

SPERIMENTARE

L.1.800

FEBBRAIO 80

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA

2



**in
regalo il
4° Poster**

**FREQUENZIMETRO
DIGITALE**

**KITS
E PROGETTI**

FREQUENZIMETRO
DIGITALE

AUTO CLOCK

AMPLIFICATORI IBRIDI
A LARGA BANDA



TRASMETTITORE
D'ALLARME TELEFONICO

AMPLIFICATORI
OPERAZIONALI

LUCI SEQUENZIALI
A 10 VIE

BANCO DI PROVA
PER CIRCUITI
SPERIMENTALI

**HIFI
E MUSICA**

ALTA FEDELTA' NELL'AUTO
STRING SYNTHESIZER

CORSO DI FORMAZIONE
ELETTRONICA

SONY® HiFi '80 a livello dei Nuovi Desideri

Sound Station System
SONY STR 434 L
L'HiFi INTEGRATO
D'ALTO LIVELLO
2x40 W RMS.

ascolto,
dunque **SONY®**



Sintoamplificatore 2x40 W RMS, 2 ingressi registratore, Scale di potenza a lettura immediata a Led. Uscite per 4 altoparlanti, FM/FM Stereo/OM, OL, OC. Lettura della frequenza digitale. Preselezione automatica di 5 stazioni.
Cassette Deck con Dolby e testine in Ferrite, rilevatori di segnale a Led, selettori nastro.
Giradischi semiautomatico a trazione diretta con motore BSL servocontrollato, testina magnetica, comandi frontali.
Casse a sospensione acustica, tre vie, tre altoparlanti.
Mobile Rack.

pietà per chi piange

Il capitano Paul Mordek atterrò con un volo di linea nel moderno aeroporto di Lod, Tel Aviv, e sbrìgò rapidamente le formalità di sbarco. Dopo la licenza, si era rimesso in divisa. I piloti da caccia, da parte degli altri israeliani godono di una particolare considerazione: come fossero considerati degli "angeli protettori", un po' come i londinesi consideravano i loro piloti di Spitfire nel lontano 1940.

Sali su di uno dei furgoncini vetrati che facevano funzione di taxi, ed un paracadutista in tuta mimetica con il mitra a tracolla gli fece rispettosamente spazio. Una vecchietta pateticamente gli offrì delle caramelle. Il mini-bus partì e si arramìcò verso le alture della Giudea. Paul vide sfilare il noto e caro panorama; gli uliveti, poi più in alto le foreste di pini punteggiate da rocce gessose, gli alberi di Giuda cremisi, dai fiori che spuntano direttamente dal tronco, le rare fattorie, i prati cosparsi di fiori gialli a piccoli girasoli. Nel cielo sfrecciò un Mirage diretto chissà dove, lasciando una scia lattea. Un Mirage come il mio, pensò Paul. Riandò con la memoria al passato. Sei anni prima aveva ancora la cittadinanza americana, infatti il suo cognome Mordek derivava da quello dei suoi antenati, Mordechai, adattato all'arrivo negli U.S.A. per una più facile pronuncia da parte degli anglofoni. Si era congedato dall'aviazione di marina compiuta la ferma, e spinto da un irresistibile impulso era immigrato nella terra dei Padri, per contribuire a difendere quei pochi milioni di laboriosi israeliani circondati dai potenti, immensi ed armatissimi stati arabi. Talvolta si chiedeva se non l'avesse fatto per spirito sportivo; il classico tifo per il più debole. La sua mente però cancellava subito tale ipotesi, vergognandosene.

Era un ebreo ed era giustamente fiero di esserlo.

Il resto della sua storia era semplice; dopo duecento ore di addestramento trascorse su vari aeroplani, passato sul Mirage aveva totalizzato quasi mille ore di voli di guerra, collezionando sei abbattimenti. Era stimato come cacciatore del raro talento. Un Sabra. Del luogo natale, l'Arkansas, rammentava a mala pena le distese di grano, l'università.

Il furgoncino giunse finalmente a Gerusalemme, passando accanto alle grandi case in pietra gialla che si arrampicavano sulla collina. Paul scese non lontano dal suo comando, si sottomise al meticoloso controllo dei documenti, attraversò la "restricted area" (spazio di massima sorveglianza) e salì all'ultimo piano in ascensore. Sedette in attesa d'esser chiamato a colloquio in un confortevole salotto. Dai grandi finestrone poteva vedere l'Orto di Getsemani, la zona vecchia della città fitta di pinnacoli, torri millenarie, cupole lucenti, obelischi. Si scorgeva anche l'inizio della via tortuosa che scendeva verso Ein Karen per la vallata, portando al monastero della Madonna del Pozzo.

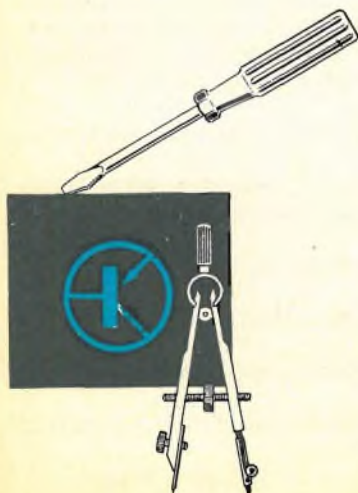
La tradizione voleva che Maria lì avesse incontrato Giovanni Battista. Scosse la testa un po' cinico; oh Gerusalemme! Una vera internazionale religiosa, sacra a maomettani, cristiani ed ebrei! Una graziosa ausiliaria venne a distorglierlo dai suoi pensieri, Tutta professionale, blocco sotto il braccio, divisa ben tagliata che arrondava i fianchi. Chiese: "il capitano Mordek?" Paul annuì e la seguì dal comandante che lo fece accomodare con brusca cordialità. Apprese che in sua assenza non era cambiato nulla; i siriani, malgrado le loro noie interne, continuavano le loro azioni piratesche con i Mig; entravano nello spazio aereo d'Israele, sparavano a qualunque cosa che si muovesse, sui kibbutz, ai trattori, agli autobus, poi viravano e scappavano oltre frontiera, dove non si poteva seguirli. Si erano registrate molte perdite di vite umane, con queste azioni, ed i comandi caccia erano in allarme permanente. Bisognava stroncare le incursioni, "besé-dr" (capito?).

"Besé-dr" rispose Paul congedandosi.

Dormì presso la sua base delle "Frecce del deserto" immersa negli eucalipti, ma verso le cinque fu gettato giù dalla confortevole brandina americana dal PIM-POM-PIM-POM del preallarme. Prese il casco, la borsetta con i documenti, ed iniziò il suo nuovo giorno di guerra. I Mirage erano ricoverati nelle caverne a prova di qualunque bomba delle vicine alture, trasformate in hangar. Le grotte erano sbarrate da saracinesche in acciaio, e davanti si stendevano le piste di decollo-atterraggio, sicché gli aeroplani potevano uscire allo scoperto già in buona velocità, in modo da rendere difficile il tiro ad un eventuale pilota avversario che fosse riuscito (incredibilmente) a giungere sin lì.

Nelle spelonche riattate erano allineati i sei Mirage che costituivano un "wing", ala contro ala, mimetizzati a chiazze color sabbia, verdoline, grigie; le tinte del deserto. Su tutto spiccava la stella di David. Gli Specialisti li stavano controllando ancora una volta. Paul s'inerpicò nel familiare abitacolo mentre il suo secondo, che doveva proteggerlo in coda, salì sull'aereo accanto. Un attimo dopo gli scarichi eruttarono lunghe fiamme e gli specchi rimbombarono, con tutti i ventilatori in azione, la radio diede il via, le saracinesche si sollevarono rapidamente e Paul spinse al massimo la manetta del gas avventandosi sulla pista asfaltata, inserì la post-combustione e salì verso il sole seguito dal gregario. Sorvolò poco dopo Gerico, una macchia verde nel deserto, e stava passando sul translucido lago di Tiberiade quando il secondo denunciò per radio una noia ai motori.

Gl'ingiunse "questo-è-un-ordine" di tornare indietro ed andò verso il suo destino da solo.



Nel casco di Paul la radio gracchiò in codice "Hallò, Capo Freccia, qui è Raggio". Paul riconobbe la voce del controllore radar a terra.

"Besé-dr, Raggio, da Capo Freccia, avanti cappa" rispose.

"Capo freccia, vi è un **bandito** nella vostra zona; rilevamento per sei-otto-zero". I "banditi" erano per tradizione i siriani.

"Capo Freccia scout" annunciò brevemente Paul per dire che avrebbe cercato l'avversario. "Besé-dr" fu la risposta. I missili Sidewinder appesi sotto alle ali iniziarono a "comunicare" con il pilota con il loro codice. Al momento erogavano dei "pii-pii-pii" per significare che non avevano ancora "visto" alcun bersaglio. Il "bandito" però lo scorre Paul; lo riconobbe subito, grazie al buon addestramento; era un Mig 19 dal muso piatto e tronco, dall'alto timone. Scappava verso casa rasoterra, non si vedevano dei suoi comparì.

"Bandito in vista" scandì Paul nel microfono "gli sono sopra, Raggio, chiedo il permesso di attaccare!" Sapeva che il controllore stava guardando sul suo tubo catodico se vi erano altri nemici nei pressi, grazie al dispositivo "friend-or-foe" (identificazione di aerei amici ed ostili). "Qui Raggio" rispose finalmente il controllore, "**buttalo giù**" una pausa, "passo e chiudo"; gli auguri inespressi si potevano ben rilevare nella voce. Per non superare il Mig, Paul aprì gli aerofreni e mise fuori la "biancheria" o più tecnicamente gli ipersostentatori.

Forse dal Mig vide un'ombra, forse lo avvertì un sesto senso, ma il siriano capì subito d'essere nei pasticci e fuggì a tutto gas dopo aver virato seccamente per eludere una eventuale salva di missili prematura. Aveva un aereo lento, se paragonato al Mirage. Era una preda abbastanza facile. Paul scivolò d'ala e gli si portò dietro. I missili "videro" per la prima volta il nemico ed iniziarono ad inviare in cuffia dei segnali striduli e frenetici "Prrii, prriii, prriiii". Sembravano il latrare di una muta di cani che avesse fiutato la volpe.

Il Mig virò ancora disperatamente al limite dello stallo; essendo lento, in cambio era manovriero. Paul fece il possibile per seguirlo ma l'altro era un volpone: non stava fermo un attimo, zigzagava a destra ed a sinistra rendendo difficile il puntamento.

Paul a scanso di guai passò all'ascolto sulla frequenza dei "banditi". Non voleva trovarse-ne uno in coda, ed in tal modo invece udì il persiano che si raccomandava al suo controllore di volo con affanno, la voce tesa e rauca: "Mayday Mayday, ho dei Mirage addosso — **sempre esagerati questi persiani, si disse Paul** — chiedo appoggio, chiedo appoggio!".

La risposta Paul non poteva udirla, ma capì che era negativa dall'angustia che strozzava la voce del nemico nel rispondere "disimpegno impossibile. Ripeto impossibile!". Ormai aveva stretto le distanze e poteva vedere le insegne verdi, bianche e nere dell'avversario. Stava per lanciare i missili, che inviavano frattanto un pigolio fittissimo, come eccitati. Non appena avesse premuto il pulsante, il siriano si sarebbe dissolto in una palla di fuoco. Il "bandito" però continuava a derapare ed a effettuare manovre disperate, mentre continuava a raccomandarsi al suo controllo. Inutile. Dopo qualche secondo non gli rimase che profferire il tradizionale "passo e chiudo". La radio fece "crrack" sulla voce angosciata, ma chissà perché rimase in funzione; forse un falso contatto. Una frazione di secondo prima di mollare i Sidewinder, Paul udì in tal modo una cosa terribile, che gli fece drizzare i capelli sotto al casco. Un raucio singhiozzo seguito da una nenia lenta e tetra, tristissima. **Il persiano cantava il proprio elogio funebre**, piangendo. Sforzava il proprio Mig in impossibili acrobazie e cantava, con le lacrime in gola, una tremula canzone di morte, monotona, canterà, lugubre. Paul si sentì stringere il cuore. Quello era un ragazzo come lui, che si sentiva alla soglia dell'eternità, in preda ad un panico senza nome, ad un delirio di sgomento e cantava. Cantava come gli antichi prigionieri prima d'essere impiccati. **Cantava! Piangeva!**

Paul ebbe pietà. Non scagliò i missili, decise di ringraziare il persiano. Nessuno lo vedeva, non aveva il secondo tra i piedi, quindi non v'era collega che avrebbe potuto testimoniare sul suo comportamento. Diede un briciolo di manetta, accostandosi ancora, armò i cannoncini ausiliari da trenta millimetri, e mentre l'antica terribile canzone continuava a risuonare nei suoi auricolari, prese di mira l'ala del persiano nel telemetro azzurro e fece fuoco **curando di non centrare l'abitacolo**. I cannoni eruttarono centinaia di traccianti che tranciarono netta la semiala del "bandito" ormai indifferente che procedeva in linea retta aspettando la morte per fuoco.

Il Mig si avvì immediatamente, precipitando.

Paul implorò mentalmente "buttati, bastardo, non star lì a gemere e cantare, buttati, imbecille, salta fuori prima che sia tardi! **Vieni fuori, perdio!**".

Come in risposta, la calottina del Mig saltò via, il siriano uscì contorcendosi dall'abitacolo mentre l'aereo precipitava vertiginosamente. "PFUM!" si aprì il paracadute a colori. Il "bandito" dondolò nell'aria.

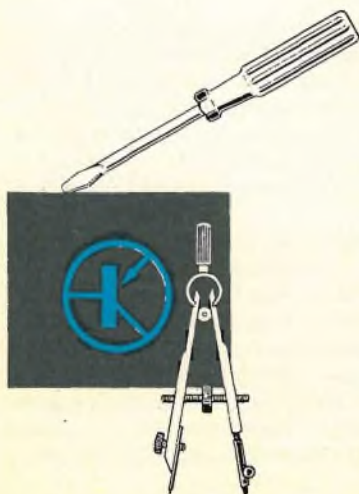
"Capo Freccia a Raggio" chiamò Paul "bandito fuori uso, scende con il paracadute nel settore sei-otto-zero".

"Besé-dr, Capo Freccia, lo manderemo a prendere" rispose il controllore. "Rientro!" comandò.

"Besé-dr, passo e chiudo" confermò Paul. Virò lentamente verso casa. Sentiva ancora nelle orecchie quel lamento mortale.

"Besé-dr, bandito!" pensò "Eh, la guerra!" si disse; provò a fischiettare dentro la maschera ad ossigeno; era molto contento di sé.

Gianni Brazzoli.



abbonarsi a **MARZO** conviene ancora

Dal 1980 si riceve la rivista preferita, fresca di stampa, a casa propria 10 giorni 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 ...)

Si **risparmia moltissimo**.

Si usufruisce dello **sconto 10%** su tutti i libri editi o distribuiti dalla JCE.

Si ricevono **bellissimi e soprattutto utilissimi doni...**

Qualche esempio:

Il Transistor Equivalents Cross Reference Guide un manuale che risolve ogni problema di sostituzione di transistori riportando le equivalenze fra le produzioni Texas, National, Mitshubishi, Siemens, Fairchild, General Electric, Motorola, AEG Telefunken, RCA, Hitachi, Westinghouse, Philips, Toshiba.

La Nuovissima guida del Riparatore TV Color un libro aggiornatissimo e unico nel suo genere, indispensabile per gli addetti al servizio riparazione TV.

La Guida Radio TV 1980 con l'elencazione completa di tutte le emittenti radio televisive italiane, la loro frequenza, il loro indirizzo.



OFFERTA SPECIALE ABBONAMENTI MARZO ÷ DICEMBRE

PROPOSTE	TARIFFE	DONI
A) Abbonamento a SPERIMENTARE	L. 13.000 anziché L. 18.000	
B) Abbonamento a SELEZIONE DI TECNICA	L. 14.000 anziché L. 20.000	
C) Abbonamento a ELEKTOR	L. 16.000 anziché L. 20.000	
D) Abbonamento a MILLECANALI	L. 15.000 anziché L. 20.000	— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
E) Abbonamento a MN (Millecanali Notizie)	L. 18.000 anziché L. 25.000	
F) Abbonamento a MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)	L. 32.000 anziché L. 45.000	— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
G) Abbonamento a SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA	L. 25.000 anziché L. 38.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
H) Abbonamento a SPERIMENTARE + ELEKTOR	L. 27.000 anziché L. 38.000	— Transistor equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
I) Abbonamento a SPERIMENTARE + MILLECANALI	L. 26.000 anziché L. 38.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
L) Abbonamento a SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR	L. 28.000 anziché L. 40.000	— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)

LE



RE 1980

**VALIDA
SOLO FINO
AL
29-2-80**

PROPOSTE	TARIFFE	DONI
M) Abbonamento a SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI	L. 29.000 anziché L. 40.000	— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
N) Abbonamento a ELEKTOR + MILLECANALI	L. 30.000 anziché L. 40.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
O) Abbonamento a SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR	L. 40.000 anziché L. 58.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Nuovissima Guida del Riparatore TV Color (Valore L. 8.000)
P) Abbonamento a SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI	L. 39.000 anziché L. 58.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
Q) Abbonamento a SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI	L. 42.000 anziché L. 60.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
R) Abbonamento a SPERIMENTARE + ELEKTOR + MILLECANALI	L. 41.000 anziché L. 58.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
S) Abbonamento a SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)	L. 55.000 anziché L. 103.000	— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) — Nuovissima Guida del riparatore TV Color (Valore L. 8.000)

ATTENZIONE

Per i versamenti utilizzate il modulo di c/c postale inserito in questa rivista.

a chi si abbona ad almeno due riviste JCE

sconto 50%

sui seguenti libri :

Valido fino al 29-2-1980
per un massimo di 5 libri

1) AUDIO HANDBOOK Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi. L. 9.500 (Abb. L. 4.750) 2) MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV Un autentico strumento di lavoro per i radio-teleparatori. L. 18.500 (Abb. L. 9.250) 3) SC/MP Applicazioni e programmi di utilità generale sul microprocessore SC/MP L. 9.500 (Abb. L. 4.750) 4) IL BUGBOOK V Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A. L. 19.000 (Abb. L. 9.500) 5) IL BUGBOOK VI Completa la trattazione del Bugbook V L. 19.000 (Abb. L. 9.500) 6) IL TIMER 555 Descrive circa 100 circuiti utilizzanti il Timer 555 e numerosi esperimenti. L. 8.600 (Abb. L. 4.300) 7) IL BUGBOOK I Esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL. L. 18.000 (Abb. L. 9.000) 8) IL BUGBOOK II Completa la trattazione del Bugbook I. L. 18.000 (Abb. L. 9.000) 9) IL BUGBOOK IIa Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmittitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA. L. 4.500 (Abb. L. 2.250)	10) IL BUGBOOK III Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori. L. 19.000 (Abb. L. 9.500) 11) LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI Tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi con numerosi esempi pratici ed esperimenti. L. 15.000 (Abb. L. 7.500) 12) LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI Il libro spiega il funzionamento degli OP-AMP, ne illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti. L. 15.000 (Abb. L. 7.500) 13) CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI Un libro per chi vuole imparare partendo da zero. L. 15.000 (Abb. L. 7.500) 14) AUDIO & HI FI Tutto quello che occorre sapere sull'argomento specifico. L. 6.000 (Abb. L. 3.000) 15) COMPNDERE L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO Dall'atomo ai circuiti integrati in una forma veramente didattica L. 14.000 (Abb. L. 7.000) 16) INTRODUZIONE PRATICA ALL'IMPIEGO DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI Cosa sono e come si usano i CI digitali. L. 7.000 (Abb. L. 3.500)	17) LESSICO DEI MICROPROCESSORI Tutte le definizioni relative ai microprocessori. L. 3.200 (Abb. L. 1.600) 18) INTRODUZIONE AL PERSONAL E BUSINESS COMPUTING Il primo libro che chiarisce tutti i "misteri" dei personal e business computers. L. 14.000 (Abb. L. 7.000) 19) LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI Teoria applicazioni ed esperimenti con i circuiti "Phase Locked Loop". L. 14.000 (Abb. L. 7.000) 20) MANUALI DI SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI GIAPPONESI Equivalenze fra le produzioni Sony, Toshiba, Nec Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi e Sanyo. L. 5.000 (Abb. L. 2.500) 21) EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI Un manuale comprendente i dati completi di oltre 10.000 transistori. L. 6.000 (Abb. L. 3.000) 22) TABELLE EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI E TUBI PROFESSIONALI Transistori, Diodi, LED, Circuiti integrati logici, analogi e lineari, MOS, Tubi elettronici professionali e vidicons. L. 5.000 (Abb. L. 2.500) 23) ESERCITAZIONI DIGITALI Misure applicate di tecniche digitali ed impulsive. L. 4.000 (Abb. L. 2.000) 24) IL NANO BOOK-Z-80 Volume 1, Tecniche di programmazione. L. 15.000 (Abb. L. 7.500)
--	---	--

**TAGLIANDO D'ORDINE OFFERTA SPECIALE LIBRI SCONTO 50%
RISERVATA AGLI ABBONATI AD ALMENO DUE RIVISTE JCE.**

Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

cognome										nome									
via										C.A.P.									
n.										città									
Cod. Fiscale se Richiesta Fattura										data									
										firma									

Inviatemi i seguenti libri:

(sbarrare il numero che interessa) ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☐ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☐ 23 ☐ 24

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + spese di spedizione

☐ Allegno assegno n° di L.
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Mi sono abbonato a: ☐ Elektor

☐ Selezione di T. ☐ Millecanali

☐ Sperimentare ☐ M.N. (Millecanali Notizie)

a mezzo:

☐ c/c postale ☐ Presso il negozio

☐ assegno ☐

Sinclair PDM35 Digital Multimeter

Il multimetro digitale per tutti

Grazie al Sinclair PDM35, il multimetro digitale è ormai alla portata di tutti, esso offre tutte le funzioni desiderate e può essere portato dovunque perché occupa un minimo spazio.

Possiede tutti i vantaggi del mod. DM2 digitale: rapida esatta lettura, perfetta esecuzione, alta impedenza d'ingresso.

Il Sinclair PDM35 è "fatto su misura" per chiunque intende servirsene.

Al suo studio hanno collaborato progettisti specializzati, tecnici di laboratorio, specialisti in computer.

Che cosa offre

Display a LED.

Numero cifre $3\frac{1}{2}$

Selezione automatica di polarità

Definizione di 1 mV e $0,1 \mu A$

($0,0001 \mu F$)

Lettura diretta delle tensioni dei semiconduttori a 5 diverse correnti

Resistenza misurata fino a 20 Mohm

Precisione di lettura 1%

Impedenza d'ingresso 10 Mohm

Confronto con altri strumenti

Alla precisione dell'1% della lettura nel PDM35 corrisponde il 3% di fondo scala degli altri strumenti simili. Ciò significa che il PDM35 è 5 volte più preciso.

Il PDM35 risolve 1 mV contro circa 10 mV di analoghi strumenti: la risoluzione di corrente è oltre 1000 volte più elevata.

L'impedenza d'ingresso del PDM35 è 10 Mohm, cinquanta volte più elevata dei 20 kohm di strumento simile alla portata di 10 V.

Il PDM35 consente la lettura esatta. Abolisce gli errori nell'interpretazione di scale poco chiare, non ha gli errori di parallasse.

E si può definire una bassissima corrente, per esempio $0,1 \mu A$, per misurare giunzioni di transistor e diodi.

TENSIONE CONTINUA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovratensione ammessa	Impedenza d'ingresso
x 1 V	1 mV	$1,0\% \pm 1$ Cifra	240 V	10 M Ω
x 10 V	10 mV	$1,0\% \pm 1$ Cifra	1000 V	10 M Ω
x 100 V	100 mV	$1,0\% \pm 1$ Cifra	1000 V	10 M Ω
x 1000 V	1 V	$1,0\% \pm 1$ Cifra	1000 V	10 M Ω
TENSIONE ALTERNATA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovratensione ammessa	Risposta di frequenza
x 1000 V	1 V	$1,0\% \pm 2$ Cifre	500 V	40 Hz - 5 kHz
CORRENTE CONTINUA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraccarico ammesso	Caduta di tensione
x $0,1 \mu A$	$0,1$ nA	$1,0\% \pm 1$ nA	240 V	1 mV per Cifra
x $1 \mu A$	1 nA	$1,0\% \pm 1$ Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 10 μA	10 nA	$1,0\% \pm 1$ Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 100 μA	100 nA	$1,0\% \pm 1$ Cifra	120 V	1 mV per Cifra
x 1 mA	1 μA	$1,0\% \pm 1$ Cifra	30 mA	1 mV per Cifra
x 100 mA	100 μA	$1,0\% \pm 1$ Cifra	500 mA	1 mV per Cifra
RESISTENZA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovratensione ammessa	Corrente di misura
x 1 k Ω	1 Ω	$1,5\% \pm 1$ Cifra	15 V	1 mA
x 10 k Ω	10 Ω	$1,5\% \pm 1$ Cifra	120 V	100 μA
x 100 k Ω	100 Ω	$1,5\% \pm 1$ Cifra	240 V	10 μA
x 1 M Ω	1 k Ω	$1,5\% \pm 1$ Cifra	240 V	1 μA
x 10 M Ω	10 k Ω	$2,5\% \pm 1$ Cifra	240 V	0,1 μA

Indicazione automatica di fuori scala.

La precisione è valutata come percentuale della lettura.

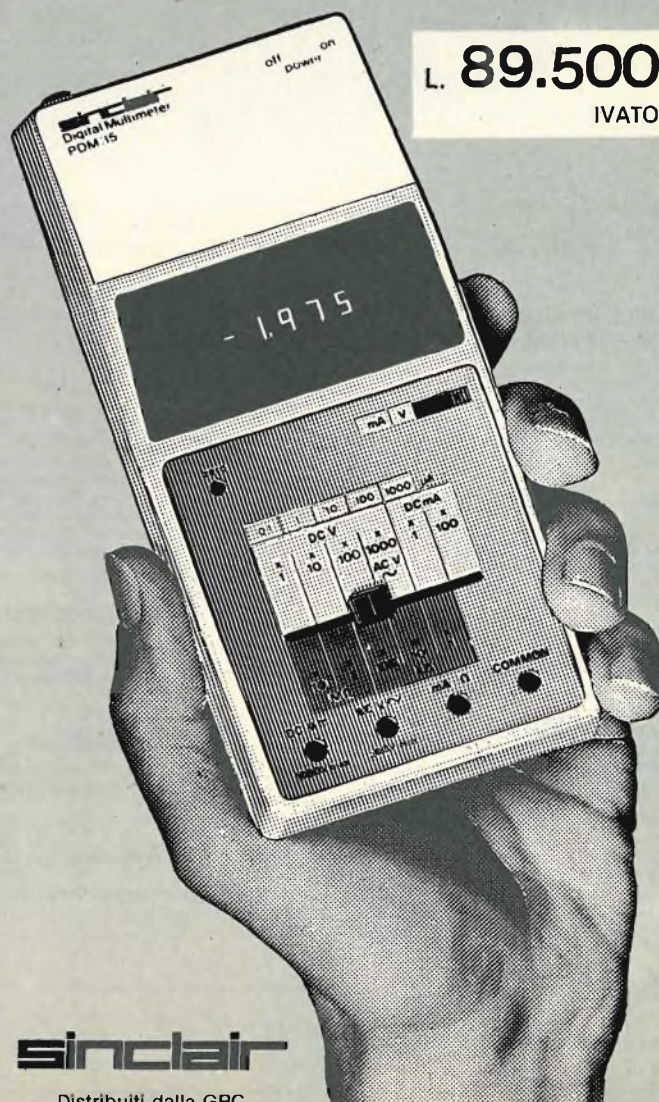
Le portate di resistenze permettono di provare un semiconduttore con 5 gradini, a decadi, di correnti.

Coefficiente di temperatura $< 0,05/^{\circ}C$ della precisione

Zoccoli standard da 4 mm per spine sporgenti

Alimentazione batteria da 9 V o alimentatore

Dimensioni: 155x75x35

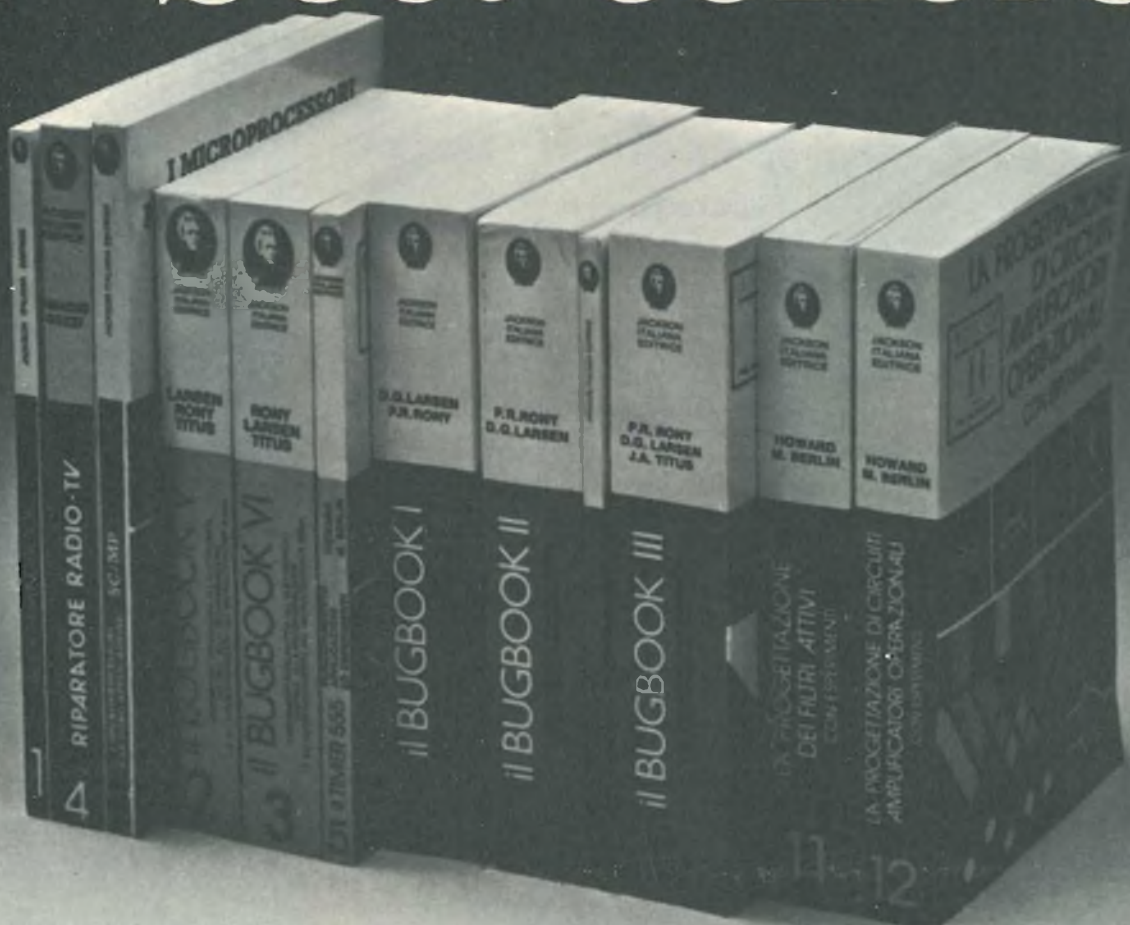


L. **89.500**
IVATO

sinclair

Distribuiti dalla GBC

i "best-sellers"



AUDIO HANDBOOK

Un manuale di progettazione audio con discussioni particolari e progetti completi

L. 9.500 (Abb. L. 8 550)

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Un autentico strumento di lavoro. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV b/n e colore. Il ricevitore AM FM. Apparecchi e BF e CB. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc

L. 18.500 (Abb. L. 16 650)

SC/MP

Questo testo sul microprocessore SC/MP è corredato da una serie di esempi di applicazione e di programmi di utilità generale, tali da permettere al lettore una immediata verifica dei concetti teorici esposti e un'immediata sperimentazione anche a livello di realizzazione progettuale.

L. 9.500 (Abb. L. 8 550)

IL BUGBOOK V E IL BUGBOOK VI

Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A. I Bugbook V e VI costituiscono i primi veri testi organici a livello universitario sui microprocessori, con taglio nettamente sperimentale. Questi testi, oltre al Virginia Polytechnic Institute, sono utilizzati in corsi aziendali,

in seminari di aggiornamento tecnico e in scuole di tutto il mondo

L. 19.000 ogni volume (Abb. L. 17 100)

IL TIMER 555

Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo e numerosi esperimenti.

L. 8.600 (Abb. L. 7 750)

IL BUGBOOK I E IL BUGBOOK II

Strumenti di studio per i neofiti e di aggiornamento professionale per chi già vive l'elettronica "tradizionale", questi due libri complementari presentano esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzando circuiti integrati TTL. La teoria è subito collegata alla sperimentazione pratica, secondo il principio per cui si può veramente imparare solo quello che si sperimenta in prima persona.

L. 18.000 ogni volume (Abb. L. 16 200)

IL BUGBOOK II/A

Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzando il ricevitore/trasmittitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.

L. 4.500 (Abb. L. 4 050)

IL BUGBOOK III

Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura

tecnica sui microprocessori. Da ogni parte, sia da istituti di formazione che da varie case costruttrici, sono stati pubblicati manuali e libri di testo, ma nessuno raggiunge la completezza di questo Bugbook e, soprattutto, nessuno presenta l'oggetto "8080A" in un modo così didattico e sperimentale.

L. 19.000 (Abb. L. 17 100)

LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI

Tratta un argomento di notevole attualità, rendendolo piano e comprensibile a tutti. Le riviste di settore dedicano ampio spazio a questo aspetto dell'elettronica da oltre tre anni. Questo libro raccoglie tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi aggiungendovi numerosi esempi pratici ed esperimenti.

L. 15.000 (Abb. L. 13 500)

LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI

Gli amplificatori operazionali, in gergo chiamati OP-AMP, sono ormai diffusissimi in elettronica. Il libro ne spiega il funzionamento illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti. Le persone interessate all'argomento sono moltissime: dal tecnico esperto al semplice hobbista. Si tratta del miglior libro pubblicato nella materia specifica.

L. 15.000 (Abb. L. 13 500)

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano.

☐ Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più le spese di spedizione

Nome _____

Cognome _____

Via _____ N. _____

Città _____ Cap _____

Codice Fiscale _____

Data _____ Firma _____

☐ Pagamento anticipato senza spese di spedizione

SCONTO 10% AGLI ABBONATI	
N. — Audio Handbook	L. 9.500 (Abb. L. 8 550)
N. — Manuale del Riparatore Radio-TV	L. 18.500 (Abb. L. 16 650)
N. — SC/MP	L. 9.500 (Abb. L. 8 550)
N. — Bugbook V	L. 19.000 (Abb. L. 17 100)
N. — Bugbook VI	L. 19.000 (Abb. L. 17 100)
N. — Timer 555	L. 8.600 (Abb. L. 7 750)
N. — Bugbook I	L. 18.000 (Abb. L. 16 200)
N. — Bugbook II	L. 18.000 (Abb. L. 16 200)
N. — Bugbook II/A	L. 4.500 (Abb. L. 4 050)
N. — Bugbook III	L. 19.000 (Abb. L. 17 100)
N. — La Progettazione dei Filtri Attivi	L. 15.000 (Abb. L. 13 500)
N. — La Progettazione degli Amp. Op.	L. 15.000 (Abb. L. 13 500)

SPERIMENTARE

Rivista mensile di elettronica pratica
Editore: J.C.E.

Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI
Capo redattore: GIAMPIETRO ZANGA

Vice capo redattore:
GIANNI DE TOMASI

Direttore tecnico:
GIANNI BRAZIOLI

Redazione:
SERGIO CIRIMBELLI
DANIELE FUMAGALLI
TULLIO LACCHINI
MARTA MENEGARDO

Grafica e impaginazione:
MARCELLO LONGHINI
Laboratorio: ANGELO CATTANEO
LORENZO BARRILE

Contabilità:
ROBERTO OSTELLI
M. GRAZIA SEBASTIANI
Diffusione e abbonamenti:
PATRIZIA GHIONI

Collaboratori:
LUCIO VISINTINI
FILIPPO PIPITONE
LUCIO BIANCOLI
FEDERICO CANCARINI
LODOVICO CASCIANINI
SANDRO GRISOSTOLO
GIOVANNI GIORGINI
ADRIANO ORTILE
AMADIO GOZZI
PIERANGELO PENSA
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
Telex. 320419 BRUS I

Direzione, Redazione:
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Telefono 6172671 - 6172641

Amministrazione:
Via Vincenzo Monti, 15 -
20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Monza
numero 258 del 28-11-1974
Stampa: Tipo-Lito Elcograf s.p.a.
22050 Beverate (Como)

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero
SODIP - Via Zuretti, 25
20125 Milano
SODIP - Via Serpieri, 11/5
00197 Roma

Spedizione in abbonamento postale
gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.800
Numero arretrato L. 2.500
Abbonamento annuo L. 14.000
per l'Estero L. 20.000

I versamenti vanno indirizzati a:
J.C.E.
Via Vincenzo Monti, 15
20123 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 o traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Questo mese	pag. 3
Frequenzimetro digitale - parte I	» 13
Auto-Clock - parte I	» 1
Trasmettitore d'allarme telefonico	» 27
Amplificatori ibridi a larga banda	» 33
Amplificatori operazionali - parte II	» 43
Alta fedeltà nell'auto	» 50
Corso di formazione elettronica parte II	» 53
Indice generale 1979	» 57
Interruttore per orario elettronico	» 65
Proto-Board 6: banco di prova per circuiti sperimentali	» 69
Doppio alimentatore a circuiti ibridi	» 72
La scrivania	» 75
Come funzionano i trasformatori parte II	» 77
Luci sequenziali a 10 vie (KS 262)	» 83
Rassegna di circuiti	» 89
String Synthesizer - parte V	» 93
Il mercatino di Sperimentare	» 101
In riferimento alla pregiata sua	» 103



Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

METRAVO® 1H

Il multimetro in tecnica professionale a basso costo

£. 32.900+ IVA 14% e
spese sped.

Completo di borsa e cavetti con puntali

- ☐ Sicurezza elettrica e meccanica secondo norme VDE e DIN
- ☐ Boccole di collegamento con protezione contro contatti accidentali.
- ☐ 36 portate predisponibili tramite commutatore
- ☐ Scala a specchio
- ☐ Resistenza d'ingresso 20 k Ω /V
- ☐ Riparazioni estremamente semplici anche per "do it yourself"



Ci riserviamo di far spedire
e fatturare il materiale
da un nostro rivenditore
qualificato

METRAWATT ITALIANA S.p.A.
20158 MILANO - Via Teglio, 9

Prego inviarmi in contrassegno N. _____

MULTIMETR _____ METRAVO 1H a L. 32.900 + IVA e spese spedizione

Nome/Cognome/Ditta _____

Via _____

C.A.P. _____

Firma _____

Sp. 2-80

OFFERTA VALIDA
SINO AL 31-5-80

Beh, no; il famoso detto latino "dopo anni di gestazione la montagna partorisce il topo" non si applica a questo progetto, che è costato molto tempo, tantissimo lavoro sperimentale, un certo sforzo finanziario, ma offre delle prestazioni tali da ripagare dell'applicazione. Il nostro frequenzimetro, può essere tranquillamente messo a fronte della maggioranza di quelli prodotti dall'industria e non sfigura. Caso mai fa sfigurare i "concorrenti".

Peccato che non sia possibile far nomi, ma se il lettore compara il nostro elaboratore con quelli che conosce, vedrà che:

- Il nostro "F/50" viene a costare assolutamente *meno* di qualunque frequenzimetro valido in commercio. Raggiunge appena metà dell'importo.

- La flessibilità del nostro progetto è raramente eguagliabile da altri, in quanto può funzionare in alternativa



parte prima - a cura dell'Ing. A. Cattaneo

frequenzimetro digitale

da periodimetro, contatore d'impulsi, misuratore del rapporto tra due frequenze.

- L'assemblaggio è considerevolmente più semplice di quello di altri frequenzimetri analoghi per prestazioni, sia americani che germanici, per poi non dire degli "aggravigliati" kit proposti da aziende di Hong-Kong ed orientali in genere.

- La semplicità non è ottenuta a spese delle prestazioni, come spesso avviene. Il display è ad otto cifre, la sensibilità di 20 mV a 50 MHz, la base dei tempi produce una risoluzione di 0,1 μ S, la stabilità è di $5 \cdot 10^{-8}$ /giorno e nel funzionamento come frequenzimetro, si può scegliere un tempo di accumulo variabile: 10 ms, 100 ms, 1s o 10s. Con l'ultima temporizzazione, la frequenza può essere letta con una precisione di 0,1 Hz, visto che nell'ultima cifra si leggono i *decimi* di Hz. È compresa la soppressione degli zeri non significanti, ed il display lavora in multiplex con una frequenza di 500 Hz ed un ciclo attivo del 12%.

In sostanza, come si vede, per ottenere uno strumento che possa battere il nostro, è necessario spendere

I più fedeli lettori ci hanno fatto notare che da gran tempo non pubblichiamo il progetto di un frequenzimetro digitale, dopo quello TTL, buono all'epoca, che molti ricordano, ma ormai superato. Molte lettere ci hanno sollecitato a proseguire, a pubblicare un frequenzimetro "di oggi". Ora, vorremmo dire che le nostre decisioni non sono mai casuali, ma meditate e se abbiamo atteso per tanto tempo, è stato perché seguivano attentamente il progresso degli integrati a larga banda (LSI) previsti per equipaggiare misuratori digitali della frequenza, nell'intento di scegliere uno che avrebbe potuto equipaggiare uno strumento all'avanguardia per la semplicità la flessibilità e non ultimo il basso costo. Di LSI ne sono apparsi parecchi e ne abbiamo anche provati in buon numero, ma per un verso o per l'altro non eravamo rimasti convinti delle loro prestazioni. Ora, con l'Intersil "ICM 7226A" abbiamo trovato quella che ci sembra la "carta vincente" e possiamo proporre un frequenzimetro più che buono, che non teme il paragone con i migliori strumenti del commercio, ed anzi ne surclassa molti.

almeno mezzo milione, passando ad esemplari decisamente professionali, che se per caso si guastano provocano un mare di fastidi.

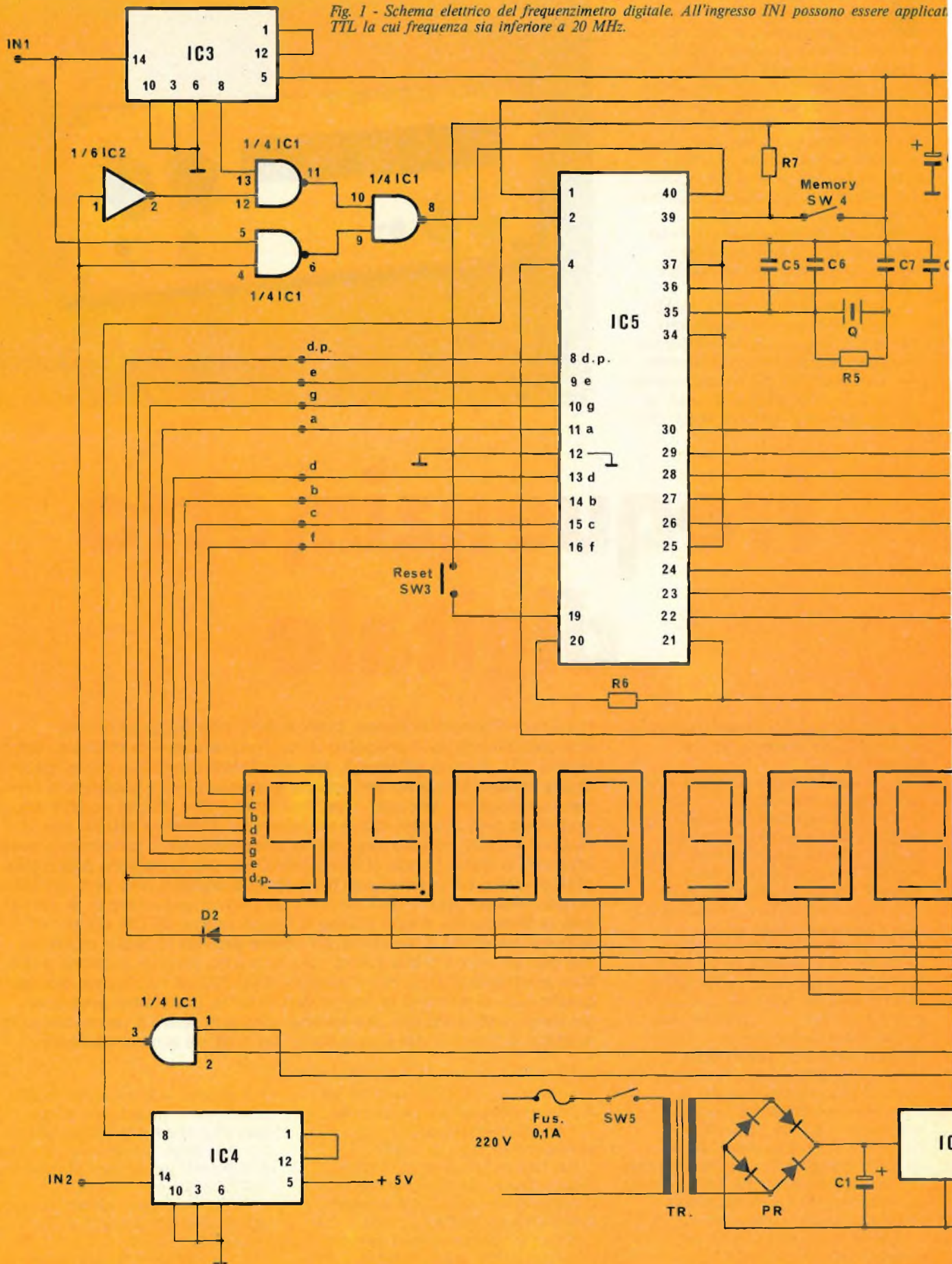
Per non parlare di costi. Anche sotto a questo aspetto, il servizio, il nostro frequenzimetro si presenta favorevolmente; qualunque cosa succede, la riparazione può essere effettuata da chi lo ha assemblato senza eccessivi problemi.

I ricambi, si trovano con facilità, infatti non si usano parti troppo speciali e l'integrato a larga banda, che è la parte decisamente principale, è in vendita presso ogni distributore dell'Intersil.

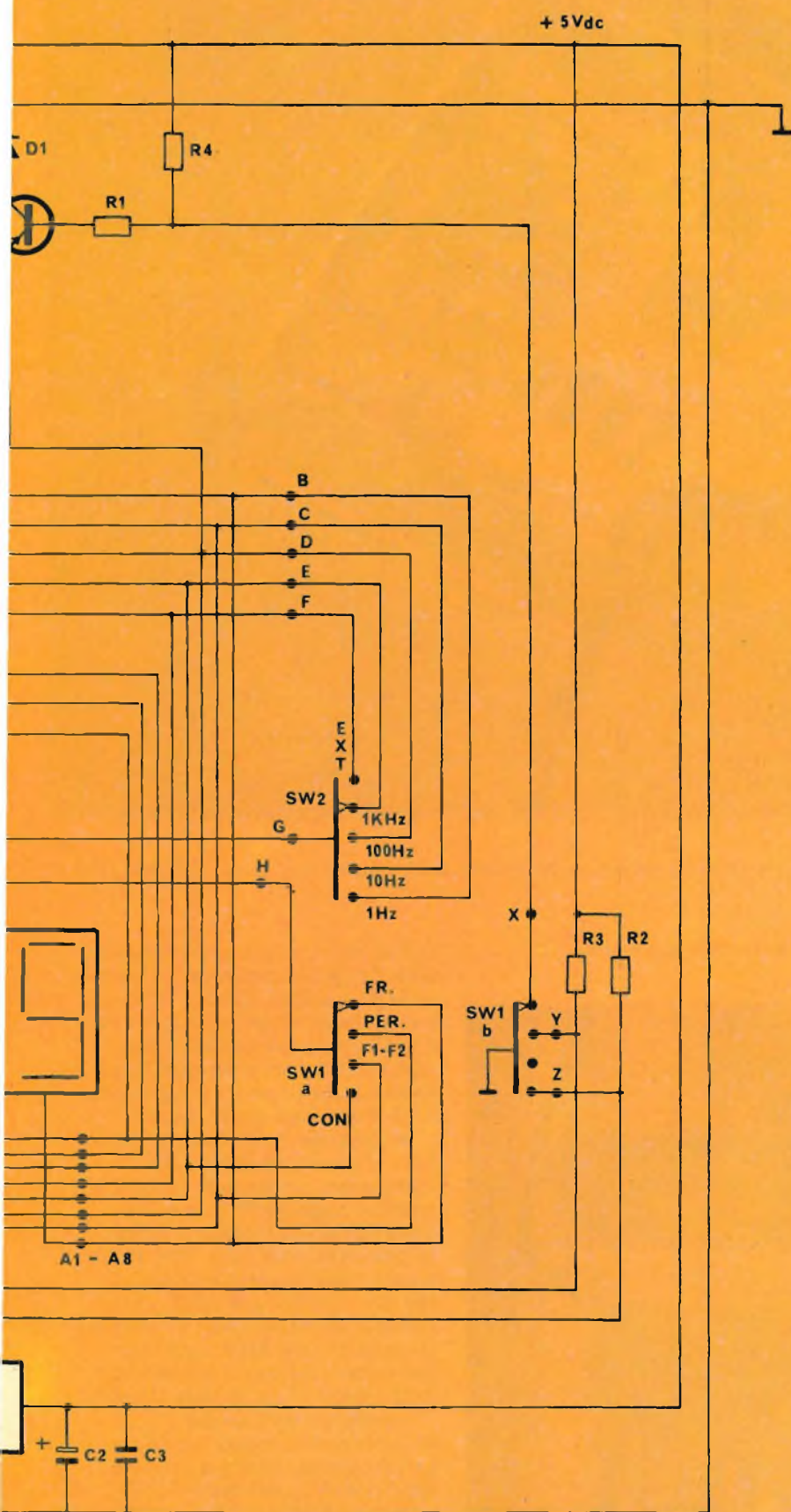
Parliamo di quest'ultimo, per meglio comprendere le funzioni dello strumento.

Lo ICM 7226, è realizzato, in due versioni: una che reca il suffisso "A"

Fig. 1 - Schema elettrico del frequenzimetro digitale. All'ingresso IN1 possono essere applicati TTL la cui frequenza sia inferiore a 20 MHz.



la cui frequenza non supera i 50 MHz mentre l'ingresso IN2 accetta solamente segnali



prevista per essere impiegata con display LED a sette segmenti muniti di anodo comune, l'altra, "B" sempre impiegabile con sistemi a sette segmenti, ma con il catodo comune. Non vi sono altre differenze funzionali, o di prestazioni. Noi abbiamo scelto il modello ICM 7226/A perché i display con anodo comune a nostro parere sono più facilmente reperibili.

