o BC 416
Q2	: transistor NPN BC 547 o BC 413
Q3	: transistor NPN BC 547 o BC 413
Q4	: transistor NPN 2N 1711 o BC 301
Q5	: transistor NPN 2N 1711 o BC 301
FC1	: accoppiatore ottico FCD 810 o similare
FC2	: accoppiatore ottico FCD 810 o similare
VR1	: regolatore integrato tra terminali 7812 o similare
FT	: fototransistore (qualsiasi tipo - vedi testo)
D1	: diodo 1N 4148 o similare
D2	: diodo 1N 4148 o similare
D3	: diodo 1N 4148 o similare

corsa in un dispositivo meccanico o dell'interruzione del filamento in una lampada di potenza, eccetera.

Può comunque essere in alcuni casi necessario rilevare la condizione opposta, cioè il brusco illuminamento del fototransistore. L'applicazione tipica è la rivelazione del termine del nastro in una apparecchiatura di registrazione, o del termine della pellicola in un proiettore cinematografico. A tale scopo è sufficiente invertire gli ingressi del trigger di Schmitt: colleghiamo R7 fra l'ingresso non-invertente di IC2A ed il cursore di P2 ed R8 fra l'ingresso invertente ed il fototransistore. Il trigger diviene così sensibile ad impulsi negativi provenienti da FT e corrispondenti appunto ad un improvviso illuminamento.

**NEW**

## ALLARME ANTIFURTO A RADAR CON SEGNALAZIONE A DISTANZA "VAREX"



- Composto da una centralina e da un ricevitore di tipo radar, con possibilità di trasmissione a distanza di un segnale a radiofrequenza codificato, per avvisare l'interessato dello stato di "Allarme". Utilizzabile anche come cerca persone.
- Possibilità di numerose codificazioni personalizzate su ogni centralina.
- Frequenza portante: 26,995-27,045-27,095-27,145, MHz controllata al quarzo
- Raggio di protezione: da 0,5 a 8 metri, variabile in continuità
- Potenza d'uscita del trasmettitore: 3 W RF 13,8 V
- Consumo max dell'unità: 800 mA in stato di "Allarme"
- Collegabile con sirena esterna, per segnalazione dello stato di allarme OT/7860-00
- Si consiglia l'uso del carica batteria 12V-HT/4150-00 e cassetto HT/4130-56

OT/0020-00

La presenza del circuito di compensazione rende il fototransistore affatto critico anche nelle peggiori condizioni di illuminazione e ne facilita quindi il montaggio.

Occorre inoltre rilevare che il trigger è nella sostanza sensibile ad impulsi di tensione applicati al suo ingresso (punto A di fig. 4); è quindi ipotizzabile l'impiego di sensori di tipo diverso.

A titolo esemplificativo riportiamo in figura 7 un circuito che rende il dispositivo sensibile alla temperatura. Il sensore NTC è montato in un classico circuito a ponte, all'alimentazione del quale provvede un'apposito regolatore di tensione (VR2); l'operazionale IC3 è connesso come amplificatore differenziale ed aumenta la sensibilità complessiva. La "condizione limite" diviene così la rivelazione di una temperatura superiore o inferiore alla soglia prefissata. Il livello soglia viene stabilito agendo sul trimmer P del ponte o sul trimmer P2 del trigger. I valori dei diversi componenti di fig. 7 dipendono dal tipo di sensore impiegato.

### Conclusioni

Il dispositivo proposto non costituisce di per sé un "apparecchiatura", non "serve" cioè a qualcosa di definito. È piuttosto un circuito accessorio, che svolge determinate funzioni, con date caratteristiche elettriche di ingresso e uscita; la sua utilità sta quindi nella sua possibilità a risolvere particolari problemi che in fase di progetto si pongono al lavoro di sperimentazione. È questo il motivo per cui l'autore ha voluto proporlo sulle pagine di questa rivista.

Gli esempi applicativi sono quindi virtualmente infiniti, e per annoiare il lettore lasciamo alla sua fantasia, o alla sua necessità, lo sviluppo di ipotesi applicative adatte alle esigenze che man mano verranno a porsi. Data quindi l'incompletezza (!) di una veste realizzativa definitiva; il circuito comunque non ha particolari esigenze di montaggio; la sua realizzazione non è affatto critica, soprattutto per il lettore ormai smaltizzato nell'impiego di circuiti integrati lineari e CMOS.



# COME FUNZIONANO I DIMOSTRATORI LOGICI

— di F. Pipitone —

**L**a fantasia creativa dell'uomo dispone di uno strumento per realizzare qualsiasi sistema automatico utilizzando un semplice interruttore, che, ripetuto un numero enorme di volte, disposto in un numero infinito di schemi, può assumere due sole posizioni, chiuso ed aperto. Usando il sistema di numerazione binario anziché il decimale a cui sinora siamo stati abituati, tutte le discipline matematiche sono aperte all'elaborazione meccanica.

In queste pagine daremo i concetti di base di questa tecnica dalle possibilità illimitate che nemmeno la più accesa fantasia riesce a immaginare.

Nulla di meglio quindi che iniziare la nostra fatica imparando come funziona questo interruttore che è il mattone col quale si costruisce la cibernetica (fig. 1).

Si presuppone che il lettore conosca gli elementi basilari del funzionamento del transistor. In poche parole una piccola corrente che circola nella giunzione tra base ed emettitore provoca il passaggio di una corrente molto maggiore tra il collettore e l'emettitore variando la resistenza tra questi punti.

Entro certi limiti la corrente di collettore è proporzionale alla corrente di base, ed in questo campo il transistor può funzionare da amplificatore. A noi, per altro interessano soltanto due precisi punti di funzionamento del transistor, quello in cui presenta la resistenza massima o stato di interdizione e quello in cui presenta la resistenza minima o stato di saturazione. Con la base collegata

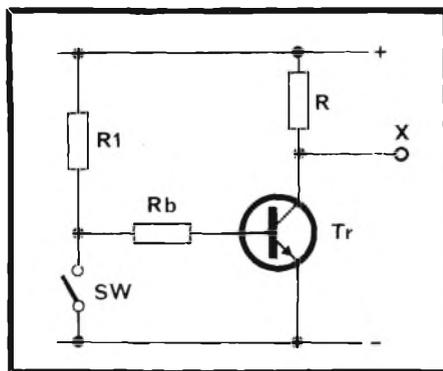


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito basolare riguardante un interruttore elettronico.

alla massa avremo lo stato di interdizione in quanto nessuna corrente può circolare tra base ed emettitore, e quindi neanche tra collettore ed emettitore.

Spostiamo ora il collegamento di base gradualmente verso la tensione a cui è sottoposto il collettore. Nella giunzione di base comincerà a circolare una corrente via via crescente. Così anche tra il collettore e l'emettitore. In un primo tempo la corrente di collettore crescerà in maniera proporzionale a quella di base, ma ad un certo momento la corrente di collettore cesserà di aumentare per quanto si aumenti la corrente di base. A questo punto conviene fermarci perché abbiamo raggiunto la saturazione ed aumentando troppo la corrente di base rischiamo di distruggere la giunzione.

La resistenza  $R_b$  limita la corrente di base al valore strettamente necessario

per ottenere la saturazione, mentre la resistenza  $R$  limita la corrente di collettore ad un valore sopportabile da parte del transistor che altrimenti, costituendo un corto circuito tra i poli dell'alimentazione, brucerebbe come un fusibile.

Ora supponiamo di avere a disposizione un transistor NPN. Al collettore avremo il polo positivo ed alla massa avremo il polo negativo. Il transistor NPN è stato scelto in quanto presenta una maggiore facilità di integrazione con il silicio, ma nulla ci vieterebbe di scegliere un PNP invertendo i poli dell'alimentazione. Supponiamo anche di aver calcolato le resistenze  $R$  ed  $R_b$  in modo che con l'interruttore SW aperto, il transistor sia saturato. In questo modo, costituendo il transistor un corto circuito, il conduttore di uscita X sarà a massa.

Viceversa possiamo chiudere l'interruttore SW mettendo a massa la base del Tr. Questo risulterà così interdetto ed il conduttore di uscita X sarà collegato al positivo attraverso  $R$ .

La resistenza  $R_1$  serve a fare in modo che l'interruttore SW non metta in corto circuito l'alimentazione. Il sistema formato dall'interruttore SW e dalla resistenza  $R_1$  costituisce l'elemento di ingresso del sistema logico. Tale elemento di ingresso costituisce il contatto del sistema logico col mondo esterno, ossia con i fenomeni che noi vogliamo introdurre e che poi andremo ad elaborare. Può essere di diversi tipi: meccanico,

fotoelettronico, elettromagnetico etc.

Il gruppo formato da Tr, R, Rb costituisce invece l'interruttore logico ed esso può essere collegato in cascata con uno o più altri suoni simili, per formare schemi di numero infinito. Naturalmente c'è un limite al numero di interruttori logici che possono essere collegati a ciascuna uscita, e questo numero detto "fan out" dipende dalle caratteristiche elettriche del circuito. Esiste anche un limite al numero di uscite che possono essere collegate a ciascun ingresso ("fan in"), per le medesime ragioni sopradette. Dobbiamo fare ancora una osservazione sul circuito che abbiamo mostrato. Stabilendo per convenzione che il collegamento a massa dell'ingresso corrisponda alla cifra binaria 0 e che il collegamento al polo positivo corrisponda alla cifra binaria 1, possiamo vedere che all'uscita la situazione si inverte. Per ingresso 1 avremo uscita 0 e viceversa. L'elemento base di circuiti logici è quindi l'"invertitore" detto così in quanto presenta all'uscita una situazione opposta a quella dell'ingresso, ossia l'uscita è il "complemento" dell'entrata.

Usando alcuni accorgimenti potremo moltiplicare gli ingressi ottenendo il passo successivo, ossia l'elemento logico. A seconda del sistema usato per moltiplicare gli ingressi otterremo varie funzioni logiche di cui parleremo in seguito.

È ora arrivato il momento di dimenticare il funzionamento elettrico di ciascun elemento, per considerarlo soltanto una "scatola nera" o "black box". Tale elemento elabora in un modo che possiamo benissimo fare a meno di conoscere una serie, di situazioni presenti all'ingresso per trasformarle in situazioni all'uscita, che sono legate alle precedenti da una determinata legge. È un po' come si fa con i mattoni dei quali non ci interessa la composizione chimica ma solo la loro forma e la loro resistenza meccanica.

Per semplificare la trattazione dei successivi argomenti senza dover spendere sempre le complicate espressioni verbali usate nelle definizioni, dovremo ora crearci una specie di gergo, nel quale una parola od un segno possa valere tutta una definizione.

Tale gergo prende origine da un particolare tipo di matematica che ora, con notevole lungimiranza, si comincia ad insegnare anche nelle scuole elementari. Si tratta dell'insiemistica e dell'algebra di Boole.

Faremo uso dei termini e dei segni suddetti soltanto per quanto interessa il problema che stiamo discutendo, la-

sciando alla buona volontà di ognuno il compito di allargare la propria conoscenza.

Cominciamo ad esaminare degli elementi logici, con un certo numero di ingressi che chiameremo A, B, C, D eccetera ed una sola uscita che chiameremo X. Le lettere corrispondenti alle varie entrate ed all'uscita scritte così come stanno, ci informeranno della presenza di un segnale 1.

Un trattino al di sopra della lettera indica la presenza di un segnale negativo 0.

Per legare i vari elementi useremo due segni che non hanno nessun riferimento con i corrispondenti usati in aritmetica.

Un segno x significherà la congiunzione "e" (and in inglese). Un segno + significherà la congiunzione "O" (or in inglese). Potremo scrivere ora come esempio una formula con questa notazione e constatare quante parole faccia risparmiare:

$$(A + B + C) \times \overline{D} \overline{X}$$

Questo significa che se almeno su uno degli ingressi A o B o C c'è un segnale 1, deve esserci un segnale 0 su D per avere un'uscita 0 su X.

Ci sono tre funzioni logiche fondamentali, combinando le quali si possono ottenere tutte le altre.

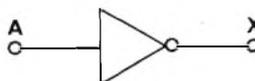
Le elenchiamo qui di seguito spiegandone il funzionamento. L'invertitore o funzione "NOT" (useremo correntemente la terminologia inglese, in quanto la più pratica ed universalmente usata).

La formula della funzione è la seguente:  $A = \overline{X}$

Esiste un altro metodo per mostrare rapidamente la connessione degli eventi tra le entrate e le uscite. Tale metodo si chiama "tabella della verità o truth table".

Per ogni funzione logica forniremo anche la relativa tabella della verità ed il segno convenzionale usato per rappresentare l'elemento. Per la funzione NOT avremo:

A	X
0	1
1	0



La funzione AND.

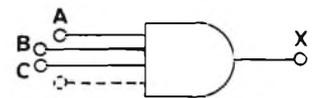
Può avere un numero illimitato di ingressi. La condizione per avere 1 all'uscita è che tutte le entrate siano in posizione 1, ossia:

$$A \times B \times C \times \dots = X$$

Se anche solo una delle entrate è 0 avremo 0 anche all'uscita.

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1



In seguito per semplificare le cose, daremo la tabella della verità solo per due ingressi, ma bisogna sempre tener presente che gli ingressi possono essere un numero qualsiasi e che il numero delle combinazioni diverse è dato dal numero 2 elevato alla potenza che corrisponde al numero degli ingressi.

La funzione OR.

Può avere un numero illimitato di ingressi. La condizione per avere 1 all'uscita è che almeno ad una delle entrate sia nello stato 1, ossia:

$$A + B + C + \dots = X$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Facendo seguire un invertitore alle funzioni OR ed AND si ottengono rispettivamente le funzioni NOR (da NOT-OR) e NAND (da NOT-AND).

Tali funzioni hanno i segnali all'uscita esattamente invertiti rispetto a quelle da cui derivano. Sullo schema un cerchietto all'uscita indica la negazione.

La funzione NOR ha la formula:

$$A + B + \dots = \bar{X}$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

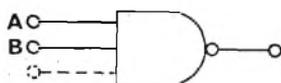


La funzione NAND ha la formula:

$$A \times B \times \dots = \bar{X}$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Queste due ultime funzioni non sono che delle derivate da quelle fondamentali, ma le abbiamo nominate e descritte per un fatto importantissimo. Nella tecnica integrata sono molto più facili da ottenere e, siccome dal punto di vista applicativo non esiste nessuna maggiore difficoltà rispetto alle funzioni fondamentali, le logiche integrate saranno quasi sempre del tipo ad uscita negata.

Per completare il quadro delle funzioni di base bisognerà dire qualcosa su altre due che sono l'OR ed il NOR esclusivi.

L'OR esclusivo deve avere uno solo degli ingressi allo stato 1 per dare 1 all'uscita. Differenza con l'OR normale è che questo può avere anche più di un ingresso vero per avere l'uscita vera (introduciamo un altro termine che significa 1 ed è contrario di negato).

Per l'OR esclusivo dobbiamo introdurre un nuovo simbolo nella formazione  $\oplus$  ossia OR esclusivo. La formula diventerà perciò:

$$A \oplus B \oplus \dots = X$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

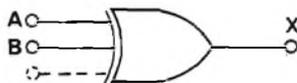


Il NOR esclusivo non è altro che un OR esclusivo seguito da un invertitore. La formula è:

$$A \oplus B \oplus \dots = \bar{X}$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	1
0	1	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Un'altra funzione logica importantissima è la funzione memoria ed è costituita da un dispositivo capace di assumere uno stato stabile quanto si verifici all'entrata una certa condizione (SET) e di non cambiarla sino a quando non intervenga un'altra condizione ben determinata (RESET). Il tipo ora descritto è il tipo più semplice di memoria e può essere realizzato accoppiando due porte nand come mostrato in fig. 2.

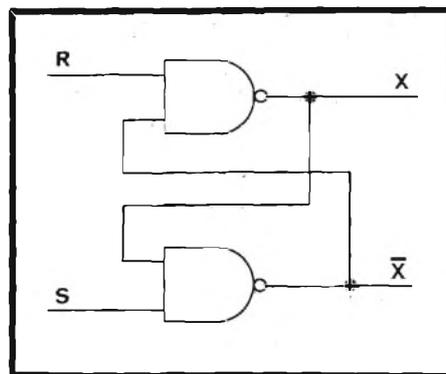


Fig. 2 - Configurazione base di un semplice tipo di memoria.

Ora abbiamo imparato come funzionano i circuiti basilari della logica elettronica. Non ci resta che farci un'idea della loro utilità.

Grosso modo il loro impegno si divide su due grandi campi: l'automazione ed il calcolo.

Il campo dell'automazione usa circuiti logici nei campi più svariati che vanno dal controllo delle macchine utensili alla missilistica, dalla regolazione degli impianti tradizionali a quelli nucleari e così via.

Le porte viste nelle pagine precedenti servono principalmente a condizionare un evento ad una serie grande quanto si vuole di altri eventi in modo positivo o negativo, ossia come condizioni necessarie o come eventualità da evitare.

Facciamo un piccolo esempio. Si voglia comandare in X un motore a corrente continua a due sensi di marcia, a seconda che venga collegato con la sorgente A o con la sorgente B. Disponiamo di pulsanti in A e B per la marcia avanti o indietro, collegati col le due sorgenti. Dobbiamo poter comandare il motore con i due pulsanti, ma non dobbiamo permettere di avere contemporaneamente i due sensi di marcia (fig. 3).

Potremo considerare i tre casi:

- 1) Premiamo il pulsante A, avremo 1 all'ingresso di I1 ed 1 ad uno degli ingressi di AND2. Siccome il pulsante B non è premuto avremo 0 all'ingresso di I2 e 0 ad uno degli ingressi AND 1.

All'uscita di I1 avremo 0 che con lo zero presente all'altro ingresso inibirà la porta AND 1.

Grazie all'invertitore I2 avremo invece due 1 all'ingresso di AND 2 che sarà attiva ed attraverso la porta OR permetterà la marcia nel senso di A.

- 2) Premendo il pulsante B le condizioni si invertono ed è facile vedere che attraverso la porta AND 1 avremo nel motore la corrente di B.
- 3) Il comportamento più interessante si ha nel caso che noi volessimo premere tutti e due i pulsanti. Abbiamo 1 nei seguenti punti: Ingresso di I1, di I2, e su uno dei due ingressi di AND 1 e 2. Ma, grazie agli invertitori sugli altri ingressi degli AND avremo degli 0, le due porte AND saranno ambedue inibite, ai due ingressi dell'OR avremo degli 0, quindi inibito anche

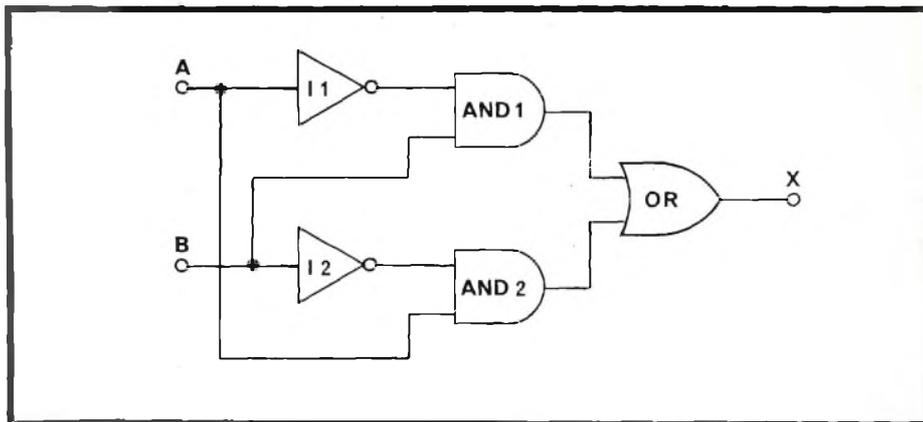


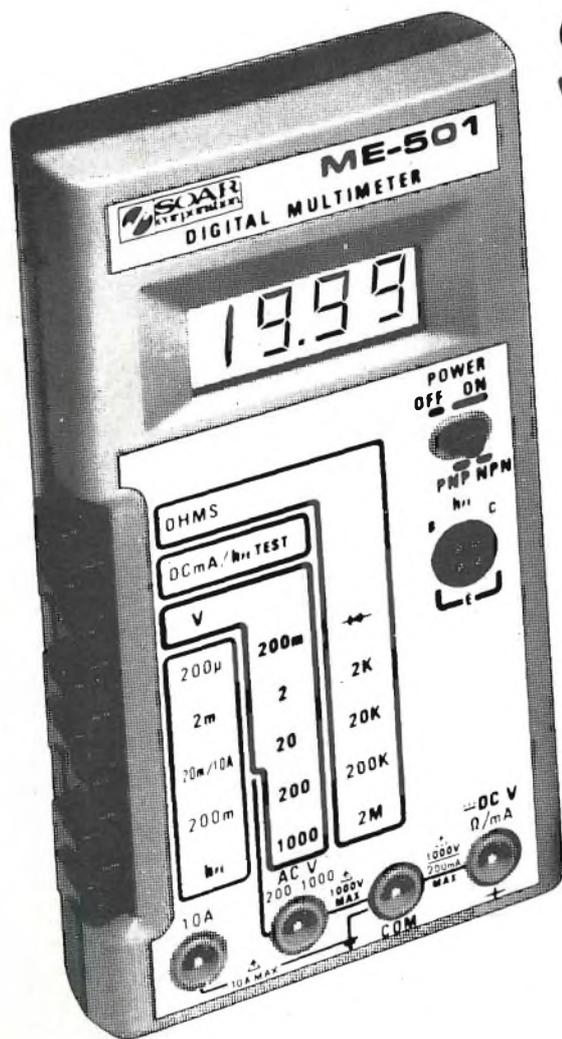
Fig. 3 - Esempio applicativo di principali tipi di porte.

lui ed in definitiva il motore non marcerà. Abbiamo fornito questo semplice esempio per dimostrare il ragionamento

da seguire per i casi semplici. Per casi più complessi esistono metodi di ottimizzazione dei circuiti che non è il caso di nominare in questa sede.

# MULTIMETRI DIGITALI

## SOAR



### Multimetro Digitale «SOAR» ME 501 TS/2123-00

- Tecnica MOS/LSI
  - Grande precisione
  - 3,½ digit - Display a cristalli liquidi LCD
  - Alta protezione ai fuori scala
  - Provatransistori
  - Indicazione massima: 1999 o -1999
- Specifiche Tecniche

Portate	Tensione c.c. Tensione c.a. Correnti c.c. Resistenze	200 mV - 2-20-200-600 V 200 V - 1000 V 200 µA - 2-20-200 mA - 10 A 2-20-200 kΩ - 2 MΩ
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Resistenze	± 0,8% Fondo scala ± 1,2% Fondo scala ± 1,2% Fondo scala ± 1% Fondo scala
Risoluzione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Resistenze	100 µV - 1-10-100 mV - 1 V 100 mV - 1 V 100 µA - 1 µA - 10 µA - 100 µA - 10 A 1Ω - 10Ω - 100Ω - 1 kΩ
Impedenza d'ingresso		10 MΩ
Alimentazione		9 V con pile o alimentatore esterno
Dimensioni		171 x 90 x 30,5

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA

**G.B.C.**  
italiana

SPECIALISTS IN TESTING AND MEASURING INSTRUMENTATION  
**SOAR**  
corporation

SOAR ELECTRONICS CORP. U.S.A. New York

# Il telefono senza fili che si porta ovunque.



Communication Systems Division

**Raggio d'azione oltre 100 metri.  
Funziona anche come interfonico.**



## TELEFONO SENZA FILI RICETRASMITTENTE

Con portata da 100 metri, composto da ricetrasmittitore portatile e unità base. Previsto come interfonico a conversazione simultanea con esclusione della linea telefonica.

### RICETRASMITTITORE PORTATILE

Talk a 3 posizioni:

Interfonico - Stand-By - Telefono

Tastiera con pulsante memoria per la ripetizione del numero telefonico impostato. Presa per la ricarica delle pile al NiCd.

### UNITA' BASE.

Interruttore OFF-ON e tasto per segnalazione telefonata in arrivo.

Tasto per l'utilizzo del sistema come interfonico.

Alimentazione: 220 Vc.a.

Codice dell'apparecchio ZR/8570-00.

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

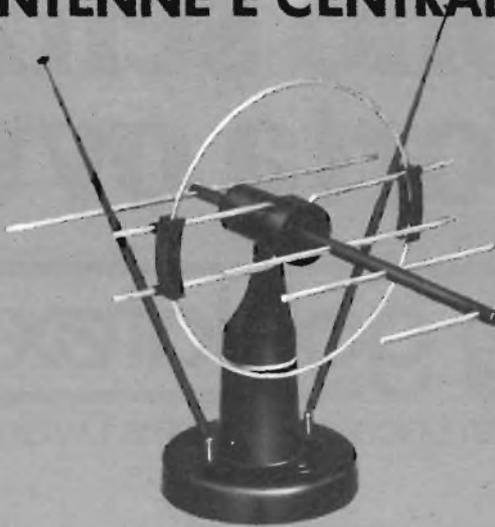
**G.B.C.**  
italiana

# ANTENNE E CENTRALINI



### Antenna amplificata VHF-UHF "FIDEL"

Canali VHF: banda I-III  
 Canali UHF: banda IV-V  
 Orientabile su 350°  
 Ricezione VHF con antenna a stilo  
 Compatibile con gli impianti centralizzati a mezzo di amplificatore-separatore  
 Guadagno: 30 dB  
 Impedenza: 75 Ω  
 Lunghezza cavo: 1,5 m  
 Selezione a mezzo tasti e indicazione luminosa del modo di ricezione scelto  
 Alimentazione: 220 Vc.a.  
 NA/0496-14



### Antenna amplificata VHF-UHF "FIDEL"

Banda: IV-V  
 Canali VHF: banda I-III 5÷12  
 Canali UHF: banda IV-V 21÷65  
 Elementi VHF: 2  
 Elementi UHF: 5  
 Guadagno UHF: 22 dB  
 Impedenza: 75 Ω  
 Con presa per impianto centralizzato  
 Lunghezza cavo: m 1,5  
 Alimentazione: 220 Vc.a.  
 NA/0496-15



### Antenna amplificata UHF "FIDEL"

Banda: V  
 Canali UHF: V 36÷65  
 Elementi UHF: 5  
 Guadagno UHF: 22 dB  
 Impedenza 75 Ω  
 Con presa per impianto centralizzato  
 Lunghezza cavo: m 1,5  
 Alimentazione: 220 Vc.a.  
 NA/0496-16

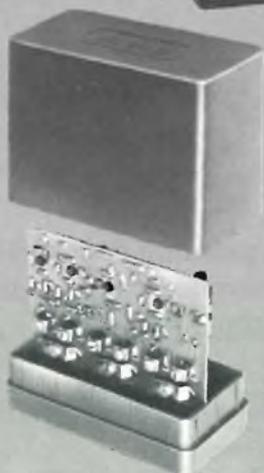


### Centralino d'antenna "FIDEL"

Il centralino FIDEL FD-02 è particolarmente studiato per impianti collettivi d'antenna con 8÷10 prese

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

Guadagno:  
 ≥30 dB in banda UHF (IV-V)  
 ≥26 dB in banda I-II  
 ≥22 dB in banda III  
 Uscita:  
 connettore Ø 9,5 mm (75 Ω)  
 Ingressi:  
 7 connettori Ø 9,5 mm (75 Ω)  
 4 in banda UHF 450÷900 MHz  
 2 in banda III 170÷230 MHz  
 1 in banda I-II 50÷108 MHz  
 Alimentazione: 220 V ± 10%  
 Temperatura: da -20°C a + 50°C  
 NA/0588-00

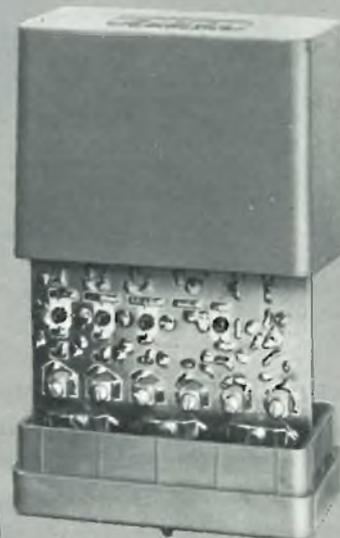


### Selettore elettronico per antenne "FIDEL"

3 ingressi commutabili: banda IV e V  
 Guadagno: 18 dB  
 1 ingresso VHF (non amplificato) solo miscelato  
 1 ingresso UHF banda IV (non amplificato) solo miscelato  
 Corredato di alimentatore e tastiera con LED, per la commutazione delle antenne  
 Consumo a 220 V: 35 mA  
 NA/1368-06

### Centralino TV amplificato a 5 ingressi "FIDEL"

2 ingressi in banda V con guadagno di 18 dB  
 1 ingresso in UHF con guadagno 12 dB  
 1 ingresso in VHF con guadagno 6 dB  
 1 ingresso VHF + UHF con attenuatore variabile da +5 ÷ -15 dB  
 NA/1217-27



DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA

**G.B.C.**  
italiana

# FLASHMETRO PER REFLEX

L'apparecchio presentato in questo articolo, è un particolare espositivo per fotografie da effettuare col flash. È particolarmente adatto alla "macro" ed alla "microfotografia" oltre che alla riproduzione in studio di diapositive con l'impiego di più flash ad "ombrello". Rileva la luminosità del soggetto attraverso il vetro smerigliato di un apparecchio "reflex", fa scattare il flash stesso ed indica se l'apertura effettuata è corretta o meno. La precisione è assai elevata per cui bilmente le prove più critiche. Il principio di funzionamento è relativamente complesso è elementare.

Innanzitutto è meglio precisare che, come succede in tutti i casi nei quali è necessario l'impiego di un flash, anche nel nostro, l'apparecchio fotografava fissato su un cavalletto tripiede al fine di assicurare stabilità e sicurezza. Dopo aver effettuato l'inquadratura e la messa a punto, è necessario porre l'obiettivo della macchina in posizione manuale il che permette di fissare il diagramma sul valore indicato ad esempio f:11. Tale operazione provoca all'istante un certo grado di luminosità sul vetro smerigliato. Il cavetto del flash (carico) viene collegato allo strumento e il rivelatore di questo va applicato contro la facciata di visualizzazione della macchina fotografica. A questo punto l'operatore preme il pulsante di misura del flashmetro il quale, oltre a far scattare il flash, dà una certa indicazione per mezzo di uno strumentino. Per una esposizione ottimale, l'ago dell'indicatore si dovrà portare al centro dell'intera corsa. Se la deviazione accade, l'operazione andrà ripetuta dopo aver ridotto il diaframma o aver allontanato il flash dal soggetto in posa. Al contrario nel caso contrario. L'ago del microamperometro resta



di Ing. A. Cattaneo

fisso sulla lettura effettuata per una dozzina di secondi dopodiché torna automaticamente a zero permettendo così al flash di ricaricarsi. Vediamo più in dettaglio com'è possibile tutto ciò.

La pressione sul pulsante di misura provoca la partenza simultanea di quattro multivibratori monostabili. Il primo di questi, il cui tempo è di due secondi, oltre a confermare la chiusura del pulsante, ha il compito di sopprimere i disturbi generati dai rimbalzi dello stesso.

Il successivo provoca la misura fotoelettrica vera e propria caricando adeguatamente un condensatore: tutto questo con un ritardo di 1/60 di secondo. Il terzo monostabile aziona il flash elettronico con un ritardo dell'ordine di 1/200 di secondo nel corso del tempo della misura ottica di cui sopra. Ricordiamo che

1/60 di secondo è il tempo di esposizione minima degli apparecchi fotografici "reflex". Per macchine sincronizzate a valori differenti, sarà sufficiente variare il valore di un resistore. Il quarto multivibratore scarica il condensatore sopra citato una dozzina di secondi più tardi riportando a zero l'indicatore dello strumento. Il condensatore in questione può essere considerato il cuore dell'apparecchio in quanto deve integrare la quantità di luce ricevuta dalla fotocellula durante 1/60 di

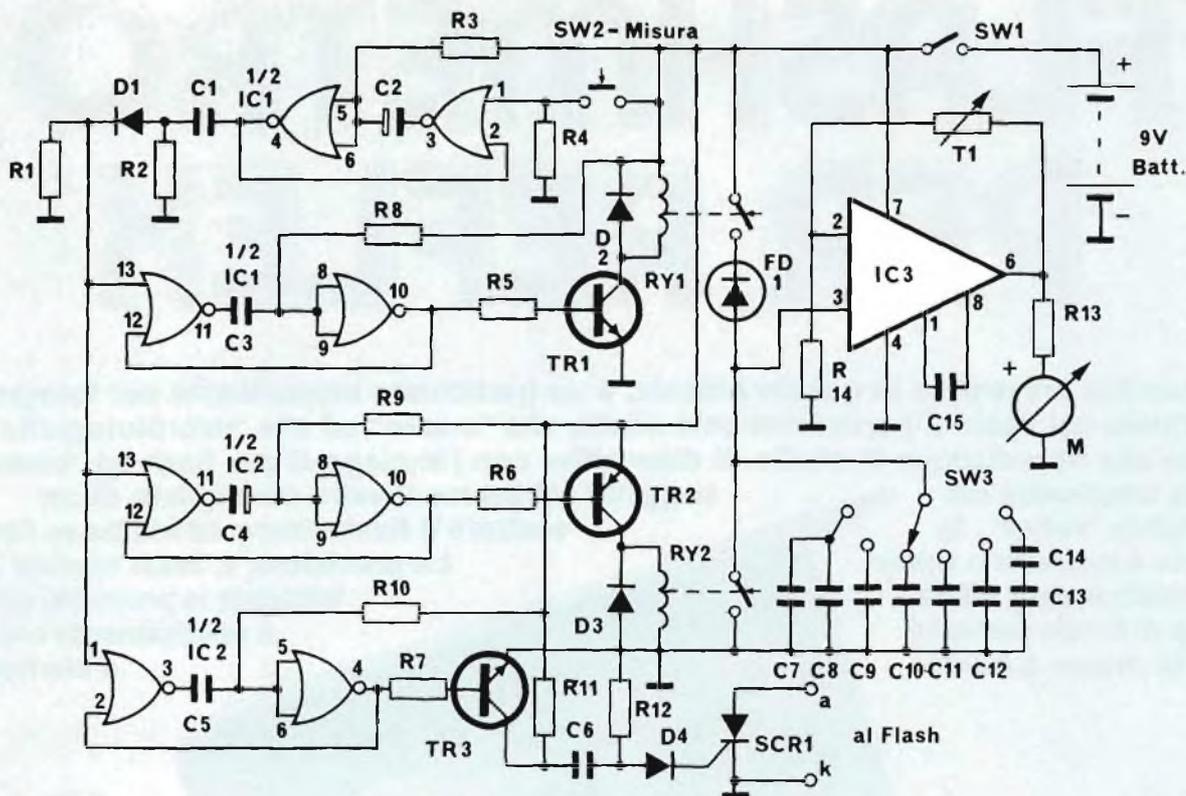


Fig. 1 - Schema elettrico del flashmetro per reflex. Le varie temporizzazioni vengono stabilite dai monostabili formati dai "gates" visibili sul lato sinistro.

secondo. La luminosità immagazzinata sarà naturalmente la somma di quella ambiente e di quella causata dal flash. Al fine di evitare che la realizzazione diventasse critica sia per la tolleranza dei componenti sia per eventuali loro sostituzioni con altri equivalenti, è stata prevista una regolazione del guadagno dell'amplificatore che comanda lo strumento. Tale messa a punto, che è l'unica del sistema, permette di tarare una volta per tutte la deviazione dell'ago del microamperometro compensando le varie tolleranze della circuiteria. Come già accennato, si è scelto per una corretta misura, la posizione centrale dell'ago dello strumento; ciò è stato previsto per una maggior comodità ed un miglior colpo d'occhio in quanto per diaframmi insufficientemente aperti, l'indice devierà solo di un quarto di corsa mentre nel caso contrario, si porterà nei paraggi del fondo scala. Per rendere idoneo lo strumento alle diverse sensibilità delle pellicole, è stato previsto un commutatore che seleziona la capacità adeguata al diverso valore degli ASA. Ad esempio il rilievo relativo ad una pellicola da 50 ASA, verrà effettuato inserendo in circuito una capacità doppia di quella usata per una pellicola da 100 ASA. L'unica taratura sarà quindi valida da 25 a 400 ASA sia sul piano teorico che su quello pratico. Terminata la spiegazione del principio di funzionamento, passiamo ad esporre la parte elettronica.

### SCHEMA ELETTRICO

Come si può notare dalla figura 1, i quattro multivibratori monostabili sono formati da porte logiche NOR-CMOS contenute in IC1 ed IC2. Tali monostabili vengono comandati tramite impulso positivo lavorando ad una tensione di 9 Vcc con un tempo in secondi uguale a 0,38 RC. Il primo genera

uno scalino della durata di due secondi il cui fronte di salita viene rivelato da C1 e D1 e trasformato in un breve impulso positivo atto a comandare simultaneamente i multivibratori successivi. Il secondo, formato dall'altra metà di IC1 più C3 ed R8, fornisce il tempo di misura di 1/60 di secondo ponendo in conduzione per tale periodo il transistor TR1 tramite il resistore di base R5. Il seguente monostabile (1/2 IC2, C4,

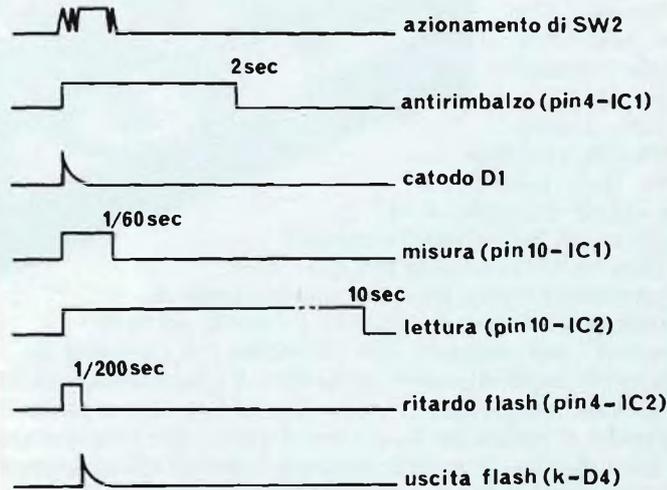


Fig. 2 - Analisi dei tempi in gioco necessari al corretto funzionamento dello strumento.



Aspetto del Flashmetro per reflex a realizzazione ultimata.

R9) opera un intervallo di 12 secondi durante il quale RY2 rimane diseccitato dopodiché il fronte di discesa manda "on" il TR2. La conseguente azione di RY2 riporta a zero lo strumento scaricando il condensatore selezionato con SW3. L'ultimo multivibratore formato da 1/2 IC2, C5 ed R10 produce una temporizzazione di 1/200 di secondo per poi tornare a livello basso. In questo breve intervallo il TR3 si mette a condurre, ma solamente alla sua riapertura avremo sul "gate" di SCR1 l'impulso derivato che permette di pilotare il flash. Il diagramma delle varie temporizzazioni è riportato in figura 2. L'elemento FD1 è un fotodiode al silicio del tipo BPW34 prodotto dalla Siemens. Esso ha il pregio di possedere un'ampia superficie sensibile, una corrente bassissima al buio (circa 2 nA), un tempo di risposta di 50 nS ed un'ottima linearità. La corrente stabilita dal fotodiode nel periodo di misura va a caricare uno dei condensatori della gamma C7÷C14 selezionato tramite SW3 che è appunto il commutatore di sensibilità delle varie pellicole. La carica del condensatore scelto viene misurata da IC3 il quale, per non scaricare l'elemento, dev'essere dotato di una impedenza d'ingresso assai elevata. È stato scartato, per tale motivo, il solito 741 sostituito dal suo equivalente ad ingresso BI-FET, CA3130 la cui resistenza d'ingresso è di circa 1,5 GΩ. Nel circuito di scarica del condensatore e in quello di alimentazione del fotodiode, è previsto l'uso di due relé "reed" magnetici (RY1 ed RY2) esenti, per loro natura, da correnti di fuga e con un tempo di risposta che non supera il millisecondo. L'alimentazione viene loro fornita dai transistori TR1 e TR2 comandati come già visto dai rispettivi monostabili. La tensione d'uscita di IC3 varia da zero a 8,7 V circa e la R13 di limitazione è stata

dimensionata per ottenere il fondo scala in corrispondenza del massimo valore. Il guadagno di IC3 vale  $T1/R14$  pertanto azionando il trimmer di reazione è possibile effettuare la messa a punto dello strumento. Ricordiamo che SCR1 va scelto con una tensione  $V_{ak}$  non inferiore a 300 V in previsione al suo allacciamento ai capi del condensatore inserito nei flash elettronici che di solito si carica ad un valore di tensione compreso tra 150 e 250 V a seconda dei modelli.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La maggior parte dei componenti richiesti per la realizzazione del flashmetro è stata disposta su una bassetta a circuito stampato. A pannello, infatti, troviamo il fotodiode FD1, i commutatori SW1, SW2 ed SW3 (quest'ultimo coi relativi condensatori) ed il microamperometro. Il contenitore viene consigliato in materiale plastico per una maggior facilità di lavorazione. Il prototipo realizzato in laboratorio adotta un involucro GBC con chiusura a scatto. Si consiglia di mantenere la disposizione delle varie parti come mostrato nella fotografia dell'esploso al fine di evitare concatenamenti di flusso tra la bobina dello strumento e quella dei relé "reed" (a noi è successo) che porterebbero ad un funzionamento anomalo. Il fotodiode va saldato su una minuscola piastrina di bachelite ed affacciato al foro effettuato su una delle due testate del contenitore; la piastrina va incollata all'interno mediante del "bostik". Prestare attenzione nel posizionare la pila a 9 volt per non provocare contatti nocivi all'atto della chiusura del coperchio. In figura 3 viene illustrato il disegno del circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1 mentre nella 4 troviamo la relativa disposizione dei componenti. In merito allo stampato vi è ben poco da dire vista la semplicità del tracciato relativo alle piste. Consigliamo, tuttavia, di ricavare la bassetta col metodo della fotoincisione che si rivela senza dubbio il più sicuro e pratico. Qualche parola in più è necessario invece spendere sulla natura dei componenti la cui disposizione circuitale appare in figura 4. Come prima cosa suggeriamo di effettuare il ponticello visibile tra IC1 e IC2, quindi si provveda al cablaggio dei resistori e dei diodi. I resistori sono tutti da 1/4 di Watt mentre i diodi, che devono essere scelti del tipo ad alta velocità, vanno montati leggermente sollevati dal piano base e saldati velocemente rispettandone la polarità. Proseguire l'installazione col C15 unico ceramico a disco e con i condensatori elettrolitici C2 e C4. Questi ultimi, del tipo

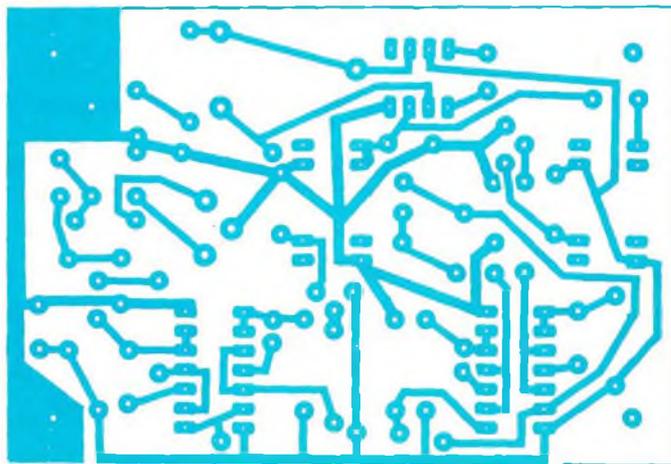


Fig. 3 - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

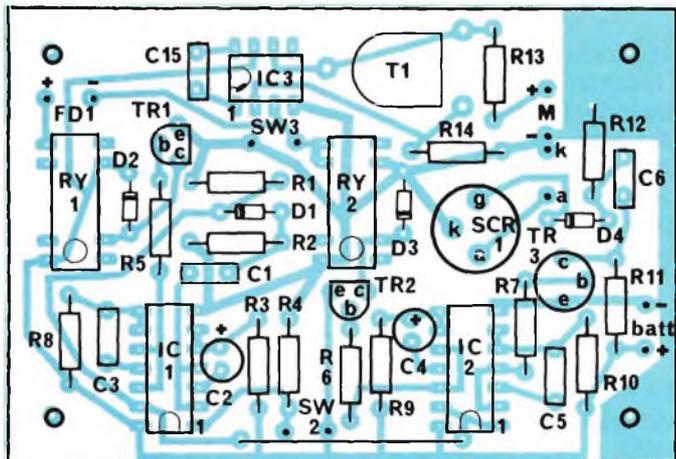


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta di figura 3. Si consiglia di porre particolare attenzione all'orientamento delle parti polarizzate.

verticale, hanno un orientamento che dev'essere rispettato. I rimanenti condensatori sono in poliestere. Ricordarsi che C7÷C14 vanno saldati direttamente ai reofori di cui è dotato il commutatore SW3 e che la loro tolleranza non deve superare il 5%. Inserire nei punti di collegamento con le parti staccate degli ancoraggi per circuito stampato; in questo modo risulterà più agevole e la filatura dei collegamenti. TR1 e TR2 hanno uguali contenitore e piedinatura ma il primo è n-p-n ed il secondo p-n-p. TR3 ha un contenitore metallico ma non richiede alcuna aletta di raffreddamento in quanto la potenza che deve dissipare è effimera. L'SCR impiegato nel prototipo è perfino sovradimensionato per cui consigliamo un tipo più modesto sia come dimensioni che come caratteristiche. La sua tensione anodica deve essere, comunque, almeno di 300 V e la corrente di soglia non deve superare i 10 mA; nel caso contrario potrebbero sorgere insicurezze di pilotaggio. Consigliamo l'impiego del tipo 5C (5D) oppure del 6C (6D) della International Rectifiers. I circuiti integrati IC1 ed IC2 appartengono alla famiglia C-MOS e i loro piedini possono essere saldati alle piste ramate a patto che la punta del saldatore sia collegata alla terra, in caso contrario è necessario l'uso degli appositi zoccoli. IC3 è un otto-piede e può essere reperito in contenitore DIL plastico oppure in quello metallico. In questo secondo caso (come sul nostro prototipo) fare attenzione alla corretta inserzione. I due relé possono essere saldati senza alcun problema salvo a rispettarne l'orientamento. Il materiale che costituisce la basetta non è critico, può essere bachelite o vetronite.

Come già abbiamo avuto occasione di dire, la taratura dello strumento non presenta alcuna difficoltà. Posizionate l'apparecchio fotografico su un cavalletto alla distanza di 2 o 3 metri da un muro quindi stabilite l'apertura del diaframma come se utilizzaste il vostro flash con una pellicola da 100 ASA. Riportate tale valore sul vostro obiettivo in posizione manuale. Ruotate il commutatore del flashmetro in posizione 100 ASA e collegate il cavetto al flash. Accostate il fotodiode al mirino e premete il pulsante di misura. Il flash dovrà lampeggiare e l'ago dello strumentino subire una certa deviazione. Se tale corsa non dovesse corrispondere al centro della scala, regolate il trimmer T1. Ripetete l'operazione tante volte quanto basta ad avere una lettura corretta. Una volta ottenuto ciò, lo strumento potrà considerarsi pronto all'uso in quanto risulterà automaticamente tarato per le altre sensibilità, per la "macrofotografia", per altri tipi di obiettivi e di flash. Terminiamo qui la trattazione augurandoci di aver reso un buon servizio a tutti gli appassionati di fotografia.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R4-R2-R3	: resistori 33 kΩ 1/4 W 5%
R8	: resistori 470 kΩ 1/4 W 5%
R5-R6-R7	: resistori 3,9 kΩ 1/4 W 5%
R9	: resistore 1,2 MΩ 1/4 W 5%
R10	: resistore 180 kΩ 1/4 W 5%
R11	: resistore 470 Ω 1/4 W 5%
R12	: resistore 100 kΩ 1/4 W 5%
R13	: resistore 15 kΩ 1/4 W 5%
	(o trimmer da 220 kΩ)
R14	: resistore 6,8 kΩ 1/4 W 5%
T1	: trimmer potenziometrico da 220 kΩ
C1-C6	: condensatori in poliestere da 47 nF ± 20%
C2-C4	: condensatori elettrolitici da 10 μF 10 VI ± 20%
C3-C5	: condensatori in poliestere da 100 nF ± 20%
C7-C8-C9	: condensatore in poliestere da 100 nF ± 5%
C10	: condensatore in poliestere da 47 nF ± 5%
C11	: condensatore in poliestere da 33 nF ± 5%
C12-C13-C14	: condensatori in poliestere da 22 nF ± 5%
C15	: condensatore ceramico a disco da 47 nF NPO
D1-D2	
D3-D4	: diodi di rapidi al silicio 1N4148 oppure BAX13
TR1	: transistor n-p-n BC238
TR2	: transistor p-n-p BC308
TR3	: transistor n-p-n 2N1711
SCR1	: thyristor 300/400 V I <sub>g</sub> < 10 mA
IC1-IC2	: circuiti integrati CD4001
IC3	: circuito integrato CA3130
FD1	: fotodiode BPW34
RY1-RY2	: relé "reed" da 5 V (tipo GBC - GR4704-00)
SW1	: Interruttore semplice
SW2	: pulsante normalmente aperto
SW3	: commutatore 1 via-6 posizioni
M	: microamperometro da 500 μA f.s (tipo GBC-TP0751-50)

THE STEEL MARK  
**BERKEINST**  
IL MARCHIO D'ACCIAIO

THE STEEL MARK  
**BERKEINST**  
IL MARCHIO D'ACCIAIO

THE STEEL MARK  
**BERKEINST**  
IL MARCHIO D'ACCIAIO

# FILTRI PER STAZIONI FM

*In passato abbiamo descritto vari filtri di uscita del tipo a "k-costante" per stazioni emittenti FM accolti con grande interesse dai numerosissimi "addetti ai lavori". Il problema delle spurie, infatti, è forse uno dei più seri che si presenta nel campo specifico. Riprendiamo l'argomento (anche in seguito alle tante sollecitazioni che ci sono pervenute) per illustrare un ulteriore "passa-basso" che abbiamo messo a punto con la preziosa collaborazione della Ditta Akron di Bologna, specialista nello studio e nella produzione di apparati semiprofessionali e professionali per telecomunicazione, ed accessori. Il filtro che presentiamo stavolta, può anche essere inserito tra blocchi circuitali d'uscita (amplificatori di potenza) ed ha una notevole efficacia nel "ripulire" l'involupto irradiato; gode di una concezione moderna, e facile da realizzare.*

di G. Brazioli

**N**otoriamente i centralini "booster" (amplificatori di antenna) per TV, oggi sono impiegati in gran copia, ma quasi tutte le aziende che li costruiscono fanno mostra di non comprendere che nelle gamme VHF-UHF vi possono essere altri segnali, oltre a quelli televisivi; infatti, non schermano i dispositivi, sovente, o li schermano in modo deficitario, e non prevedono filtri trappola per la banda 88-108 MHz. In tal modo, dopo i leggendari litigi con i CB, oggi gli strali dei teleutenti sono diretti verso i responsabili di stazioni FM "private" e gli esposti, le denunce, le perizie, le querele si susseguono. Chi giura che la propria radio non emette un microwatt di spurie, e chi afferma che l'emissione rende "psichedelica" l'immagine TV ondolandola, oscurandola, chiazmandola. In effetti, anche la stazione più "accurata" come filtraggio nell'uscita, se rizza l'antenna a pochi metri dalla solita selva di captatori TV, come talvolta accade, *non può* non disturbare, ma oggi quasi tutti gli amministratori delle emittenti più forti come fatto economico e come potenza irradiata, si sono decisi a "decentrare" il sistema di aereo impiegando ripetitori e gruppi TX-antenna remoti, posti in collina dove è possibile, o in altri luoghi panoramici che tra l'altro danno anche il vantaggio di spaziare su aree di potenziali ascoltatori molto vaste.

Rimane il problema dei "piccoli" operatori, di coloro che non hanno i tanti e tanti milioni che servono per allestire ponti UHF, e combattono duramente per l'esistenza della stazione, stretti tra una denuncia ed una minaccia verbale, una ingiunzione ed un avviso di

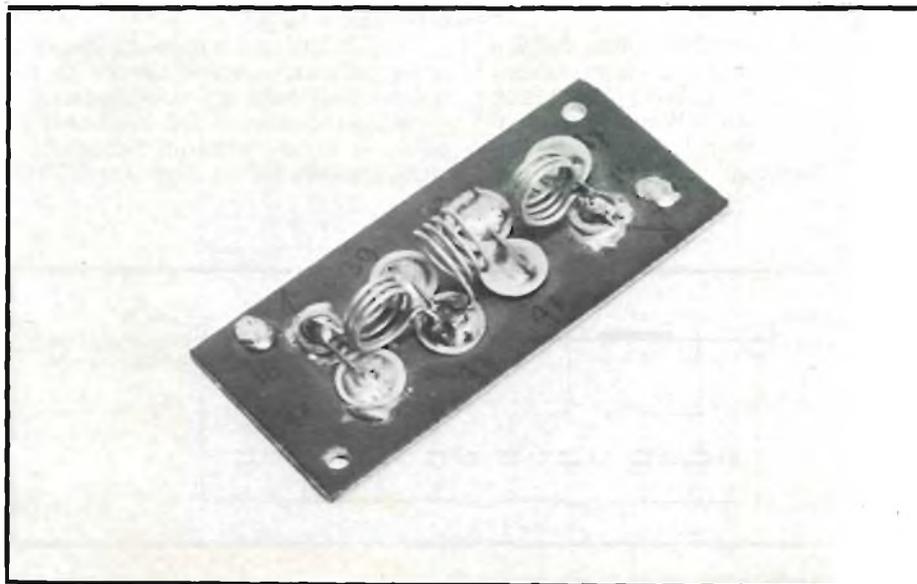
reato. Questi altri, sono sempre alla ricerca del miglior-filtro-che-si-possa-realizzare, magari hanno già installato la mitica cavità (che talvolta si dimostra quasi incredibilmente inefficace), uno dei nostri sistemi a k-costante trattati in passato, ed ogni trappola possibile per le spurie.

Ancora una volta come sempre vogliamo essere dalla parte di chi ha meno mezzi, e proponiamo qui un filtro che davvero è degno di attenzione. Si tratta di un k-costante che lavora come al solito con una successione di cellule L-

C poste in cascata che fungono da "passa-basso", ovvero tendono a sopprimere le armoniche, che sono elevate.

In effetti, il nostro filtro (che non è poi del tutto *nostro*, ma anzi nasce da una stretta collaborazione con la Ditta Akron di Bologna, che ha una invidiabile strumentazione ed esperienza, nel campo VHF-UHF-microonde) è molto valido; l'attenuazione sulla fondamentale è inferiore a 2 dB, quindi trascurabile ad ogni punto di vista, mentre a 135 MHz si ha già una compressione di oltre 30 dB, ed a 200 MHz le spurie sono

Filtro per stazioni FM dotato di una pendenza ripida



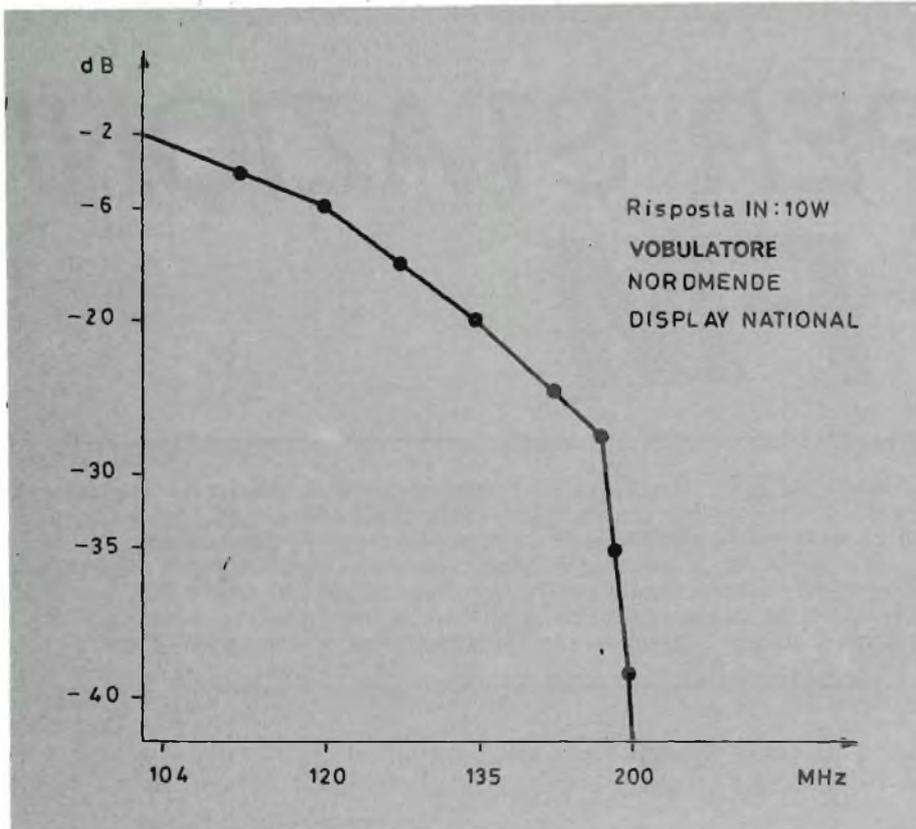


Fig. 1 - Pendenza del filtro.

attenuate di ben 42 dB. In tal modo, i canali D-E-F-G-H televisivi, che di solito soffrono in modo particolare per le spurie sono protetti sufficientemente, e la banda UHF è totalmente immune da interferenze.

La curva ricavata dal prototipo che è mostrato nelle fotografie, si scorge nella figura 1: è evidente la pendenza elevata, e non si tratta di dati opinabili, perché gli strumenti usati sono più "seri" che si possa immaginare: il noto Vobulatore della Nordmende, ultimo modello, munito di displays National di cui dispone l'Akron.

Una meraviglia allora? Beh, anche il "nostro" dispositivo ha l'immane handicap, che è relativo alla potenza; questa può salire a 30W massimi, quindi è esclusa l'utilizzazione all'uscita delle radio "normali" che irradiano una

potenza maggiore di 100W; in effetti, il dispositivo è concepito per servire come filtro generale negli apparecchi portatili e nelle stazioni a livello di quartiere, quelle piccole-piccolissime. In alternativa, il filtro trova un eccellente utilizzo se è posta tra exciter ed amplificatore lineare; in tal caso "ripulisce" il segnale prima che sia amplificato, cosa molto interessante, perché i lineari ben fatti, non producono spurie, ma amplificano naturalmente quelle che sono loro presentate; anzi le amplificano in maggior misura *per quanto sono migliori*, a causa della banda larga!

In molti casi, si è notato che invece di porre all'uscita enormi sistemi di filtraggio, elaboratissimi, costosissimi, per sopprimere le armoniche, le interarmoniche, le varie portantine "sbagliate", basta appunto filtrare l'ingresso dell'am-

plificatore di potenza, subito dopo all'accoppiatore ad anello ibrido, se usato, o similmente.

Vediamo ora il circuito elettrico: figura 2. Come si vede, il complesso impiega tre cellule distinte, che hanno la configurazione a p-greco: L1 con C1-C2, nonché C3-C4, L2 con i condensatori ultimi detti e C5-C6, L3 con questi e C7-C8. I valori, dopo i calcoli teorici, sono stati scelti al banco con una indagine strumentale-sperimentale.

Per ottenere i risultati che abbiamo elencato, la realizzazione ha il suo buon peso, è anzi, in certa misura, determinante. Vediamo allora la figura 3. La basetta del filtro misura 75 mm per 35 mm; è quindi compatta all'esterno. Le piste ... *non vi sono*, data la particolare conformazione. Gli otto condensatori che servono per completare il circuito, sono del tipo a "pasticca nuda" da saldare su ambedue le superfici. La figura mostra la esatta disposizione. Questi elementi ceramici, (che trovano largo impiego nei tuner TV "integrati" VHF-UHF e controllati a Varicap, quindi sono facilmente disponibili nel mercato dei ricambi) hanno tutti il lato inferiore saldato al rame "lato parti".

Per favorire la saldatura, si può forare la base sul centro esatto degli elementi ed operare *al di sotto*. Una volta che gli elementi capacitivi siano tutti sistemati, tra loro si salderanno quelli induttivi: gli avvolgimenti. E' da notare che la L2 è angolata a 45° rispetto ad L1 ed L3 per evitare accoppiamenti parassitari. I dati sono i seguenti (da rispettare scrupolosamente volendo realizzare un duplicato):

L1: filo in rame argentato da 0,8 mm. 3 spire. Diametro interno dell'avvolgimento 9 mm. Spaziatura tra le spire 1 mm.

L2: Tutto come la precedente, salvo le spire che sono 4.

L3: identica alla L1, salvo per la spaziatura *leggermente* maggiore (1,1 - 1,15 mm).

I terminali sono saldati sui condensatori (lato "caldo") senza risparmio di stagno e calore; le interconnessioni tra le coppie di condensatori (C1-C2, C3-C4, C5-C6, C7-C8) sono effettuate con spezzonecini di filo identico a quello impiegato per gli avvolgimenti (la rimanenza che in questi casi si ha sempre).

Per la spaziatura delle tre bobine, consigliamo di usare come "calibro" una mascherina da normografo "Vibo" modello 545 o simili, che ha appunto uno spessore di 1 mm ed è sufficientemente rigida per la funzione. Il filtro completo deve essere logicamente posto in uno schermo. La scatola più adatta, che si taglia perfettamente alle misure in gioco, è la Enclosures modello 372, da 81 per 50 per 26 mm. Per le connessioni d'ingresso ed uscita, servono bene i vari bocchettoni coassiali "SO-239" oppure "N" o anche BNC, a seconda dello standard utilizzato nella sezione RF della radio. Se si impiega il contenitore che raccomandiamo, i raccordi tra

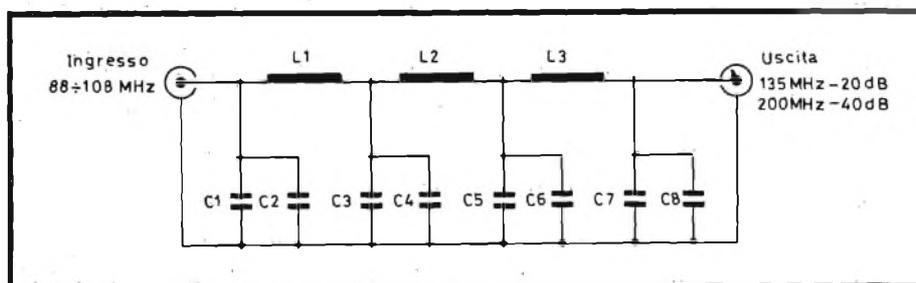
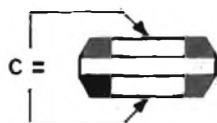
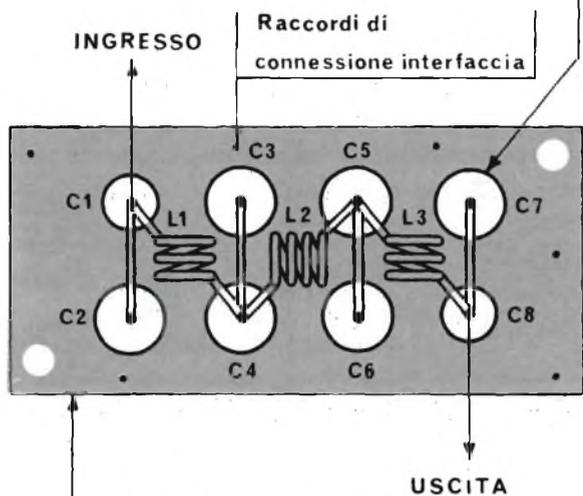


Fig. 2 - Schema elettrico del filtro;  $w_{in\ max} = 30\ W$ .



\* **NOTA**: I condensatori sono tutti del tipo a pasticca ceramica saldabile a doppia faccia (Genere TUNER TV VHF-UHF)



\* **NOTA**: La vetronite è a doppia ramatura - La parte sottostante è un piano di massa continuo

Fig. 3 - Disposizione dei componenti in scala 1:1, per gli avvolgimenti vedere testo.

i punti caldi e C1-C2-L1, nonché C7-C8-L3 saranno automaticamente molto brevi, come devono essere (al massimo, 10 mm).

Il collaudo del filtro, in pratica può essere ridotto al riscontro del minor contenuto armonico e spurio a dispositivo inserito; con un ricevitore VHF, si "spazzolerà" lo spettro e si noterà come il contenuto di rumori parassitari diminuisca, se diminuisce; in caso contrario, evidentemente, la spaziatura degli avvolgimenti è grossolanamente erronea, o vi sono cortocircuiti nei condensatori o altro che non va.

Un ottimo monitor per il riscontro, può essere un normale televisore, che è

appunto un ricevitore per onde ultracorte, canalizzato per la VHF ed a sintonia pressoché continua per l'UHF.

Un riscontro meno rudimentale, può essere eseguito strumentalmente, con il wobulatore ed il relativo display; la curva mostrata deve essere molto simile a quella che si vede nella figura 1; se la pendenza è diversa, e se, specialmente, si notano degli strani picchi di risonanza, il tutto è disallineato e la spaziatura degli avvolgimenti deve essere rivista. In casi estremi, un condensatore, a causa del surriscaldamento può essersi danneggiato aprendosi o uscendo dalla tolleranza; ripetiamo che questa possibilità è insolita, perché i dischetti di ceramica

sono previsti per il calore forte, né potrebbe essere possibile il contrario, visto il tipo di montaggio considerato.

Una volta che il filtro sia perfettamente allineato (ricordiamo che prima di effettuare ogni misura la scatola deve essere chiusa con il coperchio!) conviene saldare il contenitore, così come è consigliabile saldare a massa i connettori BNC oppure SO-239 senza fidarsi del contatto "meccanico". Ove la schermatura non sia precisamente integrale, è impossibile sperare in buone prestazioni.

Concludiamo dicendo che il filtro trattato è posto in commercio dalla Ditta Akron; il costo relativo si aggira, mentre scriviamo, sulle 18.000 lire, e si spiega non con il prezzo dei materiali, bensì con il tempo-lavoro necessario per l'allineamento strumentale. E' da considerare che un tecnico impiegante un banco altamente sofisticato, costa circa 20.000 lire all'ora, quale che sia il lavoro eseguito, e che appunto tale base è utilizzata per le fatture di interventi di servizio in ogni campo dell'elettronica professionale. Per gli interessati, trascriviamo l'indirizzo della Ditta Akron: Via Rainaldi 4, 40139 Bologna, tel. (051) 548455.

## UNA CARRIERA SPLENDIDA

Conseguire il titolo di **INGEGNERE** regolarmente iscritto nell'Albo Britannico, seguendo a casa Vostra i corsi Politecnici inglesi:

Ingegneria Civile  
Ingegneria Meccanica  
Ingegneria Elettrotecnica  
Ingegneria Elettronica etc.  
Lauree Universitarie

Riconoscimento legale legge  
N. 1940 Gazz. Uff. N. 49 del 1963.

Per informazioni e consigli gratuiti scrivete a:

**BRITISH INSTITUTE**

Via Giuria 4/F - 10125 Torino  
Tel. 011-655.375 (ore 9-12)

### ELENCO DEI COMPONENTI

- C1: Condensatore a "disco nudo" da 16 pF (+/- 1 pF).  
C2: Condensatore a "disco nudo" da 47 pF (+/- 5%).  
C3-C4-C5-C6-C7-C8: Condensatore a "disco nudo" da 39 pF (+/- 5%).  
L1-L2-L3: Vedere il testo.

**ACCESSORI:** Circuito stampato, Scatola professionale Teko 372, coppia di connettori coassiali. Minuterie meccaniche, filo argentato.

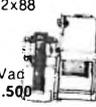


**COREL**  
MATERIALE ELETTRONICO ELETROMECCANICO  
Via Zurigo, 12/2S - Telefono (02) 41.56.938  
20147 MILANO.

**VENTOLA BLOWER**  
200-240 Vac - 10 W  
PRECISIONE GERMANICA  
motoriduttore reversibile  
diametro 120 mm fissaggio  
sul retro con viti 4 MA  
L. 12.500



**PICCOLO 55**  
Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz Pot. ass.  
14W - Port. m<sup>3</sup>/h 23. Ingombro max 93x102x88  
mm. L. 10.500



**VENTOLA EX COMPUTER**  
220 Vac oppure 115 Vac  
Ingombro mm. 120x120x38 L. 13.500  
Rete salvadita L. 2.000



**VENTOLA AEREX**  
Computer ricondizionata. Telaio in fusio-  
ne di alluminio anodizzato g. 0,9 -  
Ø max 180 mm Prof. max 87 mm.  
Peso Kg. 1,7 - Giri 2800  
TIPO 85: 220 V 50 Hz ÷ 208 V 60 Hz  
18 W input 2 fasi 1/s 76 Pres = 16 mm. Hzo  
L. 19.000  
TIPO 86: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input. 1/s 108  
Pres = 16 mm. Hzo L. 21.000



**TIPO MEDIO 70**  
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m<sup>3</sup>/h 220 Vac  
50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. L. 11.500  
Inter. con regol. di velocità L. 5.000

**TIPO GRANDE 100**  
come sopra pot. 51D W. Port. 240 m<sup>3</sup>/h 220 Vac 50 Hz  
Ingombro: 167x192x170. L. 27.000

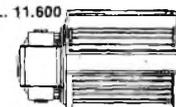
**VENTOLA PAPST-MOTOREN**  
220 V - 50 Hz - 28 W  
Ex computer interamente in metallo stator  
rotante cuscinetto reggispira auto-  
lubrificante mm. 113x113x50 - Kg. 0,9 -  
giri 2750 - m<sup>3</sup>/h 145 - Db (A) 54 L. 14.500  
Rete salvadita L. 2.000



**RVOLUZIONARIO VENTILATORE**  
ad alta pressione, caratteristiche simili ad  
una pompa IDEALE dove sia necessaria  
una grande differenza di pressione Ø  
250x230 mm. Peso 16 Kg.  
Pres. 1300 H20  
Tensione 220 V monofase L. 75.000  
Tensione 220 V trifase L. 70.000  
Tensione 380 V trifase L. 70.000



**VENTOLE TANGENZIALI**  
V60 220V 19W 60 m<sup>3</sup>/h  
lung. tot. 152x90x100 L. 11.600



**V180 220V 18W 90 m<sup>3</sup>/h**  
lung. tot. 250x90x100 L. 12.500  
Inter. con regol. di velocità L. 5.000



Trasforma la tensione delle batterie in tensione di casa (220 V) per poter utilizzare là dove non esiste la rete elettrica tutte le apparecchiature che volete  
In più può essere utilizzato come caricabatterie in caso di mancanza di rete (220 V)

**LAMPADA D'EMERGENZA SPOTEK**  
Da inserire in una comune presa di corrente 220V si ricarica automaticamente. Dispositivo di accensione elettronica, in caso di mancanza rete autonomia 1 Ora e 1/2. Asportabile, diventa una lampada portatile. Una volta inserita si può utilizzare ugualmente la presa. L. 12.700



**FARO AL QUARZO PER AUTO 12V 55W**  
Utilissimo in campeggio, indispensabile per auto è sempre utile avere a portata di mano un potente faro da utilizzare in caso d'emergenza.  
Viene già fornito con speciale spina per accendisigari L. 14.500



**MODELLO 122/G.C.** gruppo di continuità-automatico (il passaggio da caricabatterie ad inverter avviene elettronicamente al momento della mancanza rete)  
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 250 VA L. 232.000  
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 350 VA L. 243.000  
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 450 VA L. 264.000  
\* Solo a richiesta ingresso 24 Vcc offerta sino ad esaurimento:  
Batteria per auto 12Vcc 36 Ah L. 38.000

**LAMPADA D'EMERGENZA LITEK**  
Applicabile a pareti, plafoni oppure può diventare una normale lampada portatile.  
Doppia luce-fluorescente 6W 150 lumina + incandescenza 8W. Dispositivo elettronico di accensione automatica in mancanza rete ricarica automatica a tensione costante dispositivo di esclusione batterie accumulatori ermetici, autonomia 8 ore. L. 88.500



**PLAFONIERA FLUORESCENTE** speciale per camper e roulotte 12V 8W.  
Lampada a tubo fluorescente funziona a 12Vcc (come l'automobile) interruttore frontale di inserimento. L. 15.000



100 Integrati DTL nuovi assortiti	L. 5.000
100 Integrati DTL-ECL-TTL nuovi	L. 10.000
30 Integrati Mos e Mostek di recupero	L. 10.000
500 Resistenze ass. 1/4-1/2W	
10% ÷ 20%	L. 4.000
500 Resistenze ass. 1/4-1/8W 5%	L. 5.500
150 Resistenze di precisione a strato metallico 10 valori	
0,5-2% 1/8-2W	L. 5.000
50 Resistenze carbone 0,5-3W	L. 2.500
10 Reostati variabili a filo 10-100W	L. 4.000
20 Trimmer a grafite assortiti	L. 1.500
10 Potenzimetri assortiti	L. 1.500
100 Cond. elettr. 1-4000 µF ass.	L. 5.000
100 Cond. Mylar Policarb Poliest 6-600V	L. 2.800
100 Cond. Polistirolo assortiti	L. 2.500
200 Cond. ceramici assortiti	L. 4.000
10 Portalampade spia assortiti	L. 3.000
10 Micro Switch 3-4 tipi	L. 4.000
10 Pulsantiere Radio TV assortite	L. 2.000
Pacco kg. 5 mater. elettr. inter. Switch cond. schede	L. 4.500
Pacco kg. 1 spezioni filo collegamento	L. 1.800

Connettore dorato femmina per schede 10 contatti	L. 400
Connettore dorato femmina per scheda 22 contatti	L. 900
Connettore dorato femmina per schede 31+31 contatti	L. 1.500
Guida per scheda alt. 70 mm	L. 200
Guida per scheda alt. 150 mm	L. 250
Distanziatore per transistori T05-T018	L. 15
Portalampade a giorno per lampade siluro	L. 20
Cambiotensione con portasubile	L. 150
Reostati toroidali Ø 50 2,2 Ω 4,7 A	L. 1.500
Tripol 10 giri a filo 10 kΩ	L. 1.000
Tripol 1 giro a filo 500 Ω	L. 800
Serrafilo alta corrente neri	L. 150
Contraves AG Originali h 53 mm decimali	L. 2.000
Contametri per nastro magnet. 4 cifre	L. 2.000
Compensatori a mica 20 = 200 pF	L. 130
<b>ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE</b>	
Tipo 261 30-50 Vcc lavoro interm. 30x14x10 corsa 8 mm	L. 1.000
Tipo 262 30-50 Vcc lavoro interm. 35x15x12 corsa 12 mm	L. 1.250

Conta ore elettronico da incasso 40 Vac.	L. 1.500
Tubo catodico Philips MC 13-16	L. 12.000
Cicalino elettronico 3-6 Vcc bitonale	L. 1.500
Cicalino elettromeccanico 48 Vcc	L. 1.500
Sirena bitonale 12 Vcc 3 W	L. 9.200
Numeratore telefonico con blocco elettrico	L. 3.500
Pastiglia termostatica apre a 90° 400V 2A	L. 500
Commutatore rotativo 1 via 12 pos. 15A	L. 1.800
Commutatore rotativo 2 vie 6 pos. 2A	L. 350
Commutatore rotativo 2 vie 2 pos. + pulsante	L. 350
Micro Switch deviatore 15A	L. 500
Bobina nastro magnetico Ø 265 mm. foro Ø 8 Ø 1200 - nastro 1/4"	L. 5.500
Pulsantiera sit. decimale 18 tasti 140x110x40 mm.	L. 5.500
<b>RELÉ</b>	
RELÉ REED 2 cont. NA 2A, 12 Vcc	L. 1.500
RELÉ REED 2 cont. NC 2A, 12 Vcc	L. 1.500
RELÉ REED 1 cont. NA+1 cont. NC 12Vcc.	L. 1.500
RELÉ STAGNO 2 scambi 3A (sotto vuoto) 12 Vcc	L. 1.200

ACQUISTIAMO - IN ITALIA E ALL'ESTERO: - CENTRI DI CALCOLO (COMPUTER) SURPLUS - MATERIALE ELETTRONICO OPSOLETO - TRANSISTOR, SCHEDE, INTEGRATI FOOL-OUT (SCARTO) TUTTO ALLE MIGLIORI QUOTAZIONI

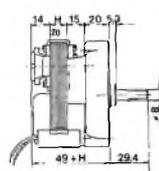
**BORSA PORTA UTENSILI**

4 scomparti con vano tester L. 44.800



3 scomparti con vano tester L. 35.600

**MOTORIDUTTORI**  
220 Vac - 50 Hz  
2 poli induzione  
35 V.A.



Tipo H20 1,5 g/min. copp 60 kg/cm L. 21.000  
Tipo H20 6,7 g/min. copp 21 kg/cm L. 21.000  
Tipo H20 22 g/min. copp 7 kg/cm L. 21.000  
Tipo H20 47,5 g/min. copp. 2,5 kg/cm L. 45.000  
Tipi come sopra ma reversibili

**MOTORI PASSO-PASSO**  
doppio albero Ø 9 x 30 mm  
4 fasi 12 Vcc. corrente max 1,3 A per fase.  
Viene fornito di schemi elettrici per il collegamento delle varie parti.  
Solo motore L. 30.000  
Scheda base L. 30.000



per generazione fasi tipo 0100  
Scheda oscillatore Regol. di velocità tipo 0101 L. 30.000  
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema comprendente connett. led. potenz. L. 15.000

**MODALITÀ:** Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - I prezzi si intendono IVA esclusa - Per spedizioni superiori alle L. 50.000 anticipo + 35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffe postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordinazione - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettano ordini telefonici inferiori a L. 50.000.



# GEOTRON

## Sintetizzatore 100 CH - CB

di F. Pipitone - parte prima

**E** noto che la "SINTESI" digitale di frequenza è il sistema più vantaggioso fino ad oggi conosciuto. Infatti la maggior-parte delle industrie costruttrici di rice-trasmittitori, adottano questo metodo semplificando al mas-simo gli apparecchi e i costi di produzione, e il numero di componenti prima necessari. Recentemente questo sistema è stato adottato da alcuni costruttori di televisori a colori, con risultati positivi, tanto da fare pensare che tale tecnica sarà presto utilizzata da tutte le ditte costruttrici di apparecchiature elettroniche, cioè un sistema destinato alla diffusione su larga scala. Il sintetizzatore digitale di frequenza oggetto del presente articolo è stato previsto per una frequenza d'uscita che va da 26 a 27 MHz. L'apparecchio può essere applicato soltanto a tutti quei ricevitori il cui oscillatore locale oscilli ad una frequenza intorno ai 26/27 MHz. Con questo sintetizza-

tore di frequenza è possibile trasformare un comune ricevitore CB a 2 o più canali in un massimo di 100 canali ottenendo così tutti i 40 canali della banda cittadina più altri 60 fuori banda. Infatti con un'unica frequenza di riferimento è possibile determinare la stabilità nel tempo e la spaziatura della frequenza di uscita commutabili negli oscillatori a canali sequenziali. Una moderna soluzione è data dall'impiego di un oscillatore a sequenze di canali detto "SINTETIZZATORE" dal nome angloamericano "SYNTHESIZER". Questo apparecchio produce un gran numero di frequenze da un solo "Quarzo" che ci assicura una stabile frequenza di riferimento. La commutazione del segnale di uscita avviene per mezzo di un divisore di frequenza commutabile la cui variazione del fattore di commutazione produce un gran numero di canali. La fig. 1 riporta lo schema a blocchi del principio di funziona-



Aspetto del sintetizzatore "Geotron 100 CH-CB a realizzazione ultimata.

mento del sintetizzatore di frequenza digitale. Come si nota dalla stessa, un oscillatore accordabile in tensione continua (VCO) genera una tensione oscillante nel campo delle frequenze di uscita richieste. Il segnale, attraverso un divisore commutabile, giunge all'ingresso di un comparatore di fase e viene confrontato con una frequenza di riferimento (F. ref.). All'uscita è disponibile una tensione di correzione che, per mezzo di un filtro integratore passa-basso, regola ulteriormente la frequenza di riferimento del V.C.O. Per il caso:  $F_{out} \div N = F_{ref}$ , il segnale d'uscita del VCO è sincronizzato con la frequenza di riferimento. Pertanto  $\div N$  è il fattore di divisione; se questo viene variato varia corrispondentemente la frequenza di uscita, con uno scarto determinato dalla frequenza di riferimento F.ref. Il sintetizzatore di frequenza oggetto del presente articolo è stato previsto come già detto precedentemente solo per ricevitori e per la sola gamma C.B. ed è in grado di generare un massimo di 100 canali spazati l'uno dall'altro di 10 kHz, infatti è noto che nella gamma C.B. secondo le norme che la regolano, la distanza tra un canale e l'altro è di 10 kHz.

Per semplificare la descrizione dell'apparecchio vengono descritti separatamente i vari principi di funzionamento che compongono l'intero sintetizzatore.

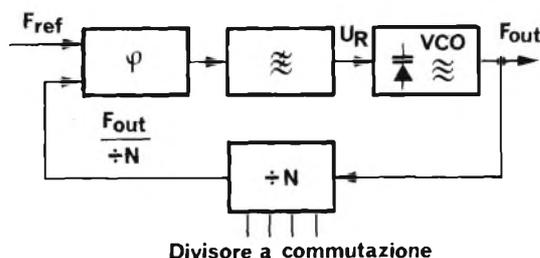


Fig. 1 - Schema di principio della sintesi di frequenza.

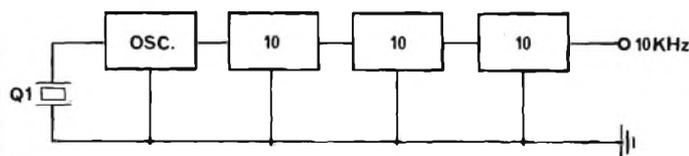


Fig. 2 - Principio di funzionamento della base dei tempi.

La Fig. 2 riporta lo schema a blocchi relativo alla base dei tempi, essa è costituita da un'oscillatore a quarzo campione da 10 MHz, il circuito oscillante è formato da un circuito integrato (74 L S H 04) veloce a bassa dissipazione termica in grado di dare alla sua uscita un'onda quasi rettangolare alla frequenza di 10 MHz. Tale frequenza viene inviata a un circuito integrato (64 L S 90) che ha il compito di dividere per 10 detta frequenza, ottenendo così in uscita una frequenza di 100 kHz che accoppiato a un successivo divisore per 10 ci consente di ottenere in uscita la frequenza di 10 kHz, detta frequenza verrà utilizzata come unità campione e quindi inviata all'ingresso del comparatore di fase (F. rif.). La Fig. 3 illustra lo schema di principio di funzionamento del circuito comparatore di fase e dell'oscillatore controllato in tensione.

Come si nota il comparatore di fase dispone di due ingressi rispettivamente sul primo ingresso (IN-F. ref.) vi è collegata la frequenza di riferimento mentre sul secondo (IN  $\div N$ ) vi è collegata l'uscita del divisore commutabile. L'uscita del comparatore di fase attraverso un filtro integratore viene accoppiato sull'ingresso dell'oscillatore controllato in tensione (VCO). L'uscita del VCO viene inviata sia alla presa d'uscita per l'elaborazione del segnale sia all'ingresso del divisore di frequenza commutabile. In Fig. 4 viene dato lo schema a blocchi del principio di funzionamento del divisore commutabile (Modulo  $\div N$ ).

Poiché la frequenza del VCO è di 27 MHz risulta necessario prima di inviarla all'ingresso del divisore commutabile, essere divisa per 10 da un opportuno circuito PRESCALER. Questa elaborazione è indispensabile in quanto l'ingresso del divisore commutabile accetta una frequenza massima di 3 MHz circa. L'uscita del circuito PRESCALER viene inviata all'ingresso del divisore commutabile che ha il compito tramite il fattore di divisione fisso (10) di programmare per mezzo di commutatori meccanici opportunamente collegati su due circuiti decodificatori, rispettivamente le unità e le decine, che ci consentono di ottenere fino a un massimo di 100 canali.

In Fig. 5 viene dato lo schema a blocchi del circuito visualizzatore a display che ci consente di vedere con i propri occhi i canali da 00 a 99. L'elaborazione dell'informazione del canale è disponibile sotto forma di codice binario sui contatori del modulo N, detta informazione viene inviata alle due unità di conteggio costituiti da due circuiti contatori sulla cui uscita è

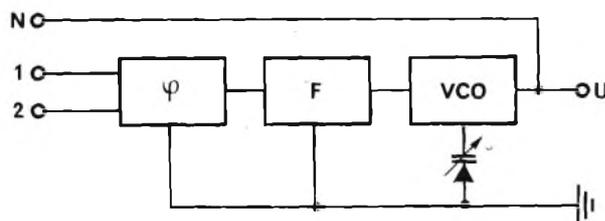


Fig. 3 - Schema a blocchi del VCO e del comparatore di fase.

disponibile detto codice che viene opportunamente decodificato sotto forma di codice a 7 segmenti e quindi inviato ai due display che ci consentono di vedere il canale.

In figura 6 viene illustrato lo schema a blocchi dell'alimentatore stabilizzato. Come si vede esso è costituito dal trasformatore di alimentazione T1 in grado di fornire sul suo secondario una tensione alternata di 15 V circa. Detta tensione viene collegata al ponte raddrizzatore PD-1 sul cui polo positivo è disponibile una tensione rettificata ad onda piena, che

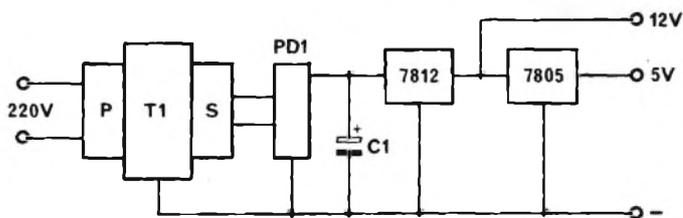


Fig. 6 - Schema a blocchi dell'alimentatore stabilizzato.

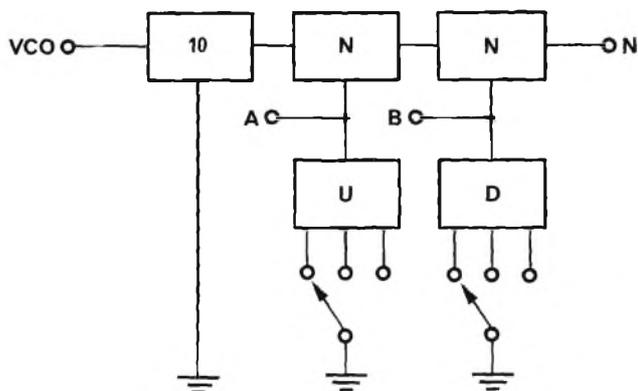


Fig. 4 - Principio di funzionamento del divisore di frequenza commutabile.

viene ulteriormente filtrata dalla capacità C1 e quindi inviata sull'entrata del circuito stabilizzatore di tensione fisso IC1 in grado di dare alla sua uscita una tensione stabilizzata di + 12 V necessaria per alimentare l'oscillatore controllato in tensione (VCO). La tensione stabilizzata + 12 V viene anche inviata ad un successivo circuito regolatore di tensione, che ci dà in uscita una tensione stabilizzata di + 5 V indispensabile per alimentare l'intero sintetizzatore di frequenza.

#### Come si applica il sintetizzatore di frequenza ad un ricevitore?

È forse l'operazione più semplice, infatti basta in un comune ricevitore quarzato togliere il quarzo della sezione ricevente ed inserire al suo posto l'uscita del sintetizzatore disponibile sull'apposita presa "BNC", tale collegamento andrà fatto

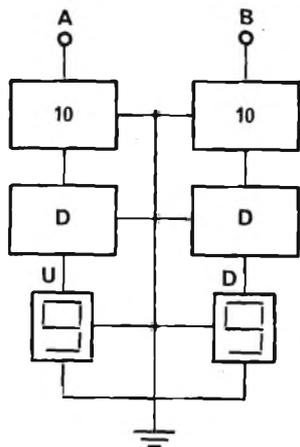


Fig. 5 - Schema a blocchi del circuito visualizzatore.

tramite un pezzo di cavo coassiale da 52 Ω. L'unica precauzione da prendere è quella della lunghezza del cavo che deve essere il più corto possibile. Mentre per il ricevitore a sintonia libera il cui oscillatore locale operi direttamente alla frequenza della banda cittadina (C.B.) l'operazione risulta alquanto più complicata (infatti non basta togliere soltanto il circuito oscillante, ma bisogna tenere presente molti altri fattori che variano da caso a caso e quindi sarà lo stesso lettore a trovare la soluzione tecnicamente più conveniente).

#### Considerazioni meccaniche

Il sintetizzatore di frequenza digitale è stato inserito in un contenitore di alluminio anodizzato autocostituito delle opportune dimensioni. Il contenitore è così suddiviso:

- coperchio superiore, questo coperchio è a forma di "U" su di esso vengono praticati quattro fori laterali che servono per il fissaggio.
- pannello inferiore, su questo pannello sono stati praticati quattro fori sui quali vengono inseriti a pressione quattro piedini di gomma che hanno la funzione di sollevare lo strumento dalla base.
- fiancate laterali, dette fiancate sono a forma di "U" e hanno la funzione di formare una struttura molto compatta sulla quale andranno fissati sia il pannello anteriore che quello posteriore.
- pannello anteriore, su di esso sono stati praticati quattro fori e gli altri due per il fissaggio dello stesso. È stata praticata anche una finestrella dove è stato inserito a pressione un pezzetto di Plexiglass di colore arancione.
- pannello posteriore, su questo pannello sono stati fatti i fori della presa di rete, del connettore coassiale BNC, e i due fori per il fissaggio dello stesso.

alla **C.P.E.**

troverete puntualmente  
ogni mese la rivista  
Elektor ed i Kits dei  
progetti pubblicati.

C.P.E. Via Appia, 279 - 04028 SCAURI (LT)  
Tel. 0771/65.59.0

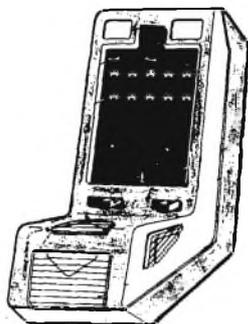
# LA SEMICONDUZIONE

Pregiamo i Lettori ed i Clienti di richiedere direttamente il

## PINBALL

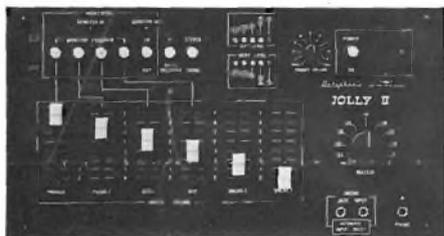


## INVASORI SPAZIALI



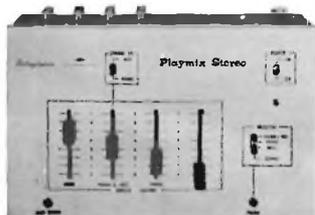
## MIX JOLLY II

Miscelatore stereofonico a sei canali per alta fedeltà. Ingressi microfonici, magnetici e ausiliari. Vu-meter, monitor. Alimentazione 220 volt.



## PLAYMIX

Unità di mixaggio a 4 canali con possibilità di preascolto in cuffia ed alimentazione a 220 volt. Gli ingressi sono microfonico, magnetico, magnetico/ausiliario commutabile.



## CATALOGO 1981

Troverete novità sia nella componentistica sia nel prodotto finito.

TRASFORMATORI - ALIMENTATORI - INVERTER - MOTORI - TRANSISTOR - RELE' - INTEGRATI - ALTOPARLANTI - CROSSOVER - CASSE ACUSTICHE - AMPLIFICATORI - PIASTRE GIRADISCHI NORMALI E PROFESSIONALI - PIASTRE DI REGISTRAZIONE - NASTRI - CASSETTE - UTENSILERIA - STRUMENTI ED ATTREZZI e mille e mille altri articoli interessanti sia tecnicamente sia come prezzo.

Per venirci incontro reciprocamente nelle spese di stampa e spedizione a tutti coloro che ci invieranno L. 4.000 in francobolli (possibilmente da lire mille o lire cinquecento) spediremo il suddetto catalogo e una offerta regalo come elencate:

OFFERTA N. 1 - 300	RESISTENZE ASSORTITE	valore	L. 15.000
OFFERTA N. 2 - 100	CONDENSATORI CERAMICI PASTIGLIA	valore	L. 12.000
OFFERTA N. 3 - 80	CONDENSATORI POLIESTERI ASSORTITI	valore	L. 16.000
OFFERTA N. 4 - 50	TRIMMER ASSORTITI	valore	L. 7.000
OFFERTA N. 5 - 20	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE AC	valore	L. 10.000
OFFERTA N. 6 - 10	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE BC	valore	L. 6.000
OFFERTA N. 7 - 10	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE BF	valore	L. 8.000
OFFERTA N. 8 - 10	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE 2N e 1W	valore	L. 8.000
OFFERTA N. 9 - 15	LED ASSORTITI ROSSI E VERDI	valore	L. 9.000

Gli interessati sono pregati di compilare ed inviarci il sottostante tagliando. Si prega di compilare chiaro e in stampatello.

## LE NOVITA'

**PREAMPLIFICATORE MAGNETICO mono.** Cinque transistors, regolazione tono e volume con trimmer. Uscita circa 1,5 Watt. Piastrina completamente montata a cinque transistors. Alimentazione 6-9 Volt. Dimensioni mm 50x35x10 solo L. 3.000

**AMPLIFICATORE ORIGINALE « AMPTECH ».** 35+35 Watt, in elegante esecuzione da rack con frontale alluminio. Comandi separati, doppio vu-meters, cinque ingressi con equalizzatore. Uscita anche per cuffia. Banda da 30 a 30.000 Hz Listino L. 259.000 offerta L. 130.000

**GRUPPO AMPLIFICATORE PER PSICHEDELICHE.** Compattissima apparecchiatura a tre canali (bassi - medi - alti) da 800/900 Watt cad. Alimentazione 220 Volt, microfono incorporato, controlli separati del volume, sensibilità e filtro di tonalità. Dimensioni mm 200 x 50 x 100 in elegante contenitore metallico Listino L. 45.000 offerta L. 24.000

**MECCANICA SEMIPROFESSIONALE** per registrazione a bobine originale. Può azionare bobine fino a 150 mm di diametro, tre velocità di scorrimento (4,75-9,5-19 cm/s, cioè fino a 3 ore di registrazione). Comandi completamente automatici a tasti. Motore a 220 Volt a quattro poli potentissimo e silenziosissimo. Corredata di testine stereo di registrazione/ascolto e di cancellazione Telefunken. Unica occasione per costruirsi un vero registratore professionale a nastro. La piastra può funzionare sia orizzontale sia in verticale.