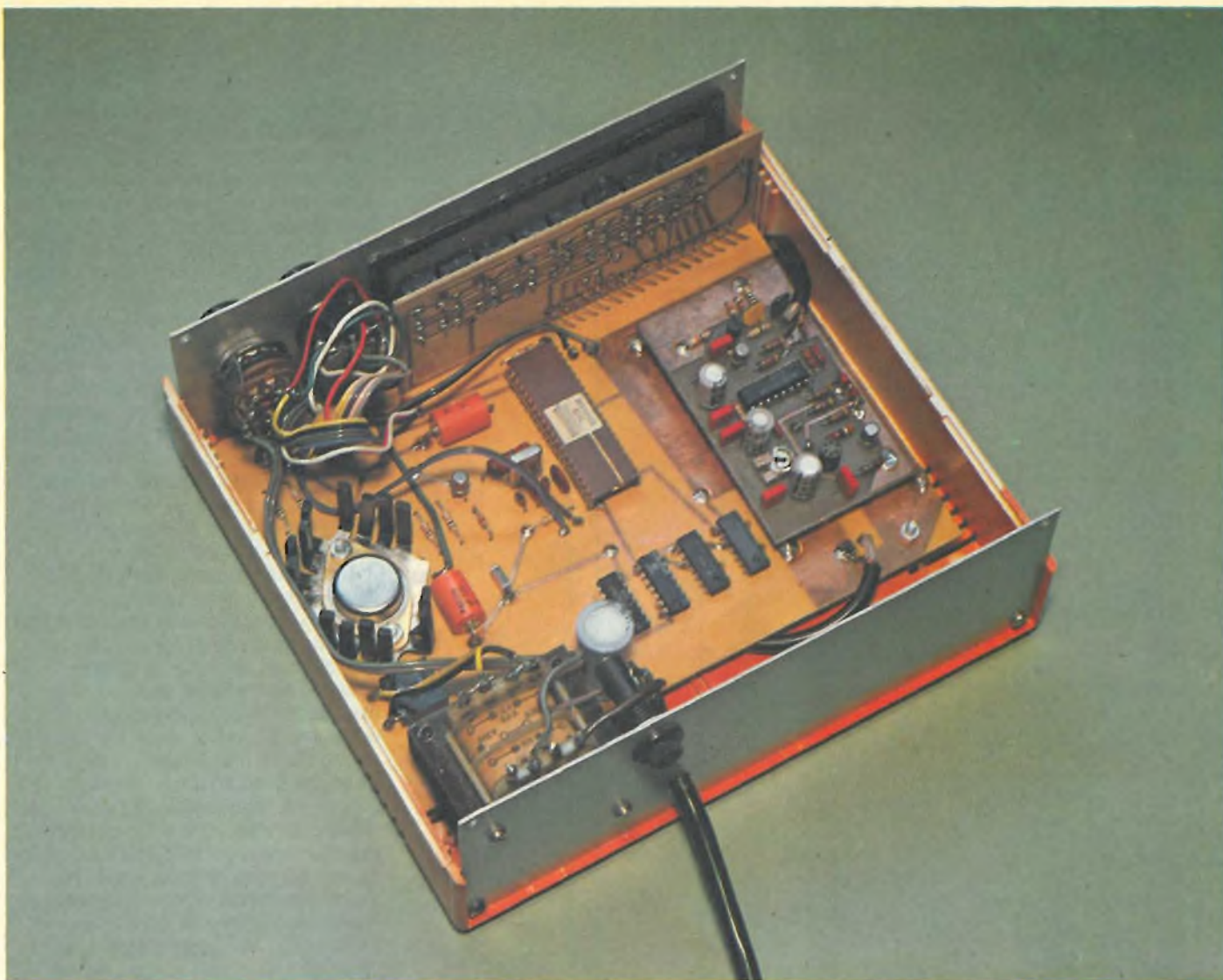
L'IC comprende una circuiteria estremamente complessa e sofisticata, sono presenti tutti i contatori, le decodifiche e le interfacce per controllare direttamente i LED; ogni cifra può assorbire sino a 400 mA, con 60 mA per segmento. Tali valori, in precedenza inauditi, per sistemi MOS, autorizzano all'impiego di display grandi e luminosi.

Un difetto comune degli IC-LSI da noi scartati in precedenza, era appunto l'erogazione di correnti basse.

L'integrato comprende anche la propria base dei tempi, e questo dettaglio non è importante solo per risparmiare nello spazio e nella complessità, ma per avere un andamento termico ben controllato. Una volta che il "chip" abbia raggiunta la normale temperatura di regime, la stabilità diviene ottima. Ovviamente, per completare il clock serve un certo numero di parti esterne, il quarzo, alcuni condensatori, una resistenza. Il quarzo può essere da 1 MHz oppure da 10 MHz, ma quest'ultimo da una precisione superiore (0,1 μ S, ed un nanosecondo nella funzione di periodimetro) per cui l'abbiamo scelto senza il minimo dubbio.

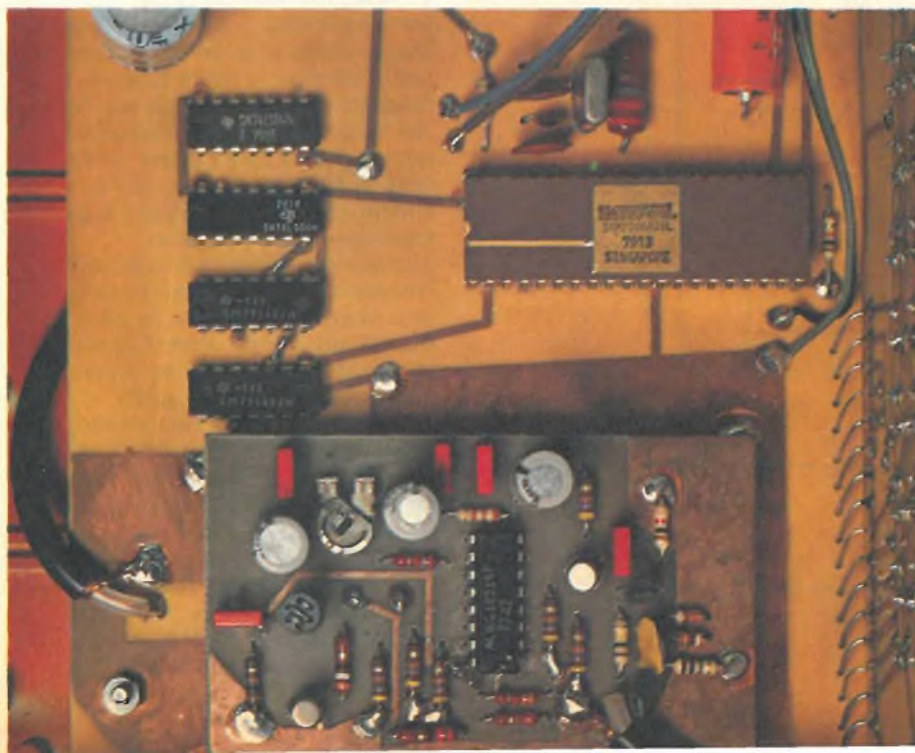
Volendo proprio vedere i lati negativi dell'IC quasi con impronta polemica, l'unico è che la massima frequenza dei segnali all'ingresso è 10 MHz nell'impiego come frequenzimetro, e 2 MHz negli altri. Siamo certi che in un futuro non molto lontano, la stessa Intersil produrrà degli IC analoghi più veloci, ma al momento la disponibilità è questa, e se si confrontano i pregi dello ICM 7226/A con quelli di sistemi analoghi, si vede che il piccolo svantaggio della frequenza *relativamente* limitata, è largamente compensato. L'integrato, come tutti i suoi omologhi e similari ha gli ingressi previsti per segnali digitali, ed in nessun caso la tensione presentata deve superare di 0,3 V quella d'alimentazione. Ciò considerato, per raggiungere la frequenza di lavoro prevista di 50 MHz serve un sistema divisore, che appunto eroga anche dei segnali compatibili. Basta un semplice circuito TTL "veloce".

Volendo, con una "mini-logica" ECL la frequenza d'ingresso potrebbe essere portata a 100 MHz, ma noi non abbiamo preferito questa possibile



Vista interna dello strumento. La sezione alimentatrice viene posta più lontano possibile dallo stadio d'ingresso per evitare induzioni dannose.

Particolare dello stadio amplificatore d'ingresso realizzato su basetta a doppio rame.



elaborazione, perché per le misure nelle frequenze medio-alte, il limite di 50 MHz è ottimo, difatti è scelto per innumerevoli strumenti in commercio, e per le frequenze elevate, basta aggiungere un prescaler qualunque che dividendo da 10 ad 1, porti il valore a 500 MHz, altro limite "classico".

Impiegando un prescaler del tipo "20:1" munito di divisore ECL velocissimo, per esempio l'11C83, è possibile raggiungere la frequenza d'ingresso di 1.000 MHz; il display ad otto cifre, in tal caso, offre letture ancora sufficientemente precise, il che non sarebbe vero con le cifre ridotte a sei, ad esempio. Un divisore che giunge a 600 MHz è già stato progettato e realizzato praticamente dalla "Amtron" con la sigla UK 558.

Lo schema elettrico del frequenzimetro, appare nella figura 1. La massima frequenza di lavoro è stabilita da IC3, del tipo 74LS90, versione più veloce del noto divisore a decade SN7490, che teoricamente giunge a 50 MHz, ma se il segnale ha una buona ampiezza, può ancora

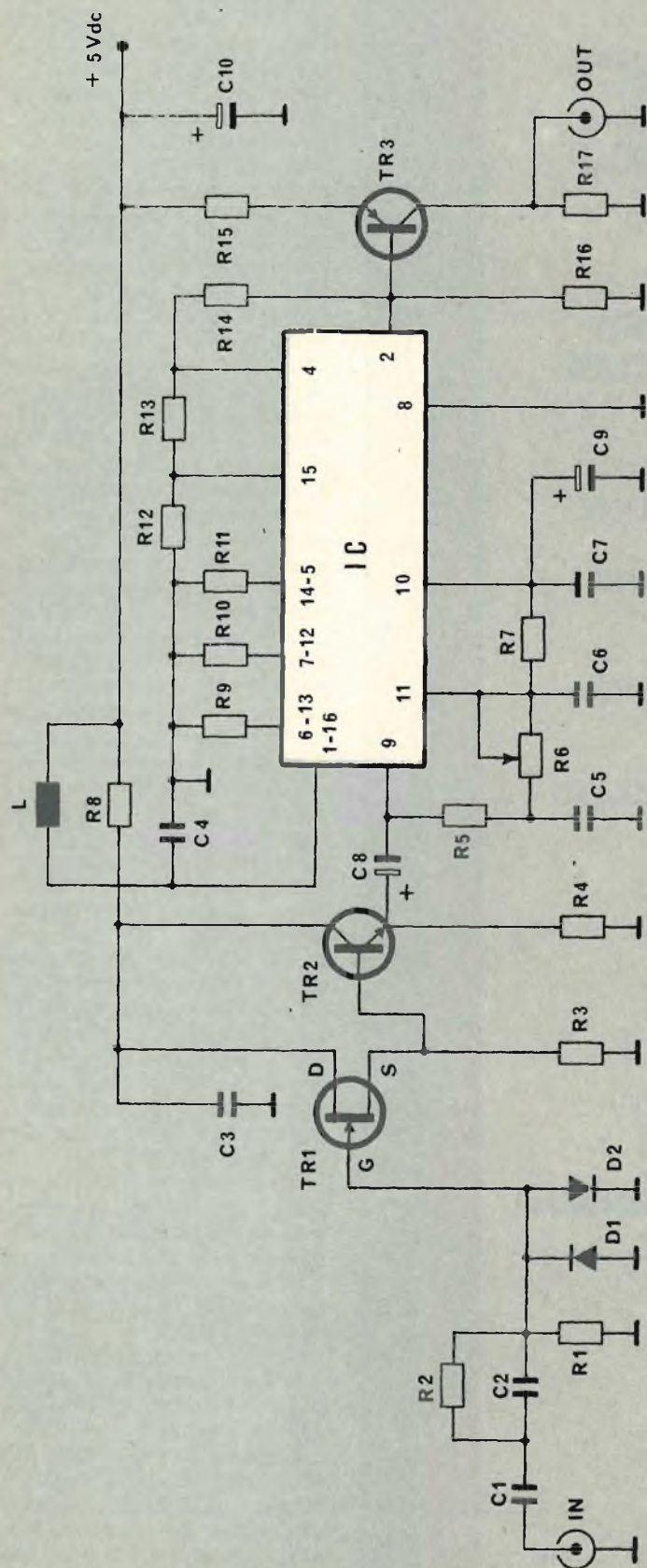


Fig. 2 - Schema elettrico dello stadio d'ingresso. Si tratta di un amplificatore-squadratore la cui frequenza di lavoro supera i 50 MHz con una impedenza d'ingresso di 2 MΩ.

lavorare a 60, 65 MHz. Il diodo D2, in parallelo al punto decimale della prima cifra, provoca l'indicazione che il massimo valore previsto è superato.

Per verificare il funzionamento del diodo, basta applicare all'ingresso A un segnale da 2,3 MHz o frequenze limitrofe, commutare il funzionamento per il conteggio degli impulsi ed attendere il tempo necessario perché tutti i contatori vadano in saturazione (alcune decine di secondi). L'ingresso A, sarà sempre impiegato sia per misure di frequenze che di periodi, che di rapporti di frequenza. Se si vuole effettuare la misura di rapporto tra una frequenza e l'altra, nell'ingresso A si deve applicare la più alta, e nell'ingresso B quella inferiore.

I segnali applicati non devono superare il 50% della tensione di alimentazione delle decadi; poiché il valore è 5 V, il massimo è quindi 2,5 V picco-picco. Vista la sensibilità d'ingresso è necessario dotare lo strumento di un preamplificatore (lo si vede montato nel suo interno).

La selezione del modo di funzionamento e gamme relative si effettua collegando variamente i reofori dell'IC5. SW1a/SW1b predispongono le funzioni, che dall'alto in basso sono: frequenzimetro, periodimetro, frequenzimetro a paragone, contatore. Come si vede, SW1/a opera sui terminali dell'IC principale, mentre SW1/b controlla la logica accessoria formata da IC1 (quadruplo gate "veloce" 74LS00, simile al noto SN7400) ed IC2 (uno degli inverter contenuti in un 74LS04, versione veloce" dello SN7404). Questa serve sia a preformare gli impulsi per l'ingresso dell'IC5 (a renderli "compatibili") che per predisporre lo strumento al conteggio a paragone con ambedue gli ingressi.

SW2, è un commutatore di gamma, ed i valori relativi sono indicati a schema.

SW3 è il reset generale, che serve in particolare per le misure di periodo e con la memoria inserita.

Infine, SW4 serve appunto ad inserire la memoria.

La base dei tempi è controllata tramite il quarzo da 10 MHz (Q), i condensatori associati C5, C6, C7 e CX, nonché il resistore R5. Come abbiamo visto, la precisione dello strumento è ottima, ma se si volesse renderla "eccellente", Q potrebbe essere termostabilizzato tramite una delle tante "stufe" che abbiamo pubblicato in precedenza. Dal punto di vista meccanico non vi sono problemi; lo spazio nello chassis abbonda. Non sappiamo però a quanti lettori interessi evitare una fluttuazione di alcuni Hz per MHz, ovvero presumiamo che siano pochi coloro che hanno esigenze

ecco cosa c'è su

SELEZIONE DI TRONCA

RADIO TV HI FI ELETTRONICA

di Febbraio

- CORSO DI ELETTRONICA DIGITALE E CALCOLATORI
- MUSICA ELETTRONICA
- SINTETIZZATORE A 3 OTTAVE
- PIASTRA DI REGISTRAZIONE STEREO
- DISTORSORE PER CHITARRA
- CAPRICORN 4001: RICEVITORE COMPUTERIZZATO
- CSC "MAX 100"
- CONCETTI RELATIVI AGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI: LM10
- PROGETTO ANTI-LARSEN
- COSTRUZIONE DI UN TERMINALE VIDEO INTERATTIVO
- MISURATORE DI CAMPO CON TELEVISORE INCORPORATO

UNA RIVISTA DA NON PERDERE

talmente raffinate, quindi, nella versione-base mostrata, la "stufa" manca.

Abbiamo già detto in precedenza che l'IC5 controlla direttamente il display LED senza che vi sia la necessità di alcun sistema d'interfaccia. Per risparmiare energia e limitare la dissipazione, quindi anche il calore irradiato, il display è sottoposto a multiplex con la frequenza di 500 Hz. Ciascun digit è alimentato per 244 μ S con una pausa di 6 μ S tra una cifra e l'altra per evitare le interferenze tra due gruppi di 7 segmenti vicini.

I punti decimali sono collocati alla destra di ciascuna cifra. Gli zeri a destra del punto acceso, rimangono illuminati. Come abbiamo premesso, commentando l'IC, poiché si è scelto il tipo "A" i digit del display sono ad anodo comune. La corrente di picco di un segmento può raggiungere 25 mA con una tensione che vale 1,8 V. Sconsigliamo di impiegare dei "sette segmenti" LED diversi da quelli indicati, perché in certi casi mutano le connessioni, in altri, vi sono dei tipi cosiddetti "ad alto rendimento" che assorbono delle correnti tanto forti da guastare l'IC, se non si inseriscono delle resistenze limitatrici. Iniziando a montare queste, cambia un pò tutto e forse non si sa dove si finisce.

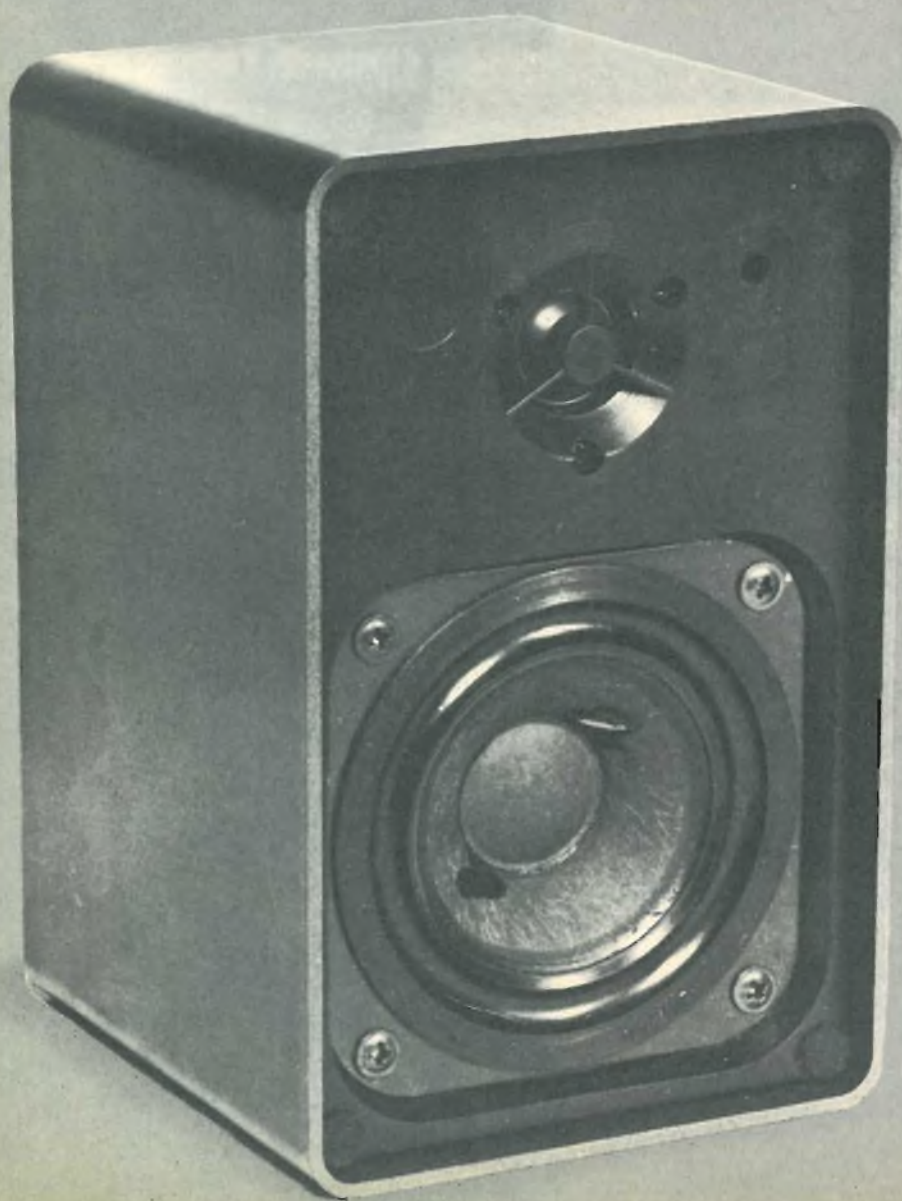
Vediamo, a questo punto, il circuito d'ingresso il cui schema è rappresentato in figura 2. Si tratta di un preamplificatore "veloce" dotato di tutti gli accorgimenti necessari per un corretto funzionamento fino a 50 ÷ 60 MHz. Il "fet" TR1 provvede ad una alta impedenza d'ingresso (circa 2 M Ω) protetto dai diodi D1 e D2 collegati in antiparallelo. Il TR2 amplifica il segnale in corrente ed adatta l'impedenza all'ingresso dell'IC (MC10216) che è un triplo amplificatore ECL. R6 regola il livello del segnale e TR3 fornisce all'uscita una impedenza di 100 Ω .

Resta ancora da commentare il gruppo alimentatore, ma non v'è nulla di più semplice: il trasformatore d'alimentazione al secondario eroga 12 V, e questa tensione è rettificata dal ponte PR, spianata dal C1 e regolata dall'IC6.

C2 e C3 servono come filtri. IC6 è il comunissimo stabilizzatore LM309K, che eroga l'alimentazione TTL - compatibile a 5 V.

Abbiamo così completata l'analisi del circuito; il montaggio non è molto difficile e addirittura si potrebbe definirlo adatto anche a chi ha una esperienza molto modesta nel campo delle realizzazioni IC. Comunque, esporremo ogni dettaglio necessario nel prossimo numero, cosicché anche la più piccola perplessità non possa sussistere.

il piú potente minidiffusore del mondo 50-70 Watt !



Eccezionale il diffusore
ISOPHON 2000!

Con dimensioni ridotte crea la presenza di
un'orchestra completa.

È protetto da un robusto radiatore
di alluminio che disperde il calore (135°)
della bobina mobile del woofer quando è
sollecitato da alte potenze.

Risposta di frequenza: 65 ÷ 20.000 Hz

Impedenza: 4Ω. Efficienza: 84 dB.

Sistema a 2 vie: woofer diametro 100 mm
con bobina da 25 mm. Tweeter emisferico
diametro 19 mm. Crossover con taglio a
3000 Hz 12 dB/ottava.

Mobile in impasto speciale ad
alta densità per la riduzione della frequenza
di risonanza.

Dimensioni: 20 A x 12,5 L x 14,5 P cm

DIAMANT DIA 2000



PLAY[®] KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS

KT 112 ALIMENTATORE REGOLABILE 5 ÷ 15V 2A

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE	— 220V ca.
TENSIONE D'USCITA	— 5 ÷ 15V=
MAX. CORRENTE D'USCITA	— 2A

DESCRIZIONE

Autoprotetto contro i cortocircuiti e le sovracorrenti può essere utilizzato in laboratorio per la riparazione e l'alimentazione di apparati elettronici di qualsiasi tipo.

KT 114 ALIMENTATORE STABILIZZATO DA LABORATORIO 5A

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE	— 220V ca.
TENSIONE D'USCITA	— 5 ÷ 15 V=
MAX. CORRENTE D'USCITA	— 5A
STABILITA'	— 0,2% (5A)
PROTEZIONE ELETTRONICA CONTRO I CORTOCIRCUITI	

DESCRIZIONE

Il KT 114, per le sue caratteristiche, può essere considerato un alimentatore semiprofessionale. E' indicato per i laboratori di elettronica, viene usato per l'alimentazione di circuiti digitali, ricetrasmittitori che, notoriamente, sono molto sensibili al ripple.

KT 627 RICEVITORE FM

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE	— 9 Vcc
CORRENTE ASSORBITA	— 4 ÷ 5 mA
FREQUENZA RICEVUTA	— 80 ÷ 110 MHz
TENSIONE D'USCITA IN B.F.	— 100 mV

DESCRIZIONE

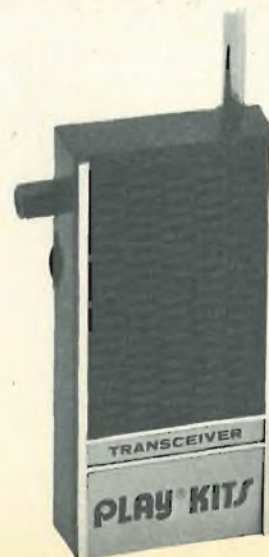
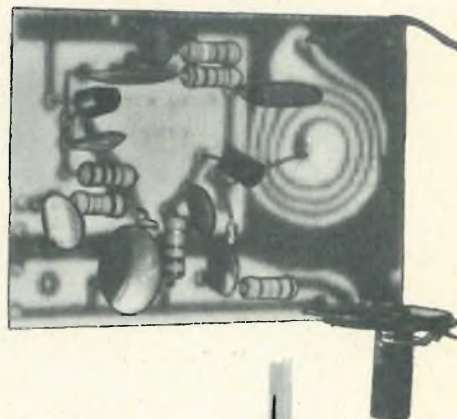
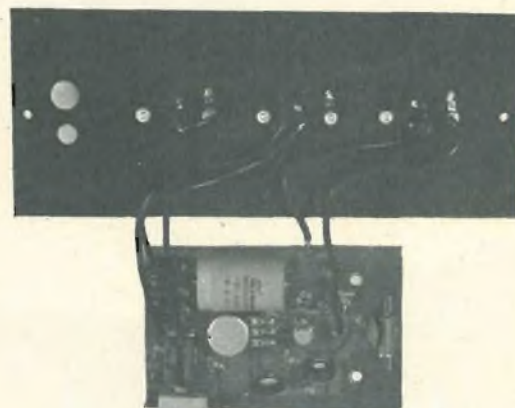
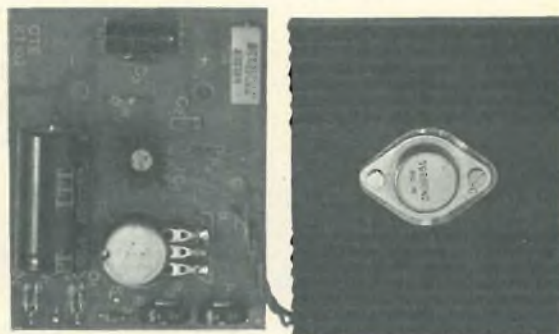
Con il KT 627 potrete realizzare un semplicissimo ricevitore FM dal costo estremamente contenuto. Rimarrete estremamente soddisfatti dalla buona fedeltà del circuito e potrete ricevere i programmi sia della RAI che delle Radio Libere della vostra zona.

KT 631 WALKIE TALKIE CB MODEL

DESCRIZIONE

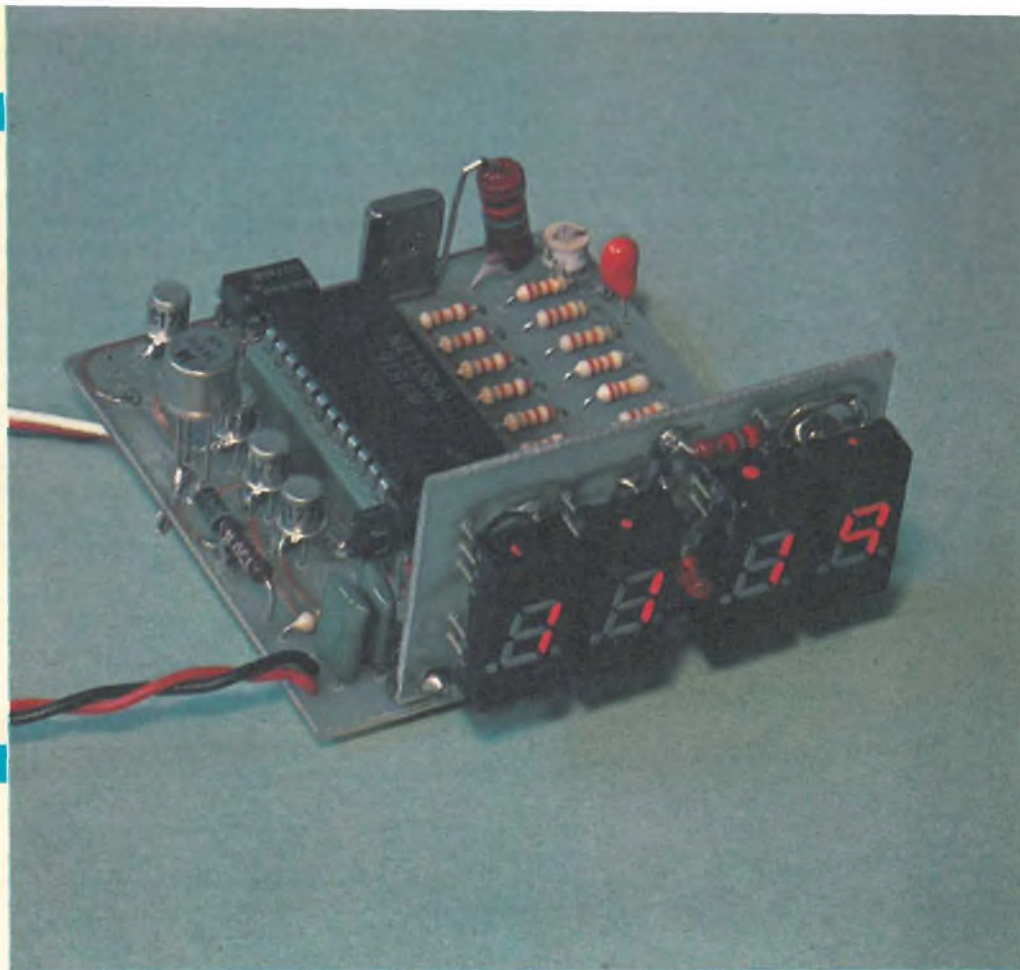
Questo ricetrasmittitore CB Portatile, (Walkie-Talkie), ultracompatto può coprire in condizione normale una distanza variabile da 100 a 400 metri.

Il KT 631 impiega tre transistori in un circuito supereazione. E' munito di altoparlante che viene utilizzato come efficiente microfon, di antenna telescopica, e di quarzo per trasmettitore. E' alimentato da una batteria a 9 Volt che non è compresa nel kit. Il montaggio è reso molto semplice dal ricco manuale illustrato che vi permetterà di costruire facilmente e senza errori il vostro Walkie-Talkie.



AUTO CLOCK

di Lorenzo Barrile
parte prima



Questo orologio per automobile, munito della precisione di tutti i sistemi pilotati a quarzo, non ha alcuno degli svantaggi che affliggono i similari prodotti dall'industria. Non ha la scarsa visibilità degli orologi LCD; se si rompe può essere riparato, a differenza dei noti "moduli" completamente integrati; allorché si spegne il motore, il display è portato in "off" ma il contatore MOS interno continua a lavorare con un consumo irrisorio: in tal modo non si devono effettuare impossibili regolazioni continue dell'ora. In più è poco sensibile agli impulsi spuri dell'impianto elettrico e non "avanza" erroneamente quando si usano gli indicatori di direzione, ad esempio; insomma è un buon esempio di tecnologia progredita al servizio dell'autocostruzione.

Progettando questo orologio, ci siamo proposti di seguire una linea di pensiero specialissima e non comune. Abbiamo esaminato gli esemplari corrispondenti prodotti dalle varie fabbriche individuando le relative lacune, e scartato via via le soluzioni circuitali che le provocavano. L'apparecchio è quindi il risultato di una serie di "filtri" degli errori".

Prima di tutto abbiamo scartato il display LCD, a cristalli liquidi, perché questo, non emanando luce propria, ma divenendo opaco rispetto alla luce che lo investe, allorché la situazione luminosa nell'abitacolo non è ottimale risulta poco leggibile. In effetti, a parer nostro, questo tipo di orologio è addirittura inutile o pericoloso.

È inutile in quanto spesso non si riesce a scorgere l'ora altro che spostandosi sul busto avanti e indietro e muovendo la testa con particolari angolazioni. Molto meglio

allora guardare l'orologio da polso. È pericoloso perché mentre ci si contorce per scrutare la finestrella LCD, qualcuno davanti può frenare all'improvviso o scartare improvvisamente sulla corsia di marcia rendendo fatale il tamponamento.

Preferendo il display LED, prima di tutto abbiamo messo da parte i moduli di pilotaggio completamente integrati, perché se in questi si apre la solita resistenzina che fa parte del complesso LSI, l'orologio è da buttare via, non essendovi la possibilità di procedere a riparazioni di sorta.

Abbiamo preferito un generatore di clock separato, una interfaccia a sé stante, un contatore C-MOS montato su zoccolo, un display con i digit suddivisi, cosicché ogni guasto può essere riparato senza onerosi scarti.

Per il generatore di clock, abbiamo subito allontanato dalla mente l'idea d'impiegare un "555" o altri multivibratori astabili seguiti da divisori ECL, cattiva pratica adottata in molti prodotti di Hong-Kong, per preferire il vecchio-buon quarzo che garantisce la precisione.

Il relativo generatore lo abbiamo studiato a lungo, e tra i vari IC proposti abbiamo preferito il National MM5369; un "MOS" dal minimo consumo, munito di scaler interno ed uscita a 50 Hz o 60 Hz.

Ovviamente, anche per il contatore abbiamo scelto un "MOS"; in tal modo, il "vero" orologio (quello che in riferimento agli esemplari meccanici è la macchina, visto che il display corrisponde alle lancette) ha un consumo incredibilmente modesto, poco più di 10 mA. In tal modo, abbiamo potuto prevedere il funzionamento *continuo* del complesso, con il motore dell'auto in movimento o no. È importante questo dettaglio?

Eccome! Se il lettore ha montato sulla sua macchina un vecchio orologio tradizionale LED, avrà notato un assurdo mai chiarito dai costruttori. Spento il motore, l'orologio si fermava, ed in tal modo, al nuovo avviamento presentava un'ora casuale, costringendo alla rimessa a punto. Ora, si pensi al normale uso della macchina in città; per dieci fermate al giorno, con gli orologi dal funzionamento "interrotto"

era necessario effettuare *dieci volte* la "rimessa" con i pulsantini. Ben pochi utenti avevano la pazienza o il tempo di compiere tali regolazioni, cosicché l'orologio era quasi sempre impiegato solo nei percorsi autostradali!

Logicamente, non abbiamo trascurato la necessità di dimezzare la luminosità del display per la guida notturna senza riflessi disturbanti, ed abbiamo dedicato una particolare cura a svincolare l'orologio dagli impulsi parassitari. Così come molti utenti lamentano la non grande precisione delle radio-sveglie, che "vanno sempre avanti" non sapendo che l'avanzamento dipende non già dall'orologio, ma dagli impulsi sovrainpressi alla rete-luce da termostati, solenoidi, relais e simili (non di rado anche dai regolatori di luce Triac) e che

si sarebbe potuto rimediare al malfunzionamento "spegnendo" meglio i transistori, così anche chi impiega un orologio elettronico in macchina spesso lamenta una scarsa precisione.

In effetti, nell'auto la situazione peggiora, perché se in casa si può eliminare buona parte degli effetti parassiti mutando semplicemente la presa di alimentazione, nella vettura l'impianto elettrico è compatto e percorso da tutta una serie di impulsi "di rimbalzo". Quando si azionano i lampeggiatori, gli impulsi hanno una ampiezza elevata; altrettanto per il termostato del ventilatore, per poi non parlare dell'interruttore elettromeccanico "di-minima-e-di-massima". Se si effettua un avviamento prolungato, mentre il motore elettrico gira, sull'impianto dell'auto circolano impulsi ripidi (con grandi ar-

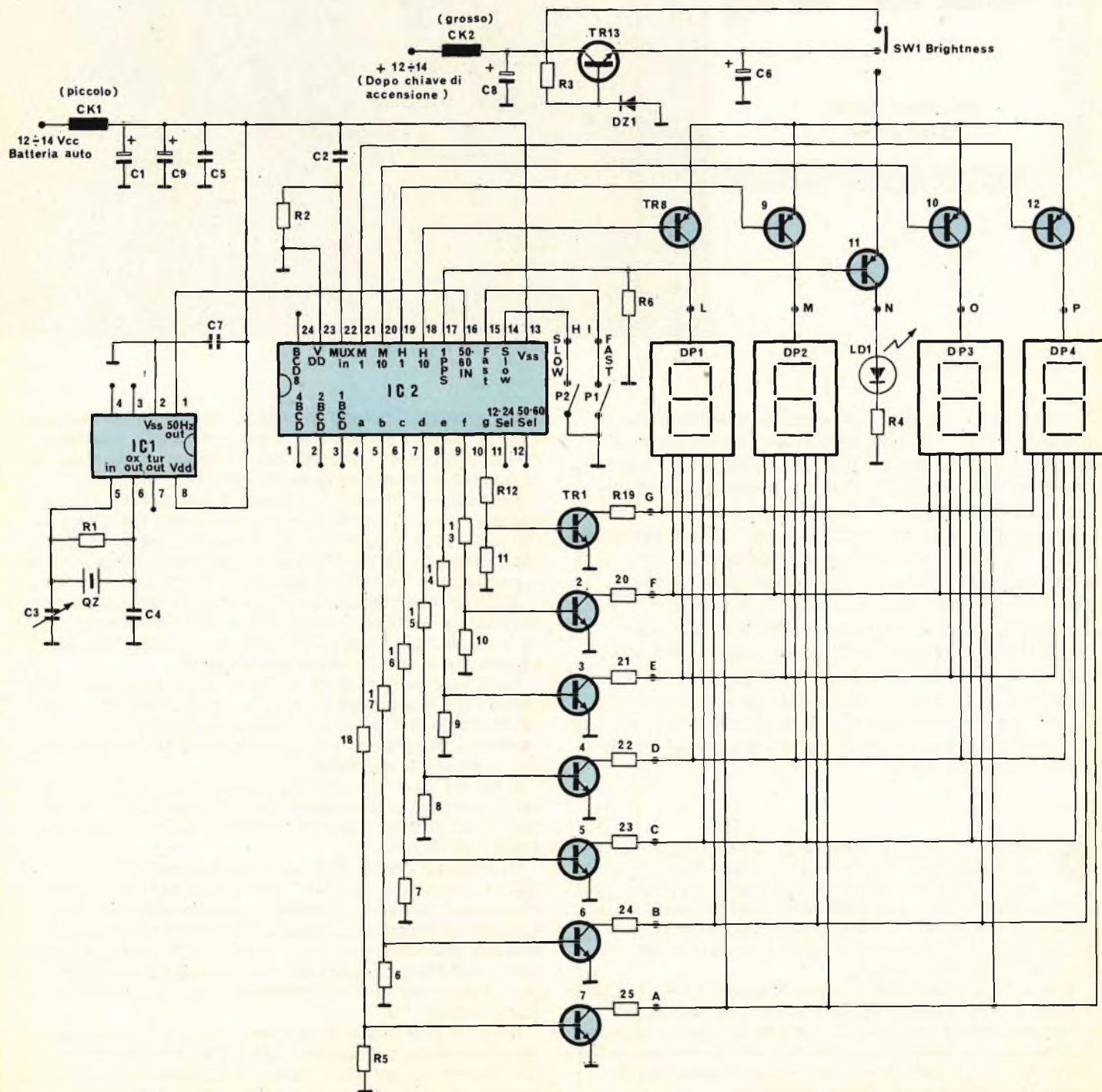


Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'orologio a led per auto. Da notare la possibilità tramite l'ingresso CK2 di disattivare solo il display qualora l'auto rimanga spenta.

moniche) che possono avere un andamento positivo e negativo di vari V (!) ed altrettanto (anche se in minor misura) avviene quando si aziona il tergitristallo o altri automatismi.

In sostanza, l'impianto della macchina è una vera e propria "fabbrica d'impulsi" che, normalmente "trascina" il conteggio dell'orologio, producendo scarti anche di minuti.

Noi abbiamo previsto una serie di filtri che riduce al minimo gli errori.

Ovviamente, abbiamo dimensionato ogni parte con una certa larghezza, al contrario di ciò che usa fare l'industria. Infatti, se una fabbrica riesce a risparmiare seicento lire su ogni orologio "tirando" un poco sulle caratteristiche di ciascun componente, risparmia 3 milioni su di una serie di 5.000 pezzi che è ancora da considerarsi piccola, e 6 milioni su di una serie di 10.000 pezzi, "normale".

Sei milioni non sono da buttar via, come ben si vede; ma nel nostro caso, cosa importa la cifra di seicento lire, o ottocento in più a chi costruisce *un orologio per se?*

La sicurezza di funzionamento a medio-lungo termine è assai più preminente, quindi, non abbiamo "limato all'osso" nessun dettaglio.

La nostra contro-analisi si è soffermata anche su tutta una scelta di dettagli secondari che ora sarebbe lungo o forse inutile elencare; ad esempio, un esempio tra tutti, abbiamo eliminato un contatore MOS che è distribuito con una affidabilità industriale del 99%, come dire che la casa produttrice si riserva di non rispondere ad alcuna protesta se tra cento pezzi ve n'è uno difettoso. Noi abbiamo pensato al lettore al quale sfortunatamente sarebbe capitato proprio di acquistare il pezzo guasto sui cento e così via.

In sostanza, non abbiamo improvvisato proprio niente, ma il nostro progetto ha seguito l'idea giapponese di partire da dove gli altri erano arrivati, per poi far meglio.

Un tipo di filosofia, che, si deve riconoscere, è molto funzionale, ed ha portato il paese del Sol Levante ad essere la prima potenza economico-industriale dell'estremo oriente.

Chiarito così cos'ha di più e di meglio il nostro orologio rispetto agli altri, vediamo il circuito elettrico: figura 1.

Per comprenderlo senza troppi sforzi, si può suddividerlo a blocchi mentalmente. All'estrema sinistra vediamo il generatore della base dei tempi, o clock, a quarzo; si tratta dell'IC "MM5389" ed accessori. Il contatore, è l'IC "MM5312" che si vede al centro del disegno.

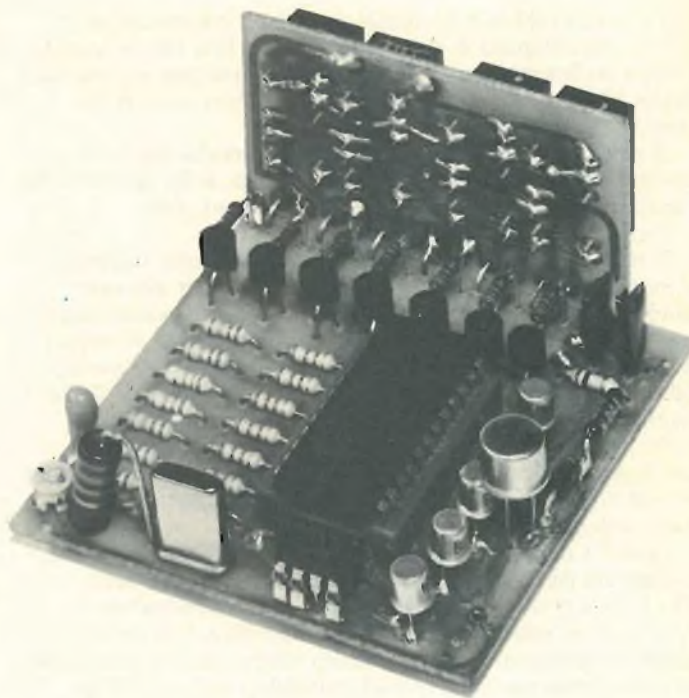
Avendo stabilito che il display LCD non offre buone prestazioni, in macchina, l'unica valida alternativa era quello LED. Ora, l'uscita di un integrato MOS come lo "MM 5312" non può fornire la corrente necessaria per accendere i segmenti; appunto, potrebbe controllare un sistema a cristalli liquidi, nell'adatta versione, poiché questi hanno un assorbimento minuscolo, ma con i LED "non ce la fa".

Occorre allora una interfaccia, che nel nostro caso è costituita da due gruppi di transistori: TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, pilotano i segmenti; TR8, TR9, TR10, TR11, TR12 commutano i digit e il LED indicatore dei secondi.

Odiernamente i transistori costano assai poco, e con la disposizione che abbiamo scelto, i gruppi occupano poco spazio, quindi l'interfaccia non pone poi questi gran problemi. Al contrario, si deve considerare che anche gli orologi "moduli" LED, hanno l'interfaccia, ma questa è contenuta nell'integrato.

In tal modo, visto che il settore tratta delle intensità già di qualche importanza, possono intervenire dei guasti che se nel nostro orologio sono riparabili semplicemente sostituendo un transistor che costa trecento lire, negli altri costringono o a gettare via tutto, o a cercar di sostituire un IC dal prezzo superiore a ventimila lire.

Per il display abbiamo scelto quattro tradizionali FND ad alta luminosità, evitando i modelli speciali, doppi, ed ancora più a ragione i display "unici" che sono distribuiti come ricambi da sveglie ed orologi "casalinghi". Anche questa cernita ha una base di ragionamento principalmente



Vista del retro dell'orologio a led per auto a prototipo ultimato.

economica. Se brucia o si distacca un segmento di un FND, sostituirlo è elementare ed economico. Se accade la stessa cosa in un "blocco display" unico, si deve cambiare tutta la baracca, affrontando un lavoro complicato; in più è da considerare che ormai gli FND a sette segmenti, li vende anche il salumiere o quasi, mentre i display multipli sono difficili da rintracciare, e la loro qualifica di "ricambi" li porta in orbita, in relazione al costo.

Ora, tornando allo schema, in alto, vediamo il regolatore dell'intensità luminosa; si tratta semplicemente di una sorta di "alimentatore stabilizzato" che dimezza la tensione commutando l'interruttore "Brightness". La tensione normale, è quella della batteria; quella ridotta, corrisponde al valore dello zener più quello della giunzione emettitore-base del transistor BC 302: all'incirca 5,1 + 1,2 V ovvero mediamente 6,5 V.

Poiché gli FND devono essere alimentati con la polarità positiva, i transistori da TR8 a TR12 sono PNP.

Al contrario, l'altro gruppo-interfaccia per i segmenti, da TR1 a TR7 può essere costituito da transistori NPN, vista la diversa disposizione circuitale.

Osserviamo ora le connessioni dell'IC contatore: fig. 2. I terminali BCD sono lasciati liberi in quanto non servono. Il VDD logicamente perviene alla massa generale. I terminali di comando dei digit giungono ai rispettivi transistori d'interfaccia, ed il terminale 1PPS OUTPUT (uscita di un periodo al secondo) è connessa al transistor 4 che pilota il LED. I terminali 15 e 14 che servono per la regolazione giungono a massa tramite i rispettivi interruttori. Al terminale 16 sono applicati gli impulsi di clock provenienti dal generatore MM 5368.

Una piccola digressione relativa a questo; si tratta di un integrato appositamente previsto per gli orologi con base dei tempi quarzata e non a rete. Può essere eventualmente inserito negli orologi con il sincro a 50 Hz, se la rete non è molto stabile. Comunque, nel nostro sistema, è impiegato in modo pressoché ideale, con pochissime parti esterne, il cristallo, la resistenza shunt, il compensatore di aggiustamento fine da 3-10 pF che sarà regolato al valore di circa 6,36 pF

per avere la calibrazione ideale, nonché il condensatore da 33 pF che completa il circuito oscillatore. Nei vecchi orologi, o frequenzimetri, o simili, all'oscillatore quarzato seguiva uno scaler (divisore di frequenza) munito di tre o quattro flip flop JK multipli.

Il piccolo IC MM5389 comprende all'interno anche il divisore di frequenze, quindi in complesso, si ha direttamente l'uscita a 50 Hz, con la precisione del quarzo, però.

Torniamo al contatore.

Il terminale 12 è lasciato libero perché se fosse collegato a massa predisporrebbe il clock per 60 Hz, non allineato quindi alla frequenza scelta. Il terminale 11 è lasciato libero per ottenere la segnalazione a 24 ore. Se infatti lo si collega a massa, il display lavora a 12 ore, il che può essere preferibile nei paesi di lingua anglosassone, nei quali si usa distinguere le ore in AM e PM (antimeridiane e pomeridiane).

Na noi, non si dice più, ormai "sono le undici di sera", ma si preferisce più precisamente e semplicemente dire "solo le ventitré", quindi appunto si è scelto il funzionamento in linea con questa abitudine.

Non v'è molto altro da dire, riguardo all'IC: logicamente, i terminali da 4 a 10 pilotano la interfaccia dei segmenti, che lavora in multiplex. Questo tipo di funzionamento è noto a chi si interessa della materia specifica. Per gli altri, diremo rapidamente, che il circuito interno dell'IC campiona le uscite delle ore e dei minuti portando i dati relativi ad una memoria ROM programmata per il funzionamento a sette segmenti. Gli stati del divisore interno, frattanto sono decodificati ed appaiono ai terminali di controllo per i quattro FND. In tal modo si ha un risparmio di energia, ma vediamo ora il modo *principale* di risparmiare energia adottato.

Come si nota, l'ingresso per l'alimentazione è doppio.

Il capo del circuito "A" (alimentazione del sistema di clock e conteggio, IC1-IC2) giunge direttamente alla batteria della vettura *prima* della chiave di accensione, ovvero ad una delle

tante morsettiere che servono da punti di distribuzione per la corrente dei fari e simili. In tal modo, sia il contatore che il clock lavorano *sempre*, anche con il motore spento.

L'ora è quindi generata di continuo, senza interruzioni, ma siccome i due IC sono "MOS" questa funzione assorba una corrente infinitesima, tale da non influire nemmeno su di una batteria semiscarica, essendo una frazione del consumo di una lampadina piccolissima.

Ovviamente, in questa situazione l'ora non può essere letta essendo spenti gli FND. Allorché si mette in moto, la tensione, tramite la chiavetta e "B", alimenta gli FND ed in tal modo l'ora diviene subito visibile. In quest'altra situazione, l'orologio assorbe una corrente degna di nota, ma il fatto non preoccupa, perché ora il sistema funziona a spese della dinamo o dell'alternatore, tramite l'ingresso "A" più "B".

Con questa piccola "alzata d'ingegno", l'orologio non deve mai essere rimesso a punto, salvo che non subentri l'ora legale o non si cambi fuso orario, come avviene andando all'estero.

Come abbiamo detto, tra le varie cure dedicate al progetto dell'orologio, una particolare è relativa allo spegnimento degli impulsi transitori che turbano l'alimentazione.

Allo scopo si utilizzano le impedenze CK1 e CK2, in serie ai due ingressi, di conteggio e display. Alle impedenze seguono i condensatori da 10 μ F e 20 nF (ingresso A) e da 1000 μ F (ingresso B).