Superoffertissima L. 40.000

**AVVISATORE FUGHE GAS ELETTRONICO.** Con questo apparecchio potete salvare la vostra vita e quella dei familiari dal nemico silenzioso ed invisibile. Funziona anche come avvisatore di incendio. Monta la famosa capsula « Philips » di rilevazione osmotica. Alimentazione 220 V, dimensioni Ø mm 110 x 45 Listino L. 68.000 offerta L. 18.000

**ASCOLTANASTRI per auto originale « TECTRONIC »** con reverse automatico ed amplificatore 8+8 Watt. Dimensione DIN Listino L. 125.000 offerta L. 69.000

**GE/1 FLIPPER ELETTRONICO.** Esatta riproduzione con tutte le possibilità dei flipper reali ridotta a solo cm 25 x 13 x 3. Si può giocare in due oppure da soli. Tutti i suoni ed i colori dei bar. Solo L. 68.000

**GE/3 INVASORI SPAZIALI.** Anche questa è una riproduzione del gioco che si trova nel bar. Completo di computer che determina l'attacco dei marziani, e sta all'abilità dell'astronauta difendersi e contrattaccare. Due velocità di gioco, suoni extraterrestri con effetti ottici notevoli. L. 59.000

**GE/5 BATTAGLIA NAVALE.** Altro gioco con il computer. Si tratta di salvare la propria flotta dai sottomarini, oppure con questi attaccare con i siluri il nemico. Effetti sonori e luminosi. Uno o due giocatori. L. 26.000

**GE/7 BASKET.** Il noto gioco americano che si può fare sia contro un altro compagno sia contro il computer. Effetti luminosi e sonori. L. 26.000

**GE/10 PENNA A SFERA** con orologio e datario incorporato. Refil ricambiabile comunissimo. Un oggetto regalo veramente fine. L. 26.500

## TRASFORMATORI TIPO STANDARD primario 220 Volt

Potenza totale in Voltampere	Tensioni a scelta del secondario (tra parentesi le suddivisioni)	Prezzo
4	5 - 6 - 7 - 9 - 12 (6+6) - 14 (7+7) - 16 (8+8) - 18 (9+9) - 24 (12+12)	L. 2.000
8	6 - 7,5 - 9 - 12 - 20 - 24	L. 2.400
15	6 - 12 (6+6) - 15 (9+6) - 18 - 24 (12+12) - 30 (15+15) - 32 - 36 (18+18) - 40 (20+20)	L. 3.800
35	6 - 12 - 15 - 16 - 18 - 24 - 28 - 30 (15+15) - 32 (16+16) - 36 (18+18) - 40 (20+20) - 48 (24+24) - 56 (28+28) - 60 (30+30)	L. 6.200
100	6 - 12 (6+6) - 16 - 18 - 24 (12+12) - 30 (15+15) - 36 - 38 - 40 (20+20) - 43 - 50 - 56 (28+28) - 60 (30+30) - 65 - 80 (40+40)	L. 9.200
500	24 - 30 - 36 ((18+18) - 48 (24+24) - 60 (30+30) - 80 (40+40)	L. 25.000

**ATTENZIONE** - Per i non eccessivamente pratici di elettrotecnica il calcolo degli Ampere disponibili sul secondario è:

VA : Volt che si vogliono utilizzare x 0,8.

Esempio VA 100 : 12 V = 8,3 x 0,8 = A 6,6 circa.

BATTERIE SONNENSCHIN DRYFIT

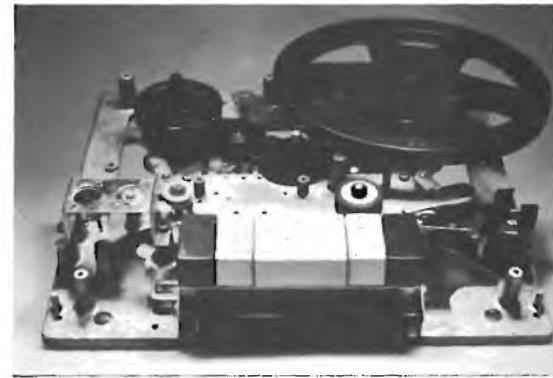
300N SERIE NORMALE A TAMPONE			200N SERIE PESANTE SCARICA E CARICA RAP.		
6 Volt	1,1 A	L. 15.000	6 Volt	1,1 A	L. 18.000
12 Volt	1,1 A	L. 25.000	12 Volt	1,1 A	L. 29.500
12 Volt	1,8 A	L. 29.000	12 Volt	1,8 A	L. 33.500
12 Volt	3 A	L. 40.000	12 Volt	3 A	L. 47.000
12 Volt	5,7 A	L. 43.000	12 Volt	5,7 A	L. 54.000
12 Volt	9,5 A	L. 63.000	12 Volt	9,5 A	L. 73.000

I NUOVI ARRIVI IN OFFERTA SPECIALE

- A116/6** VENTOLA TANGENZIALE motore 220 silenziosissimo, larghezza boccaglio aria 185 x 40 mm, portata circa 40 mc ora Dimensioni totali 250 x 120 x 90. L. 15.000
- 116/6Bis** GRUPPO RESISTENZE elettriche 220 Volt per suddetta ventola onde utilizzarla come riscaldatore con potenza regolabile fino a 2000 Watt. L. 3.000
- COPPIA CONTATTO REED/MAGNETINO** per antifurti su porte e finestre. Già incapsulati in apposito contenitore di rapida e facile applicazione con due viti. L. 4.000
- CONTRAVES BINARI** dimensioni mm 30 x 30 x 7. Cad. L. 2.000
- CONTRAVES DECIMALI** dimensioni mm 30 x 30 x 7. Cad. L. 2.000
- COPPIA SPALLETTA** destra e sinistra per detti. alla coppia L. 500
- COPPIA CAPSULE ULTRASUONI** a 22.000 Hz corredata di schemi per costruirsi il trasmettitore ed il ricevitore. Alla coppia L. 5.000
- WATTMETRO** da 75 Watt già corredata di sistema per applicazione uscita in bassa frequenza, dimensioni mm 70 x 60. L. 15.000
- WATTMETRO** come sopra da 220 Watt. L. 16.000
- QUARZI** da 2 MHz per calibrazioni di alta precisione. L. 4.000
- PREAMPLIFICATORE** con ingresso magnetico, montato su basetta mignatirizzata (mm 50 x 35), alimentazione da 6 a 12 Volt, con regolazione a trimmer di volume e tono, uscita 1,5 Watt già montato e con schema. L. 3.500
- COPPIA MICROFONO + ALTOPARLANTINO** montati singolarmente in mobiletto plastico nero (dim. 50 x 50 x 50 mm), adatti per costruirsi: citofoni, box controllo ecc. Coppia offerta eccezionale per L. 4.000
- 25/6** FILTRO ANTIPARASSITARIO per rete o qualsiasi alimentazione da filtrare su tutte e due le fasi o polarità fino a 2000 Watt oppure 4 A. L. 7.000
- 25/7** FILTRO come sopra da 4000 Watt oppure 8 a. L. 8.000
- 25/8** FILTRO come sopra da 8000 Watt oppure 16 A. L. 8.000
- (Attenzione: È opportuno adottare il tipo con la potenza più vicina a quella che si utilizza. Non prenderlo più potente del richiesto).
- P5/bis = COPPIA TESTINE** stereofoniche registrazione + cancellazione per registratori a cassetta già di tipo professionale. Montate su basetta con regolazione di altezza. L. 6.000
- LED QUADRATI RETTANGOLARI - TRIANGOLARI** rossi normali. Cad. L. 350
- LED QUADRATI RETTANGOLARI - TRIANGOLARI** rossi miniatura. Cad. L. 350
- MOTORIDUTTORE DI POTENZA** con motore ad induzione 110/220 Volt alternata da 100 Watt, 250 giri al minuto con 50 Kilogrammet di sforzo su albero da 6 mm di diametro. Silenziosissimo e adatto per servizio continuo. Listino L. 25.000 offerta L. 10.000
- POMPA PER LIQUIDI** a 110/220 Volt in alternata. Motore da 100 Watt ultrasilenzioso e per servizio continuo. Utilizzama per giardini, imbarcazioni, raffreddamento ecc. Portata circa 350 litri ora. Listino L. 38.000 offerta L. 12.000
- LAMPEGGIATORE RUOTANTE** per auto (tipo Polizia americana) alimentazione a 12 Volt, montato in robusto gruppo con magnete di applicazione sul letto della macchina (velocità di rotazione dello specchio circa 2 giri al secondo). Lampada potente ma di basso consumo. Attacco diretto con apposita spina all'accendino dell'auto. offerta L. 15.000
- GRUPPO AMPLIFICATORE-LUCI PSICHEDELICHE "SEMICON"**. Apparecchiatura compatissima in elegante mobiletto metallico (dim. 200 x 50 x 100 mm) con uscita sui tre canali di altri 100 Watt a 220 Volt. Comandi separati sia di volume su ogni canale (bassi-medi-acuti) sia di sensibilità del microfono già incorporato. Non occorre inserirlo sull'amplificatore. Funziona automaticamente con il suono. Listino L. 45.000 offerta L. 24.000
- FILODIFFUSORI "PHILIPS/MAXELL"** originali. Stereofonici con preamplificazione, doppio wumeter per i controlli di volume, comandi di preselezione a tastiera 6 + stereo. Elegante esecuzione in mobile legno e alluminio satinato dim. mm 290 x 70 x 210. Listino L. 105.000 offerta L. 30.000
- BOBINE DI NASTRO MAGNETICO** Ø 175 marche "BASF" oppure "SHAMROCK" oppure "AMPEX" tutte di altissime prestazioni (specificare marca preferita). A sole L. 4.500
- ALTOPARLANTI HF PER AUTO SERIE MINIATURA** impedenza 4 Ohm quando non si ha spazio e si vuole ottenere ugualmente potenza e prestazioni. Dimensioni 130 x 130, spessore inferiore ai 50 mm, completi di mascherina e camera compressione.
- IA/5** BICONICO con una frequenza da 48 a 15.000 Hz, potenza 18 Watt. Listino L. 25.000 offerta L. 10.000
- IA/6** COASSIALE composto da woofer 18 W-Tweeter - 10 Watt frequenza 45/18.000 - cross-over incorporato (potenza effettiva 22 Watt). Listino L. 40.000 Offerta L. 16.000
- IA/7** TRICOASSIALE composto da woofer 20 Watt + middle - 15 Watt + tweeter da 15 Watt - cross-over incorporato (potenza eff. 30 Watt - frequenza 40/19.500 Hz). Listino L. 66.000 offerta L. 24.000

I NUOVI ARRIVI PER I PATITI DI CASSE PER ORCHESTRA

- WOOFER PASSIVO Ø 200** Ultramorbido per esaltazione bassi in casse a compressione. Ultima novità tecnica nel campo della HF. Listino L. 22.000 offerta L. 7.500
- WOOFER RIGIDO PER BASS-REFLEX Ø 300** da 50/60 Watt - frequenza 30/9000. Listino L. 110.000 offerta L. 30.000
- WOOFER SUPERRIGIDO PER BASS-REFLEX Ø 300** da 100 Watt, con incorporato tweeter già crossoverato. Magnete superpotente, cono antirombo. Listino L. 198.000 offerta L. 52.000
- FONOASSORBENTE** per casse acustiche in "DRALON" infeltrito. Spessore oltre i 5 mm e sostituisce la pericolosa lana di vetro con migliori caratteristiche antivibrazioni invariate nel tempo. Altezza 210 cm. (con mezzo metro si può riempire una cassa di notevoli dimensioni). Prezzo al metro lineare L. 12.000
- LAMPADA SVEGLIA DA TAVOLO**. Modernissima esecuzione di lampada snodata con sveglia a display. Regolazione di intensità di luce, suoneria ed accensione automatica. Quando è chiusa è circa un decimetro cubo, snodata oltre 30 cm. Listino L. 70.000 superofferta L. 44.000



MECCANICA SEMIPROF. REGISTRATORE A BOBINE

Vi comunichiamo di aver rilevato dalla SEIMART S.p.A. tutti i materiali e i ricambi sia della fonica sia degli elettrodomestici, e analogamente dalla SEIMART ELETTRONICA la ricambistica radio e televisione della Magnadyne, Radio Marelli, Kennedy ecc... comprese le produzioni effettuate per la SEIMART dalla ZANUSSI e dalla FORMENTI, di tutti i prodotti costruiti anteriormente al 1978.

A richiesta Vi inviamo elenco materiali, specificandoVi però di poter mettere a disposizione - a prezzi di liquidazione - tutti i ricambi attivi e passivi come ad esempio:

- TELEI COMPLETI DEI TELEVISORI NUOVI E FUNZIONANTI.
- BRACCI-PIATTI-INGRANAGGI-CINGHIE-ECC.
- TUTTI I MOTORI LESA IN CC COMPLETI DI REGOLATORE ELETTRONICO PER GIRADISCHI, PIASTRE REGISTRAZIONE, MANGIANASTRI, ECC. ECC.
- TUTTE LE RESISTENZE AD ALTO CARICO SIA VERTICALI SIA ORIZZONTALI DA 2 FINO A 20W - POTENZIOMETRI - TRIMMER - ECC. ECC.
- TUTTI I MOTORI LESA A 220V AD INDUNZIONE PER GIRADISCHI, REGISTRATORI, VENTILATORI, ELETTRODOMESTICI, ECC. ECC.
- TUTTI I MOTORI LESA A 220V A SPAZZOLE DEGLI ELETTRODOMESTICI: VENTILATORI, LUCIDATRICI, ASPIRAPOLVERI, ASCIUGA CAPPELLI, ECC. ECC.
- TUTTI I TRANSISTORS, INTEGRATI E LA MAGGIOR PARTE DELLE VALVOLE MAGNADYNE ORIGINALI.
- INOLTRE, SEMPRE A PREZZI DI LIQUIDAZIONE, MATERIALI DI ALTRE CASE ITALIANE ED ESTERE.

Siamo in attesa di una Vs. comunicazione o meglio di una Vs. visita che sarebbe molto gradita e troverete senz'altro economico un viaggio a Milano per accaparrarVi materiale introvabile, a prezzo conveniente. Eventuali ordini anche per contrassegno.

ATTENZIONE I QUANTITATIVI SONO MOLTO LIMITATI E CONSIGLIAMO DI APPROVVIGIONARSI AL PIU' PRESTO POSSIBILE

a: LA SEMICONDUOTTORI via Bocconi, 9 - 20136 Milano

Vi invio quattromila lire in francobolli per avere il Vostro CATALOGO OFFERTE 1981. Assieme vogliate spedirmi l'omaggio.

OFFERTA N. ....

Spedire al Sig. .... via .....

Città ..... prov. .... CAP .....

# elettromeccanica ricci

20140 cislago (va) - amministrazione e vendite: via c. battisti, 792 - tel. 02/96380672

## stazione emittente fm

- MIXER a 5 ingressi
- 2 piastre giradischi
- 1 microfono magnetico
- 1 trasmettitore FM 100 mV professionale
- gamma di frequenza 88 ÷ 108 regolabile a varicap
- alimentazione 220 Vca o 12 Vcc
- 1 cuffia
- 1 amplificatore BF per preascolto 7 W
- 1 antenna accordata in FM
- 1 VU meter a led

Questa stazione è stata presentata al pubblico in occasione del SIM svoltosi a Milano, dove ha incontrato il favore del pubblico.

**Prezzo del KIT L. 275.000**

**Montata L. 340.000**



**Disponibile anche in versione discoteca - senza trasmettitore, con finale 50 + 50 W**

# SINCLAIR ZX-80: il computer a basso costo che insegna anche a programmare il Basic.



Lo ZX-80 non è frutto di una tecnologia particolare: poteva essere fatto più o meno identico già cinque o dieci anni fa! Il Sinclair ZX-80 è *eccezionale* perchè fare un computer semplice, anzi semplicissimo è molto difficile! Gli ingredienti sono i soliti: un microprocessore (lo Z-80), memorie RAM e ROM, una manciata di componenti. Ma (e qui sta la genialità) presentate tutto questo in un contenitore che può stare in una tasca, munitele di una tastiera completa, dategli la possibilità di collegarsi direttamente con un comune televisore e con un registratore, fatelo parlare in BASIC, e otterrete il Sinclair ZX-80.

Ma non basta: per chi non ama le scatole chiuse, per chi vuole sapere com'è fatto un computer, lo ZX-80 è fornito in tutte le sedi GBC anche in kit. Vuol dire cioè, partendo dal gradino più basso (il montaggio), arrivare subito ad un oggetto immediatamente e comodamente utilizzabile.

Lo ZX-80 è realizzato su un'unica piastra. Il circuito stampato fa da supporto anche alla tastiera, che occupa circa un terzo dell'intera piastra. In pratica ogni tasto è realizzato con due piste molto vicine fra loro: la pressio-

ne del dito su uno dei tasti "disegnati" fa scendere della plastica conduttrice, che stabilisce il collegamento tra le due piste sottostanti. Semplice, vero? Ma soprattutto una soluzione poco costosa rispetto, ad esempio, ad una tastiera del tipo capacitivo, con cui a prima vista può essere confusa.

Il resto del circuito stampato è occupato dai componenti: pochi in verità (solo 22 circuiti complessivamente), il che fra l'altro permette un popolamento della scheda non particolarmente fitto. Questa circostanza è evidenziata per due motivi: un popolamento fitto creerebbe in primo luogo problemi di dissipazione di calore, ed in secondo luogo richiederebbe in fase di montaggio un'attenzione maggiore (ricordo ancora che lo ZX-80 è fornito *anche* in kit).

Per partire è sufficiente collegare il sistema ad un comune televisore, e quindi alimentarlo con una tensione di 9 V. Dopo essersi sintonizzati sul canale 36 UHF, comparirà, sul fondo dello schermo, il cursore, rappresentato dalla lettera K (visualizzata in modalità inversa) e posizionata nell'angolo in basso a sinistra. Sul video sono rappresentabili 23 linee di 32 caratteri ciascuna.

Il Sinclair ZX-80 lavora direttamente in BASIC residente in una ROM da 4 Kbyte. In realtà nella ROM sono contenuti anche i programmi di gestione delle varie periferiche (video, cassetta magnetica e tastiera), nonché i dati che definiscono le configurazioni dei caratteri alfanumerici e dei caratteri grafici che compaiono sul video, dato che manca l'apposito integrato generatore dei caratteri, di solito presente.

Ma alla Sinclair non si sono fermati a questo punto: sempre nella medesima ROM risiede un originale e potente editor le cui caratteristiche più significative sono quelle di operare la distinzione tra linea in fase di impostazione e linea già impostata, e di fare un controllo sulla validità della sintassi della linea impostata, già in fase di editazione, senza cioè attendere il momento dell'esecuzione. A ciò bisogna aggiungere che la maggior parte dei tasti ha associati due o tre significati: se non è premuto il tasto SHIFT è generata la relativa lettera (maiuscola), diversamente (cioè con SHIFT premuto) sarà generato il carattere grafico o il segno d'interpunzione associato al tasto medesimo. E fin qui nulla di nuovo, a parte il fatto di poter contare su un insieme (anche se limitato) di simboli grafici. *La novità* è che il sistema riconosce quando si è nella fase d'introduzione delle parole-chiave del BASIC, per cui predispose l'intera tastiera (esclusa la linea dei tasti superiori) in modo che ogni tasto abbia il significato della parola-chiave BASIC che compare sul relativo layout di tastiera. Allora, per esempio, per scrivere l'istruzione 10 PRINT "CIAO", è sufficiente, dopo aver dichiarato l'identificatore di linea, premere il tasto con la lettera O per vedere immediatamente per intero su video la parola-chiave PRINT, dopo la quale si posiziona il cursore ad indicare la posizione dove verranno posti i successivi caratteri. A questo punto occorre un'ulteriore precisazione: ho detto prima che il cursore è rappresentato dalla lettera K in modalità inversa. Ebbene, la lettera K sta per *keyword* (che in inglese vuol dire parola-chiave), e sta ad indicare quando la tastiera è predisposta all'introduzione delle parole-chiave: infatti, *dopo* aver premuto il tasto O (cioè PRINT), il cursore è rappresentato non più dalla lettera K ma dalla lettera L (sempre in modalità inversa). *Eccezionale*, vero? In altre parole, il sistema comunica in che stato è la tastiera, per non generare confusione! Infatti, quando il cursore è rappresentato da L, alla tastiera sono associati gli abituali caratteri alfanumerici e grafici. Allora, tornando all'esempio precedente, possiamo tranquillamente completare l'istruzione battendo carattere per carattere, le virgole e la parola CIAO.

La chiusura dell'istruzione è fatta premendo il tasto NEWLINE: solo a questo punto l'istruzione è memorizzata nella memoria di programma. Questo passaggio è segnalato in modo evidente: la linea in fase di editaggio è sempre visualizzata nell'*ultima* riga del video, mentre, dopo il trasferimento nella memoria di programma, è visualizzata in alto nello schermo in coda alle eventuali istruzioni già introdotte. In questo consiste la distinzione tra linea in corso d'impostazione (quella che compare nell'ultima riga del video) e linea già impostata (quella o quelle che compaiono nella parte superiore dello

schermo), segnalata in precedenza.

Accanto a questa utile modalità, l'editor dello ZX-80 presenta un'altra interessante caratteristica: controlla i caratteri introdotti nella linea in fase d'impostazione allo scopo di segnalare immediatamente errori di sintassi. In caso di errore infatti l'introduzione è bloccata, mentre il cursore da K o L diventa S (come syntax). Questa caratteristica permette di ottenere dalla fase di editaggio sempre linee corrette dal punto di vista sintattico, per cui durante l'iniziale esecuzione del programma si possono efficacemente analizzare solo gli eventuali errori logici fatti durante la concezione del programma. Questi brevi cenni mostrano come le funzionalità di editing siano particolarmente sofisticate in riferimento al tipo di sistema: senz'altro sono da riportare ad una volontà di agevolare l'uso dello ZX-80 da parte di utilizzatori inesperti.

Ad eccezione, delle funzioni matematiche e trigonometriche, si contano ben 34 tra istruzioni riportate nella scheda successiva, funzioni e comandi, che, pur con una serie di varie limitazioni, permettono comunque una programmazione abbastanza elastica.

A tutto questo occorre aggiungere la considerazione più importante, quella del prezzo: il prezzo dello ZX-80, montato o in kit, è uno dei più bassi in assoluto.

Ecco, sono questi elementi, quelli che hanno fatto sì che questo prodotto riuscisse ad imporsi sui vari mercati esteri tanto rapidamente. È chiaro comunque che il fornire un computer a basso costo si riflette sulle prestazioni; ma il nostro parere è che il discorso sulle prestazioni diventa di secondaria importanza quando il fatto principale è che prodotti come lo ZX-80 permettono a tutti, dato il costo, di lavorare con un computer, capire che cosa si può fare con un computer.

Quest'ultima considerazione è fatta con riferimento soprattutto alle numerose richieste di lettori che, desiderando iniziare a lavorare con un computer, sono fermati da cifre non accessibili a tutti, o ancora da parte di tutti coloro che vogliono imparare a programmare in BASIC. Ora, noi riteniamo che in questi casi iniziare a lavorare con un computer, vedere sperimentalmente che cosa un computer può o non può fare sia veramente produttivo, didattico, efficace, soprattutto se si dispone, come in questo caso di un libro-manuale quale "Impariamo a programmare in BASIC con lo ZX-80" del Gruppo Editoriale Jackson, in vendita presso la Jackson stessa, le migliori librerie e tutte le sedi GBC con il codice TL/1450-01 al prezzo di L. 4.500.

Forse è veramente arrivato il momento in cui ciascuno può avere il proprio computer personale!

Poichè tutti i motivi precedentemente detti fanno dello ZX-80 "un computer" da sperimentare, iniziamo da questo mese un angolo dedicato ad alcuni programmi applicativi, già fatti "girare" con successo. Essendo programmi *pronti all'uso* si rivolgono soprattutto ai non programmatori, quale valido ausilio didattico, nonché prima implementazione del BASIC studiato, ma possono essere, da parte dei più esperti, anche base di partenza per ulteriori elaborazioni. Buoni programmi!

## La scheda del Sinclair ZX-80

### Variabili:

*Intere* primo carattere alfabetico, caratteri successivi o cifre o lettere senza spazi, contenuto numeri interi compresi tra - 32768 e + 32767.

*Stringhe:* nome formato da una lettera seguita da \$ (dollaro), non c'è limite al numero dei caratteri contenuti.

### Costanti

*Intere:* numeri compresi fra - 32768 e + 32767.

*Stringhe:* delimitate dagli apici, lunghezza a piacere, possono contenere qualunque carattere salvo gli apici.

### Variabili con indice:

*Intere:* nome formato da una sola lettera, un solo indice e come indice espressione intera.

### Variabili di controllo:

*Intere:* e con nome formato da una sola lettera.

### Espressioni aritmetiche:

*Operatori aritmetici:*

- \*\* (elevato a)
- (unitario)
- \* prodotto
- / divisione
- + somma (somma e sottrazione non hanno ordine di precedenza tra loro)
- sottrazione

uso delle parentesi  
ordine di valutazione da sinistra a destra con la precedenza con la quale sono stati listati gli operatori.

### Espressioni relazionali:

*Operazioni relazionali*

= > < (senza ordine di precedenza tra loro)  
Valore - 1 per condizione vera; 0 per condizione falsa.

*Operatori logici:* NOT, AND, OR (le precedenze sono quelle date dalla lista)

### Espressioni Booleane:

usano gli operatori logici.

**Istruzioni:**

- NEW inizializza il calcolatore e cancella la memoria.
- LOAD carica programmi e dati da nastro magnetico.
- SAVE memorizza programmi e dati su nastro magnetico.
- RUN manda in esecuzione un programma azzerando le variabili.
- RUN n come sopra, ma con partenza dalla linea n.
- CONTINUE fa continuare da n se n è nel messaggio del sistema, fa continuare da n + 1 dopo uno STOP.
- REM commenti a scopo documentativo.
- IF n THEN istruzione esegue istruzione se la condizione n è vera.

INPUT dest legge e memorizza in dest.

PRINT lista stampa il contenuto di lista, separatori di campo; e.

LIST n lista il programma con il puntatore di linea ad n.

LIST lista il programma dall'inizio.

STOP ferma il programma, per continuare CONTINUE.

~~DIM A(n)~~ predispone una variabile numerica con indice formata da n + 1 elementi.

~~FOR K = n1 TO n2~~ gestisce con il contatore K un ciclo per valore iniziale di K = n1 e valore finale di K = n2 dando ad ogni giro l'incremento di 1 a K.

GOTO n salta alla linea n.

POKE n1, n2 scrive all'indirizzo n1 il valore n2.

~~RANDOMISE n~~ pone l'inizio per la generazione dei numeri a caso al valore n.

~~RANDOMISE~~ come sopra, ma n = valore del contatore dei fotogrammi dello schermo.

CLEAR cancella tutte le variabili.

CLS azzerla la parte superiore dello schermo.

~~GO SUB n~~ come GOTO, ma conserva nello STACK l'indicazione per ritornare al programma principale.

RETURN fa prelevare dallo STACK l'indicazione per tornare al programma principale.

NEXT K chiude il ciclo iniziato da FOR, incrementa K e ne controlla il valore.

LET consente di fare qualunque operazione di assegnazione o di calcolo.

Esiste il tasto BREAK per interrompere l'esecuzione di un programma se non è in attesa di INPUT.

### Funzioni

**implementate:** RND(n) genera un numero pseudo-random minore o uguale a n. La sequenza è influenzata nel punto di partenza da RANDOMISE.

ABS (espress.) fornisce il valore assoluto della espressione.

PEEK(n) fornisce il contenuto del byte di memoria di indirizzo n.

USR(n) permette di andare ad eseguire un codice macchina memorizzato a partire da n.

CHR\$(x) fornisce il carattere corrispondente al codice numerico x

TL\$(stringa) ritorna la stringa senza il suo primo carattere.

CODE (stringa) fornisce il codice numerico del primo carattere della stringa.

STR\$(x) fornisce una stringa di caratteri corrispondente al numero x

## IL GIOCO DELLE RANE



Si hanno 9 caselle, numerate da 1 a 9 e 8 rane, 4 nere e 4 bianche. Lo stato iniziale delle rane è quello dello schema:

```

          0 0 0 0
    1 2 3 4 5 6 7 8 9
  
```

Il giocatore muove una rana per volta, dando le coordinate (numero  $N=XY$ ) della posizione di partenza ( $X$ ) e di quella di arrivo ( $Y$ ), nella forma  $XY$ .

Le mosse consentite sono:

- una rana può passare nella casella vicina, se vuota;
- una rana può scavalcare un'altra rana andando ad occupare una casella vuota.

Si deve raggiungere, con il minor numero di mosse, la situazione di avere o tutte le rane a destra, o tutte le rane a sinistra, senza caselle vuote tra loro e con tutte le rane dello stesso colore vicine tra loro.

I movimenti iniziali possibili sono:  $XY=35$ ,  $XY=45$ ,  $XY=65$ ,  $XY=75$ .

le variabili del programma sono:

$P(I)$  con  $I = 1, 2, \dots, 8, 9$  per le caselle;

$C$  = contatore delle mosse del giocatore;

$N$  = numero che dà la mossa;

$X$  = posizione di partenza della rana;

$Y$  = posizione di arrivo della rana;

$R\$$  = risposta SI o NO

$P(I)$  contiene 129 se occupato da rana nera e 128 se occupato da rana bianca, contiene zero se vuoto.

Quando il giocatore ha vinto, il programma chiede se vuol giocare ancora; se la risposta è SI, il gioco ricomincia.

10 REM GIOCO RANE

20 PRINT "GIOCO DELLE RANE"

21 PRINT "SI MUOVE SCRIVENDO N DI 2 CIFRE"

22 PRINT "N=XY; X=POSIZIONE PARTENZA"

23 PRINT "Y=POSIZIONE ARRIVO"

30 DIM P(9)

40 LET P(5) = 0

50 FOR I = 1 TO 4

60 LET P(I) = 129

70 LET P(I+5) = 128

80 NEXT I

100 LET C = 0

150 CLS

200 GOSUB 1000

300 PRINT "MUOVI"

310 INPUT N

320 IF N = 0 THEN GO TO 550

330 LET X = N / 10

340 LET Y = N - 10 \* X

345 LET C = C + 1

350 IF X = 0 THEN GO TO 300

360 IF P(X) = 0 THEN GO TO 300

370 IF Y = 0 THEN GO TO 300

380 IF P(Y) > 0 THEN GO TO 300

390 IF ABS(X-Y) > 2 THEN GO TO 300

400 LET P(Y) = P(X)

410 LET P(X) = 0

450 GO SUB 1000

460 IF P(1) OR P(9) = 0 THEN GO TO 470

465 GO TO 300

470 LET X = 2

480 IF P(9) = 0 THEN LET X = 1

490 FOR I = X TO X + 3

495 IF NOT P(I) = 129 THEN GO TO 300

IF P(1) = 0 OR P(9) = 0 THEN

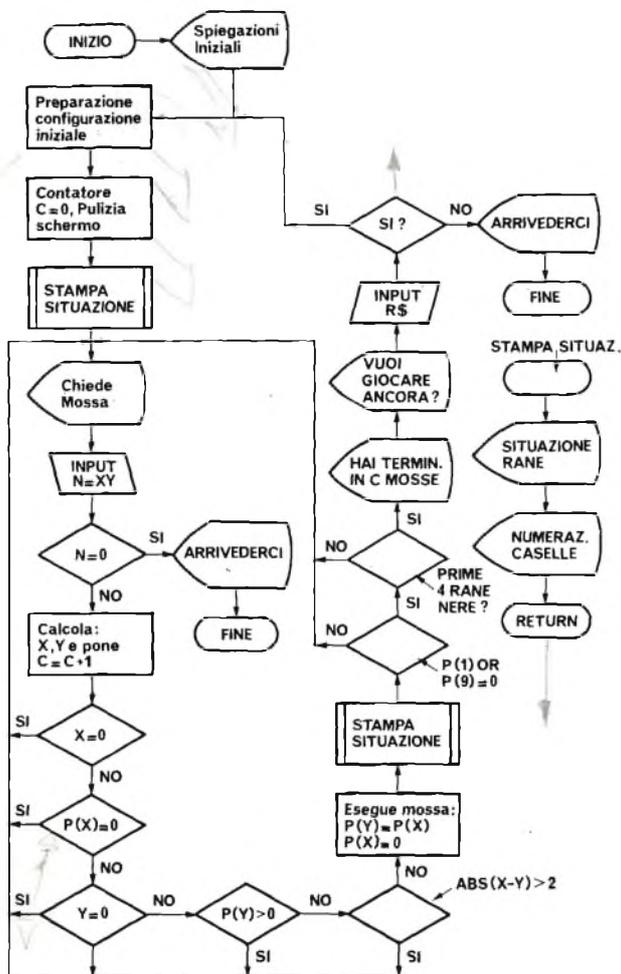
GO TO 470

```

500 NEXT I
510 PRINT "HAI TERMINATO IN ";C;" MOSSE"
520 PRINT "VUOI GIOCARE ANCORA?"
530 INPUT R$
540 IF CODE(R$) = 56 THEN GO TO 40
550 PRINT "ARRIVEDERCI"
560 STOP
1000 REM SOTTOPROGRAMMA STAMPA SITUAZIONE
1005 FOR I = 1 TO 9
1010 PRINT CHR$(P(I)); " ";
1020 NEXT I
1030 PRINT
1040 FOR I = 1 TO 9
1050 PRINT I; " ";
1060 NEXT I
1070 PRINT
1080 RETURN

```

**NOTA:** Questo programma gira con RAM di 1K.



**MESSAGGI  
SEGRETI**

**SUKE TE**

SISDE  
CIA.  
KGEF  
intellige  
GHEPEU



RESTAP  
IGH  
INTELLIGENCE  
SERVICE

## MESSAGGI SEGRETI

Con questo programma si possono preparare messaggi segreti, provvedendo a una decodifica del messaggio. La chiave per trasformare i messaggi è il generatore dei numeri pseudo random dello ZX80. Inoltre l'utente del programma dà un numero negativo, o positivo in valore assoluto minore di 256, per innescare la decodifica o la codifica. Il messaggio decodificato può essere capito solo da chi possiede lo ZX80 e questo programma.

Le variabili del programma sono:

A\$ per contenere il messaggio;

T = numero negativo scelto ( $-255 < T < -1$ );

B = caratteri singoli del messaggio in fase di lavoro,

R = variabile di comodo.

Alla fine del programma viene chiesto se si vuol continuare; per continuare rispondere SI.

```
10 REM MESSAGGI SEGRETI
50 PRINT "MESSAGGI SEGRETI"
100 PRINT "SCRIVI UN MESSAGGIO"
110 INPUT A$
120 PRINT A$
130 PRINT "SCRIVI IL NUMERO - T PER
    DECODIFICARE. +T PER CODIFICARE"
135 PRINT "T DEVE ESSERE IN VALORE ASSOLUTO
    MINORE DI 256"
140 INPUT T
150 PRINT T
160 RANDOMISE ABS(T)
170 IF T < 0 THEN PRINT "DE";
180 PRINT "CODIFICA MESSAGGIO"
190 LET R = RND(26)
200 IF T < 0 THEN LET R = 26 - R
210 IF A$ = " " THEN GO TO 300
220 LET B = CODE(A$)
230 LET A$ = TL$(A$)
240 IF B = 0 THEN GO TO 280
250 LET B=B+R - 38
260 LET B=B - 26 x (B/26)
270 LET B=B+38
280 PRINT CHR$(B);
290 GO TO 190
300 PRINT
310 PRINT "ALTRO MESSAGGIO?"
320 INPUT A$
330 IF NOT CODE(A$) = 56 THEN GO TO 360
340 CLS
350 GO TO 100
360 PRINT "ARRIVEDERCI"
370 STOP
```

**NOTA:** Il programma gira con 1K RAM.

## IL GIOCO DEI RESTI



PENSATE UN NUMERO N compreso tra 1 e 315, ma non lo date al calcolatore.

Il programma vi chiede: - il resto di N/5  
- il resto di N/7  
- il resto di N/9.

Applicando un algoritmo il programma vi dice quale numero avete pensato.

La formula di calcolo è:

$$N = 126 \times R(1) + 225 \times R(2) + 280 \times R(3)$$

$$N = N - 315 \cdot (N/315)$$

dove R(I) sono i 3 resti richiesti.

Le variabili del programma sono:

R(I) I = 1, 2, 3, per i 3 resti

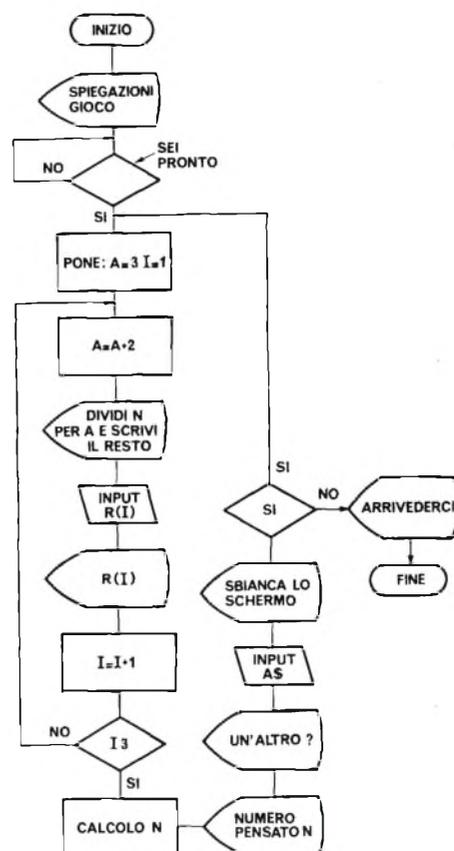
A\$ per le risposte

A per il numero calcolato.

```

10 GIOCO DEI RESTI
20 PRINT "GIOCO DEI RESTI"
30 PRINT "PENSA UN NUMERO N COMPRESO TRA
  1 E 315"
40 PRINT "PREMI (NEW LINE) QUANDO SEI
  PRONTO"
50 INPUT A$
100 DIM R(3)
200 LET A = 3
210 FOR I = 1 TO 3
220 LET A = A + 2
230 PRINT "DIVIDI N PER"; A
240 PRINT "SCRIVI IL RESTO"
250 INPUT R(I)
260 PRINT R(I)
270 NEXT I
300 LET A = 126 * R(1) + 225 * R(2) + 280 * R(3)
310 LET A = A - 315 * (A / 315)
320 PRINT "NUMERO PENSATO: N="; A
330 PRINT 5 "un'altro?"
340 INPUT A$
350 CLS
360 IF CODE(A$) = 56 THEN GO TO 100
370 PRINT "ARRIVEDERCI"
380 STOP
  
```

**NOTA:** Il programma gira con 1K RAM



L'amministrazione provinciale di Milano ha insignito **Ruben Castelfranchi** del Diploma e Medaglia d'Oro di benemerenzza per essersi distinto, in mezzo secolo di attività, nei campi dirigenziale, giornalistico e culturale.

La cerimonia si è svolta nella Sala Consiliare di Palazzo Isimbardi, Milano, il 23 dicembre 1980 alla presenza delle autorità e del pubblico.

Al nostro direttore, che è sempre sulla breccia, le più calorose felicitazioni per il meritato riconoscimento e fervidi auguri di continua attività per lunghi anni futuri.

La Redazione



# In visione gratuita un fascicolo del modernissimo corso Teleradio



## Approfittane anche tu.

Oggi l'IST ti offre una grande possibilità: ti spedisce a casa - **in visione gratuita** - un fascicolo del nuovissimo corso **TELERADIO** per farti toccare con mano il suo metodo d'insegnamento **"dal vivo"**! E' un'occasione unica, non lasciartela sfuggire!

Il settore radio-TV si sviluppa continuamente (ricetrasmittenti, TV a colori, TV a circuito chiuso, radio e TV private, ecc.) e dà **lavoro sicuro a persone qualificate**. Imbocca anche tu la strada giusta ed impara questa tecnica. Ti avvicinerai con "grinta" ad una professione entusiasmante, avrai un lavoro qualificato e guadagnerai di più.

### Come imparare bene?

Con un po' di buona volontà ed un metodo collaudato: **il metodo IST!** Il nostro corso **TELERADIO** funziona così: con 18 fascicoli (che spedito al ritmo da te scelto) imparerai la teoria; con le 6 scatole di modernissimo materiale sperimentale (spedito

in parallelo) costruirai **"dal vivo"** moltissimi esperimenti. Le tue risposte saranno esaminate, **individualmente**, da Esperti che ti aiuteranno anche in caso di bisogno. Al termine, riceverai un **Certificato Finale** che dimostrerà a tutti il tuo successo e la tua preparazione.

### E' una questione di fiducia?

Certo! E' giusto che una decisione del genere sia basata su fatti concreti. Richiedi subito un fascicolo in **visione gratuita**: lo riceverai raccomandato. Farai una "radiografia" del corso del metodo di studio e dell'IST! Poi deciderai da solo ciò che più ti conviene. **Questo tagliando è solo tuo: approfittane e pensa al tuo futuro!**

**IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA**  
Unico associato italiano al CEC -  
Consiglio Europeo Insegnamento  
per Corrispondenza - Bruxelles.

**L'IST non effettua visite  
a domicilio**

**BUONO** per ricevere - per posta, in visione gratuita e senza impegno - un fascicolo del corso di **TELERADIO** con esperimenti e dettagliate informazioni supplementari. (Si prega di scrivere una lettera per casella).

Cognome \_\_\_\_\_

nome \_\_\_\_\_ età \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_

professione o studi frequentati \_\_\_\_\_

da ritagliare e spedire in busta chiusa a:

**IST - Via S. Pietro 49/36q  
21016 LUINO (Varese)**

**Tel. 0332/53 04 69**

## ERRATA CORRIGE

### Microelaboratore AMICO 2000 articolo "Scheda BASIC" - Dicembre 80

Pubblichiamo di seguito le procedure rivedute e corrette di registrazione su cassetta dei programmi quando si è in possesso della scheda di BASIC da 8k.

## PROCEDURA DI REGISTRAZIONE

### 1) PREMESSA

L'interprete BASIC, data la struttura del microprocessore 6502, utilizza molte locazioni della pagina 0 ovvero da 0000 a 00FF per il proprio funzionamento ed è proprio in questa zona di memoria che possiamo trovare le informazioni che ci servono per registrare.

In particolare osserviamo la seguente tabella:

0073	Parte bassa	}	indirizzo di partenza della memoria BASIC
0074	Parte alta		
0075	Parte bassa	}	indirizzo di fine memoria programma e inizio memoria delle variabili
0076	Parte alta		
0077	Parte bassa	}	indirizzo di fine memoria variabili e inizio memoria delle stringhe
0078	Parte alta		
0079	Parte bassa	}	indirizzo di fine memoria delle stringhe
007A	Parte alta		

NB: Se un programma non prevede né variabili, né stringhe le coppie di indirizzi 0075-0076, 0077-0078, 0079-007A sono eguali tra di loro.

### 2) REGISTRAZIONE DEL PROGRAMMA SU CASSETTA

Come già visto nella premessa è necessario annotare il contenuto di alcune locazioni della pagina 0 da 0073 a 007A.

Dopo aver fatto ciò si registra con la procedura consueta partendo dalla locazione indicata in 0073-0074 sino alla locazione indicata in 0079-007A.

NB Qualora si desiderasse utilizzare ancora il programma in memoria dopo averlo registrato è necessario reintegrare il contenuto delle locazioni da 0000 a 0004 che vengono modificate dal programma di registrazione; sarà bene quindi annotare il contenuto di queste locazioni prima di iniziare la registrazione.

### 3) RIPRODUZIONE DEL PROGRAMMA DA CASSETTA IN MEMORIA

- Accendere il calcolatore e inizializzare il monitor video
- Lanciare il programma BASIC con il comando "O"
- Rientrare nel monitor video con il comando "ALT MODE"
- Verificare e annotare il contenuto delle locazioni 0000, 0001 e 0002
- Riportare in memoria la cassetta con la procedura consueta imponendo solo il numero del programma richiesto
- Inizializzare il monitor e ripristinare il contenuto delle locazioni 0000-0001-0002 nonché da 0073 sino a 007A con i valori già annotati
- Rientrare nel BASIC con il comando "Z", **ATTENZIONE** non usare il comando "O" altrimenti si perde tutto il lavoro fatto.

# CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

— undicesima parte —

## I transistori a effetto di campo

Il transistore a effetto di campo (f.e.t.) è un dispositivo a semiconduttore che è in grado di eseguire quasi tutte le funzioni svolte dai normali transistori bipolari, ma che funziona in modo diverso.

Vi sono due tipi di f.e.t.; il modello ad effetto di campo a giunzione (j.f.e.t.) ed il modello con il gate isolato (i.g.f.e.t.). lo "i.g.f.e.t." è più conosciuto come transistore ad effetto di campo "metal oxide" (m.o.s.f.e.t.).

Si userà quindi nel manuale l'ultima dizione indicata. A sua volta il modello-base del m.o.s.f.e.t. può essere suddiviso in due categorie; vi è il modello detto "ad arricchimento" (enhancement type) ed il suo contrario "ad impoverimento" (depletion type). Poiché le tre versioni di f.e.t. possono essere realizzate con il canale n, oppure p, in tutto si hanno sei possibili tipi di f.e.t.

I f.e.t. hanno il pregio di combinare diversi vantaggi dei transistori bipolari e dei tubi elettronici. Così come il transistore bipolare, il f.e.t. ha dimensioni minuscole e non richiede alcuna intensità che riscaldi il filamento, dato che questo, logicamente non vi è.

L'impedenza d'ingresso di un f.e.t. peraltro è molto elevata, come nel caso dei tubi, mentre quella dei transistori bipolari è modesta, nella maggioranza delle condizioni di polarizzazione. In più, il f.e.t., in genere risulta meno rumoroso dei transistori bipolari.

### IL TRANSISTORE AD EFFETTO DI CAMPO A GIUNZIONE

#### Come funziona

La figura 1.1 mostra un wafer di silicio leggermente drogato, del tipo n, provvisto di contatti ohmici ai due estremi, con un pila connessa a questi contatti.

Il contatto al quale fa capo il capo positivo della pila è come il DRAIN, mentre il negativo della pila è collegato al contatto indicato come SOURCE.

Una corrente che consiste nella maggioranza dei portatori delle cariche, scorre nel wafer di silicio dal drain al source, e l'importanza di tale flusso è inversamente proporzionale alla resistenza del wafer. La corrente detta, è specificata come CORRENTE DI DRAIN. La resistenza del wafer dipende a sua volta dalla lunghezza della barretta di silicio n, e dalla sezione di questa, o canale. Come dire:  $R = \rho l/a$ . Per valori specificati di resistenza e lunghezza, la resistenza del canale dipende dall'area della sezione trasversale del canale. Se si può mutare in qualche modo tale area, è possibile variare la resistenza del canale, quindi la corrente di drain.

Una caratteristica di una giunzione p-n è che la regione che si trova al di qua ed al di là del punto di giunzione, nota anche come "strato di svuotamento",

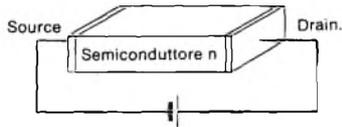


Fig. 1.1 - Semiconduttore di tipo "n".

ha una resistenza elevata, ed è funzione, per quanto riguarda la sua profondità, della tensione inversa che è applicata alla giunzione. Tale strato povero di cariche, può essere impiegato per effettuare il necessario controllo della resistenza del canale. Serve quindi una giunzione p-n, sul wafer di silicio, e se ne può ricavare una diffondendo nella barretta del materiale p, in modo da realizzare una regione p, come si vede nella figura 1.2. La regione p è drogata più intensamente del canale n, per assicurare la presenza profonda dello strato povero di cariche nel canale. Sulla regione p si effettua un contatto puramente ohmico, e quest'ultimo vien detto terminale di gate.

Se il gate è direttamente connesso al source, la giunzione p-n risulta polarizzata all'inverso, e lo strato povero di cariche si estende maggiormente nel canale.

La giunzione p-n è polarizzata all'inverso perchè la regione del gate del tipo p è al potenziale zero, mentre la regione n del canale ha una certa polarizzazione positiva.

Un gradiente del potenziale, lungo il canale, fa sì che si abbia un potenziale massimo, equivalente al positivo della batteria presente al drain, e che al source sia presente una tensione zero. Siccome l'area della sezione del canale è più piccola nella regione del gate, rispetto ai due estremi (a causa dello strato d'impoverimento), la resistenza di quest'area è relativamente ampia, e la maggior caduta di tensione avviene in questo settore del canale. Il terminale drain del canale che ha al centro la regione del gate, è ad un potenziale più ampio di quello del source; l'effetto dello strato d'impoverimento è mostrato dettagliatamente nella figura 1.3.

Quando la tensione drain-source è zero (fig. 1.3a), lo strato d'impoverimento corrispondente alla giunzione p-n è stretto ed ha un minimo effetto sulla

resistenza del canale. Se s'incrementa la tensione drain-source, raggiungendo un valore più grande dello zero, si ha un ingrandimento della zona di svuotamento, che si estende nel canale. Ciò è mostrato nella figura 1.3b, che indica anche come la regione di svuotamento si allarghi più rapidamente verso il terminale drain, e meno verso il terminale source.

Quindi, incrementando la tensione drain-source, si aumenta la resistenza del canale e ciò ha come risultato che l'aumento nella corrente del drain è meno proporzionale alla tensione, come dire che raddoppiando la tensione drain-source, non si ha il corrispondente raddoppio della corrente del drain, perchè la resistenza del canale aumenta. Se si aumenta ancora la tensione drain-source, la zona svuotata di cariche si estende ulteriormente nel canale, ed eventualmente si può raggiungere un punto nel quale la zona attraversa completamente il canale (fig. 1.3c). La tensione drain-source che produce questo effetto, è nota come PINCH-OFF VOLTAGE.

Una volta che si è nella situazione di pinch-off, altri aumenti nella tensione drain-source allargano la zona di pinch-off (fig. 1.3d). La corrente del drain cessa di aumentare in proporzione ad ogni incremento della tensione drain-source, ma a questo punto si mantiene più o meno costante con i cambiamenti nella tensione drain-source. La corrente di drain continua a fluire perchè un campo elettrico piuttosto ampio appare sulla regione di svuotamento del canale, e questo campo permette agli elettroni di attraversare la regione.

La tensione inversa applicata alla giunzione p-n del gate, può essere aumentata anche applicando un potenziale negativo, rispetto al source, al terminale del gate. Se la tensione gate-source è resa negativa, la polarizzazione inversa della giunzione gate-canale è incrementata.

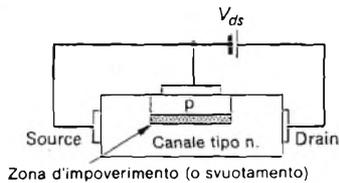


Fig. 1.2 - Struttura basilare di un transistor f.e.t. a giunzione.

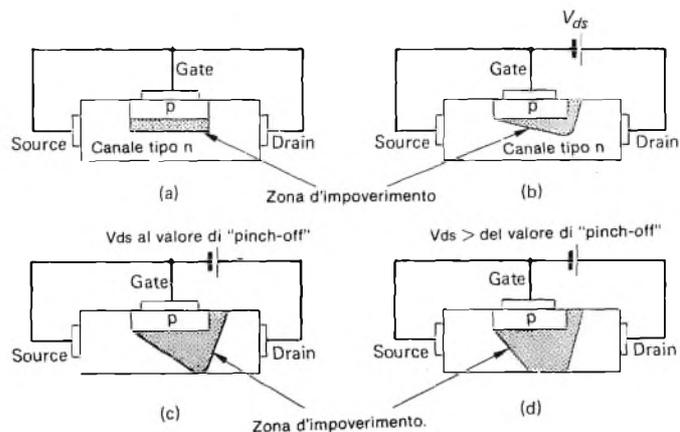


Fig. 1.3 - Effetto dell'incremento della tensione drain-source.

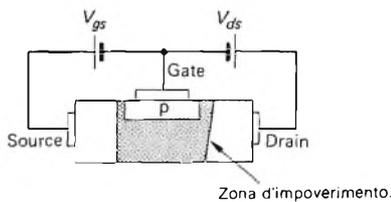


Fig. 1.4 - Effetto dell'incremento della tensione gate-source.

Questo aumento nella tensione di polarizzazione allarga la zona di svuotamento nella regione del gate, quindi incrementa la resistenza del canale. Di conseguenza la corrente del drain diminuisce man mano che la tensione gate-source diviene più negativa, sino ad approssimarsi al valore di pinch-off, con il canale nella situazione di pinch-off (fig.1.4). Allorchè ciò accade, la corrente del drain giunge a zero. In genere, il f.e.t. a giunzione, è impiegato con delle tensioni applicate sia al drain che al gate, con la tensione del drain che è più grande del valore di pinch-off. La resistenza del canale al di sopra del punto di pinch-off, è determinata dalla tensione gate-source, e la tensione drain-source produce un campo elettrico che lascia passare gli elettroni attraverso la regione estesa di svuotamento. La corrente di drain è quindi più o meno indipendente dalla tensione drain-source e più soggetta al controllo effettuato tramite la tensione gate-source.

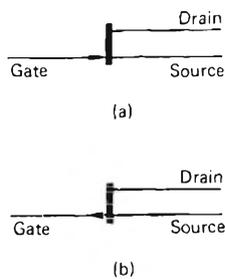


Fig. 1.5 - Simboli normalmente impiegati per (a) un f.e.t. a giunzione (j.f.e.t.) munito di canale n e (b) "n" per un j.f.e.t. munito di canale "p".

Un f.e.t. a giunzione dal canale p funziona in maniera analoga, fatta eccezione per il particolare che è necessario incrementare la tensione gate-source nella direzione positiva, per ridurre la corrente di drain.

Inoltre, com'è ovvio, il drain è tenuto ad un potenziale negativo rispetto al source. I simboli correntemente impiegati per i f.e.t. a giunzione muniti di canale n e di canale p appaiono nella figura 1.5a e b.

Ambedue i tipi di f.e.t. a giunzione lavorano con la polarizzazione di gate inversa; proprio per questa ragione, si ha un'impedenza d'ingresso tanto ampia.

cata alla giunzione del canale è la somma della tensione del segnale  $E_s$  e della polarizzazione  $V_{gs}$ . Durante i semiperiodi positivi della forma d'onda del segnale, la polarizzazione inversa della giunzione è ridotta, sicchè la zona di svuotamento diminuisce, e la corrente del drain aumenta. Di converso, i semiperiodi negativi del segnale aumentano la polarizzazione e provocano l'estensione della zona di svuotamento nel canale; in tal modo la corrente del drain si riduce, e la corrente del drain varia con una forma che corrisponde alla forma d'onda del segnale all'ingresso.

La tensione d'uscita si sviluppa sulla resistenza del drain  $R_L$ , e può essere prelevata tra il drain e la massa.

Si ha un guadagno di tensione, perchè la variazione di tensione sulla  $R_L$  è assai più ampia della tensione-segnale  $E_s$ . Un incremento della tensione - segnale nella direzione positiva, produce un parallelo incremento nella corrente del drain, quindi un aumento nella tensione che appare su  $R_L$ . La tensione drain-source  $V_{ds}$  è la differenza tra la tensione che alimenta il drain  $E_{dd}$  ed il valore che si evidenzia su  $R_L$ , quindi ad un aumento della corrente corrisponde un calo nella tensione drain-source. Ciò significa che uno stadio amplificatore impiegante un f.e.t. a giunzione con la configurazione a source comune, ha i segnali d'ingresso e di uscita in controfase. E' necessario assicurarsi che la tensione-segnale non sia tanto ampia da portare la tensione gate-source ad un valore positivo più grande di 0,5V, altrimenti si perde l'altissima impedenza che caratterizza uno stadio impiegante un f.e.t. a giunzione.

### Applicazione in un circuito amplificatore

Quando s'impiega un f.e.t. a giunzione in un circuito amplificatore, deve essere possibile controllare la corrente del drain tramite la tensione del segnale. In tal modo, facendo passare la corrente del drain attraverso una resistenza, si ha una tensione all'uscita che si sviluppa appunto ai capi della resistenza del drain, e questa è la versione amplificata della tensione-segnale d'ingresso. Il necessario controllo della corrente del drain può essere ottenuto con il segnale nel circuito gate-source del f.e.t. come si vede nella figura 1.6.

La sorgente del segnale, o e.m.f.  $E_s$ , con l'impedenza  $R_s$ , sono collegate in serie, nel circuito del gate del f.e.t. con una tensione di polarizzazione prelevata da una pila, o e.m.f.  $V_{gs}$ . La tensione totale inversa di polarizzazione appli-

### Costruzione

La costruzione di un transistor ad effetto di campo del tipo a giunzione è mostrata nella figura 1.7g. I passi che sono necessari per giungere alla realizzazione, sono mostrati nelle figure da 1.7a sino a g. Un substrato di silicio fortemente drogato del tipo p è indicato con la sigla p' nella figura 1.7a.

Su questo si fa crescere uno strato di biossido di silicio (fig 1.7b). In seguito (fig.1.7c) un settore del biossido è asportato per realizzare un'area esposta nel silicio p del substrato, e tramite questa si diffondono delle impurità del tipo n. In tal modo, sul substrato P si crea una zona n, come passo successivo si fa sviluppare uno strato di biossido di silicio sulla superficie così ottenuta (fig.1.7d). Il passo successivo, mostrato nella figura 1.7e, è, prima di tutto, praticare

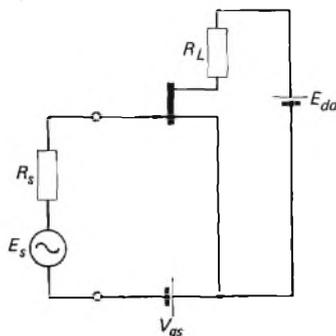


Fig. 1.6 - Schema di base per uno stadio amplificatore j.f.e.t.

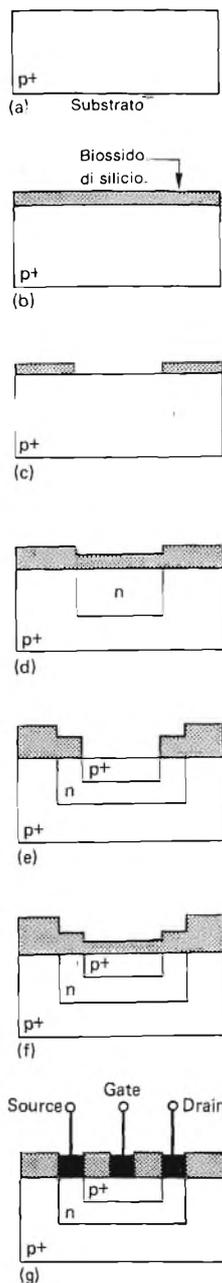


Fig. 1.7 - Passi successivi nella realizzazione di un j.f.e.t. dal canale "n".

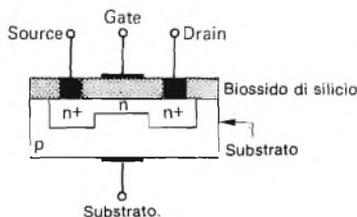


Fig. 1.8 - Realizzazione di un m.o.s.f.e.t. del tipo ad impoverimento munito di canale "n".

una nuova apertura nel biossido di silicio, quindi diffondere una nuova regione  $p^+$  nell'area esposta della regione  $n$  del substrato. Ora, si provoca la formazione di un terzo strato di biossido di silicio sulla superficie del dispositivo (fig. 1.7f). Su questo si praticano delle fessure, e si effettuano delle connessioni in alluminio ai due lati terminali della regione  $n$ , nonché sopra alla regione  $p$  (fig. 1.7g). I terminali connessi ai due lati terminali della regione  $n$  corrispondono alle connessioni di source e drain, mentre il terzo collegamento serve come gate.

I parametri più importanti di un f.e.t. a giunzione sono la sua conduttanza mutua  $g_m$ , la resistenza d'ingresso  $R_{IN}$ , nonché la resistenza drain-source  $r_{ds}$ . La conduttanza mutua è definita come il rapporto del cambiamento della corrente del drain verso il cambiamento della tensione gate-source che lo produce, mantenendo costante la tensione drain-source, come dire:

$$g_m = \frac{\delta I_d}{\delta V_{gs}} \quad V_{ds} \text{ costante} \quad (1.1)$$

La resistenza drain-source  $r_{ds}$ , è il rapporto di cambiamento nella tensione drain-source verso il cambio corrispondente nella intensità del drain, con la tensione gate-source mantenuta costante, come dire:

$$r_{ds} = \frac{\delta V_{ds}}{\delta I_d} \quad V_{gs} \text{ costante} \quad (1.2)$$

Tipicamente,  $g_m$  ha un valore che ricade nella gamma tra 1 e 7 mS, mentre  $r_{ds}$  può andare da 40 k $\Omega$  ad 1M $\Omega$ .

L'impedenza d'ingresso di un f.e.t. a giunzione, è il valore più elevato che può essere presentato dalla giunzione p-n del gate rispetto al canale con la polarizzazione inversa. Tipicamente, si può prevedere una impedenza d'ingresso di  $10^8 \Omega$ .

### IL M.O.S.F.E.T.

Il transistorore ad effetto di campo "metal oxide", in genere noto come m.o.s.f.e.t., differisce dal f.e.t. a giunzione perchè il suo gate è isolato dal canale da uno strato di silicio. Lo strato di silicio aumenta l'impedenza d'ingresso del f.e.t., già elevata, sino a valori estremamente elevati, come  $10^{10} \Omega$  o anche più. Il valore altissimo dell'impedenza d'ingresso è mantenuto quale che sia il valore della polarizzazione e le tensioni gate-source, visto che l'impedenza non dipende da una giunzione p-n polarizzata inversamente.

Il m.o.s.f.e.t. è disponibile in due tipi diversi: vi è il modello "ad impoverimento" e quello "ad arricchimento".

Ambedue i tipi di m.o.s.f.e.t. possono essere realizzati con il canale-n ed il canale-p; in sostanza, quindi vi sono quattro diversi modelli di base.

### IL M.O.S.F.E.T. AD IMPOVERIMENTO

I dettagli costruttivi di un m.o.s.f.e.t. dal canale  $n$ , funzionante "ad impoverimento" (depletion mode) è mostrato nella figura 1.8. Vi sono due regioni  $n^+$  intensamente drogate, che sono diffuse su di un substrato  $p$  leggermente drogato, e che sono riunite da un canale  $n$  leggermente drogato.

Il terminale del gate è una placchetta in alluminio, che è isolata dal canale predetto tramite uno strato di biossido di silicio. Un'altra connessione è effettuata sul substrato medesimo.

In molti m.o.s.f.e.t. il terminale di substrato e connesso interamente al termine del source, ma talvolta è disponibile anche la connessione esterna specifica. Il substrato deve sempre essere mantenuto ad un potenziale negativo, in relazione al drain per essere certi che la giunzione canale-substrato p-n sia sempre mantenuta nella conduzione inversa. Tale condizione può essere semplicemente soddisfatta collegando substrato e source. Nel canale visto, si crea una zona di rarefazione delle cariche (impoverimento) che dipende, per la sua importanza, dalla tensione drain-source. A causa della tensione che è fatta cadere sulla resistenza del canale della corrente del drain, la zona d'impoverimento si estende sempre più dalla parte del drain, che dalla parte del source. La resistenza del canale dipende da quanto è ampia la zona d'impoverimento, e da quanto questa penetra nel canale. Con zero volt al termine del gate, la corrente del drain, all'inizio aumenta con l'aumentare della tensione drain-source, ma estendendosi la zona di impoverimento verso il drain, la corrente diviene più o meno costante anche se vi sono incrementi nella tensione drain-source.

La resistenza del canale, e con questa la corrente del drain di un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento, può quindi essere controllata con una tensione applicata al gate. Una tensione positiva applicata al gate attira gli elettroni nel canale delle zone intensamente drogate  $n^+$  che sono agli estremi. Il numero degli elettroni liberi utilizzabili per la conduzione nel canale in tal modo aumenta, cosicchè la resistenza del canale diminuisce. La riduzione nella resistenza del canale, determina, logicamente, lo scorrere di una più elevata corrente di collettore

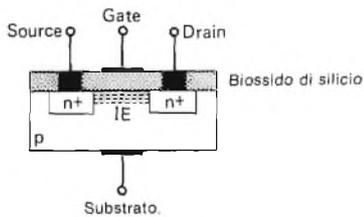


Fig. 1.9 - Realizzazione di un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "n". IE = Gli elettroni indotti formano un canale virtuale quanto la tensione del gate è positiva.

per una data tensione mantenuta eguale tra i terminali di source e di drain.

Un incremento nella polarizzazione positiva del gate, eleva l'intensità che scorre quando la tensione drain-source è abbastanza elevata per provocare l'estensione della zona di impoverimento verso il drain.

Di converso, se il gate è polarizzato in modo negativo, in relazione al source, gli elettroni sono respinti fuori dal canale e verso le regioni n<sup>+</sup>. Questa situazione riduce il numero di elettroni disponibili per la conduzione nella zona del canale, e la resistenza del canale aumenta. La corrente di drain che circola quando la zona d'impoverimento ha sbarrato il canale, dipende dalla resistenza del canale.

La corrente di drain in un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento può quindi essere controllata dalla tensione che si applica tra il gate ed il source.

### IL M.O.S.F.E.T. AD ARRICCHIMENTO

La figura 1.9 mostra la costruzione di un m.o.s.f.e.t. del tipo ad arricchimento. Il terminale del gate è isolato dal canale per mezzo di uno strato di biossido di silicio, ed il substrato ed il terminale del source sono usualmente connessi assieme, per mantenere la giunzione p-n canale-substrato nelle condizioni di polarizzazione inversa. Come si vede, non vi è alcun canale tra le regioni n<sup>+</sup> del source e del drain; di conseguenza la corrente del drain che scorre quando la tensione gate-source è zero, è molto piccola. Se, tuttavia, si applica una tensione tra i terminali di gate e source, e la polarità di questa è tale da rendere il gate positivo nei confronti del source si forma un canale virtuale. La tensione positiva del gate attrae gli elettroni nella regione posta sotto il gate e produce una sorta di canale n (lo si scorge nella figura) nel quale può scorrere la corrente di drain.

La tensione positiva che deve essere applicata al gate per produrre il canale virtuale, è detta tensione di soglia (threshold voltage) ed è tipicamente di 2V o all'incirca. Una volta che il canale virtuale si sia formato, la corrente di collettore che circola, dipende dalla grandezza delle tensioni gate-source e drain-source.

Un aumento nella tensione gate-source oltre al valore di soglia, attrae molti altri elettroni nella regione del canale, e di conseguenza, riduce la resistenza del canale medesimo. La corrente di drain produce una caduta di tensione lungo il canale, e così come negli altri tipi di f.e.t. si raggiunge la

condizione di "pinch-off" ad una determinata tensione di drain. Ad un particolare livello di tensione gate-source, la corrente di drain aumenta con l'aumento della tensione drain-source, ma raggiunge lo stato di "pinch-off" rimane più o meno costante.

La corrente di drain di un m.o.s.f.e.t. può quindi essere controllata dalla tensione connessa tra i terminali di gate e source, e, se tale corrente è fatta scorrere in una resistenza adeguata, si ha un guadagno in tensione.

La disposizione circuitale di base, per un amplificatore m.o.s.f.e.t. è simile a quella da adottare per un f.e.t. a giunzione vista nella figura 1.6 ed il tutto funziona in maniera analoga.

I parametri più significativi di un m.o.s.f.e.t. sono gli stessi di quelli riportati per il f.e.t. a giunzione, a dire, la conduttanza mutua  $g_m$ , la resistenza drain-source  $r_{ds}$ , e la resistenza d'ingresso  $R_{IN}$ .

Tipicamente, la conduttanza mutua è dell'ordine di  $1 \div 10$  mS,  $r_{ds}$  può andare da 5 a 50 k $\Omega$  ed il valore di  $R_{IN}$  può essere di  $10^{10}$   $\Omega$  e più grande. E' da notare che mentre i valori di conduttanza mutua sono approssimativamente gli stessi di quelli di un f.e.t. a giunzione, la resistenza drain-source è più bassa, ma la resistenza d'ingresso è più elevata.

Le figure 1.10a e b, mostrano i simboli per i m.o.s.f.e.t. ad impoverimento e ad arricchimento muniti di canale n. I simboli per i medesimi, muniti di canale p, differiscono solamente per la freccia che ha la direzione inversa.

### CARATTERISTICHE STATICHE

Le caratteristiche statiche di un f.e.t., sono rappresentate da una famiglia di curve che rappresentano l'andamento della corrente del drain nei confronti della tensione e queste sono impiegate per determinare l'intensità che scorre quando vi è una particolare combinazione di tensioni gate-source e drain-source applicata all'elemento. In genere si disegna due gruppi di caratteristiche statiche; quelle del drain e quelle mutue.

#### Caratteristiche del drain

Le caratteristiche del drain di un f.e.t. sono curve che indicano la corrente del drain in rapporto alle tensioni drain-source per valori costanti della tensione gate-source. Le caratteristiche dette, possono essere ricavate impiegando il circuito che si vede nella figura 1.11 e che serve per misurare le caratteristiche di un f.e.t. a giunzione munito di canale n.

I dati basilari per poter scrivere le curve caratteristiche del drain sono i

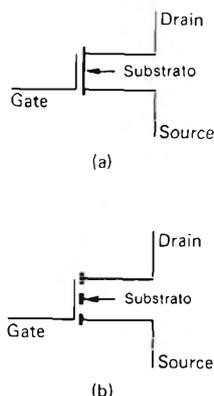
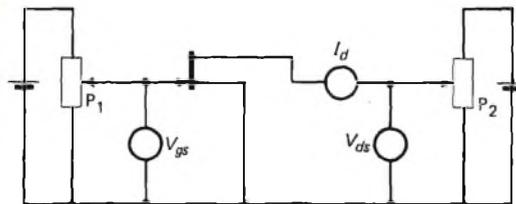


Fig. 1.10 - Simboli normalmente impiegati per (a) un m.o.s.f.e.t. del tipo ad impoverimento munito di canale "n", e (b) un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "n".

Fig. 1.11 - Circuito utilizzabile per determinare le caratteristiche statiche di un f.e.t. a giunzione munito di canale "n".



valori della corrente del drain che circola quando la tensione drain-source è aumentata in un certo numero di passi successivi che iniziano dallo zero; la tensione gate-source deve essere tenuta costante, ad un valore che convenga. Il metodo in genere impiegato per ottenere i dati è il seguente: la tensione gate-source è regolata ad un valore previsto tramite il divisore di potenziale P1, quindi la tensione drain-source è aumentata, partendo da zero, con un certo numero di passi. Ad ogni passo, si annota la corrente che circola nel drain. Di seguito, la tensione gate-source è regolata per un altro valore che serva, e la procedura è ripetuta. In tal modo, si

ottengono dati sufficienti per poter tracciare una famiglia di curve della corrente del drain di base alla tensione drain-source. La famiglia di curve così ricavata, è detta "delle caratteristiche del drain" del f.e.t. Le caratteristiche del drain di altri tipi di f.e.t. sono ottenute in maniera analoga. La figura 1.2 mostra le caratteristiche del drain tipiche per sei diversi tipi di f.e.t.

Va notato che ogni curva ha una regione di valori bassi della  $V_{ds}$ , nella quale  $I_d$  è proporzionale alla  $V_{ds}$ . In queste regioni, o tratti delle curve, i dispositivi possono essere impiegati come resistenze dipendenti dalla tensione, come dire, resistenze nelle quali il

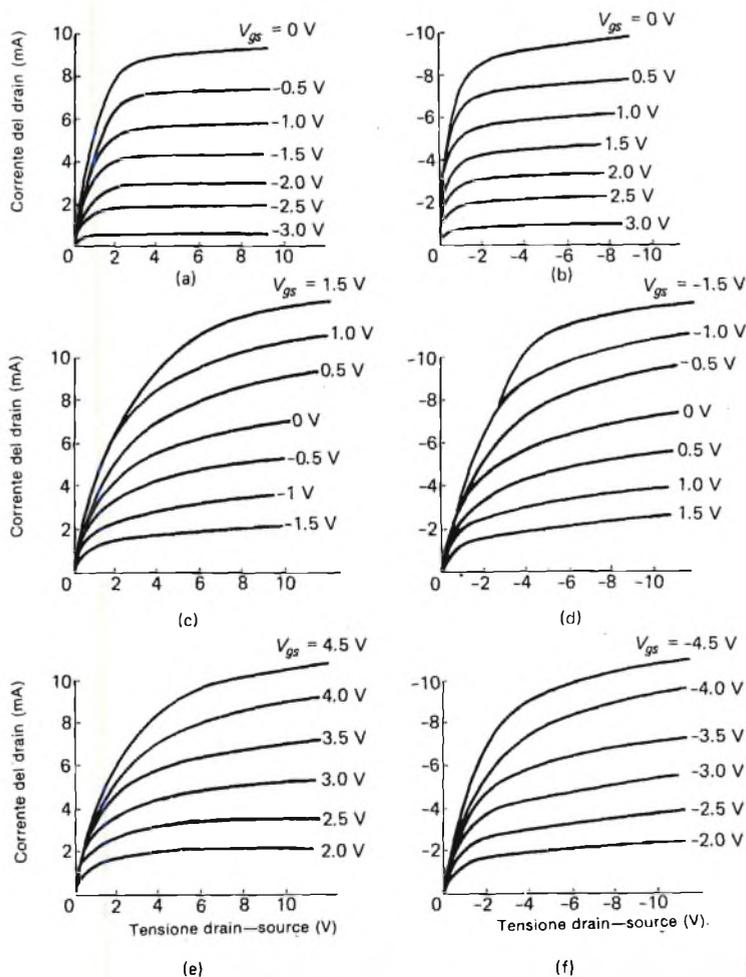


Fig. 1.12 - Curve caratteristiche di collettore di:  
 (a) un j.f.e.t. munito di canale "n",  
 (b) un j.f.e.t. munito di canale "p",  
 (c) un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento munito di canale "n",  
 (d) un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento munito di canale "p",  
 (e) un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "n",  
 (f) un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "p".

valore  $V_{ds}/I_d$  dipende dal valore della  $V_{ds}$ . Per tutti i dispositivi, la corrente del drain che circola quando la tensione gate-source è zero, è indicata come  $I_{ds}$ .

#### Caratteristiche mutue

Le caratteristiche mutue o di trasferimento di un f.e.t. sono curve della corrente di drain tracciate in relazione alla tensione gate-source per diversi valori costanti della tensione drain-source. Le caratteristiche mutue di un f.e.t. a giunzione munito di canale n, possono essere determinate impiegando il circuito fondamentale di figura 1.11 e con la procedura che segue. La tensione drain-source va mantenuta ad un valore costante mentre la tensione gate-source è aumentata in un certo numero di passi successivi. Ad ogni passo, il valore della corrente del drain va annotata.

La procedura deve essere ripetuta per il numero desiderato di altre tensioni drain-source.

I valori della conduttanza mutua e della resistenza drain-source possono essere ottenuti dalle caratteristiche del drain, mentre la mutua conduttanza può essere determinata anche dalle caratteristiche mutue.

Il metodo da impiegare per l'ottenimento dei valori di questi parametri è analogo a quello che serve per determinare il valore del guadagno in corrente e la resistenza d'uscita di un transistor bipolare.

#### ESEMPIO 1.1

Un f.e.t. a giunzione dal canale "n" ha i dati che appaiono nella tavola 1.1

In base alla tabella, si traccino le curve caratteristiche di drain e le si usi per determinare la conduttanza mutua  $g_m$  del dispositivo alla  $V_{ds} = 12V$ . Si calcoli anche la resistenza drain-source per una  $V_{gs} = -2V$ .

Si ricavi anche la curva della conduttanza mutua e da questa si ottenga la  $g_m$  alla  $V_{ds} = 12V$ .

#### Soluzione

Le curve caratteristiche del drain del f.e.t. considerato appaiono nella figura 1.13.

La conduttanza mutua  $g_m$  del f.e.t. è data dalla formula  $g_m = \delta I_d / \delta V_{gs}$ , con la  $V_{ds}$  costante a 12V. Dalle caratteristiche si vede che una variazione nella  $V_{gs}$  da  $-2V$  a  $-1V$  produce una variazione nella  $I_d$  da 2,9 a 6,2 mA.

Di conseguenza:

$$g_m = \frac{6,2 - 2,9}{2 - 1} \cdot 10^{-3} = 3,3 \text{ mS} \quad (\text{risposta})$$

Sempre dalle caratteristiche si può vedere che una variazione nella  $V_{ds}$  da 12 a 16V, con una  $V_{gs}$  costante a  $-2V$ , determina una variazione nella  $I_d$  da 2,9 a 3,0 mA.

Di conseguenza:

$$r_{ds} = \frac{16 - 12}{(3,0 - 2,9) \cdot 10^{-3}} = 40.000 \Omega \quad (\text{risposta})$$

Le caratteristiche mutue del f.e.t. a giunzione sono mostrate nelle curve di figura 1.14. La conduttanza mutua  $g_m$  del dispositivo è data dalla pendenza delle curve, quindi, con una  $V_{ds}$  costante di 12V, si ha:

$$g_m = \frac{(6,2 - 2,9) \cdot 10^{-3}}{1} = 3,3 \text{ mS} \quad (\text{risposta})$$

#### Effetti della temperatura

La velocità con la quale le cariche maggioritarie passano attraverso il canale dipende sia dalla tensione drain-source che dalla temperatura del f.e.t. Un incremento nella temperatura riduce la velocità e ciò appare in forma di riduzione nella corrente del drain che circola per una data tensione di gate-source e di drain-source.

Un altro fattore che influenza la

Tavola 1.1

Tensione drain-source $V_{ds}$ (V)	Tensione gate-source $V_{gs} = 0V$	Corrente del drain (mA)		
		$= -1V$	$= -2V$	$= -3V$
0	0	0	0	0
4	0	5,0	2,4	0,30
8	10,1	5,9	2,7	0,35
12	10,2	6,2	2,9	0,40
16	10,25	6,3	3,0	0,45
20	10,3	6,35	3,05	0,50
24	10,35	6,4	3,1	0,55

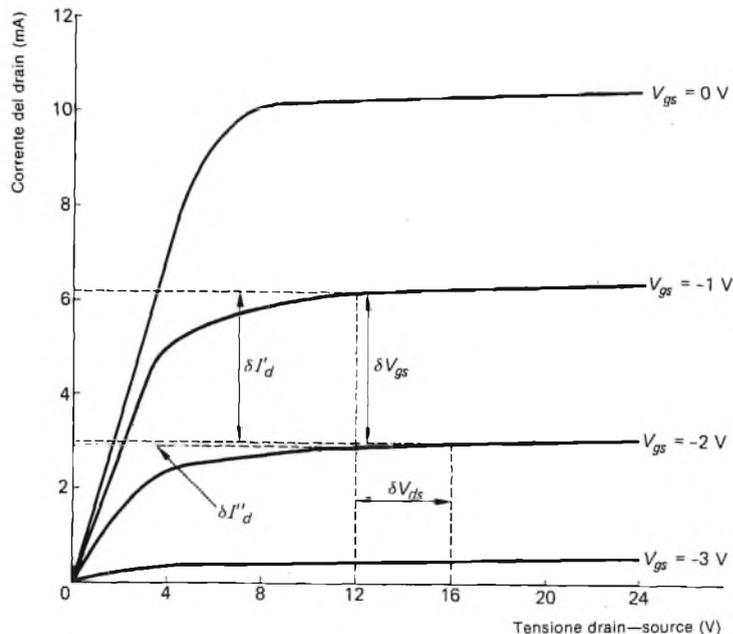


Fig. 1.13

variazione nella corrente del drain con il cambiamento nella temperatura, è il potenziale di barriera sulla giunzione p-n gate-canale. Un aumento della temperatura provoca il calo nel potenziale di barriera, e questo fenomeno, a sua volta, riduce l'ampiezza della zona di svuotamento con una data tensione gate-source. La resistenza del canale cala e la corrente del drain cresce. I due effetti tendono a variare la corrente del drain in direzione opposte ed il risultato generale non può che essere, di conseguenza, assai piccolo. In pratica, è possibile scegliere una particolare tensione

gate-source alla quale si ottenga un coefficiente di temperatura zero. Generalmente dicendo, però, l'andamento generale è che la corrente del drain cala con un aumento della temperatura. Questo comportamento è esattamente opposto a quello riscontrato con i transistori bipolari.

#### COME SI DEVONO MANEGGIARE I M.O.S.F.E.T.

Il terminale di gate di un m.o.s.f.e.t. è isolato dal rispettivo canale da uno strato sottilissimo di biossido di silicio ( $\approx 100$  nm), che effettivamente si com-

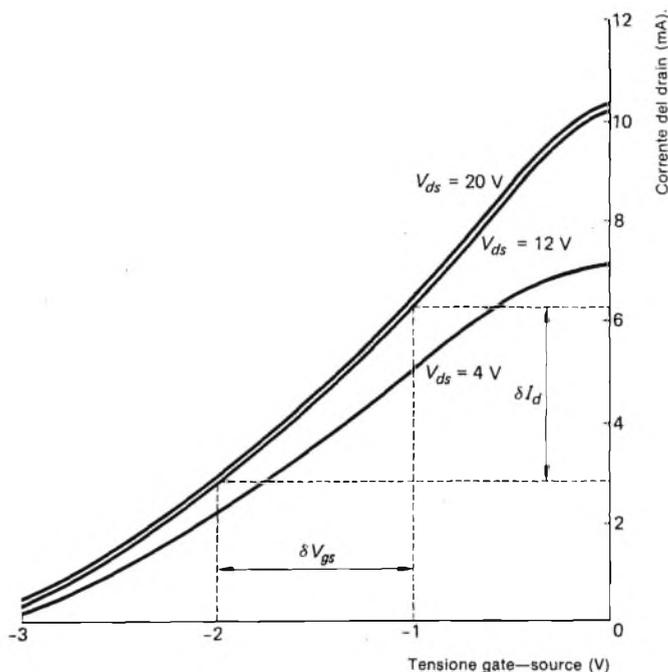


Fig. 1.14

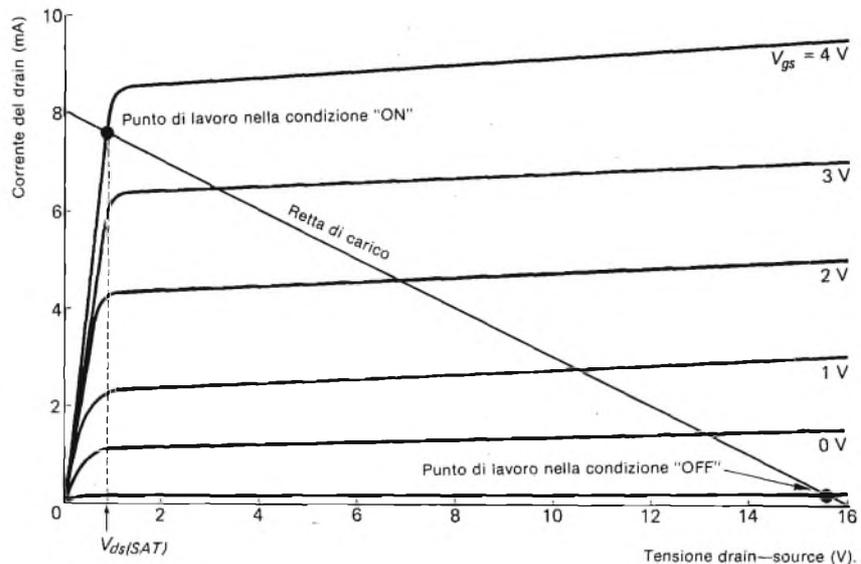


Fig. 1.15 - Il f.e.t. impiegato come interruttore.

porta come il dielettrico di un condensatore. Ogni carica elettrica accumulata sul terminale del gate può produrre facilmente una tensione attraverso il dielettrico, e questa può avere un'ampiezza sufficiente per forarlo. Non appena ciò accade, il gate non è più isolato dal canale ed il m.o.s.f.e.t. è distrutto.

La carica atta a distuggere un m.o.s.f.e.t. non deve necessariamente essere troppo importante, visto che la capacità tra il gate ed il canale è molto piccola e  $V = Q/C$ . Ciò significa, che una tensione pericolosa può essere prodotta con molta facilità; ad esempio, toccando il reoforo del gate con le dita o con un arnese. Per prevenire i danni nei m.o.s.f.e.t. durante il magazzinaggio, o mentre li si monta in circuito, una precauzione usuale è porre a contatto i reofori di gate e source. Il corto protettivo, può essere eseguito avvolgendo i due fili, oppure con una mollettina che sia avvolta sui reofori, o inserendo i terminali in una gelatina conduttiva o in un grasso del pari conduttivo.

Il cortocircuito va lasciato in opera sino a che il dispositivo non è ben collegato in circuito, in particolare, durante il procedimento di saldatura.

Alcuni m.o.s.f.e.t. sono realizzati con un diodo zener connesso internamente tra il gate ed il substrato. Normalmente, la tensione ai capi del diodo è troppo bassa per mandarlo in conduzione, quindi si ha un effetto trascurabile sul funzionamento del dispositivo. Se però una tensione pericolosamente elevata si presenta al gate, sviluppata da un qualche fenomeno statico, lo zener conduce di colpo prima che il valore sia salito abbastanza per causare il danneggiamento permanente.

## IL TRANSISTORE A EFFETTO DI CAMPO COME INTERRUTTORE

Un transistor a effetto di campo può essere impiegato come interruttore elettronico perchè la corrente di drain può essere commutata in ON ed OFF tramite l'applicazione di un giusto potenziale tra gate e source. Nella condizione ON, la tensione gate-source va spostata verso il punto di lavoro al culmine della linea di carico (si vede la figura 1.15), cosicchè può scorrere la massima intensità di drain. La tensione ai capi del f.e.t. nota come tensione di saturazione  $V_{DS(SAT)}$  non raggiunge lo zero in questa condizione, ma tipicamente ha un valore compreso tra 0,2V ed 1,0V. Nel caso del f.e.t. le cui caratteristiche sono riportate, la resistenza nell'ON è 0,9V/7,6 mA, come dire 118Ω, ma questo valore è in genere più elevato di quello dei vari f.e.t. comunemente reperibili; la  $R_{ON}$  in genere si aggira su 30-60 Ω.

Per portare il f.e.t. nella condizione OFF la tensione gate-source è ridotta al punto di "pinch-off" visto in precedenza, o al di sotto di questo, al termine basso della retta di carico. In tali condizioni la corrente del drain è ridotta ad un valore molto basso, tipicamente 1 nA, per un f.e.t. a giunzione, ed a 50 pA per un m.o.s.f.e.t.

Il minimo tempo impiegato da un f.e.t. per passare da uno stato all'altro è assai importante. Vi è una dissipazione massima nel f.e.t. commutatore, mentre questo sta passando da uno stato all'altro, sia che il dispositivo inizialmente abbia lo stato di ON o di OFF; più rapidamente il f.e.t. commuta, più elevata è la sua efficienza

# L'ELETTRONICA completa la tua professione



## Imparala subito "dal vivo" in 18 lezioni e relative "basi sperimentali"

Conoscere i segreti dell'ELETTRONICA non fa parte della scienza di domani: è una necessità di oggi! L'ELETTRONICA è il mezzo che ti permette di completare la tua formazione, di migliorare le tue capacità, di guadagnare di più, qualunque sia la tua professione attuale. Ti consente di scoprire, più rapidamente degli altri, strade nuove e sicure per fare carriera con piena soddisfazione a livello economico e personale.

Ma come puoi imparare l'ELETTRONICA in modo semplice, funzionale, comodo ed in breve tempo?

### Con il metodo "dal vivo" IST, in 18 lezioni!

Con 18 lezioni, collegate a 6 scatole di materiale sperimentale, garantito dalle migliori Case (Philips, Kaco, Richmond, ecc.), vedrai a poco a poco la teoria trasformarsi in pratica "viva". Tutto questo senza nozioni preliminari, stando comodamente a casa tua. Al termine del corso, che impegnerà solo una parte del tuo tempo libero, riceverai un **Certificato Finale** a testimonianza del

tuo impegno, delle tue conoscenze e del tuo successo!

### In prova gratuita una lezione

Richiedila subito! Potrai giudicare tu stesso la validità del metodo: troverai le informazioni che desideri e ti renderai conto, personalmente, della serietà del nostro Istituto e della completezza del corso. **Spedisci questo buono: investi per il tuo futuro!**

L'esperienza IST nell'insegnamento a distanza è garantita dal successo dei suoi corsi

- Elettronica ● Tv Radio ● Elettrotecnica ● Tecnica meccanica ● Disegno tecnico ● Calcolo col regolo.

Informazioni su richiesta

**IST** ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA  
 Unico associato italiano al CEC - Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza - Bruxelles.  
**L'IST non effettua visite a domicilio**

**BUONO** per ricevere - per posta, in prova gratuita e senza impegno - una lezione del corso di **ELETTRONICA** con esperimenti e dettagliate informazioni. (Si prega di scrivere una lettera per casella)

Cognome \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ età \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_

professione o studi frequentati \_\_\_\_\_

Da ritagliare e spedire in busta chiusa a:  
 IST - Via S. Pietro 49/36r  
 21016 LUINO (Varese)

Tel. 0332/53 04 69

## VANTAGGI DEI TRANSISTORI BIPOLARI E DEI F.E.T.

L'impedenza d'ingresso di un transistoro bipolare dipende dalla sua corrente CC di collettore a riposo, e il suo valore è compreso tra 1000 e 3000  $\Omega$ . Se il transistoro è polarizzato in modo tale da assumere una corrente di collettore a riposo che valga solo qualche microampere, si può ottenere una impedenza d'ingresso di 1 M $\Omega$  o più. L'impedenza d'ingresso di un f.e.t. invece è naturalmente elevata, mentre un m.o.s.f.e.t. ha una impedenza eccezionalmente elevata.

La conduttanza mutua di un transistoro bipolare è 40 mS per mA di corrente alternata di collettore, quindi è considerevolmente più elevata della conduttanza mutua di un f.e.t.; ciò significa che un bipolare è in grado di dare guadagno in tensione molto più ampio. La corrente di collettore di un transistoro bipolare aumenta con l'aumentare della temperatura, e vi è il pericolo della valanga termica se non s'impiega un adatto circuito di stabilizzazione in CC e/oppure un dissipatore adatto. Al contrario, la corrente del drain di un f.e.t. cala, se la temperatura cresce, quindi non vi sono rischi di instabilità e guasti termici.

Quando un transistoro bipolare è impiegato come amplificatore a radiofrequenza in un radiorecettore supereterodina, a causa delle sue caratteristiche mutue, si può avere un effetto alquanto nocivo detto **MODULAZIONE INCROCIATA**, se giunge un segnale molto ampio indesiderato. La modulazione incrociata è un effetto nel quale la modulazione d'ampiezza del segnale indesiderato è trasferita sulla portante che si vuole ricevere e produce delle interferenze. Le mutue caratteristiche di un f.e.t. comprendono una risposta molto piccola alla distorsione del terzo ordine, così la modulazione incrociata non può diventare un problema.

Quando un f.e.t. è impiegato come interruttore, la sua resistenza nello stato di ON è più grande della resistenza presentata nell'analogo stato da un transistoro bipolare, ma l'interruzione può avvenire nei due sensi, a dire che i terminali drain e source sono intercambiabili. D'altra parte, la velocità di commutazione di un f.e.t. è più bassa di quella di un transistoro bipolare. Ciò dipende dal fatto che la resistenza del f.e.t. nello stato di ON è più grande di quella di un transistoro bipolare nell'analogo condizione, quindi il f.e.t. non è in grado di caricare e scaricare le capacità parassitarie e la capacità d'ingresso dello stadio susseguente in modo altrettanto rapido.

## distrazioni

Il sale nel caffè è capitato a tutti di metterlo.

L'elenco delle distrazioni occuperebbe qualche volume formato vocabolario, e sarebbe divertente. Le distrazioni divertono qualche volta anche chi le commette, qualche altra mettono in imbarazzo. Si narra che in Austria un presidente del parlamento, invece di annunciare "la seduta è aperta" disse una volta "la seduta è chiusa", al che seguì per vari secondi il silenzio di ghiaccio dei parlamentari che non sapevano come comportarsi.

Con la psicanalisi le distrazioni sono balzate agli onori della scienza. Lo psicanalista spiega che il presidente austriaco era convinto dell'inutilità degli argomenti da trattare in quella seduta, per cui l'assenza di interesse e la conseguente voglia di finire presto la riunione agirono sui meccanismi psico-fisiologici che presiedono alla formulazione del linguaggio.

Alcuni definiscono ancora gli errori di parole col termine dotto lapsus. Lapsus linguae (errore nel pronunciare) lapsus calami (errore nello scrivere). Ma se una volta ciò era chic, oggi è un pò burlesco. Agli errori o distrazioni, dicono gli psicologi, concorrono lontane emozioni memorizzate nell'inconscio, che allo stimolo di fatti contingenti si destano e intersecano il comportamento del soggetto a sua insaputa.

Si commettono errori non solo nel parlare ma anche nell'agire. Gli stessi automatismi, ovvero le azioni che compiamo meccanicamente da anni senza nemmeno pensarci, non ci salvano dagli errori: basta che intervenga la modifica di un piccolissimo particolare per farci cascare come salami. Anzi, in questi casi l'automatismo agisce più da trabocchetto che da ausilio.

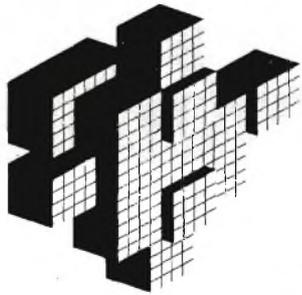
Detto questo, vediamo quali sono gli errori più comuni nel montaggio dei circuiti elettrici, causati da distrazioni. Il primo è l'inversione di polarità nei diodi, nei transistor o nei condensatori al tantalio o elettrolitici. Con questi ultimi, poi, se la tensione è al limite, si può assistere al loro scoppio con un bel botto che fa fare un salto. Niente di pericoloso, però.

Con gli integrati può accadere invece l'inversione di orientamento.

Quanto a inversioni, malgrado le colorazioni diverse, c'è persino chi le commette coi fili di interconnessione.

E per finire, la distrazione nella lettura dei valori può giocare dei tiri birboni, come far mettere la resistenza di 1 Ohm invece di 10 Ohm, per esempio. Succede, qualche volta, di leggere lettere così: "Ho costruito il tale circuito, non funziona; come mai? — Va a vedere il come mai, immancabilmente è uno di quelli riassunti qui sopra.

R.C.



# novità

## PLAY® KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS

## DI FEBBRAIO

### KT 219 AMPLIFICATORE HI-FI 20 W RMS

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 20 + 20 Vcc
Potenza d'uscita	= 20 Watt (RI = 4 Ohm) = 16 Watt (RI = 8 Ohm)
Banda passante	= 30 Hz ÷ 30 KHz
Massima potenza assorbita	= 30 Watt
Distorsione	= 0,3%

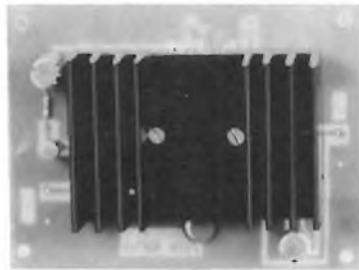
Protetto contro i cortocircuiti in uscita

#### DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 219 è un amplificatore di potenza monofonico con una potenza d'uscita di 20 Watt su di un carico di 4 Ohm.

Data l'elevata fedeltà ed affidabilità, il KT 219, può essere tranquillamente utilizzato in amplificatori ad Alta Fedeltà di bassa/media potenza. Il KT 219 può essere utilizzato in abbinamento al KT 106 (alimentatore), KT 221 (pre-amplificatore correttore di toni) e TRA 214 (trasformatore d'alimentazione).

L. 13.900 + IVA



### KT 220 AMPLIFICATORE HI-FI 20 + 20 W RMS

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 20 + 20 Vcc
Potenza d'uscita	= 20 + 20W (RI 4 Ohm) = 16 + 16W (RI 8 Ohm)
Banda passante	= 30 Hz ÷ 30 KHz
Massima potenza assorbita	= 60 Watt
Distorsione	= 0,3%

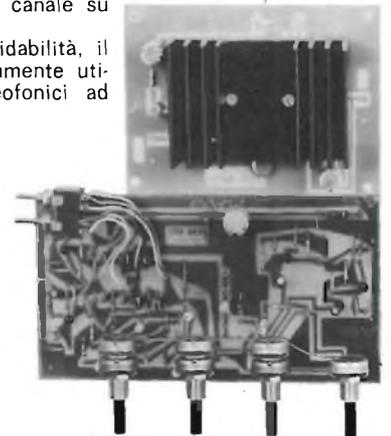
Protetto contro i cortocircuiti in uscita

#### DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 220 è un amplificatore di potenza stereofonico con una potenza d'uscita di 20 Watt RMS per canale su di un carico di 4 Ohm.

Data l'elevata fedeltà ed affidabilità, il KT 220, può essere tranquillamente utilizzato in amplificatori stereofonici ad Alta Fedeltà di bassa/media potenza. Il KT 220 può essere utilizzato in abbinamento al KT 106 (alimentatore) KT 221 (pre-amplificatore con controllo dei toni), TRA 214 (trasformatore di alimentazione) e KT 215 (indicatore di livello).

L. 22.900 + IVA



### KT 221 PREAMPLIFICATORE STEREO CON FILTRI E REGOLAZIONE DEI TONI

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

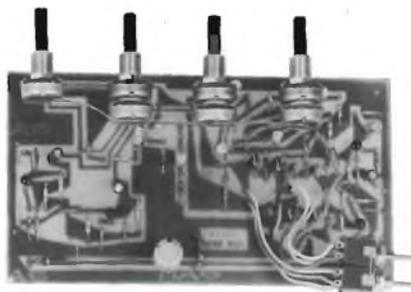
Tensione d'alimentazione	= 12 ÷ 24 Vcc
Sensibilità per la massima tensione d'uscita	= 100 mV
Massima tensione d'uscita ad 1 KHz	= 5V pep
Rapporto segnale/disturbo	= -70 dB
Controllo toni	= ±12 dB
Filtri alti/bassi	= -12 dB/ottava

Completo di controllo di volume fisiologico

#### DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 221 è un preamplificatore correttore di toni e la sua normale funzione in una catena di amplificazione stereofonica è quella di provvedere alla regolazione del volume, del tono e del bilanciamento stereofonico. Il controllo di volume con presa fisiologica permette di compensare, anche a basso volume, la perdita dei toni e dei mezzi toni, permettendovi di ascoltare la musica sempre allo stesso livello di fedeltà.