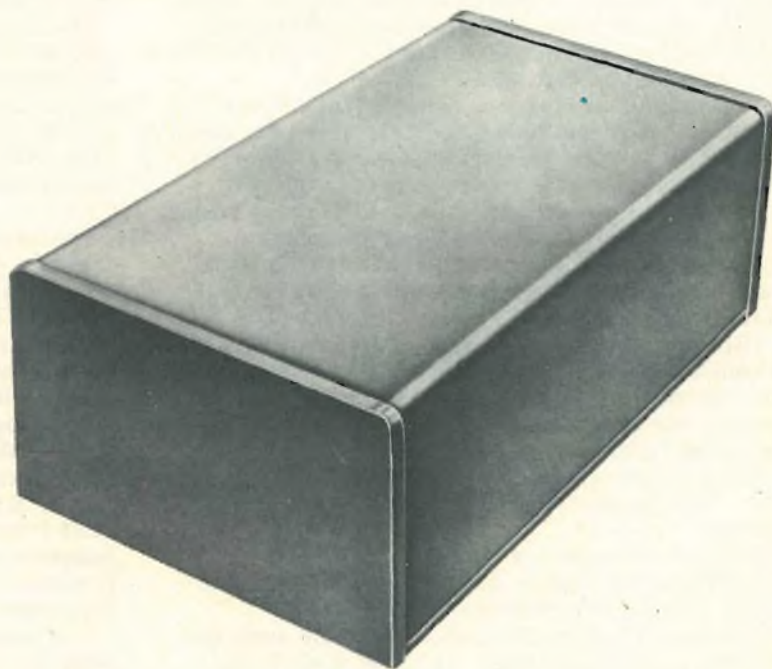
Poiché il clock, come sappiamo, è particolarmente sensibile all'aggancio da parte di impulsi spuri, si impiega l'ulteriore capacità di 47.000 pF posta tra la massa ed il terminale 8, vicinissima all'IC, saldata sulle piste.

In tal modo si ha un efficace spegnimento trovato in via sperimentale, che garantisce che non vi siano scarti di un secondo per ogni lampeggio degli indicatori di direzione, o per ogni "spazzolata" del tergicristallo, al momento del "ritorno", o per ogni frenata e conseguente accensione degli "stop".



**INTERAMENTE IN PLASTICA
FONDO GRIGIO O NERO
COPERTURA ARAGOSTA
CHIUSURA A SCATTO**

modelli	dimensioni mm
WALL 2	123x 70x42
WALL 3	153x 85x57
WALL 4	168x100x72



S.A.S. - SAN LAZZARO (BO) - VIA DELL'INDUSTRIA, 7 - TEL. (051) 455190 - TELEX 52827 - C.P. 173

UK85

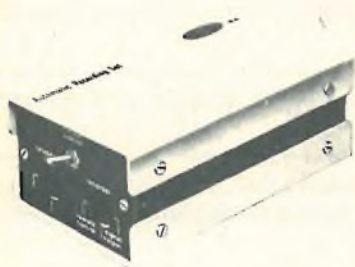


AUTOMATIC RECORDING TELEPHON-SET.

UK 85

Un efficace dispositivo che permette di registrare automaticamente conversazioni telefoniche. Le possibilità applicate di questo apparecchio sono svariatissime e facilmente intuibili, ogni qualvolta necessiti una documentazione inconfutabile del traffico telefonico passante attraverso un determinato apparecchio, per scopi di controllo e di semplice curiosità o per necessità di successiva trascrizione di una conversazione.

La messa in funzione del registratore avviene automaticamente ogni volta che si solleva la cornetta del ricevitore telefonico. Le limitate dimensioni d'ingombro e la semplicità dei collegamenti ne rendono l'uso pratico e comodo in qualsiasi condizione.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione rete:
110-125-220-240 Vc.a. 50-60 Hz
Consumo max: 55 mA
Impedenza d'uscita RECORDER:
1000 Ω
Impedenza d'ingresso linea: 4 k Ω
Dimensioni max: 85 x 55 x 165

UK85/W - montato

UK 88



TELEPHON SYSTEM UK 88

Il Telephon-System dimostra la sua utilità negli uffici, nelle agenzie di stampa, negli studi delle emittenti private radiotelevisive, nelle sale di riunioni e in famiglia.

Esempi:

— Permette di registrare le telefonate e trasmettere le registrazioni.

— Consente a una o due persone (oltre all'interlocutore) di ascoltare riservatamente in cuffia la conversazione telefonica.

Con un apposito microfono, inoltre, ognuno dei presenti può prendere parte alla conversazione.

— Rende possibile comunicare via telefono i segnali provenienti da apparecchi di ogni tipo quali giradischi, registratori, filodiffusori, radio. Mediante i regolatori di livello Aux e Micro, chi trasmette può mixare e quindi sovrapporre la propria voce per commentare, tradurre, completare l'informazione.



CARATTERISTICHE TECNICHE:

Alimentazione rete:
110/125-220/240 Vc.a. - 50-60 Hz
Alimentazione esterna: 12 $\pm$ 15 Vc.c.
Impedenza d'ingresso Mike: 4,7 k Ω
Impedenza d'ingresso Aux: 230 K Ω
Impedenza d'uscita Tape: 47 k Ω
Impedenza d'uscita linea Telef.: 4 k Ω
Sensibilità ingresso Mike: 1,8 mV
Sensibilità ingresso Aux: 100 mV
Livello uscita Tape: 0 $\div$ 150 mV
Impedenza cuffia: 8 $\div$ 200 Ω
Dimensioni max: 235 x 72 x 170 mm

UK88/W - montato

UK 873



CARICATORE AUTOMATICO PER PROIETTORE DI DIAPOSITIVE

UK 873

Il circuito comanda l'avvicendamento automatico delle diapositive nel proiettore, utilizzando una pista di registratore stereo per il segnale di comando, e l'altra per il commento sonoro.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9 Vc.c.
Assorbimento max: 50 mA
Corrente max sui contatti: 10 A
Dimensioni: 146 x 77 x 33

UK873/W - montato

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 5/125

10126 Torino

perché anche tu valga di più

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 5/125 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 avvenire ☐

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

TRASMETTITORE D'ALLARME TELEFONICO

La telesorveglianza d'installazioni o di locali è una tecnica largamente impiegata nell'industria. ogni qual volta l'impiego di un guardiano individuale in un determinato posto di particolare importanza risulta irrealizzabile. In tale circostanza vengono usate delle linee private, ma questa soluzione risulta troppo onerosa. In questi casi una linea telefonica (privata o pubblica) commutata, può costituire il supporto del punto da sorvegliare. Il nostro compito sarà quello di realizzare un apparato relativamente semplice in grado di sfruttare un collegamento telefonico esistente per portare ad una distanza qualsiasi, un'informazione d'allarme creata da un sistema di sicurezza quali termocontatti, interruttori, fine corsa, foto cellula o di una centrale antifurto.

di E. Bernasconi

Prendiamo come ipotesi che la fonte dell'informazione dall'allarme è disponibile sotto l'aspetto di un interruttore in posizione instabile. Altri sistemi d'informazione possono venire facilmente applicati.

Alla chiusura del contatto, l'apparato forma un ciclo di lavoro ed automati-

camente un numero già programmato per essere trasmesso. dà la risposta su una tonalità caratteristica. Questo segnale particolare può essere registrato su nastro e corrispondere ad un segnale fonico codificato che ne identifica nel caso di più comandi (o allarmi) la fonte che lo ha generato, eccitando una segnaletica

o telecomando selettivo.

La validità del sistema impone che nel caso di non consenso dovuto anche ad interdizione per occupato del posto chiamato il ciclo si rinnovi per il tempo necessario, oppure un secondo numero viene composto, secondo un ordine pre-stabilito. Al contrario allorché il messag-

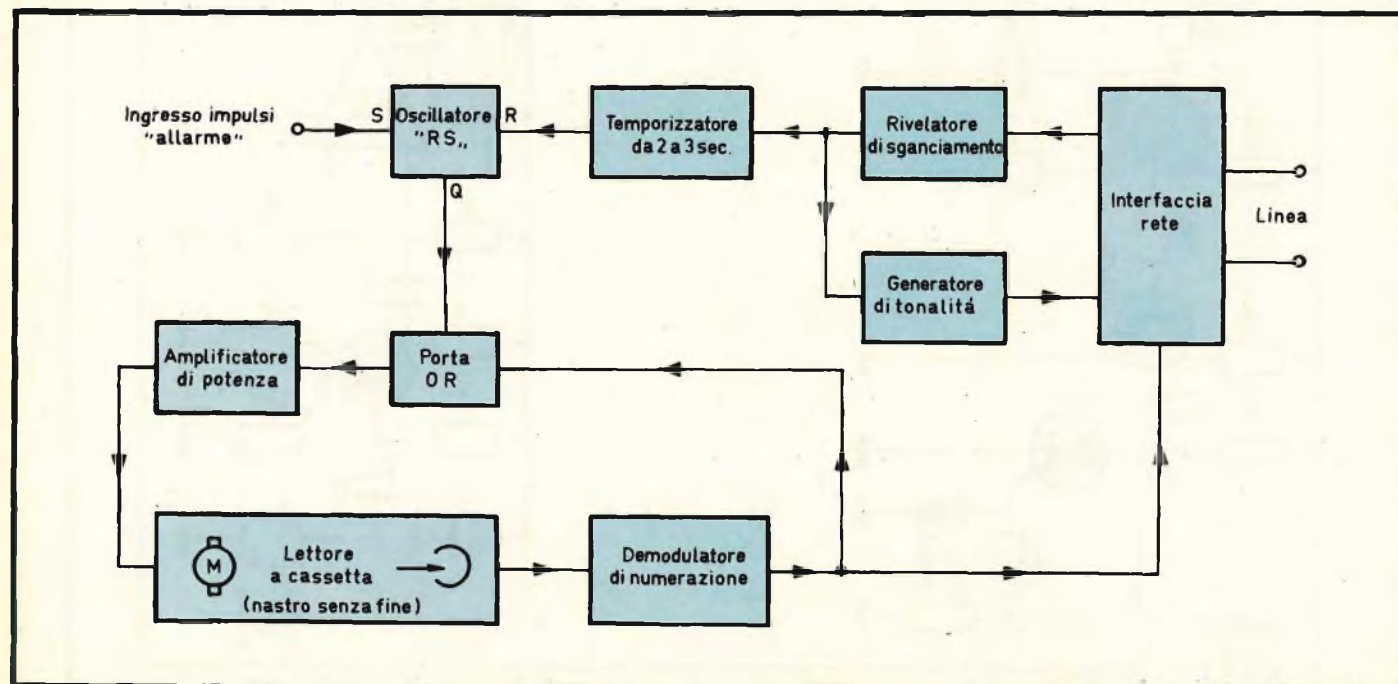


Fig. 1 - Schema a blocchi dell'apparato. Il generatore di tonalità può venire sostituito da un magnetofono trasmettente un messaggio e da un circuito codificatore.

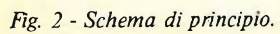




Fig. 3 - Circuito stampato "memoria allarme" lato rame.

gio sarà stato trasmesso, l'apparato dovrà riporsi in posizione "di attesa" allo scopo d'essere in condizioni di ritrasmettere, se necessario l'allarme.

La figura 1 ci rappresenta lo schema generale a blocchi dell'apparato descritto, il che rende più facile comprendere il funzionamento d'assieme dei vari circuiti.

L'impulso d'ingresso posiziona a livello "1" l'ingresso di un flip-flop SR, di concezione particolare, sul quale ritorneremo ulteriormente. Tale circuito memorizza l'allarme sino a che non è in grado di trasmetterlo. Tramite l'intervento di una porta OR, questo oscillatore eccita un amplificatore di potenza, alimentando in tal modo il motore di un riproduttore a cassetta contenente un nastro senza fine (stereo 8) sul quale è registrata una tonalità su 800 Hz, oltre al ritmo della numerazione da compor-

re. Nel corso del defilamento del nastro, il demodulatore eccita un relè del circuito di interfaccia con rete, il che porta per conseguenza ad allacciare la linea per un tempo sufficiente, affinché la presenza della tonalità sia sicuramente emessa, e quindi la cassetta faccia battere il relè al ritmo del numero registrato.

Questo numero può essere composto in un numero qualsiasi di cifre, con o senza la trattenuta della tonalità intermedia per la linea esterna interurbana).

Solo la durata della registrazione limita la durata del ciclo, che può quindi essere molto più lungo dello stretto necessario. Dopo la numerazione, la tonalità persiste sulla registrazione di allarme, eventualmente formando un secondo numero telefonico.

In caso di mancanza di risposta, gli appelli si susseguono in continuazione.

Di contro, allorché il posto di chiamata viene sganciato, l'inversione di polarità, che questo comporta sulla linea, viene rivelata da un circuito speciale che rimette a zero l'oscillatore della memorizzazione d'allarme per un tempo da 2 a 3 secondi, sufficiente all'interpretazione dell'allarme.

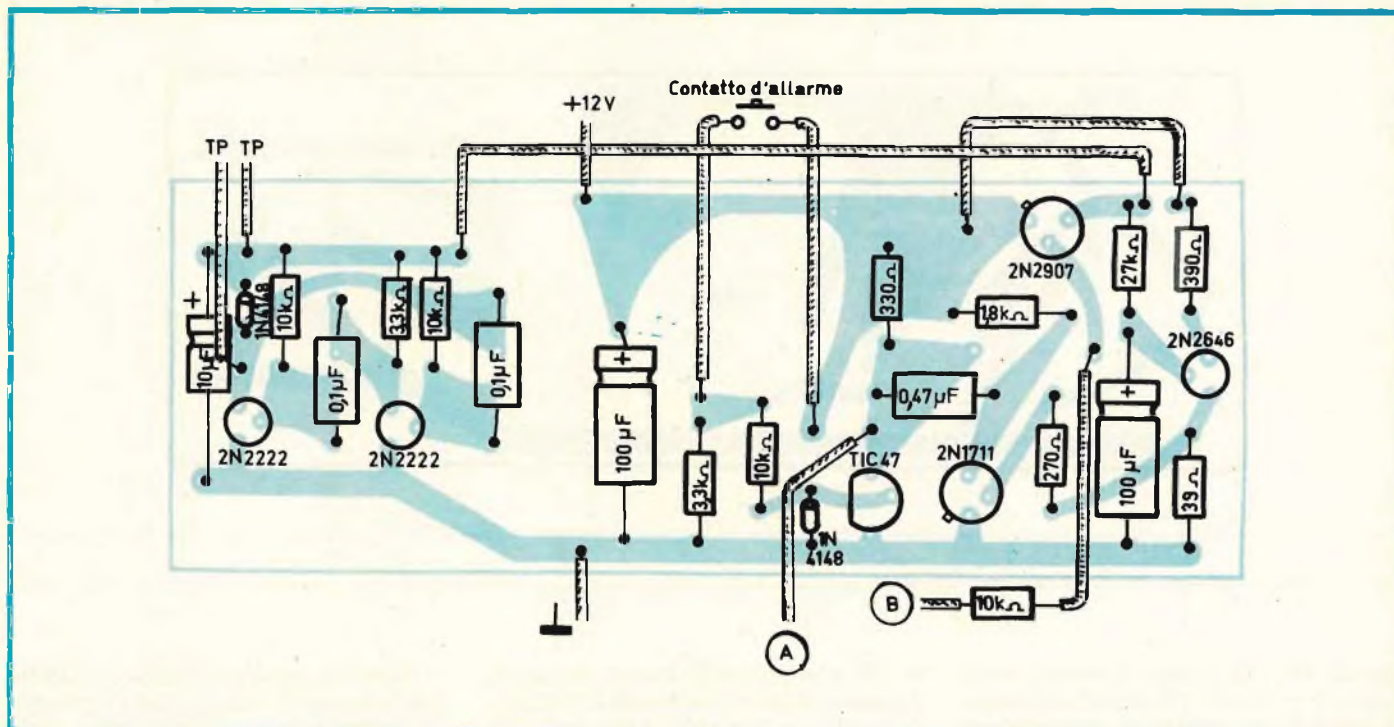
Questo tempo può essere, se necessario, aumentato senza particolari problemi. L'allarme viene così acquistato, il nastro continua la sua rotazione sino alla fine della tonalità registrata, in quanto questa agisce direttamente sul motore tramite la porta OR precedentemente citata.

Tutto ciò garantisce che il nastro registrato ci ridarà una sicura chiamata al successivo allarme.

All'arresto del motore la linea si ritrova libera ed ugualmente lo sarà, se

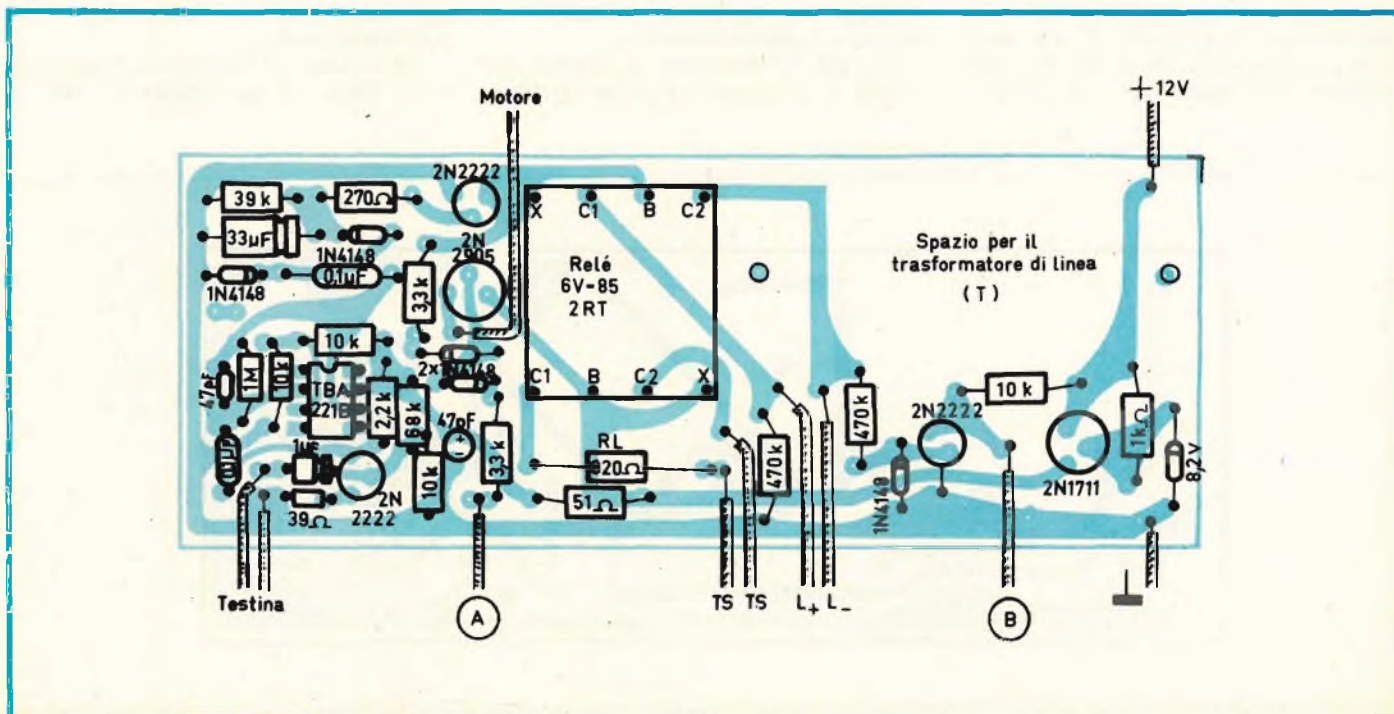


Fig. 4 - Circuito stampato "motore" lato rame.



si guasta il lettore della cassetta. Ciò ci assicura l'ottemperanza delle principali condizioni imposte dalle PTT per la sicurezza e lo sfruttamento di più trasmettitori che giovano di una stessa linea secondo un ordine prioritario ben stabilito implicante tutte le azioni relative all'utenza.

La figura 2 rappresenta lo schema elettrico di principio, relativamente semplice. Ciò è dovuto essenzialmente alla concezione dell'oscillatore, impiegante un thiristore ed un transistor di spegnimento.



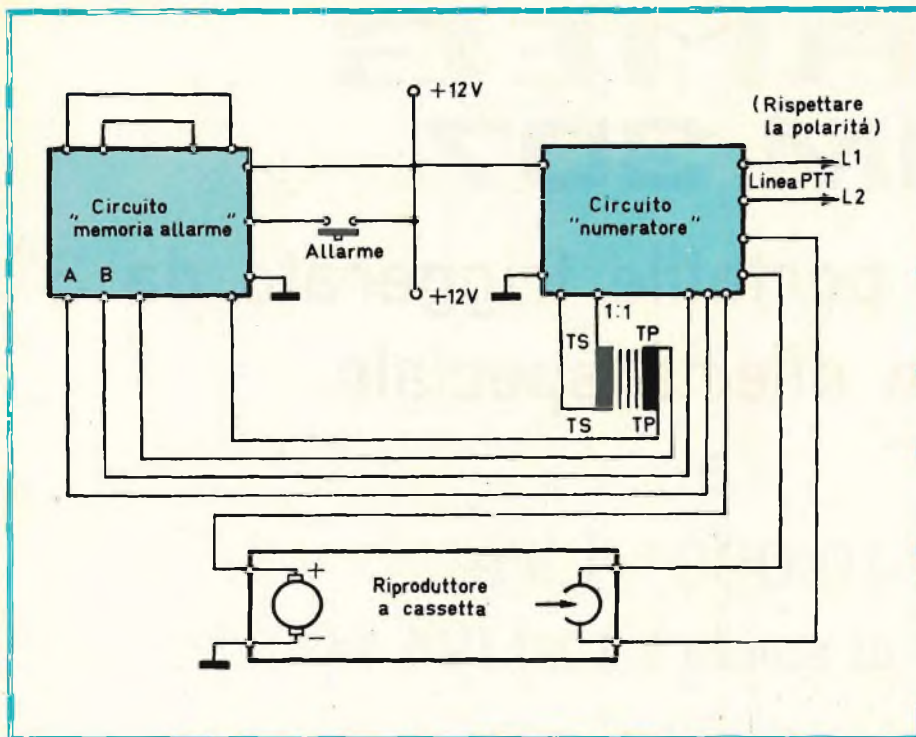


Fig. 8 - Registrazione su cassetta: Decodificazione e composizione del numero da registrare. Prima di riattaccare, attendere un tempo sufficiente ad assicurare la chiamata ed un determinato numero di squilli.

Il demodulatore amplifica il segnale della testina tramite un transistor seguito da amplificatore operazionale. Il segnale così amplificato (ma non necessariamente registrato) viene raddrizzato da due diodi e filtrato; quindi inviato al transistor che comanda il relè di presa della linea e di numerazione, e contemporaneamente alla già citata porta OR.

Il circuito "interfaccia di linea" richiede l'impiego di un trasformatore di linea sul cui secondario è prevista una resistenza, o meglio un circuito autoregolatore TPE o TPH (termoresistenza CTP) sta-

bilizzante la corrente di linea al valore nominale. L'azione di sganciamento viene effettuata tramite un transistor polarizzato inversamente da due resistenze da 470 k Ω , e da un diodo di protezione. L'inversione di polarità va a saturare il transistor che può così comandare la alimentazione del temporizzatore che trasmette l'allarme e del generatore di tonalità. Quest'ultimo, che nel nostro circuito è un semplice multivibratore, può venir realizzato anche in altre forme: ad esempio da un lettore di un nastro registrato che trasmette un messaggio

parlato oppure un messaggio codificato contenuto nella banda tra i 300 ed i 3400 Hz.

Il temporizzatore è realizzato con un UJT 2N2646 che deriva una carica temporizzatrice fissata dalla rete costituita dalla resistenza e capacità. L'impulso di ritenuta del thiristore, rimette l'oscillatore a zero. Volendo apportare un'eventuale modifica a questa temporizzazione si dovrà agire esclusivamente sulla resistenza conservando il valore del condensatore da 100 μ F.

REALIZZAZIONE PRATICA

L'apparato può essere realizzato su due circuiti stampati aventi le dimensioni di 52x142 mm di cui le figure 3 e 4 ci rappresentano il lato rame, mentre le figure 5 e 6 rappresentano la disposizione dei componenti.

Si notino i due ponticelli in figura 5. La necessità di questo accorgimento è evidente: essi sono previsti al fine di permettere una semplice modifica del funzionamento del temporizzatore che acquisisce l'allarme, se il regime di aggancio l'esige (aggancio automatico nel caso di mancata risposta nel tempo prestabilito).

Sul circuito "motore" è previsto l'installazione del relè (6 V 850 Ω 2RT oppure 2T) e del trasformatore di linea 600 Ω / 600 Ω). Lo spazio è sufficiente da permettere l'impiego di tutti i tipi correnti. Il collegamento dei circuiti, tra di loro e con gli elementi esterni (cassetta riproduttrice, alimentazione, linea ecc.) è rappresentata in figura 7. L'alimentazione sarà mantenuta a 12 V. E secondo la sicurezza richiesta, potrà essere realizzata tramite rete o con l'aiuto di batterie. L'allacciamento alla linea dovrà essere fatto rispettando la polarità misurata a riposo (posto chiuso).

Gli allacciamenti si possono realizzare in parallelo ad un terminale già esistente o, in sua vece, rispettando le caratteristiche e le norme che regolano questo tipo d'impianto.

La figura 8 ci offre un esempio di realizzazione che permette la registrazione su cassetta di qualsiasi numero ed il suo inserimento su un telefono qualsiasi.

Questo trasmettitore d'allarme è poco costoso, facile da realizzare e da impiegare. Più cassette possono essere registrate in precedenza per venire impiegate secondo la necessità per la chiamata di numeri diversi o in diverse circostanze. L'allarme può essere applicato ad un sistema automatico (installazione industriale, sistema antifurto ecc.).

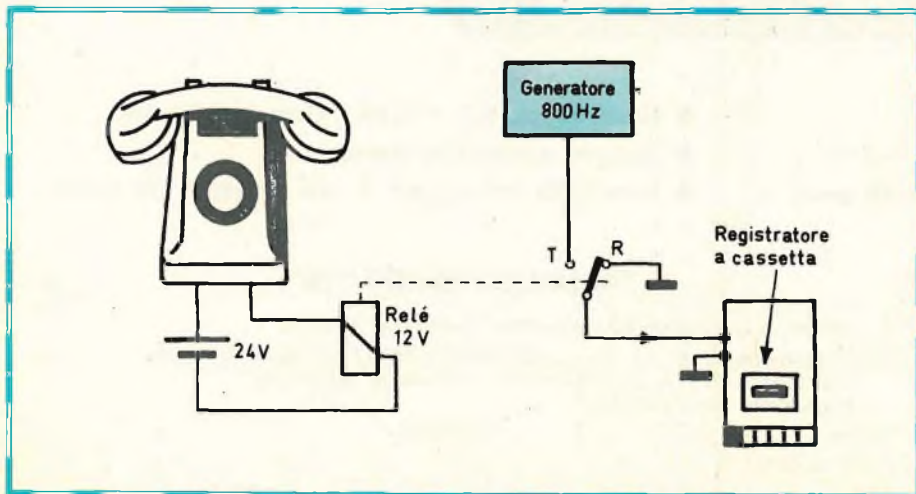


Fig. 7 - Schema generale di interconnessioni.

Precisiamo innanzitutto che l'installazione di un tale apparato necessita l'omologazione del competente ufficio delle PPTT, in rispetto delle vigenti disposizioni.

HAMEG

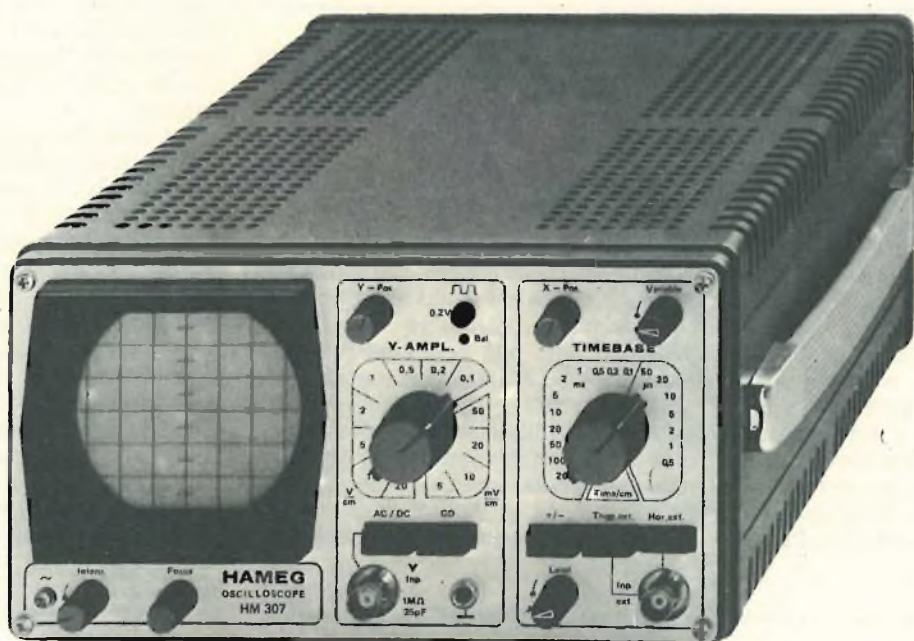
HM 307

L'oscilloscopio portatile triggerato da 3"
ora in offerta speciale

a

340.000* Lire

(completo di sonda 1:1 ed IVA 14%)



- Schermo da 3" (7 cm)
- Banda passante: 0 ÷ 10 MHz a -3 dB
- Sensibilità: 5 mV ÷ 20 V/cm in 12 passi
- Base tempi: 0,2 ÷ 0,15 µs/cm in 18 passi
- Trigger: automatico manuale
- Sensibilità del trigger: 3 mm (2 Hz ÷ 30 MHz)



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.
20147 MILANO - VIA S. ANATOLONE, 15 -
TEL. 41.58.746/7/8
00187 ROMA - VIA SALARIA, 1319
TEL. 69.17.058/69.19.376
AGENZIA PER FRIULI/TRENTINO e VENETO:
ELPAV di PAOLINI ing. Vittorio
35050 CADONEGHE (PD) - VIA BRAGNI, 17/A
TEL. 049 - 61.67.77

TAGLIANDO VALIDO PER

Sp. 2-80

☐ Offerta e caratteristiche dettagliate oscilloscopi HAMEG

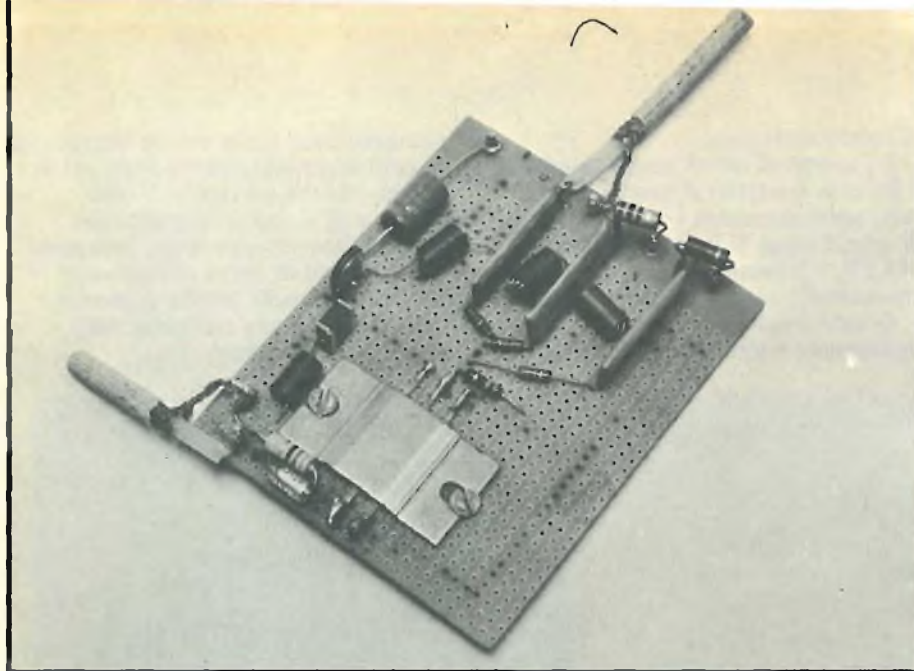
☐ Ordinazione di n. oscilloscopi HM307 completi di sonda 1 : 1 a 340.000* Lire IVA 14% compresa + spese di spedizione. Pagamento contrassegno.

Nome Cognome

Ditta o Ente Tel.

Via CAP

Validità 29/2/80 per parità Marco Tedesco 1 DM = 454 ± 3%.



di amplificatori di canale facilmente reperibili in commercio.

Rimane pur sempre il problema di dotare l'impianto di un amplificatore per ogni canale desiderato ed in ultima analisi viene meno la soddisfazione e l'esperienza offerta da un impianto realizzato personalmente.

La soluzione ai nostri problemi ci viene offerta dalla serie di amplificatori a larga banda realizzata dalla Philips, di cui si citano le caratteristiche in tabella 1 e in figura 1 gli schemi circuitali.

La nuova tecnologia dei circuiti ibridi a film sottile ha consentito la realizzazione di amplificatori a larga banda in grado di coprire un campo di frequenze tra i 40 e gli 860 MHz comprendente la I, II e III banda VHF e la IV e V banda UHF-TV.

di T. Lacchini

AMPLIFICATORI IBRIDI A LARGA BANDA

Sin dalle origini delle trasmissioni radio in modulazione di frequenza e TV, il problema della ricezione di segnali deboli in zone marginali ha costituito una continua ricerca di amplificatori adatti a migliorare il segnale in ricezione.

Il proliferare di stazioni private radio trasmettenti in modulazione di frequenza e televisive con potenze radianti relativamente basse ha aggravato problemi che i tecnici devono affrontare.

Come è noto un segnale può essere giudicato apprezzabile ai fini di una buona ricezione se ha un valore di almeno 1000 - 1500 mV all'ingresso dell'apparato. Il che è frequentemente difficile da ottenersi già alla base dell'antenna. Se si considerano le attenuazioni derivanti dalle discese in cavo coassiale e i relativi disaccoppiamenti di un impianto d'antenna, si comprenderà come i segnali che giungono all'apparato sono assai inferiori al livello desiderato.

Il problema apparentemente facile da risolvere, in realtà è difficile anche per il continuo aumento delle stazioni emittenti, specie per il dilettante che

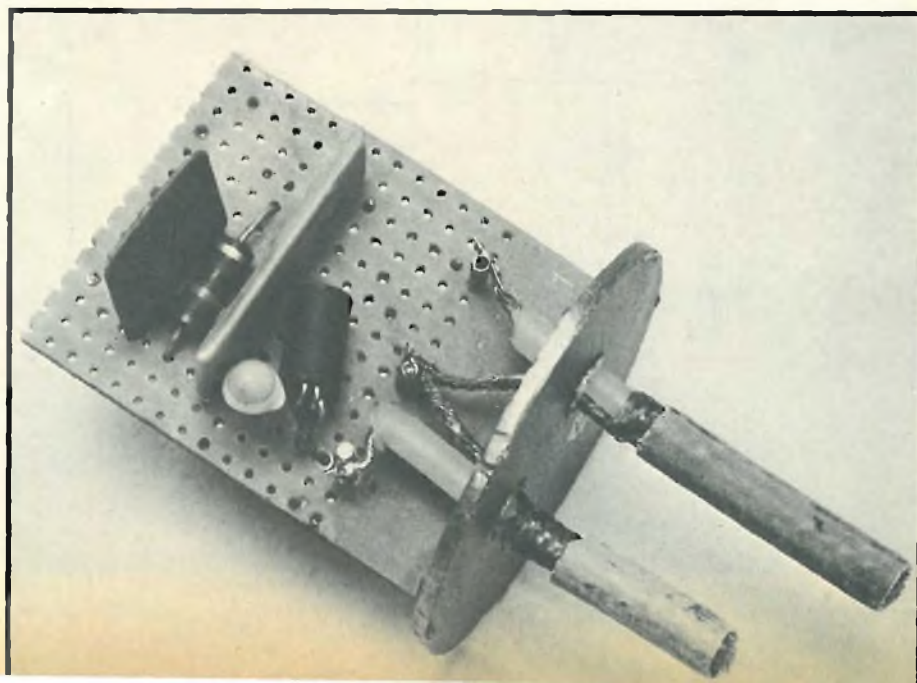
desidera autocostruirsi un amplificatore R.F.

Esistono infatti molti schemi di amplificatori di canale in radio frequenza, ma riteniamo la loro realizzazione assai difficile e laboriosa anche impiegando adeguata strumentazione. Vi è quindi la

soluzione sin qui adottata: l'acquisto

La figura 1 propone sei tipi di amplificatori aventi diversi valori di guadagno e tensioni in uscita tali da soddisfare tutte le esigenze.

Come si può riscontrare in tabella 1, i circuiti a due stadi offrono un guadagno di 15 dB, mentre quelli a tre



stadi guadagnano 26 dB. È possibile realizzare un collegamento in cascata che ci permette un guadagno di circa 50 dB. Il guadagno della tensione in uscita è, per i circuiti a due stadi, di 92 dB μ V (dB μ V = numero di dB rispetto ad 1 μ V), mentre per quelli a tre stadi sale a 113 dB μ V; in tutti i casi tali valori si ottengono con -60 dB

di intermodulazione.

L'impiego di questi amplificatori non è limitato ai sistemi d'antenna, essi sono particolarmente adatti all'impiego di amplificatori di linea, in sistemi MATV, e trovano largo uso nella strumentazione professionale.

Questi circuiti si presentano ugualmente interessanti per la loro

compattezza e per le ridotte dimensioni in particolare essi costituiscono per lo sperimentatore una unità di base pronta e di sicuro affidamento per sistemi d'amplificazione più complessi.

I guadagni di questi circuiti sono rappresentati nella tabella 2, mentre nella figura 2 sono raffigurati nella loro struttura esterna.

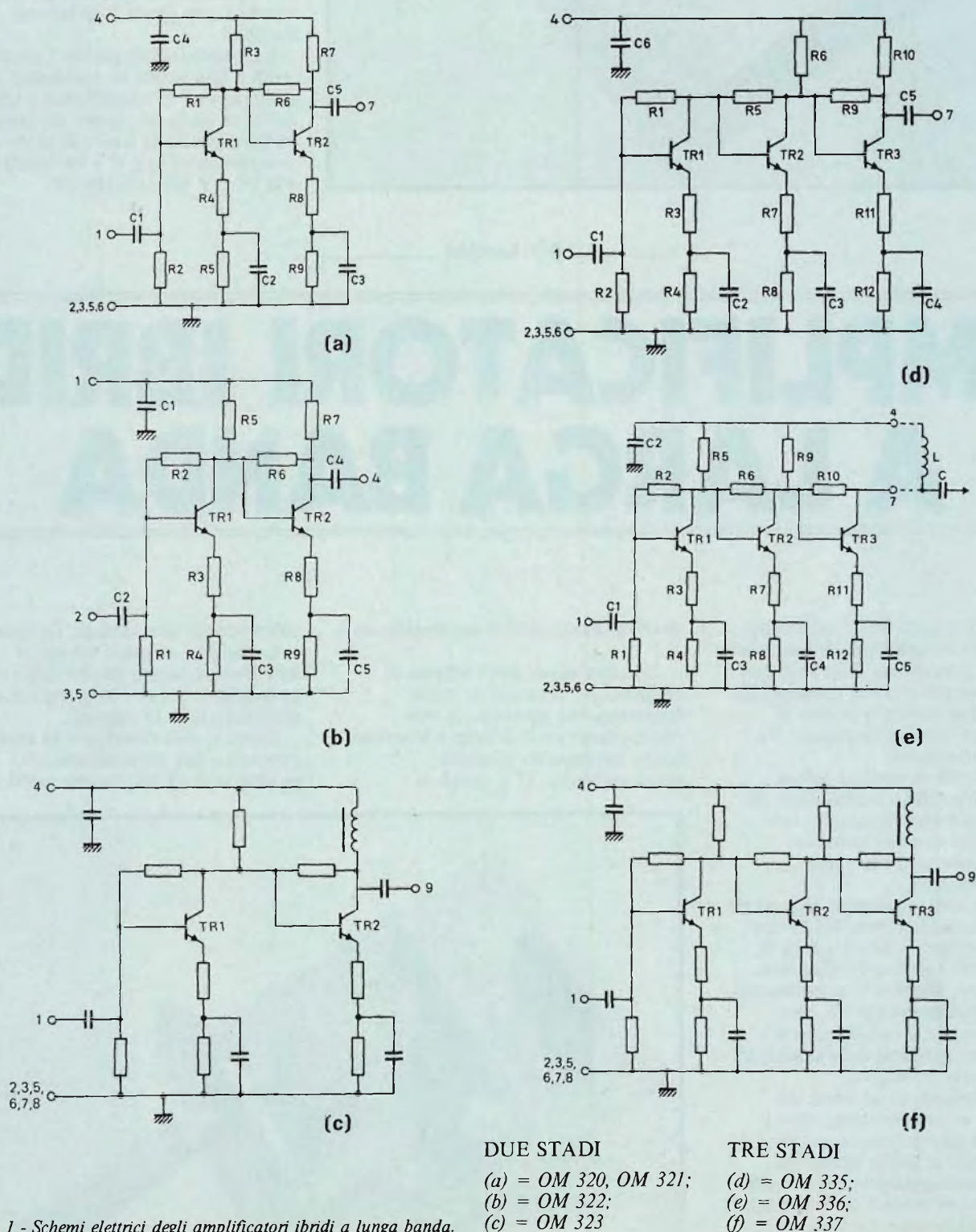


Fig. 1 - Schemi elettrici degli amplificatori ibridi a lunga banda.

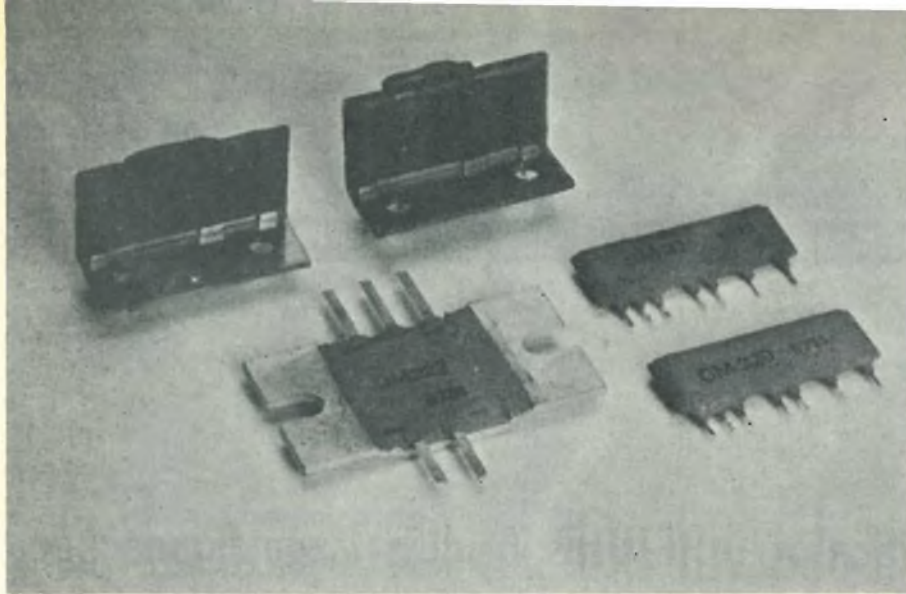


Fig. 2 - Alcuni amplificatori ibridi a larga banda.

Caratteristiche elettriche

Il maggior pregio di questi circuiti amplificatori a larga banda consiste nella risposta lineare entro tutta la banda di frequenza amplificata.

Infatti, ad eccezione dell'OM335 che varia di $\pm 1,6$ dB, nei rimanenti questa variazione è contenuta entro ± 1 dB, mentre nell'OM 322 essa è limitata al $\pm 0,3$ dB.

Altro pregio di questa serie di amplificatori sta nel fatto che essi sono stati realizzati in modo da avere una impedenza d'ingresso e d'uscita pari al valore standard del cavo coassiale comunemente impiegato da 75 Ω , con un VSWR (rapporto di tensione onda stazionaria) che per tutti i tipi in ingresso va da 1,4 a 2,5 ed in uscita da 1,7 a 3,2.

Fattore di massima importanza è il fatto che questi circuiti assicurano la stabilità di funzionamento anche in presenza di disadattamenti presenti sia all'ingresso che in uscita.

Distorsione d'intermodulazione

È noto che tale fenomeno si presenta su uno schermo televisivo con una immagine più debole, riproducendo il segnale di un altro canale. Ciò è dovuto a battimenti di due o più portanti, la cui risultante viene a risuonare su di uno dei canali del televisore. In Europa è stato stabilito che tale interferenza non debba superare i -60 dB rispetto al segnale voluto, misura che si effettua secondo il sistema delle tre frequenze (DIN 45004); vedi fig. 3.

In considerazione del fatto che negli amplificatori a larga banda la tensione di intermodulazione è in funzione della tensione in uscita, ove per l'aumento di 1 dB fa riscontro un aumento di 2 dB di distorsione di

intermodulazione, si ha che un aumento della tensione in uscita produce fenomeni di saturazione e conseguentemente una compressione del guadagno. Ad esempio, l'OM 335 con una tensione in uscita di 112 dB μ V con -60 dB d'intermodulazione, raggiunge 1 dB di compressione del guadagno ad una tensione d'uscita di 126 dB μ V.

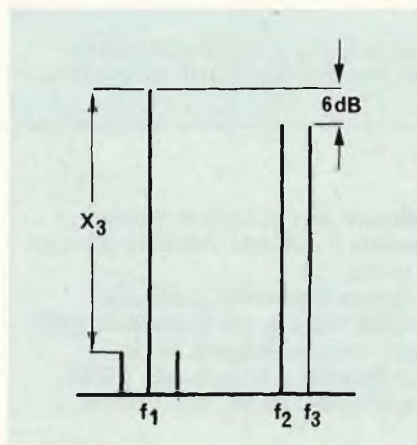


Fig. 3 - Distorsione per intermodulazione ($\times 3$) misurata secondo le norme DIN 45004 con sistema delle frequenze.

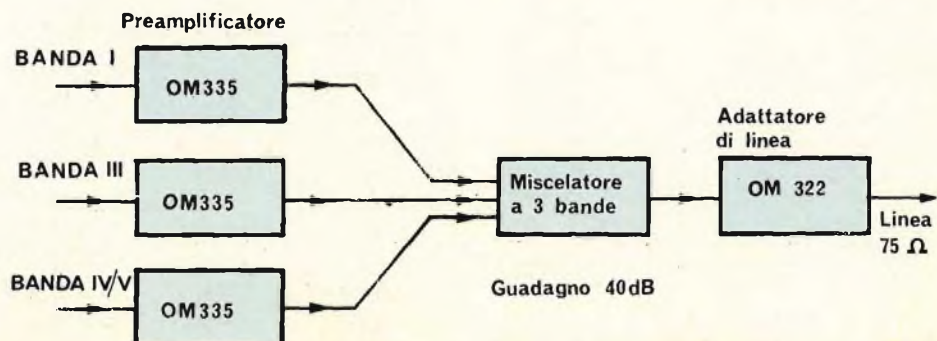


Fig. 4 - Esempio di impiego di alcuni amplificatori a larga banda.

Tensione in uscita

Come già detto, un televisore di classe deve essere alimentato in antenna con un segnale di almeno 1000 μ V, mentre un televisore economico in bianco-nero può necessitare di 3000 μ V.

Abbiamo già visto come questa serie di amplificatori possano soddisfare queste esigenze e come con essi sia possibile realizzare sistemi in grado di ottenere il valore richiesto.

Si è già detto che il segnale in uscita di questa serie di amplificatori a larga banda è dato in dB μ V, vale a dire numero di dB rispetto ad 1 μ V.

La tabella 3 ci rende questo calcolo più spedito e riferendoci agli strumenti normalmente impiegati si può usare il parametro di conversione dB μ V/mV/dBm.

Le tensioni si riferiscono sempre all'impedenza di 75 Ω per cui per il calcolo dei dB si avrà:

$$\text{dB} = 20 \log (V \text{ uscita} / V \text{ ingresso})$$

Quale tensione di riferimento in ingresso (V ingresso) si è considerato 1 μ V su 75 Ω ; è già stato detto che la tensione in uscita (V uscita) o il guadagno, risulteranno espressi in dB μ V. Questa definizione non varia l'unità fondamentale dB, quindi dB e dB μ V possono essere sommati o sottratti senza difficoltà.

Se la tensione d'uscita è particolarmente importante in questi circuiti, non di meno lo è il guadagno, quando al segnale in ingresso sarà richiesto di assumere in uscita un valore ben determinato.

La tabella 4 riproduce i valori caratteristici di guadagno oltre i limiti della banda nominale degli amplificatori sin qui trattati.

Se in determinate circostanze il guadagno di un singolo elemento circuitale non è sufficiente, si possono

TABELLA N. 1 - Caratteristiche particolari degli amplificatori ibridi a larga banda

Tipi	OM 320	OM 321	OM 322	OM 323	OM 325	OM 337
Guadagno nominale (dB)	15	15	15	15	26	26
Tolleranza nel guadagno (dB)	+ 3	+ 3			+ 5	
	2,0	- 2	± 1	± 1	- 3	± 3
Tolleranza nella banda (dB) ¹⁾	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	+ 0,5	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
Onda stazionaria (V.S.W.R.)						
- ingresso	2,2	2,5	1,7	1,5	1,9	1,7
- uscita	2,5	2,0	1,7	1,5	3,2	1,7
Livello segnale uscita ²⁾ (dB μ V)	> 92	> 98	± 103	> 113	± 98	± 113
(m V _{eff})	> 92	> 79	> 141	> 447	± 79	> 447
Potenza d'uscita ³⁾ (m W)			~ 10			~ 50
Fattore di rumore	5,5	6	7	8	5,5	7

autososcillazione per nessuna delle frequenze interessate alla banda, ed è quindi possibile la realizzazione di amplificatori in cascata, come schematizzato in figura 4.

Si tratta quindi di una realizzazione modulare ove per le varie bande si possono impiegare i circuiti OM320, OM335, OM321 secondo il guadagno necessario.

Nel caso in esame, sono stati impiegati quali preamplificatori di banda, l'OM335; l'uscita di ogni singolo OM335 fa capo ad un disaccoppiamento-miscelatore. L'uscita di questo viene applicata all'ingresso di un OM322,

Tabella N. 2 - AMPLIFICATORI A LARGA BANDA (40 MHz ÷ 860 MHz)

	tipo	stadi	guadagno (dB)	min. V _o (eff) -60 dB IMD (nota 1)	(dB μ V) 1 dB compress. (nota 2)	cifra rumore (dB)	VSWR ingresso/uscita (nota 3)		I _B con V _B = 24 V (mA)
bassa	OM 320	2	15,5	92	111	5,5	2,2	2,5	23
uscita	OM 321	2	15,5	98	113	6,0	2,5	2,0	33
	OM 335	3	27	98	115	5,5	1,9	3,2	35
media	OM 322	2	15	103	119	7,0	1,7	1,7	60
uscita	OM 336	3	22	105	122	7,0	1,4	1,6	65
uscita	OM 323	2	15	113	127	9,0	1,9	2,3	100
elevata	OM 337	3	26	112	126	9,8	2,3	1,8	115

Note: 1. Misurata ad una distorsione d'intermodulazione pari a -60 dB (DIN 45004)
2. Misurata in condizioni di saturazione con compressione di 1 dB del guadagno
3. Valori tipici massimi.