L. 21.900 + IVA



### KT 344 DECODIFICATORE STEREO

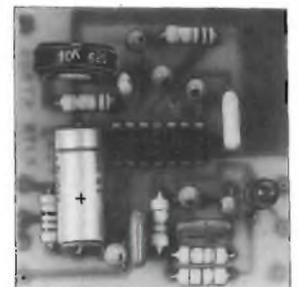
#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 12 ÷ 55 Vcc
Assorbimento	= 45 mA
Distorsione armonica	= 0,3%
Separazione tra i canali	= 45 dB
Tensione d'uscita	= 200 mV

#### DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Con il KT 344 potrete trasformare la vostra radio portatile in un perfetto sintonizzatore stereofonico con la commutazione automatica mono/stereo e potrete vedere visualizzata la stazione stereofonica dall'accensione di un diodo luminoso chiamato diodo Led. Il KT 344 può venire tranquillamente usato anche per sostituire un eventuale decodificatore rotto in un sintonizzatore stereo HI/FI, infatti, per le sue caratteristiche, il KT 344 è un vero componente HI/FI.

L. 8.900 + IVA



## MODULI AMPLIFICATORI IBRIDI DI POTENZA 15 - 30 - 60 - 120 - 240 W

Questi amplificatori ibridi ad alta fedeltà, in virtù della tecnologia di costruzione, sono praticamente indistruttibili, se impiegati in modo corretto.

La bassa distorsione, l'elevato rapporto segnale/disturbo, l'ampia larghezza di banda e la robustezza, li rendono ideali per un gran numero di applicazioni.

Il circuito racchiuso nel modulo, è convenientemente impregnato con una speciale resina. Tutti i moduli sono provvisti di cinque connessioni: ingresso, uscita, alimentazione positiva, alimentazione negativa e massa.

Disponibili modelli con dissipatore e senza dissipatore.

### CON DISSIPATORE



### SENZA DISSIPATORE



### CON DISSIPATORE

### SENZA DISSIPATORE

MODULO	HY 30 L. 18.900	HY 50 L. 22.500	HY 120 L. 43.500	HY 200 L. 61.500	HY 400 L. 84.900	HY 120 P L. 35.900	HY 200 P L. 43.700	HY 400 P L. 69.000
COD. GBC	SM/6305-00	SM/6310-00	SM/6320-00	SM/6330-00	SM/6340-00	SM/6320-08	SM/6330-08	SM/6340-08
POTENZA di uscita	15 W RMS su 8 Ω	30 W RMS su 8 Ω	60 W RMS su 8 Ω	120 W RMS su 8 Ω	240 W RMS su 4 Ω	60 W RMS su 8 Ω	120 W RMS su 8 Ω	240 W RMS su 4 Ω
Impedenza del carico	4-16Ω	4-16Ω	4-16Ω	4-16Ω	4-16Ω	8 Ω	8 Ω	4 Ω
Sensibilità di ingresso e impedenza	500 mV RMS su 100 kΩ							
Distorsione tipica	0,02% a 1 kHz	0,02% a 1 kHz	0,01% a 1 kHz	0,02% a 1 kHz				
Rapporto segnale/dist. minimo	80 dB	90 dB	100 dB	100 dB	100 dB	90 dB	90 dB	90 dB
Risposta di frequenza	10 Hz÷45 kHz -3 dB							
Alimentaz.	-20 - 0 +20	-25 - 0 +25	-35 - 0 +35	-45 - 0 +45	-45 - 0 +45	-35 - 0 +35	-45 - 0 +45	-45 - 0 +45
Dimensioni	105x50x25	105x50x25	114x50x85	114x50x85	114x100x85	116x50x23	116x50x23	116x75x23
Peso	155 g	155 g	575 g	575 g	1.150 g	400 g	400 g	500 g

I prezzi sono comprensivi di IVA.



# Moduli preamplificatori mono-stereo

## DATI TECNICI

Ingressi: Pick up magnetico 3 mV  
 Microfono 1-12 mV  
 Altri = 100 mV  
 Impedenza 47 kΩ a 1 kHz  
 Uscite: Registratore 100 mV  
 Linea 500 mV RMS  
 Controllo toni: ± 12 dB a 60 Hz e 12 kHz  
 Distorsione: < 0,005%  
 Rapporto segnale/disturbo: 90 dB  
 Sovraccarico: > dB  
 Risposta di frequenza (+0 a -3 dB):  
 da c.c. fino a 100 kHz  
 Alimentazione: ± 15 V ± 50 V  
 Dimensioni con connettore:  
 Mod. HY6 = 45x50x20  
 HY66 = 90x50x20

**Mod. B6**



**Mod. HY6-mono**



**Mod. HY66-stereo**

**Mod. HY6-mono**

SM/6200-00

**Mod. HY66-stereo**

SM/6250-00

**Mod. B66**

## Circuiti stampati

Indispensabili per agevolare la fase di montaggio e di saldatura dei preamplificatori HY6 e HY66

**Mod. B6**

Per il preamplificatore HY6-mono  
 SM/6200-01

**Mod. B66**

Per il preamplificatore HY66-stereo  
 SM/6250-01

## ALIMENTATORI PER MODULI

Questi alimentatori sono stati progettati specificatamente per essere usati con i moduli amplificatori ibridi di potenza ILP. I modelli PSU 36 ha il trasformatore convenzionale a nucleo, mentre i modelli PSU 50 T, 70 T, 90 T e 180 T hanno il trasformatore toroidale, con notevoli risparmi di peso e volume.



PSU 36



PSU 50 T

PSU 70 T

PSU 90 T

PSU 180 T

TIPO	Tens. di ingr. V.c.a.	Tens. di uscita V.c.c.	Corr. second. A	Impiego	Codice GBC	PREZZI IVATI
PSU 36	220	-18 - 0 - +18	1	1 o 2 HY 30	SM/6305-05	L. 21.500
PSU 50 T	220	-25 - 0 - +25	2	1 o 2 HY 50	SM/6310-06	L. 27.500
PSU 70 T	220	-35 - 0 - +35	3	1 o 2 HY 120	SM/6320-06	L. 44.500
PSU 90 T	220	-45 - 0 - +45	2	1 HY 200	SM/6330-06	L. 48.500
PSU 180 T	220	-45 - 0 - +45	4	1 HY 400 o 2 HY 200	SM/6340-06	L. 76.900



# visualizzatore di spettro a led

**Nello scorso numero, abbiamo spiegato il funzionamento dei modernissimi "visualizzatori di spettro per impieghi audio" muniti di "barre di LED" che tanto successo hanno avuto nelle ultime "fiere" e "saloni" dell'HI-FI. Ne abbiamo inoltre proposto uno autocostruibile con tredici barre di lettura per canale, 11 dB di dinamica, filtri ad alta pendenza, del tutto pari per prestazioni agli analoghi commerciali. Tratteremo ora il nostro visualizzatore dal punto di vista costruttivo.**

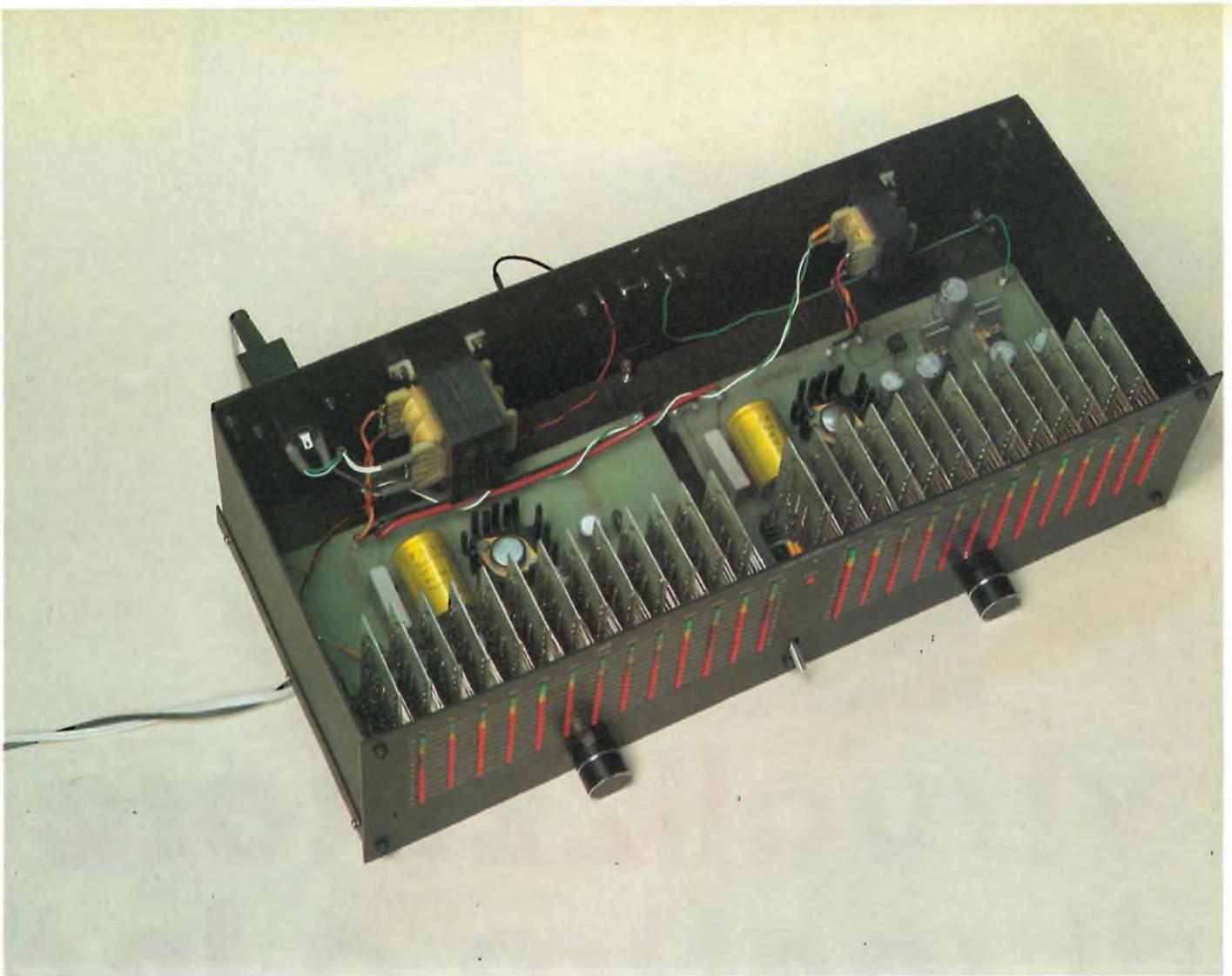
di Lorenzo Barrile - parte seconda

**U**n apparecchio che impiega ventisei integrati, oltre trecento LED, quasi quattrocento componenti passivi vari, non può certo essere realizzato "alla meglio"; al contrario è indispensabile "organizzarlo" dal punto di vista meccanico diremmo *raffinatamente* per essere certi che in sede di collaudo non accadano seri guai: effetti *pirotecnici*, invece che psichedelici (!), o che non serva più tempo per ottenere il funzionamento, di quello necessario per il montaggio.

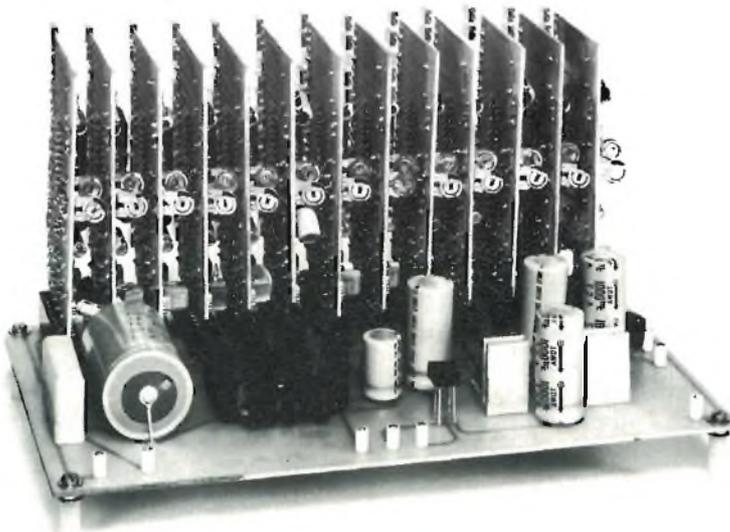
In questo caso, per fortuna, il nucleo centrale del sistema è basato su una serie di circuiti assolutamente ripetitivi; identici salvo che per i condensatori che de-

terminano l'accordo di ciascuno basato sull'amplificatore operazionale. In tal modo, così come si usa fare per i controlli industriali previsti per macchine utensili (ad esempio), formati da "subassembly" eguali, è sorta spontanea la razionale soluzione di assemblare il tutto su schede disinnestabili, con una base generale per l'alimentatore e le interconnessioni. Abbiamo pensato di realizzare così anche il nostro apparecchio perché i vantaggi sono moltissimi. Tanti che puntualizzeremo solo i principali. Prima di tutto, il cablaggio è enormemente semplificato, perché ciascuna scheda non è che un display a due intergrati e l'alimentatore non presenta alcu-

na speciale difficoltà. Inoltre, dato che non si può sperare di poter portare a compimento un sistema del genere in una sola serata (!!), il lavoro può essere interrotto quando si vuole, al termine di ciascuna scheda, ad esempio, essendo poi certi di riprenderlo senza dimenticanze, senza incertezze circa i terminali lasciati in sospeso, senza dover ristudiare il tutto da capo. Sul piano del collaudo, se si nota che un settore non è operativo, la ricerca dell'errore è facile perché la mancata accensione di un certo numero di LED, ad esempio, indica subito il guasto in un circuito formato da poche parti, e non in un intricatissimo pannello dalle migliaia di piste, dalle stermina-



*Vista intera del visualizzatore di spettro a Led: si noti la disposizione dei due trasformatori di alimentazione; sostituibili, volendo, anche con uno solo di maggior potenza sempre con secondario doppio.*



*Basetta alimentatrice di supporto con innestate le tredici schedine delle quali sono visibili i due trimmer di taratura.*

te file di componenti.

Mettiamo che in sede di collaudo l'analizzatore manifesti un funzionamento anomalo; se non s'illumina nulla, l'avaria è certamente nell'alimentatore generale; se una "barra" di LED, invece, resta sempre accesa o spenta, il danno non può essere che nella shedina di pilotaggio relativa.

Potremmo ancora segnalare la facoltà di estendere l'apparecchio con la semplice aggiunta di altre schede dai diversi accordi in frequenza, o di semplificarlo eliminando quelle che hanno filtri dalla frequenza inferiore a 100 Hz o superiore a 10.000 Hz ... Potremmo proseguire per pagine e pagine a ruota libera, ma siamo certi che il lettore ha già compreso i vantaggi del tipo di costruzione, e che anzi inizierebbero giustamente a protestare se aggiungessimo altri dettagli.

Passiamo ora alle schede. Queste hanno dimensioni standard: 100 per 45 mm, LED esclusi: figura 1

Eseguito i relativi stampati, si deve

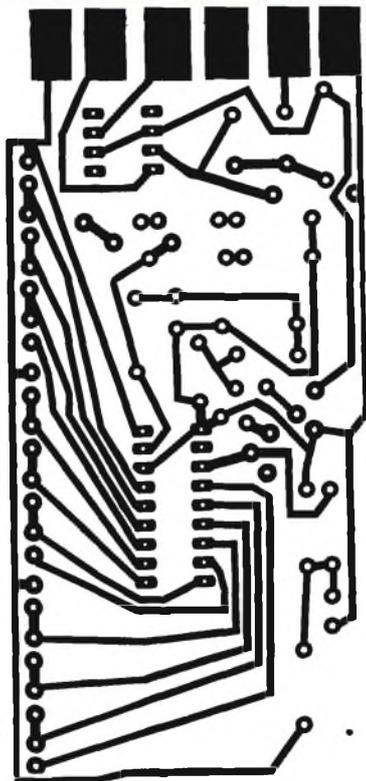
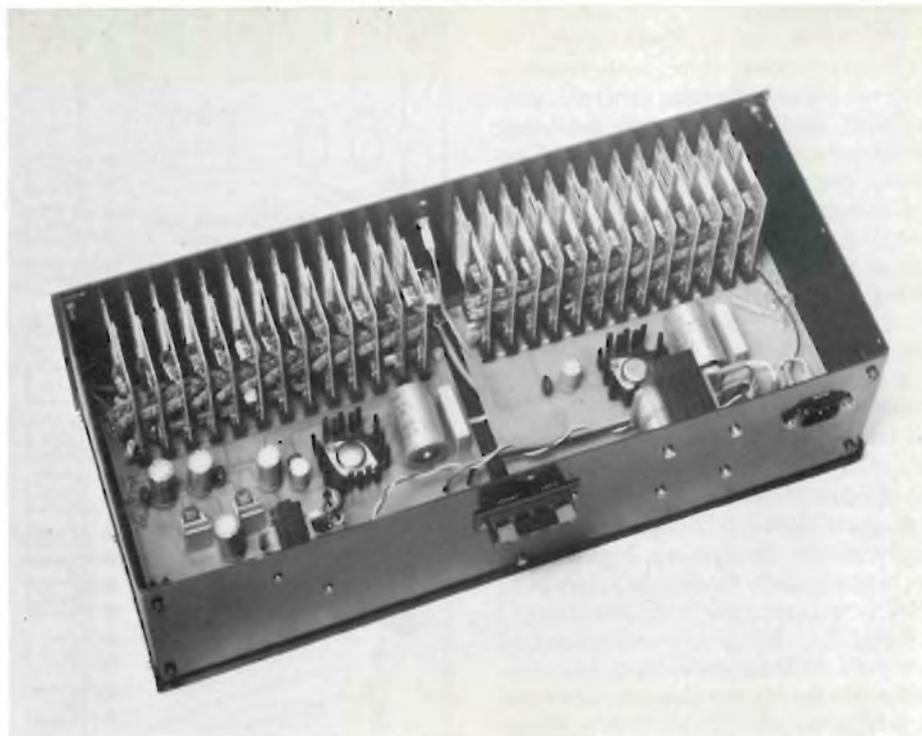


Fig. 1 - Circuito stampato di una singola scheda in scala 1:1.



Vista posteriore del prototipo in cui sono presenti la morsettiera d'ingresso e la presa di alimentazione.

porre ottima cura alla realizzazione dei contatti ad innesto, oltre che a quella di tutte le piste. Se infatti i contatti non sono più che precisi, possono risultare cortocircuitanti.

Le schede non sono eccessivamente miniaturizzate, anche perché la dimensione verticale è resa obbligatoria dalla barra di LED che deve essere ospitata. L'assemblaggio è quindi abbastanza "comodo".

Facendo riferimento alla figura 2 si monteranno per prime le resistenze fisse, quindi i diodi (facendo bene attenzione alla polarità), poi i condensatori elettrolitici ed i trimmer R3-R8. Sia gli IC "LM 741", che gli "UAA 180" impiegano degli zoccoli, che saranno fissati di seguito.

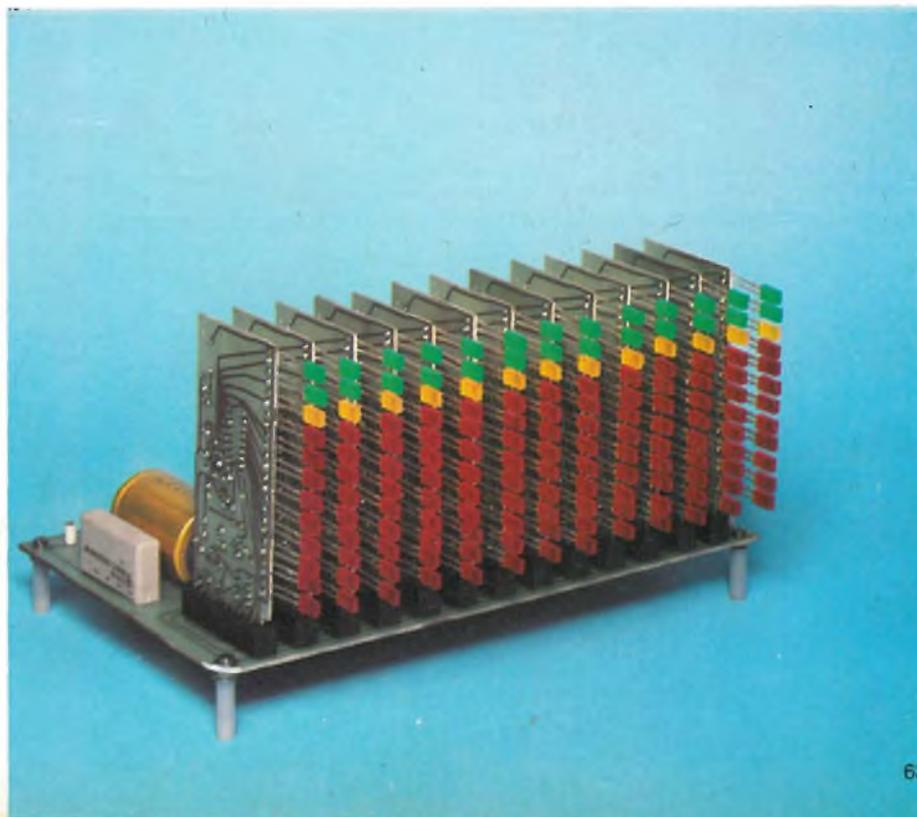
In ciascuna scheda, come abbiamo detto, i C1 - C2 che devono essere del tipo ad alta precisione (5% o simili in meglio) saranno montati per ultimi, stando bene attenti a non fare confusioni. Senza ancora innestare gli IC nei loro zoccoli, si procederà all'assemblaggio dei LED. Questi dovrebbero essere multicolori, sia per un migliore effetto visivo che per valutare l'andamento dello spettro audio veramente "a colpo d'occhio". Una delle combinazioni suggeribili, può essere: i due LED per i segnali più bassi, verdi; il successivo, giallo; i restanti, rossi. Ciascuno può comunque scegliere la disposizione che preferisce, per quanto concerne i colori.

Durante il montaggio dei LED, si deve fare in modo che *tutti sporgano alla stessa altezza*, ovvero che non ve ne sia assolutamente qualcuno "più corto" o "più lungo". Se la barra fosse "ondulata" l'aspetto sarebbe disordinata, sgradevole. Montati i LED, si possono finalmente inserire gli IC sui loro zoccoli e

riscontrare il lavoro eseguito. Come sempre, consigliamo di rivedere la polarità dei diodi, degli elettrolitici, i versi d'inserzione degli IC, i valori in gioco con particolare riferimento a C1 e C2.

È bene ricontrollare le connessioni dei LED, vedendo se per caso non si è connesso il catodo di uno di questi al

Scheda base ad innesto con inserite gli stampanti relativi ai Led.



posto dell'anodo.

Una volta che la prima scheda sia ultimata, conviene inserirla direttamente al suo posto sulla base generale, altrimenti in seguito si dovrebbe procedere ad un noioso riscontro dei valori di capacità, per stabilire la posizione giusta.

L'assemblaggio definitivo è molto semplice; si collegheranno i trasformatori di alimentazione agli interruttori; e gli ingressi ai regolatori della sensibilità (potenziometri a molti giri da 50 k $\Omega$ ), ed alle prese.

A questo punto, dopo un'ultimo controllo, il visualizzatore può essere collaudato. Volendo fare proprio un buon lavoro, lo si collegherà alle casse acustiche del complesso HI-FI, ed agli ingressi di quest'ultimo si collegherà un generatore audio. Si regolerà il generatore per ciascuna delle frequenze scelte per i filtri e si tareranno con attenzione i trimmer R3 - R8 di ciascuna scheda, in modo da ottenere un'indicazione assolutamente uniforme. Con un dato valore di tensione all'ingresso si deve accendere sempre un determinato LED, nella scheda che interessa. I LED delle altre schede che indicano le armoniche hanno minori necessità di precisione.

Evidentemente, un lavoro del genere richiede un certo tempo. Se il generatore non è disponibile, all'inizio tutti i trimmer saranno posti all'incirca al centro, ed eseguendo alcuni dischi noti, ricchi di

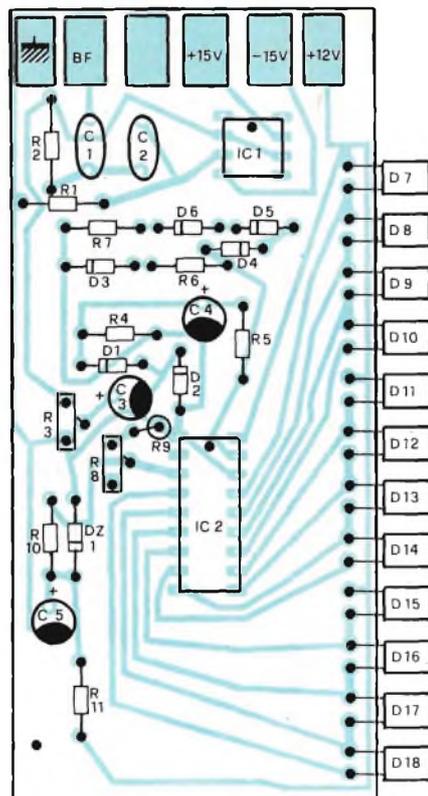


Fig. 2 - Disposizione componenti di una singola scheda del visualizzatore di spettro a Led.

acuti e bassi, si effettuerà l'allineamento cercando di ottenere la stessa sensibilità per tutte le "barre" luminose.

#### ELENCO DEI COMPONENTI DI UNA SINGOLA SCHEDA

R1	: resistore da 220 k $\Omega$
R2	: resistore da 1 k $\Omega$
R3	: trimmer da 10 k $\Omega$
R4	: resistore da 27 k $\Omega$
R5	: resistore da 100 k $\Omega$
R6	: resistore da 47 k $\Omega$
R7	: resistore da 15 k $\Omega$
R8	: trimmer da 1 k $\Omega$
R9	: resistore da 150 $\Omega$
R10	: resistore da 10 k $\Omega$
R11	: resistore da 180 $\Omega$ -0,5W

Tutti i resistori sono da 0,25 W 5%

C1-C2 : (vedere tabella 1 prima parte)  
condensatori di precisione 5%

C3-C5 : condensatore elettrolitico  
da 10  $\mu$ F 16 V

C4 : condensatore elettrolitico  
da 1  $\mu$ F 16 V

D1-D6 : diodi al silicio 1N914 - 1N4148

D7-D18: diodi LED

DZ1 : diodo zener da 6,2 V 1W

IC1 : circuito integrato tipo LM 741

IC2 : circuito integrato tipo UAA 180

Zoccoli per circuiti integrati



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**

**CI SIAMO  
TRASFERITI  
IN VIA ROSELLINI 12  
20124 MILANO**



**TEL.  
680368  
680054  
6880951/2/3/4/5**

# Multimetro digitale da laboratorio "SOAR"



JOB LINE

## Specifiche Tecniche

<b>Portate</b>	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	2-20-200-1.000 V 2-20-200-750 V 2-20-200-1.000 mA 2-20-200-1.000 mA 2-20-200 k $\Omega$ - 2-20 M $\Omega$
<b>Precisione</b>	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	$\pm 0,05\%$ Fondo scala $\pm 0,5\%$ Fondo scala $\pm 0,8\%$ Fondo scala $\pm 1\%$ Fondo scala $\pm 0,8\%$ Fondo scala
<b>Risoluzione</b>	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	100 $\mu$ V-1mV-10mV-100mV 100 $\mu$ V-1mV-10mV-100mV 0,1 $\mu$ A-1 $\mu$ A-10 $\mu$ A-100 $\mu$ A 0,1 $\mu$ A-1 $\mu$ A-10 $\mu$ A-100 $\mu$ A 100m $\Omega$ -1 $\Omega$ -10 $\Omega$ -100 $\Omega$ -1k $\Omega$
<b>Risposta di frequenza</b>	30 - 1.000 Hz	
<b>Impedenza d'ingresso</b>	10 M $\Omega$	
<b>Alimentazione</b>	6 V con pile o alimentatore esterno	
<b>Dimensioni</b>	200 x 180 x 64	

## TS/2122-00

- Visualizzazione diretta sul display delle scale e delle portate operative
- Polarità automatica
- Indicazione massima 1999 oppure -1999
- Contenitore metallico
- 4,1/2 digit - Display LED



MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA

DALLA **G.B.C.**  
Italians



**3<sup>a</sup> Rassegna  
del personal & home computer  
e microprocessore  
18/21 FEBBRAIO 1981**

U.S. International Marketing Center  
(Centro Commerciale Americano)  
Via Gattamelata, 5/Milano-Fiera.

**Orario: 9,30/18  
INGRESSO LIBERO**



BIT '81 è organizzata dall'U.S. International Marketing Center  
e dal Gruppo Editoriale Jackson

# INDUSTRIA **wilbikit** ELETTRONICA

VIA OBERDAN 24 - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580

## KIT N. 88 MIXER 5 INGRESSI CON FADER L. 19.750

Mixer privo di fruscio ed impurità; si consiglia il suo uso in discoteca, studi di registrazione, sonorizzazione di films.

## KIT N. 89 VU-METER A 12 LED L. 13.500

Sostituisce i tradizionali strumenti di misurazione; sensibilità 100 mV, impedenza 10 KOhm.

## KIT N. 90 PSICO LEVEL-METER 12.000 W L. 59.950

Comprende tre novità: VU-meter gigante composto di 12 triacs, accensione automatica sequenziale di 12 lampade alla frequenza desiderata, accensione e spegnimento delle lampade mediante regolatore elettronico. Alimentazione 12 V cc, assorbimento 100 mA.

## KIT N. 91 ANTIFURTO SUPERAUTOMATICO PROF. PER AUTO L. 24.500

Indicato per auto ma installabile in casa, negozi ecc. Semplicissimo il funzionamento; ha 4 temporizzazioni con chiave elettronica.

## KIT N. 92 PRESCALER PER FREQUENZIMETRO 200-250 MHz L. 22.750

Questo kit applicato all'ingresso di normali frequenzimetri ne estende la portata ad oltre 250 MHz. Compatibile con i circuiti TTL, ECL, CMOS. Alimentazione 6 Vc.c., assorbimento max 100 mA, sensibilità 100 mV, tensione segnale uscita 5 Vpp.

## KIT N. 93 PREAMPLIFICATORE SQUADRATORE B.F. PER FREQUENZ. L. 7.500

Collegato all'ingresso di frequenzimetri, « pulisce » i segnali di BF, squadra tali segnali permettendo una perfetta lettura. Alimentazione 5÷9 Vc.c., assorbimento max 100 mA; banda passante 5 Hz÷300 KHz, impedenza d'ingresso 10 KOhm.

## KIT N. 96 VARIATORE DI TENSIONE ALTERNATA SENSORIALE 2.000 W L. 14.500

Tale circuito con il semplice sfioramento di una placchetta metallica permette di accendere delle lampade nonché regolare a piacere la luminosità. Alimentazione autonoma 220 V c.a. 2.000 W max.

## KIT N. 97 LUCI PSICOSTROBO L. 39.950

PRESTIGIOSO EFFETTO DI LUCI ELETTRONICHE il quale permette di rallentare le immagini di ogni oggetto in movimento posto nel suo raggio di luminosità a tempo di musica. Alimentazione autonoma 220 V c.a. - lampada strobo in dotazione - intensità luminosa 3.000 LUX - frequenza dei lampi a tempo di musica - durata del lampo 2 m/sec.

## KIT N. 94 PREAMPLIFICATORE MICROFONICO L. 12.500

Preamplifica segnali di basso livello; possiede tre efficaci controlli di tono. Alimentazione 9-30 Vc.c., guadagno max 110 dB, livello d'uscita 2 Vpp, assorbimento 20 mA.

## KIT N. 95 DISPOSITIVO AUTOMATICO DI REGISTRAZIONI TELEFONICHE L. 16.500

Effettua registrazioni telefoniche senza intervento manuale; l'inserimento dell'apparecchio non altera la linea telefonica. Alimentazione 12-15 Vc.c., assorbimento a vuoto 1 mA, assorbimento max 50 mA.

## KIT N. 101 LUCI PSICOROTANTI 10.000 W L. 39.500

Tale KIT permette l'accensione rotativa di 10 canali di lampade a ritmo musicale. Alimentazione 15 W c.c. - potenza alle lampade 10.000 W.

## KIT N. 102 ALLARME CAPACITIVO L. 14.500

Unico allarme nel suo genere che salvaguarda gli oggetti all'approssimarsi di corpi estranei. Alimentazione 12 Vc.c. - carico max al relé 8 ampère - sensibilità regolabile.

## KIT N. 98 AMPLIFICATORE STEREO 25+25 W R.M.S. L. 56.000

Amplificatore stereo ad alta fedeltà completo di preamplificatore equalizzato e dei controlli dei toni bassi, alti e medi, alimentatore stabilizzato incorporato. Alimentazione 40 Vc.a. - potenza max 25+25 W su 8 ohm (35+35 W su 4 ohm) distorsione 0,03%.

## KIT N. 99 AMPLIFICATORE STEREO 35+35 W R.M.S. L. 57.500

Amplificatore stereo ad alta fedeltà completo di preamplificatore equalizzato e dei controlli dei toni bassi, alti e medi.

amplificatore stabilizzato incorporato. Alimentazione 50 Vc.a. - potenza max 35+35 W su 8 ohm (50+50 W su 4 ohm) distorsione 0,03%.

## KIT N. 100 AMPLIFICATORE STEREO 50+50 W R.M.S. L. 61.500

Amplificatore stereo ad alta fedeltà completo di preamplificatore equalizzato e dei controlli dei toni bassi, alti e medi, alimentatore stabilizzato incorporato. Alimentazione 60 Vc.a. - potenza max 50+50 W su 8 ohm (70+70 W su 4 ohm) distorsione 0,03%.

## INTERESSANTE E DIVERTENTE SCATOLA DI MONTAGGIO!!!

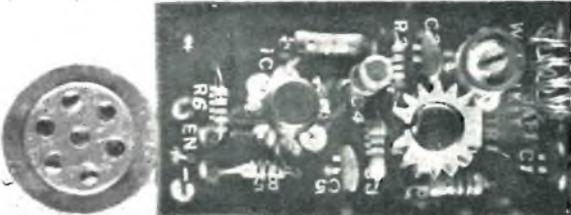
### KIT N. 47 Micro trasmettitore F.M. 1 Watt

Questa scatola di montaggio progettata dalla WILBIKIT, è una minuscola trasmittente con un ottimo rendimento. La sua gamma di trasmissione è compresa tra gli 88 e i 108 MHz, le sue emissioni quindi sono udibili in un comune ricevitore radio.

Il suo uso è illimitato: può servire come antifurto potendo da casa vostra tenere sotto controllo il vostro negozio, come scherzo per degli amici che resteranno strabiliati nell'udire la vostra voce nella radio, oppure per controllare dalla stanza abituale da voi frequentata il regolare gioco dei vostri ragazzi, che sono nella stanza opposta alla vostra.

Può inoltre essere usato assieme ad un captatore telefonico per realizzare un ottimo amplificatore telefonico senza fili.

L. 7.500



### CARATTERISTICHE TECNICHE

- |                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Frequenza di lavoro        | — 88÷108 MHz |
| Potenza max.               | — 1 WATT     |
| Tensione di alimentazione  | — 9÷35 Vcc   |
| Max assorbimento per 0,5 W | — 200 mA     |

# INDUSTRIA **wilbikit** ELETTRONICA

VIA OBERDAN 24 - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580

LISTINO PREZZI 1980

## PREAMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

Kit N. 48	Preamplificatore stereo hi-fi per bassa o alta impedenza 9÷30 Vcc	L. 22.500
Kit N. 7	Preamplificatore hi-fi alta impedenza 9÷30 Vcc	L. 7.950
Kit N. 37	Preamplificatore hi-fi bassa impedenza 9÷30 Vcc	L. 7.950
Kit N. 88	Mixer 5 ingressi con fadder 9÷30 Vcc	L. 19.750
Kit N. 94	Preamplificatore microfonic con equalizzatori	L. 12.500

## AMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

Kit N. 1	Amplificatore 1,5 W	L. 5.450
Kit N. 49	Amplificatore 5 transistor 4 W	L. 6.500
Kit N. 50	Amplificatore stereo 4+4 W	L. 12.500
Kit N. 2	Amplificatore I.C. 6 W	L. 7.800
Kit N. 3	Amplificatore I.C. 10 W	L. 9.500
Kit N. 4	Amplificatore hi-fi 15 W	L. 14.500
Kit N. 5	Amplificatore hi-fi 30 W	L. 16.500
Kit N. 6	Amplificatore hi-fi 50 W	L. 18.500

## ALIMENTATORI STABILIZZATI

Kit N. 8	Alimentatore stabilizzato 800 mA, 6 Vcc	L. 4.450
Kit N. 9	Alimentatore stabilizzato 800 mA, 7,5 Vcc	L. 4.450
Kit N. 10	Alimentatore stabilizzato 800 mA, 9 Vcc	L. 4.450
Kit N. 11	Alimentatore stabilizzato 800 mA, 12 Vcc	L. 4.450
Kit N. 12	Alimentatore stabilizzato 800 mA, 15 Vcc	L. 4.450
Kit N. 13	Alimentatore stabilizzato 2 A, 6 Vcc	L. 7.950
Kit N. 14	Alimentatore stabilizzato 2 A, 7,5 Vcc	L. 7.950
Kit N. 15	Alimentatore stabilizzato 2 A, 9 Vcc	L. 7.950
Kit N. 16	Alimentatore stabilizzato 2 A, 12 Vcc	L. 7.950
Kit N. 17	Alimentatore stabilizzato 2 A, 15 Vcc	L. 7.950
Kit N. 34	Alimentatore stabilizzato per kit 4 22 Vcc 1,5 A.	L. 7.200
Kit N. 35	Alimentatore stabilizzato per kit 5 33 Vcc 1,5 A.	L. 7.200
Kit N. 36	Alimentatore stabilizzato per kit 6 55 Vcc 1,5 A.	L. 7.200
Kit N. 38	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 3 A.	L. 16.500
Kit N. 39	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 5 A.	L. 19.950
Kit N. 40	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 8 A.	L. 27.500
Kit N. 53	Alim. stab. per circ. dig. con generatore a livello logico di impulsi a 10 Hz-1 Hz	L. 14.500
Kit N. 18	Riduttore di tensione per auto 800 mA, 6 Vcc	L. 3.250
Kit N. 19	Riduttore di tensione per auto 800 mA, 7,5 Vcc	L. 3.250
Kit N. 20	Riduttore di tensione per auto 800 mA, 9 Vcc	L. 3.250

## EFFETTI LUMINOSI

Kit N. 22	Luci psichedeliche 2.000 W, canali medi	L. 7.450
Kit N. 23	Luci psichedeliche 2.000 W, canali bassi	L. 7.950
Kit N. 24	Luci psichedeliche 2.000 W, canali alti	L. 7.450
Kit N. 25	Variatore di tensione alternata 2.000 W.	L. 5.450
Kit N. 21	Luci a frequenza variabile 2.000 W.	L. 12.000
Kit N. 43	Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula 2.000 W.	L. 7.450
Kit N. 29	Variatore di tensione alternata 8.000 W.	L. 19.500
Kit N. 31	Luci psichedeliche canali medi 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 32	Luci psichedeliche canali bassi 8.000 W.	L. 21.900
Kit N. 33	Luci psichedeliche canali alti 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 45	Luci a frequenza variabile 8.000 W.	L. 19.500
Kit N. 44	Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 30	Variatore di tensione alternata 20.000 W.	L. 29.500
Kit N. 73	Luci stroboscopiche	L. 59.950
Kit N. 90	Psico level-meter 12.000 Watts	L. 6.950
Kit N. 75	Luci psichedeliche canali medi 12 Vcc	L. 6.950
Kit N. 76	Luci psichedeliche canali bassi 12 Vcc	L. 6.950
Kit N. 77	Luci psichedeliche canali alti 12 Vcc	L. 6.950

## AUTOMATISMI

Kit N. 28	Antifurto automatico per automobile	L. 19.500
Kit N. 91	Antifurto superautomatico professionale per auto	L. 24.500
Kit N. 27	Antifurto superautomatico professionale per casa	L. 28.000
Kit N. 26	Carica batteria automatico regolabile da 0,5 a 5 A.	L. 17.500
Kit N. 52	Carica batteria al nichel cadmio	L. 15.500
Kit N. 41	Temporizzatore da 0 a 60 secondi	L. 9.950
Kit N. 46	Temporizzatore professionale da 0÷30 secondi 0÷3 minuti 0÷30 minuti	L. 27.000
Kit N. 78	Temporizzatore per tergicristallo	L. 8.500
Kit N. 42	Termostato di precisione al 1/10 di grado	L. 16.500
Kit N. 95	Dispositivo automatico per registrazione telefonica	L. 16.500

## EFFETTI SONORI

Kit N. 82	Sirena francese elettronica 10 W.	L. 8.650
Kit N. 83	Sirena americana elettronica 10 W.	L. 9.250
Kit N. 84	Sirena italiana elettronica 10 W.	L. 9.250
Kit N. 85	Sirena americana-italiana-francese elettroniche 10 W.	L. 22.500

## STRUMENTI DI MISURA

Kit N. 72	Frequenzimetro digitale	L. 99.500
Kit N. 92	Pre-scaler per frequenzimetro 200-250 MHz	L. 22.550
Kit N. 93	Preamplificatore squadratore B.F. per frequenzimetro	L. 7.500
Kit N. 87	Sonda logica con display per digitali TTL e C-MOS	L. 8.500
Kit N. 89	Vu meter a 12 led	L. 13.500

## APPARECCHI DI MISURA E AUTOMATISMI DIGITALI

Kit N. 54	Contatore digitale per 10 con memoria	L. 9.950
Kit N. 55	Contatore digitale per 6 con memoria	L. 9.950
Kit N. 56	Contatore digit. per 10 con mem. progr.	L. 16.500
Kit N. 57	Contatore digit. per 6 con mem. progr.	L. 16.500
Kit N. 58	Contatore digit. per 10 con mem. a 2 cifre	L. 18.950
Kit N. 59	Contatore digit. per 10 con mem. a 3 cifre	L. 29.950
Kit N. 60	Contatore digit. per 10 con mem. a 5 cifre	L. 49.500
Kit N. 61	Contat. digit. per 10 con mem. a 2 cifre pr.	L. 32.500
Kit N. 62	Contat. digit. per 10 con mem. a 3 cifre pr.	L. 49.500
Kit N. 63	Contat. digit. per 10 con mem. a 5 cifre pr.	L. 79.500
Kit N. 64	Base dei tempi a quarzo con uscita 1 Hz ÷ 1 Mhz	L. 29.500
Kit N. 65	Contatore digitale per 10 con memoria a	
Kit N. 65	Contatore digit. per 10 con mem. a 5 cifre pr. con base tempi a quarzo da 1 Hz ÷ 1 Mhz	L. 98.000
Kit N. 66	Logica conta pezzi digitale con pulsante	L. 7.500
Kit N. 67	Logica conta pezzi digitale con fotocellula	L. 7.500
Kit N. 68	Logica timer digitale con relè 10 A.	L. 18.500
Kit N. 69	Logica cronometro digitale	L. 16.500
Kit N. 70	Logica di programmazione per conta pezzi digitale a pulsante	L. 26.000
Kit N. 71	Logica di programmazione per conta pezzi digitale a fotocellula	L. 26.000

## APPARECCHI VARI

Kit N. 47	Micro trasmettitore FM 1 W.	L. 7.500
Kit N. 80	Segreteria telefonica elettronica	L. 33.000
Kit N. 74	Compressore dinamico	L. 19.500
Kit N. 79	Interfonico generico privo di commutazione	L. 19.500
Kit N. 81	Orologio digitale per auto 12 Vcc	
Kit N. 86	Kit per la costruzione circuiti stampati	L. 7.500
Kit N. 51	Preamplificatore per luci psichedeliche	L. 7.500

I PREZZI SONO COMPRESIVI DI I.V.A.

Assistenza tecnica per tutte le nostre scatole di montaggio. Già premontate 10% in più. Le ordinazioni possono essere fatte direttamente presso la nostra casa. Spedizioni contrassegno o per pagamento anticipato oppure reperibili nei migliori negozi di componenti elettronici. Cataloghi e informazioni a richiesta inviando 600 lire in francobolli.  
PER FAVORE INDIRIZZO IN STAMPATELLO.



# RADIOCOMANDO DIGITALE PROPORZIONALE

di A. Cattaneo e G. Brazioli - parte quarta

**Molti lettori, appassionati di radiocomando, ai quali questo progetto è piaciuto tanto da rasentare l'entusiasmo, ci hanno suggerito di sottrarre spazio ad altre tematiche, per destinare più pagine a questo complesso, sì da poter ultimare la trattazione in minore tempo e consentire agli "afficionados" il completamento del sistema. Logicamente, anche se siamo molto soddisfatti dell'altissimo gradimento riscosso dal radiocomando, purtroppo non è possibile dedicare "mezza Rivista" alla relativa descrizione, anche perchè una buona pubblicazione mensile come "Sperimentare" deve essere anche varia.**

**Comunque, con la trattazione del ricevitore e della messa a punto generale che segue, il gran discorso si completa.**

**Ringraziamo tutti coloro che ci hanno scritto per manifestare tanta approvazione!**

Il ricevitore, dovendo essere "imbarcato" sul modello di aereo, di natante, o di vettura da corsa, deve logicamente essere il più piccolo ed il più leggero che sia possibile. La tecnica della miniaturizzazione, però, non è affrontabile da ogni appassionato.

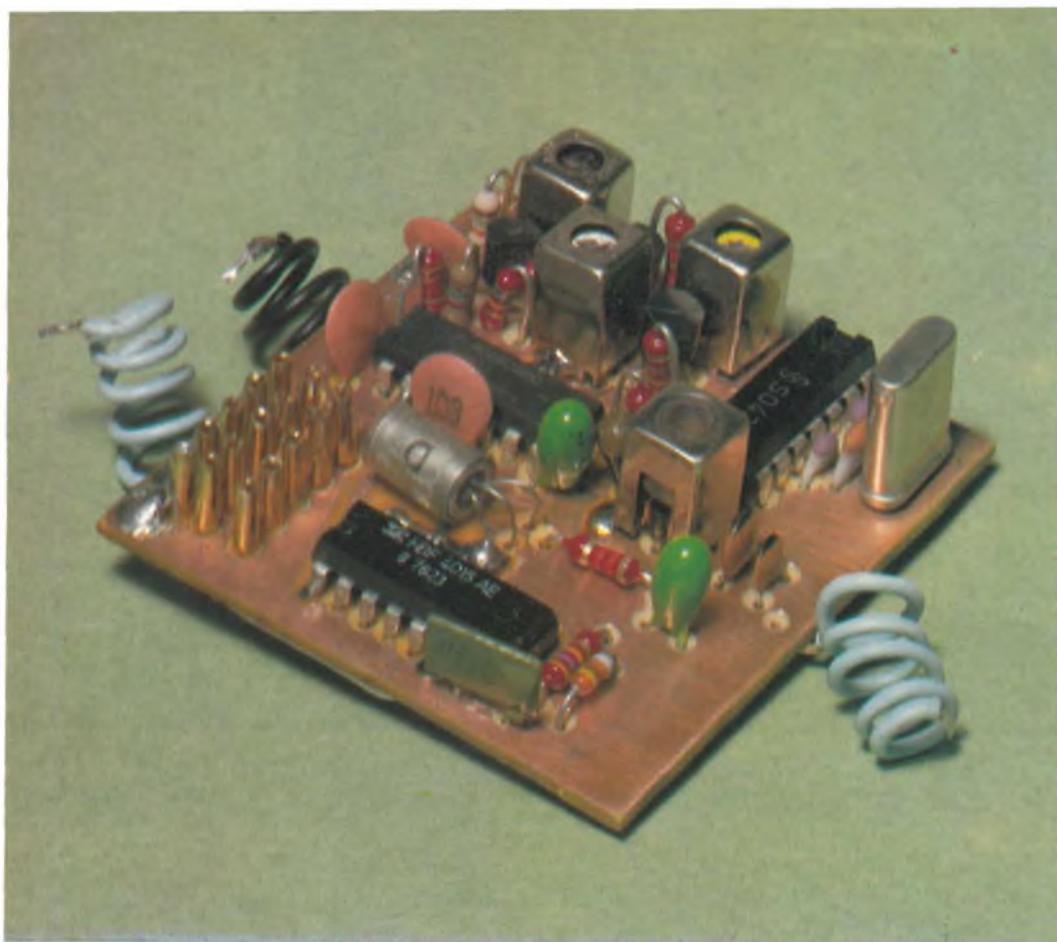
Quindi abbiamo cercato di realizzare un apparecchio, molto piccolo (misura 53 per 50 mm) pur senza eccedere in

certe raffinatezze che avrebbero messo in crisi non pochi appassionati di buona volontà, ma non provvisti di lunga esperienza.

Il circuito stampato del ricevitore è a "doppia faccia" o a "doppia ramatura". In tal modo si eliminano ponticelli, incroci, varie difficoltà di tipo meccanico, e si ha una buonissima schermatura, con un piano di massa "avvolgente" che

elimina ogni instabilità.

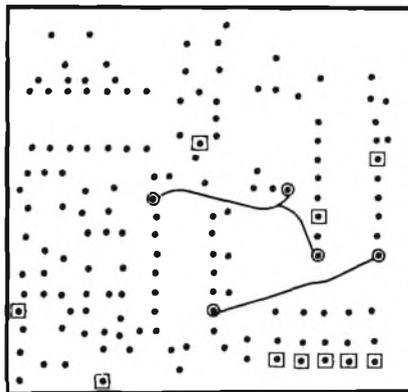
Nella figura 1 si vede la ramatura superiore (lato parti) e nella figura 2 quella inferiore. Ambedue i disegni sono in scala 1 : 1 per una facile riproducibilità. Il rintraccio della vetronite "wafer" oggi non è certo un problema, ed anche il costo è limitato. Se il lettore non ha mai provato a riprodurre una "doppia traccia", può far realizzare lo stampato ad



Primo piano del ricevitore del radiocomando digitale proporzionale.

uno dei tanti timbrifici, che praticamente esistono in tutte le città medio-grandi, e che si sono attrezzati anche per quest'altro lavoro.

Volendo provvedere in proprio, suggeriamo di ricavare dalle figure dei "master" trasparenti, e per la migliore precisione, impiegare il metodo cosiddetto della "fotoincisione". Il lettore potrebb-



I punti segnati col □ vanno saldati a massa anche sulla faccia superiore mentre gli altri vanno tutti isolati

Fig. 1 - Ramatura "superiore" del circuito stampato a doppia faccia. Si notino i punti d'interconnessione tra le due superfici ramate, indicati con dei rettangolini. Ovviamente, tutti gli altri punti di collegamento sono isolati rispetto al piano di massa continuo.

be però opinare, e giustamente, che per un solo progetto non vuole acquistare tutto l'armamentario che serve; lacche fotosensibili, lampade ultraviolette e via di seguito. Noi potremmo "ri-opinare" che la disponibilità dei materiali detti logicamente serve anche per altri montaggi, ma preferiamo evitare ogni polemica e suggerire un metodo di realizzazione più "consueto", adatto anche a chi ha sempre lavorato in modo tradizionale. Presto detto.

Si tratta di praticare prima i fori, *tutti* nella doppia ramatura vergine, poi di riunirli con i "tondini" e le piste adesive Mecanorma in vendita presso la Sedi G.B.C. In tal modo, non è possibile che la posizione di una parte risulti slittata o simili. Per essere certi che i fori siano nei punti esatti, basta sovrapporre i disegni al rame ed incidere le posizioni con un chiodino appuntito, picchiando leggermente.

Con il che, ci sembra di aver detto il necessario, per la base "wafer". Dobbiamo proprio dire che si richiede un lavoro assolutamente netto e privo di qualunque sbavatura? Beh, evidentemente affermazioni del genere sarebbero di troppo.

Piuttosto, sarà bene aggiungere che il piano di massa superiore deve essere completamente stagnato; nulla di troppo difficile: serve un saldatore da latta-

naio, o quello che s'impiega per le grosse connessioni, la calza dei cavi e simili. Il riscaldamento applicato non deve essere tale da far staccare la lamina di rame dal supporto. Anche lo stagno non deve essere di troppo; ne serve giusto *un velo*. Chi ha pratica di lavori elettrochimici, anzi, può depositare la lega stagno-piombo per via elettrolitica.

Tutti i circuiti stampati a doppia faccia, hanno le due ramature che devono essere riunite con dei passantini. Nelle figure 1 e 2, tali passantini, saldati "sopra e sotto" si vedono in forma di piccoli rettangoli. In pratica sono costituiti dai terminali stessi dei componenti interessati.

Se le figure 1 e 2 sono state seguite fedelmente, la ramatura superiore, riporterà dei "cerchietti" nei quali devono penetrare le connessioni delle parti senza entrare in cortocircuito con il piano di massa.

Se lavorando artigianalmente un "cerchietto-di-spaziatura" non è riuscito bene, è necessario ripassarlo con il trapano, impiegando una punta dal Ø 2 mm.

Tutte le parti annotate nell'elenco dei materiali, devono essere esattamente quelle raccomandate, perchè altrimenti si potrebbe avere una piedinatura o un ingombro che non corrisponde al previsto e che crea seri problemi.

L'avvolgimento d'ingresso L1, è perfettamente identico a quello identicamente marcato per il trasmettitore, e deve essere realizzato con lo stesso filo e con il medesimo numero di spire, sia per il primario, che per il "link" che fa capo al convertitore.

Al termine dell'avvolgimento, il filo sarà incollato con un mastice per RF, e

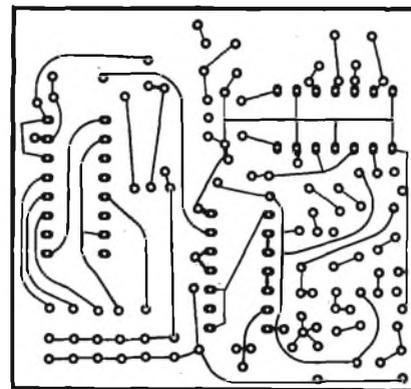


Fig. 2 - Ramatura "inferiore" del circuito stampato.

La vicinanza delle piste, consiglia d'impiegare un saldatore dalla punta a stilo, del tipo detto "per circuiti integrati", che non è fuori luogo, visto che appunto vi sono anche tre IC da collegare!

la calottina metallica sarà reinserita sul supporto.

La figura 3 mostra la posizione di tutte le parti, le connessioni, e gli orientamenti. Questi ultimi devono essere scrupolosamente rispettati.

Il montaggio vero e proprio, sarà eseguito impiegando un saldatore da 20-25 W munito di punta a stilo (il tipo normalmente consigliato per connettere gli IC).

Come sempre, il lavoro dovrà essere intrapreso iniziando dalle parti più piccole (in questo caso la procedura è più che mai necessaria, considerando l'accostamento reciproco, che è già abbastanza importante).

In altre parole, si collegheranno per prime le resistenze (che nella maggior parte devono essere montate "in verticale") poi condensatori ceramici, poi gli elettrolitici al Tantalio (a "goccia") che devono essere inseriti con la polarità esatta.

Il lavoro proseguirà collegando i transistori (la minima lunghezza per i terminali è circa 3 mm), poi i circuiti integrati. Prima di saldare uno dei detti, si guardi *molto bene* la figura 3, perchè è facile compiere qualche inversione accidentale e ritrovarsi con il componente guasto al primo azionamento dell'apparecchio. Il verso di connessione dei transistori è indicato dal lato piatto, salvo che per il TR4 che ha il collettore distinto da un puntolino "vecchia maniera" essendo al Germanio.

Gli integrati hanno una tacca che indica il terminale 1. Nell'IC1 dovrà essere direzionata verso l'esterno della basetta, nell'IC2 verso C8, nell'IC3 verso la morsettiera.

L'apparecchio sarà completato montando gli avvolgimenti, il quarzo, la morsettiera d'uscita ed alimentazione.

Per questa s'impiegheranno spinotti "femmina" elastici rintracciabili presso le Sedi G.B.C. o anche ricavabili dallo smontaggio di un connettore genere "Canon". Gli spinotti devono fornire un contatto veramente buono, e se sono dorati, come nel caso delle realizzazioni professionali, tanto meglio. Consigliamo invece di evitare gli spinottini argentati, che nel tempo si ossidano.

Completato il tutto, è veramente necessario effettuare un controllo *minuzioso*. Più è piccolo, un apparecchio, più si presta ad avere dei difetti meccanici anche difficilmente riscontrabili, così come delle saldature o poco valide o cortocircuitanti.

Dopo l'esame dei valori delle parti, degli orientamenti di tutti i semiconduttori, dei condensatori elettrolitici, dopo la verifica degli isolamenti, il riscontro delle posizioni, si dovrà quindi rivedere

"l'altro lato della basetta" con attenzione non minore. Si dovranno ricontrollare le saldature una per una.

Stranamente, lo abbiamo constatato di persona, chi ha una vista mediamente buona, rifugge dall'uso della lente d'ingrandimento quasi fosse un insulto alle proprie capacità visive. Noi, proprio perchè abbiamo una vista molto buona, abbiamo potuto verificare, che "ad occhio" numerosi difetti delle saldature puntiformi non si scorgono, e che è *strettamente necessario* impiegare una lente che ingrandisca quattro o cinque volte. Usiamo quindi la lente senza complessi, e la *consigliamo* al lettore.

In particolare in questo caso.

Il fluido deossidante che si fosse sparso sulle piste, e *tra* le piste, dovrà essere asportato impiegando un pennello dalle setole rigide intinte nel benzolo, o nell'acetone.

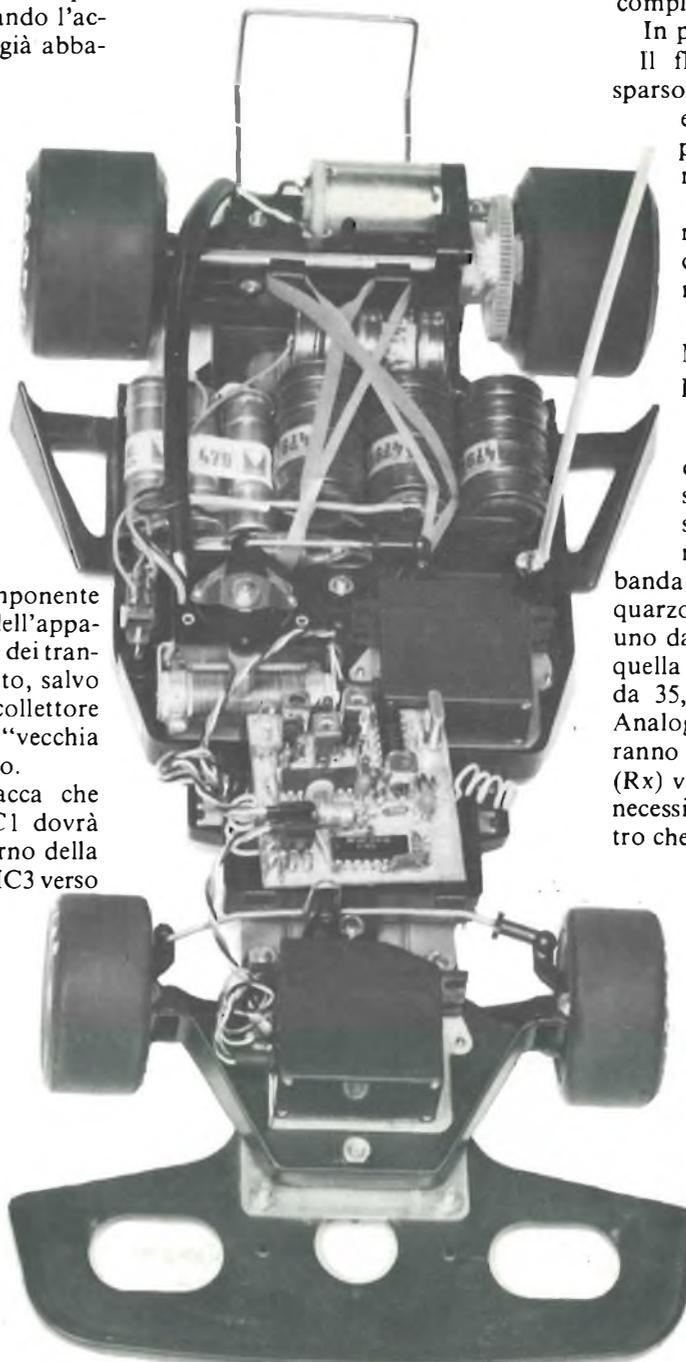
A questo punto abbiamo sia il ricevitore che il trasmettitore completamente montati. Possiamo passare alla fase di taratura.

#### MESSA A PUNTO GENERALE

Per prima cosa è necessario decidere la frequenza di trasmissione e scegliere di conseguenza sia i quarzi che le capacità di risonanza dei circuiti accordati. Per la banda dei 27 MHz verrà usato un quarzo da 26,865 sul trasmettitore ed uno da 27,320 sul ricevitore mentre per quella dei 35 MHz il quarzo del Tx sarà da 35,100 e quello del Rx da 35,555. Analogamente C6 e C11 (Tx) assumeranno un valore di 33 pF o 22 pF e Co (Rx) varrà 27 pF o 18 pF. Stabilito ciò necessita l'impiego di un frequenzimetro che giunga almeno fino a 50 MHz e di un wattmetro RF che non superi i 5 W fondo scala.

Se si ha a disposizione un oscilloscopio da 50 MHz di banda, tanto meglio.

Prendere il trasmettitore e scollegare il cavallotto B-B effettuato in precedenza dal lato rame quindi chiudere a massa con un corto spezzone di filo l'emettitore di TR4. Alimentare l'apparecchio con una tensione di 9 Vcc ed accertarsi che lo strumentino M funzioni regolarmente indicando il fondo scala, in caso contrario agire su T6. Collegare all'ingresso del frequenzimetro una bobinetta captatrice formata da  $4 \div 5$  spire di filo di rame stagnato o  $0,8 \div 1$  mm (spire



Il ricevitore montato sullo chassis di un'automodello, in funzione di controllo dello sterzo e dell'acceleratore. Il modello impiegato è una vettura miniaturizzata da competizione.

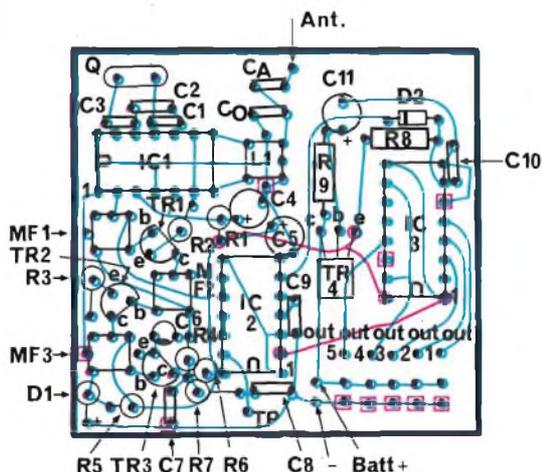


Fig. 3 - Posizione delle parti. Si notino gli orientamenti dei semiconduttori e di tutte le parti polarizzate.

da  $\varnothing 2 \div 3$  cm) ed accostare quest'ultima all'antenna.

Lo strumento dovrà dare una lettura pari a quella della frequenza di trasmissione denunciando l'oscillazione dello stadio di TR3, qualora ciò non avvenisse, agire sul compensatore TC. Spegnerne il tutto, scollegare l'antenna ed allacciare al suo posto il wattmetro il quale dovrà avere una impedenza di 75  $\Omega$ .

Riacceso il Tx si regoleranno in nuclei di L1-L2-L4-L5 ed L6 per la massima lettura. Usando l'oscilloscopio la taratura degli stadi HF risulterà più precisa, infatti lasciando al suo posto l'antenna, sarà sufficiente collegare la bobinetta costruita precedentemente per il frequenzimetro all'ingresso dello "scope" ed accostarla all'antenna stessa.

Le regolazioni andranno fatte per la massima ampiezza e per la miglior qualità del segnale. In special modo si noterà l'influenza di TC per la stabilità e di

L6 per il miglior carico dell'antenna usata. La potenza di uscita si aggira attorno ad 1 W eff.

Fatto ciò, spegnere l'apparecchio, scollegare da massa l'emettitore di TR4, ripristinare il ponticello B-B e passare all'allineamento dell'alta frequenza del ricevitore. Senza inserire i servocomandi, accendere il ricevitore ed allacciare l'oscilloscopio tra il punto T.P. e massa. La messa a punto va fatta sul segnale B.F. già rivelato fornito dal trasmettitore in funzione a qualche metro di distanza. L1 andrà regolata per il massimo segnale mentre MF1-MF2-MF3, oltre che per la massima ampiezza, andranno tarate per la miglior stabilità e purezza del segnale stesso.

Ritoccare l'allineamento del ricevitore portando il trasmettitore ad una maggior distanza. Inserire a questo punto, i servocomandi che, a meno di un colpo di fortuna, si orienteranno a caso. Regolare sul trasmettitore i trimmer TR1  $\div$  TR4 in corto circuito e lasciare i comandi delle "cloches" liberi in posizione di riposo. Agire lentamente su T5 sino a quando i servocomandi si stabiliscono su posizione centrale neutra. Osservando sempre l'oscilloscopio posto sul punto T.P. del ricevitore, agire sulle "cloches" un senso alla volta e regolare i

relativi trimmers in serie per ottenere, in un senso, un impulso di minima lunghezza. Ripetere tale procedimento per i quattro comandi e, se necessario ritoccare leggermente T5 per la posizione neutra.

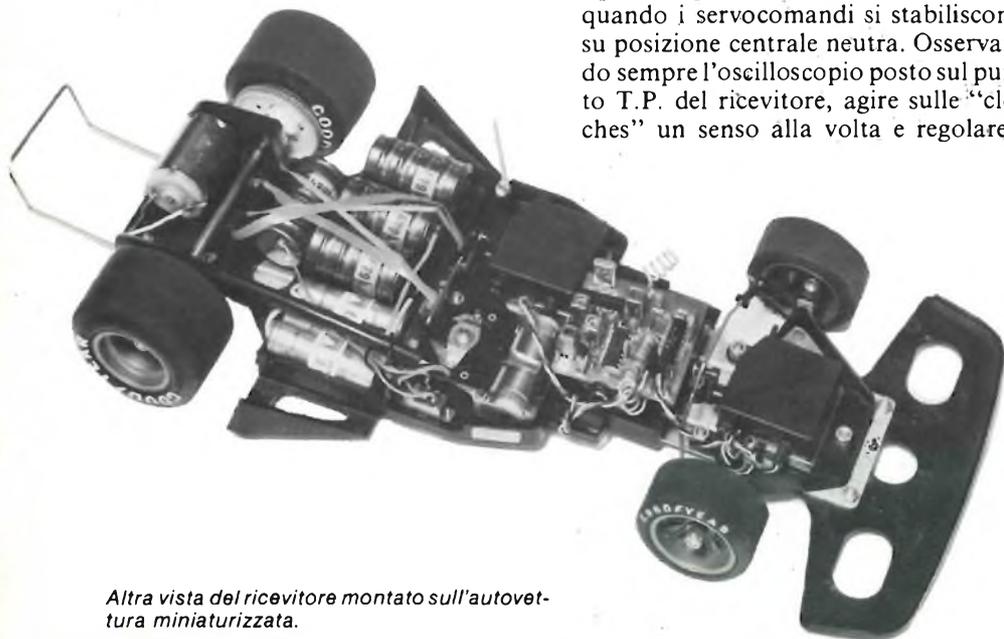
In quest'ultima fase, il lettore dovrà armarsi di un pò di pazienza in quanto le regolazioni del "duty cycle" di ogni impulso andranno effettuate in modo preciso e dipenderanno principalmente dal genere di servocomando usato il quale, comunque è di tipo comune essendo previsto per tempi da 1 a 2,2 m/sec con un neutro che si aggira attorno ad 1,6 m/sec.

Ci congediamo ringraziando nuovamente tutti coloro che ci hanno scritto approvando il nostro operato ed auguriamo buon divertimento a chi si accingesse alla realizzazione del prototipo.

A tale proposito rendiamo noto che la maggior parte dei componenti impiegati nel radiocomando, "cloches" comprese, è reperibile presso la GRAY Elettronica via N. Bixio 32 - Como - tel. (031) 557424 la quale vende anche per corrispondenza.

#### ELENCO DEI COMPONENTI DEL RICEVITORE

R1	: resistore da 270 $\Omega$ 1/4 W 5%
R2	: resistore da 330 $\Omega$ 1/4 W 5%
R3	: resistore da 120 $\Omega$ 1/4 W 5%
R4	: resistore da 56 k $\Omega$ 1/4 W 5%
R5	: resistore da 15 k $\Omega$ 1/4 W 5%
R6	: resistore da 1,5 k $\Omega$ 1/4 W 5%
R7	: resistore da 3,3 k $\Omega$ 1/4 W 5%
R8	: resistore da 47 k $\Omega$ 1/4 W 5%
R9	: resistore da 1,2 k $\Omega$ 1/4 W 5%
CA-C1-C3	: condensatori ceramici da 10 pF - NPO
C0	: condensatore ceramico da 27 pF - NPO (18 pF per i 35 MHz)
C2	: condensatore ceramico da 47 pF - NPO
C4	: condensatore elettrolitico al tantalio da 10 $\mu$ F 6 V1
C5-C11	: condensatori elettrolitici al tantalio da 47 $\mu$ F 6 V1
C6	: condensatore elettrolitico al tantalio da 2,2 $\mu$ F 6 V1
C7	: condensatore ceramico a disco da 22 nF
C8-C9	: condensatori ceramici a disco da 10 nF
C10	: condensatore ceramico a disco da 100 nF
Q	: quarzo da 27,320 MHz (35,555 MHz)
L1	: bobina d'ingresso (vedere testo)
MF1	: media frequenza 455 kHz punto giallo
MF2	: media frequenza 455 kHz punto bianco
MF3	: media frequenza 455 kHz punto nero
D1-D2	: diodi al silicio 1N914 oppure 1N4148
TR1-TR2	: transistori n-p-n BF 254
TR3	: transistorore n-p-n BC 238
TR4	: transistorore n-p-n al germanio AC 187 oppure AC 127
IC1	: circuito integrato SO 42 P Siemens
IC2	: circuito integrato CD 4069
IC3	: circuito integrato CD 4015
—	: circuito stampato doppio rame



Altra vista del ricevitore montato sull'autovettura miniaturizzata.

Lo spazio che segue è posto gratuitamente a disposizione dei lettori, per richieste, offerte e proposte di scambio di materiali elettronici - I testi devono essere battuti a macchina o scritti in stampatello - non è possibile accettare recapiti come caselle postali o fermo posta - Non si accettano testi che eccedono le 40 parole - Inserzioni non attinenti all'elettronica saranno cestinate - Ogni inserzione a carattere commerciale-artigianale, è soggetta alle normali tariffe pubblicitarie e non può essere compresa in questo spazio - La Rivista non garantisce l'attendibilità dei testi, non potendo verificarli - La Rivista non assume alcuna responsabilità circa errori di trascrizione e stampa - I tempi di stampa seguono quelli di lavoro grafico, ed ogni inserzione sarà pubblicata secondo la regola del "primo-arriva-primo-appare". Non sarà presa in considerazione alcuna motivazione di urgenza, stampa in neretto e simili. Ogni fotografia che accompagni i testi sarà cestinata. I testi da pubblicare devono essere inviati a: J.C.E. "Il mercatino di Sperimentare" - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano).

Le richieste senza indirizzo o recapito telefonico vanno indirizzate alla Redazione di Sperimentare.



**MIXER STEREO MODULARE 6 CH** miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato nelle stazioni delle radio locali. Prevede due ingressi fono, 2 ingressi micro e due ingressi linea. L. 180.000.

**BOOSTER FM** amplificatore d'antenna per la banda FM 88 ÷ 108 dalle ottime prestazioni. Il circuito comprende un solo stadio di amplificazione da 10 dB formato da un transistor MOS dual gate. La realizzazione delle bobine e la taratura non presentano alcuna difficoltà. L. 5.000.

**ALIMENTATORE 4 A** in grado di fornire all'uscita una tensione variabile da 7 a 26 Vc.c. con 4 A circa di corrente. Prevede l'uso di un circuito integrato e tre transistori di potenza. Viene fornito senza trasformatore. L. 15.000.

**LINEARE FM DA 50 W** stadio funzionante in classe C, è in grado di quadruplicare la potenza applicata al suo ingresso. 150 W vengono quindi raggiunti con un input a 12 W circa. Viene fornito con un dissipatore e ventola di raffreddamento. L. 97.000.

**SOLO TRANSISTORE TP2123 - L. 52.000.**

**SVENDO** urgentemente a L. 80.000 10 stampati vet/sta + 55 resistori 1% + 10 cermet 1 giro + VCO integrato tipo CEM + schemi tutto per sintetizzatore ultraprofessionale, e regalo altri schemi all'acquirente. Giovanni Calderini - Via Ardeatina 160 - 00042 Anzio (Roma) - Tel. 06/9847506".

**CERCO** gruppi AF Geloso 2615 oppure 2615/B 6 gamme; scale Geloso 1642 a 6 gamme; scale grandi cristallo 6 gamme e porta-scale; bobine Geloso 17598 (trappole d'antenna); gruppi AF Corbetta 4 gamme CS41, CS41/bis, CS42. Napolitano Gennaro - Via Decimo Laberio, 15 - 00136 Roma.

**VENDESI** amplificatore professionale stereo W 250 + 250. Amplificatore Orion 2002 W 50 + 50 con varie protezioni e accorgimenti aggiunti L. 200.000 - sintonizzatore Amtron UK541W L. 60.000 - piatto giradischi Garrard mod. 35 SB con testina shure M75B L. 150.000. Telefonare al 0165-841516 - ore 13 o 19 chiedere di Massimo.

**QUATTORDICENNI** cercano vecchie radio e vecchi apparati, ma soprattutto fonovaligie (anche mancanti della parte elettrica) e altoparlanti. Paghiamo fino a L. 5.000 il pezzo. Inoltre cerchiamo un tester anche di scarse caratteristiche e usato, purché funzioni. Paghiamo fino a L. 10.000. Accettiamo anche misuratori provenienti dalla S.R.E. (di Torino). Scrivere a Panceri Stefano o Cavenaghi Davide - Via Sansovino n° 2 - Monza (Mi).

**VENDESI** 400.000 trattabili microcomputer AMICO 2000. Funzionante completo scheda base interfaccia cassette alimentatore potenza scheda madre con scheda interfaccia video e modulatore video per collegamento TV domestico tastiera ASCII corredato istruzioni uso e programmi listati in esadecimale. Luciano Tursi - Via Matteotti N. 10 - 87023 Diamante (CS).

**VENDIAMO** molti componenti e apparecchiature elettroniche di qualsiasi genere: da laboratorio, musica HI-FI giochi e altre, vendo inoltre riviste elettroniche e fornisco schemi di qualsiasi apparecchiatura. I prezzi sono imbattibili. Lorenzo Galbiati - Via Metastasio 8, 20052 Monza (Mi).

**VENDO TX FM** emissione 88 ÷ 108 MHz completi di contenitore, nota, strumenti indicatori, alimentatore stabilizzato, le potenze sono 1W. 2W. 5W. 10W. 20W. 30W. 40W. 50W. 80W. 100W. 150W. 200W. 400W. Max serietà. Giuseppe Messina - Via S. Lisi 11 - 95014 GIARRE CT - Tel. (095) 936012 - ore 21 - 22.

## il mercatino di SPERIMENTARE

**CEDESI** materiale elettronico garantito 740 resistenze 560 condensatori 32 potenziometri 760 elettrolitici 80 diodi trasformatori minuterie basette montate + 50 transistor omaggio ultimi pacchi L. 15.000 - ricevitore CB + BF altoparlante L. 10.900 - RXTX CB 1,5W + microfono e antenna caricata L. 14.000 riverbero elettronico L. 18.000. Bruno Sergio - Via Giulio Petroni 43/D - 70124 BARI - Tel. (080) 367736.

**VENDO** lineare di potenza 1500 W mai usato idoneo al funzionamento continuo radio privata in FM a sole L. 2.500.000 esclusi perditempo. Sig. Antonio Diomede - Via E. Bondi 196 - 00166 ROMA - Tel. 06/6241515.

**MONITOR STEREO PER CUFFIA** stadio amplificatore formato da un integrato e due transistori finali. Può essere applicato tra amplificatore e stadio finale di potenza in qualsiasi amplificatore, il basso rumore è la sua caratteristica principale. L'alimentazione è duale di 15 - 0 - 15 V. L. 16.300.

**AUTOLIGHT** dispositivo di accensione automatica dei fari dell'auto in funzione della luminosità esterna in particolare quando si transita in galleria. L. 12.900.

**MIXER MICROFONO 5 CH** è un "solid state" appositamente studiato per adattare microfoni di vario tipo, presenta agli ingressi una sensibilità variabile da 0,1 a 10 mV R.M.S. L. 48.000

**MIXER STEREO MODULATORE 10 CH** miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato per esecuzioni musicali dal vivo. Prevede 2 ingressi fono, 2 ingressi micro e 6 ingressi linea. L. 240.000. (Inviare anticipo L. 150.000).

**VCR** Philips mod. N. 1700, usato poche ore, completo di imballo, istruzioni e garanzia, con tre videocassette LP, vendo a L. 850.000. Per accordi telefonare a: Dr Italo Malle - (02) 9055307 (ore d'ufficio).

**PROTEZIONE PER CASSE ACUSTICHE** apparecchio assai semplice, protegge gli altoparlanti degli impianti audio. È dotato di indicatori luminosi, che denunciano eventuali inconvenienti nel funzionamento del circuito di protezione. L. 19.000.

**DISTORSORE PER CHIATARRA ELETTRICA** dispositivo per alterare la forma d'onda generata della chitarra elettrica. Oltre al distorsore ha il comando di livello. Impiegando un integrato. L. 18.000.

**LINEARE FM 6 W** stadio monotransistore, fornisce 6 W in R.F. con un ingresso di 500 mW. In uscita la potenza raggiunge 10 W R.F., se lo stadio viene pilotaggio con con 1,2 W effettivi. L. 40.000.

**ALIMENTATORE 1,5 A** alimentatore stabilizzato particolarmente adatto per stazioni CB avente una tensione d'uscita che varia da 12 a 13 Vc.c. La corrente massima possibile è di 1,5 a 13 Vc.c. L. 17.000.

**OCCASIONISSIMA!!** Svendo il seguente materiale, nuovo, mai usato, perfettamente funzionante, dalle caratteristiche professionali: TX FM 88-108 MHz, 70 W eff., quarzato, funzionante a PLL, frequenza programmabile tramite pulsantiera, generatore nota incorporato, controllo segnale BF e ROS tramite strumenti, preenfasi BF, spurie e armoniche - 60 dB, alimentazione 220 Vac, mobile extralusso in acciaio con ventola, L. 450mila; lineare FM 88-108 MHz, IN 30 W, OUT 200W, 220 Vac, mobile extra-lusso con ventola, L. 400mila; modulo lineare FM 88-108 MHz, IN 10W, OUT 50W, 12 Vcc, con aletta di raf. e misura di ROS, L. 70.000; modulo lineare FM 88-108 MHz in 2W, OUT 15W, 12 Vcc con aletta di raf., L. 35mila. Francesco Pisano - Via Torrione 113 - 84100 Salerno, Tel. 089/235959.

**RAGAZZI** a due soldi vendo o cambio trasformatori E.A.T. B.T. tutto di recupero T.V. interi o PIASTRE, valvole cinescopi gruppi 1° - 2° - ecc. scatole V.K. già montate reverbero grip-dip-meter ed altre. Telefonare 06/898442 - Giorgio.

**VENDO** antifurto a raggi infrarossi, Funzionante, mai usato; a L. 30.000. Vendo BIG-BEN di Londra, funzionante, a L. 33.000. Per accordi telefonare al n. (081) 8631935 dalle 15 alle 19 - Prete Salvatore - Via A. Grandi 14 - 84018 - Scafati (SA).

**DISPONGO** di oltre 800 progetti, se vi serve uno schema sicuro io ce l'ho. Ogni progetto L. 2.500. Vendo inoltre riduttore di tensione per auto: in 12 V - OUT 0 ÷ 10 V - 2A a L. 9.000. Antonio Gesuè - Tel. 081/407513 (NA).

**VENDO** amplificatore transistorizzato per radio privata ingresso 20 watt uscita 100 watt reali completo di filtro, alimentazione stabilizzata e ventilazione forzata. Montato in mobile rack 19" 4 unità. Costruisco filtri passabasso ed effettuo tarature con analizzatore di spettro H.P. 8558/b. Adriano Cau Via IV Novembre n° 11 - 07100 SASSARI - Tel. (ore ufficio) (079) 272028.

**COSTRUISCO** qualsiasi apparecchiatura elettronica, dalle psicoluci all'applausometro, monto kit di qualsiasi tipo, cedo alimentatore variabile 1A 4,5-30 V superprotetto. Corrispondo in italiano, inglese, con ragazze/i di tutto il mondo. Cerco radiotecnico disposto ad assumersi nei mesi estivi come apprendista, o a corrispondere con me. Ivan Papazian: Via C. Battisti n. 51 - 00010 Villanova (Roma).

**DISEGNATORE ELETTRONICO** esegue per ditte o privati, esperienza e serietà. Scrivere alla Redazione o telefonare dopo le 19.30 al numero 0332/260052.

# ERSA

## SALDATORE ERS A 30

Dissipazione: 30 W  
Alimentazione: 220 Vc.a.  
Temperatura di punta:  
380°C in 120"  
Lunghezza: 250 mm

Peso con cavo: 250g  
Lunghezza cavo: 1,5m  
Fornito con punta in rame  
ERSADUR

**Codice LU/3652-00**



# ALIMENTATORI TOROIDALI PSU 50-70-90-180 T

di M. Calvi

Notoriamente, i moduli amplificatori I.L.P., sono alimentati dagli alimentatori ILP con trasformatore a nucleo convenzionale; non ci si attendevano novità importanti, degne di un esame approfondito. Al contrario, la I.L.P. ha introdotto proprio in questa linea di prodotti una interessante innovazione, e cioè i trasformatori di rete *toroidali*, al posto di quelli tradizionali.

Se il lettore non ha una preparazione particolare nel campo del "power supply" probabilmente l'adozione di queste "ciambelle" gli dirà ben poco: un diverso ingombro, una sagoma più piatta, più razionale; e poi? Beh, i toroidi non hanno solo un diverso formato, ma prestazioni molto speciali, che tratteremo brevemente di seguito, su di un piano assolutamente pratico.

**A**ncora una novità dalla I.L.P.; ora, per tutti gli amplificatori dalla potenza medio-grande sono disponibili degli alimentatori muniti di trasformatore con nucleo toroidale. Una concessione alla "moda" forse? Senza dubbio no; questo genere di trasformatori si adatta alla perfezione al lavoro con tutti quegli apparecchi che sono sensibili al flusso disperso ed alla deformazione dell'onda di rete, quindi in particolare ai complessi HI-FI.

Sebbene i trasformatori toroidali siano noti da tempi immemorabili, sino ad ora, o a pochi anni fa, erano poco diffusi in elettronica; apparivano talvolta negli strumenti più sofisticati, ma più che altro nei settori che funzionavano a frequenze relativamente elevate o elevate, quasi mai al posto dei normali trasformatori di alimentazione, funzionanti a 50 Hz.

Questa poca diffusione, probabilmente dipendeva da due fattori: la scarsa *necessità* di elementi toroidali, che in effetti avrebbero avuto un impiego superfluo nei circuiti dal guadagno modesto ed a bassa impedenza; il *costo* dei pochi elementi prodotti conseguentemente, passati al campo "professionale" (si sa che non appena una parte qualsiasi assume tale qualifica il suo prezzo s'impenna vertiginosamente).

Ebbene, perchè tali "ciambelle" ora invece sono divenute tanto comuni nei complessi più raffinati?

La prima ragione è questa: i trasformatori toroidali non irradiano campi dispersi, o ne irradiano in misura talmente modesta da essere del tutto trascurabile.

Il lettore avrà notato che anche i trasformatori di alimentazione "normali" per HI-FI negli ultimi tempi avevano

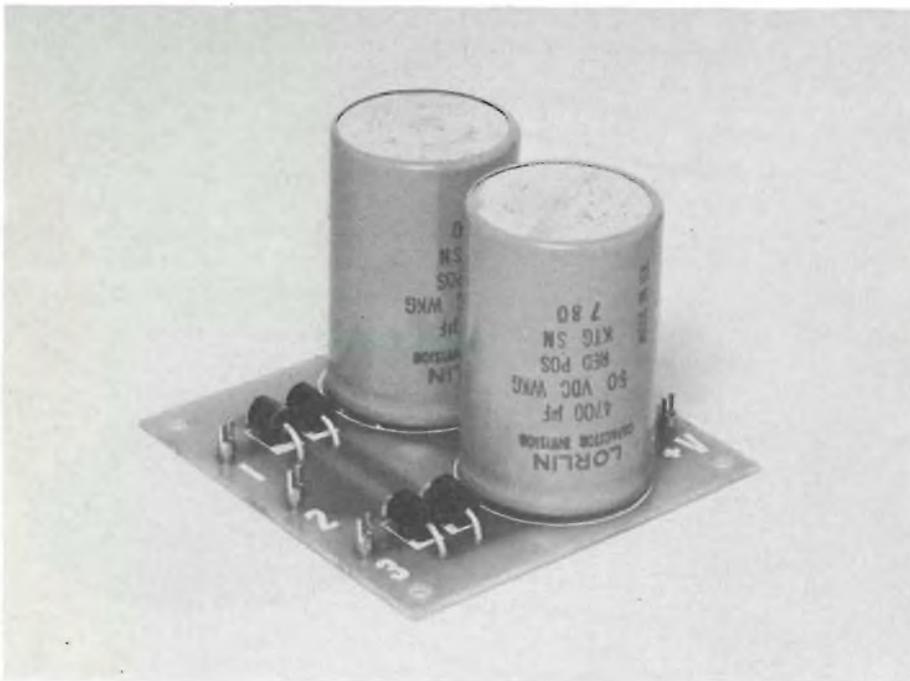


Fig. 1 - Radtrizzatore-filtro dei nuovi alimentatori ILP con trasformatore toroidale.

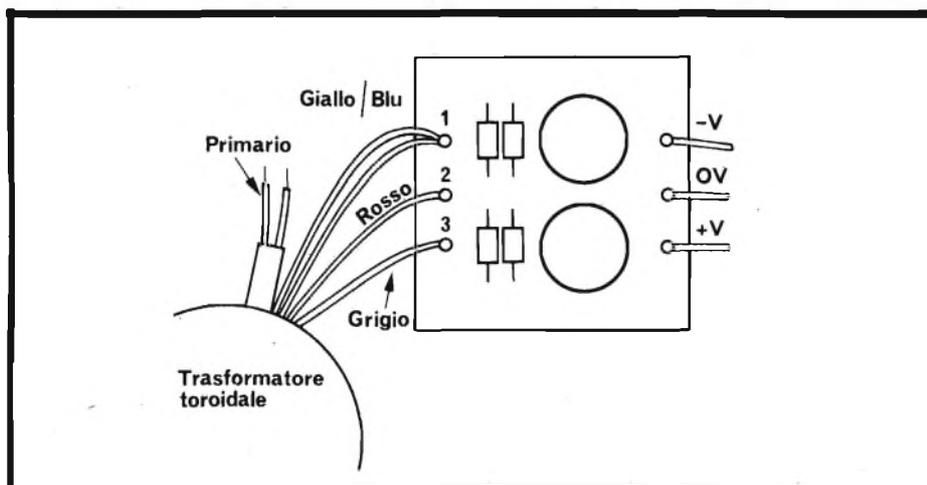


Fig. 2 - Schema di collegamento dei trasformatori toroidali ILP con il circuito raddrizzatore filtro.

seguito una via di evoluzione divenendo sempre più schermati (qualcuno, un pò ridicolamente scriveva addirittura "co-razzati"!), e che malgrado tale "blinatura" erano sempre collocati il più lontano possibile dai circuiti che trattavano segnali deboli. Il perchè di tale indirizzo era ed è ovvio: il trasformatore con nucleo a lamelle ad "E/I" o analogo risulta essere una sorta di generatore di campo alternato a 50 Hz. Gli stadi d'ingresso di un amplificatore HI-FI destinati a ricevere i segnali di pick-up magnetico possono avere una sensibilità di 1,5 mV o maggiore in certi casi particolari. Ben si comprende che stadi del genere, in mancanza di pazientissimi accorgimenti, di misure del tutto eccezionali, pesanti schermature e simili, non possono che risultare degli ottimi captatori dei flussi dispersi.

Inoltre, sino a pochi anni fa, gli stadi ad alta impedenza compresi in un amplificatore HI-FI erano ben pochi. Al contrario, oggi si tende all'impiego diffuso dei MosFet, e si affacciano addirittura alla ribalta della tecnica i cosiddetti MOSPOWER, o elementi di potenza ad effetto di campo.

Con l'avvento delle impedenze elevate, il trasformatore convenzionale risulta sempre più "pericoloso" e si tende ad eliminarlo.

Una seconda ragione per preferire i toroidi, queste "ciambelle" di materiale ferromagnetico speciale, è l'assenza di distorsione della forma d'onda di rete.

I normali trasformatori, in varia misura, specialmente quando si verificano dei forti picchi di carico, tendono a deformare la sinusoide. In tal modo, si hanno delle armoniche, e queste non sempre sono ben filtrate, ma anzi, talvolta causano dei bizzarri disturbi, ben noti ai collaudatori che lavorano nelle

linee di produzione di apparecchi audio ad alta qualità.

Forse, anche il lettore che ha realizzato un sistema HI-FI è stato vittima di questo tipo di funzionamento anomalo, e se lo è stato, chissà quante misure ha compiuto sul preamplificatore ed amplificatore di potenza costruiti, mai sospettando la vera origine dei fastidi, e chissà se è riuscito ad eliminarla empiricamente, con successivi filtri, o se ha addirittura abbandonato il progetto, che poteva essere "salvato" con la semplice sostituzione del trasformatore!

Proseguiamo. I trasformatori muniti di nucleo convenzionale, anche se sono

ben costruiti, anche se sono "immorsati" come dicono certi tecnici, avendo un traferro e delle lamine non possono non vibrare, almeno un poco. Niente di simile per i toroidi. La soppressione delle vibrazioni è totale proprio per la natura stessa dei dispositivi.

Già queste ragioni potrebbero spiegare la scelta I.L.P., ma v'è dell'altro.

Chiunque sa che un trasformatore di alimentazione per amplificatori di potenza, ha un forte peso. Anzi, taluni fanno del peso un merito, osservando che maggiore è questo, maggiore è il sovradimensionamento. In effetti questo pensiero è un assurdo tecnico, perchè invece di esagerare peso e dimensioni, conviene sempre trovare una soluzione più efficace, dal maggior rendimento, che consenta di ottenere le medesime prestazioni con una migliore compattezza e leggerezza. L'idea è realizzata praticamente dai toroidi, che (si noti bene!) a parità di potenza, pesano circa la metà (!) dei trasformatori normali, ed hanno un ingombro del pari dimezzato.

Chiunque s'interessa di registrazione, poi, ben sa che i nuclei dei trasformatori a lamelle, normali, hanno una certa pericolosità per le incisioni, perchè rimangono magnetizzati; nulla di simile nei toroidali, la magnetizzazione del nucleo è talmente bassa ad essere trascurabile.

Dal punto di vista pratico-applicativo, i toroidi mostrano altri vantaggi. Prima di tutto possono essere montati



Fig. 3 - Trasformatore toroidale PS0 180 T. (Cod. G.B.C. SM/6340-06)

con la massima facilità anche si di un circuito stampato.

Con la loro forma a "ciambelle", per il fissaggio basta un solo disco centrale, ed un solo bullone munito di dado, che funge da "tirante". Poiché non vi sono vibrazioni, è molto difficile che il tirante tenda ad allentarsi, specie se è provvisto di una ranella grower.

Inoltre, le apparecchiature da discoteca o simili, non di rado, avendo una potenza di molti KW funzionano con l'alimentazione trifase. Ciò crea dei problemi, nel caso dei trasformatori usuali, ma non certo in quello dei toroidi che possono semplicemente essere sistemati in una pila di tre. In quest'applicazione, tutti i meriti già visti, tra l'altro, si assommano con una straordinaria evidenza.

Vale la pena, inoltre, di dire che i trasformatori toroidali sottoposti ad un carico forte e continuo possono essere raffreddati più facilmente dei modelli convenzionali tramite aria forzata? Beh, questi dettagli sono già intuitibili, quindi ci sembra inutile proseguire.

Ma il solito "rovescio della medaglia" quel'è? I toroidi non prestano pro-

prio svantaggi?

Bene; gli svantaggi sono i seguenti:

- Il costo è un poco più elevato, nei confronti dei trasformatori lamellari, tradizionali, ma nel caso della produzione I.L.P. la differenza è talmente contenuta da essere pressoché inavvertibile.
- Se il toroide cade una certa altezza può darsi che si rompa. È però vero che una caduta non migliora di certo nemmeno un trasformatore di tipo convenzionale.
- I toroidi mal costruiti sono una vera maledizione, ed i pregi elencati in parte si tramutano in difetti; evidentemente, però, questo non è il caso dei prodotti I.L.P.

Riassumendo, i nuovi alimentatori gli I.L.P. hanno i pregi seguenti:

- 1) Non irradiano campo magnetico alternato.
- 2) Non vibrano.
- 3) Pesano la metà dei pari potenza, convenzionali.
- 4) Hanno un prezzo modesto.
- 5) Possono essere sistemati facilmente in ogni angolo di un contenitore, perché alla mancanza di radiazione di campo magnetico, si accompagna, appunto la compattezza e la facilità di fissaggio.
- 6) Non presentano una magnetizzazione permanente del nucleo degna di nota.
- 7) Costano comparativamente poco.

Poiché tali vantaggi possono interessare anche per impieghi diversi da quelli naturali di alimentazione dei moduli I.L.P. trascriviamo di seguito le caratteristiche generali degli alimentatori:

TIPO	INGRESSO RETE	USCITA	CORRENTE EROG.	CODICE G.B.C.
PSU 50 T	220 V	— 25/0/+ 25 V	2 A	SM/6310-06
PSU 70 T	220 V	— 35/0/+ 35 V	3 A	SM/6320-06
PSU 90 T	220 V	— 45/0/+ 45 V	2 A	SM/6330-06
PSU 180T	220 V	— 45/0/+ 45 V	4 A	SM/6340-06

# AMPLIFICA L'AUTORADIO! 30 W!



Custodia con altoparlanti amplificati a 2 vie.

Collegabile a qualsiasi autoradio • Aumenta la potenza sino a 30W • Incorpora due altoparlanti: 1 woofer Ø102 mm e 1 midrange Ø57mm • Impedenza 4Ω • Dimensioni della custodia: 178x108x104mm

KA/1720-00 L. 29.000 cad. ivato

 **Bandridge**

# PHILIPS



# MULTITESTER

# PHILIPS

affidabilità/precisione/prezzo



per uso generale

UTS001



per elettricisti

UTS002



per uso generale

UTS003

## Caratteristiche tecniche

### Tensione continua

0.3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V  
Sensibilità 50.000  $\Omega/V$   
Precisione  $\pm 2.5\%$  fondo scala

### Tensione alternata

1.5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V  
Sensibilità 10.000  $\Omega/V$   
Precisione  $\pm 3\%$  fondo scala

### Corrente continua

30  $\mu A$  - 0.3 - 3 - 30 - 300 mA - 3 A  
Precisione  $\pm 2.5\%$  fondo scala

### Corrente alternata

1.5 - 15 - 150 mA - 1.5 A  
Precisione  $\pm 3\%$  fondo scala

### Resistenze

10 - 100 K $\Omega$  - 1 - 10 M $\Omega$   
Precisione  $\pm 2.5\%$

### Decibel

-20 + 6, -10 + 16.0 + 26, +10 + 36, +20 + 46,  
+30 + 56, +40 + 66

Eliminati gli errori di parallasse con uno specchio inserito nella scala

### Protezioni

Equipaggio mobile protetto da diodi.  
Circuito stampato protetto da un fusibile da 3.15 A posto nel puntale rosso, e da una lampada al neon inserita nel circuito.