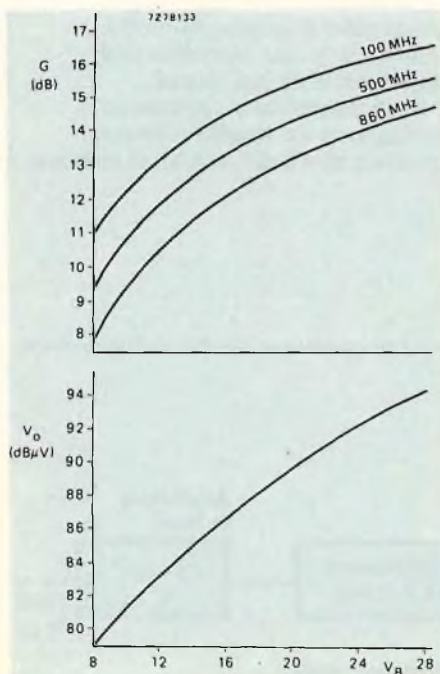


Fig. 5 - Andamento del guadagno G in dB e della tensione V_o in dB μ V in funzione dell'alimentazione al modulo OM320.

collegare altri in cascata, sino ad ottenere il richiesto valore di tensione in uscita.

Questo è possibile grazie alla stabilità che è la più importante delle caratteristiche richieste ad un amplificatore a larga banda. Questi amplificatori, infatti, non entrano in

particolarmente adatto a funzionare come estensore di linea ed avente una risposta guadagno frequenza da 40 a 860 MHz con una differenza di $\pm 0,5$ dB.

L'esempio citato in figura 4 consente un guadagno di circa 40 dB.

I tipi OM320, OM335, OM321 hanno

Tabella N. 3 - TABELLA DI CONVERSIONE PER SEGNALI SU IMPEDENZE DI 50 Ω

dB μ V	mV	dBm	dB μ V	mV	dBm
90	31,6	-18,75	110	361,2	1,25
92	39,8	-16,75	112	398,1	3,25
94	50,1	-14,75	114	501,2	5,25
96	63,1	-12,75	116	631,0	7,25
98	79,4	-10,75	118	794,3	9,25
100	100,0	- 8,75	120	1000	11,25
102	125,9	- 6,75	122	1259	13,25
104	158,5	- 4,75	124	1585	15,25
106	199,5	- 2,75	126	1995	17,25
108	251,2	- 0,75	128	2512	19,25

Fig. 6 -

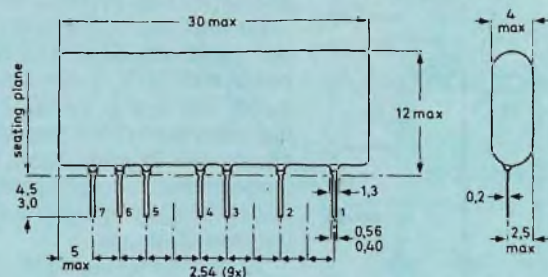


Fig. 7 -

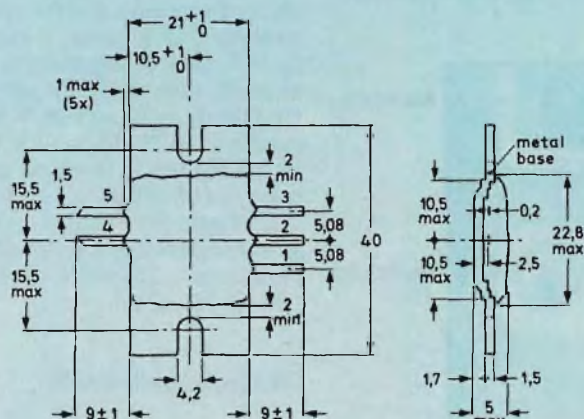


Fig. 8 -

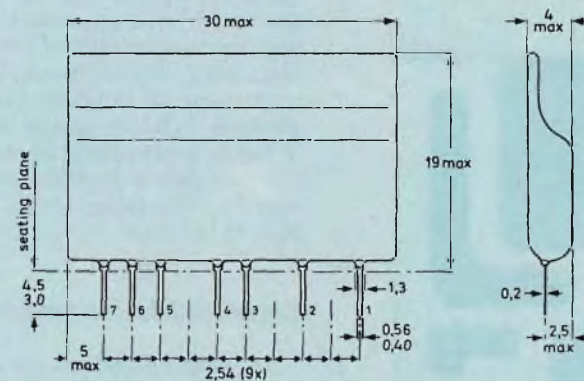
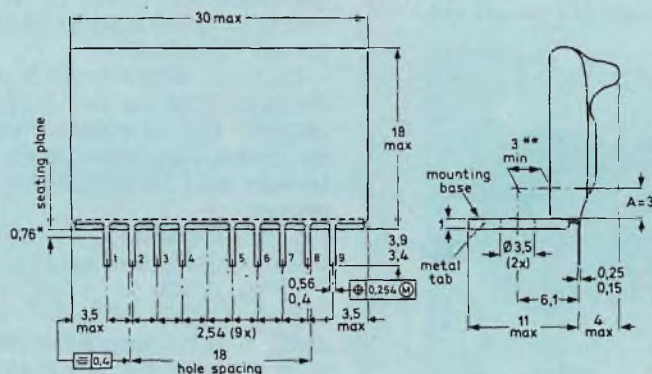


Fig. 9 -



Figg. 6-7-8-9 - Dimensioni d'ingombro dei moduli.

UK 11 W



SIRENA ELETTRONICA DI ELEVATA POTENZA E RIDOTTO CONSUMO 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 resa acustica.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12 Vc.c.
Resa acustica: > 100 dB/m
Assorbimento: 500 mA max
Dimensioni: Ø 131 x 65

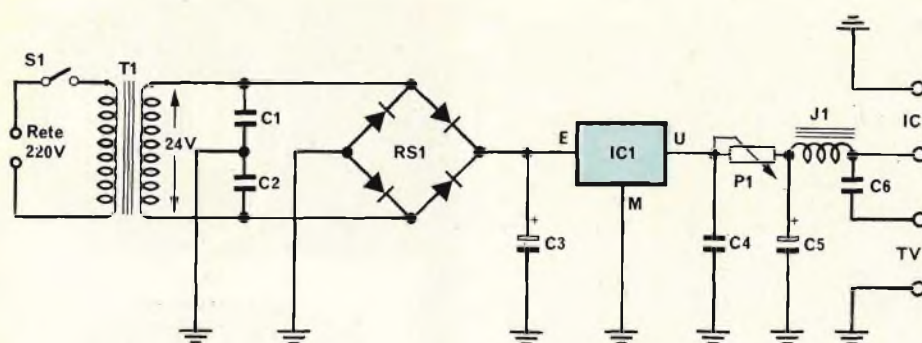


Fig. 10 - Alimentatore stabilizzato per moduli amplificatori a larga banda.

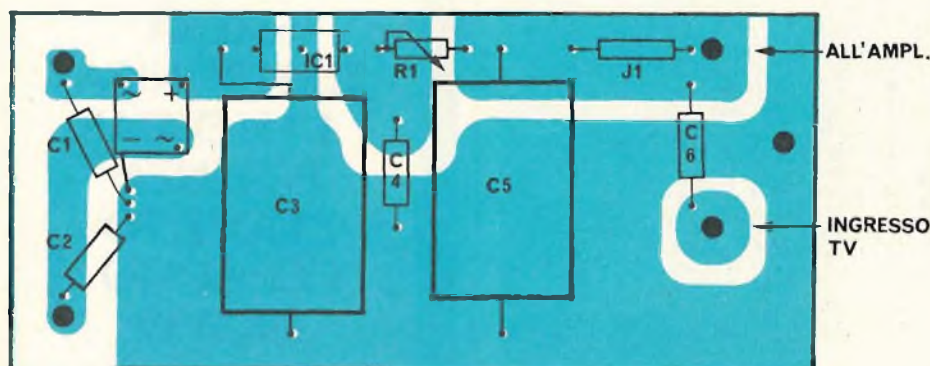


Fig. 10/A - Realizzazione pratica dell'alimentatore stabilizzato.



Fig. 10/B - Circuito stampato lato rame in scala 1 : 1.

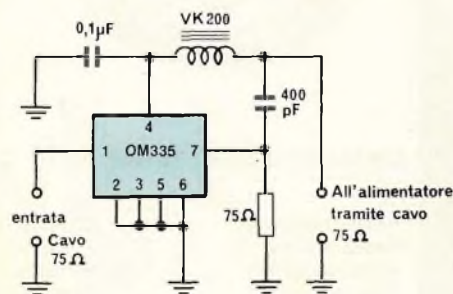


Fig. 10/C - Schema elettrico dell'amplificatore a larga banda da installare in prossimità dell'antenna

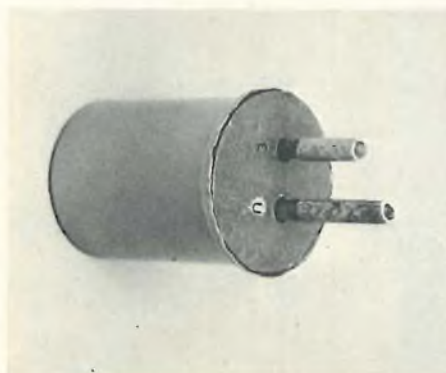


Fig. 10/D - Realizzazione pratica del circuito di figura 10/C.

lo stesso contenitore e disposizione di terminali, pertanto sono facilmente intercambiabili secondo le esigenze.

La tensione di alimentazione prevista per questi amplificatori ibridi a larga banda è di 24 V, l'assorbimento è quello indicato in tabella 2. Ovviamente una riduzione della tensione di alimentazione porta come logica conseguenza ad una conseguente riduzione del guadagno e della tensione in uscita.

Al contrario rimangono invariati i due parametri più importanti, la curva di risposta ed il livello di rumore.

Ad esempio, l'OM320 che richiede un'alimentazione di 24 V; se fatto lavorare a 12 V riduce il suo guadagno da 15,5 dB a 12 dB, mentre la tensione in uscita cade da 92 dB μ V a 85 dB μ V. Un OM 335 che con 24 V ha un guadagno di 27 dB, a 12 V guadagna 23 dB, mentre la tensione in uscita passa dai 98 dB μ V a 92 dB μ V.

La figura 5 riproduce, in funzione all'alimentazione, il guadagno o la tensione d'uscita dei moduli a due stadi OM320-321-323.

Guadagno fuori banda

Si è detto che questi moduli hanno un guadagno lineare nella banda compresa tra i 40 e gli 860 MHz. È bene però tener presente che essi possono trovare utile impiego anche fuori della predetta banda, ove ancora conservano un notevole guadagno. Ad esempio, l'OM335 allarga la sua risposta in modo apprezzabile sia nel lato inferiore sino ai 10 MHz, che in quello superiore ove raggiunge gli 1,4 GHz, com in tabella 4.

Caratteristiche meccaniche

Gli amplificatori sin qui descritti hanno tutti un contenitore piatto ricoperto in resina, i terminali (7 o 9) sono disposti su di un sol lato contenitore SIL (Single in Line), ad eccezione dell'OM322 progettato per circuiti "Strip-Line".

La resina impiegata per la copertura del contenitore è a base di fenolformaldeide che, ad un'ottima stabilità meccanica, aggiunge il pregio di poter lavorare nelle condizioni climatiche più avverse.

I circuiti OM320, OM321, OM322 e OM336 sono stati realizzati per l'impiego diretto su circuito stampato, mentre l'OM323 e l'OM337, che sono dotati di un'aletta metallica, possono venir ancorati su di una piastra metallica o direttamente sul rame del circuito stampato.

Nelle figure 6, 7, 8, 9 sono indicate le dimensioni d'ingombro e di



Fig. 11 - Basetta a circuito stampato adatta ad amplificatori a 7 terminali.

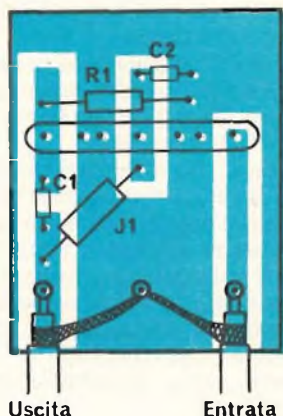


Fig. 11/A - Realizzazione pratica del circuito di figura 10/C.

montaggio degli amplificatori.

I circuiti sin qui descritti, offrono una larga possibilità d'impiego, di cui le principali sono:

- Preamplificatori TV e FM
- Impianti d'antenna centralizzati TV e FM
- Stadi a basso segnale in ripetitori TV
- Amplificatori d'ingresso di ricevitori FM, TV VHF/UHF
- Impianti distribuzione TV via cavo
- Stadi a frequenza intermedia a larga banda per Radar
- Apparecchi di misura.

Sintetizzando i vantaggi che derivano dall'impiego degli amplificatori ibridi a larga banda di queste serie ne deduciamo:

- 1) Il circuito così realizzato è di sicuro affidamento e precollaudato.
- 2) Per la loro struttura estremamente compatta permettono la facile realizzazione di apparecchiature aventi alimentazioni molto ridotte di facile ubicazione, soluzione particolarmente richiesta in complessi centralini TV VHF/UHF in bianco e nero o a colore.
- 3) Risposta piatta entro la banda amplificata.

4) Elevato guadagno con possibilità di adeguare le tensioni in uscita alle necessità particolari con tasso di intermodulazione molto basso.

5) Basso rumore e coefficiente di riflessione molto contenuto.

6) Possibilità di realizzare amplificatori in cascata, grazie l'alto grado di stabilità del sistema.

Ciò rende possibile ottenere dei guadagni apprezzabili per amplificatori d'antenna singoli o centralizzati. Ugualmente trovano utile impiego quali preamplificatori "pilota" a basso segnale nei ripetitori TV.

Realizzazione pratica di circuiti amplificatori a larga banda

Come già illustrato, i circuiti ibridi a larga banda costituiscono un elemento omogeneo comprendente tutti i componenti indispensabili



Fig. 12 - Basetta a circuito stampato adatta ad amplificatori a 9 terminali.

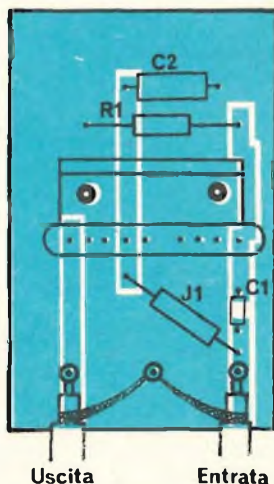


Fig. 12/A - Realizzazione pratica con amplificatori a 9 terminali.

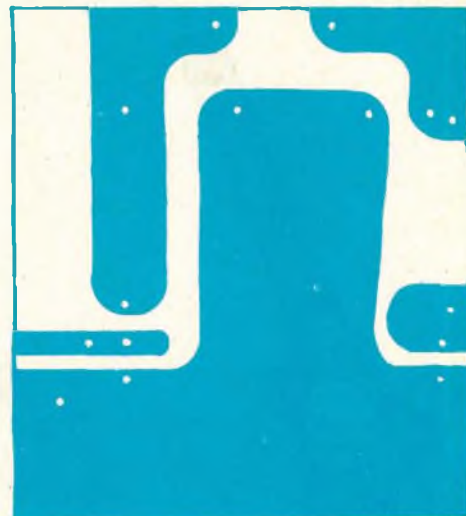


Fig. 13 - Circuito stampato per l'OM 322.

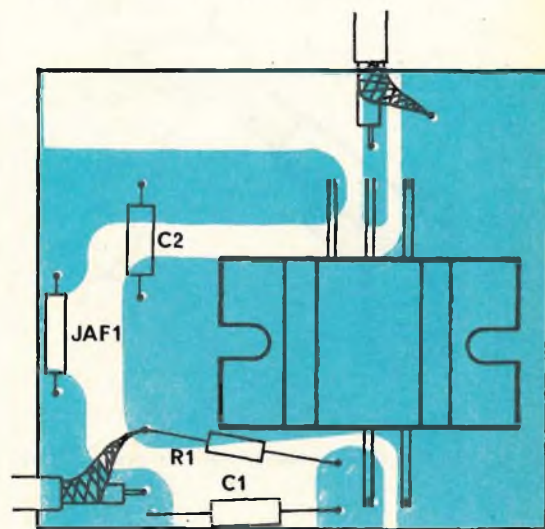


Fig. 13/A - Realizzazione pratica dell'OM 322.

all'amplificatore a larga banda, ad eccezione dell'alimentazione. Si è detto che essi possono, agli effetti della realizzazione pratica del circuito, essere suddivisi in tre gruppi, secondo il numero dei terminali:

1° gruppo	2° gruppo	3° gruppo
7 terminali	9 terminali	strip-line
OM320	OM 323	OM 322
OM 321	OM 337	
OM 335		

OM 336 (con modifica su terminale 4)

Si è anche detto che i circuiti aventi lo stesso numero di terminali possono essere considerati, agli effetti realizzativi, intercambiabili, indipendentemente dal numero degli stati.

Esaminiamo quindi tre circuiti singoli di base, in grado di permettere la realizzazione di tutti gli amplificatori esaminati e costituiti da un solo amplificatore.

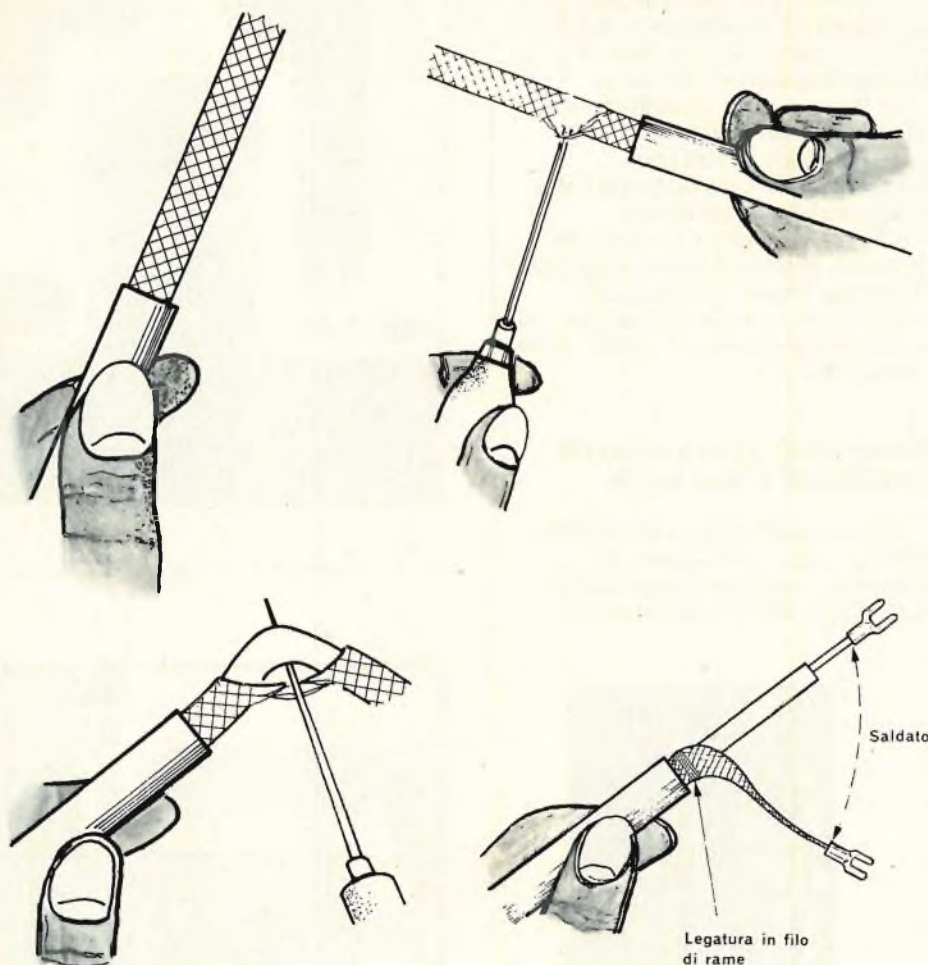


Fig. 14 - Trattamento dei coassiali per realizzare i capicorda.

Questi circuiti dovranno ovviamente essere alimentati.

Provvediamo quindi alla realizzazione di un alimentatore stabilizzato in grado di fornire la

tensione necessaria di 24 V - 0,5 A avente le caratteristiche circuitali di figura 10.

Come si nota è prevista la possibilità di alimentare gli amplificatori posti

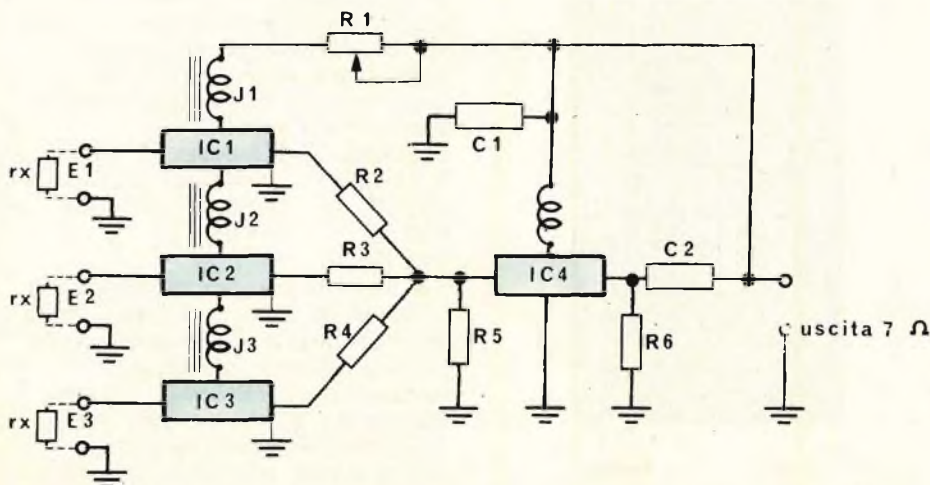


Fig. 15 - Schema elettrico di amplificazione a larga banda con guadagno di 40 dB.

sull'antenna tramite un alimentatore situato in prossimità del TV o comunque in zona protetta dalle intemperie. Nel nostro caso l'alimentatore fornirà la tensione all'amplificatore tramite il coassiale e nel contempo grazie ad un accoppiamento capacitivo (C6) porta il segnale RF al TV.

In tal modo i circuiti stampati, contenenti gli amplificatori a larga banda posti alla sommità del palo vicino all'antenna hanno dimensioni molto ridotte ed alimentazione a bassa tensione.

I circuiti stampati di base adatti alla realizzazione pratica di amplificatori singoli saranno quindi uno per gruppo come illustrati nelle figure 11, 12 e 13.

Noi riteniamo che la semplicità costruttiva sia tale da non richiedere particolari chiarimenti.

Unica preoccupazione sta nella realizzazione del circuito stampato, che deve rispecchiare, secondo le necessità, le figure 11, 12 oppure 13.

Importante raccomandazione è quella di dare una buona sistemazione ai coassiali in ingresso ed in uscita, saldando senza deformare l'isolante centrale al collegamento voluto e la calza alla massa, in modo da assicurare un collegamento assolutamente sicuro. Per separare i due conduttori si consiglia di seguire il sistema illustrato in figura 14.

Come accennato, questi amplificatori in grado di coprire un'ampio campo di frequenza con risposta lineare, possono essere impiegati a piacere per amplificare uno qualsiasi dei canali che si desidera ricevere, senza necessità di accordo.

Montati in parallelo, quali stadi preamplificatori, ed opportunamente disaccoppiati, i segnali miscelati vengono ulteriormente amplificati da un "line extender", ottenendo così un guadagno complessivo di circa 40 dB.

La figura 15 propone un montaggio che prevede 3 ingressi con relativi disaccoppiamenti di linea ed alimentazione.

In realtà, il fatto di avere più amplificatori in parallelo a così alto guadagno, crea dei problemi di intermodulazione che possono provocare qualche inconveniente.

Si dovrà porre il massimo impegno nella ricerca, in rapporto dei segnali in ingresso ed oltre ad ottenere un giusto disaccoppiamento dei segnali si deve prevedere anche ad una equalizzazione degli stessi.

Dalle esperienze si è stabilito il valore di R, in figura 15, come segue:

- R = x2 preamplificatori = 75 Ω
- = x3 preamplificatori = 150 Ω
- = x4 preamplificatori = 225 Ω
- = x5 preamplificatori = 300 Ω

È noto che questi ibridi amplificano in uguale rapporto "tutti" i segnali che

Tabella N. 4 - GUADAGNO DEGLI AMPLIFICATORI OLTRE I LIMITI DELLA BANDA NOMINALE

frequenza (MHz)	guadagno (dB)	frequenza (GHz)	guadagno (dB)
50	26,3	0,8	25,6
40	26,2	1,0	27,5
30	26,0	1,2	20,5
20	25,2	1,3	16,3
10	22,5	1,4	13,2

Si riscontrano in tal caso, battimenti o sovrapposizioni fra 2 o più stazioni.

In tali situazioni è gioco forza impiegare filtri attivi (amplificatori di canale) che restringano la banda passante al solo canale desiderato.

Infine se una stazione risulta troppo vicina o potente rispetto alle altre poste sullo stesso orientamento si deve applicare all'antenna un attenuatore di canale che ne equalizzi il segnale. In fase di realizzazione pratica dei circuiti descritti, si è notato che gli amplificatori a tre stadi alimentati a

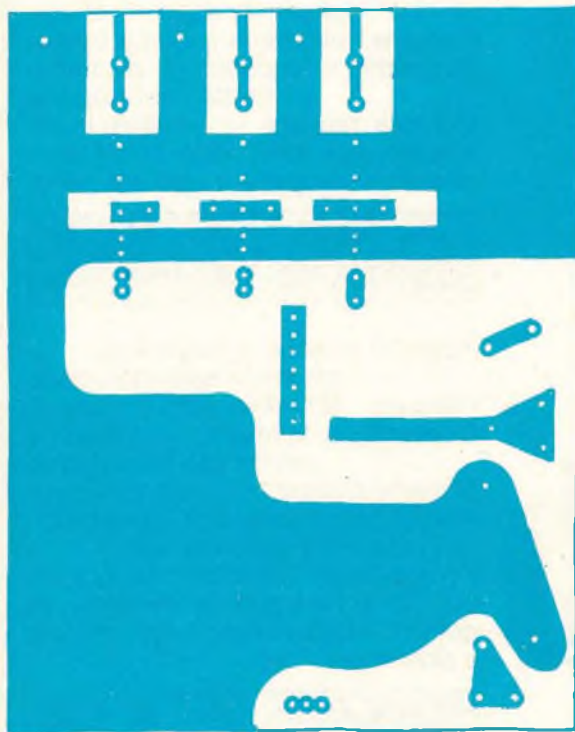


Fig. 15/A - Basetta a circuito stampato per realizzare lo schema di fig. 15.

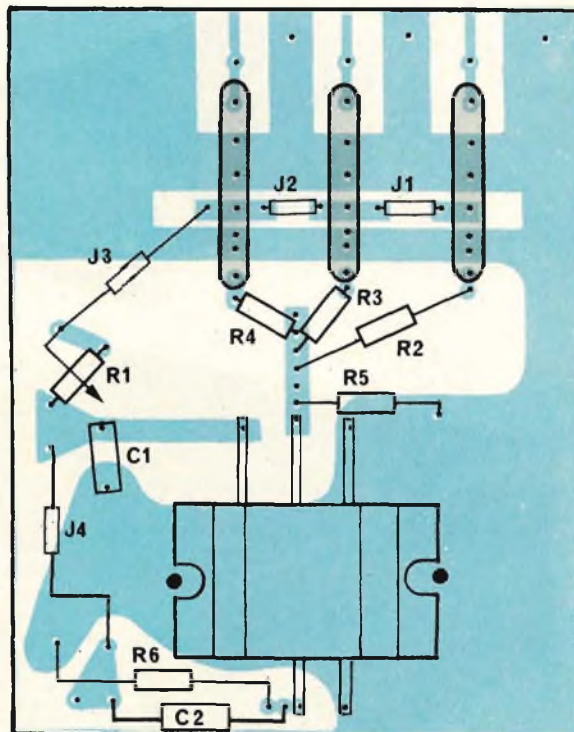


Fig. 15/B - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato in relazione allo schema di figura 15.

si presentano all'ingresso (quindi anche i segnali al di fuori del canale prescelto) sta nella selettività dell'apparato ricevente discriminare il segnale voluto da quello interferente.

È evidente che ciò è possibile solo se esiste fra i due livelli un rapporto accettabile per le caratteristiche

discriminanti dell'apparato ricevente.

Si riscontra infatti nelle grandi città ove si ha una notevole concentrazione di emittenti che la saturazione delle bande (UHF in particolare) sia pressoché totale. La direttività delle antenne non concorre sufficientemente alla discriminazione dei segnali.

24 V possono in casi particolari entrare in saturazione.

Un trimmer posto in serie all'alimentazione permette la scelta del giusto guadagno.

Concludendo i risultati ottenuti sono soddisfacenti ma sempre subordinati al rapporto segnale disturbo.

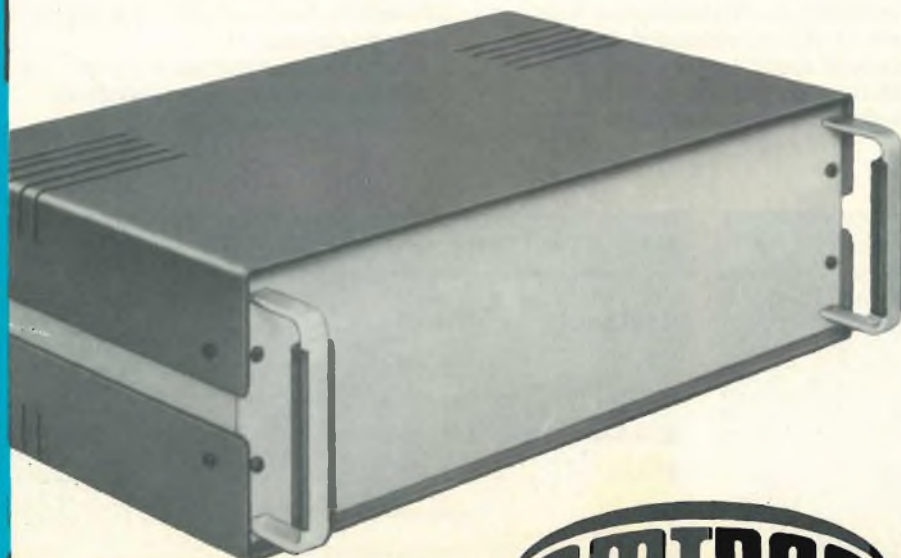
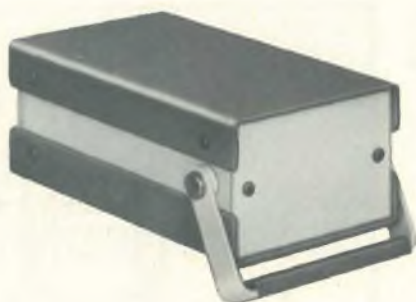
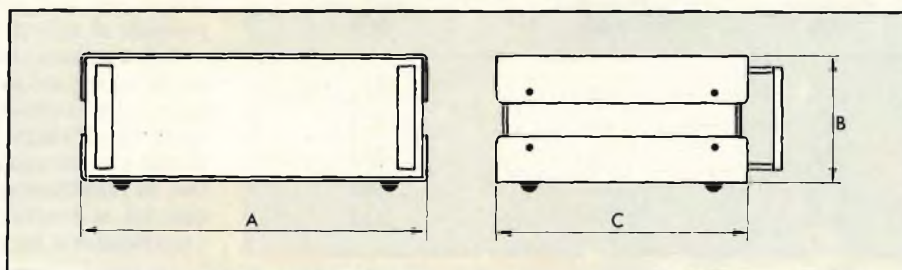
ELENCO DEI COMPONENTI (Fig. 10)

C1-C2	: condensatori da 100.000 pF
C3	: condensatore da 1.000 μ F - 35 VL
C4	: condensatore da 47 nF
C5	: condensatore da 47 μ F - 35 VL
C6	: condensatore da 100 pF
J.A.F.	: VK 200
IC1	: circuito integrato LM 341T24
RS1	: ponte raddrizzatore 100 V - 1 A
T1	: trasformatore 220 V/24 - Codice G.B.C. 3740-40

ELENCO DEI COMPONENTI (Fig. 15)

IC1-IC2-IC3	: OM 335
IC4	: OM 332
R1	: trimmer da 100 Ω
R2-R3-R4	: resistori da 220 Ω
R5-R6	: resistori da 75 Ω
C1	: condensatore da 50 μ F - 35 VL
C2	: condensatore da 400 pF

CONTENITORI METALLICI



Pannello frontale e posteriore:

alluminio satinato opaco

Fiancate: alluminio satinato opaco

Coperchio e fondello: alluminio verniciato nero opaco

Maniglia snodata: profilato in alluminio satinato opaco con impugnatura in materiale plastico nero.

Cod. G.B.C.	A	B	C
00/3005-00	82	54	145

Pannello frontale e posteriore:

alluminio satinato opaco

Fiancate: alluminio satinato opaco

Coperchio e fondello: alluminio verniciato nero opaco

Maniglie frontali: profilato in alluminio satinato opaco con impugnature in materiale plastico nero

Completo di: cave per aereazione, piedini antivibranti e profilato in gomma fissato al pannello frontale e posteriore.

Cod. G.B.C.	A	B	C
00/3005-10	472	76	198
00/3005-20	442	106	198
00/3005-30	373	76	198
00/3005-40	343	106	198

Pannello frontale e posteriore:

alluminio satinato opaco

Fiancate: alluminio satinato opaco

Coperchio e fondello: alluminio verniciato nero opaco

Maniglie frontali: profilato in alluminio satinato opaco con impugnature in materiale plastico nero

Completo di: foratura per aereazione e piedini antivibranti in gomma

Cod. G.B.C.	A	B	C
00/3005-50	303	68	216
00/3005-60	283	88	216
00/3005-70	263	68	216
00/3005-80	243	88	216



Distribuiti dalla GBC

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di F. Pipitone - parte seconda

Per la compensazione dell'offset esistono molti modi. Ne vedremo qualcuno valido, sia per gli operazionali che dispongono di appositi terminali, che per tutti gli altri in generale.

Per far ciò ci avvaleremo di un certo numero di figure illustranti le due configurazioni principali viste in precedenza.

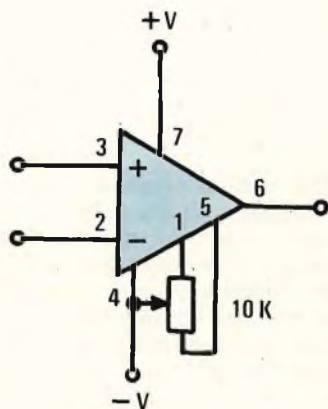


Fig. 1 -

Modo di compensazione dell'offset - figura 1 - per gli operazionali della serie μA 741, μA 748.

Il circuito è altresì valido per alcuni tipi di amplificatori operazionali con ingresso a JFET tipo LF536; NE536; in questo caso però il cursore del trimmer va collegato al positivo di alimentazione (vedi figura 2).

Un circuito valido (figura 3) solo per operazionali tipo LM101, LM201, LM301; ha il vantaggio di presentare una bassissima deriva termica.

Nelle due figure 4 e 5 si illustra il

principio di un circuito universalmente valido.

In pratica si tratta di applicare una piccola tensione variabile, $\pm V$ rispetto a massa, ad uno dei due ingressi.

La rete resistiva esterna deve influire il minimo possibile sugli altri componenti che stabiliscono il guadagno del tutto.

A tale scopo il valore della resistenza R_1 deve risultare la più alta possibile.

Alcuni esempi pratici sono illustrati nelle figg. 6-7-8-9-10.

Per concludere l'argomento "OFFSET", teniamo a precisare, che una qualsiasi delle soluzioni prospettate può essere usata con ottimi risultati; tuttavia l'operazione di Offset Nulling diventa importante solo in quei particolari circuiti dove piccolissime tensioni di errori possono pregiudicare il regolare funzionamento di una determinata apparecchiatura. Questo è importante poiché capirete bene che eseguire una compensazione dell'offset, su un circuito amplificatore, ad es. microfonico, è perfettamente inutile.

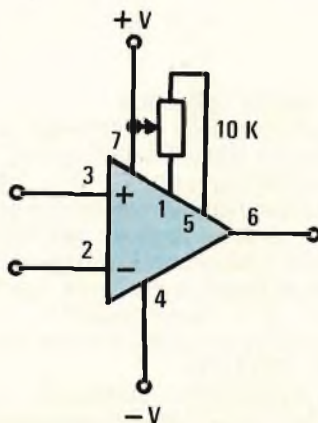


Fig. 2 -

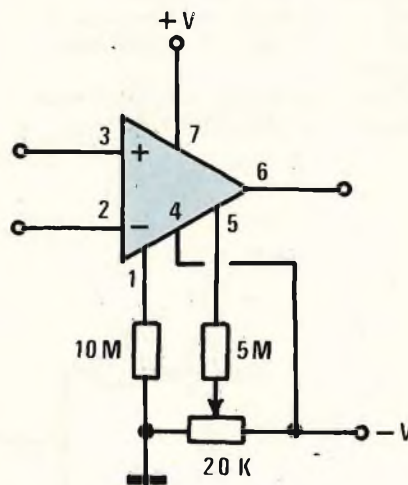


Fig. 3 -

GUADAGNO IN ALTERNATA

È questo un termine usato soprattutto in quei circuiti dove l'amplificatore operazionale è impiegato in Bassa Frequenza. In questi casi,

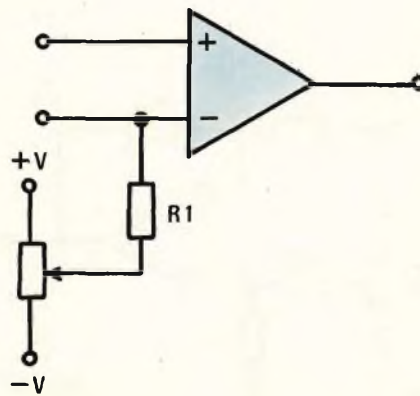


Fig. 4 -

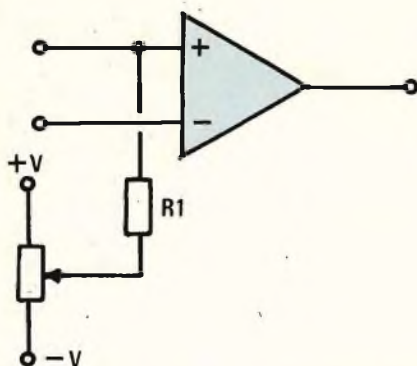


Fig. 5 -

generalmente si preferisce stabilire il punto di lavoro in continua, con un guadagno in tensione uguale a uno e si fissa il guadagno in "alternata" al valore voluto solo per segnali non continui.

Questa particolare configurazione, permette di tenere molto bassa la

deriva termica del circuito.

Un semplice esempio di impiego, è quello rappresentato in figura 11 e in figura 12.

Per il dimensionamento non ci sono grosse difficoltà, si procede come per un amplificatore in continua con le relazioni fin qui illustrate.

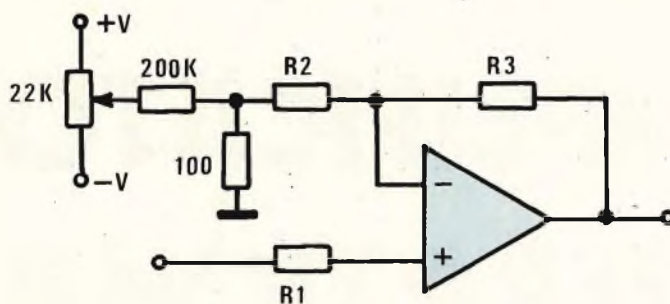


Fig. 8 -

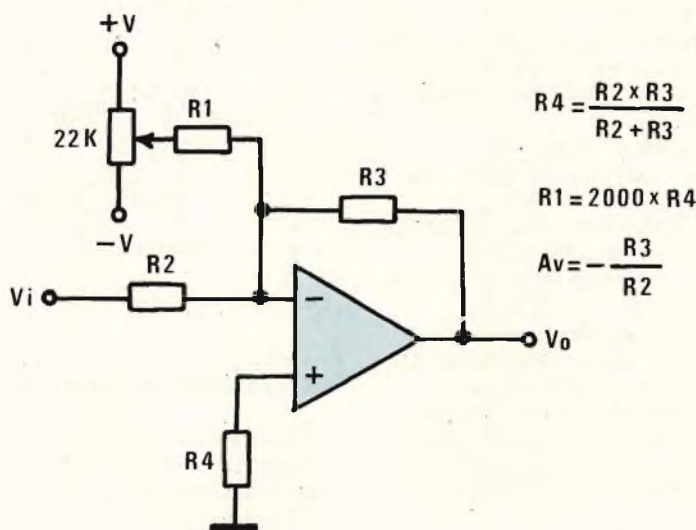


Fig. 6 -

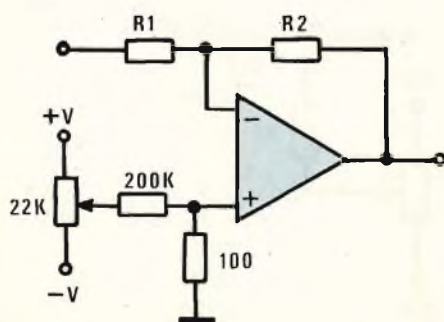


Fig. 7 -

Ad esse va aggiunto il comportamento del condensatore C al variare della frequenza del segnale applicato all'ingresso.

Nelle due figure si osservi che per tensioni continue applicate agli ingressi, entrambi guadagnano 1 o meglio il circuito di figura 11 guadagna 1 quello di figura 12 -1; questo perché il condensatore si comporta come un circuito APERTO.

Per segnali alternati invece, il condensatore può essere paragonato ad una resistenza di valore pari alla sua reattanza capacitiva che vale:

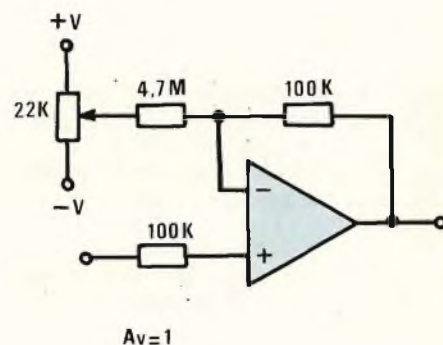


Fig. 9 -

$$Xc = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

Poiché la Xc diminuisce all'aumentare della frequenza, il circuito va dimensionato per la minima frequenza di transizione perché è massima l'influenza del condensatore sul comportamento del tutto.

Ad esempio, ammesso che impiegando il circuito di figura 11, si voglia realizzare un amplificatore con guadagno uguale 10 e una banda passante da 100 Hz a 20.000 Hz, il condensatore va dimensionato per i 100 Hz essendo questa la MINIMA frequenza di transizione.

Volendo che l'attenuazione in uscita a 100 Hz sia di -3 dB (0,5 in tensione) si pone, per dimezzare il guadagno:

$$Xc = R2$$

Considerando nulla la Xc a 20.000 Hz, si può procedere al calcolo della $R2$ fissando arbitrariamente il valore di $R1$. Poniamo ad esempio $R1 = 10.000 \Omega$ avremo:

$$Av = 1 + R1/R2$$

$$R2 = R1/(Av - 1) = 10.000/(10 - 1) = 11.111 \Omega$$

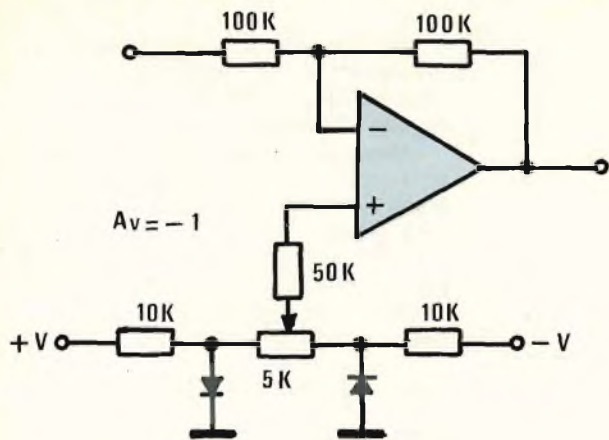


Fig. 10 -

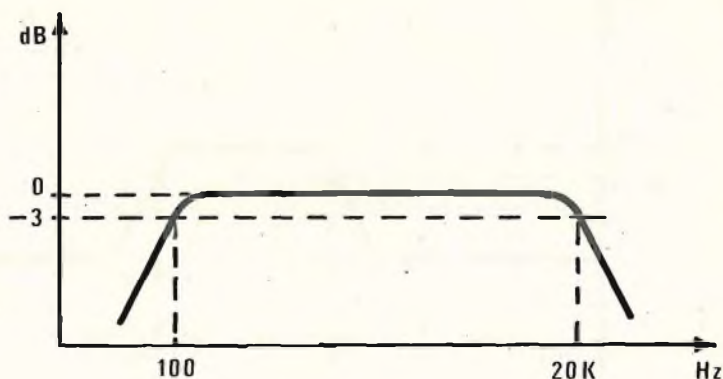


Fig. 14 -

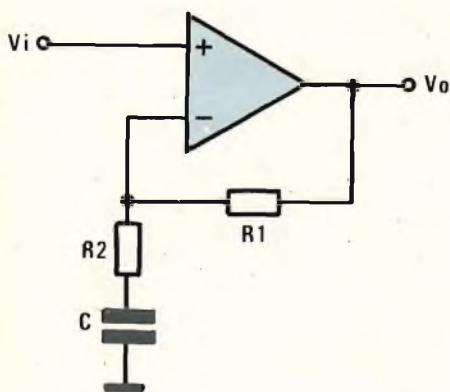


Fig. 11 -

Ponendo quindi R2 uguale alla reattanza capacitiva del condensatore, ricaviamo:

$$X_C = R_2 = 1/2 \times \pi \times f \times C$$

$$C = 1/2 \times \pi \times f \times X_C = 1/2 \times 3,14 \times 100 \times 11,111 = 0,143 \mu F = 143.000 pF$$

Se calcoliamo ora il valore della X_C a 20.000 Hz, potremo constatare come esso sia trascurabile rispetto alla R2 confermando la nostra ipotesi iniziale che poneva $X_C = 0$ a 20.000 Hz.

$$X_C = 1/2 \times 3,14 \times 20.000 \times 143.000 = 55,6 \Omega$$

che rappresenta in ogni caso un valore molto piccolo.

La sequenza di calcolo fin qui illustrata può essere semplificata notevolmente scrivendo un'unica equazione che lega R2 e C alla frequenza di taglio inferiore.

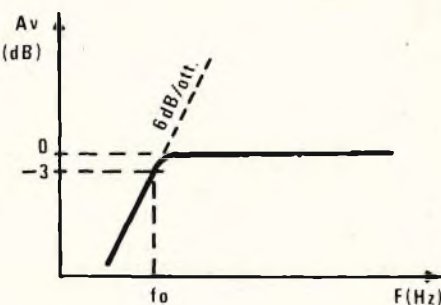


Fig. 13 -

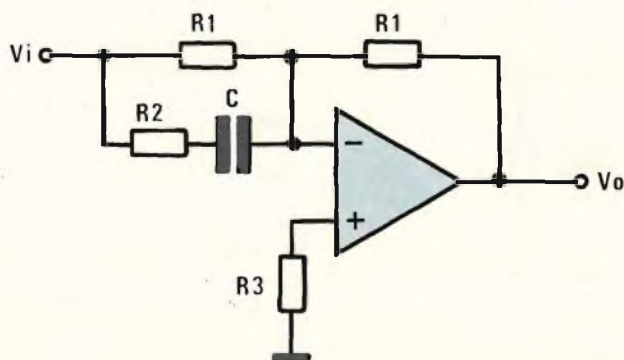


Fig. 12 -

L'espressione è:

$$f_o = \frac{1}{2 \times \pi \times R_2 \times C}$$

tuttavia il lavoro svolto è senz'altro utile per capire il comportamento da adottare nello studio di circuiti simili o più complessi quali potrebbero essere i filtri attivi con amplificatori operazionali.

Il circuito appena dimensionato può essere rappresentato in un grafico come quello di figura 13.

Su esso è possibile studiare il comportamento a varie frequenze. La dicitura 6 dB/ottava, rappresenta la pendenza della curva di attenuazione e più precisamente indica che la tensione di uscita subisce una attenuazione di 6 dB considerando due punti di frequenza in rapporto di due.

Per completarne lo studio ricordiamo brevemente cosa vuol dire dB (DECIBEL).

Il dB, in questo caso si riferisce alla tensione, sta ad indicare il rapporto esistente tra due misure della stessa grandezza.

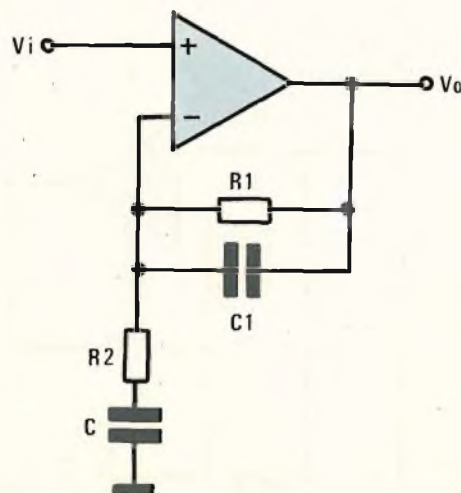


Fig. 15 -

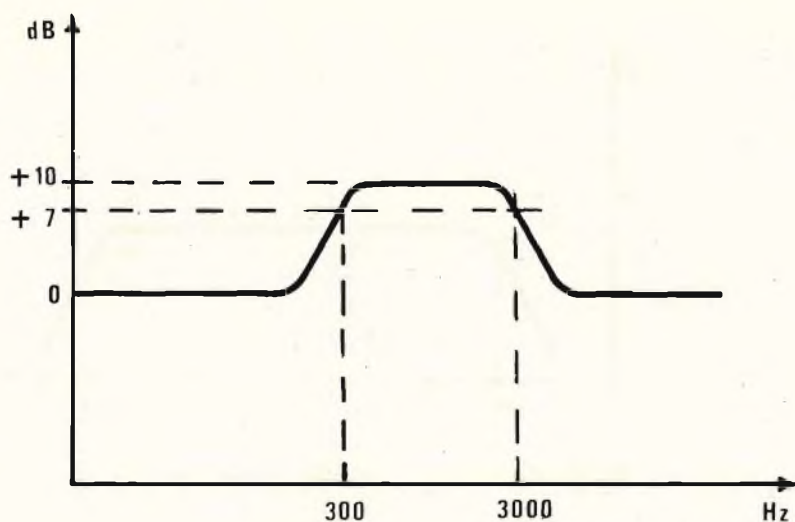


Fig. 16 -

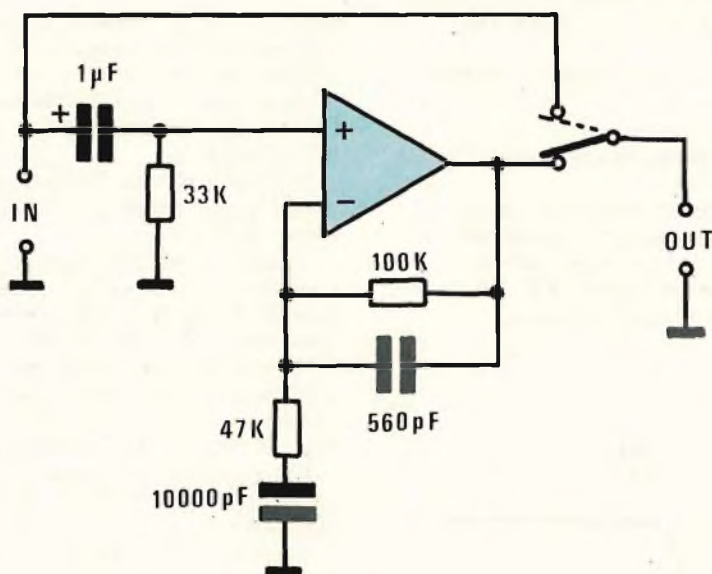


Fig. 17 -

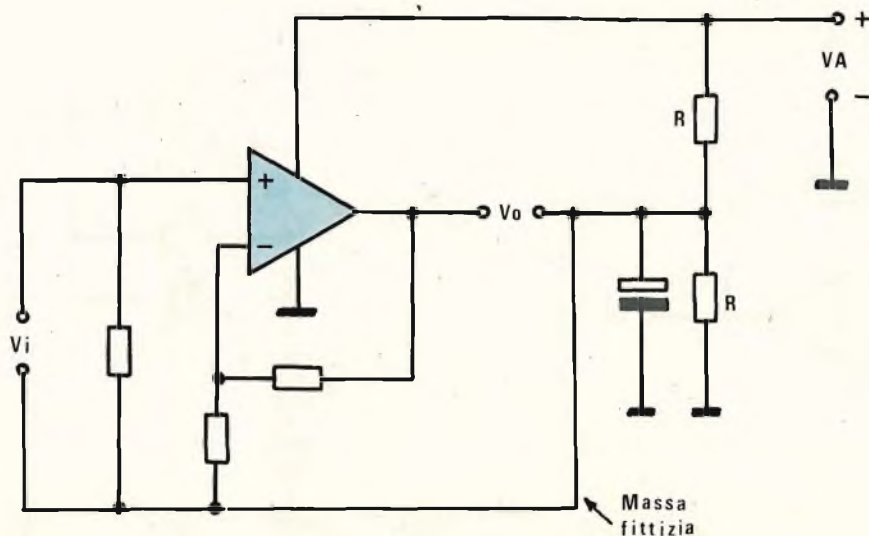


Fig. 18 -

Una delle due è assunta quale riferimento (0 dB) e l'altra viene espressa come differenza (in dB) rispetto alla prima.

Questa differenza è positiva (+ dB) se la seconda è maggiore della prima, mentre è negativa se essa è minore della prima (- dB).

Il dB è una grandezza molto comoda poiché permette di esprimere rapporti elevati con numeri piccoli; è espresso dalla relazione:

$$\text{NdB} = 20 \times \log V1/V2$$

dove: V2 è la grandezza assunta a riferimento

V1 è la grandezza variabile

log = logaritmo decimale.

Il dB è anche impiegato per esprimere rapporti di potenza, l'espressione da usare è nella forma:

$$\text{NdB} = 10 \times \log P1/P2$$

dove: P2 è la grandezza assunta a riferimento

P1 è la grandezza variabile

log = logaritmo decimale.

Chiudiamo la parentesi sul DECIBEL, e torniamo alla figura 13.

Se la si osserva per bene, si nota che essa non è altro che il grafico di un filtro passa-alto pur non possedendo una pendenza molto ripida.

Ammettiamo ora di volere limitare la banda passante, sempre a -3 dB, anche a 20.000 Hz impiegando sempre il circuito illustrato in figura 11, per far ciò è necessario modificarlo come in figura 15 e questa volta dobbiamo dimensionare il condensatore C1.

Poiché il guadagno a 20.000 Hz deve essere di -3 dB, si inizia ponendo la reattanza del condensatore C1 (Xc1) uguale alla R1. Questa considerazione va fatta perché -3 dB significa che il guadagno in tensione deve essere dimezzato. Prima di addentrarci nel calcolo, ricordiamo i valori fin qui trovati:

$$R1 = 10.000 \Omega$$

$$R2 = 11.111 \Omega$$

$$C = 143.000 \text{ pF}$$

quindi:

$$Xc1 = 1/2 \times \pi \times f \times Xc1 = R1$$

$$C1 = 1/2 \times \pi \times f \times Xc1 = 1/2 \times 3,14 \times 20.000 \times 100.000 = 79,5 \text{ pF}$$

Anche questa volta il tutto può essere espresso in una sola relazione:

$$f1 = 1/2 \times \pi \times R1 \times C1$$

Prima di illustrare un esempio

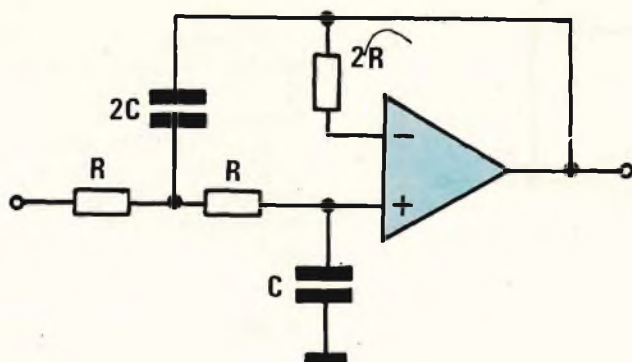


Fig. 19 -

pratico, ricordiamo, al fine di evitare inutili confusioni, che per un qualsiasi tipo di filtro di B.F. la frequenza di taglio è sempre definita a -3 dB.

Il circuito che potrete impiegare nel vostro impianto Hi-Fi, è un controllo di presenza realizzato con qualsiasi tipo di operazionale. Si tratta in sostanza di un filtro Passa-Banda con tagli in frequenza a 300 e 3000 Hz capaci di introdurre esaltazioni di una decina di dB circa nella banda dei MEDI.

Con 10 dB di esaltazione l'amplificatore deve avere un

guadagno in tensione pari a circa 3 volte; per ora utilizziamo ancora il circuito di figura 11 disegnando più tardi quello definitivo.

Al solito scegliamo R1 uguale a 100.000 Ω , calcolando quindi R2 per un guadagno in tensione uguale a tre (3).

$$R2 = R1 / (A_v - 1) = 100.000 / (3 - 1) = 50.000 \Omega$$

che per esigenze pratiche di reperibilità arrotondiamo a 470.000 Ω .

$$C = 1/2 \times \pi \times f_o \times R2 = 11287 \text{ pF}$$

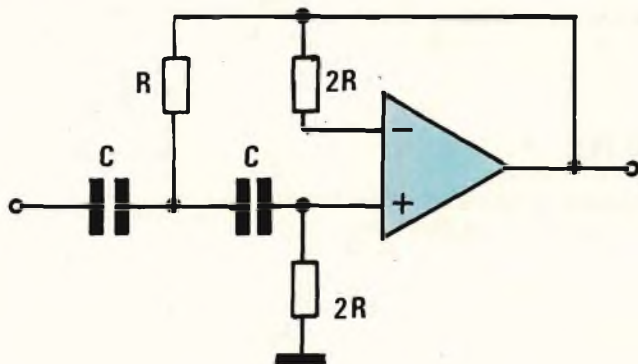


Fig. 20 -

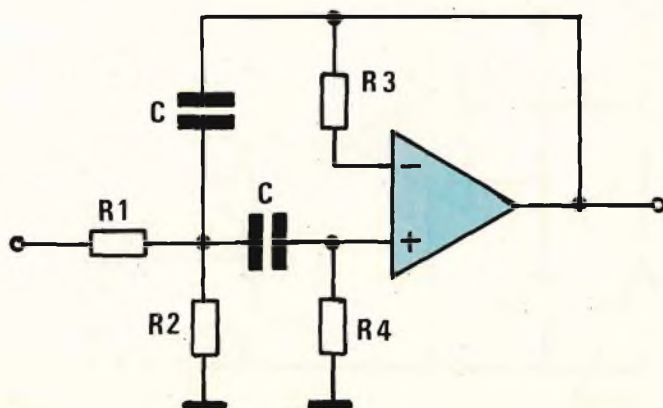


Fig. 21 -

anche qui arrotonderemo a 10.000 pF ed è conveniente farlo per difetto per non correre il rischio di sconfinare nei bassi; del resto tale operazione comporta solo un piccolo errore sulla frequenza che passa da 300 Hz a 338 Hz, più che trascurabile per i nostri scopi.

$$C1 = 1/2 \times \pi \times f1 \times R1 = 530 \text{ pF}$$

che ancora arrotondiamo a 560 pF ottenendo un taglio effettivo a 2842 Hz che va ancora bene nel nostro caso.

La curva di risposta del nostro filtro è visibile in figura 16, mentre il circuito pratico di applicazione è illustrato in figura 17.

Il tutto può essere inserito in un qualsiasi punto del vostro amplificatore quale ad esempio in serie al potenziometro del volume o sul ponticello "LINEA" presente tra il preamplificatore e il finale di potenza.

Prima di concludere trattiamo brevemente la "Massa Fittizia". Questo termine si riferisce ad una particolare configurazione di impiego di un operazionale: quella ad alimentazione singola.

Per massa fittizia si intende una linea di polarizzazione fissa per gli ingressi a cui fanno riferimento tutti i parametri del circuito d'impiego.

La creazione di una massa fittizia è indispensabile poiché altrimenti gli ingressi non sarebbero polarizzati, un esempio di applicazione è quello di figura 18 per la quale valgono ancora tutte le relazioni illustrate fin'ora.

Concludiamo con una lunga serie di esempi e applicazioni pratiche da consultare e impiegare per una facile soluzione di alcuni problemi quali ad esempio: filtri, controlli di relè, controlli di potenza, amplificatori e preamplificatori di bassa frequenza, controlli di toni, comparatori ecc.

Filtro PASSA-BASSO attivo con 12 dB/ottava. (Butterworth). Il guadagno del filtro è uguale a uno ($A_v = 1$), per il calcolo a -3 dB vale:

$$F_o = 1/(2 \times 3,14 \times R \times C \times 1,41)$$

Poiché nei disegni non sono riportate le diciture V_o e V_i , se incontrate nelle procedure di calcolo, vanno sempre riferite, la prima all'uscita e la seconda all'ingresso.

Filtro PASSA-ALTO attivo con 12 dB/ottava (Butterworth). Il guadagno è sempre uguale a uno ($A_v = 1$), per il calcolo vale:

$$F_o = 1/(2 \times 3,14 \times R \times C \times 1,41).$$

Filtro PASSA-BANDA.
Il guadagno a centro banda è

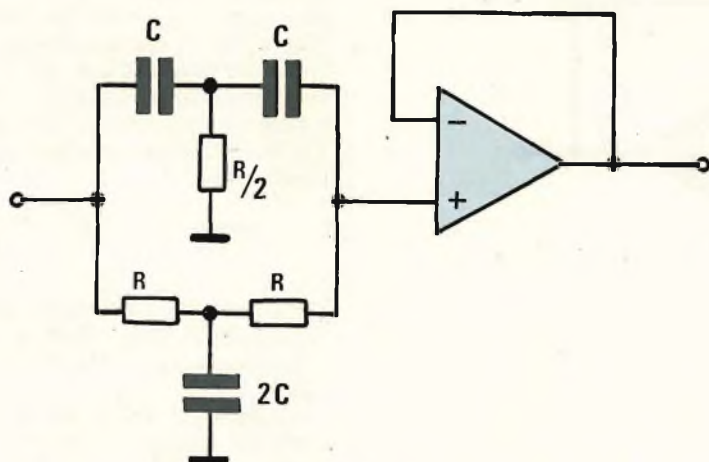


Fig. 22 -

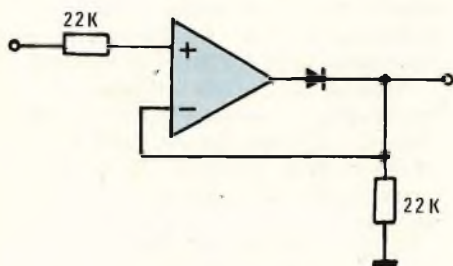


Fig. 23 -

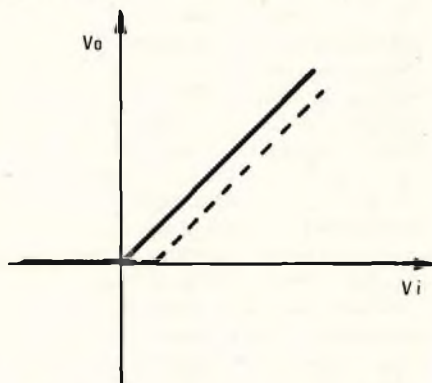


Fig. 24 -

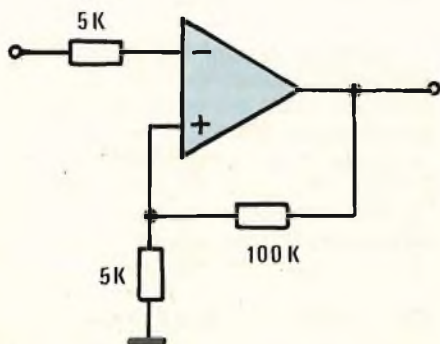


Fig. 25 -

uguale a uno ($A_v = 1$). Per il dimensionamento a centro banda vale:

$$F_o = \sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2 \times R_2}} \times 1/(2 \times 3,14 \times R_1 \times C)$$

$$R_3 = R_4 = 2 \times R_1$$

La larghezza di banda è espressa dalla relazione:

$$\Delta F = 1/(2 \times 3,14 \times R_1 \times C)$$

Se necessita una taratura fine della frequenza, si può sostituire la R_2 con un trimmer.

NOTCH-FILTER

Filtro a reiezione di banda (elimina banda), per il calcolo vale la relazione:

$$F_o = 1/(2 \times 3,14 \times R \times C)$$

dove F_o è la frequenza.

Esempio di calcolo per i 50 Hz.
Si fissa un valore iniziale quale ad esempio $R = 82.000 \Omega$, quindi $C = 38818 \text{ pF}$ che potremo arrotondare a 39.000 pF . $2C = 78.000 \text{ pF} = 68.000 \text{ pF}$ con in parallelo 10.000 pF . $R/2 = 41.000 \Omega$ sostituibile con una resistenza da 33.000Ω con in serie un trimmer da 22.000Ω che useremo per tarare il filtro.

Rettificatore attivo con operazionale

Il circuito linearizza la caratteristica di un diodo, permettendo il recupero della zona di polarizzazione diretta non diversamente utilizzabile.

Se in parallelo all'uscita si aggiunge un condensatore elettrolitico verso massa, il tutto può essere trasformato in un efficace rivelatore di picco positivo utilizzabile in semplici circuiti di misura in alternata.

Nel grafico è possibile studiare il comportamento del circuito di figura 23. In figura 24 la linea tratteggiata evidenzia il comportamento di un semplice diodo, la zona di conduzione

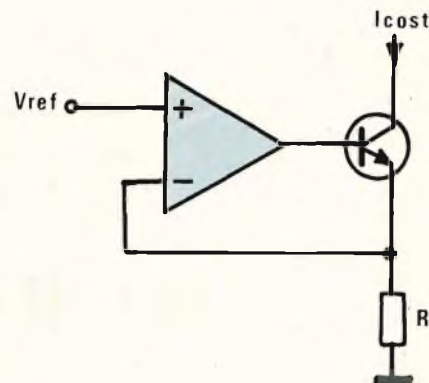


Fig. 26 -

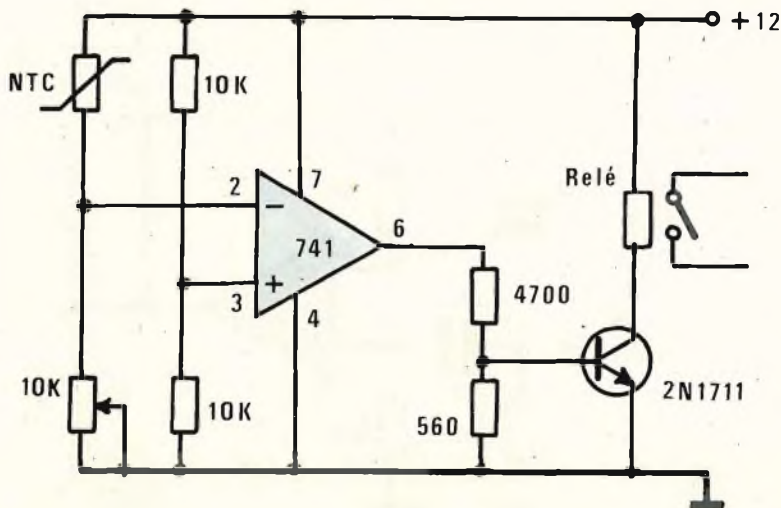


Fig. 27 -

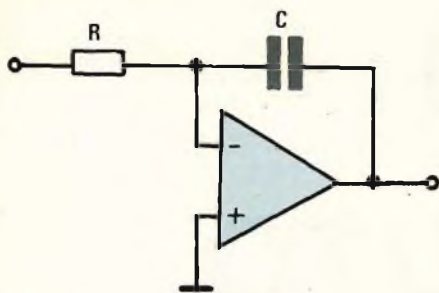


Fig. 28 -

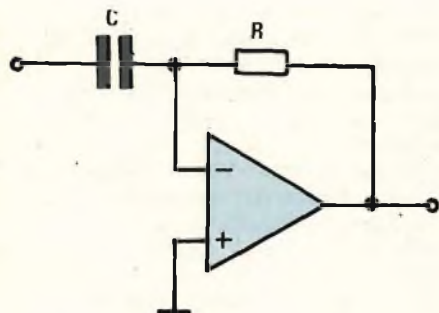


Fig. 29 -

diretta non utilizzabile è il tratto delle ascisse dall'originale all'intersezione della linea tratteggiata.

In figura 25 il TRIGGER di SCHMITT detto anche circuito a scatto per la sua assoluta non linearità.

Il funzionamento è assicurato da una reazione positiva applicata tra l'uscita e l'ingresso NON invertente.

Variando il rapporto delle due

resistenze è possibile variare l'isteresi del trigger.

Per ottenere il massimo risultato, si consiglia l'uso di operazionali piuttosto veloci.

GENERATORE DI CORRENTE COSTANTE

In figura 26 l'uso di un operazionale permette la realizzazione di un tale circuito con estrema semplicità e massima affidabilità. Il valore della corrente d'uscita è stabilita dalla relazione:

$$I = V_{ref}/R$$

Nel caso di impiego di operazionali ad alimentazione singola, la tensione di riferimento non può essere inferiore al 2 V.

In figura 27 un semplice termostato con un μA 741. L'amplificatore operazionale è impiegato come comparatore. Il circuito di misura della temperatura è realizzato da un ponte così composto:

- un ramo costituito dalla NTC e dal trimmer da 10.000 Ω
- una tensione di riferimento dato dall'altro ramo del ponte, costituito dalle due resistenze fisse da 10.000 Ω .

La resistenza NTC deve essere a coefficiente negativo, vale a dire che deve diminuire il suo valore all'aumentare della temperatura. A 20°C il suo valore nominale deve essere compreso tra i 470 Ω e i 5.000 Ω massimi.

L'uscita dell'operazionale pilota la base di un transistor del tipo 2N1711

per realizzare un controllo in potenza di un relè.

L'alimentazione può essere compresa tra i 7-8 volt fino ad un massimo di 30-33 volt; naturalmente il relè va adeguato all'alimentazione. Il trimmer da 10.000 Ω va tarato per la temperatura massima di apertura del relè.

Per la sua semplicità, sostituendo la NTC con una fotoresistenza e il trimmer da 10.000 Ω con uno da 1 M Ω , il circuito può essere trasformato in un efficace interruttore crepuscolare.

In figura 28 un semplice integratore.

L'equazione che lega il comportamento della rete RC, al variare della frequenza è la seguente:

$$T = R \times C$$

dove: T è il periodo in sec.

R è in Ω

C è in farad.

Il circuito può essere impiegato ad esempio per trasformare un'onda quadra in una triangolare. R e C vanno dimensionati in funzione della frequenza.

In figura 29 un semplice derivatore.

Anche qui vale la relazione della precedente e cioè.

$$T = R \times C$$

Il suo impiego più semplice potrebbe essere quello di trasformare un'onda triangolare in una quadra.

Anche qui R e C vanno dimensionati in funzione della frequenza.

In figura 30 un finale di BF.

Con la configurazione della figura è possibile realizzare uno stadio finale di BF da qualche centinaio di mW ad una decina di Watt massimi.

Con i valori indicati nel circuito elettrico impiegando una coppia complementare di transistor tipo BD137 e BD138, si raggiunge una potenza massima di circa 1 Watt.

L'operazionale può essere del tipo 741, LM301, 748 ecc. Utilizzando invece dei finali in Darlington complementari del tipo TIP110 e TIP117 e sostituendo le due resistenze di emettitore da 15 Ω con 0,5 - 1 Ω 2-3 Watt, si arriva circa a 10-12 Watt.

La sensibilità è di circa 1 volt efficace, la banda passante è di 10 - 18.000 Hz a -3 dB, la distorsione armonica totale è contenuta entro lo 0,3% max.

I due diodi, del tipo al silicio, permettono il funzionamento dei due transistori in classe AB contenendo così a valori molto bassi la distorsione di incrocio.

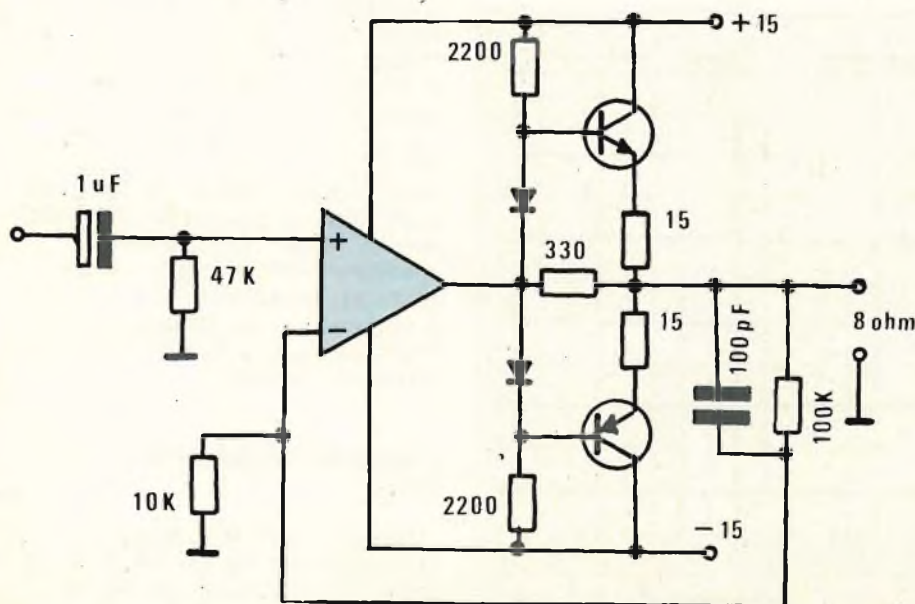


Fig. 30 -

ALTA FEDELTA' NELL'AUTO

a cura di Wolfgang Busse

Per un numero sempre maggiore d'automobilisti e d'amatori di Hi-Fi l'autoradio è ormai diventata un complemento normale dell'auto, sia come svago che come mezzo d'informazione. Si afferma la tendenza a costruire degli impianti musicali sempre più complessi nelle auto. Il quesito è quindi: come realizzare "alta fedeltà" in automobile?

Le esigenze di qualità di resa dei sistemi di autoradio a cassette, sono elevate e vanno crescendo, tanto più che l'automobilista medio passa in un anno parecchie centinaia di ore nella sua auto, quasi un'ora al giorno.

Un miglioramento della qualità di resa della musica e della parola da parte della combinazione radio-cassette è tecnicamente possibile e viene attualmente promossa nella direzione di sviluppare l'"Hi-Fi nell'auto".

Particolari condizioni nello spazio interno di un'auto

L'"Hi-Fi nell'auto" richiede uno specifico "know-how", perché si deve tener conto delle condizioni esistenti nello spazio interno dell'autovettura, in special modo durante la corsa. Ciò conduce a soluzioni acustiche diverse da quelle adottate per l'Hi-Fi negli ambienti di abitazione.

Poiché lo spazio interno di

un'autovettura non può, in pratica, subire delle variazioni di acustica, gli amplificatori e i trasduttori elettroacustici vengono adattati alle esigenze, onde pervenire a buone soluzioni acustiche. Un sistema Hi-Fi trasferito dall'ambiente di abitazione ad un'auto, all'atto del suo impiego, specialmente durante la corsa, suonerebbe in modo deludente. La stessa cosa accadrebbe con un sistema messo a punto in modo ottimale sull'autovettura e poi impiegato in una abitazione.

Si tratta infatti di una "cella" molto piccola, ad alto smorzamento, con alcune superfici acusticamente dure. Mentre la gamma delle medie frequenze è decisamente più smorzata nell'auto che nell'ambiente di abitazione grazie all'elevata proporzione di superfici assorbenti, nella gamma delle frequenze comprese fra 100 Hz e 250 Hz si hanno delle risonanze fra le superfici dei finestrini (risonanze longitudinali e risonanze trasversali).

Il grado in cui queste caratteristiche generali sono accentuate come pure l'eventuale manifestarsi di ulteriori punti di smorzamento e di risonanza sono delle particolarità specifiche dipendenti dal tipo di autovettura e conducono ad uno spettro molto vasto di condizioni acustiche in ambienti interni di autoveicoli differenti. L'Hi-Fi, secondo la prescrizione DIN 45500, può essere realizzata nell'autovettura ferma con dei mezzi semplici, tenendo conto delle particolarità dell'ambiente interno. Se però si prendono in considerazione la maneggevolezza, la sicurezza, le condizioni climatiche e le sollecitazioni meccaniche, si devono offrire per l'autoveicolo in moto delle particolari soluzioni.

I rumori prodotti dal veicolo coprono i bassi

Già alle medie velocità dell'autoveicolo si generano per effetto del rotolio dei pneumatici, del vento e dell'impianto di aereazione e di condizionamento e, soprattutto del motore, dei livelli di rumore di entità

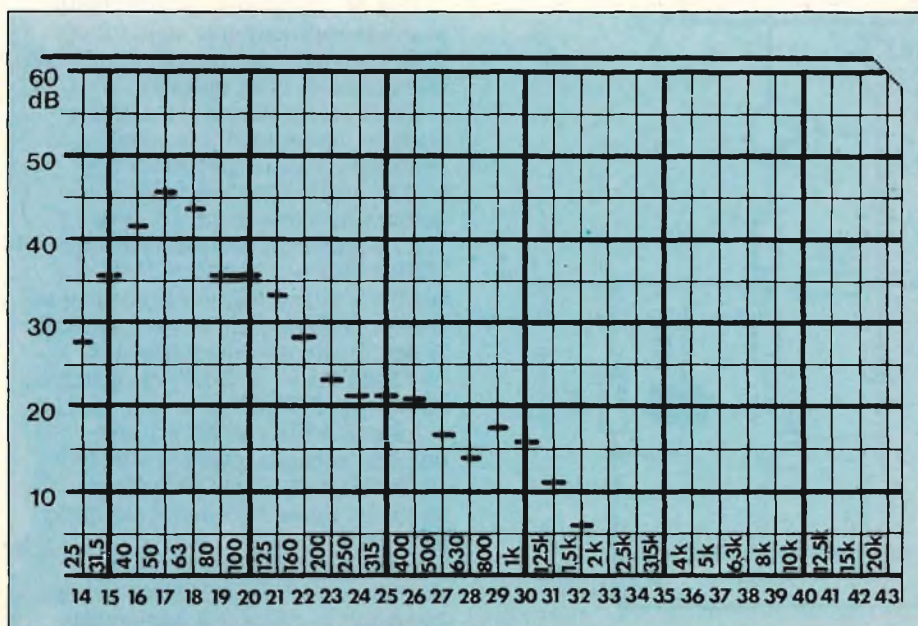


Fig. 1 - Rumori parassiti in un autoveicolo di classe media a 50 km/h.

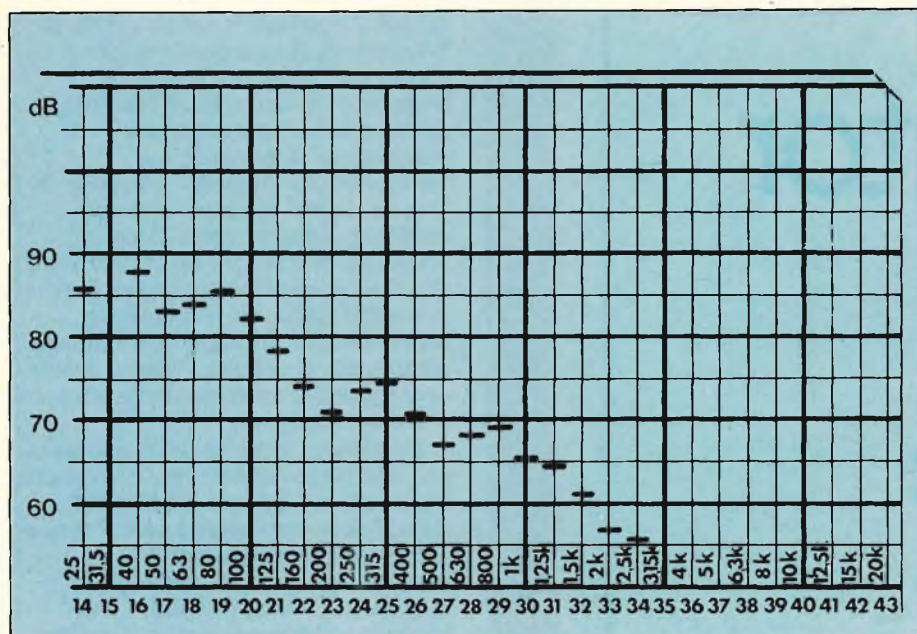


Fig. 2 - Rumori parassiti in un autoveicolo di classe media a 130 km/h.

tale da ricordare piuttosto il frastuono di un cantiere che la tranquillità di un ambiente destinato all'ascolto dell'alta fedeltà. Dal diagramma dei livelli dei rumori parassiti in un tipico autoveicolo della classe media si rileva che già a 50 km/h nella marcia più alta i livelli di rumore si trovano essenzialmente nella gamma delle armoniche al disotto dei 500 Hz (figura 1). A velocità più elevate (figura 2) lo spettro si sposta solo di poco, mentre il livello di rumore cresce. Perfino in autoveicoli della classe superiore si devono registrare, a velocità di 130 km/h dei livelli di punta superiori ai 70 dB.

La rumorosità del veicolo in moto determina il limite inferiore della dinamica, che varia continuamente in dipendenza delle condizioni di corsa. La dinamica di una ritrasmissione in Hi-Fi come quella prescritta dalla norma DIN 45500 può venir raggiunta senza danno per la salute dell'ascoltatore o senza contravvenire ai doveri dell'automobilista nei confronti del traffico stradale solo a veicolo fermo o a basse velocità.

Per garantire una buona intelligibilità della parola durante la trasmissione dei giornali radio o degli avvisi relativi al traffico stradale in presenza di livelli di rumore relativamente elevati e per ottenere una buona resa della musica, le orecchie dell'ascoltatore devono trovarsi direttamente nel campo sonoro di almeno due altoparlanti. Dovrà inoltre essere resa possibile un'ubicazione acustica della sorgente sonora in direzione dello sguardo del passeggero. Ciò richiede due altoparlanti dietro e due altoparlanti davanti con emissione sonora diretta,

all'altezza delle orecchie dell'ascoltatore.

Poiché i rumori disturbatori prodotti durante la corsa sono al disotto dei 500 Hz, con gli usuali livelli di riproduzione della parola e della musica vengono coperti i bassi. Alle medie ed alte velocità l'aumento di intensità sonora della riproduzione senza attenuazione dei bassi produce, specialmente nella resa della voce, una diminuzione della chiarezza e dell'intelligibilità e può, per di più, diventare fastidioso.

Ai problemi acustici relativi all'ambiente interno dell'auto durante la corsa si aggiungono dei problemi causati dai disturbi della ricezione stereofonica in FM in seguito al moto del veicolo nel campo delle onde elettromagnetiche trasmesse dalla stazione che si sta ricevendo. Una ricezione stereofonica FM nell'auto di alta qualità, è perciò solo difficilmente realizzabile, tanto più che si impiega un'antenna ricevente non direzionale (antenna a stilo) posta subito al disopra del terreno. La riproduzione a nastro può, anche in esecuzioni speciali per auto, risente delle condizioni climatiche estreme e delle sollecitazioni meccaniche, specialmente di quelle dovute alle vibrazioni ed alle scosse.

Sistema musicale di elevata qualità nell'auto

A veicolo fermo la qualità del suono è comparabile con quella di un sistema acustico domestico di elevata qualità; è facile soddisfare, o per lo meno avvicinarsi il più possibile alle

condizioni, riscontrabili mediante misure, prescritte dalla norma DIN 45 500, come pure è facile ottenere una buona riproduzione stereofonica e individuare la migliore ubicazione degli altoparlanti.

Nel veicolo in moto si deve richiedere un'intelligibilità ottimale della parola, per quanto è possibile, in tutte le condizioni d'impiego. La possibilità di distinguere il segnale utile dai segnali parassiti viene favorita dalla ricerca della migliore ubicazione della sorgente sonora. Una buona qualità del suono in quasi tutte le condizioni d'impiego dev'essere assicurata adattando l'intensità sonora e la risposta in frequenza del segnale utile al livello ed alla composizione spettrale del segnale parassita. La messa a punto per la miglior resa stereofonica deve restare immutata.

Soluzione ottimale

Per soddisfare questi requisiti sono necessarie diverse operazioni che solo nel loro insieme possono condurre alla soluzione ottimale. Per evitare suoni impuri disturbatori e difficilmente correggibili sulle frequenze basse dovuti a risonanza delle cavità che si trovano dietro gli altoparlanti montati (bagagliaio sotto il ripiano posteriore, cavità interne degli sportelli) hanno fatto buona prova delle cassette acustiche chiuse, specialmente studiate per l'installazione nelle automobili, mentre le cassette montate sul ripiano portaoggetti irradiano il suono direttamente in direzione dell'ascoltatore, il suono emesso dalle cassette inserite nel ripiano portaoggetti dovrà venir riflesso dal vetro posteriore in direzione dell'ascoltatore.

Con due sorgenti sonore soltanto, sul retro dell'autovettura, si può già ottenere un buon effetto stereofonico ma non l'effetto ottimale. Manca l'usuale irradiazione diretta dal davanti. Ciò fa sì che si senta frequentemente il desiderio di una maggior chiarezza e localizzazione della sorgente sonora, qualità queste molto importanti, specialmente quando i rumori parassiti sono elevati. Poiché di regola non si prende in considerazione il montaggio di sistemi di altoparlanti sul cruscotto, si può considerare come soluzione più conveniente l'inserimento di sistemi di altoparlanti nel pannello superiore del cruscotto a destra e a sinistra, quando è assicurata la corretta riflessione del suono in direzione dell'ascoltatore. L'approntare questi punti di montaggio è compito del costruttore dell'automobile.

Un'altra soluzione molto diffusa consiste nel montare gli altoparlanti nelle portiere anteriori o nella pedana.

su **elektor**

di Gennaio continua

il corso di BASIC

Inoltre troverete ...

- **Gate dipper**
- **Lampeggiatore di potenza**
- **Campanello da porta
programmabile**
- **Decodificatore stereo**
- **Sistema di cancellazione
per modulazione incrociata**
- **Il "digifarad"**
- **Rivelatore di prossimità**
- **Generatore di sweep**
- **Semplici effetti sonori**

**UN NUMERO
DA NON PERDERE**

Questi altoparlanti fanno però solo da "altoparlanti di sostegno" per gli altoparlanti posteriori, poiché le frequenze che arrivano all'orecchio dell'ascoltatore subiscono una diminuzione di intensità. La configurazione ottimale è costituita da quattro sistemi di altoparlanti che irradiano il suono verso l'ascoltatore direttamente o per riflessione sul vetro anteriore o sul vetro posteriore. Poiché le cassette hanno un rendimento acustico minore di quello dei normali altoparlanti, la potenza elettrica in BF occorrente per avere un livello acustico costante è maggiore.

La potenza di uscita delle autoradio, che con l'introduzione della stereofonia è già stata raddoppiata rispetto alla riproduzione monoaurale, dovrà essere accresciuta per migliorare la modulabilità indistorta degli amplificatori. A tal fine si dispone anche di adatti amplificatori ("booster").

Alla domanda se l'Hi-Fi nelle auto sia possibile, si può rispondere affermativamente per quanto riguarda il veicolo fermo. Fintantoché però i rumori che si generano quando il veicolo è in moto non verranno in larga misura eliminati, il fabbricante di autoradio dovrà presentare delle soluzioni appropriate per ottenere una Hi-Fi automobilistica di buona qualità

UNA CARRIERA SPLENDIDA

Conseguite 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

CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

parte seconda

I diodi a semiconduttore

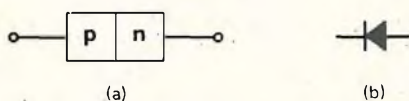


Fig. 2.1 - Il diodo a semiconduttore.

STRUTTURA

Il diodo a semiconduttore è un dispositivo che presenta un'alta resistenza al flusso di corrente in una direzione ed una bassa resistenza al flusso di corrente nella direzione opposta. Il diodo è largamente impiegato nei circuiti elettronici per svolgere differenti funzioni; consiste essenzialmente in una giunzione P-N realizzata sia con cristallo di silicio che con cristallo di germanio (Fig. 2.1 a). Il simbolo convenzionale del diodo a semiconduttore è illustrato in Fig. 2.1 b.

La direzione nella quale il diodo offre minor resistenza al flusso di corrente è quella indicata dalla freccia. Il diodo a semiconduttore offre notevoli vantaggi rispetto al diodo a valvola termoionica, in quanto non richiede una sorgente di calore supplementare (filamento), è molto più piccolo e leggero ed inoltre è più affidabile. Il germanio ed il silicio da usare nella costruzione dei diodi a semiconduttore devono essere innanzitutto purificati fino ad ottenere una concentrazione di impurità inferiore ad 1 parte su 10^{10} . Gli atomi di impurità desiderati, donatori e/o accettori, sono aggiunti successivamente nella quantità richiesta ed il materiale di supporto è costituito da un solo cristallo.

Una giunzione P-N può essere formata in una quantità di modi differenti; due sono però le tecniche di base generalmente impiegate, sia singolarmente sia combinate fra loro. Un esempio del primo metodo è indicato nella figura 2.2 e consiste nell'amalgamare una pastiglia di inizio su un pezzetto ("wafer") di germanio tipo N. Per ottenere un wafer di germa-

nio tipo N viene liquefatto del germaio intrinseco ed una piccola quantità di impurità in un crogiolo sotto vuoto; successivamente viene calato, nell'amalgama così formatosi, un seme di cristallo ad una profondità di alcuni millimetri.

La temperatura del germanio fuso è appena superiore al punto di fusione del seme di cristallo ed i pochi millimetri di seme immersi nell'amalgama fondono a loro volta. Il seme viene fatto ruotare a velocità costante e contemporaneamente viene estratto dall'amalgama, formando così un cristallo tipo N. La richiesta concentrazione di impurità viene ottenuta con un attento controllo del processo.

Una pastiglia di indio viene posta su un wafer di germanio tipo N; viene poi fornito calore fino a portare l'insieme ad una temperatura superiore al punto di fusione dell'indio, ma inferiore al punto di fusione del germanio. L'indio fonde e si scioglie nel germanio fino ad ottenere una soluzione satura di germanio nell'indio. Il wafer viene allora lentamente raffreddato e durante il raffreddamento si produce una zona di germanio tipo P, e viene depositata sul wafer una lega di germanio e indio (soprattutto indio). Una giunzione al silicio tipo P-N può essere ottenuta impiegando il medesimo procedimento, ma con l'alluminio quale elemento accettore.

Il secondo metodo per produrre una giunzione tipo P-N è quello chiamato "diffusione"; è illustrato in figura 2.3. Il germanio tipo P è riscaldato fino ad una temperatura molto vicina al suo punto di fusione ed è circondata dall'elemento donatore antimonio in forma gassosa. Gli atomi si diffondono nel germanio per

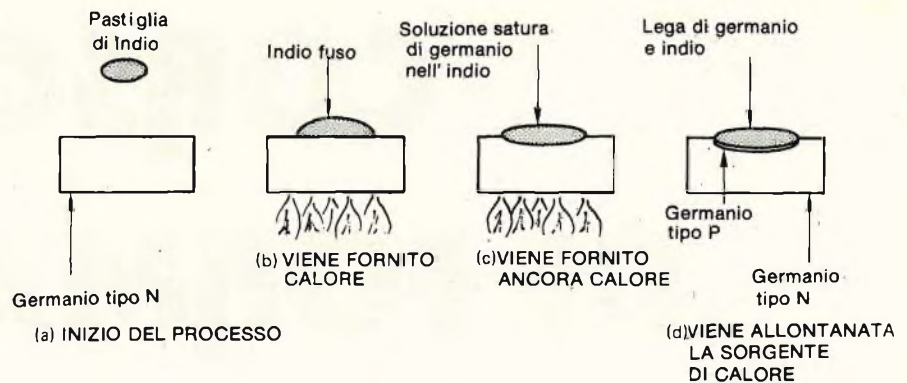


Fig. 2.2 - Il processo detto "di lega" per la realizzazione di una giunzione P-N.

produrre una zona tipo N. Se viene usato un cristallo di germanio tipo N, è allora impiegato il gallio in forma gassosa quale elemento accettatore per produrre una regione tipo P nel cristallo. Per la realizzazione di una giunzione al silicio, il boro è impiegato come elemento accettatore ed il fosforo come elemento donatore.

Un DIODO A GIUNZIONE consiste in un cristallo che possiede entrambe le regioni tipo P e tipo N. I diodi a giunzione sono ottenuti sia dal germanio, sia dal silicio; il primo offre il vantaggio di una inferiore resistenza diretta ed il se-

immediatamente adiacente all'estremità del baffo. Nella piastrina è quindi prodotta una giunzione tipo P-N a bassa capacità.

Caratteristiche corrente/tensione di un diodo a semiconduttore

La caratteristica corrente/tensione di un diodo a semiconduttore è rappresentabile mediante un grafico in cui la corrente che fluisce nel diodo è descritta come funzione della tensione applicata.

I dati per tracciare un diagramma del genere possono essere rilevati per mezzo



Fig. 2.3 - Formazione di una giunzione P-N mediante il processo detto di "diffusione".

condo i vantaggi di una maggiore tensione di rottura ed una più bassa corrente inversa di saturazione. Il collegamento alla giunzione è ottenuto mediante fili a ciascuna delle due regioni. L'intero dispositivo è generalmente racchiuso in un contenitore ermetico per evitare l'entrata dell'umidità (vedi Fig. 2.4 a).

Sono pure comunemente utilizzati i diodi detti "a punta di contatto" o "diodi a baffo" ("whisker diodo"), al germanio; la fig. 2.4 b ne illustra la struttura tipica. Un diodo a punta di contatto consiste sostanzialmente in una piastrina di germanio tipo N sulla cui superficie preme l'estremità di un filo (baffo) di tungsteno o molibdeno. Il collegamento al baffo e al cristallo è realizzato per mezzo di due conduttori in rame. Durante la costruzione di un diodo a punta di contatto, un impulso di corrente viene fatto passare attraverso il diodo dando luogo ad una regione tipo P nell'area della piastrina

del circuito di Fig. 2.5. Con l'interruttore nella posizione illustrata, il diodo è polarizzato inversamente. Per polarizzarlo direttamente, è necessario spostare l'interruttore nella posizione opposta in modo da invertire la polarità della tensione applicata. Per ciascuna posizione dell'interruttore, la tensione applicata viene fatta aumentare da zero ad un valore determinato in una serie di intervalli successivi, e viene misurata la corrente che fluisce di conseguenza nel diodo per ciascun valore della tensione. I valori della corrente rilevati sono quindi tracciati in funzione della tensione.

Le caratteristiche corrente/tensione tipiche per i diodi al silicio ed al germanio sono riportate in figura 2.6.

Va notato che la corrente diretta non aumenta in modo apprezzabile fino a quando la tensione applicata non supera il valore di circa 0,6 V per il diodo al silicio e circa 0,2 V per il diodo al germa-

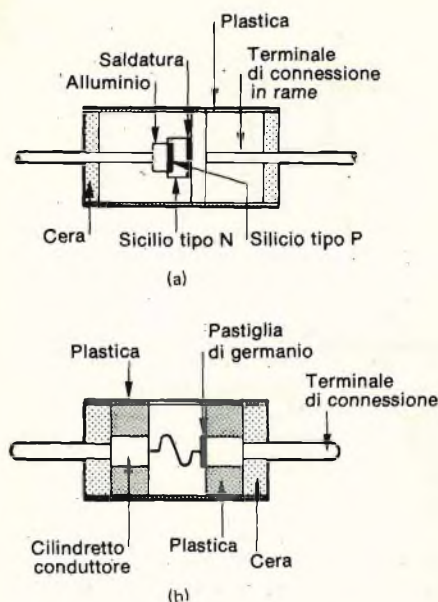


Fig. 2.4 - Struttura: a) di un diodo a giunzione al silicio; b) di un diodo al germanio a punta di contatto.

nio. Altre caratteristiche importanti sono: (1) la corrente inversa di saturazione, e (2) la tensione inversa di rottura (non mostrata in figura). La resistenza offerta da un diodo alla corrente alternata (resistenza in c.a.) corrispondente ad un particolare valore della tensione continua applicata, è uguale al reciproco della pendenza della caratteristica in quel punto, cioè:

$$r_{c.a.} = \frac{\text{variazione di tensione}}{\text{conseguente variaz. di corrente}} = \frac{\delta V}{\delta I} \Omega$$

(Nota: la lettera greca δ -delta- significa: "variazione di" ogni qualvolta appare nelle formule. Ad esempio, δt è una variazione di tempo. In generale indica una variazione molto piccola).

In ogni punto della caratteristica, il rapporto fra la tensione applicata e la corrente che fluisce è la misura della resistenza alla corrente continua (resistenza in c.c.) offerta dal diodo per quel particolare valore di tensione. Se la caratteristica è una retta, questo rapporto sarà costante; qualora non dovesse essere una retta, la resistenza alla corrente continua varierà da punto a punto, a seconda di dove viene effettuata la misura.

$$r_{c.a.} = \frac{0.4}{10 \times 10^{-3}} = 40 \Omega \quad (\text{risposta})$$

La pendenza della parte della caratteristica che rappresenta la corrente inversa di saturazione è pressoché nulla e non può quindi essere rilevata dalla caratteristica stessa; ciò significa che la resistenza inversa alla c.a. del diodo è molto alta, dell'ordine delle migliaia di Ω .

Esempio 2.2

La caratteristica corrente/tensione di un diodo a semiconduttore è data dalla seguente tabella:

Tensione (V)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
Corrente (mA)	0,2	0,4	0,6	4,0	30	200

Tracciare la curva caratteristica della funzione corrente/tensione del diodo, ponendo sull'asse orizzontale i valori della tensione e sull'asse verticale i corrispondenti valori della corrente; usare poi la curva tracciata per determinare, nel punto $V = 0,27 \text{ V}$, 1) la resistenza in c.c. e 2) la resistenza in c.a. presentate dal diodo.

Soluzione.

La curva caratteristica corrente/tensio-

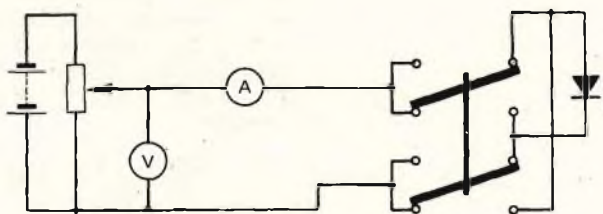


Fig. 2.5 - Circuito per tracciare la caratteristica corrente/tensione di un diodo a semiconduttore.

Esempio 2.1

Calcolare la resistenza in c.a. nel punto $+1 \text{ V}$ del diodo semiconduttore la cui caratteristica è illustrata in Fig. 2.7.

Soluzione.

La resistenza in c.a. (che indichiamo $r_{c.a.}$) è uguale a $\delta V / \delta I$ e per trovare il suo valore nel punto $+1 \text{ V}$ della caratteristica è necessario scegliere due valori di tensione equidistanti dal punto $+1 \text{ V}$ e vicini ad esso e ricavare poi dalla caratteristica i corrispondenti valori della corrente. Scegliamo due punti la cui tensione differisce di $0,2 \text{ V}$ dal punto considerato, per cui:

$$\delta V = 0,4 \text{ V}$$

La proiezione da questi punti sulla curva e poi dalla curva all'asse della corrente, come illustrato dalle linee punteggiate, mostra che i valori della corrente corrispondenti ai detti valori della tensione sono $15,5 \text{ mA}$ e $5,5 \text{ mA}$, cioè:

$$\delta I = 10 \text{ mA};$$

ne del diodo considerato è riportata in fig. 2.8.

1) La corrente continua che scorre nel diodo per un dato valore della tensione viene ricavata dalla curva caratteristica; tracciando infatti una linea verticale dall'asse delle ascisse (punto $V = 0,27 \text{ V}$) alla curva e poi proiettando sull'asse delle ordinate il punto individuato, si ottiene il valore corrispondente della corrente, pari nel nostro caso a 84 mA . Pertanto:

$$r_{c.c.} = \frac{V}{I} = \frac{0,27}{84 \times 10^{-3}} = 3,21 \Omega$$

(risposta)

2) La resistenza del diodo alla corrente alternata viene determinata con il procedimento illustrato nell'esempio precedente. Sono stati scelti due punti equidistanti $0,01 \text{ V}$ dal punto di misura ($V = 0,27 \text{ V}$); quindi $\delta V = 0,02 \text{ V}$. I corrispondenti valori della corrente sono: 120 mA e 84 mA ; per cui $\delta I = 72 \text{ mA}$.