### Tensione continua

Da 1 V a 300 V fondo scala  
1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V  
Sensibilità 5000  $\Omega/V$

### Tensione alternata

Da 5 V a 1500 V  
5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V  
Sensibilità 1000  $\Omega/V$

### Corrente continua

Da 1 A a 30 A  
1 - 3 - 10 - 30 A

### Corrente alternata

Da 1 A a 30 A  
1 - 3 - 10 - 30 A

### Resistenze

Da 0  $\Omega$  a 1 M $\Omega$   
x1 x100

Eliminati gli errori di parallasse con uno specchio inserito nella scala.

### Protezioni

Equipaggio mobile protetto da diodi.  
Circuito stampato protetto da un fusibile da 0.18 A.

### Tensione continua

Da 300 mV a 1000 V  
0.3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V  
Sensibilità 20.000  $\Omega/V$

### Tensione alternata

Da 1.5 V a 1500 V  
1.5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V  
Sensibilità 4000  $\Omega/V$

### Corrente continua

Da 50  $\mu A$  a 2.5 A  
50  $\mu A$  - 0.5 - 5 - 50 - 500 mA - 2.5 A

### Corrente alternata

Da 250  $\mu A$  a 2.5 A  
250  $\mu A$  - 2.5 - 25 - 250 mA - 2.5 A

### Resistenze

Da 0  $\Omega$  a 10 M $\Omega$   
x1 - x10 - x100 - x1000

### Decibel

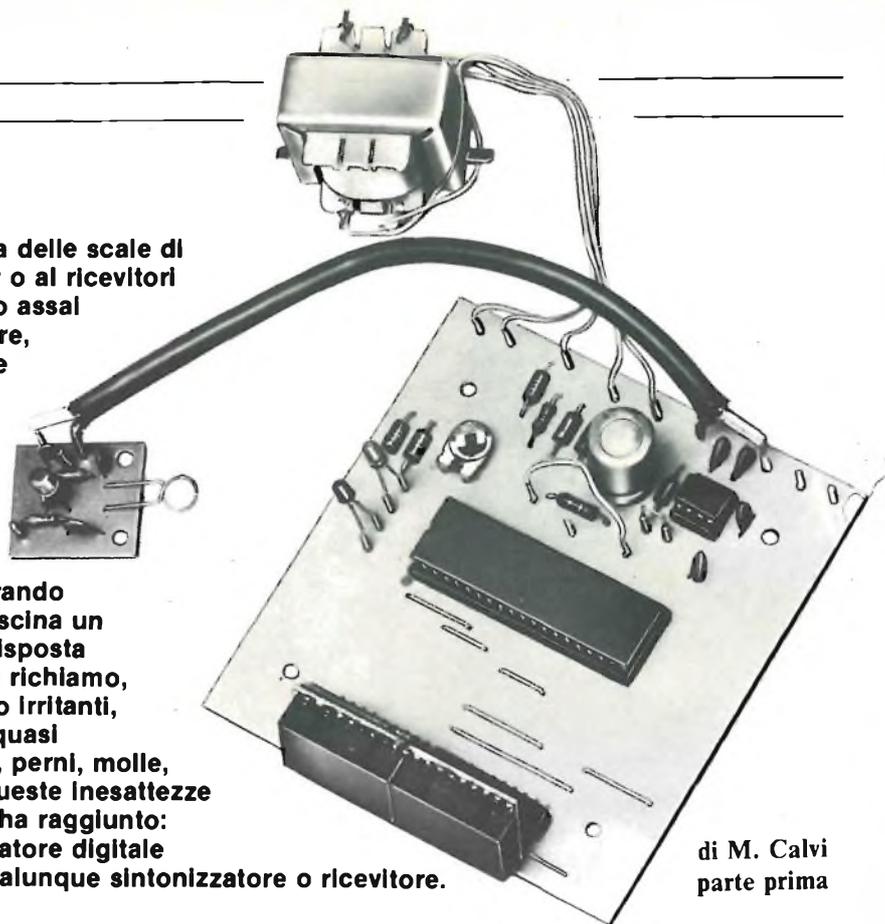
-20 + 6, -10 + 16.0 + 26, +10 - 36, -20 + 46,  
+30 + 56, +40 + 66

Eliminati gli errori di parallasse con uno specchio inserita nella scala

### Protezioni

Equipaggio mobile protetto da diodi.  
Circuito stampato protetto da un fusibile da 3.15 A posto nel puntale rosso, e da una lampada al neon inserita sul circuito.

L'imprecisione tipica e tacitamente accettata delle scale di sintonia "meccaniche" appartenenti al tuner o ai ricevitori realizzati anche in tempo recente, affliggono assai chi si diletta dell'ascolto delle emittenti estere, ed anche chi ad un orario determinato vuole rifare l'accordo su di una data stazione. Conosciamo persone che, per rintracciare il gazzettino regionale della R.A.I. senza troppe manovre, hanno verniciato un • (puntolino) a colore sulla scala del proprio Tuner! I "kHz" ed i "MHz" indicati sulle scale meccaniche, non sono infatti mai reali e ciò si spiega facilmente considerando quanto sia fallace un marchingegno che trascina un indice tramite una funicella fatalmente predisposta per slittare, prolungarsi forzando la molla di richiamo, allentarsi e così via. Gli errori di lettura sono irritanti, ma devono essere previsti in un antiquato, quasi michelangiolesco sistema fatto di carrucole, perni, molle, rinvii, volani... Esponiamo ora il rimedio a queste inesattezze insopportabili con il livello che l'elettronica ha raggiunto: si tratta di un elegante ed ultrapreciso Indicatore digitale dell'accordo, che può essere montato su qualunque sintonizzatore o ricevitore.



di M. Calvi  
parte prima

# INDICATORE DIGITALE DI SINTONIA

**N**ei lontani anni '30, i radiorecettori avevano delle scale di sintonia formate da una specie di "tamburo" direttamente calettato sull'asse del variabile e calibrato in kHz, che indicava l'accordo con sufficiente precisione, o in alternativa impiegavano la scala a semicerchio, sempre calibrata in kHz, fissa, e l'indice a lancetta a sua volta meccanicamente connesso al condensatore variabile. In tal modo, sapendo che una determinata stazione che si voleva captare trasmetteva, su, poniamo, 1270 kHz o altro valore, si poteva effettuare la sintonia direttamente con buona approssimazione. In seguito, in nome dell'estetica, l'indicazione fu grandemente peggiorata. Vennero alla moda le cosiddette "scale parlanti" formate fra un cristallo rettangolare che riportava le frequenze quasi come indicazioni solo complementari, e tanti trattini orizzontali multicolori sui quali si leggevano i nominativi delle varie stazioni; ad esempio "ROMA", "PARIS", "MUNCHEN" e così via. L'indice che esplorava questa scala dall'aria molto importante, era montato su di una slitta trascinata da una funicella che tramite un percorso tremendamente complicato su pulegge perni e rinvii finiva su di girella coassiale all'albero del variabile. Portando verso il fondo scala l'indice, di solito si verificavano degli slittamenti, altri avvenivano a causa del calore e dell'umidità ambientale, l'invecchia-

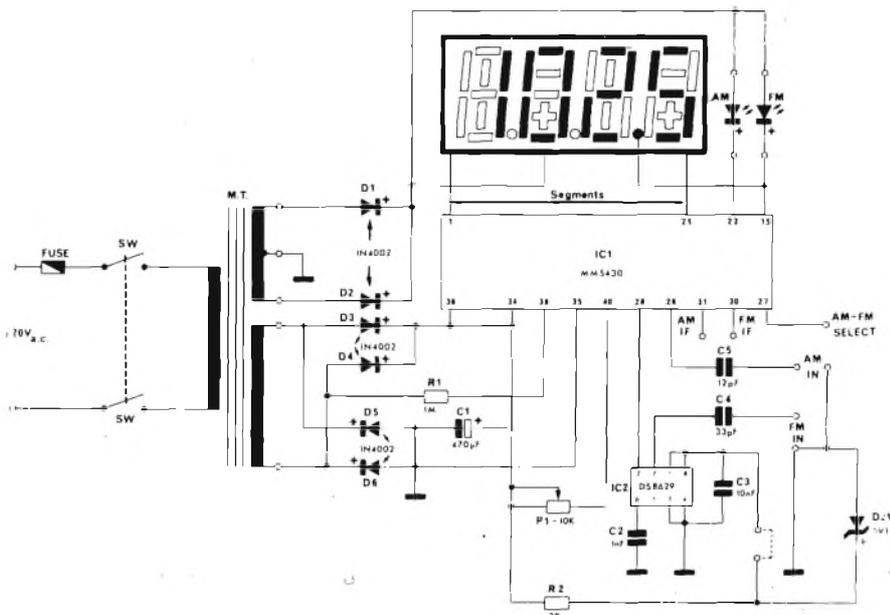
mento produceva dei rallentamenti che erano compensati solo in parte da una molletta di richiamo; in tal modo l'imprecisione di tali scale era somma. In nome di una discutibile estetica si era messa da parte la funzionalità!

Durante seconda guerra mondiale, i diversi belligeranti realizzarono ricevitori ad alte prestazioni sia per impiego mobile che di stazione: tanto per citare, i vari BC312 e BC342 e U.S.A., gli L0-6K e MW/EC germanici, gli 0C7, 0C9 ed AR18 italiani e via di seguito. Tutti questi, logicamente, dovendo indicare delle frequenze precise rifuggivano dall'impiego della citata "scala parlante". Impiegavano la sola indicazione in frequenza, ed il movimento del sistema di lettura era realizzato con degli ingranaggi precisissimi, talvolta del tipo "compensato" per eliminare anche il minimo "gioco".

Finita la guerra, oplà, rispuntarono le famigerate "scale parlanti" ancora più colorate e "fantasiose" di prima.

Naturalmente, sempre con l'indice trascinato dalla funicella, sempre infedeli.

Il problema della precisione della scala sembra che abbia affannato ben poco i diversi costruttori, perchè persino nei tuner per alta fedeltà realizzati solo un paio d'anni addietro compariva la solita funicella, le solite pulegge, la solita molla di recupero, esattamente come negli apparecchi degli anni '30,



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	220 Vc. a. 50 Hz
Sensibilità FM:	20 mV aumentabile con preamplificatore
Sensibilità AM:	300 mV aumentabile con preamplificatore
Campo di lavoro:	OL-OM in AM 88-108 MHz in FM
Display:	luminoso a LED

Fig. 1 - Schema elettrico dell'indicatore digitale di sintonia KS540 della Kuriuskit, reperibile presso i punti di vendita G.B.C.

anche se erano finalmente sparite le ridicole indicazioni nominali delle emittenti, magari con la sagoma di un battellino e l'indicazione "REX" dopo che il medesimo transatlantico era passato al disarmo!

Tutto questo, logicamente, solo per le apparecchiature "consumer", però, visto che nei ricevitori professionali per radioamatori si era tenuto conto della lezione degli apparati bellici e l'indicazione della frequenza era ricavata tramite accurati sistemi di "trazione diretta", già negli anni '50-'60, ed in seguito con dei contatori digitali meccanici. Già tre anni fa, comunque, anche questi avevano ceduto il passo agli indicatori di frequenza a LED, ultraprecisi. Si potrebbe dire che l'applicazione di simili sistemi d'indicazione era fattibile nei ricevitori professionali perchè questi costavano delle forti cifre che ammortizzavano il maggior prezzo e non in altri apparecchi. L'osservazione sarebbe però inesatta, perchè molti tuner stereofonici non costavano meno dei ricevitori professionali, eppure continuavano a riportare la dannata scala con ordine, rotelle e via di seguito.

Molti costruttori, chissà perchè, devono pensare che un'indicazione precisa, come quella digitale, sia troppo "austera" o "troppo tecnica". Tra i sintonizzatori in circolazione, infatti, non ve n'è una buona metà con la scala mutuata da quella "stile anni '30" anche oggi?

Bene, a chi è afflitto da una scala che indica tutto fuori che il vero, suggeriamo ora il rimedio perfetto; un sistema di lettura della frequenza di accordo elettronico e digitale, in più autoalimentato e collegabile a qualunque apparecchio per AM/FM accostando una sola spira alla bobina di oscillatore, senza modifiche, senza saldature, senza alcun tipo di manomissione. Finalmente la "scala" ideale!

Poichè un sistema del genere alla fin fine è un frequenzimetro, seppure di un tipo un po' speciale, è evidente che se fosse realizzato con dei comuni elementi IC C-MOS, o peggio TTL, avrebbe una complicazione e quindi un costo tale, da renderlo applicabile solo agli apparecchi supersofisticati.

La tecnica dei frequenzimetri però ha fatto passi da gigante, come tutta l'elettronica digitale, in brevissimo tempo, ed il frequenzimetro che manifesta l'accordo impiega DUE soli circuiti integrati del tipo "LSI" e poche altre parti.

Ma come funziona il dispositivo? Bene, è noto che qualun-

que ricevitore supereterodina converte i segnali captati dall'antenna in una frequenza intermedia fissa che è successivamente amplificata da alcuni stadi appositi, quindi rivelata con il ricavo dell'audio.

I segnali ricevuti, che ovviamente hanno frequenze variabili, sono convertiti in una frequenza fissa tramite eterodinaggio ovvero tramite la miscelazione con un segnale che proviene dall'oscillatore locale; appunto il tipo di funzionamento che ha dato il nome all'apparecchio.

Il segnale dell'oscillatore locale, solitamente è più elevato di quello che si capta, e il divario tra i due rappresenta il valore dell'accordo della "media frequenza" che è fisso.

Ora, se si abbina il frequenzimetro all'oscillatore locale e si tiene conto del valore della media frequenza, sul display compare l'accordo d'ingresso, esattissimo.

Vediamo come si realizza praticamente questo concetto teorico: figura 1.

Come abbiamo premesso, l'apparecchio impiega pochissimi componenti usuali, perchè la stragrande maggior parte della circuiteria è compresa nell'IC1. L'IC2 non è altro che un preamplificatore aperiodico d'ingresso e visto che il segnale ripreso dall'oscillatore locale è molto basso, per la gamma "FM" s'impiega anche lo stadio "booster" che si vede nella figura 2. In tal modo, per l'accoppiamento basta una spira accostata all'avvolgimento di oscillatore, che non turba affatto le caratteristiche di lavoro di quest'ultimo.

La cadenza degli intervalli di conteggio (10 Hz) deriva dal pilotaggio ricavato dalla rete tramite un apposito divisore. E possibile adattare l'indicatore alle frequenze intermedie più usate, ed anche alle gamme previste: AM oppure FM; il tutto eseguendo opportuni ponticelli, come vedremo.

L'utilizzo del "booster" di figura 2, non è comunque tassativo; è molto utile se si misura la frequenza nella banda FM, perchè un oscillatore che opera a frequenza alta è sempre abbastanza delicato. Di solito, per ottenere il display dell'accordo nella modulazione d'ampiezza (onde lunghe-medie) non è necessario. Se lo fosse, il preamplificatore dovrebbe essere dotato di un transistor dalla frequenza di taglio limitata a 30-40 MHz per evitare la raccolta di spurie e di disturbi ad altissima frequenza (VHF e persino UHF). In pratica, un transistor NPN al silicio per segnali deboli, audio.

Se l'IC2 non merita alcuna speciale segnalazione, va detto che l'IC1 al contrario incorpora tutte le funzioni circuitali che sono relative alla base dei tempi, all'elaborazione dei segnali, al conteggio, alla memorizzazione, al multiplex, alla codifica ed alla decodifica per un display a tre cifre e mezza, sia che l'ingresso preveda segnali modulati in ampiezza che in frequenza.

L'alimentatore di rete, non solo fornisce le tensioni di lavoro tramite lo "M.T." ed i rettificatori D1-D2, D3-D4-D5-D6, anche il segnale a 50 Hz che serve per far funzionare il tutto.

Naturalmente la sinusoide a 50 Hz deve essere sagomata, adattata e suddivisa per la vera base dei tempi a 10 Hz che serve per l'IC1. Per il funzionamento ad FM, si possono selezionare tre valori di media frequenza che coprono praticamente ogni necessità; questi sono: 10,8 MHz, 10,7 MHz e 10,6 MHz.

Per stabilire il valore che serve, in relazione all'accordo del canale di "media" del Tuner o ricevitore, il terminale FM-IF dovrà essere portato a massa, cioè al livello logico "0" per avere l'accordo più alto, 10,8 MHz; al contrario al positivo (livello logico "1") per avere l'accordo più basso a 10,6 MHz. Se il valore del canale di media frequenza è quello classico di 10,7 MHz, il terminale FM-IF sarà lasciato non connesso.

Logicamente, per poter effettuare la giusta commutazione, si deve conoscere il valore dell'accordo del canale di media frequenza, però in qualunque libretto d'istruzioni di ogni sintonizzatore e ricevitore il dato è bene espresso. Basta quindi controllarlo e comunque, nel 90% dei casi, il valore giusto è 10,7 MHz.

La sezione della banda, onde medie e VHF (FM) si ottiene portando a massa o al positivo in contatto "AM-FM SELECT". Noteremo che la lettura dell'accordo tramite il sistema digitale, ovvero reale, è forse più interessante nelle onde medio-lunghe che nella modulazione di frequenza. Difatti nelle bande AM, le stazioni sono più difficilmente rintracciabili e proprio in queste la lettura su di una scala normale diviene proibitiva, ad esempio volendo effettuare la sintonia sulla BBC, o sulla ORTF. Nella modulazione di frequenza, se non si abita al centro di una medio-grande città, le stazioni sono molto più spaziate e facilissimamente riconoscibili. Si pensi infatti che la spaziatura europea per i canali, prevede un valore di 100 kHz per FM, ma di un solo kHz per l'AM!

Se quindi il lettore è un appassionato "BC'er" ovvero un ascoltatore abituale di stazioni estere sulle onde medie, troverà il massimo giovamento, nell'impiego di questo indicatore.

Si deve rammentare, che moltissime stazioni estere inviano ricchi dépliant dei propri programmi, bandierine, poster, diplomini, campioni di prodotti tipici in omaggio ed altro ancora, agli ascoltatori esteri che inviano dei rapportini d'ascolto, o "QSL", ma che tali rapportini non sono presi in considerazione se non recano l'indicazione precisa della frequenza d'ascolto, inottenibile con una normale scala.

Anche per la modulazione d'ampiezza si deve scegliere l'opportuno valore per l'accordo della media frequenza. Oggi, usualmente, s'impiega un segnale di 455 kHz, ma il sistema indicatore prevede anche il vecchio valore di 262,5 kHz, oppure quello alternativo di 460 kHz.

Per la regolazione con la media frequenza a 262,5 kHz, il terminale AM-IF sarà collegato alla massa; per il valore di 460 kHz il reoforo sarà collegato al positivo generale e per il normale funzionamento a 455 kHz non serve alcuna connessione.

I due LED indicati come "AM" ed "FM" si accendono a seconda della gamma scelta.

È da notare, che tramite un commutatore ad alto isolamen-

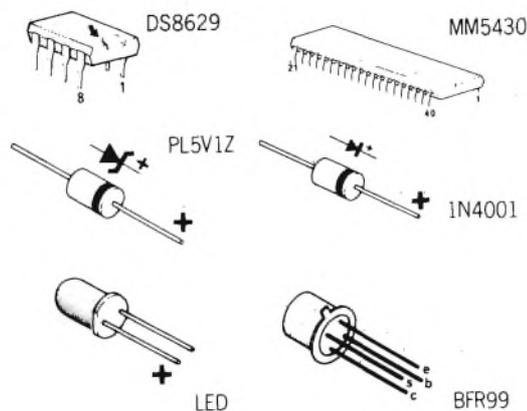
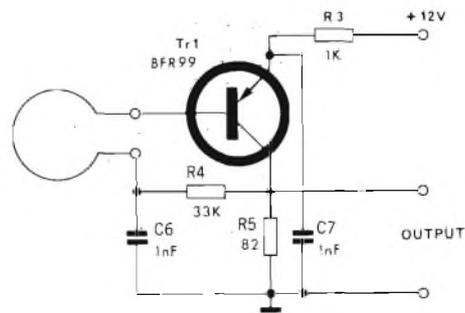


Fig. 2 - Schema dello stadio booster e semiconduttori impiegati dell'indicatore digitale di sintonia KS 540.

to, è possibile includere o escludere il "booster" di figura 2, commutare la banda di funzionamento ed il valore di media frequenza. In pratica, si può predisporre il tutto per il funzionamento sia in AM che in FM, specie considerando che in alta frequenza vi è un solo collegamento da variare, e che le altre commutazioni sono relative a semplici valori logici in CC.

In pratica, il segnale per le gamme AM deve essere portato direttamente ai terminali "AM-IN", mentre quello per la gamma FM deve (probabilmente, come abbiamo detto) attraversare il preamplificatore di figura 2. Per l'accoppiamento all'oscillatore FM (che è sempre uno stadio a sé in tutti i tuner o ricevitori) serve un link costituito da una sola spira, di filo per connessioni isolato in vipla o simili, infilato sul supporto della bobina oscillatrice, senza eccessive premure e senza "stringere" troppo l'accoppiamento elettromagnetico.

Il cavetto che trasferirà il segnale dal link all'ingresso "FM-IN" del visualizzatore deve essere coassiale, con la calza ben collegata a massa. Per l'accoppiamento all'oscillatore AM si può utilizzare un secondo link del tipo detto, o addirittura la connessione per via capacitiva tramite il C5 già compreso nel modulo.

Il pick-up dei segnali non carica gli oscillatori, a meno che non sia eseguito erroneamente e si può essere certi che non occorra la benchè minima operazione di riallineamento.

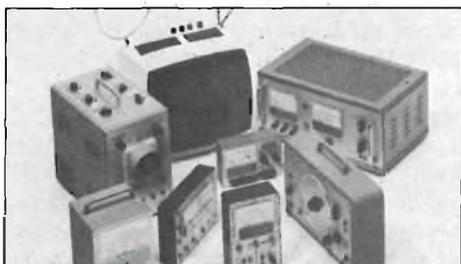
Concludiamo questo esame del sistema, dicendo che il P1 regola la luminosità emessa dal display e che anche scegliendo un valore piuttosto elevato per la migliore leggibilità, non vi sono problemi, considerando che il lettore della sintonia è autoalimentato e non dipende dall'apparecchio che lo utilizza.

Abbiamo così visto l'indicatore digitale nei vari dettagli circuitali.

Per i commenti relativi al montaggio ed alla messa a punto, ora non vi è sufficiente spazio, quindi dobbiamo riprometterci di riprendere il discorso nel numero prossimo.

# UNA BUONA SCUOLA PER CORRISPONDENZA PUO' DARTI MOLTE COSE CHE TI DA' SCUOLA RADIO ELETTRA. MOLTE, MA NON TUTTE.

**30  
anni**



**Non può darti un'esperienza così grande**, fatta di 30 anni di lavoro svolto con serietà, impegno, volontà di continuo rinnovamento. 30 anni di esperienza che hanno fatto di Scuola Radio Elettra la più grande scuola europea per l'insegnamento a distanza. 30 anni di successi, dimostrati dai 400 mila giovani che hanno terminato i corsi e dai 30 mila che si iscrivono ogni anno.

**Non può darti un metodo così esclusivo**, aggiornato costantemente alle più moderne concezioni didattiche e pedagogiche, la cui validità è provata dall'inserimento di tanti giovani nel mondo del lavoro e dai numerosi riconoscimenti ufficiali, ottenuti a livello nazionale ed internazionale.

**Non può darti una dotazione di materiali così ricca**. Ogni gruppo di lezioni è corredato da una serie di materiali sui quali l'allievo sperimenta quanto apprende, costruendo strumentazioni ed apparecchiature, che resteranno di sua proprietà al termine dei corsi. Nessun'altra scuola fornisce una dotazione così ricca e di così alto livello qualitativo.

**Non può darti un'assistenza così completa**. Centinaia di persone lavorano ogni giorno per assistere gli allievi, avvalendosi di una struttura moderna e razionale. Il servizio della scuola giunge così in modo puntuale, preciso, completo, come se il dialogo con gli allievi avvenisse "da vicino".

Scuola Radio Elettra ti dà di più anche nella scelta e nella qualità dei corsi, che garantiscono una qualificazione professionale di sicuro avvenire.

### **CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)**

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTRONICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

### **CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE**

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - LINGUE.

### **CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)**

SPERIMENTATORE ELETTRONICO - particolarmente adatto per giovani dai 12 ai 15 anni.

**Al termine di ogni corso, Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la tua preparazione.**

Se vuoi informazioni dettagliate su uno o più corsi, compila e spedisce questa cartolina. Riceverai gratuitamente e senza impegno una splendida documentazione a colori.



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/D14

10126 Torino

**perché anche tu valga di più**

CANARD

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO  
DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE  
N. 1391

La Scuola Radio Elettra è associata  
alla A.I.S.CO.  
Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza  
per la tutela dell'allievo.

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/D14 10126 TORINO  
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI \_\_\_\_\_  
(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Professione \_\_\_\_\_ Età \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_

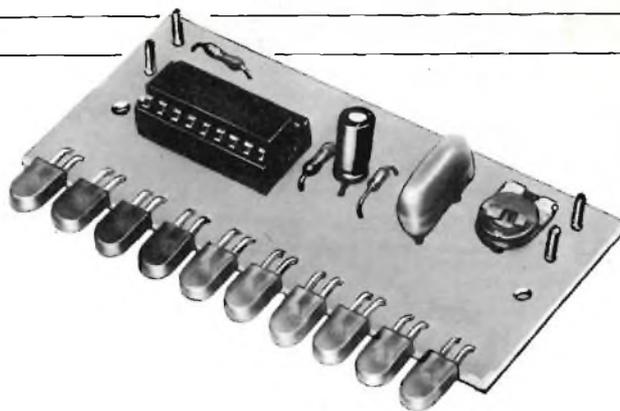
Comune \_\_\_\_\_

Cod. Post. \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_

Motivo della richiesta: per hobby  per professione o avventura

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

# VU-METER LOGARITMICO A LED



di G. Giorgini

**D**a sempre gli studiosi dei fenomeni fisici sospettavano che "vi fosse qualcosa di strano" nel comportamento dell'orecchio dell'umano. Avevano subodorato che la risposta non fosse affatto lineare, ma in qualche modo "anomala".

Le prime misure, comunque dalla fine del secolo scorso, per la semplice ragione che prima non vi erano strumenti abbastanza accurati per effettuarle, ed appunto gli studi dei vari London, Olson, Pender dimostrarono la quadraticità del responso, come dire una elevata sensibilità ai segnali deboli ed un progressivo "indurimento" andando verso quelli forti. A ben vedere, a questo risultato sarebbe stato possibile giungere con la sola forza del ragionamento; difatti, se il nostro orecchio non funzionasse così, non potremmo da un lato ascoltare lo stormire delle fronde ed il ronzio di un'ape, e dall'altro il fragore di un fulmine che cade a poche decine di metri. O saremmo sordi al primo, o ci assordirebbe il secondo!

Comunque, la precisa codificazione del responso, lo si deve ad H. Fletcher e W. A. Munson, che nel 1933 esposero le loro famose "carte" sul giornale dell'Acoustic American Society.

Già prima, peraltro erano entrati in uso i "Loudness unit" per adattare il responso delle apparecchiature audio da laboratorio allo pseudo "stravagante" udito umano, così razionale, in pratica.

Chi però ha progettato i primi indicatori d'uscita a LED per apparecchiature HI-FI, deve avere dimenticato tutto questo, ed i decibel, i neper, i phon (tutte scale logaritmiche). Deve avere persino scordato il disegno delle scale dei "VU-Meter" convenzionali analogici, che hanno un andamento logaritmico, perchè, sia pur con estrema intelligenza, ha

**Può sembrare strano, ma in pratica quasi tutti i "VU-meter" a LED visti sinora, funzionavano in modo erroneo. Erano infatti basati su di un responso lineare (con un "tot" di segnale si accendeva un Led, con il doppio due Led, con il triplo tre, e così via), mentre un indicatore d'uscita, come insegnano le scale degli strumenti analogici, deve mostrare un responso di tipo quadratico.**

**Questo nuovo VU-meter, ha finalmente il comportamento desiderato, che consente di valutare una situazione reale e non dei valori del tutto ipotetici; può essere impiegato con qualunque amplificatore, proprio come gli indicatori di vecchio tipo "lineari", ed impiega i moderni LED di tipo "piatto".**

previsto un andamento *lineare* nell'accensione dei diodi LED comandati. Un vero assurdo, considerato quanto sopra.

Con l'indicatore lineare, ciò che si vede non corrisponde a ciò che si sente, perchè il semplice aumento della potenza, produce l'accensione di un LED in più, e non il raddoppio, come sarebbe stato logico. Se infatti il lettore dispone di un amplificatore di potenza HI-FI munito dell'indicatore LED, paragoni l'estendersi della striscia luminosa con la potenza udita. Noterà che non vi è relazione tra le grandezze; l'indicatore LED sembra assurdamente sensibile a piccole variazioni, specialmente quando i valori sono orientati verso il massimo.

L'ascoltatore dall'udito reso "scalstro" dall'impiego tecnico, giudica subito più "psichedelica" che analitica, una indicazione del genere.

Presentiamo ora un VU-Meter a LED della seconda generazione, che grazie ad un circuito integrato dal funzionamento completamente rivisto, l'LM 3915N, lavora per l'appunto in modo logaritmico, quindi proporzionale alla densità del suono. Con questo, guardando ed

ascoltando, non si avverte più la sgradevole sensazione di disallineamento, ma anzi, l'equilibrio è manifesto.

L'IC alimenta una serie di moderni LED piatti, tre rossi e sette verdi; i due colori, aiutano ad apprezzare ancor meglio il funzionamento.

Vediamo ora lo schema che è semplicissimo, in quanto tutta l'intricata circuiteria di controllo è compresa nell'IC: figura 1.

Il segnale-pilota, può essere ripreso in diversi punti della catena di amplificazione audio, ed a seconda della media dei valori presenti si può regolare il P1 in modo da adattare la variazione della tensione d'ingresso alla dinamica dello strumento. La tensione-segnale attraverso il condensatore C1 e giunge al rettificatore a doppia semionda D1-D2. L'uscita rettificata è soggetta a filtraggio da parte di R1, R2, C1 ed in tal modo al terminale 5 dell'integrato (ingresso) si presenta una tensione continua proporzionale all'ampiezza del segnale audio. Man mano che questo aumenta, si accendono in sequenza i LED da L1 a L10, ma come abbiamo detto, l'andamento è quadratico. La legge che stabilisce l'accensione è la seguente.

## ATTENZIONE!!! APPASSIONATI DI MUSICA & COMPUTER

La "E-mu System, Inc.", Santa Cruz, CA. USA, produttrice dei prodotti "voice evaluation", schede compatte per musica elettronica utilizzando gli integrati "E-mu", annuncia che:

- 1) dal 1/9/1980 la ditta "COMPUTERJOB ELETTRONICA - ING. PAOLO BOZZOLA" è unica distributrice autorizzata di tutti i componenti E-mu per musica elettronica.
- 2) tutti gli interessati alla costruzione di strutture di sintesi mono e polifoniche potranno ricevere dalla COMPUTERJOB ELETTRONICA: materiali, manuali, assistenza completa.

Chiedete subito informazioni più particolareggiate sulle nuove schede E-mu alla COMPUTERJOB; riceverete il data-sheet sui prodotti E-mu, ed il catalogo generale "settore musica", nella nuovissima edizione 1980/81.

**La COMPUTERJOB ELETTRONICA Vi ricorda inoltre che il suo "settore Computer" è a Vostra completa disposizione con tutti i più recenti prodotti della serie AIM/SYM/KIM, distribuiti direttamente in Italia con ogni garanzia e condizioni eccezionali. Volete saperne di più su SYM, AIM, KIM, KTM, Floppys, espansioni di memoria, programmatori di Eprom, ed una altra infinità di prodotti. Al solito, inviate subito la Vostra richiesta alla COMPUTERJOB.**

**RIASSUMENDO:  
INDIRIZZATE LE VOSTRE RICHIESTE DI CATALOGHI E DATA-SHEETS A:  
"COMPUTERJOB ELETTRONICA - ING. PAOLO BOZZOLA, V. MOLINARI, 20 - 25100 BRESCIA".  
RICHIEDETE: "DATA-SHEETS E-MU SYSTEM & CATALOGO GENERALE MUSICA"  
oppure  
"CATALOGO GENERALE COMPUTERS"**

**Inviare L. 1.000 in bolli (L. 2.000 per tutti e due) assieme al Vostro Indirizzo BEN CHIARO!!!**

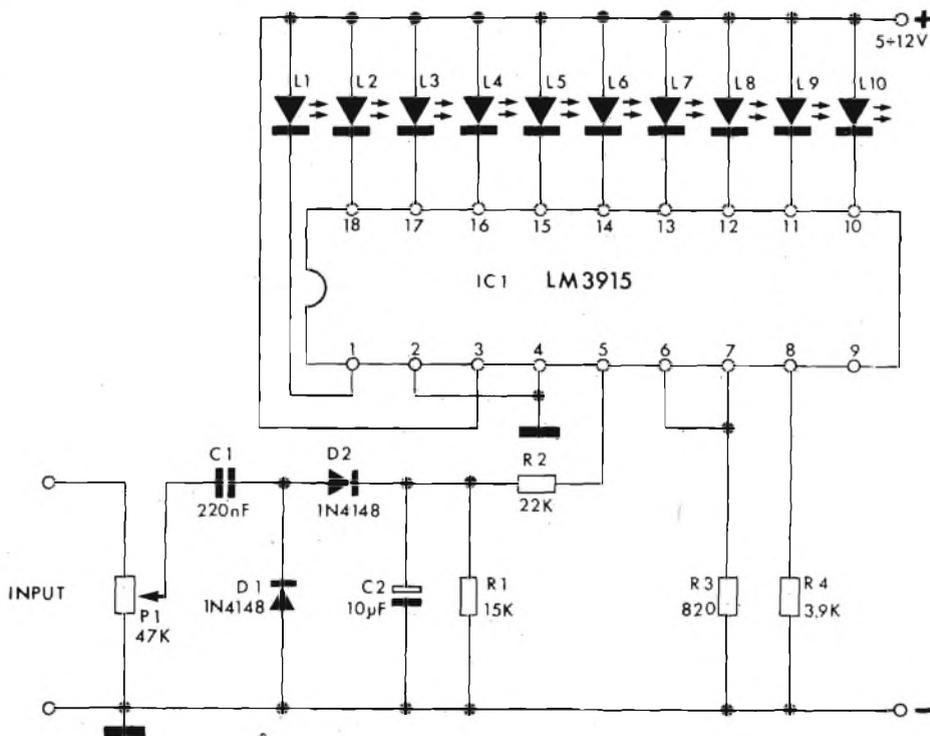


Fig. 1 - Schema elettrico del VU-Meter logaritmico a Led KS 143 della Kuriuskit.

Supponiamo che la tensione sufficiente per produrre l'accensione del primo LED sia 1 V. Il secondo LED si accenderà a 2 V, ma il terzo non s'illuminerà a 3 V, bensì a 4 V. Analogamente, il quarto LED non si accenderà a 4 V ma ad 8, e così via sino all'ultimo LED, che sempre in omaggio all'andamento logaritmico s'illumina a 512 V. L'ultimo valore sembra molto ampio, ma non è necessario iniziare con 1 V; si possono scegliere tensioni di segnale più limitate.

Le resistenze R3 e R4 determinano rispettivamente la luminosità dei LED e l'adattamento alla tensione di riferimento. È da notare, che questo VU-

meter "razionalizzato" non ha una tensione d'alimentazione fissa, univoca, ma che la "VB" può variare da 5 a 12 V, e tale variazione non influisce sulla precisione!

Dato il modesto consumo, l'indicatore può essere collegato all'alimentazione generale del sistema audio servito; se circolano solamente tensioni che risultino esuberanti nei confronti del massimo detto, si potrà usare un semplice sistema di caduta, terminante su uno Zener, o simili. Vediamo ora il montaggio. Considerata l'estrema semplicità del dispositivo, questo non può che essere considerato adatto anche ai principianti. Comunque, come sempre,

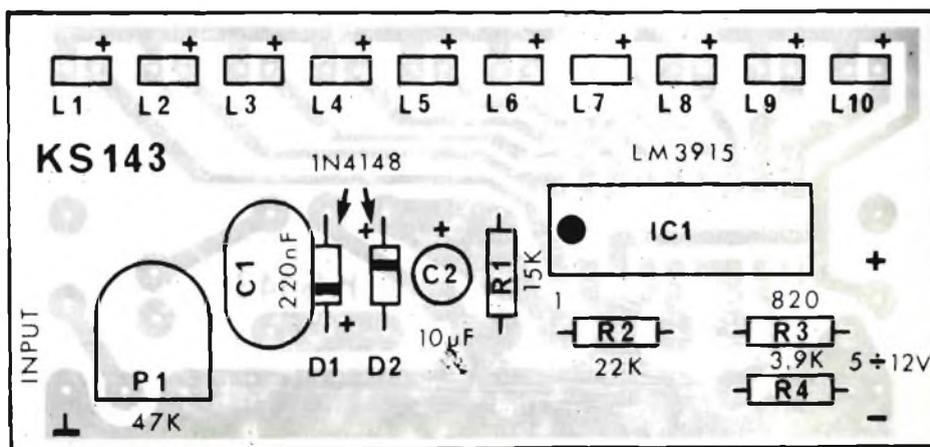


Fig. 2 - Basetta vista in trasparenza e disposizione dei componenti.

consigliamo l'impiego di un saldatore di piccola potenza (inferiore a 40 W) di uno stagno *ottimo*, a lega trimetallica (G.B.C.) e di evitare ogni surriscaldamento delle parti, specialmente i diodi rettificatori ed i LED.

Il circuito integrato, figura 2, impiega uno zoccolo proprio per scongiurare possibili danni derivanti dalla scaldatura diretta dei terminali.

Poichè le parti di questo dispositivo sono poche ed abbondantemente spaziate, non vi è una sequenza obbligatoria di montaggio. Comunque, si possono montare prima le varie parti, poi la fila di LED. In relazione alle prime, si deve curare la polarità dei diodi rettificatori e del condensatore elettrolitico. Saldando i terminali dello zoccolo dell'IC, si deve star bene attenti a non creare ponticelli di stagno. Passando ai LED, com'è noto, questi hanno la loro precisa polarità, ed invertendoli non solo non si accendono, ma possono andare fuori uso. D'altronde, con un minimo di attenzione è difficile errare, perchè il terminale relativo al catodo è molto più prolungato di quello dell'anodo.

Relativamente alle posizioni, i LED verdi saranno connessi a destra, e gli altri rossi, dopo i precedenti, verso sinistra. Si riveda comunque la figura 2.

Una volta che tutte le parti siano ben sistemate e connesse, l'IC può essere inserito sul suo zoccolo, ma attenzione alla tacca che identifica il verso! Poichè i terminali sono simmetrici, operando sbadatamente, l'LM 3915N potrebbe essere posto in circuito all'inverso, ed in tal caso si romperebbe al primo azionamento.

Logicamente, anche questo indicatore deve essere ben controllato, allorchè il montaggio è al termine, rivedendo i valori, ma in particolare *le polarità*, che sono molteplici; i rettificatori, l'elettrolitico, i LED, lo stesso IC. Anche le saldature meritano un accurato riscontro. Talvolta, l'osservazione condotta con una lente che ingrandisca sei oppure otto volte, fa scoprire dei terminali connessi malamente, o persino isolati dal flusso deossidante (!), così come saldature fredde e "scagliose" e simili inconvenienti che si evidenzerebbero durante il collaudo con il mancato funzionamento o con il funzionamento solo par-

ziale, e che sarebbero assai preoccupanti mancando ogni spiegazione del "perchè".

Se il tutto è certamente privo di errori si può passare alla verifica del funzionamento.

Prima di tutto è necessario applicare l'alimentazione, che non deve essere invertita nemmeno per un istante, come polarità, pena seri guasti. Il terminale INPUT deve essere collegato al punto più conveniente nell'amplificatore o nel preamplificatore, e si regolerà di conseguenza il trimmer potenziometrico P1, in modo che la dinamica copra l'intera scala; in altre parole, in modo da ottenere che con il regolatore di volume del complesso di riproduzione audio tutto ruotato a destra, per il massimo, non si oltrepassi il punto di accensione continua dell'ultimo LED, nemmeno per i segnali più forti.

Il complesso sarà montato dentro ad un adatto pannello nel quale si ricaverà una finestra stretta, a fessura, da 2,7 per 73 millimetri; da questa sposteranno i Led, che sono illuminati in tutto il corpo, e particolarmente alla sommità.

# ERSA

## ASPIRATORE PER DISSALDARE US140

Con punta in teflon per alte temperature, da usarsi con saldatore.  
Lunghezza: 205 mm  
Peso: 100g

Codice LU/6115-00



## CONFEZIONE MULTITIP 230

Per medie saldature, comprendente:

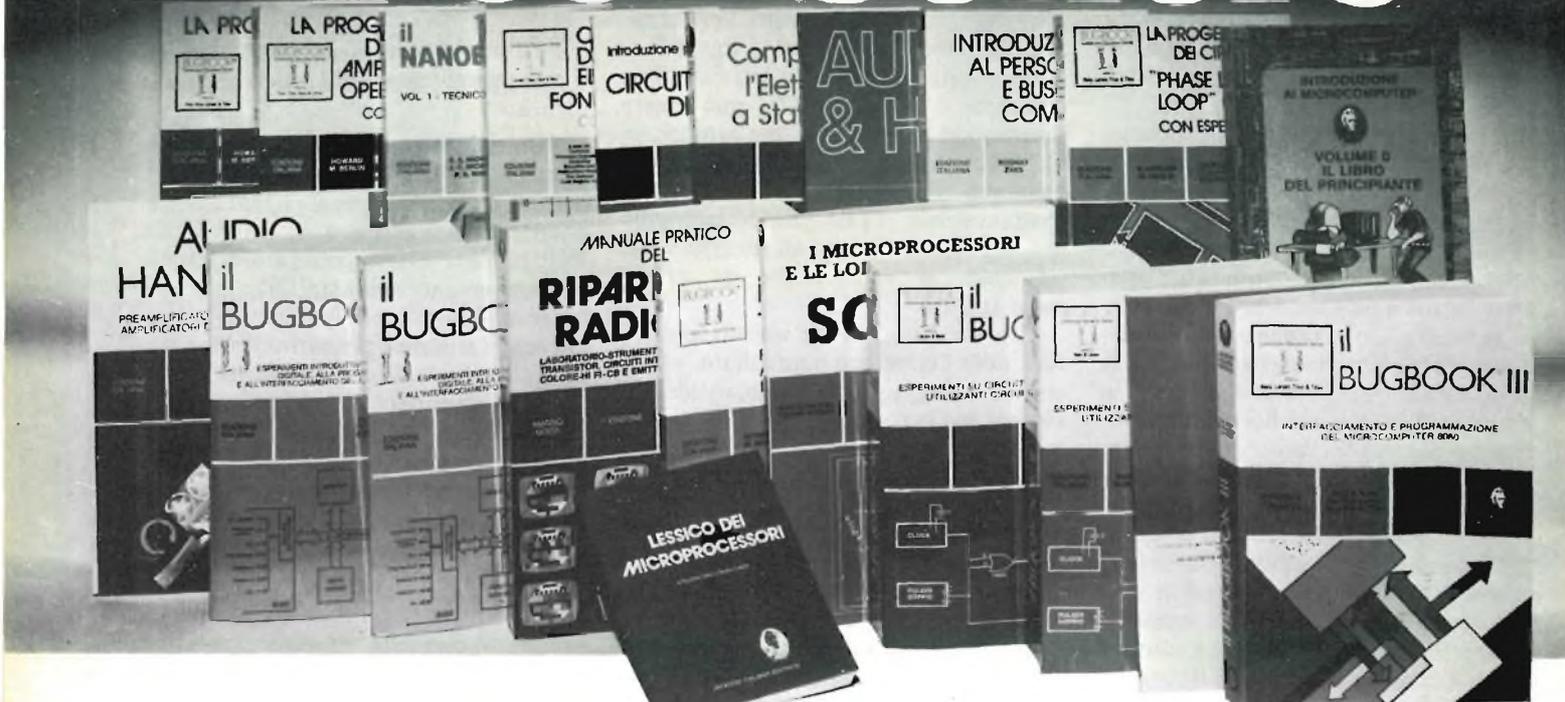
- 1 saldatore completo di supporto d'appoggio
- 3 punte intercambiabili
- 1 confezione di stagno 60/40
- 1 spugnetta al silicone per la pulizia delle punte.

CARATTERISTICHE DEL SALDATORE  
Potenza: 25W  
Alimentazione: 220Vc.a.  
Temperatura di punta: 450°C in 60"  
Peso senza cavo: 349g

Codice LU/3642-00



# i "Best-Sellers"



## 1) AUDIO HANDBOOK

Manuale di progettazione audio con progetti completi  
L. 9.550 (Abb. L. 8.550)

## 2) IL BUGBOOK V

Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale alla programmazione e all'interfacciamento del microprocessore 8080 A.  
L. 19.000 (Abb. L. 17.100)

## 3) IL BUGBOOK VI

Completa la trattazione del Bugbook V.  
L. 19.000 (Abb. L. 17.100)

## 4) MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Il libro scritto da un riparatore per i riparatori.  
L. 18.500 (Abb. L. 16.650)

## 5) IL TIMER 555

Oltre 100 circuiti pratici e numerosi esperimenti.  
L. 8.600 (Abb. L. 7.740)

## 6) SC/MP

Applicazioni e programmi sul microprocessore SC/MP.  
L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

## 7) IL BUGBOOK I

Esperimenti su circuiti logici e di memoria utilizzando circuiti integrati TTL.  
L. 18.000 (Abb. L. 16.200)

## 8) IL BUGBOOK II

Completa la trattazione del Bugbook I.  
L. 18.000 (Abb. L. 16.200)

## 9) IL BUGBOOK II/A

Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzando il ricevitore trasmettitore universale asincrono (UART) e il Loop di corrente a 20 mA.  
L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

## 10) IL BUGBOOK III

Interfacciamento e programmazione del microcomputer 8080 A.  
L. 19.000 (Abb. L. 17.100)

## 11) LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI

Tutto ciò che è necessario sapere sui filtri attivi.  
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

## 12) LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

Tutto ciò che è necessario sapere sugli OP-AMP.  
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

## 13) IL NANOBOK - Z80 - VOL. 1

Tecniche di programmazione.  
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

## 14) CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE

Testo ormai adottato nelle scuole per il suo alto valore didattico. Per capire finalmente l'elettronica dalla teoria atomica ai circuiti integrati attraverso una esposizione comprensibile a tutti. Esperimenti e test completano la trattazione.  
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

## 15) INTRODUZIONE PRATICA ALL'IMPIEGO DEI CI DIGITALI

Consente un rapido apprendimento dei circuiti integrati.  
L. 7.000 (Abb. L. 6.300)

## 16) COMPNDERE L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO

Un corso autodidattico in 12 lezioni per comprendere tutti i semiconduttori e come questi funzionano insieme in sistemi elettronici.  
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

## 17) AUDIO & HI-FI

Una preziosa guida per chi vuole conoscere tutto sull'hi-fi.  
L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

## 18) INTRODUZIONE AL PERSONAL & BUSINESS COMPUTING

Un'introduzione esauriente e semplice al mondo affascinante del microcomputer.  
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

## 19) LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL

Tutto ciò che è necessario sapere sui circuiti "Phase Locked Loop" (PLL).  
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

## 20) INTRODUZIONE AI MICROCOMPUTER VOL. 0 - IL LIBRO DEL PRINCIPIANTE

Un corso per coloro che non sanno niente (o quasi) sui calcolatori e gli elaboratori.  
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

## 21) LESSICO DEI MICROPROCESSORI

Un pratico riferimento a tutti coloro che lavorano nel campo dei microcalcolatori o che ad esso sono interessati.  
L. 3.500 (L. 3.150)

### CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_ Cap \_\_\_\_\_

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende) \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Inviatemi i seguenti volumi:

Pagherò al postino l'importo indicato più spese di spedizione

Allego assegno n° \_\_\_\_\_

di L. \_\_\_\_\_ (in questo caso la spedizione è gratuita)

Abbonato  Non abbonato  
Barrare i numeri che interessano

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21

SCONTO 10%  
AGLI ABBONATI



# In riferimento alla pregiata sua...

dialogo con i lettori di Gianni BRAZIOLI



Questa rubrica tratta la consulenza tecnica, la ricerca, i circuiti. I lettori che abbiano problemi, possono scrivere e chiedere aiuto agli specialisti. Se il loro quesito è di interesse generico, la risposta sarà pubblicata in queste pagine. Naturalmente, la scelta di ciò che è pubblicabile spetta insindacabilmente alla Redazione. Delle lettere pervenute vengono riportati solo i dati essenziali che chiariscono il quesito. Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000 (per gli abbonati L. 2.000) anche in francobolli e copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare un risposta soddisfacente. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

## AMPLIFICATORE HI-FI PER PRINCIPIANTI "AMBIZIOSI"

Sig. Romolo Nicoletti,  
Via Nomentana 267, Roma

Sono uno studente sedicenne con scarsi mezzi, ma appassionatissimo di elettronica. Ho realizzato diversi montaggi, alle volte con successo, ed altre no, ma in molti casi ho scoperto in seguito gli errori che avevo fatto, e ciò mi ha ancor di più incoraggiato. Ora, vorrei costruire un amplificatore HI-FI (Vi prego di non metterVi a ridere!) dalla potenza minima di 10-12 W, ma senza circuiti integrati. Sono in possesso di una coppia di BD131 e di una coppia di BD132. Se non chiedo troppo vorrei utilizzarli. È possibile avere uno schema buono e semplice?