Allora:

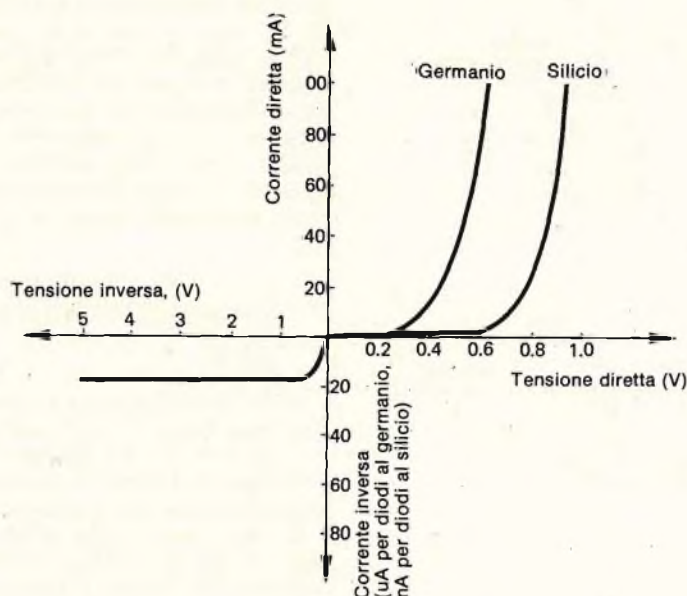


Fig. 2.6 - Caratteristiche corrente/tensione per:
a) un diodo al silicio e b) un diodo al germanio.

$$r_{c.a.} = \frac{\delta V}{\delta I} = \frac{0,02}{72 \times 10^{-3}} = 0,28 \, \Omega \quad (\text{risposta})$$

Nel calcolo della $r_{c.a.}$ di un diodo, è importante considerare incrementi di tensione molto piccoli, altrimenti si può incorrere in un errore notevole. Scegliendo, ad esempio, come intervallo di misura quello compreso fra i punti equidistanti 0,03 V dal punto $V = 0,27$ V, si ha $\delta V = 0,06$ V e $\delta I = 178$ mA; pertanto:

$$r_{c.a.} = \frac{0,06}{178 \times 10^{-3}} = 0,34 \, \Omega \quad 10^{-3}$$

L'errore, espresso in percentuale, è del:

$$\frac{0,34 - 0,28}{0,28} \times 100 = 21,43\%.$$

Caduta di tensione diretta

Quando si applica ad un diodo semiconduttore una tensione tale da polarizzare direttamente la sua giunzione P-N, la barriera di potenziale si riduce permettendo il passaggio, attraverso la giunzione, di un maggior numero di portatori di carica in maggioranza (vedi capitolo precedente). Tale situazione non modifica però il valore della corrente prodotta dai portatori di carica in minoranza, per cui la giunzione è attraversata da una corrente netta nel verso della conduzione.

Man mano che aumenta il valore della tensione di polarizzazione diretta, la corrente, inizialmente molto bassa, cresce rapidamente non appena la tensione supera un particolare valore di soglia.

Per una giunzione P-N al silicio, il valore di soglia della tensione è circa 0,6 V, mentre per una giunzione al ger-

manio è soltanto 0,2 V circa. Quanto precede è chiaramente indicato dalle curve caratteristiche di figura 2.6.

Corrente Inversa di Saturazione

Quando si applica ad un diodo semiconduttore una tensione di polarizzazione inversa, la barriera di potenziale aumenta ed un numero inferiore di portatori di carica in maggioranza ha sufficiente energia per attraversare la giunzione. Aumentando il valore della tensione inversa di polarizzazione, si raggiunge una situazione in cui la corrente attraverso la giunzione è data esclusivamente dal passaggio dei portatori di carica in minoranza.

A questo punto, il valore della corrente che scorre nella giunzione diventa più o meno costante e viene definito CORRENTE INVERSA DI SATURAZIONE. La corrente inversa di saturazione in un diodo al germanio è di molto superiore alla corrente inversa di saturazione di un diodo al silicio di equivalente capacità di corrente diretta massima. Ad esempio, per i diodi più piccoli, la corrente inversa di saturazione ha il valore tipico di alcuni microampere in un diodo al germanio e solo qualche nanoampere in un diodo al silicio.

Se la temperatura di una giunzione P-N viene fatta aumentare, vengono prodotte coppie elettrone-lacune in maggiore quantità, quindi anche la corrente inversa di saturazione diventerà maggiore.

Tensione di rottura

Se la tensione di polarizzazione inversa applicata ad un diodo viene aumentata,

indice generale 1979

SPERIMENTARE

N° 1 GENNAIO

	numero pagina
Questo mese	4
Il QUAD: adattatore quadrifonico per oscilloscopio	10
Preamplificatore equalizzatore RIAA, IC12	15
Signal tracer professionale, seconda parte	21
Home computer: Amico 2000, seconda parte	29
Sistema di protezione per impianti HI-FI	42
La scrivania	47
TV Games 3° - prima parte	50
I tiristori ed il loro impiego nei televisori a colori	55
Mixer stereo a tre ingressi	71
Alimentatore stabilizzato 9 ÷ 14 V, 2,5 A	78
Preamplificatore generatore di vibrato	84
Orologio digitale	89
I moduli ILP - HY120, HY200	93

N° 2 FEBBRAIO

Questo mese	103
Transdiocettest digitale	107
Generatore di luci psichedeliche	112
Centralina ritardata HI-FI	121
Contasecondi digitale da 1/2 sec. a 100 sec.	131
Ecosonda	141
Impedenzimetro per CB	153
Appunti di elettronica	159
Modulo amplificatore HI-FI da 240 W (HY-400)	169
Stroboflash (KS 300)	179
La scrivania	187
Application note	189
C-Scope: note tecniche e servizio	195
Amplificatore di super acuti	200
In riferimento alla pregiata sua	209

N° 3 MARZO

Questo mese	219
Calendario solare	223
TV Games 3° - seconda parte	228
Prova semiconduttori	235
Antifurto per casa ed ufficio	237
Amplificatore d'antenna AM-FM	243
Filtro antivibrazione	247
Antifurto C-MOS per automobile	253
La scrivania	257
Generatore di impulsi con segnale trigger	259
Sintonizzatore AM	267
Il mercatino di Sperimentare	274
Home computer: Amico 2000 - terza parte	285
Amplificatore BF da 1,5 W	301
In riferimento alla pregiata sua	307

N° 4 APRILE

Questo mese	321
Mark generator	329
Super Panning quadrifonico	337

numero pagina

Audio espansore dinamico	343
Convertitore frequenza-tensione	347
Verifica del segnale RF sull'oscilloscopio	351
Multimetro analogico HIOKI (KS460)	361
La scrivania	371
CB flash	373
Application note	381
Misuratore d'impedenza a basso valore ohmmetrico	387
Sonda per chi ama il giardinaggio	389
In riferimento alla pregiata sua	393

N° 5 MAGGIO

Questo mese	407
NAVICOMP: il computer per la navigazione	411
Timer digitale per studio fotografico, prima parte	414
Stereo autofader - prima parte	421
La scrivania	428
Home computer: Amico 2000 - quarta parte	431
Un metronomo programmabile	440
Orologio sveglia digitale (UK 821)	445
Sirena elettronica bitonale (KS 270)	451
Preamplificatore limitatore per CB e OM	454
Telecomando a quattro canali - prima parte	461
Modulo amplificatore HI-FI da 25 W, HY 50	473
In riferimento alla pregiata sua	477

N° 6 GIUGNO

Questo mese	489
Stereo autofader - seconda parte	495
Accessorio per TV-G	501
Telecomando a quattro canali - seconda parte	503
Home computer: Amico 2000 quinta parte	515
Application note	525
Voltmetro digitale da pannello (KS 420)	529
CB Flash	533
Il mercatino di Sperimentare	537
I moduli ILP, alimentatori consigliabili	539
Timer digitale per studio fotografico, seconda parte	542
La scrivania	551
Sincronizzatore per diapositive (UK 873)	553
Alimentatore stabilizzato 5 V ÷ 0,5 A (KS 248)	557
In riferimento alla pregiata sua	561

N° 7/8 LUGLIO/AGOSTO

Questo mese	575
Simulatore di rumore di un trenino	579
Indicatore sonoro di direzione	583
Termometro digitale a cristalli liquidi	585
Stereo autofader - terza parte	593
Antenna FM	595
Generatore d'onda quadra da 700 Hz a 33 MHz	605
Il mercatino di Sperimentare	609
Home computer: Amico 2000 - sesta parte	611

	numero pagina
La sintesi delle funzioni di commutazione (mappe di Karnaugh) prima parte	622
Millivoltmetro digitale a LED - (KS 225)	629
Gemtronics GTX 5000	633
Come funzionano le memorie - prima parte	639
Rappresentazione grafica dei componenti Radio TV	647
Multivibratore ad invertitore	656
Modulatore TV-VHF (KS 340)	659
Citizen band Jargoan	663
Cercametri VLF 1000	667
Campanello elettronico	673
La scrivania	676
Rassegna di circuiti	677
Application note	683
In riferimento alla pregiata sua	687

N° 9 SETTEMBRE

Questo mese	703
String Synthesizer - prima parte	709
Lampeggiatore C-MOS	715
Wha-Wha professionale	718
Ricezione delle TV locali modificando il vecchio sistema di antenna	723
Home computer : Amico 2000 - settima parte	729
Come funzionano le memorie - seconda parte	739
La sintesi delle funzioni di commutazione (mappe di Karnaugh) - seconda parte	746
Modulo di commutazione per millivoltmetri digitali (KS 205)	751
Temporizzatore per luce scale (KS 155)	763
PLL a 40 canali Elbex	767
Comando automatico per tergicristalli	773
Telecomando a quattro canali - terza parte	777
La scrivania	791
Rassegna di circuiti	793
Application note	798
In riferimento alla pregiata sua	805

N° 10 OTTOBRE

Questo mese	815
Preamplificatore per chitarra elettrica GP 30	828
Amplificatore RF per trasmettitore R = FM	833
Modulo contatore universale	841
La scrivania	849
Home computer : Amico 2000 - ottava parte	851
Divisore di frequenza digitale	863
Come funzionano i commutatori elettronici	869
Modulatore di luce (UK 726)	875

	numero pagina
String Synthesizer - seconda parte	881
Regolatore per lampade flood	885
Innaffiatore automatico (UK 310)	890
In riferimento alla pregiata sua	901

N° 11 NOVEMBRE

Questo mese	915
Alimentatore stabilizzato per sistemi audio	925
Come funzionano i multivibratori	931
Eliminazione delle sovratensioni	939
Ohmmetro digitale - prima parte	949
String Synthesizer - terza parte	957
Home computer : Amico 2000 - nona parte	963
Mini-radiotelefono TR-01	975
TV-satellite	979
La scrivania	981
Miscelatore microfonico (UK 713)	982
Touchdimmer (UK 639)	987
Rivelatore acustico della presenza di luce	993
Rassegna di circuiti	999
In riferimento alla pregiata sua	1001

N° 12 DICEMBRE

Questo mese	3
Amplificatore per chitarra	13
Come funzionano i trasformatori - prima parte	19
Divisore per frequenzimetro	25
Bobina RF su circuito stampato	31
Sistema automatico di illuminazione	35
Ohmmetro digitale - seconda parte	37
Amplificatori operazionali - prima parte	43
String Synthesizer - quarta parte	47
Home computer : Amico 2000 - decima parte	55
La scrivania	61
Corso di formazione elettronica - prima parte	64
Il timer 555	73
I Bread-Board CSC	75
Lampeggiatore sequenziale a 10 LED	79
Comandi di triac ad accoppiatore ottico	83
Televisione individuale via satellite	89
Cercametri: note tecniche	97
I moduli ILP: HY5	101
Lampeggiatore di potenza (KS 265)	109
Application note	123
Il mercatino di Sperimentare	119
Antifurto per moto (KS 450)	122
In riferimento alla pregiata sua	125

indice analitico 1979

SPERIMENTARE

ALIMENTAZIONE

	numero rivista	numero pagina
Alimentatore stabilizzato 9 ÷ 14 V, 2.5 A	1	78
Convertitore frequenza-tensione	4	347
I moduli ILP, note sugli alimentatori consigliati HY 50, 25 W; HY120, 60W; HY 200, 120 W; HY 400, 240 W; (GBC Italiana)	6	539
Alimentatore stabilizzato 5 V, 0,5 A, (KS 248) ...	6	557
Alimentatore stabilizzato per sistemi audio	11	925
Eliminazione delle sovratensioni	11	939
Come funzionano i trasformatori - prima parte ..	12	19

ALLARMI, CIRCUITI SEGNALETTORI, TELECOMANDI

Centralina ritardata HI-FI	2	121
Antifurto per casa ed ufficio	3	237
Antifurto C-MOS per automobile	3	253
Un metronomo programmabile	5	440
Sirena elettronica bitonale (KS 370)	5	451
Telecomando a quattro canali - prima parte	5	461
Telecomando a quattro canali - seconda parte ..	6	503
Termometro digitale a cristalli liquidi	7/8	585
Campanello elettronico	7/8	673
Temporizzatore per luce scale (KS 155)	9	763
Telecomando a quattro canali - terza parte	9	777
Modulo contatore universale	10	841
Rivelatore acustico della presenza di luce	11	993

ALTA FREQUENZA, ANTENNE

Amplificatore antenna AM-FM	3	243
Sintonizzatore AM	3	267
Antenne FM	7/8	599
GEMTRONICS TX 5000	7/8	633
Multivibratore ad invertitore	7/8	656
Ricezione delle TV locali modificando il vecchio impianto di antenna	9	723
PLL a 40 canali ELBEX	9	767
Amplificatore RF per trasmettitori FM	10	833
Mini radiotelefono TR-01	11	975
Bobina RF su circuito stampato	12	31

APPLICATION NOTE E RASSEGNA DI CIRCUITI

L'oscillatore di precisione EXAR XR-2209. Lo EXAR XR 2242 timer per intervalli lunghissimi ...	2	189
Compressore espansore di volume integrato XR- 2216. Preamp con doppia equalizzazione RIAA- NAB con IC 5534	4	381
Semplice tracciacurve per amplificatori operazio- nali. Un cercametri con IC Signetics 565. Generatore RF modulato in frequenza con PLL NE-560	6	525
Voltmetro elettronico CC/CA con l'integrato 741. Alimentatore professionale da laboratorio 0 ÷ 50 V 1 A. Amplificatore di potenza RF/UHF. Ottimo generatore di onde con il 555	7/8	677
Generatore di funzioni NE/SE 566. Stabilizzatore Dual Track trimmabile utilizzante i Silicon General SG 140/SG 120	7/8	683
Oscillatore per CB a sintonia variabile (40 canali, 300 mW). Ohmetro per resistenze basse e bassis- sime. Supercontrollo di tono. Amplificatore BF da 3 W, con parti di recupero	9	793

Evoluzione del noto 555: l'XR L555 micropower. Signetics driver per stadi di potenza audio HI-FI Nanoamperometro, indicatore di correnti infinite- sime. Sensibilissimo VOX (audiorelé). Sintonizza- tore per 27-28 MHz	9	798
Interessante transistor per piccoli ponti radio e ripetitori UHF: Motorola MRF 817	11	995
MRF 207, MRF 208, MRF 209, una famiglia di transistori Motorola per sistemi emittenti VHF. Un semplice amplificatore da 5 W con l'integrato µA 706	11	999
	12	113

BASSA FREQUENZA, ALTA FEDELTA'

Preamplificatore equalizzatore RIAA, IC12	1	15
Sistema di protezione per impianti HI-FI	1	42
Mixer esterno a tre ingressi	1	71
Modulo amplificatore HI-FI, 240 W (HY-400)	2	169
Carillon Big-Ben (KS 300)	2	179
Amplificatori di superacuti	2	200
Filtro antivibrazione	3	247
Amplificatore BF da 1,5 W	3	301
Super Panning quadrifonico	4	337
Audio espansore dinamico	4	343
Stereo autofader - prima parte	5	421
Modulo amplificatore HI-FI da 25 W, HY 50	5	473
Stereo autofader - seconda parte	6	495
Stereo autofader - terza parte	7/8	593
Miscelatore microfonico (UK 713)	11	982
I moduli ILP: HY 5	12	101

CALCOLATORI, MINI-MICROCALCOLATORI ELETTRONICI, TEORIA

Home computer: Amico 2000 - seconda parte ..	1	29
Home computer: Amico 2000 - terza parte	3	285
Home computer: Amico 2000 - quarta parte	5	431
Home computer: Amico 2000 - quinta parte	6	515
Home computer: Amico 2000 - sesta parte	7/8	611
Come funzionano le memorie - prima parte	7/8	622
Home computer: Amico 2000 - settima parte ...	9	729
Come funzionano le memorie - seconda parte ..	9	739
Home computer: Amico 2000 - ottava parte	10	851
Home computer: Amico 2000 - nona parte	11	963
Home computer: Amico 2000 - decima parte ...	12	55
Corso di formazione elettronica - prima parte ..	12	64

CIRCUITI PER AUTO, NAUTICA

Ecosonda	2	141
Antifurto C-MOS per automobile	3	253
NAVICOMP, il computer per la navigazione	5	411
Indicatore sonoro di direzione	7/8	583
Lampeggiatore C-MOS	9	715
Comando automatico per tergicristalli	9	773
Antifurto per moto (KS 450)	12	122

CIRCUITI VARI E SCATOLE DI MONTAGGIO

Orologio digitale	1	89
Generatore di luci psichedeliche	2	112
Calendario solare	3	223
Sonda per chi ama il giardinaggio	4	389

	numero rivista	numero pagina
Orologio sveglia digitale (UK 821)	5	445
Sirena elettronica bitonale (KS 370)	5	451
Timer digitale per studio fotografico - prima parte	5	411
Timer digitale per studio fotografico		
seconda parte	6	542
Voltmetro digitale da pannello (KS 420)	6	529
Sincronizzatore per diapositive (UK 873)	6	553
Alimentatore stabilizzato 5 V, 0,5 A (KS 248) ...	6	557
Citizen band: Jargoon	7/8	663
Modulo di commutazione per millivoltmetri digitali		
(KS 205)	9	751
Temporizzatore per luce scale (KS 155)	9	763
Modulatore di luce (UK 726)	10	875
Regolatore per lampade flood	10	885
Innaffiatore automatico (UK 310)	10	890
Miscelatore microfonico (UK 713)	11	982
Touchdimmer (UK 639)	11	987
Sistema automatico di illuminazione	12	35
Il timer 555	12	73
I bread-Board CSC	12	75
Lampeggiatore sequenziale a 10 LED	12	79
Comandi di triac ad accoppiatore ottico	12	83
Lampeggiatore di potenza (KS 265)	12	109
Antifurto per moto (KS 450)	12	122

GIOCHI ELETTRONICI - RIVELATORI DI METALLI

TV games 3°	1	50
Note tecniche di servizio del C-Scope modelli		
BFO 5 e IB	2	195
Accessorio per TV games	6	501
Simulatore di rumore per un trenino	7/8	579
Cercametalli VLF 1000	7/8	667
Cercametalli: note tecniche dei modelli		
TR 620/TR 700	12	97

IN RIFERIMENTO ALLA PREGIATA SUA ...

Semplicissimo sistema per riconoscere i propri		
arnesi. Campanello a microcomputer. Vecchi e		
nuovi cercametalli. Pulsantino di chiamata. Il più		
semplice dei booster per FM. Stazioni Broadca-		
sting pirate	2	209
Cancellatore di vecchie incisioni. Sintetizzatore		
in cannonate. Antenna a larghissima banda. Sullo		
integrato MC 3401. Antenna per onde corte	3	307
Accensione elettronica. Gadget tascabile. Costrui-		
re un lineare	4	393
Equalizzatore d'ambiente per HI-FI di classe pro-		
fessionale. Controllo di velocità per trapani a bas-		
sa tensione in corrente alternata. Le perdite dei		
cavi coassiali. Provatransistori per elementi bipo-		
lari FET, MOS. Quandoque dormitat Homerus ..	5	477
Un radar per non vedenti. Le saldature fredde. IC		
fuori uso. Supersemplice prova-FET. Interfonico		
studiato in modo intelligente. Prendiamo un caffè?		
Come si riconosce la polarità di un LED. Semplice		
regolatore Dual trace	6	561
Come si fa a sapere se si è carichi di tensione		
elettrostatica? Operazione nostalgia. Termometro		
da vino. Antifurto per auto dal funzionamento		
sicuro. Alcune note d'impiego per il diodo tunnel		
AEY 11. Radioporthachiavi di Hong-Kong	7/8	689
L'introvabile ECLL80. Problemi di batteria. Super		
campanello tutto a transistori. Capacimetro ana-		
logico professionale. Come si puliscono gli orolo-		
gi digitali. Ultrasemplice generatore stabile di se-		
gnali quadri	9	805
Suonatore Slirato. Super-fischio per discoteche.		
C-SCOPE VLF 800 da vendere. Regolatore di pre-		
cisione per autopiste	10	901
Semplice ricevitore ad onde corte. Radar della		
LuftWaffe. Sirena elettronica. Problemi di fotogra-		
fia. Dado elettronico. Acquisto di un TX di basso		
costo	11	1001
Una prova seria per i quarzi. Modernissimo strob-		
oscopio per motoristi. Filtro per vecchie incisioni a		
78 giri. Alimentazione per radiotelefoni CB SSB.		
Mini-sincronizzatore flash. Due lineari con i tran-		
sistori BLY87A e BLY89A	12	125

LA SCRIVANIA

Buchi neri	1	47
Sanremo	2	187
Elettronica come arte	3	257
Buona Pasqua	4	371
Maxwell	5	428
Einstein	6	551
Evoluzione	7/8	676
Oroscopo	9	791
Lampadina	10	849
Cultura	11	981
Sperimentare	12	61

MISURE E STRUMENTI DI MISURA

Il QUAD: adattatore quadrifonico per oscillosco-		
pio	1	4
Signal tracer professionale - seconda parte	1	10
Transdiotest digitale	2	107
Contasecondi digitale da 1/2 sec a 100 sec	2	131
Impedenziometro per CB	2	153
Strobflash (KS 270)	2	175
Prova semiconduttori	3	235
Generatore di impulsi con segnale trigger	3	259
Mark generator	4	329
Verifica del segnale RF sull'oscilloscopio	4	351
Multimetro analogico HIOKI (KS 460)	4	361
Misuratore d'impedenza a basso valore ohmme-		
trico	4	387
Voltmetro digitale da pannello (KS 420)	6	529
Generatore d'onda quadra 700 Hz ÷ 33 MHz ...	7/8	605
Millivoltmetro digitale a LED - (KS 225)	7/8	629
Modulo di commutazione per millivoltmetri digitali		
(KS 205)	9	751
Divisore di frequenza digitale	10	863
Ohmmetro digitale - prima parte	11	949
Divisore per frequenzimetro	12	25
Ohmmetro digitale - seconda parte	12	37

SEMICONDUTTORI/ CIRCUITI INTEGRATI, MODULI E COMPONENTI

I moduli ILP, HY 120, HY 200	1	93
La sintesi delle funzioni di commutazione,		
(mappe di Karnaugh) - prima parte	7/8	622
Rappresentazione grafica dei componenti Radio-		
TV	7/8	647
La sintesi delle funzioni di commutazione,		
(Mappe di karnaugh) - seconda parte	9	746
Come funzionano i commutatori elettronici	10	869
Come funzionano i multivibratori	11	931
Amplificatori operazionali - prima parte	12	43
I Bread-Board CSC	12	75
I moduli ILP: HY 5	12	101

STRUMENTI MUSICALI E CIRCUITI

Preamplificatore generatore di vibrato	1	84
String Synthesizer - prima parte	9	709
Wha-Wha professionale	9	718
Preamplificatore per chitarra elettronica GP 30 .	10	828
String Synthesizer - seconda parte	10	881
String Synthesizer - terza parte	11	957
Amplificatore per chitarra	12	13
String Synthesizer - quarta parte	12	47

TELEVISIONE

I tiristori ed il loro impiego nei televisori a colori	1	55
Modulatore TV - VHF (KS 340)	7/8	659
Televisione individuale via satellite	12	89

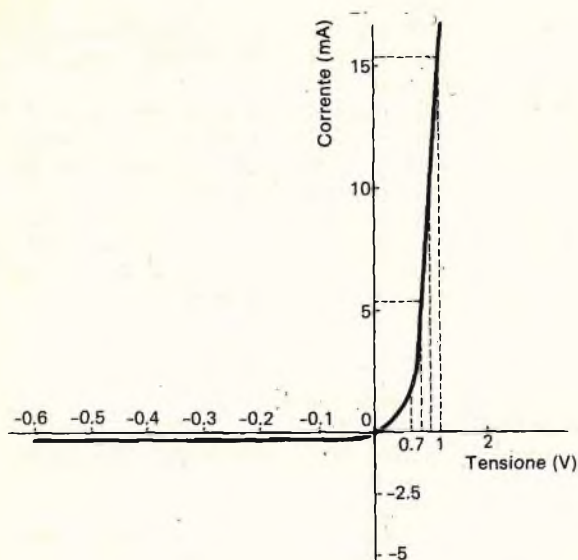


Fig. 2.7 - (identica originale):
 $\delta V = 1,2 - 0,8 = 0,4 \text{ V}$
 $\delta I = 15,5 - 5,5 = 10 \text{ mA}$

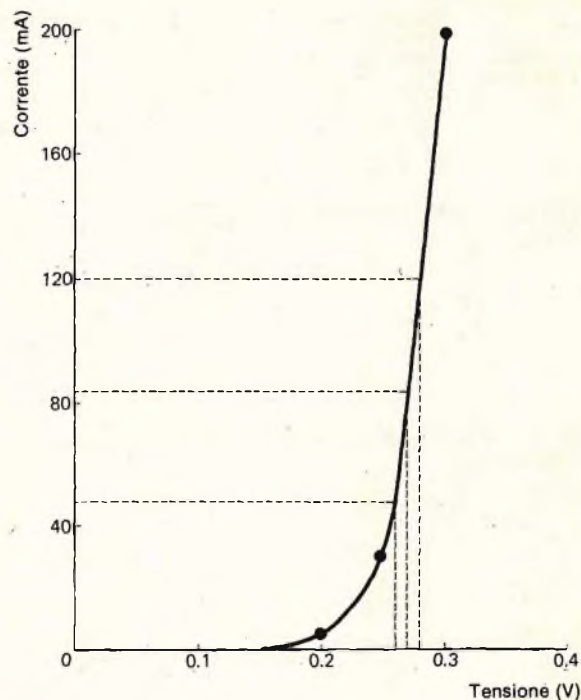


Fig. 2.8 - Caratteristica corrente/tensione (nella sola zona di conduzione diretta di polarizzazione diretta) per il diodo considerato nell'esempio 2.2.

la corrente rimane pressoché costante. Quando però la tensione raggiunge un determinato valore, la corrente subisce, un improvviso e notevole incremento (figura 2.9).

Nella regione di rottura (questo è il nome dato a quella parte della curva in cui avviene il fenomeno che si sta descrivendo), la resistenza inversa del diodo è bassa. Questo forte aumento di corrente fa sì che anche la potenza dissipata dal diodo divenga considerevole e può quindi provocare la distruzione del componente stesso. È quindi necessario assicurarsi che il diodo non si trovi mai ad operare nella regione di rottura. Il costruttore provvede, per ciascun tipo di diodo, a fornire un valore massimo arbitrario per la tensione inversa (valore comunque inferiore al valore di rottura); se tale valore non viene oltrepassato, il costruttore assicura il funzionamento soddisfacente del componente. La **MASSIMA TENSIONE INVERSA** (Peak Inverse Voltage - p.i.v.) ha valori notevolmente diversi secondo il tipo di diodo cui si riferisce e raggiunge facilmente diverse centinaia di volt.

Esempio 2.3

Un diodo a giunzione al silicio presenta i seguenti parametri: massima corrente diretta 250 mA, caduta di tensione diretta 1,2 V con una corrente diretta di 30 mA, massima tensione inversa 50 V e corrente di saturazione inversa

di 0,05 μA alla massima tensione inversa.

- 1) Tracciare il grafico della caratteristica corrente/tensione del diodo;
- 2) Determinare la sua resistenza alla corrente continua alla tensione diretta di 1,2 V.

Soluzione.

- 1) La caratteristica corrente/tensione del diodo in esame è mostrata in figura 2.10;
- 2) La resistenza alla corrente continua presentata dal diodo quando la tensione diretta applicata è 1,2 V, è:

$$r_{c.c.} = \frac{1,2}{0,03} = 40 \, \Omega \quad (\text{risposta})$$

Diversi tipi di diodo e loro applicazione

I parametri più importanti dei diodi a semiconduttore sono:

- 1) la resistenza alla corrente alternata diretta ed inversa;
- 2) la massima corrente diretta;
- 3) la capacità della giunzione;
- 4) il comportamento nella regione di rottura.

Uno o più di uno dei parametri citati può essere di primaria importanza secondo l'applicazione cui è destinato il diodo. I tipi di diodo maggiormente impiegati nei moderni circuiti elettronici sono:

- 1) i diodi di segnale;
- 2) i diodi di potenza;
- 3) i diodi Zener;
- 4) i diodi a capacità variabile (Varactor o Varicap).

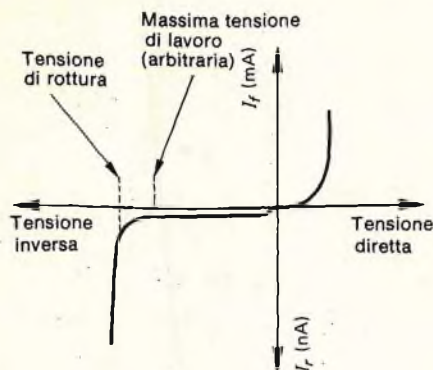


Fig. 2.9 - Tensione di rottura per un diodo a semiconduttore.

1) I diodi di segnale

La denominazione "diodi di segnale" comprende tutti i diodi che sono stati progettati per l'impiego in circuiti in cui non sono richiesti altri valori nei parametri di tensione e corrente.

Le caratteristiche tuttavia più importanti sono la bassa capacità della giunzione ed un elevato rapporto fra resistenza inversa e resistenza diretta. Alcuni diodi di segnale disponibili in commercio possono avere impiego generale; altri invece sono particolarmente adatti a specifiche condizioni di lavoro: ad esempio nei circuiti rivelatori di onde radio, o come interruttori elettronici in circuitazioni digitali.

I parametri di massima tensione inversa e di massima corrente diretta normalmente richiesti ad un diodo di segnale hanno valori relativamente contenuti. La maggior parte dei diodi di segnale ha infatti una massima tensione inversa compresa fra 30 e 150 V ed una corrente diretta massima nell'intervallo 40 - 250 mA; sono tuttavia facilmente disponibili anche componenti con valori limite superiori a quelli qui indicati.

2) I diodi di potenza

I diodi di potenza sono spesso impiegati per la conversione della corrente alternata in corrente continua, ad esempio nei circuiti raddrizzatori.

I parametri più importanti per i diodi di potenza sono la massima tensione

inversa, la massima corrente diretta ed il rapporto fra resistenza diretta e resistenza inversa.

La massima tensione inversa è generalmente fra 50 e 1.000 V; la massima corrente diretta può raggiungere anche i 30 A. La resistenza diretta deve essere la più bassa possibile per evitare notevoli cadute di tensione ai capi del diodo quando questo è attraversato da forti correnti; essa di solito non è superiore a 1 o 2 Ω .

3) I diodi Zener

L'elevata corrente inversa che fluisce in un diodo quando viene superato il valore della tensione di rottura non provoca necessariamente la distruzione del componente. Un diodo zener è costruito in modo tale da permetterne l'impiego nella regione di rottura senza che esso ne risulti danneggiato, a condizione che la corrente che fluisce nel diodo sia limitata ad un valore massimo di sicurezza; la limitazione della corrente è ottenuta grazie ad un resistore esterno connesso in serie al diodo.

L'elevata corrente nella regione di rottura è causata da due fenomeni, chiamati "effetto Zener" ed "effetto Valanga".

Per tensioni fino a 5 V, il campo elettrico nei pressi della giunzione è abbastanza forte da sottrarre elettroni ai legami covalenti che tengono uniti gli atomi fra loro. Vengono così prodotte nuove coppie elettrone-lacuna e queste contribuiscono ad incrementare la cor-

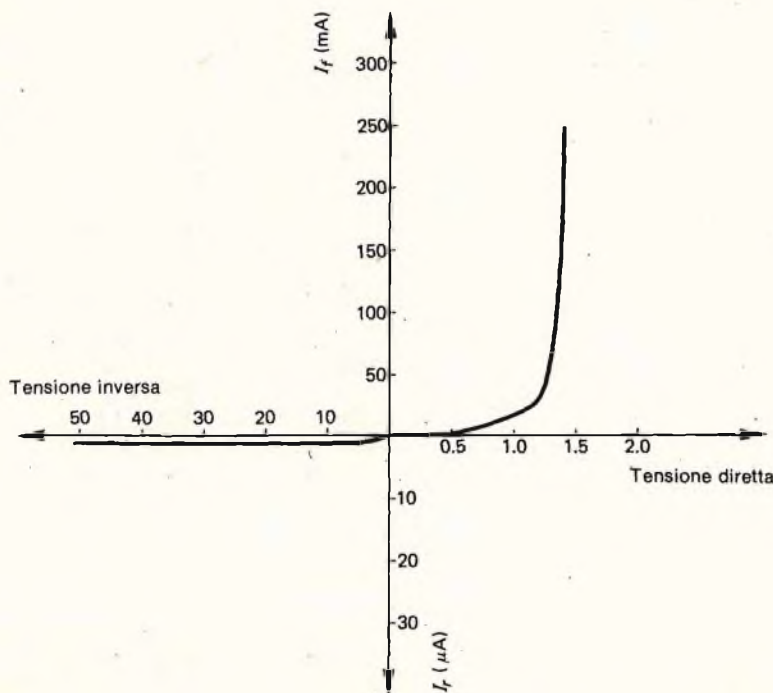


Fig. 2.10 - Caratteristica corrente/tensione per il diodo a giunzione considerato nell'esempio 2.3.

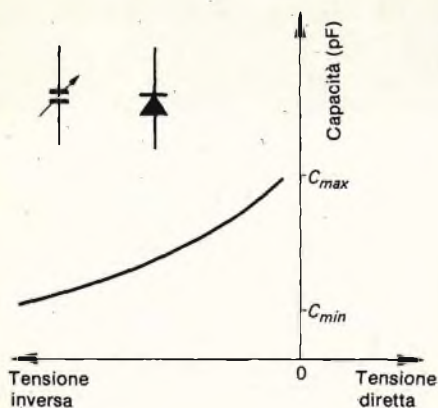


Fig. 2.11 - Caratteristica capacità/tensione per un diodo varactor.

rente inversa. Questo fenomeno è chiamato "effetto Zener".

L'«effetto Valanga» ha invece luogo quando la tensione di polarizzazione inversa è maggiore di 5 V circa. La velocità con la quale i portatori di carica si muovono attraverso il reticolo cristallino aumenta a tal punto da far loro acquisire una energia cinetica sufficiente a ionizzare altri atomi per collisione. Si dice che un atomo è stato ionizzato quando ha perso un elettrone. I portatori di carica così prodotti si muovono nel reticolo cristallino e possono, entrando in collisione con altri atomi, produrre per ionizzazione nuovi portatori di carica. In tal modo il numero dei portatori di carica disponibili e di conseguenza il valore della corrente inversa aumentano rapidamente.

I diodi zener sono disponibili in un certo numero di tensioni di riferimento standard. Per esempio, è possibile disporre di un diodo zener con una tensione di riferimento (tensione di rottura) di 8,2 V. I diodi zener vengono anche chiamati «diodi a riferimento di tensione» o «diodi stabilizzatori di tensione».

Il campo di applicazione più comune per questi componenti è nei circuiti stabilizzatori di tensione, di cui parleremo nel capitolo 9. Vengono anche usati nella realizzazione di sorgenti di tensioni di riferimento.

Esempio 2.4

Possediamo un dato diodo zener; le caratteristiche fornite dal costruttore ci informano che esso presenta una tensione di rottura (tensione di zener) di 20 V ed una potenza dissipata massima sopportabile di 0,4 W. Qual è il valore della corrente massima che il diodo è in grado di sopportare?

Soluzione.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{0,4}{20} = 20 \text{ mA (risposta)}$$

4) Diodi a capacità variabile (Varactor)

Una giunzione P-N è una regione ad elevata resistività posta fra due regioni con resistività relativamente bassa.

Una giunzione si comporta pertanto anche come una capacità, il cui valore è dato da:

$$C = \frac{\epsilon A}{W} \quad (2.1)$$

dove ϵ è la costante dielettrica del materiale semiconduttore, A è l'area della superficie della giunzione e W l'ampiezza della zona di svuotamento. W non è costante, ma varia con il valore e la polarità della tensione applicata alla giunzione.

Molti diodi a semiconduttore sono co-

struiti in modo tale da minimizzare la capacità della loro giunzione (ad esempio i diodi a baffo); un diodo a capacità variabile, invece, è progettato per avere un dato intervallo di valori per la capacità associata alla giunzione.

Il diodo a capacità variabile funziona con polarizzazione inversa; la capacità della sua giunzione è quindi inversamente proporzionale alla radice quadrata della tensione di polarizzazione V , cioè:

$$C = \frac{K}{\sqrt{V}} \quad (2.2)$$

La figura 2.11 mostra graficamente la relazione fra la capacità e la tensione di polarizzazione inversa applicata, in un diodo a capacità variabile; inoltre indica il simbolo convenzionalmente attribuito a questi componenti. Normamente, l'intervallo di variazione della capacità ha le ampiezze tipiche di 2-12 pF, 20-28 pF o 27-72 pF, secondo i modelli e la funzione cui sono destinati.

Esempio 2.5

Un diodo a capacità variabile presenta una capacità di 5 pF quando la tensione di polarizzazione inversa applicata è 4 V. Determinare la capacità del diodo quando la tensione applicata viene aumentata a 6 V.

Soluzione.

Dalla equazione 2.2:

$$5 = \frac{K}{\sqrt{4}}; \text{ da cui: } K = 10;$$

Pertanto, se la tensione di polarizzazione inversa viene aumentata a 6 V, la capacità del diodo è:

$$C = \frac{10}{\sqrt{6}} = 4,082 \text{ pF. (risposta)}$$



Leggete

MILLECANALI

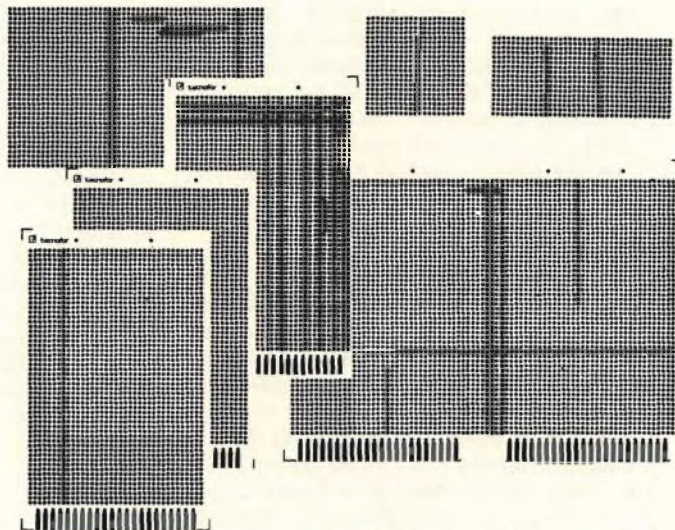
**la rivista del
broadcast italiano**

OFFERTA DI LANCIO

VENDITA PER CORRISPONDENZA

M I C R O S P R A Y

27046 S. GIULETTA (PAVIA) · Via Agostino Setti, 6 - tel. (0383) 89.136



PIASTRE A FORATURA MODULARE PER PROVE DI LABORATORIO

N. _____ modulari ps 254 da mm 100x160 con connettore dorato	cad. L. 3.876
N. _____ modulari ps 254 da mm 100x160 con connettore stagnato	cad. L. 3.306
N. _____ modulari ps 254 da mm 100x160 con connettore solo rame	cad. L. 2.736
N. _____ modulari ps 254 da mm 233,4x160 con connettore dorato	cad. L. 8.208
N. _____ modulari ps 254 da mm 233,4x160 con connettore stagnato	cad. L. 6.498
N. _____ modulari ps 254 da mm 233,4x160 con connettore solo rame	cad. L. 5.928
N. _____ modulari ps 254 da mm 70x160	cad. L. 1.140
N. _____ modulari ps 254 da mm 100x120	cad. L. 2.394
N. _____ modulari ps 254 da mm 100x220	cad. L. 4.332
N. _____ modulari ps 254 da mm 120x250	cad. L. 5.016
N. _____ modulari ps 254 da mm 160x300	cad. L. 12.220
N. _____ modulari ps 254 da mm 160x380	cad. L. 14.250
N. _____ modulari ps 254 da mm 100x150	cad. L. 2.780

Tutti gli articoli sopra descritti vengono forniti su materiale di vetro epossidico tipo G 10, oppure FR4 autoestinguente, spessore mm. 1,58, con foratura diam. 1,05 a passo 2,54, con piazzuole di saldatura rotonde del diam. di mm. 2,05 e con connettore a 22 poli. Spedizione del materiale ordinato entro 10 g. dalla data del ricevimento dell'ordine con precedenza agli ordini eseguiti con pagamento anticipato.

A richiesta per quantitativi minimi di pezzi 100 si eseguono disegni e misure particolari.
Prezzi da concordare, esecuzione entro 20 g. dall'approvazione dell'ordine.

I prezzi esposti sono comprensivi di IVA.

ORDINE MINIMO L. 20.000

- ☐ PAGAMENTO ANTICIPATO SCONTO 3% + 1 modulare cm 7x10.
- ☐ Per ordini superiori a L. 45.000 ed effettuati con pagamento anticipato sconto 3% + N. 1 scheda europa 10x16 + N. 2 modulari da cm 7x10 in omaggio.

- ☐ Per ordini superiori a L. 80.000 ed effettuati con pagamento anticipato, sconto 3% più N. 2 schede europa 10x16 + 5 modulari 7x10

L'ordine è valido solo se convalidato da Firma e dal N. di Codice fiscale o da Partita IVA

MICROSPRAY 27046 S.GIULETTA (PV.) VIA AGOSTINO SETTI,6 TEL.0383. 89136

INTERRUTTORE PER ORARIO ELETTRONICO

Il circuito qui proposto adempie alla funzione utile di inserire per 12 ore e disinserire per altre 12 un apparecchio ad esso collegato, come richiesto ad esempio nell'illuminazione di un acquario. Potendosi fare a meno del trasformatore di rete, l'apparecchio in questione può avere dimensioni ridotte; ma attenzione alle scosse! 220 V possono essere poco piacevoli.

Nella costruzione di un interruttore orario di tipo elettronico si incontra la difficoltà di rendere possibile inserire e disinserire, delle lampade a luminescenza oltre a quelle a incandescenza. Purtroppo le luminescenti hanno una elevatissima resistenza interna di inserzione in quanto inizialmente è inserito solo il reattore di accensione. Con esso non può però mai scorrere la corrente di tenuta occorrente per un triac o per un tiristore, per cui non è possibile l'accensione per mezzo di un impulso

all'inizio di ogni semionda e si deve provvedere ad un'accensione continuativa.

Si è constatato che per l'accensione continuativa di triac le parti componenti l'alimentatore devono essere relativamente grandi, poiché questi elementi richiedono quasi tutti delle correnti di accensione di 50 mA o più, cosicché con un'alimentazione della rete si deve dissipare almeno il calore prodotto da una resistenza di potenza piuttosto grande. Anche un'opportuna resistenza di

caduta capacitiva o un trasformatore ha delle dimensioni non trascurabili. Dopo aver compiuto delle prove preliminari con una successione a frequenza elevata di impulsi di accensione in sostituzione di un'accensione continuativa senza ottenere una stabilità sufficiente si è pensato di inserire nell'interruttore orario un tiristore. I tiristori hanno quasi sempre delle correnti di accensione di valore ridotto; il tipo impiegato ha addirittura una corrente di accensione di meno di 200 μ A. Un inconveniente, sia pur rela-

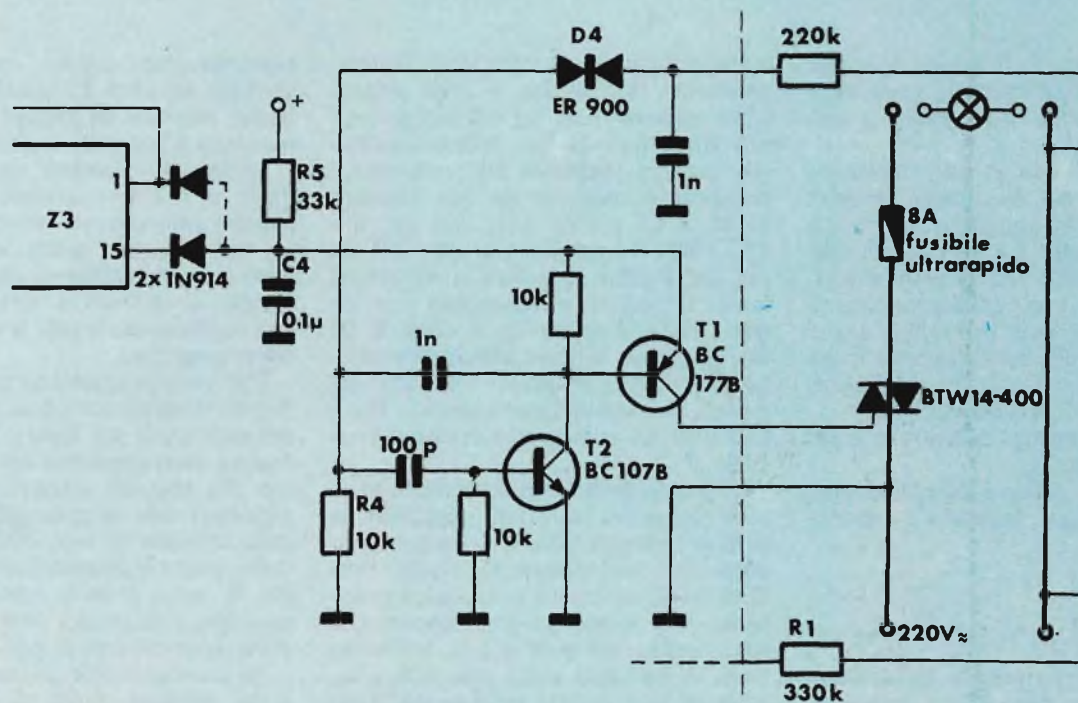


Fig. 1 - Comando per potenze rilevanti.

Z1, Z2 : MC 140 40
Z3 : MC 140 27 o a
D's : 1N 914 o a

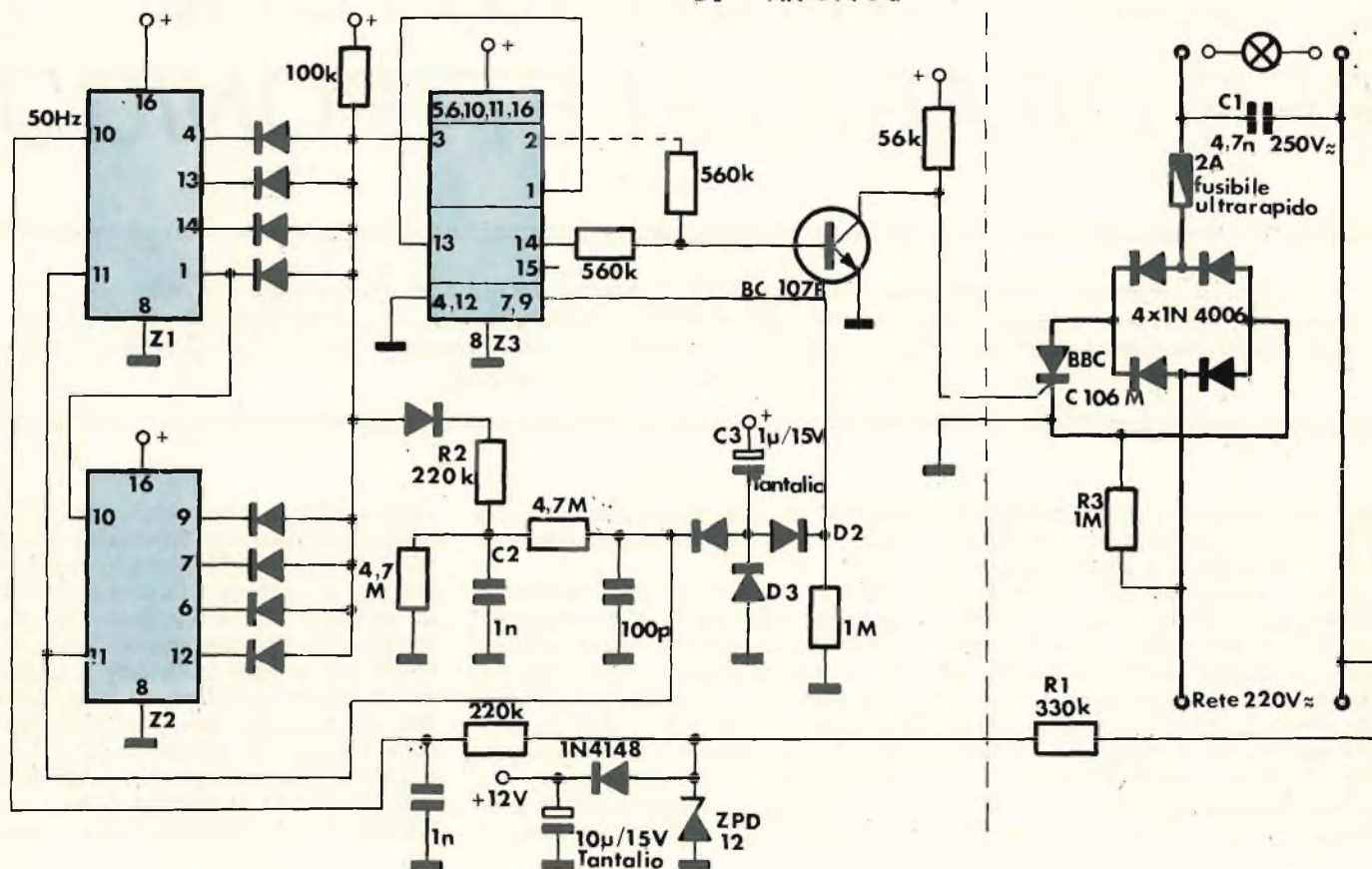


Fig. 2 - Circuito dell'interruttore per orario elettronico.

tivo, dei tiristori è la necessità di impiegare nel caso di alimentazione ad onda intera un raddrizzatore a ponte di una certa potenza.

La sezione pilota dell'interruttore orario è costituita da alcuni contatori CMOS, cosicché, complessivamente, il circuito alimentato a 12 V assorbe solo una corrente di 500 µA. Il carico ammes- so dal tiristore con raffreddamento ad aria è di 1 A, con un valore anche doppio impiegando un dissipatore, il che è sufficiente per il maggior numero di problemi relativi all'illuminazione.

Per potenze ancora maggiori occorre il circuito di Fig. 1.

L'interruttore orario è già funzionante in unione ad una lampada a luminescenza da 8 W.

IL CIRCUITO

In Figura 2 è indicata la struttura dell'interruttore orario. Con l'aiuto della resistenza di caduta R1 e di un diodo Zener viene per prima cosa ricavata dalla tensione di rete una tensione a onda quadra a 50 Hz. Il raddrizzatore mono-

fase fornisce una tensione di alimenta- zione stabilizzata di circa 12 V. Successivamente la tensione a onda quadra viene depurata dai segnali parassiti ad alta frequenza da una cellula di filtro RC per poi triggerare un contatore. Il contatore è costituito da due contatori binari a 12 gradini (Z1, Z2) del tipo MC 14040 (Motorola), che sono indicati per dei segnali di entrata a variazione lenta. Grazie al collegamento con un gate AND, formato da 8 diodi e da una resistenza e grazie alla controreazione del segnale risultante riportato alle entrate di cancellazione (piedino 11) il contatore ha un rapporto di divisione di $1,08 \times 10^6$.