*Creda, Signor Nicoletti, non ridiamo mai di chi ha seri intenti e nemmeno ci permettiamo di sorridere; inoltre, anche noi abbiamo iniziato a flirtare con l'affascinante elettronica verso i quattordici-quindici anni, quindi ben capiamo i Suoi problemi, che anzi ci fanno tenerezza, se permette!*

Ecco allora il circuito richiesto, che abbiamo selezionato con particolare cura tra i tantissimi analoghi visti su varie pubblicazioni: figura 1. Si tratta di un complesso che eroga 12 W su di un carico di 8 Ω, e che malgrado impieghi un numero di parti ridottissimo, offre buone prestazioni. La banda passante va da 30 Hz a 40.000 Hz, entro 3 dB; la THD è dello 0,12% alla massima potenza, il rapporto segnale rumore, di -60 dB. Fatto per Lei

*molto importante, Signor Nicoletti, Q2, Q3 e Q4 sono del tipo BD131 e BD132. L'alimentazione a 21 V deve essere abbastanza precisa, ma non è necessaria la stabilizzazione, inoltre, è unipolare (il negativo è a massa) il che semplifica le cose. Per il montaggio dell'apparecchio, non serve alcuna precauzione speciale; Q3 e Q4 devono essere muniti di radiatori dalla buona efficienza... ed è tutto! La realizzazione può essere eseguita su perforato plastico, basetta prestampata a settori, circuito stampato, o come si vuole.*

*Bene; si diverta, amico Nicoletti, ed abbia i*

*nostri complimenti per quell'allegria umiltà, tipica dei migliori neofiti in elettronica, che dimostra nella Sua lettera.*

*Bibliografia: E.T.I. - Inghilterra*

## CONTRO I "BLACK-OUT"

Sig. Luciano Pratelli,  
Bagni di Romagna, (Forlì)

Poiché il timore dei "black-out" (improvvisa mancanza di rete) sta sempre più avve-

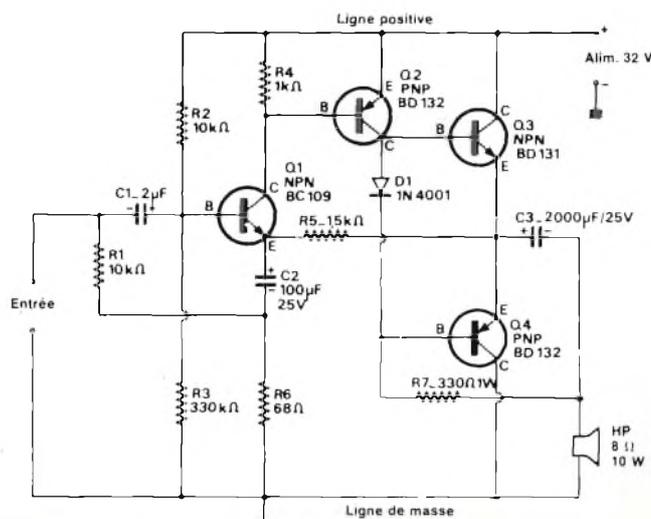


Fig. 1 - Schema elettrico di un amplificatore HI-FI da 10÷12 W.

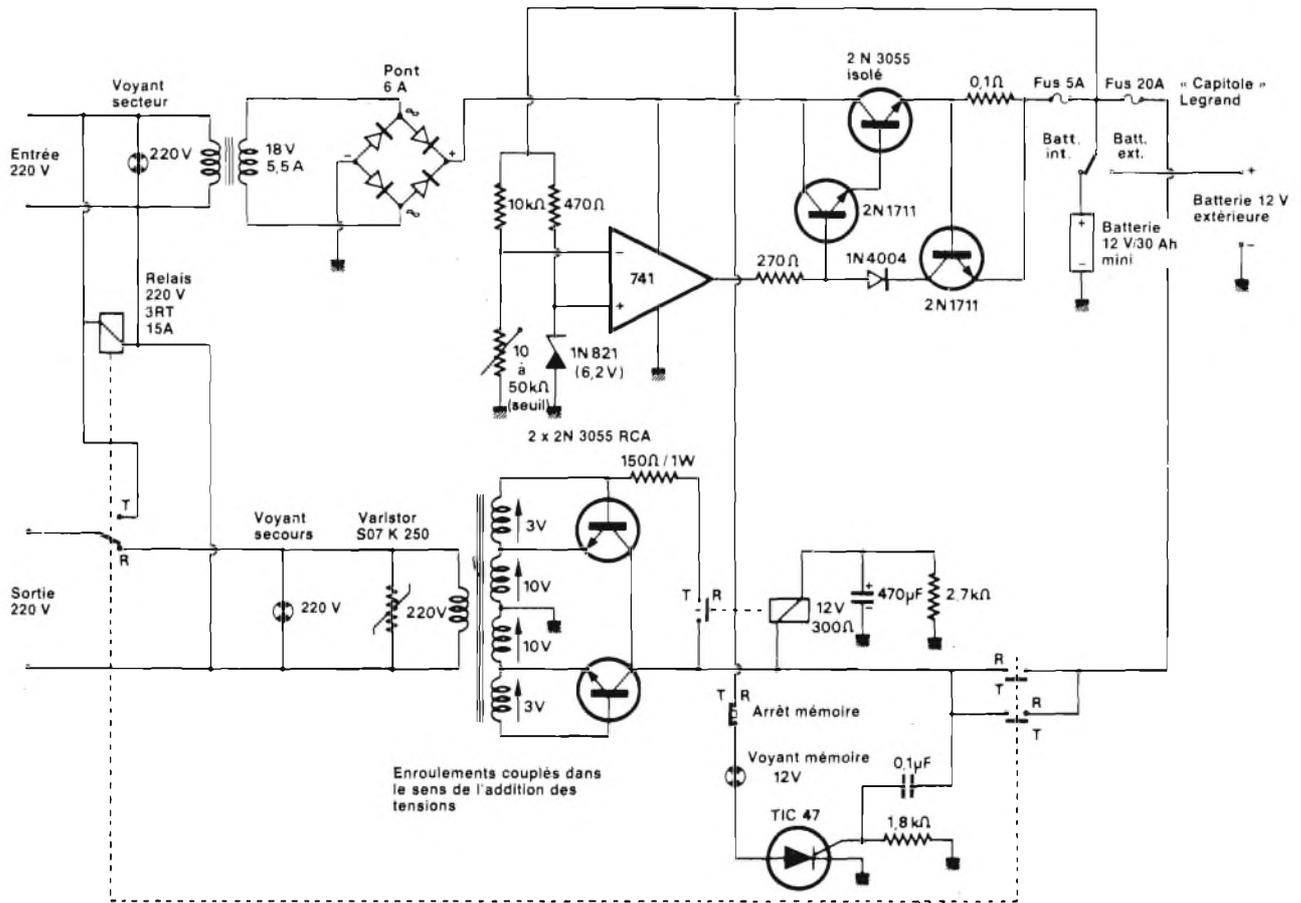


Fig. 2 - Schema elettrico di un alimentatore d'emergenza.

randosi, chiederai venisse pubblicato il progetto di un alimentatore d'emergenza. Tale progetto, credo che sarebbe estremamente gradito anche ad altri lettori, se si considera che apparecchi del genere costano delle cifre incredibilmente alte ...

Un alimentatore d'emergenza; è sempre costituito da:

a) Un caricabatteria sempre in funzione.

b) Una batteria piuttosto potente (di tipo automobilistico, o per camion).

c) Un convertitore in grado di elevare la tensione della batteria mantenuta sotto la carica al valore di 220 V, con una frequenza di 50 Hz.

d) Un relais che in mancanza di rete mette subito in azione il convertitore, rendendo disponibile all'uscita di questo la tensione di 220 V, 50 Hz.

Così è concepito il complesso che appare nella figura 2.

Il settore caricabatteria è riportato nella parte "alta" del circuito e lo si può definire piuttosto convenzionale; l'IC "741" sorveglia la tensione dell'accumulatore e mette a riposo il circuito se si supera il valore stabilito dal trimmer di "soglia", ad esempio, 14 V. La massima corrente di carica è Ah (se ne può usare una prevista per l'impiego su di una "126" o simili utilitarie). È previsto l'impiego di una batteria di riserva esterna, eventualmente più capace.

Se la rete viene a mancare, il relais funzionante a 220 V e munito di tre robusti contatti da 10 A, mette in funzione il convertitore disegnato nella parte "inferiore" della figura. Questo impiega una coppia di 2N3055, e fornisce circa 80 W all'uscita. Il trasformatore, che sembrerebbe difficile da reperire, è invece un normale elemento da rete, con il primario impiegato, da 10 V - 6 A, più altri due secondari da 3 V - 1 A, che servono elementi di reazione. I secondari vanno collegati tutti in serie nel senso indicato dalle frecce. Ad evitare che il convertitore possa avere qualche difficoltà d'innesco, lo si fa funzionare a "forza bruta", con la connessione al positivo generale della resistenza da 150Ω, tramite il relais sussidiario, all'inizio del lavoro. Il circuito formato dallo SCR "TIC 47" è un semplice sistema di memoria che indica che l'alimentatore d'e-

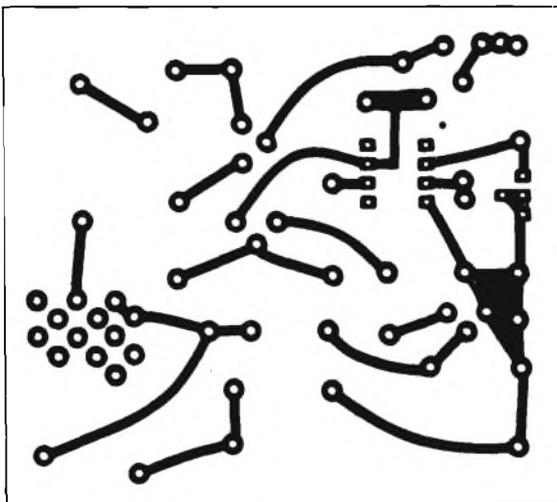


Fig. 3 - Basetta a circuito stampato lato rame in scala 1:1 del gruppo stadi filati del carica-batteria.

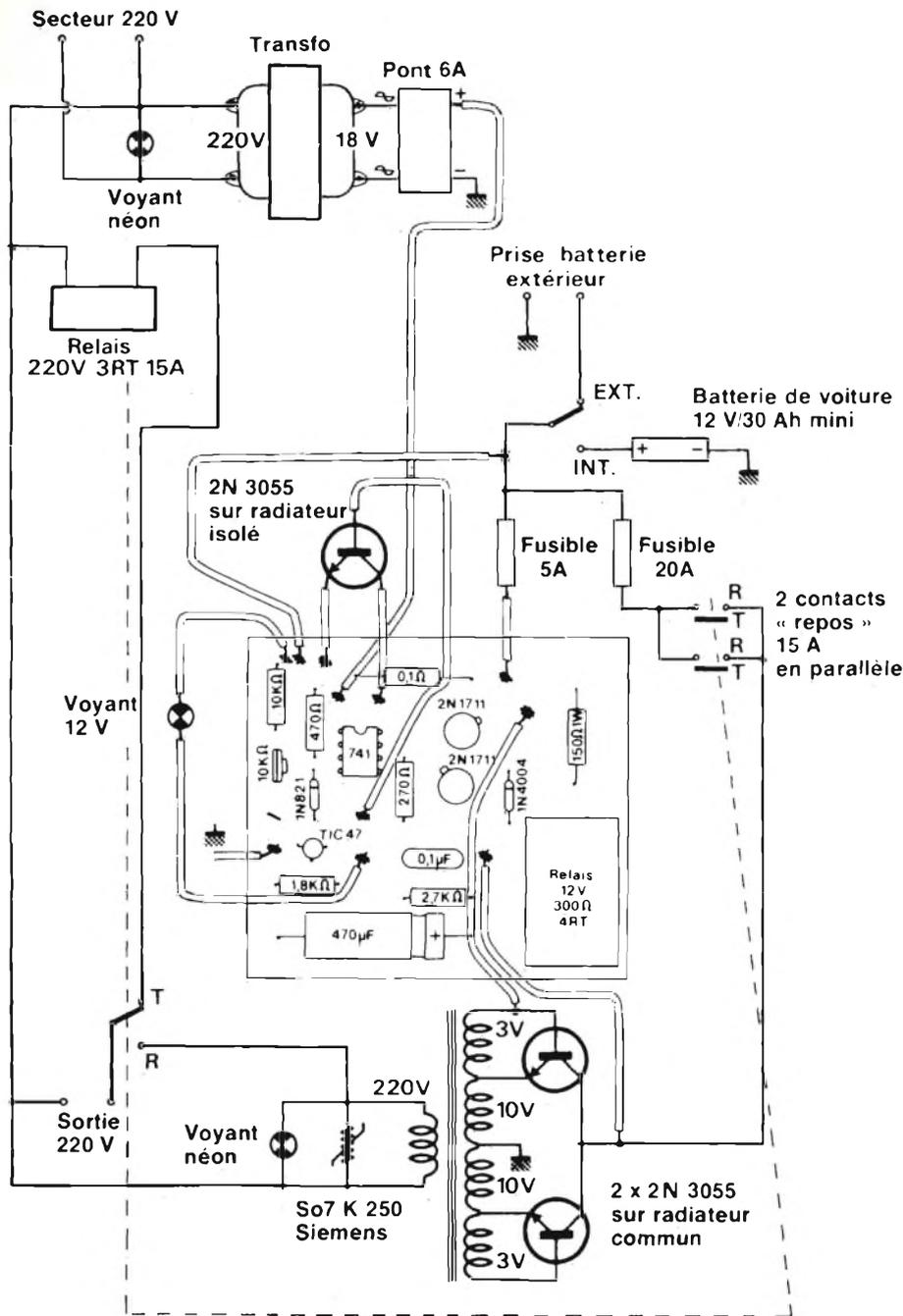


Fig. 4 - Cablaggio e lato ponti del circuito di figura 2.

mergenza è entrato in funzione, ad esempio durante l'assenza dell'utente.

Nella figura 3 si vede il lato-rame del circuito stampato del gruppo degli stadi piloti del caricabatteria, ed il relativo lato-parti appare nella figura 4, con il resto del circuito ridisegnato in modo "pratico".

Sebbene il tutto a prima vista sembri un pochino complicato, in pratica chiunque abbia un minimo di esperienza può realizzarlo facilmente. I tre transistori 2N3055 devono essere di ottima marca, ad esempio RCA, e montati su dei radiatori importanti visto che lavorano verso il massimo della dissipazione pratica. Il trasformatore dell'elevatore oscillante deve essere dimensionato generosamente; si consiglia una potenza di 120 VA o simili. L'unica

regolazione necessaria è quella del trimmer che stabilisce la massima tensione di carica della batteria (è connesso all'entrata invertente del "741"). È consigliabile montare, all'inizio, una batteria perfettamente carica, perché in tal modo si può verificare prontamente l'efficienza del tutto.

Ecco qui, caro signor Pratelli; sinceramente, crediamo che questo alimentatore d'emergenza, non venga a costare, per le parti, più di quanto degli analoghi commerciali montati quindi il fattore economico è indiscutibile. Per la massima affidabilità, tutti i componenti devono però essere ottimi, evitando recuperi e simili; anche la batteria è bene che sia nuova.

Bibliografia: *Electronique applications (Francia)*

## STRANA DOMANDA

Sig. A.N.  
Cernusco sul Naviglio (Milano)

Desidererei lo schema elettrico del trasmettitore aeronautico, Collins AN/ART 13 (surplus), in mio possesso, per un eventuale utilizzo, o l'indicazione di una eventuale fonte di riprova. Desidererei inoltre un'informazione per una pura curiosità: come mai nella Rubrica "In riferimento alla pregiata sua" avete risposto a lettori di ogni dove ma a nessun milanese?

Al momento non siamo in possesso del circuito elettrico dell'AN/ART 13, perché abbiamo incautamente prestato il manuale dell'apparecchio ad un collaboratore che non ce lo ha ancora reso, e chissà quando si degnerà di farlo. Comunque a Lei ed ad ogni altro appassionato di "militaria" elettronica segnaliamo un indirizzo molto cercato ed in effetti prezioso: si tratta del famoso editore dei "Surplus Conversion Manual" che riportano centinaia di schemi di apparecchiature elettroniche ex-militari nordamericane, più consigli per i ripristini e le trasformazioni.

L'indirizzo è: "EDITORS AND ENGINEERS L.T.D. - NEW AUGUSTA, INDIANA, U.S.A."

I manuali del Surplus bellico elettronico americano costano relativamente poco, ed una volta ottenuto il listino relativo, è possibile ordinarli presso qualunque libreria tecnica internazionale che applicherà circa il 40% in più del prezzo di copertina per diritti di sdoganamento ed il proprio profitto.

Ora, signor A.N., circa la Sua domanda "per curiosità" beh, la troviamo molto strana. Come ha fatto. Lei a non pensare che i lettori milanesi e circonvicini non trovino più semplici telefonarci invece di scriverci?

Da Milano, per parlare con Cinisello basta solo un gettone, e si risparmiano malintesi, smarrimenti, tempo ...

Come mai signor A.N.? Ha perso di vista la caratteristica tipica dei buoni lombardi, come dire la praticità?

## UN ESPOSIMETRO ELETTRONICO PER DEBOLI LUMINOSITÀ

Sig. Giuseppe Puddo-Caradio,  
Viale Arnaldo Diaz 220,  
09100 CAGLIARI

Tutti i fotografi impiegano abitualmente un esposimetro, dal vecchio tipo, al selenio, ma con questo tipo d'indicatore si trovano, o prima o poi, a misurare dei livelli di luce "difficili", perché molto minimi.

Le pellicole che oggi sono prodotte dalla Kodak, o da altre ditte analoghe, permettono d'impressionare le immagini anche a dei livelli super-bassi d'illuminazione. Non è mia abitudine salire in cattedra, ma vorrei mettere a fuoco (è il caso di dirlo!), un problema di fotografia. Attualmente servirebbe un esposimetro portatile per minime densità di luce di amplificatore elettronico e meravi-

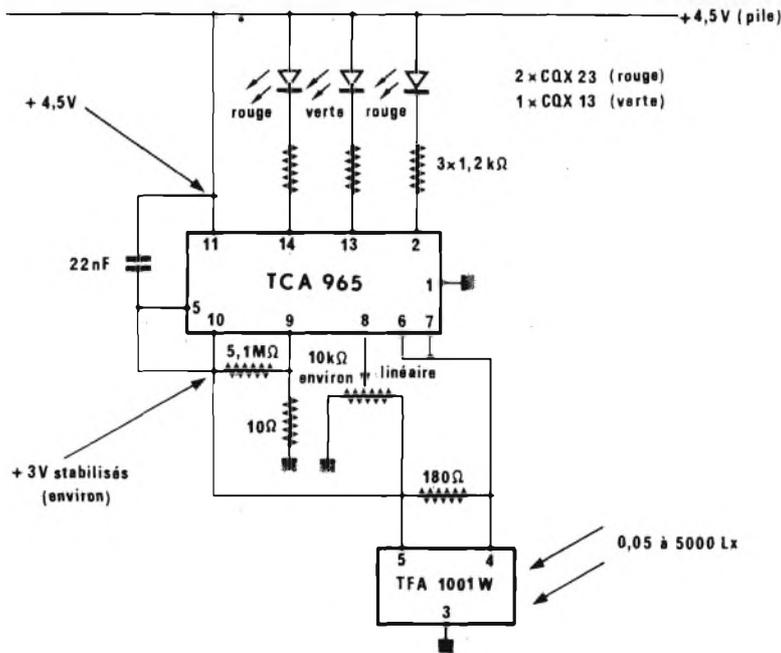


Fig. 5 - Schema elettrico di un esposimetro elettronico per deboli luminosità.

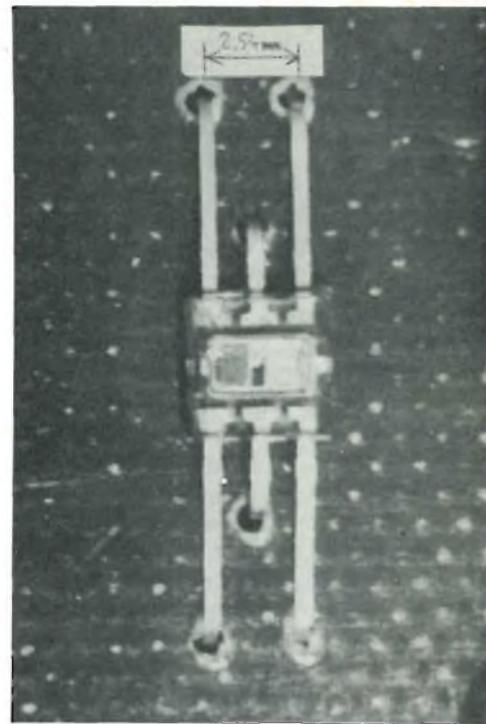


Fig. 6a - Foto in pianta del circuito integrato impiegato.

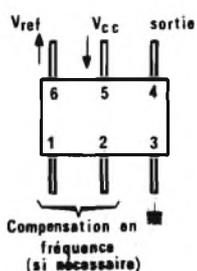
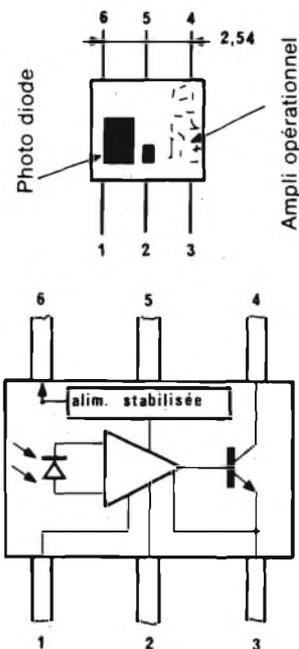


Fig. 6 - Circuito integrato impiegato in questo esposimetro visto in pianta con le specificazioni delle diverse funzioni della piedinatura.

glia che la super-avanzata Rivista "Sperimentare" non abbia pensato a qualcosa di simile. Con grande osservanza.

La Sua domanda suona anche un pochino accusa, signor Puddo, ma la preghiamo di credere che non disinteressiamo affatto dei problemi dell'elettronica relativa alla fotografia, solo, al momento, siamo impegnati nello studio di altre tematiche, come un oscilloscopio compatto e moderno, ad alte prestazioni, un analizzatore di spettro, un Vocoder, una telecamera, un laser... insomma tutta una serie molto impegnativa di progetto che ci danno poco spazio per altri cimenti.

Tra l'altro, almeno quattro tra i progetti "maggiori" sono quasi ultimati e potrà osservarli quanto prima.

Comunque, anche se non possiamo progettare appositamente, come sarebbe stato nostro desiderio, l'esposimetro per bassi livelli luminosi, che Lei per ora con tanta efficacia,

abbiamo sottomano un circuito del genere accettabilissimo, che dovrebbe dare risultati pratici molto buoni: figura 5.

Il dispositivo, come elemento fotosensibile, impiega il nuovo circuito integrato "TFA 1001 W" prodotto dalla Siemens, quindi facilmente reperibile.

Tale IC, come si vede nella figura 6, è costituito da un particolare fotodiodo, da un amplificatore operazionale ad alto guadagno, da uno stadio d'uscita e da un circuito stabilizzatore. La figura 6/a riporta la fotografia dell'IC, che non occupa uno spazio più grande di un normale "741" DIL.

L'esposimetro che impiega il "TFA 1001 W" è estremamente sensibile, ed utilizzando la resistenza di carico del valore di 100 Ω, si copre ogni esigenza, anche la più remota, nel campo della fotografia.

La funzione di lettura, nel circuito di figura 5, è affidata ad un comparatore a finestra del tipo TCA 965, comune.

Tale comparatore comanda tre LED (due

1/30sec	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32								
1/60sec		1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32							
1/125sec			1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32						
1/250sec				1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32					
1/500sec					1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32				
1/1000sec						1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32			
									6	12	25	50	100	200	400	800	1600	3200	6400
									ASA	ASA	ASA								

Fig. 7 - Tabella delle posizioni secondo il tipo di pellicola e velocità di scatto.

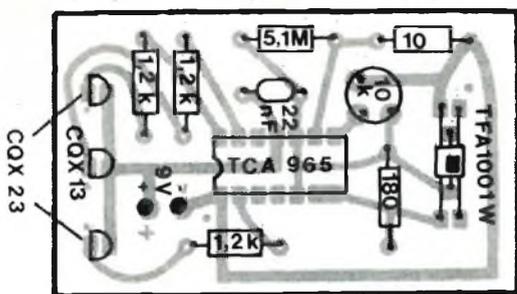


Fig. 8 - Disposizione dei componenti sulla basetta dell'esposimetro, vista in trasparenza.

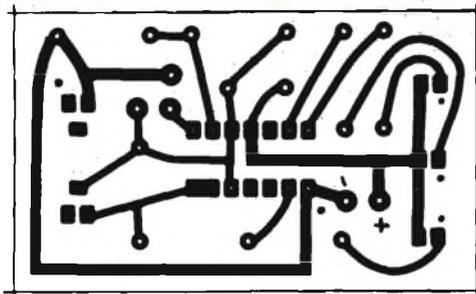


Fig. 9 - Basetta a circuito stampato lato rame in scala 1:1.

rossi ed uno verde). I due diodi rossi, indicano che è necessario ruotare il potenziometro, per ottenere l'accensione del diodo verde. Per una data illuminazione minuscola, non vi sono che tre posizioni ben precise sulla scala del potenziometro (che dovrà essere calibrata) che provocano l'accensione del LED verde. Tali posizioni, indicano il tipo di pellicola e la velocità di scatto, secondo la figura 7. Il responso è estremamente simile a quello delle macchine fotografiche che sono reclamizzate come munite di "cervello elettronico" o "computer" o "analizzatore-della-luce".

Per quel che si riferisce alla realizzazione pratica, nella figura 8, riportiamo il cablaggio generale dell'esposimetro a largo spettro d'intensità, e nella figura 9 le sole piste del circuito stampato.

Il microsensore ad alto guadagno integrato "TFA 1001 W" deve essere connesso in circuito impiegando un saldatore a stilo dalla bassa potenza (20 W o simili) perfettamente isolato dalla rete.

Durante le prove, collocando sul microsensore "TFA 1001" un obiettivo, ci si può rendere meglio conto della sensibilità e della capacità di lavoro del complesso, con il LED verde che veramente s'illumina e la regolazione del diaframma sono favorevoli.

Speriamo di averLa soddisfatta, signor Puddo e se avesse qualche perplessità c'interpellare pure. Saremo ben lieti di poterLa aiutare ulteriormente.

Bibliografia: Journal d'Electronique appliquee (Francia)

### IL PIU' SEMPLICE RADIOMICROFONO DEL MONDO ?

Sig. Vince Musca,  
Piazza Maria Del Rosario 11,  
Catania

Desidererei ottenere lo schema di un semplice radiomicrofono funzionante in onde medie (modulazione d'ampiezza) utilizzabile, per scherzi e interventi su di una normale radio. Escluso ogni sistema FM tipo "radio-spia" e simili.

In cambio dello schema, signor Musca, gradiremmo sapere qual'è il Suo lavoro. Graduato dell'esercito? Allenatore di una squadra di calcio? Vizir? Il Suo tono imperioso ci porta a fantasticare!

Comunque, il circuito che Lei desidera appare nella figura 10, ed accoppia alla semplicità una certa efficienza. L'unico elemento attivo impiegato è un IC del tipo "703" (CI 703, oppure  $\mu A$  703), il C1 serve come elemento di reazione e la resistenza R1 polarizza il complesso in controreazione. Il segnale è accordato dalla "L" e dal C2. La "L" è una normale bobina per Onde Medie avvolta su ferrite e quest'ultima deve essere ampiamente dimensionata; non si deve impiegare alcun modello miniaturizzato "piatto".

Il microfono deve essere magnetico e dall'impedenza molto bassa: 8 - 16  $\Omega$ . Se tale elemento non è disponibile, come microfono si

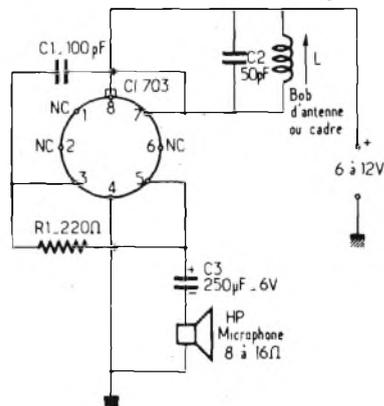


Fig. 10 - Semplice ed efficiente schema elettrico di un radiomicrofono.

può usare un piccolo altoparlante.

L'alimentazione generale può andare da 6 a 12 V.

La portata di un apparecchio del genere è molto circoscritta, diciamo che giunge ad un massimo di una decina di metri. Può essere utile montare un condensatore variabile da 100 pF, al posto del C2 fisso, perché se l'emissione coincide con quella della R.A.I. o di altra "broadcasting", il radiomicrofono non risulterà più captabile, quindi si dovrà spostare l'accordo.

Bibliografia: Radio Plans (Francia)

## MULTIMETRO DIGITALE «ICD»



3, 1/2 cifre LCD  
Tensioni c.c.: 1 mV - 1000 V  
Tensioni c.a.: 1 mV - 1000 V  
Correnti c.c.: 1  $\mu A$  - 1 A  
Correnti c.a.: 1  $\mu A$  - 1 A  
Resistenze: 1  $\Omega$  - 20 M $\Omega$   
TS/2118-00

L. 119.000  
Ivato

# LIBRI IN



## Le Radiocomunicazioni

Ciò che i tecnici, gli insegnanti, i professionisti, i radioamatori, gli studenti, i radiooperatori debbono sapere sulla propagazione e ricezione delle onde em, sulle interferenze reali od immaginarie, sui radiodisturbi e loro eliminazione, sulle comunicazioni extra-ferrestri.

Oltre 100 figure, tabelle varie e di propagazione.

L. 7.500 (Abb. L. 6.750)

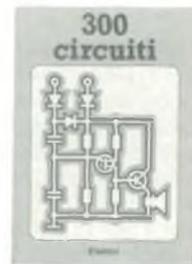
**Cod. 7001**

## Alla ricerca dei tesori

Il primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica. Il libro, in oltre 110 pagine ampiamente illustrate spiega tutti i misteri di questo hobby affascinante. Dai criteri di scelta dei rivelatori, agli approcci necessari per effettuare le ricerche, dal mercato dei rivelatori di seconda mano alla manutenzione del detector fino alle norme del codice che il prospector deve conoscere. Il libro analizza anche ricerche particolari come quelle sulle spiagge, nei fiumi, nei vecchi stabili, in miniere ecc.

L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

**Cod. 8001**



## 300 Circuiti

Il libro raggruppa 300 articoli in cui vengono presentati schemi elettrici completi e facilmente realizzabili, oltre a idee originali di progettazione circuitale. Le circa 270 pagine di **300 Circuiti** vi ripropongono una moltitudine di progetti dal più semplice al più sofisticato con particolare riferimento a circuiti per applicazioni domestiche, audio, di misura, giochi elettronici, radio, modellismo, auto e hobby.

L. 12.500 (Abb. L. 11.250)

**Cod. 6009**



## Transistor cross-reference guide

Il volume raccoglie circa 5.000 tipi diversi di transistori prodotti dalle principali case europee, americane (Motorola, Philips, General Electric, R.C.A., Texas Instruments, Westinghouse, AEG-Telefunken) e fornisce di essi l'indicazione di un eventuale prodotto equivalente giapponese (Toshiba, Nee, Hitachi, Mitsubishi, Matsushita, Fujitsu, Sony, Sanyo). Di ogni transistore inoltre, vengono forniti i principali parametri elettrici e meccanici.

L. 8.000 (Abb. L. 7.200)

**Cod. 6007**

## Manuale di sostituzione dei transistori giapponesi

Manuale di intercambiabilità fra transistori delle seguenti Case giapponesi: Sony, Sanyo, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitshubishi. Il libro ne raccoglie circa 3.000.

L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

**Cod. 6005**



## Tabelle equivalenze semiconduttori e tubi elettronici professionali

Un libro che riempie le lacune delle pubblicazioni precedenti sull'argomento. Sono elencati i modelli equivalenti Siemens per quanto riguarda:

- Transistori europei, americani e giapponesi
- Diodi europei, americani e giapponesi
- Diodi controllati (SCR-thyristors)
- LED
- Circuiti integrati logici, analogici e lineari per radio-TV
- Circuiti integrati MOS
- Tubi elettronici professionali e vidicons.

L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

**Cod. 6006**





# SIRENA ELETTRONICA



UK 11/W



Circuito elettronico completamente transistorizzato con impiego di circuiti integrati.

Protezione contro l'inversione di polarità.

Facilità di installazione grazie ad uno speciale supporto ad innesto.

Adatta per impianti antifurto - antincendio - segnalazioni su imbarcazioni o unità mobile e ovunque occorra un avvisatore di elevata acustica.

#### Specifiche tecniche:

Alimentazione: 12 Vc.c.

Resa acustica: > 100 dB/m

Assorbimento: 500 mA max

Dimensioni: Ø 131 x 65

L. 18.500  
Ivato

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

ecco cosa c'è su

# SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV HI FI ELETTRONICA

su Selezione di febbraio 81 troverete:

- Oscilloscopio da 3"
- Quark 5001 -
- Sintomemory FM - 16 canali
- Analizzatore di spettro audio
- Quant 5002 - Amplimemory 20 + 20 W stereo
- Applicazione di optoelettronica

e tanti altri articoli

## DEDICATO AGLI HOBBYISTI - AUTOCOSTRUTTORI

CONTENITORI FORATI E SERIGRAFATI PER REALIZZARE IN MODO PROFESSIONALE I PROGETTI PRESENTATI DALLE RIVISTE SPECIALIZZATE

### SERIE "PROFESSIONAL SLIM LINE"

- Super-pre B 7950 Utilizzabile per il SUPER PREAMPLIFICATORE di SUONO presentato sui numeri 96 - 97. Pannello frontale e posteriore in alluminio, forati ossidati e serigrafati, coperchio inferiore con foratura per il fissaggio delle squadrette, viti a brugola con testa svasata e relative chiavette esagonali piegate, dotato di contro pannello e disegno esploso per la distribuzione dei componenti.

L. 47.000.-

- Vergine 1 unità "slim line" Dotato di contropannello, dimensioni cm. 42 x 28 x 4.

L. 37.000.-

### CONTENITORI SERIE RACK 19" CON MANIGLIE PIATTE

- Amplificatore integrato: per pre e finali fino a 70 ÷ 80 WATT forature per doppio volume, controllo bassi, acuti selettore 5 ingressi, interruttore mono/stereo, muting tone-flat, phones/speakers, presa cuffia int. fondo scala WU, finestrelle grandi per WU

L. 35.000.-

- Preamplificatore, doppio volume, bass, middle treble, selettore 5 ingressi, interruttore mono/stereo, muting tone-flat, presa microfono

L. 35.000.-

- Finale: per montaggio di amplificatori fino a 100 Watt con sistemazione dei dissipatori in verticale esterna, presa per cuffia, interruttore Phones/speakers, fondo scala WU, finestre per strumenti di grandi dimensioni.

L. 35.000.-

- Luci psichedeliche: foro per pot. sensibilità, bassi, medi, acuti con fori per spie LED

L. 32.000.-

- Distributore alimentazione: per raggruppare 6 gruppi di apparecchi, eliminando così grovigli di cavi antiestetici e pericolose fonti di rumore.

L. 32.000.-

- Vergine 2 unità: cm. 44 x 23 x 8

L. 25.000.-

- Vergine 3 unità: cm. 44 x 23 x 12

L. 30.000.-

I contenitori sono completi di contropannello e piastra interna forata con frontale e maniglie satinata e ossidate.

Indirizzare richieste alla HIFI 2000 - via F. Zanardi n. 455 - 40131 Bologna.

Spedizione contrassegno, i prezzi indicati sono comprensivi di IVA e spese postali.

KIT

CERCHIAMO QUALIFICATI RIVENDITORI DI MATERIALE ELETTRONICO PER LA DISTRIBUZIONE NELLE ALTRE REGIONI

speciale  
KIT

# abbonarsi conviene sempre...



## ... anche da marzo

Si riceve la rivista preferita, fresca di stampa, a casa propria almeno una settimana prima che appaia in edicola.

Si ha la certezza di non perdere alcun numero (c'è sempre qualcosa di interessante nei numeri che si perdono).

**Il nostro servizio abbonamenti rispedisce tempestivamente eventuali copie non recapitate,** dietro semplice segnalazione anche telefonica. Si **risparmia fino al 40%** e ci si pone al riparo da eventuali aumenti di prezzo.

Si riceve la **Carta GBC 1981** un privilegio riservato agli abbonati alle riviste JCE, che dà diritto a moltissime facilitazioni, sconti su prodotti, offerte speciali e così via.

Si usufruisce dello **sconto 10%** (e per certe forme di abbonamento addirittura il **30%**) su **tutti i libri** editi e distribuiti dalla JCE per tutto l'anno.

Si acquisiscono inoltre **preziosissimi vantaggi...**

Qualche esempio **TTL/IC Cross Reference Guide** un manuale che risolve ogni problema di sostituzione dei circuiti integrati TTL riportando le equivalenze fra le produzioni Mitsubishi, Texas Instruments, Motorola, Siemens, Fairchild, National, AEG-Telefunken, RCA, Hitachi, Westinghouse, General Electric, Philips Toshiba.

**La Guida del Riparatore TV Color 1981** un libro aggiornatissimo e unico nel suo genere, indispensabile per gli addetti al servizio riparazione TV.

**La Guida Radio TV 1981** con l'elencazione completa di tutte le emittenti radio televisive italiane ed il loro indirizzo.



Le riviste leader  
in elettronica

# ... si risparmia il 20 - 18 buone e convenienti

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico, grazie alla ormai venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

**Sperimentare**, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

**Selezione di Tecnica**, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici radio TV e HI-FI, progettisti e studenti. È considerata un testo sempre aggiornato. La rivista rivolge il suo interesse oltre che ai problemi tecnici, anche a quelli commerciali del settore. Crescente spazio è dedicato alla strumentazione, musica elettronica, microcomputer.

**Elektor**, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. I montaggi che la rivista propone,

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
1) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE</b>	<b>L. 18.000</b> anziché L. 24.000 (estero L. 27.500)	
2) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE DI TECNICA</b>	<b>L. 19.500</b> anziché L. 30.000 (estero L. 30.500)	
3) Abbonamento 1981 a <b>ELEKTOR</b>	<b>L. 19.000</b> anziché L. 24.000 (estero L. 30.000)	
4) Abbonamento 1981 a <b>IL CINESCOPIO (2.500)</b>	<b>L. 18.500</b> anziché L. 30.000 (estero L. 28.500)	
5) Abbonamento 1981 a <b>MILLECANALI</b>	<b>L. 20.000</b> anziché L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Insetto mensile Millecanali Notizie - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)
6) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA</b>	<b>L. 35.500</b> anziché L. 54.000 (estero L. 55.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
7) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + ELEKTOR</b>	<b>L. 35.000</b> anziché L. 48.000 (estero L. 54.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
8) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 34.500</b> anziché L. 54.000 (estero L. 53.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
9) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + ELEKTOR</b>	<b>L. 36.500</b> anziché L. 54.000 (estero L. 56.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
10) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 36.000</b> anziché L. 60.000 (estero L. 56.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
11) Abbonamento 1981 a <b>ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 35.700</b> anziché L. 54.000 (estero L. 56.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)

**A TUTTI COLORO CHE RINNOVANO L'ABBONAMENTO AD ALMENO UNA RIVISTA JCE. SARA' INVIATA - LA GUIDA SPECIALE "FATTORI DI CONVERSIONE" INOLTRE A TUTTI GLI ABBONATI SCONTO 10% PER TUTTO IL 1981 SUI LIBRI EDITI O DISTRIBUITI DALLA JCE.**

**UTILISSIMI  
VANTAGGI!!!**

# 40% scegliendo tra idee abbonamento...

impiegano componenti moderni facilmente reperibili con speciale inclinazione per gli IC, lineari e digitali più economici. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica, fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

**Millecanali**, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

A partire da gennaio 1981 è stata ulteriormente arricchita con l'inserito MN (Millecanali Notizie) che costituisce il completamento ideale di Millecanali, fornendo oltre ad una completa rassegna stampa relativa a TV locali, Rai, ecc. segnalazioni relative a conferenze, materiali, programmi, ecc.

Il **Cinescopio**, l'ultima nata delle riviste JCE, è in edicola col 1° numero. La rivista tratta mensilmente tutti i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
12) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + MILLECANALI</b>	<b>L. 37.500</b> anziché L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Inserito mensile Millecanali Notizie
13) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR</b>	<b>L. 52.500</b> anziché L. 78.000 (estero L. 81.500)	- Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
14) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 52.000</b> anziché L. 84.000 (estero L. 80.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
15) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 53.000</b> anziché L. 84.000 (estero L. 82.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
16) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 51.500</b> anziché L. 78.000 (estero L. 79.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
17) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 69.000</b> anziché L. 108.000 (estero L. 107.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
18) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO + MILLECANALI</b>	<b>L. 87.000</b> anziché L. 138.000 (estero L. 132.000)	- Inserito mensile Millecanali Notizie - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000) - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)

**ATTENZIONE: PER I VERSAMENTI UTILIZZARE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTO FASCICOLO**  
QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 28-2-81  
Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe.

**UTILISSIMI VANTAGGI!!!**





# Bandridge

# HI-FI

## Solo per auto, in tutto il mondo.

**Amplificatore stereo**  
 50 + 50 W  $\pm$  0,3 %  
 Impedenza di carico: 4 $\Omega$   
 Impedenza d'entrata: 50 k $\Omega$   
 Livello d'entrata: 0,5 V a 1 kHz  
 Dimensioni: 165 x 67 x 232  
**KC/5420-00**

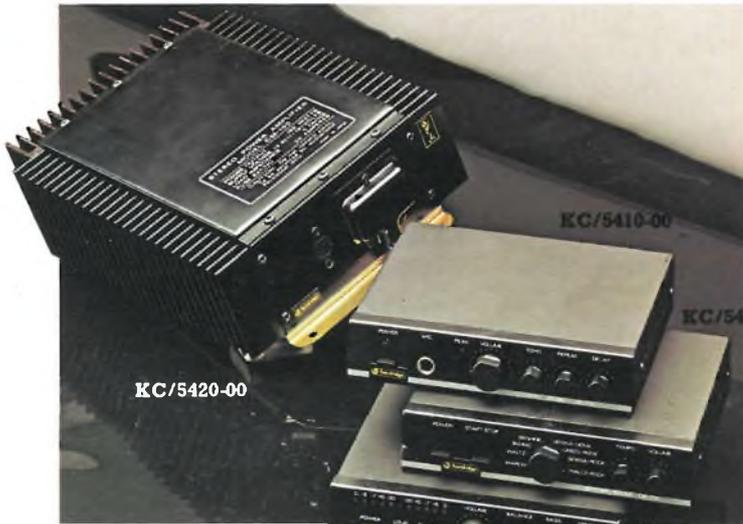
**Preamplificatore**  
 Risposta di frequenza:  
 30  $\div$  20.000 Hz  
 Impedenza d'uscita: 600 $\Omega$   
 Regolatori del tono: bassi-medi-alti  
 Dimensioni: 146 x 30 x 120  
**KC/5415-00**

**Generatore di eco**  
 Ingresso microfono: 50 dB/10 k $\Omega$   
 Controllo: volume-bilanciamento  
 eco-velocità di ripetizione-tempo  
 di ritardo  
 Dimensioni: 146 x 30 x 120  
**KC/5410-00**

**Generatore di ritmi**  
 Possibilità di selezionare i tempi di:  
 Disco-Rock - Bossa-Rock -  
 Waltz-Rock - Bossanova - Beguine  
 - Swing - Marcia - Valzer  
 Dimensioni: 146 x 30 x 120  
**KC/5405-00**

**Amplificatore equalizzatore stereo con riproduttore di cassette**  
 Equalizzatore grafico a 5 bande  
 Miscelatore per controllo altoparlanti anteriori e posteriori  
 Controllo volume e bilanciamento  
 Alimentazione:  
 Potenza d'uscita: 25+25 W su 4 $\Omega$   
 Risposta di frequenza:  
 50  $\div$  30.000 Hz  
 Alimentazione: 14 V c.c. negativo a massa

Equalizzatore:  
 Comandi a slitta  
 Frequenza di comando: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 15 kHz  
 Gamma di controllo:  $\pm$  12 dB  
 Riproduttore:  
 Velocità nastro: 4,75 cm/sec.  
 Wow e flutter: < 0,3 %  
 Dimensioni: 197 x 45 x 150  
**KC/5515-00**



KC/5420-00

KC/5410-00

KC/5405-00

KC/5415-00



KC/5510-00



KC/5515-00

ZG/0240-00

**Autoradio e riproduttore di cassette con auto-reverse e indicatore di sintonia a LED**  
 Per ascoltare programmi AM da 510 a 1620 kHz, FM stereo da 87,5 a 104 MHz e cassette  
 Selettori e indicatori: mono/stereo radio/giranastri  
 Potenza di uscita: 26 W max  
 Alimentazione: 12 V c.c.  
 Dimensioni: 180 x 140 x 44  
**ZG/0240-00**

**Amplificatore equalizzatore stereo per autoradio e mangianastri con generatore di eco**  
 Equalizzatore grafico a 5 bande  
 Miscelatore per controllo altoparlanti anteriori e posteriori  
 Amplificatore:  
 Potenza d'uscita: 20+20 W su 4 $\Omega$   
 Risposta di frequenza:  
 50  $\div$  30.000 Hz  
 Alimentazione: 14 V c.c. negativo a massa  
 Equalizzatore:  
 Comandi a slitta  
 Frequenza di comando: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 10 kHz  
 Gamma di controllo:  $\pm$  12 dB  
 Generatore di eco:  
 Tempo di ritardo: max 80 m/sec.  
 Dimensioni: 146 x 45 x 149  
**KC/5510-00**

**Amplificatore equalizzatore stereo per autoradio e mangianastri, con diodi LED**  
 Equalizzatore grafico a 5 bande  
 Miscelatore per controllo altoparlanti anteriori e posteriori  
 Amplificatore:  
 Potenza d'uscita: 20 + 20 W su 4 $\Omega$   
 Risposta di frequenza:  
 20  $\div$  40.000 Hz  
 Alimentazione: 14 V c.c. negativo a massa.  
 Equalizzatore:  
 Comandi a slitta  
 Frequenza di comando: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 10 kHz  
 Gamma di controllo:  $\pm$  12dB  
 Dimensioni:  
**KC/5505-00**

KC/5505-00



# Bandridge

# NUOVI. E GIÀ I MIGLIORI.



*EAT, valvole, cinescopi e parti di ricambio per TV.*