L'elevato livello che si stabilisce all'uscita del gate una volta raggiunto lo stato di conteggio voluto viene immagazzinato nel condensatore C2 e poi, prima di essere inoltrato, ritardato con un passabasso. La resistenza R2 impedisce il sovraccarico del gate e una resistenza posta in parallelo a C2 provvede a un graduale livellamento della carica. Si ha così, ogni 6 ore, all'uscita del gate AND, un impulso della durata di circa 1 ms. Questo impulso di trigger fa scattare un contatore binario a due stadi (Z3), che è costituito da un doppio flip-flop JK op-

portunamente cablato. All'uscita del secondo stadio di Z3 (piedino 15) si può quindi ricavare un segnale che ogni 12 ore varia il suo stato logico.

In linea di massima, con questo segnale si può direttamente innescare il tiristore attraverso una resistenza di caduta; per una sua sicura interdizione è però raccomandabile di collegare il terminale di innescò a massa attraverso una connessione avente la resistenza più bassa possibile.

Ciò avviene attraverso un transistor. Poiché il transistor causa un'inversione del segnale, la sua base è collegata con l'uscita invertitrice (piedino 14). Lo stadio più alto del divisore di Z1 viene triggerato solo al passaggio per lo zero della tensione di rete, così da poter inserire anche il tiristore solo al passaggio per lo zero. Non è quindi necessario prendere delle misure elettriche per l'eliminazione dei segnali parassiti.

Se si congiungono le uscite del primo e del secondo stadio di Z3 attraverso una logica AND, si ottiene un segnale che si trova allo stato 1 solo per 6 ore. Un'accensione della lampada di sole sei ore è già sufficiente per un sistema di illuminazione serale aggiuntivo. Il cor-

rispondente completamente è disegnato a tratteggiare (Z3, terminale 2). Per maggior chiarezza si noti che, con un'inversione alle uscite del contatore ed al transistor, il gate AND dev'essere rimpiazzato da un gate OR. Quando si dà tensione di rete, l'entrata di reset dei contatori Z1 e Z2 e l'entrata di set del contatore Z3 ai terminali 7 e 9 vengono mantenute per un certo tempo al livello H attraverso il condensatore C3 e i diodi D1 e D2. Z1 e Z2 cominciano quindi con zero e Z3 comincia con l'intervallo luminoso. Ne risulta oltre ad un tempestivo avviamento anche un controllo funzionale di tutto il dispositivo di illuminazione. Dopo un'interruzione di rete, C3 si scarica attraverso D3, cosicché il meccanismo di avviamento può subito funzionare di nuovo.

Il tiristore è collegato in serie con lo utente attraverso un raddrizzatore a ponte i cui diodi hanno le polarità disposte in modo tale che le semionde negative provocano una polarizzazione positiva dell'anodo del tiristore. A causa della resistenza di caduta R1, si ha una dissimetria del ponte che viene compensata da R3, senza di che non si avrebbe ai capi del diodo Zener una corretta tensione a onde quadre. Il condensatore C1 cortocircuita gli eventuali segnali parassiti provenienti dalla lampada.

Si deve assolutamente tener presente che molte lampade a luminescenza hanno dei condensatori relativamente grandi per compensare le correnti reattive della bobina di preinserzione. Questo carico capacitivo addizionale può determinare la bruciatura del fusibile qualora la commutazione non avvenga in tutte le condizioni al passaggio per lo zero. Per non dover rendere il meccanismo di avviamento sincrono con la rete si dovrà in questo caso collegare la lampada durante

l'intervallo di spegnimento. Il condensatore Z3 può essere anche predisposto all'avviamento in modo da cominciare con l'intervallo di spegnimento. A tal fine si dovranno scambiare i terminali 7 e 9 con i terminali 4 e 12. Oltre a ciò l'entrata di trigger del secondo stadio (piedino 13) dovrà essere collegata con il piedino 2 anziché con il piedino 1. Prima di collegare l'utente si deve stabilire il collegamento con la rete.

Nel caso sia da temere una temporanea mancanza della tensione di rete, si dovrà prevedere, per delle lampade con condensatori, una resistenza di caduta di alcuni Ω , direttamente incorporata nella custodia della lampada, dove per lo più vi è spazio sufficiente per essa.

AMPLIAMENTO PER POTENZE DI USCITA PIÙ ELEVATE

Per potenze di uscita più elevate, però solo per carichi ohmici, come lampade a incandescenza e stufe elettriche, il tiristore può essere rimpiazzato da un triac. In figura 1 è visibile un circuito che può esser caricato con circa 7 A e può venir direttamente comandato con dei componenti MOS.

Il triac viene fatto innescare all'inizio di ogni semionda positiva o negativa da un impulso di corrente positivo, fintantoché la tensione ai capi del condensatore C4 non venga cortocircuitata dalle uscite del contatore Z3.

Se la tensione di rete dopo il passaggio per lo zero ha una variazione maggiore di 30 V, il diodo di trigger D4 viene inserito e genera un impulso sulla resistenza R4. Gli impulsi negativi vengono direttamente inviati attraverso un accoppiamento capacitivo al transistor pilota T1, gli impulsi positivi dopo esser stati

preventivamente invertiti dal transistor T2, cosicché in entrambi i casi T1 viene per breve tempo mandato in saturazione.

Se il collegamento via AND all'uscita del contatore è superfluo, i diodi spariscono. R5 viene allora collegato non con la tensione di alimentazione ma con l'uscita (piedino 15).

MONTAGGIO

L'interruttore orario può essere montato oltre che in custodie distinte anche in custodie a innesto, tabacchiere per prese di corrente da tavolo, custodie per lampade a luminescenza, tutte di dimensioni abbastanza grandi, etc. La sezione di circuito a sinistra della linea di separazione sia in figura 1 che in figura 2 viene racchiusa con un montaggio il più compatto possibile in una piccola custodia di lamiera elettricamente collegata alla massa del circuito per schermarla contro i segnali parassiti. Questa custodia viene inserita, insieme con la sezione di potenza, in un'adatta custodia in materiale plastico facendo uso di viti di plastica. Qualora si faccia uso di un dissipatore di calore, si dovrà fare attenzione al suo isolamento dalla custodia di schermaggio.

Il contatore dell'apparecchio campione è stato montato su una piastra vero board avente dimensioni 3,3x6,7 cm a sua volta inserita in una custodia Teko A1 di dimensioni piuttosto ridotte, la quale ha a sua volta trovato posto, insieme con la sezione di potenza, in una custodia in plastica Teko P1 (dimensioni esterne 55x8,5x4 cm). Il collegamento della lampada e della rete è stato fatto con dei morsetti per lampadari avvitati lateralmente.

RIPARATORI TV !!! - ANTENNISTI !!!

Avvaletevi del Servizio di documentazione e consulenza tecnica che Vi offre il **CENIART** (Centro Nazionale Informazioni Radio-TV). Le richieste, corredate del relativo contributo (uno per ogni servizio richiesto), vanno effettuate tramite lettera. A tutti verrà risposto a stretto giro di posta.

TARIFFE * (tra parentesi sono indicate le quote ridotte per gli abbonati JCE, previa indicazione del numero di abbonamento)

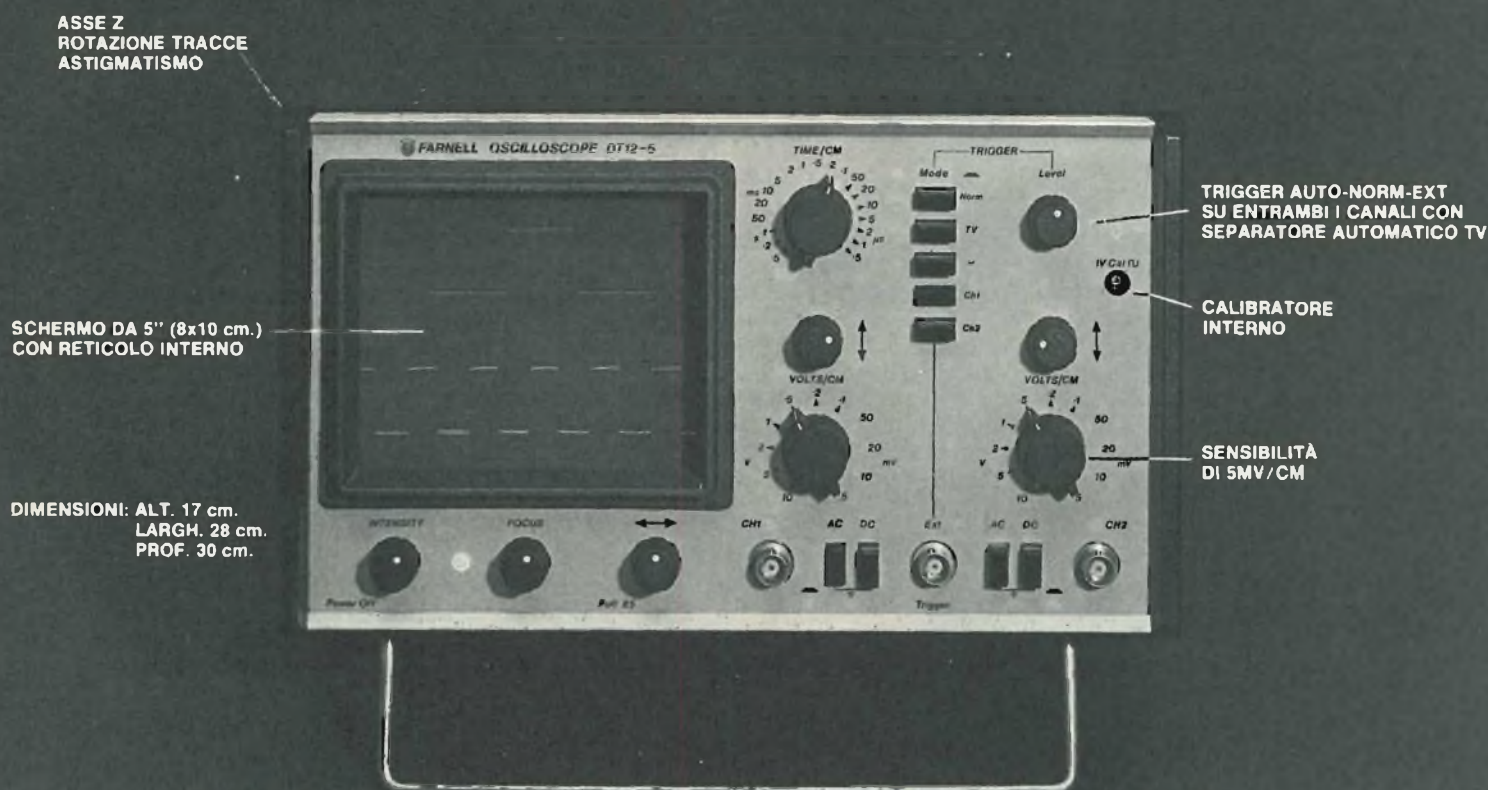
Fotocopia schema elettrico TV b/n	cad. L. 5.000 (4.000)
Fotocopia solo schema elettrico TV color	" L. 8.000 (6.000)
Consulenza tecnica su riparazioni TV e impianti antenne	" L. 10.000 (7.000)
Fotocopie pagine di riviste italiane e straniere L. 300 a foglio a cui va aggiunta la quota fissa di	" L. 5.000 (4.000)
Preventivi di spesa per fotocopie di Servizi Tecnici TV	" L. 2.500 (2.000)
Catalogo materiale in dotazione al Ceniart	" L. 2.500 (2.000)

* Va aggiunto un piccolo contributo spese postali per le spedizioni voluminose.

Indirizzare le richieste al **CENIART** Via Ugo Bassi, 5 - 20050 Monza (MI) - Telef. (039) 740.498

Siamo stati i primi . . .

a proporre un oscilloscopio professionale sotto il "Tetto" delle 500.000 lire.
Ricordate il vecchio 12-4DA? è ancora il nostro più accanito concorrente: infatti chi l'ha acquistato (e sono stati in molti) non vuol saperne di cambiarlo. Ma guardate:



. . . Ora siamo gli unici

in grado di offrirvi una nuova generazione di oscilloscopi europei a doppia traccia, 12 MHz, ultracompati (grazie al nuovo, ridottissimo, CRT che la Brimar ha sviluppato per noi) al prezzo di

**486.000
LIRE**



Farnell Italia s.r.l.

Via Mameli, 31 - 20139 MILANO - Tel. (02) 7380646 - 733178

DISPONIBILE A STOCK PRESSO:

SASSUOLO - HELLIS	Tel. 059/804104
TORINO - CARTER	Tel. 011/592512
CHIAVARI - GOLD	Tel. 0185/300773
ROMA - SILV	Tel. 06/8313092
NAPOLI - E.D.L.	Tel. 081/632335
BOLZANO - RADIOMARKET	Tel. 0471/37407
TRIESTE - RADIOKALIKA	Tel. 040/30341
CATANIA - THYRISTOR	Tel. 095/444581

Viste le caratteristiche, pensateci un po' non ne vale la pena?

- ☐ Desidero avere maggiori informazioni
☐ Desidero riservare il mio DT 12-5. Vogliatemi confermare le condizioni di acquisto

Nome
Cognome
Ditta
Via N°
Città CAP
Tel.

*Prezzi validi al 31/12/79 IVA Esclusa Pag. alla consegna

proto-board 6

di M. Calvi

BANCO DI PROVA PER CIRCUITI SPERIMENTALI SU BASETTE CSC

Abbiamo commentato nello scorso numero le basette per montaggi sperimentali CSC in un profilo generico, discutendone le particolarità ed i notevoli vantaggi. Abbiamo sottolineato il fatto che più elementi potevano essere raggruppati in modo da formare dei veri e propri "banchi di prova" per montaggi sperimentali. Descriviamo ora il più semplice di questi "banchi", già adottato da innumerevoli laboratori di ricerca di industrie, istituti, università, ed ora disponibile per il grande pubblico dei tecnici privati e degli sperimentatori.

Certamente, i più grandi consumatori di ausili per i montaggi sperimentali, sono i laboratori di ricerca. Chi pensa che i progettisti che lavorano in seno alle Università, ai vari istituti, o più semplicemente nelle industrie siano tanto bravi da tradurre i loro circuiti sviluppati "sulla carta" direttamente in prototipi semi-definitivi, con tanto di stampato, meccaniche sviluppate, aspetto professionale, sbaglia. Noi frequentiamo spesso centri del genere, ove supercervelli si sforzano di dare il loro contributo alla scienza, e possiamo tranquillamente assicurare che raramente lo sperimentatore si "azzarda" a realizzare certi spaventosi grovigli di fili e di parti che abbiamo sempre potuto osservare sui banchi degli atenei, dei politecnici, dei segretissimi e super-protetti laboratori ove si sviluppano gli apparecchi "del domani". Spesso, i primi prototipi, invece di essere come li immagina il nostro lettore, sono cablati "in aria", senza nessuna base, semplicemente riunendo i terminali delle varie parti con delle saldature e sono connessi ad altri apparati a furia di coccodrilli e fili volanti. Certo, questo tipo di realizzazione, si addice ai "circuitini" molto semplici, ma quando si tratta di provare schemi un po' più complessi, con alcuni IC, anche i "cervelloni" usano delle basi, che sino a poco tempo addietro erano assai rudimentali: plastica forata, plastica stampata a bollini e strisce, sovente realizzata negli stessi laboratori con mollette Fahnestock e via di seguito.

I ricercatori hanno due necessità; non spendere troppo, non perdere troppo tempo; di conseguenza sono sempre attentissimi alle "novità" che possono facilitarli, e sono stati i primi utilizzatori "naturali" delle basette CSC. Oh, i grovigli di filo si notano ancora, sui lindi, luminosi, razionali e strumentatissimi banchi, ma la presenza dei "PROTO-BOARD" si è fatta massiccia. Ormai, questi caratterizzano i laboratori come la presenza dei classici oscilloscopi Tektronix o dei gruppi cassettiere.

Uno degli ausili CSC più diffusi, nei severi centri di ricerca, è il "PROTO BOARD 6" un gruppo di basette in grado di accogliere sino a sei IC ed accessori, munito dei terminali di alimentazione e di "piano di massa" metallico, che al tempo stesso serve da supporto generale.

Il "PROTO-BOARD 6" è ora proposto in kit dalla G.B.C. Italiana; si tratta di un kit molto semplice, che richiede solo un lavoro meccanico, ma che una volta realizzato costituisce un piccolo ma validissimo "banco di prova" per i più svariati circuiti, anche comprendente integrati a larga scala o solo transistori, come serve ...

Il kit è mostrato nella figura 1.

Per assiemare il complesso non occorrono più di venti minuti, procedendo come ora diciamo.

1) Prima di tutto, sulla superficie marcata con le varie scritte, che è quella superiore, si devono montare le tre basette. Queste sono tenute ferme da viti munite di testa a croce. La più grande serve per il montaggio delle parti; le due laterali, più sottili, fungeranno da sistemi di distribuzione dell'alimentazione; bipolare, o con lo zero comune e positivo e negativo "isolati". Rimane spesso libero un ramo (una serie



Fig. 1 - Kit in blisterpack del Proto-Board 6 G.B.C. SM/4500-00.

musica elettronica (con o senza computer)? home computers? assistenza?

LA SOLUZIONE E':

Computerjob distribuisce tutti i prodotti con la tecnologia più sofisticata delle linee 5600-4600-3800; i nuovissimi «System Eu», i Kit Tcherepnin ca. Microprocessor Controlled Electronic Music Systems - Poly-ionic Ensembles. Computerjob distribuisce anche, con la più completa assistenza ai Consumer-Hobbyisti, tutti i prodotti Skylab della linea 6500 (Kim.1 - Video-terminals - Espansioni di memoria - Schede video - Tastiere ASCII).

Il Catalogo è disponibile subito. Richiedetelo inviando L. 500 in bolli a: «COMPUTERJOB» di P. BOZZOLA, Via Molinari, 20 - 25100 BRESCIA. Potete telefonare (ore 19,30) allo 030-54.878 per ogni altra informazione.



computerjob
di
paolobozzola
VIA A. MOLINARI N. 20
25100 BRESCIA TEL. 030 54878

di fori) che può fungere da ritorno di massa "fluttuante" ingresso-uscita, in quei casi che si richiede tale soluzione, non molto frequenti, ma pur da prevedere.

Per il montaggio delle basette, si devono inserire nei fori appositi le viti autofilettanti, ruotandole di due o tre giri con un cacciavite adatto.

2) tenendo ferme le basette con le dita, ora si stringeranno le viti, ma attenzione *alternativamente*, un po' una, un po' l'altra; per questo lavoro ovviamente serve un cacciavite con la testa a croce, altrimenti gli incastri si slabbrano. Al termine del lavoro è necessario evitare una stretta eccessiva che potrebbe danneggiare la plastica.

3) Ora si sviteranno i dadi dei serrafili, le relative rondelle e gli isolamenti, dei quali ultimi sono muniti solamente i serrafili rossi.

4) Si innesteranno gli isolamenti, uno alla volta, sulla base metallica, infilando poi il codolo filettato dei serrafili nei fori (il codolo sarà munito del dado superiore). Ciascun serrafilo sarà stretto *delicatamente* con il dado sottostante, in modo tale che non possa assolutamente ruotare quando si evita il pomolo rosso, ma al tempo stesso, che l'isolamento non sia danneggiato.

5) Il serrafilo nero non prevede alcun isolamento, nei confronti della base, e sarà montato stretto.

6) Dopo aver controllato che i serrafili siano ben stretti, si rovescerà il pannello e si monteranno i quattro piedini in gomma. Questi sono autoadesivi. La parte superiore è protetta da materiale distaccabile al momento all'uso. Poiché il mastice di cui è rivestita la parte terminale è assai tenace, NON si deve asportare la protezione prima del montaggio, altrimenti è possibile la raccolta di polvere e tritume vario. Ovviamente, i piedini in gomma devono essere bene angolati e non devono assolutamente sporgere dalla base (!). Uno alla volta, saranno premuti sulla superficie; in seguito offriranno una buona resistenza meccanica.

Ora, il "PROTO BOARD" è pronto per l'uso. Vediamo come lo si impiega.

Impiego del "PROTO-BOARD"

I serrafili possono essere collegati al sistema d'alimentazione esterno mediante banane (spinotti comuni), fili volanti, coccodrilli, contatti ad "U" e persino jacks di tipo audio (con il passo RCA) innestabili alla sommità.

Si deve sempre rammentare che il serrafilo nero è la massa, il ritorno comune e che fa capo alla piastra di supporto.

Ai serrafili rossi si può connettere l'alimentazione positiva, o la doppia alimentazione positiva-negativa isolata con lo "zero" comune.

Il serrafilo "in più" serve nei casi nei quali serva sia una doppia alimentazione (poniamo per amplificatori operazionali, +/- 15 V e simili) (che una seconda alimentazione di tipo comune (poniamo 5 V per integrati TTL, o 9 V per i CMOS). In questi casi-limite, sia lo "zero" della tensione +/- 15 V, sia il negativo della tensione a 5 V faranno capo al serrafilo nero, mentre gli altri tre capi giungeranno ai serrafili.

Per distribuire l'alimentazione che serve, vi sono quattro linee di distribuzione, nelle due basette laterali.

Impiegando disposizioni normali, ad esempio +/- e zero centrale e simili, il ramo non utilizzato può servire per altri impieghi, come "massa fluttuante secondaria" o linea di raccolta nei circuiti molto complessi. Se i rami rimasti disponibili sono due, tanto meglio; servono sempre, appena si è impegnati con alcuni IC da cablare razionalmente.

Per portare l'alimentazione dai serrafili alle linee di distribuzione a 40 contatti si eseguiranno dei ponticelli in filo inferiore al diametro massimo di 0,8 mm; anche tutte le altre connessioni filari dovranno essere eseguite con filo unipolare (quello per impianti telefonici, in sostanza, evitando la treciola che è difficile da infilare nei fori).

Altri ponticelli recheranno l'alimentazione, da uno qualunque o più dei fori delle linee, ai punti previsti sulla basetta principale che ospita le parti.

A proposito di questa, è sempre necessario innestare gli IC "a cavallo" della mezzaria scavata, in modo da avere sulla basetta quattro fori disponibili per ciascun terminale sì da poter eseguire ogni connessione che si desideri. Anche i transistori sono da inserire analogamente; con la base ed il collettore da un lato e l'emettitore dall'altro, ad esempio, o come è meglio per semplificare la filatura. I terminali saranno sagomati in modo adatto. Gli IC con il case metallico "rotondo" (TO-5 ed analoghi) saranno sempre innestati sulla mezzaria, sagomando i reofori come si fa per inserirli in uno zoccolo "DIL".

Diodi, resistenze e condensatori possono essere inseriti tra i fori come se fossero ponticelli in filo, così le impedenze RF ed i cristalli che hanno terminali flessibili. La spaziatura tra foro e foro che vale 1/10 di pollice, permette di innestare direttamente anche i quarzi con terminali rigidi (da 1 MHz, ad esempio, o altri calibratori) così come i trimmer potenziometrici, i compensatori a tre terminali, etc.

Gli interruttori, i commutatori le lampade-spia, (altre parti dal passo terminale che varia da tipo a tipo) possono essere collegati alla basetta munendo le pagliette d'uscita di fili rigidi in rame stagnato da Ø 0,6-0,7 mm, da infilare nei fori della basetta centrale, o tra questi e gli altri dell linee di alimentazione.

Effettuato un esperimento, se non si vuole mantenere in funzione il circuito, o se questo semplicemente non funziona, il recupero delle parti è semplicissimo; si sfilano via e si ripongono nella cassetteria, o nelle scatole relative. Gli IC "dual in line" possono essere estratti inserendo al di sotto del loro "case" plastico un cacciavite affilato "per manopole" e facendo leva.

In certi casi, i fili si troncano netti alla superficie delle basette; se non è possibile estrarre con una pinza da manicure la parte rimasta innestata, la si può semplicemente spingere in basso sino a farla scomparire, con uno spillo. Lo spezzoncino non disturberà in seguito le funzioni della basetta.

In alternativa, per fare un lavoro "pulito", si può smontare la basetta interessata dal supporto generale, si può togliere la copertura adesiva sottostante in modo da poter osservare le file di contatti, quindi si può asportare la fila che contiene il troncone, premendo in un foro libero adiacente con un fermaglio per fogli di carta, modificato; in tal modo il pezzetto rimasto all'interno può essere eliminato e la fila di contatti rimessa a posto, premendo bene.

Rimesso a posto l'adesivo sottostante, la basetta può essere rimontata, sempre facendo la massima attenzione a non stringere troppo le viti.

Nel caso che malgrado le nostre raccomandazioni, l'eccessiva stretta danneggiasse i fori di fissaggio, è possibile bloccare ugualmente la base con una vite passante munita di testa fresata e di dado sottostante.

Ai lettori della serie AMICO 2000

Informiamo tutti i lettori che stanno seguendo la serie dedicata al microcomputer AMICO 2000, che la prossima parte dedicata alla scheda di interfaccia video (funzionamento e costruzione) sarà pubblicata nel prossimo numero di Marzo 1980 per ragioni editoriali.

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 ● Tecnica edilizia ● 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	
CAP	città
professione o studi frequentati	

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

Tel. 0332/53 04 69

DOPPIO ALIMENTATORE A CIRCUITI IBRIDI

a cura di Lubi

Un alimentatore stabilizzato è normalmente costituito dai seguenti elementi: un trasformatore, una sezione di rettificazione, un condensatore di filtraggio, ed un circuito regolatore che pilota un transistor di potenza. Esistono già circuiti integrati di potenza costituiti da un transistor in contenitore TO 3 o equivalente, associato ad un circuito regolatore integrato, componenti noti sotto il nome di regolatori a tre vie (ingresso, uscita e massa). Intendiamo con l'articolo che segue proporre la realizzazione di un doppio alimentatore da laboratorio impiegante appunto questi circuiti ibridi che raggruppano il transistor di potenza ed il regolatore, con l'aggiunta del ponte rettificatore.

Il circuito ibrido rappresenta una specie di compromesso tra il modulo incapsulato ed il circuito integrato, nel senso che, all'interno del contenitore, diversi "chip" distinti si trovano riuniti mediante collegamenti saldati.

Nel caso che ci interessa, il "chip" di potenza viene montato su di un supporto isolato dal contenitore, così come lo sono i quattro "chip" dei diodi di potenza.

Il circuito regolatore viene realizzato su di un substrato isolante, sul quale i resistori vengono depositati mediante un particolare procedimento di fabbricazione, mentre i "chip" dei transistor risultano incollati.

Un sistema di metallizzazione consente di ottenere i necessari collegamenti con una disposizione di questo genere, impiegata sempre più spesso nelle industrie, si ottengono i medesimi vantaggi

offerti dai circuiti integrati anche nelle condizioni poco favorevoli alla messa in opera delle tecniche cosiddette monolitiche.

Una eccellente sicurezza di funzionamento, ed una notevole semplificazione dei problemi di dissipazione termica, sono prerogative che completano i pregi di questo tipo di componente.

Il modello che viene usato per questa realizzazione fa parte della famiglia SI 3000 G della Sanken (giapponese). Previsto per fornire una tensione di uscita di 24 V, questo elemento può essere sostituito senza difficoltà con un modello da 15 oppure da 12 V.

LO SCHEMA DI PRINCIPIO

La figura 1 rappresenta lo schema completo del dispositivo di alimentazione: la figura 2, che illustra lo schema interno del circuito ibrido, permette invece di comprendere il funzionamento dell'intero complesso.

La tensione minimale di uscita viene fissata attraverso la tensione zener del diodo regolatore. Quest'ultima corrisponde approssimativamente a 7 V, in quanto questo è il valore pressoché ideale per il miglior funzionamento di un diodo zener.

Un circuito di protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi evita che il circuito possa subire danni in caso di impiego accidentale.

Le due parti dell'apparecchio, rigorosamente identiche tra loro, sono elettricamente indipendenti, cosa che permette qualsiasi tipo di accoppiamento.

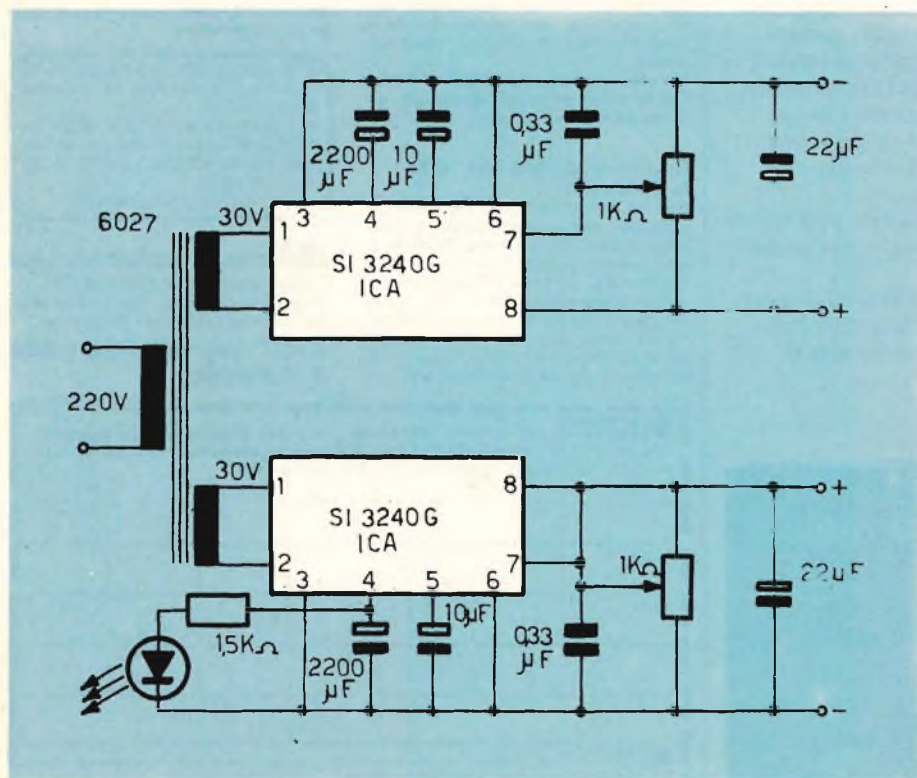


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore, basato sull'impiego di due unità ibride tipo SI 3240 G.

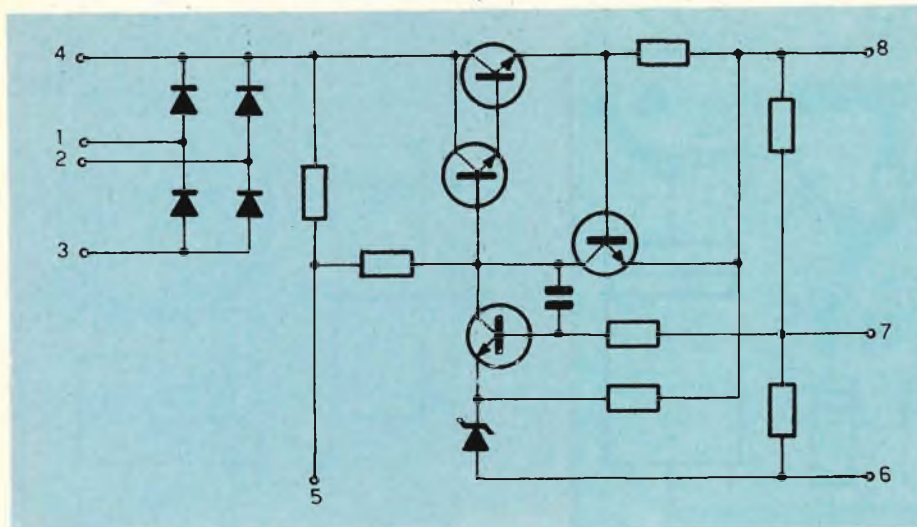


Fig. 2 - Schema interno del circuito ibrido, attraverso il quale risulta più facile comprendere il funzionamento dell'intero alimentatore.

Tuttavia, in particolari circostanze, e soprattutto quando le due tensioni di uscita vengono collegate in serie tra loro, sarà bene controllare che la corrente richiesta in uscita non superi il massimo valore ammissibile.

La figura 3 rappresenta l'aspetto tipico del modulo ibrido al quale ci riferiamo: sul lato sinistro si possono osservare i diodi rettificatori, mentre a lato si osserva la caratteristica struttura del circuito di regolazione propriamente detta. La parte separata visibile in alto è invece l'elemento di potenza, tramite il quale si ottiene l'effetto di regolazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il prototipo realizzato dall'Autore è stato basato sull'impiego di un trasformatore toroidale, allo scopo di consentire l'impiego di un contenitore molto piatto,

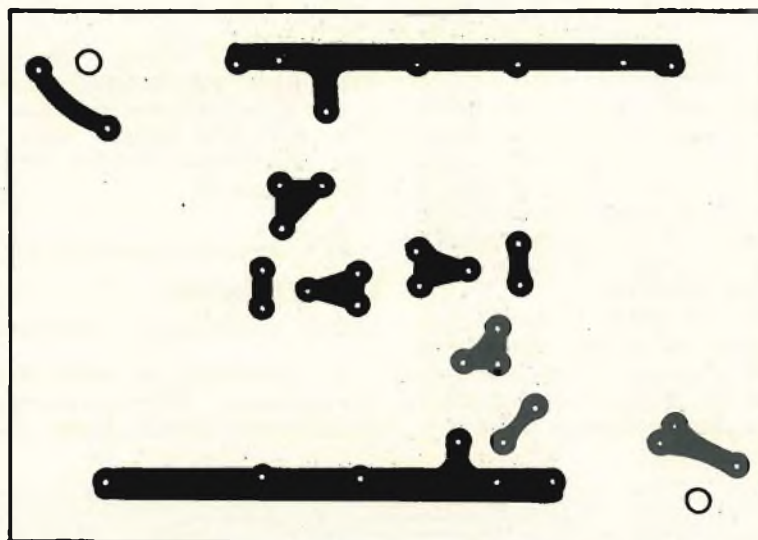


Fig. 4 - Lato dei collegamenti in rame del semplice circuito stampato su cui viene montato il dispositivo.

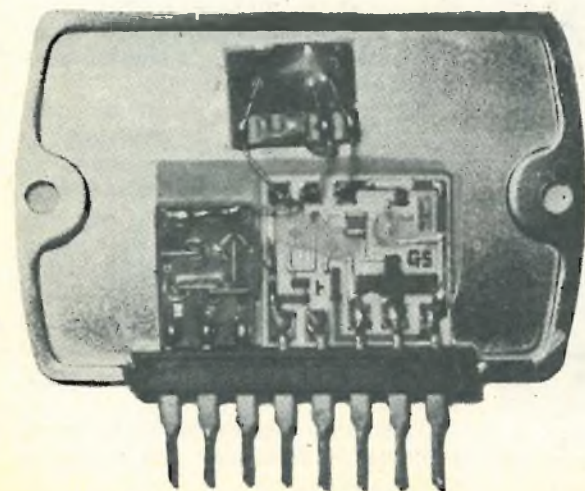


Fig. 3 - Fotografia dell'unità ibrida nella sua veste commerciale: a sinistra si notano i diodi rettificatori, a destra il circuito di regolazione, ed in alto l'elemento di potenza.

rendendo nel contempo minimo il campo magnetico disperso alla frequenza alternata di rete, che molto spesso comporta delle difficoltà quando un alimentatore viene usato direttamente sul banco di lavoro.

È molto importante impiegare un contenitore in alluminio di un certo spessore, che agisce in tal caso anche come dissipatore termico per i due circuiti ibridi.

La figura 4 rappresenta la struttura del circuito stampato dal lato rame, sul quale, dal lato opposto, i pochi componenti che costituiscono il circuito potranno essere montati nel modo chiaramente illustrato nel disegno di figura 5.

Questa basetta di supporto potrà essere facilmente installata all'interno della scatola di alluminio a seguito dell'esecuzione dei fori necessari, prevedendo naturalmente l'impiego di terminali di ancoraggio per i collegamenti ai potenziometri, all'interruttore, al diodo LED che funge

da lampadina spia, ed alla presa di collegamento alla rete a corrente alternata.

Lo schema riprodotto in figura 6 permette di rivelare tutti i diversi collegamenti che devono essere eseguiti tra il trasformatore, le due sezioni di rettificazione, e l'unità di regolazione propriamente detta. La figura 7 rappresenta invece il sistema di orientamento delle diverse unità che devono essere installate all'interno della scatola metallica, allo scopo di rendere il più possibile razionale l'intera costruzione.

Sarà opportuno controllare che esista un buon contatto termico tra la scatola metallica ed i circuiti ibridi, applicati sul fondo del contenitore. Dal momento che si tratta di unità in involucro isolato,

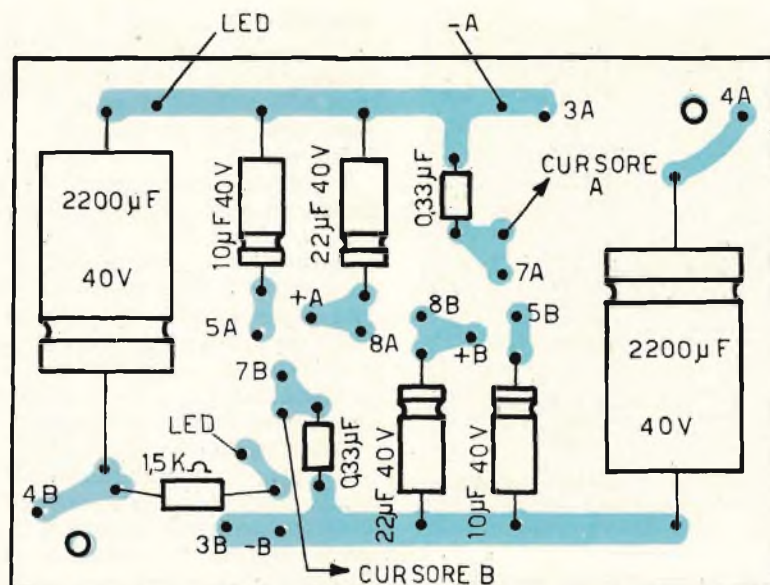


Fig. 5 - Orientamento dei componenti necessari per l'allestimento dell'alimentatore, sulla basetta a circuito stampato di cui alla figura 4.

non è necessario prevedere uno strato di isolamento in mica.

Il trasformatore deve essere fissato mediante una vite che serve anche per bloccare il nucleo toroidale, tra la ranella metallica ed il fondo della scatola di alluminio. Si rammenti che non devono essere eliminate le due ranelle protettive in para, aventi il compito di isolare elettricamente il trasformatore.

La figura 8 è una fotografia che mostra l'interno del doppio alimentatore completamente montato, nel quale la disposizione dei componenti corrisponde appunto al disegno riportato in figura 7:

sulla sinistra si notano i due circuiti ibridi, mentre sul lato destro si osservano in alto il trasformatore toroidale, ed in basso il circuito stampato realizzato in base alla tecnica descritta con l'aiuto delle figure 4 e 5.

CONCLUSIONE

La realizzazione di questo alimentatore costituisce una buona introduzione all'impiego dei circuiti ibridi, i cui van-

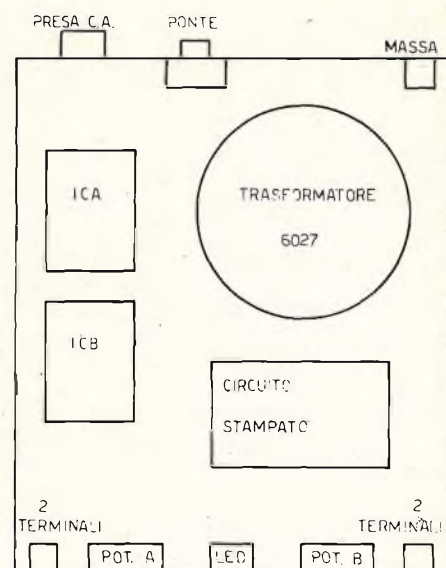


Fig. 7 - Disposizione all'interno del contenitore metallico delle diverse unità.

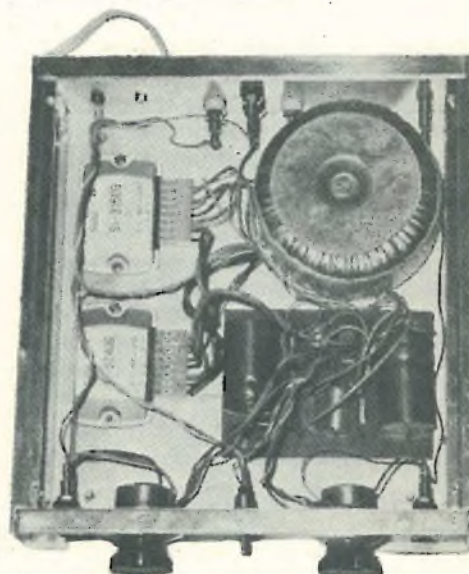


Fig. 8 - Fotografia dell'interno della scatola metallica del doppio alimentatore, realizzato in base alla disposizione suggerita in fig. 7.

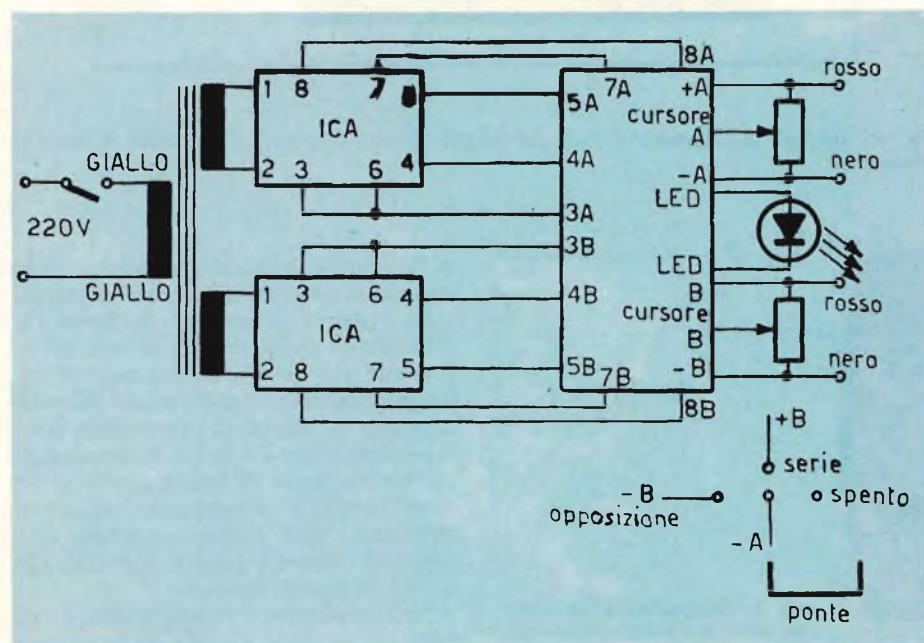


Fig. 6 - Schema dei diversi collegamenti che devono essere effettuati tra il trasformatore, le due unità ibride ed il circuito stampato realizzato a parte.

taggi particolari li rendono preziosi in certi casi difficili (quando cioè lo spazio disponibile è limitato, le condizioni di impiego sono critiche, ecc.).

Oltre a ciò, questo strumento costituisce un accessorio di laboratorio di grande utilità, in quanto consente un funzionamento simmetrico fino a ± 45 V, con una corrente di $2 \times 1,5$ A, con limitazione (messa a punto di amplificatori di bassa frequenza senza condensatore di uscita), oppure la disponibilità di una tensione unica che può raggiungere il valore di 90 V, per la prova di circuiti funzionanti con transistori ad alta tensione, ecc.

L'ingombro ridotto dell'alimentatore permette di destinarli uno spazio in qualsiasi laboratorio.

1980

È un pò tardi parlare in febbraio dell'anno nuovo. Un pò ma non troppo; in febbraio c'è negli animi ancora qualche eco di rinnovamento, troppo celebrato per essere pienamente avvertito durante i festeggiamenti di capodanno.

Se mi è consentito far ballare un pò di cabala, direi che 1980 è un numero che mi piace. I giochetti coi numeri li facciamo un pò tutti, con l'intento più o meno cosciente di distrarci dagli affanni quotidiani. Sono tante le forme di evasioni innocenti che ci aiutano a vivere, come piccole valvole di scarico. Sfogliare la margherita è uno degli abbandoni poetici, perchè fanciulleschi, non ancora tramontati. I numeri, per riprendere il discorso, non sfuggono ai rivestimenti fantastici di cui li gratifichiamo. I neurologhi (o neurologi? io l'ho visto scritto in entrambi i modi, perciò ognuno scelga quello che preferisce) quei signori là, dunque, dicono che è nevrosi. Se lo dicono loro, che sono scienziati, è vero. Ma è una forma talmente blanda, priva di pericoli e, al contrario, distensiva, da rendere infelice chi non l'ha. Lo stesso neurologo, enunciata la serissima sentenza, è soggetto a distrarsi e osservare il primo numero di targa che passa per scoprire se contiene numeri buoni o cattivi, e se la somma e la disposizione delle cifre suggerisce qualche cosa di buono. Non ci credo ma mi piace, dice a se stesso il neurologo, rientrando nella più accettabile veste di uomo. I numeri simpatici e no, benefici e malefici hanno storia e letteratura ricchissime, soprattutto intramontabili. A parte le assegnazioni ufficiali (per così dire) di contenuto magico (il 13 è tipico: serve tanto per la buona quanto per la cattiva sorte, a seconda del punto di vista da cui lo si osserva) ognuno si crea da sé i propri numeri fausti e gli infausti per uso e consumo personale. Per me, e solo per me, fin dall'età scolastica il quattro rappresentò uno spirito folletto specialista in tiri birboni, perchè quattro era il voto che sistematicamente prendevo in matematica. Per altri, che lo collegano a circostanza d'altra natura, potrebbe essere invece un numero fortunatissimo. Per i cultori dei contenuti occulti, il quattro è addirittura simbolo del sole, pensate un pò. È inutile dire che i numeri non portano nè fortuna nè scarogna; siamo noi che gli affibbiamo quelle proprietà. In essi proiettiamo ansie e speranze; malgrado ciò che, con fatica, apprendiamo sappiamo possediamo, l'ignoto e l'incerto sono due giganti sempre incombenti che ci spingono sulle ali della fantasia ad aggrapparci a qualche cosa che non c'è. A qualche cosa appartenente alla loro stessa sfera di ignoto e di incerto nel tentativo di stabilire un rapporto pseudo-fenomenico. Rapporto assurdo che, in mancanza d'altro nel mondo visibile, ci accompagna lungo il cammino fra i due punti estremi dell'esistenza, per la cui consapevolezza abbiamo solamente il raziocinio.

Ho detto "solamente" in quanto quella nostra facoltà lascia senza risposta le domande più angosciose e drammatiche. Interviene la fede, argomento troppo alto di cui non sono qualificato a parlare. Al massimo, posso trattare del sottobosco delle piccole manie, ed è proprio ciò che sto facendo ora. Le manie sono come i caffè che ci sostengono. Basta non abusarne, e non fanno niente di male. Anzi, recano un pò di bene. Chi non ha piccole manie è arido. Assomiglia ai personaggi superiori sì, ma terrificanti nemici che nei fumetti vogliono impadronirsi del nostro povero mondo. A proposito, mi piacerebbe vedere un fumetto che narra come gli extraterrestri, scesi finalmente sulla Terra, si sono mescolati a noi, hanno assorbito tutti i nostri difetti e poi si sono pentiti, scappando a gambe levate per tornare nelle loro galassie.

Parlavamo di cabala in principio. Non sprofondiamoci dentro, come fanno taluni, per non diventare tenebrosi, ma prendiamola così, per gioco e col sorriso. Il 1980, dicevo, mi piace perchè la somma delle sue cifre è 18, e la somma delle cifre di diciotto è nove, numero perfettissimo essendo tre al quadrato (ricordate che Dante ebbe addirittura il culto del nove). Poi, 1980 è divisibile per 9, il quoziente è 220 la cui somma delle cifre è 4. Non pensate alla mia asineria in matematica ma al numero del sole. Cabala col sorriso, che approda a un punto luminoso.

R.C.

PRODOTTI - ESE -

Frequenzimetri digitali

MAX50

Frequenzimetro tascabile

- Display a 6 digit LED
- Range di frequenza:
100 Hz ÷ 50 MHz
- Risoluzione: 100 Hz
- Codice GBC: SM/4030-00



MAX100

Frequenzimetro da laboratorio

- Display a 8 digit LED
- Range di frequenza:
20 Hz ÷ 100 MHz
- Risoluzione: 1 Hz
- Codice GBC: SM/4025-00

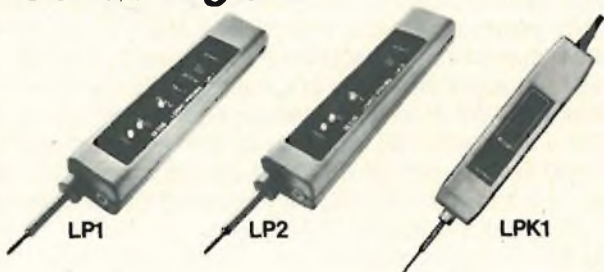


PRESCALER PS500

- Compatibile col MAX50 e MAX100 e con tutti i frequenzimetri in grado di leggere frequenze di 50 MHz
- Sensibilità: 250 mV
- Codice GBC: SM/4035-00



Sonde logiche

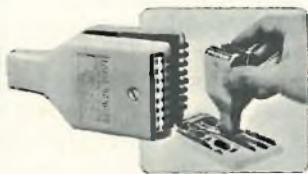


LP1 - SM/4005-00

LP2 - SM/4006-00

LPK1 - SM/4010-00

Pinza logica a 16 LED



LM1 - SM/4001-00

Pinze - Proto clips

- Servono per il test dei vostri C.I.

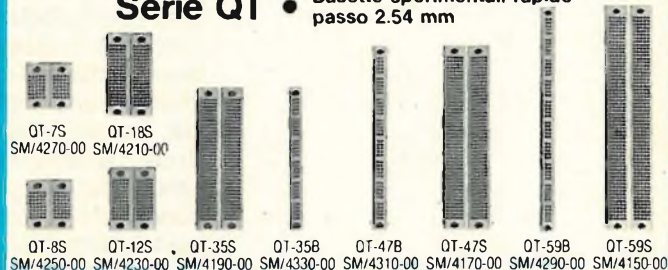


- | | |
|---------------|------------|
| PC-14 | SM/4085-00 |
| PC-16 | SM/4090-00 |
| PC-24 | SM/4095-00 |
| PC-40 | SM/4100-00 |
| PC-14 Singolo | SM/4115-00 |
| PC-14 Doppio | SM/4120-00 |
| PC-16 Singolo | SM/4125-00 |
| PC-16 Doppio | SM/4130-00 |

Serie EXP • Basette per esperimenti

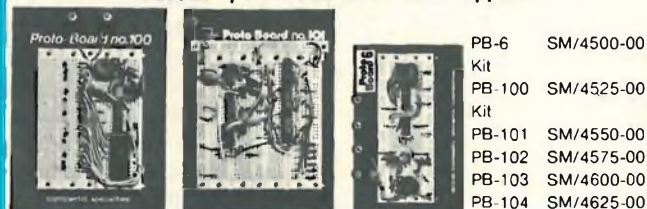


Serie QT • Basette sperimentali rapide passo 2.54 mm



Serie PB Proto Board

Basette sperimentali con base e supporto



- | | |
|--------|------------|
| PB-6 | SM/4500-00 |
| Kit | |
| PB-100 | SM/4525-00 |
| Kit | |
| PB-101 | SM/4550-00 |
| PB-102 | SM/4575-00 |
| PB-103 | SM/4600-00 |
| PB-104 | SM/4625-00 |

Generatore di funzioni

2001
SM/4415-00



- Campo di frequenza:
da 1 Hz a 1 MHz in 5 gamme successive
- Funzioni d'uscita: sinusoidali, quadre, triangolari
- Uscita: onde quadre TTL
- Possibilità di controllo delle SWEEP esternamente con rapporto 100:1
- Comando di OFF SET in c.c. per regolazioni dell'ampiezza in uscita
- Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
- Dimensioni: 254 x 178 x 76

Generatore di impulsi



4001
SM/4420-00

- Campo di frequenza:
da 0.5 Hz a 5 MHz in 5 gamme successive
- Tempo tra gli impulsi:
da 100 n/sec. (nanosecondi) a 1 sec. (secondo)
- Tipo di impulsi: continuo, singolo, sincronizzato, quadro, complementare e un treno di impulsi
- Ampiezza in uscita: regolabile su 50 V
- Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
- Dimensioni: 254 x 178 x 76

COME FUNZIONANO I TRASFORMATORI

di F. Pipitone - parte seconda

Generalmente è bene che lo spessore "B" non sia troppo diverso dalla dimensione "A", sarebbe conveniente che fosse "B = A". Ragioni pratiche inducono a fare "B = 2A".

Nei riguardi della forma del giunto magnetico, si può avere il tipo a gioco piallato o quello a lamelle incastrate. Nel primo caso le lamiere hanno forma di "U", nel secondo sono a forma di "M". Più GRANDE è la potenza del trasformatore, più aumenta il suo peso. La Fig. 1 dà in modo approssimativo il suo peso. Il peso del nucleo "P" in funzione della potenza normale secondaria "W_{2n}"; così, ad esempio, un trasformatore da 400 Watt ha un peso approssimativo di 6 kg; beninteso, da prendere soltanto come dato d'orientamento. Se ora supponiamo di concatenare con l'avvolgimento un circuito chiuso di materiale magnetico (ad esempio ferro) noteremo che, pur non essendo variato il campo perché abbiamo mantenute invariate "N" e "I", il flusso è enormemente aumentato; ciò è dovuto al fatto che il ferro offre al passaggio del flusso una conducibilità maggiore di quella dell'aria; questa conducibilità del ferro si chiama "PERMEABILITÀ" e si indica sempre con la lettera greca "μ". Se il nucleo è fatto bene, cioè a forma e sezione adatte, giunti magnetici accurati, materiale di alta permeabilità, poche sono le linee magnetiche che non passano attraverso il ferro; tuttavia ve ne è sempre qualcuna che costituisce il flusso disperso. Consideriamo un dato nucleo; è chiaro che esso offre alla circolazione del flusso una certa resistenza (che si chiama RELUTTANZA e si indica con la lettera "R") la quale, analogamente a quanto avviene per la corrente elettrica che percorre un conduttore, è tanto maggiore quanto più lungo è il cammino che il flusso deve percorrere nel nucleo, quanto più piccola è la sezione trasversale del ferro, e tanto minore è la per-

meabilità"; si può scrivere la seguente formula:

$$R = \frac{L}{\mu S}$$

che per i circuiti magnetici rappresenta l'analoga della legge di OHM per i cir-

citi elettrici. Dobbiamo però osservare che mentre nei conduttori la conducibilità è una caratteristica del materiale e non dipende dalla corrente che lo percorre, invece la permeabilità "μ" dipende, oltreché dal materiale, anche dall'intensità del campo magnetico "H" nel quale

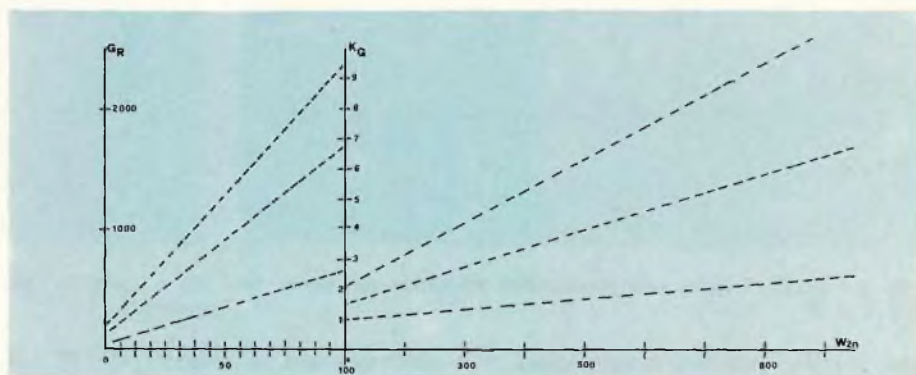


Fig. 1 - Grafico rapporto peso-potenza di un trasformatore.

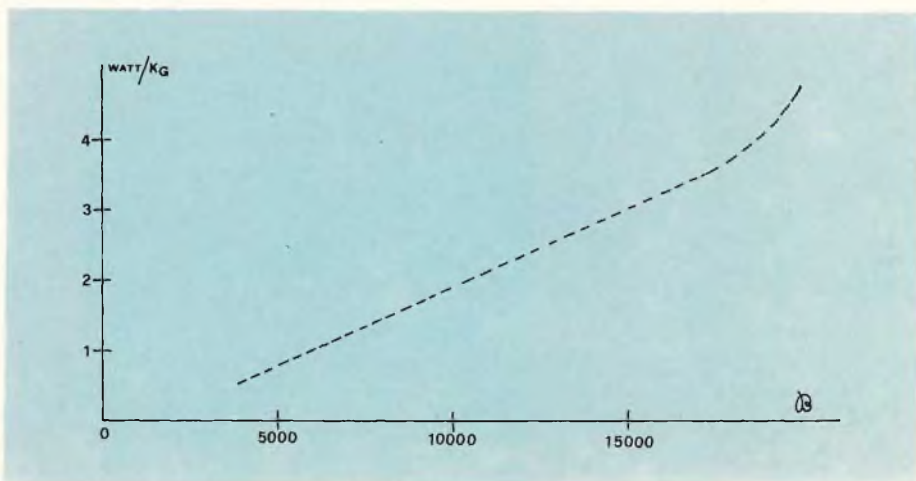


Fig. 2 - Grafico relativo all'induzione magnetica nei confronti della frequenza di rete.

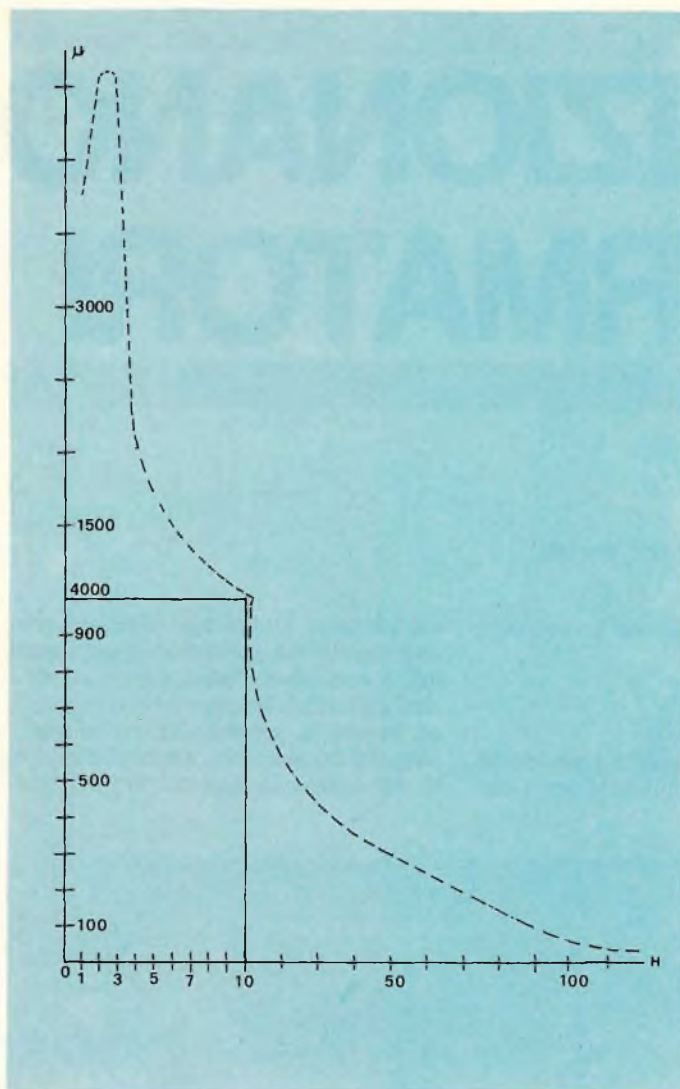


Fig. 3 - Grafico relativo alla permeabilità magnetica dipendente dal valore di H .

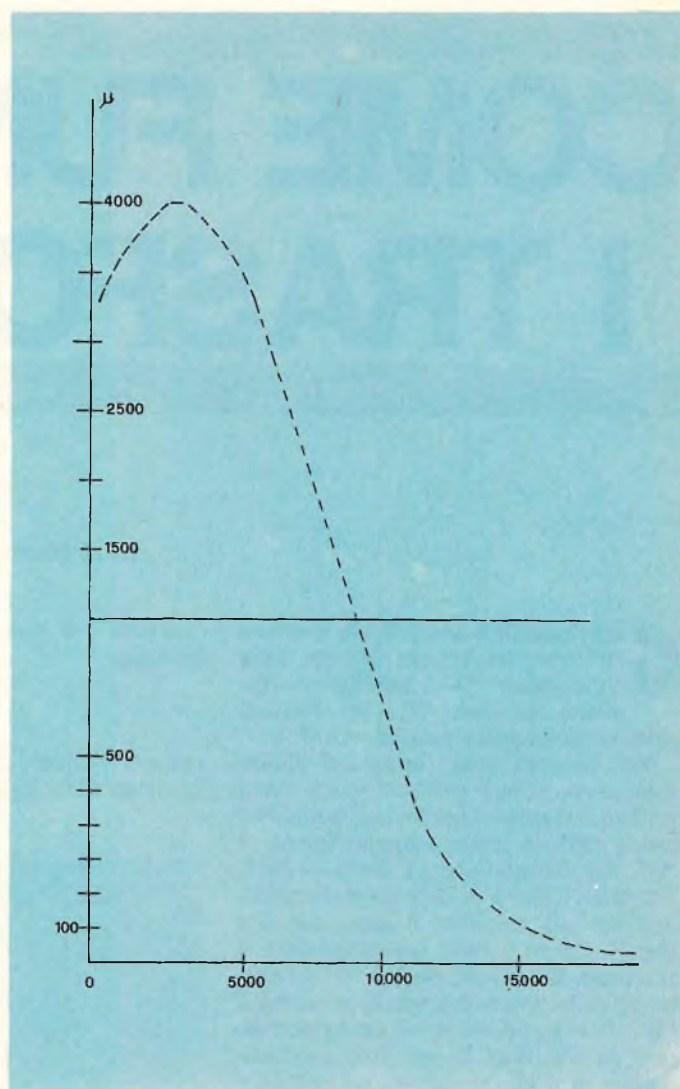


Fig. 4 - Grafico relativo alla permeabilità in funzione dell'induzione magnetica.

esso si trova; anzi essa varia moltissimo al variare del campo; la Fig. 3, mostra come essa abbia un massimo valore con un campo intorno a "1" e poi decresce

continuamente al crescere di " H "; ai campi molto intensi il suo valore si abbassa sempre più e tende al valore "1" cioè al valore che hanno i corpi magne-

tici; tutto accade come se il ferro si saturasse, cioè non potesse portare più di un determinato flusso, pr quanto grande sia il campo. Per conoscere dunque la reluttanza di un circuito magnetico, non solo dobbiamo conoscere le dimensioni e le caratteristiche del ferro di cui è formato, ma anche le condizioni di lavoro nelle quali verrà a trovarsi, allorché il nucleo è percorso da flusso converremo di chiamare " β " (induzione) il flusso che passa in un centimetro quadrato della sua sezione trasversale e per conseguenza il flusso totale che passa nel nucleo sarà dato dal prodotto $\beta \times S$. Quanto abbiamo detto sopra vale per la corrente continua e per la corrente alternata, per cui corrisponderà nel nucleo un flusso magnetico costante o alternato; mentre però un flusso magnetico costante può circolare nel ferro senza perdite di energia; il flusso alternato produce sempre una perdita di energia; questa perdita si misura in watt per kilogramma di ferro e dipende dalla quantità del materiale, dal valore della frequenza " f ", dal

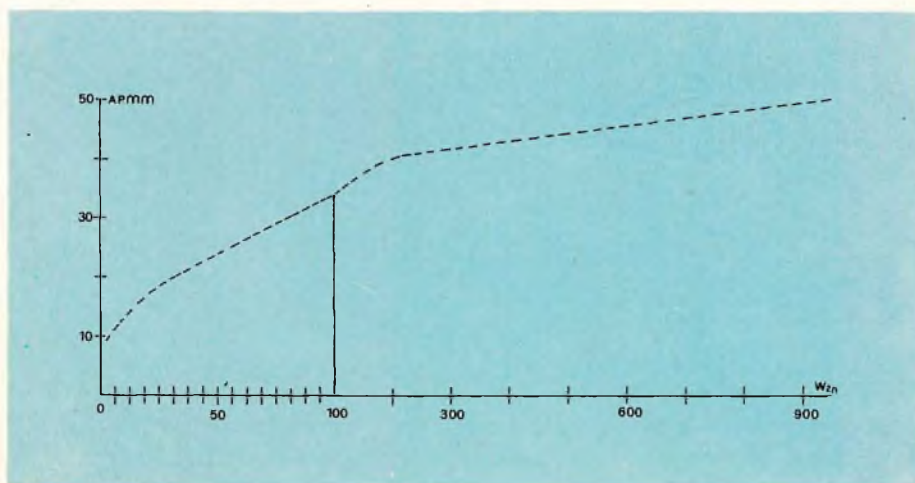


Fig. 5 - Grafico relativo allo spessore dei lamierini in funzione della potenza.

valore dell'induzione "B", dallo spessore dei lamierini, dal loro isolamento, ecc. premessi questi concetti fondamentali, esponiamo quali sono le grandezze di un nucleo che interessa conoscere:

1) Campo magnetico. Esso non dipende dalla quantità di ferro, ma soltanto dalla lunghezza del nucleo, dall'avvolgimento e dalla corrente, ed è dato dalla seguente formula:

$$H = 1,77 \times \frac{NI}{L}$$

dove "N" è il numero di spire dell'avvolgimento, "I" la corrente in "Amper", "L" la lunghezza magnetica in "cm".

2) Permeabilità "μ" in funzione del campo "H" e in funzione dell'induzione "B"; vale la seguente formula $\mu = \frac{B}{H}$; le curve di "μ" sono rilevate sperimentalmente e cambiano notevolmente secondo la qualità del ferro. È sempre interessante conoscere queste curve relative al tipo di ferro che si impiega nella costruzione di un trasformatore ma è indispensabile conoscerle esattamente nel progetto di una resistenza induttiva, perciò, esporremo più avanti il metodo sperimentale per costruire queste curve.

3) Perdite nel ferro in watt/kg in funzione dell'induzione "B"; generalmente queste perdite si intendono valutate alla frequenza di 50 periodi; le curve si ricavano sperimentalmente e dipendono dalla qualità del ferro e da altri fattori; poiché il tracciarle è operazione troppo complessa, si può ritenere valida quella data in Fig. 2, per impiego di malierini al silicio, come sono appunto quelli di solito usati nella costruzione dei piccoli trasformatori, e per spessori normali; essa dice che per $B = 1000$ si può ritenere di circa 2 watt/kg.

Nelle considerazioni che seguono riteniamo questo valore costante per i nuclei dei trasformatori, mentre per quelli delle resistenze induttive, nelle quali "B" ha valori generalmente più alti, si dovrà ricorrere alla Fig. 2 i cui valori si riferiscono a una frequenza di 50 periodi. Se si devono costruire un certo numero di trasformatori, sarà bene montare dapprima un nucleo sperimentale, circondato da un opportuno avvolgimento, per rilevarne le curve magnetiche, secondo il sistema che esponiamo.

Avendo preparato un rocchetto di plastica adatto al nucleo, vi si avvolge un certo numero di spire, che, pur non essendo critico, potrà essere dato in via indicativa dalla formula:

$$N = 35 \times \frac{V_0}{S}$$

dove "S" è la sezione del nucleo espressa in "cmq" e V_0 la tensione della rete che si intende impiegare per fare le misure; il diametro del filo si terrà il massimo possibile con l'area "F" della finestra. Quindi disporremo il nucleo in un circuito come quello di Fig. 6, in cui "R" è un valore del potenziometro di resisten-

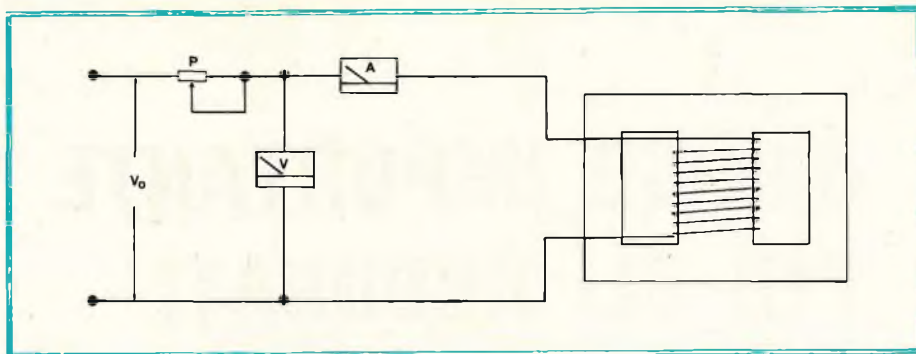


Fig. 6 - Circuito di prova di un trasformatore.

za tale da ridurre la corrente a valori molto piccoli. Mediante il potenziometro a filo, si daranno alla corrente "I" valori man mano crescenti fino al massimo (potenziometro escluso) e per ogni valore di "I" (che si leggerà sull'amperometro) si segnerà anche il valore di "V" (che si leggerà sul voltmetro); bisogna che l'amperometro sia ad impedenza molto bassa. Per ogni lettura calcoliamo le seguenti tre grandezze mediante le seguenti formule:

$$H = 1,77 \times \frac{NI}{L} \quad \beta = \frac{10^6 \times 22,6}{f N^2 S} \times V$$

$$u = \frac{10^6 \times 12,8 \times L}{f N^2 S} \times \frac{V}{I}$$

in esse le parti:

$$1,77 \times \frac{N}{L} = M \quad \frac{10^6 \times 22,6}{f N^2 S} = M'$$

$$\frac{10^6 \times 12,8 \times L}{f N^2 S} = M''$$

non dipendono dai valori di "I" e di "V" e possono perciò essere calcolate una volta per tutte; così possiamo mettere il complesso delle misure sotto forma di tabella a 5 colonne di cui le prime due sono fornite dalle misure sperimentali e le altre tre calcolate.

Vedi le Figg. 3 e 4.

È da notare che mentre le perdite di energia negli avvolgimenti dipendono dal carico sicché si possono ritenere nulle quando il trasformatore funziona a vuoto, invece quelle nel ferro sono praticamente costanti, anche con carico nullo; per conseguenza, se un trasformatore è destinato a rimanere la maggior parte del tempo a vuoto, potrebbe convenire progettare con un valore di induzione piuttosto basso. Premesse queste considerazioni vediamo come conduce il preventivo del nucleo. Data la potenza secondaria normale (cioè servizio permanente) e la frequenza, la Fig. 1 da, come dato d'orientamento, il peso del nucleo.

Mediante la Fig. 5, si trova la dimensione "A" del nucleo; si sceglie allora tra le varie sagome quella che ha la misura "A" più adatta a quella calcolata; scelto così il lamierino, ne conosceremo l'area della finestra "F"; scelto infine il valore dell'induzione, in base alle considerazioni che abbiamo esposte, calcole-

remo lo spessore del nucleo "B" mediante la seguente formula:

$$B = 10^6 \frac{60 W_{2n}}{f \beta A F}$$

essendo "A" e "B" in millimetri, "F" in cmq, W_{2n} in watt. Noto in questo modo, "B", calcoleremo il volume del nucleo e poi il suo peso ritenendo approssimativamente che ogni centimetro cubo pesi 8 grammi.

Praticamente si farà $B = A$, ossia la sezione del ferro circa quadrata, $C = A$ ed $H = 3a$, così facendo si viene ad avere una finestra più grande di quella della sagoma a mantello generalmente adottata per lo stesso valore di "A"; questo fatto permette di ricavare dal nucleo una maggiore potenza se si accetta di mettersi un maggiore peso di rame, la formula generale che per ogni tipo di nucleo, è: $(5) - W_{2n} = 10^{-6} \times 1,67 f \beta F S$, la quale dice che data "f" e scelto "β", la potenza che può dare un nucleo è proporzionale al prodotto della sezione del ferro per l'area della finestra; e poiché intendiamo che la finestra sia totalmente riempita dell'avvolgimento, si può dire allora che se si risparmia in ferro lo si spende in rame, e viceversa; generalmente conviene abbondare in ferro e risparmiare nel rame. Dalle proporzioni ammesse più sopra per il tipo a nucleo e dalla formula (5) si deriva questa:

$$(6) \quad A = 200 \sqrt[4]{\frac{W_{2n}}{f \beta}}$$

valevole per il tipo a nucleo; essa dà "A" in funzione di " W_{2n} " quando siano stati fissati "f" e "β". Sempre a proposito di nuclei citiamo anche queste due formule approssimate:

$$(7) \quad S = \sqrt{W_{2n}} \quad (8) \quad W_{2n} = S^2$$

che sono facili da ricordare e servono a dare un'idea del legame fra potenza e sezione del ferro. Così ad es.: per una potenza di 100 Watt occorre grossolanamente una sezione di ferro di 10 cmq, e un nucleo che abbia una sezione di 15 cmq serve per la potenza di 220 Watt.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

**Gli omaggi riservati agli abbonati 1980
saranno inviati secondo questo ordine:**

- **Carta di sconto G.B.C.**
in allegato ai numeri di febbraio
delle riviste.
- **Indici 1979**
in allegato ai numeri di febbraio
delle riviste.
- **Guida radio-TV 1980**
entro settembre 1980
- **Transistors Equivalents
Cross Reference Guide**
entro aprile 1980
- **1° Volume "Appunti di
Elettronica"**
entro maggio 1980

Cordialmente J.C.E.

Ricordiamo anche la formula:

$$v = 10^{-8} \times 4,44 \beta S f$$

che da la differenza di potenziale in "v" (Volt) che si ha in una spira avvolta su un nucleo di "S" (cmq.) nel quale la induzione si a "β" e la frequenza "f".

Quando si è detto serve soltanto a fissare per il nucleo delle convenienti dimensioni le quali potranno essere cambiate quando il calcolo del trasformatore non può essere fatto di getto ma deve farsi partendo da certe ipotesi e poi ritoccato mediante la verifica fino ad ottenere un progetto rispondente ai dati del problema. Abbiamo detto che la sezione del ferro deve essere per quanto possibile vicina al quadrato; ciò perchè il quadrato ha, a parità di area, minor perimetro di un rettangolo e perciò il peso di rame degli avvolgimenti risulta minimo. Ma vi sono dei casi speciali; per es. nelle saldatrici elettriche l'avvolgimento secondario non può avere più di una spira; in tal caso è necessario dare al nucleo una sezione tale da avere in una sola spira la forza elettromotrice richiesta, ciò che richiede di fare "B" molto maggiore di "A" e un nucleo molto più pesante di quanto richiederebbe la potenza.



UK 733 A

**Luci psichedeliche 3x1000 W -
UK 733 A**

Modulatore di luce capace di pilotare tre parchi lampade da 1 kW cadauno, con separazione dei toni provenienti dall'ingresso in bassi, medi e alti. L'eccellente sensibilità e la possibilità di regolazione del livello d'intervento per ciascun tono, consentono una grande flessibilità d'impiego.

Caratteristiche tecniche

Alimentazione: 115-230 Vc.a. -
50/60 Hz
Potenza massima uscita
lampade: 3x1 kW
Sensibilità d'ingresso regolabile:
50 mV
Impedenza d'ingresso: 22 kΩ
Dimensioni: 180x70x220



di zambiasi gianfranco

componenti elettronici

p.zza marconi 2a - tel. 0372/31544 26100 cremona

NASTRI MAGNETICI IN CASSETTA, STEREO 8,

AGFA

C 60 Ferro-Color	L. 950
C 90 Ferro-Color	L. 1.250
C 60 Carat-Ferro-Cromo	L. 2.600
C 90 Carat-Ferro-Cromo	L. 3.350
C 60+6 Superferro	L. 2.000
C 90+6 Superferro	L. 2.450
C 60+6 Superchrom	L. 3.500
C 90+6 Superchrom	L. 3.950
C 90+6 Stereochrom	L. 2.000
C 90+6 Stereochrom	L. 2.500

LUXMAN

C 60 XM I	L. 5.150
C 90 XM II	L. 6.700

MALLORY

C 60 LNF	L. 650
C 90 LNF	L. 850
C 90 Superferrogamma	L. 750
C 90 Superferrogamma	L. 900

MAXELL

C 60 Super LN	L. 1.350
C 90 Super LN	L. 1.850
C 46 UD	L. 2.800
C 60 UD	L. 2.950
C 90 UD	L. 3.500
C 120 UD	L. 4.700
C 60 UDXL II	L. 3.700
C 90 UDXL II	L. 4.600
C 60 UDXL I	L. 3.600
C 90 UDXL I	L. 4.500
C 60 UDXL	L. 2.950
C 60 UL	L. 1.600
C 90 UL	L. 2.400

MEMOREX

C 45 MRX2	L. 1.950
C 60 MRX2	L. 2.050
C 90 MRX2	L. 2.800
C 60 MRX3	L. 2.500
C 90 MRX3	L. 3.250
C 60 HI	L. 1.750
C 90 HI	L. 2.000
C 60 HB	L. 3.500
C 90 HB	L. 4.950
60 S.T.8	L. 2.600
90 S.T.8	L. 2.750

PHILIPS

C 60 Super-Ferro	L. 1.200
C 90 Super-Ferro	L. 1.600
C 60 Ferro-Chromium	L. 2.200
C 90 Ferro-Chromium	L. 2.900
C 60 HI-FI Quality Cromo	L. 2.250
C 90 HI-FI Quality Cromo	L. 2.950
C 60 Super-Ferro I	L. 1.200
C 90 Super-Ferro I	L. 1.700
Cassetta pulisciteline	L. 1.500
Cassetta continua 1 min.	L. 4.850
Cassetta continua 3 min.	L. 4.800
Cassetta continua 1/2 min.	L. 4.900

SCOTCH 3 M

C 60 Dynarange	L. 700
C 90 Dynarange	L. 1.000
C 45 High Energy	L. 1.400
C 60 High Energy	L. 1.500
C 90 High Energy	L. 2.200
C 45 Classic	L. 1.900
C 60 Classic	L. 2.350
C 90 Classic	L. 3.000
C 60 Master I	L. 3.700
C 90 Master I	L. 5.100
C 60 Master II Cromo	L. 3.250
C 90 Master II Cromo	L. 4.150
C 60 Master III Ferrocromo	L. 3.700
C 90 Master III Ferrocromo	L. 4.450
45 S.T.8 Dynarange	L. 2.500

SONY

C 60 CHF	L. 1.350
C 90 CHF	L. 1.850
C 120 CHF	L. 2.600
C 60 Cromo	L. 2.800
C 90 Cromo	L. 4.250

C 60 Ferrocromo	L. 2.850
C 90 Ferrocromo	L. 3.800
C 60 HF	L. 2.000
C 90 HF	L. 2.300
C 60 CD-a	L. 2.600
C 90 CD-a	L. 3.550
C 60 BHF	L. 2.100
C 90 BHF	L. 2.200
C 60 AHF	L. 2.200
C 90 AHF	L. 2.900

TDK

C 45 D	L. 1.400
C 60 D	L. 1.500
C 90 D	L. 2.100
C 120 D	L. 3.500
C 180 D	L. 6.500
C 46 AD	L. 2.450
C 60 AD	L. 2.550

C 90 AD	L. 3.850
C 60 SA	L. 3.200
C 90 SA	L. 4.600
Cass. Smagnetizzante Elet.	L. 26.500
Cass. Continua 20 secondi	L. 4.100
Cass. Continua 3 minuti	L. 5.800
Cass. Continua 6 minuti	L. 6.400
Cass. Continua 12 minuti	L. 10.500
Cass. Pulisciteline	L. 2.500

TELCO*

C 3 Speciale Stazioni Radio	L. 700
C 6 Speciale Stazioni Radio	L. 750
C 12 Alta Energia	L. 800
C 20 Alta Energia	L. 850
C 30 Alta Energia	L. 950
C 48 Alta Energia	L. 1.100
C 66 Alta Energia	L. 1.300
C 96 Alta Energia	L. 1.650

COMPONENTI ELETTRONICI

AUDIO MAGNETICS

C 66 Extra Plus	L. 750
C 99 Extra Plus	L. 1.000
C 45 XHE	L. 1.300
C 60 XHE	L. 1.500
C 90 XHE	L. 2.000
C 120 XHE	L. 2.600

BASF

C 60 Ferro Super LH	L. 1.900
SM Ferro Super LH	L. 2.300
SM Ferro Super LH	L. 3.900
C 60 LH/Super	L. 1.450
C 90 LH/Super/C/Box	L. 2.700
C 60 Cromo	L. 2.150
C 90 Cromo	L. 3.150
C 60 Ferrocromo C/Box	L. 3.850
C 90 Ferrocromo C/Box	L. 4.650
C 60 Ferro/Super LH I	L. 1.850
C 90 Ferro/Super LH I	L. 2.800
C 120 Ferro/Super LH I	L. 3.200
C 60 Cromo/Super/C/Box	L. 3.600
C 90 Cromo/Super/C/Box	L. 4.000
Cassetta puliscitestina	L. 2.000

DENON

C 60 DX 5	L. 3.800
C 90 DX 5	L. 5.300

CERTRON

C 45 HD	L. 1.000
C 60 HD	L. 1.150
C 90 HD	L. 1.500
C 60 HE	L. 1.200
C 90 HE	L. 1.600

FUJI

C 45 FX	L. 2.000
C 60 FX	L. 2.300
C 90 FX	L. 3.150
C 46 FL	L. 1.600
C 60 FL	L. 1.800
C 90 FL	L. 2.200
C 46 FX I	L. 2.800
C 60 FX I	L. 3.050
C 90 FX I	L. 4.300
C 60 FX II	L. 3.350
C 90 FX II	L. 4.700
C 46 FX II	L. 3.100

A 51	L. 9.000
A 496=2SA 496	L. 2.000
A 562=2SA 562	L. 2.000
A 1111P	L. 3.600
A 1201	L. 3.060
A 4000 Sanyo	L. 13.850
A 4030	L. 4.860
A 4031/P	L. 4.500
A 4032/P	L. 4.950
AA 117=OA90	L.
AA 118=OA90	L.
AC 121	L. 200
AC 125	L. 350
AC 126	L. 250
AC 127=AC 176	L. 400
AC 128=AC 153	L. 390
AC 128K=AC 153K	L.
AC 180K	L. 450
AC 130	L. 400
AC 131	L. 500
AC 137	L. 300
AC 138=AC 153	L. 300
AC 141	L. 410
AC 141K	L. 500
AC 142	L. 400
AC 142K	L. 500
AC 151	L. 650
AC 151R	L. 1.000
AC 152	L. 500
AC 153=AC 128	L. 800
AC 153K	L.
AC 128K	L. 1.000
AC 162	L. 300
AC 163=AC 126	L. 350
AC 172	L. 400
AC 176=AC 181	L.
AC 127	L. 400
AC 176K	L. 430
AC 180	L. 360
AC 180K	L. 420
AC 181	L. 470
AC 181K	L.
AC 187K	L. 440
AC 184	L. 350
AC 187	L. 350
AC 187K	L. 540
AC 187/188	L. 2.150
AC 188	L. 350
AC 188K	L. 420
AC 193	L. 400
AC 193K	L. 500
AC 194=AC 181	L.
AC 194K	L. 500
AD 132	L. 2.800
AD 139	L. 800
AD 142	L. 400
AD 143=AD 150	L. 1.400
AD 149	L. 950
AD 149 Philips	L. 1.450
2AD 149	L. 2.950
AD 150=AD 143	L. 1.000
AD 161	L. 704
AD 161/162	L. 1.408
AD 162	L. 775
AD 262	L. 1.008

ADD 3501 CCN=

MM74C735

AF 102	L. 500
AF 106	L. 415
AF 109	L. 650
AF 114	L. 350
AF 115	L. 400
AF 117	L. 500
AF 118	L. 600
AF 121	L. 300
AF 124	L. 450
AF 126	L. 300
AF 127	L. 300
AF 134	L. 400
AF 135	L. 400
AF 136	L. 300
AF 137	L. 300
AF 139	L. 600
AF 170	L. 500
AF 172	L. 500
AF 178	L. 500
AF 179	L. 600
AF 180	L. 800
AF 181	L. 1.350
AF 200	L. 300
AF 201	L. 400
AF 239 S	L. 700
AF 240	L. 600
AF 251=AF 239	L. 800
AF 279	L. 1.400
AF 280	L. 1.000
AF 306	L. 1.350
AF 339	L. 1.100
AF 367	L. 1.350
AF 379	L. 1.000
ASZ 11	L. 800
ASZ 15	L. 1.300
ASZ 16	L. 1.300
ASZ 17	L. 1.300
ASZ 18	L. 1.300
ASY 26	L. 650
ASY 27	L. 600
ASY 48 Vp	L. 6.300
ASY 70	L. 650
ASY 77	L. 550
ASY 80	L. 600
AL 100	L. 1.750
AL 102	L. 2.250
AL 113	L. 1.800
AN 203	L. 4.230
AN 214 O	L. 6.300
AN 217	L. 3.500
AN 240	L. 5.000
AN 253	L. 3.870
AN 264	L. 3.870
AN 277	L. 3.960
AN 313	L. 8.000
AN 315	L. 4.950
AU 103	L. 2.850
AU 106	L. 2.500
AU 107	L. 1.400
AU 108	L. 1.750
AU 110	L. 2.000
AU 111	L. 2.500
AU 113	L. 1.950

AU 206=B 206

AU 210	L. 2.000
AU 213	L. 2.600
AY 102	L. 1.100
AY 103 K	L. 750
AY 104	L. 250
AY 105 K	L. 1.100
AY 106	L. 900
AY3 8500	L. 10.000
B8 73103 Fotores	L. 2.000
B8 73107 Fotores	L. 1.200
B 30 C 300	L.
Ponte 30V 0,3A	L. 500
B40 C 3200 Ponte	L. 1.100
B 40 C 3200/2200	L.
Ponte	L. 1.550
B40 C 5000 Ponte	L. 1.500
B40 C 1500 Ponte	L. 750
B80 C 1500 Ponte	L. 900
B80 C 3200 Ponte	L. 1.250
B80 C 3700/2200	L.
Ponte	L. 1.750
B80 C 5000 SIE	L.
Ponte	L. 2.160
B125 C 2200	L.
Ponte	L. 2.100
B250 C 1500=110 B6	L.
Ponte 600V 1,5A	L. 850
B500 C 1500	L.
Ponte	L. 1.250
BA 102=BA 114	L. 350
BA 102 B	L. 300
BA 102 C	L. 300
BA 114=BA 102	L. 300
BA 128	L. 91
BA 129=BA 148	L. 100
BA 130=1N4148	L. 45
BA 136	L. 400
BA 142	L. 250
BA 145=OF 380	L. 300
BA 148=BY 206	L. 350
BA 157	L. 250
BA 158	L. 260
BA 159	L. 300
BA 173	L. 300
BA 182	L. 350
BA 216	L. 65
BA 217	L. 75
BA 218	L. 75
BA 219	L. 95
BA 220	L. 85
BA 221	L. 100
BA 222	L. 75
BA 243	L. 100
BA 244	L. 100
BA 301	L. 2.160
BA 316	L. 100
BA 317	L. 100
BA 318	L. 58
BA 379	L. 700
BA 501=BA 511	L.
BA 511A=BA 501	L. 5.220
BA 521	L. 5.650
BA 1310	L. 4.410
BAX 12	L. 150



di zambiasi gianfranco

componenti elettronici

p.zza marconi 2a - tel. 0372/31544 26100 cremona

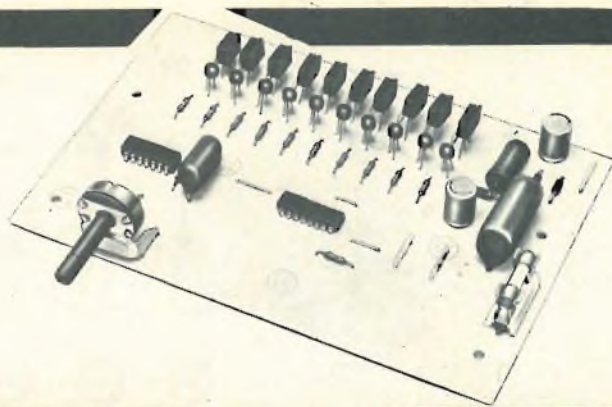
BAX 13	L. 50	BC 172=BC 237=	L. 180	BC 297=BC 328	L. 400	BC 514	L. 250	BD 133	L. 1.200
BAX 16	L. 100	BC 348	L. 185	BC 298=BC 328	L. 450	BC 516	L. 250	BD 135=BD 507	L. 500
BAX 18	L. 100	BC 172 C	L. 200	BC 300=2N 3019	L. 700	BC 226=BC 212	L. 500	BD 135/136	L. 1.100
BAY 16=BYX 10	L. 200	BC 173	L. 185	BC 301	L. 450	BC 527	L. 250	BD 136=BD 508	L. 600
BAY 45	L. 110	BC 174 A	L. 185	BC 302=2N 3036	L. 450	BC 528	L. 250	BD 137=BD 509	L. 400
BAY 71	L. 110	BC 177 B	L. 600	BC 303	L. 600	BC 537	L. 250	BD 137/138	L. 1.050
BAY 72	L. 110	BC 178=BC 260=	L. 450	BC 304-5	L. 365	BC 546 B	L. 250	BD 138=BD 510	L. 410
BAY 73	L. 145	BC 213	L. 500	BC 307=BC 212	L. 175	BC 547 A	L. 150	BD 139=BD 518	L. 700
BAW 62	L. 60	BC 178 A	L. 250	BC 307 B	L. 150	BC 547 B	L. 150	BD 140	L. 550
BB 100	L. 715	BC 179	L. 250	BC 308=BC 213	L. 250	BC 548	L. 200	BD 141=2N 3447=	L. 2.100
BB 104=BB 204	L. 300	BC 181	L. 250	BC 308 B=BC 213L	L. 130	BC 548 A	L. 200	TIP 35C	L. 1.100
BB 105	L. 370	BC 182	L. 235	BC 308 C	L. 145	BC 548 B	L. 200	BD 142=2N 3055=	L. 1.100
BB 105 A	L. 550	BC 182 A	L. 150	BC 309=BC 214	L. 130	BC 548 C	L. 200	TIP 3055	L. 1.100
BB 105 B	L. 400	BC 182 B	L. 150	3C 309 B=BC 214	L. 130	BC 549 B	L. 200	BD 144=BD 205=	L. 3.000
BB 105 G	L. 400	BC 183 C	L. 250	BC 313=BC 161=	L. 450	BC 549 C	L. 200	ON 188	L. 3.000
BB 105 GP	L. 500	BC 184	L. 300	BC 361	L. 250	BC 550	L. 300	BD 145	L. 3.000
BB 106	L. 400	BC 190 B	L. 800	BC 315=BS 214	L. 300	BC 556	L. 250	BD 148=TIP 31	L. 750
BB 109	L. 460	BC 200/02	L. 800	BC 317=BC 182	L. 250	BC 557 A	L. 300	BD 149=TIP 31A	L. 750
BB 109 G	L. 500	BC 201	L. 200	BC 318 B=	L. 250	BC 557 B=	L. 300	BD 151	L. 1.050
BB 110 B	L. 500	BC 204 A	L. 200	BC 182	L. 200	307 B	L. 200	BD 152	L. 1.050
BB 110 G	L. 500	BC 204 B	L. 200	BC 320=BC 309	L. 145	BC 557 C=	L. 250	BD 153	L. 1.050
BB 113	L. 4.300	BC 105	L. 200	BC 323=2N 1893	L. 1.100	307 C	L. 200	BD 154=BD 135	L. 1.050
BB 117	L. 400	BC 205 B	L. 200	BC 327-O	L. 190	BC 558	L. 250	BD 155=BD 137	L. 1.050
BB 121 A=	L. 275	BC 206	L. 150	BC 327-16	L. 190	BC 558 A	L. 250	BD 156=BD 140	L. 1.050
BA 141	L. 275	BC 207	L. 150	BC 327-25	L. 190	BC 558 B	L. 300	BD 157=BD 140=	L. 650
BB 122	L. 400	BC 207 B	L. 185	BC 327-40	L. 190	BC 559 A	L. 250	TIP 63	L. 700
BB 141	L. 400	BC 208	L. 250	BC 328	L. 300	BC 559 B	L. 200	BD 158=BD 128=	L. 1.300
BB 142	L. 400	BC 208 C	L. 120	BC 328 B	L. 200	BC 582	L. 250	BD 410=TIP 63	L. 1.100
BB 204=BB 104	L. 600	BC 209	L. 350	BC 328-16	L. 200	BC 583	L. 250	BD 159=D 42 R 3=	L. 1.100
BB 205 B	L. 550	BC 210	L. 350	BC 329	L. 200	BC 584	L. 500	TIP 64	L. 900
BB 205 G	L. 565	BC 211	L. 350	BC 331	L. 200	BC 635	L. 600	BD 161=TIP 31B	L. 4.200
BB 209	L. 550	BC 212=BC 157=	L. 300	BC 332	L. 200	BC 636	L. 200	BD 162=2N 3055=	L. 1.000
BB 221	L. 400	BC 351	L. 200	BC 333	L. 315	BC 637	L. 600	TIP 31	L. 1.150
BB 222	L. 350	BC 213=BC 178=	L. 200	BC 335	L. 250	BC 638	L. 250	BD 165=TIP 29A	L. 1.300
BB 36931 Ponte	L. 3.800	BC 260	L. 200	BC 337	L. 620	BC 639	L. 250	BD 166=TIP 30A	L. 1.100
BB 37931 Ponte	L. 3.800	BC 213 B	L. 250	BC 338	L. 450	BC 640	L. 450	BD 167=TIP 29A	L. 750
BC 107 A=	L. 200	BC 214	L. 200	BC 340=2N 3036	L. 250	BC 727	L. 500	BD 168=TIP 30A	L. 1.300
BC 414	L. 200	BC 225=BC 212	L. 300	BC 341	L. 250	BC 728	L. 500	BD 169=BD 139=	L. 900
BC 107 B	L. 200	BC 231	L. 450	BC 342	L. 350	BCY 34	L. 600	BD 170=TIP 30B	L. 900
BC 108 A	L. 250	BC 232 A	L. 250	BC 347	L. 200	BCY 58	L. 1.050	BD 171=TIP 61C	L. 1.400
BC 108 B	L. 350	BC 232 B	L. 150	BC 348=BC 182=	L. 200	BCY 59	L. 700	BD 172=TIP 63	L. 950
BC 109	L. 200	BC 237=BC 182	L. 180	BC 372	L. 650	BCY 59 VIII	L. 1.500	BD 173=TIP 63	L. 1.400
BC 109 C	L. 200	BC 237 A	L. 200	BC 350	L. 200	BCY 59 C	L. 650	BD 175=BD 126=	L. 4.300
BC 113	L. 250	BC 237 B	L. 200	BC 351=BC 212	L. 200	BCY 65	L. 500	TIP 29B	L. 690
BC 114	L. 220	BC 238=BC 183	L. 200	BC 352	L. 200	BCY 70=BC 212	L. 1.700	BD 176=TIP 32A	L. 760
BC 115	L. 250	BC 238 B	L. 125	BC 354	L. 200	BCY 71=2N 1302	L. 1.050	BD 177=TIP 31A	L. 700
BC 116	L. 250	BC 238 C	L. 250	BC 357=BC 213	L. 300	BCY 72	L. 1.700	BD 178=TIP 32A	L. 700
BC 116 A	L. 350	BC 239	L. 200	BC 361	L. 300	BCY 78	L. 1.500	BD 179=TIP 31B	L. 1.050
BC 117	L. 250	BC 250 C=	L. 200	BC 377	L. 300	BCY 79	L. 1.250	BD 180=TIP 32B	L. 1.250
BC 118	L. 350	BC 231	L. 250	BC 382	L. 300	BD 110	L. 1.050	BD 181=TIP 33A	L. 1.750
BC 119	L. 350	BC 251 B=BC 307=	L. 350	BC 383	L. 300	BD 111	L. 1.050	BD 182=TIP 3055	L. 1.850
BC 120	L. 200	BC 204	L. 185	BC 384	L. 300	BD 112	L. 1.400	2/BD 182	L. 2.250
BC 125	L. 300	BC 252 A=	L. 200	BC 385	L. 1.050	BD 113	L. 1.500	BD 184=TIP 35C	L. 1.500
BC 126	L. 280	BC 213	L. 250	BC 386	L. 1.000	BD 114	L. 1.050	BD 185=TIP 31	L. 1.050
BC 129	L. 350	BC 252 B=	L. 350	BC 408=	L. 1.000	BD 115=2N 3035	L. 1.000	BD 186=TIP 32	L. 1.600
BC 138	L. 350	BC 213	L. 350	BC 183 A	L. 300	BD 116=TIP 31 A	L. 1.200	BD 187=TIP 31A	L. 1.750
BC 139	L. 600	BC 257=BC 231	L. 350	BC 409	L. 300	BD 117=2N 3055=	L. 1.500	BD 188=TIP 32A	L. 1.000
BC 140	L. 450	BC 258 A	L. 350	BC 413	L. 180	TIP 33C	L. 1.050	BD 189=TIP 31A	L. 1.000
BC 141	L. 450	BC 259	L. 350	BC 414 C	L. 400	BD 118	L. 1.000	BD 190=TIP 32A	L. 1.000
BC 142	L. 300	BC 260=BC 178=	L. 360	BC 415	L. 400	BD 119	L. 1.000	BD 191=TIP 41A	L. 1.700
BC 147=BC 547	L. 125	BC 213=BC 261=	L. 360	BC 416	L. 300	BD 120	L. 650	BD 192=TIP 41	L. 1.700
BC 148 C=BC 238L	L. 200	BC 212	L. 500	BC 420	L. 300	BD 121	L. 1.500	BD 193=TIP 55	L. 1.700
BC 149=BC 239	L. 200	BC 263 B	L. 750	BC 437 B	L. 300	BD 122	L. 1.000	BD 195=TIP 41	L. 1.700
BC 153=	L. 200	BC 264	L. 750	BC 440=BD 140	L. 450	BD 123	L. 1.000	BD 196=TIP 42	L. 1.700
1 W 9640	L. 345	BC 264 FET	L. 250	BC 441	L. 550	BD 124	L. 1.000	BD 197=TIP 41A	L. 1.700
BC 154	L. 250	BC 267	L. 450	BC 460	L. 350	BD 126=BD 75=	L. 1.000	BD 199=TIP 41A	L. 1.700
BC 157=BC 212	L. 240	BC 268 M	L. 250	BC 461	L. 350	BD 127=TIP 33 C	L. 1.000	BD 200=TIP 42A	L. 1.500
BC 158 A	L. 240	BC 269	L. 350	BC 477=BFS 91	L. 200	BD 128=BD 158=	L. 1.000	BD 201=TIP 41A	L. 1.500
BC 158 B	L. 250	BC 270	L. 450	BC 478=BC 214	L. 200	BC 393	L. 750	BD 201/202=	L. 1.500
BC 159	L. 550	BC 282=BCX20=	L. 450	BC 479=BC 214	L. 350	BC 395	L. 350	TIP 41A	L. 1.500
BC 160	L. 550	2N 2369	L. 500	BC 487	L. 200	BC 396	L. 350		
BC 161=BC 361=	L. 580	BC 283=BC 328	L. 500	BC 487 A	L. 200	BC 400	L. 300		
BC 313	L. 175	BC 286	L. 500	BC 507	L. 200	TIP 63	L. 750		
BC 167	L. 220	BC 287	L. 500	BC 508	L. 200	BD 129=TIP 64	L. 1.400		
BC 168	L. 400	BC 288=2N 1889	L. 1.075	BC 509	L. 200	BD 130=TIP 3055	L. 800		
BC 169 B	L. 200	BC 289	L. 550	BC 510	L. 200	BD 131	L. 1.200		
BC 170	L. 180	BC 293=2N 1889=	L. 200	BC 512	L. 200	BD 131/132	L. 2.500		
BC 171	L. 180	2N 3720	L. 200	BC 513	L. 250	BD 132=BD 436	L. 1.450		

Non si accettano ordini inferiori a L. 20.000. Condizioni pagamento: contrassegno comprensivo L. 2.000 p. spese

N.B. Scrivere chiaramente in stampatello l'indirizzo e il nome del committente.

I PREZZI SI INTENDONO IVA COMPRESA. * Chiedere prezzi per quantitativi.

LUCI SEQUENZIALI A 10 VIE



KS 262

Questo dispositivo serve per comandare festoni luminosi, "fontane di luce" e simili, sostituendo i vecchi motorini demoltiplicati che azionavano dei contatti ciclici striscianti, o altri tipi di commutatori elettromeccanici. Impiega dieci Triac, azionati uno dopo l'altro da un circuito logico, ed ognuno di questi può sopportare un carico di 350 W.

Poiché i Triac non si danneggiano nell'uso, ed hanno una vita operativa teorica infinita, a differenza dai contatti, il sistema rappresenta una validissima alternativa ai vecchi sistemi, che può essere utilizzata in tutti gli impieghi tipici, come impianti per discoteche, insegne di teatri e cinema, vetrine, decorazioni di chioschi, richiami pubblicitari ed altro ancora. L'apparecchio, malgrado la complessità delle funzioni, è comparativamente semplice e può essere realizzato anche dagli amatori non molto esperti. Infine, sempre comparativamente, costa poco.

di M. Rota

Sfolgorio di luci" è un'espressione che i letterati impiegano volentieri per sottolineare un'atmosfera gaia e festaiola. In effetti, chiunque associa mentalmente le girandole luminose o le luci scorrevoli con le locandine delle grandi "prime" teatrali e cinematografiche, con la vecchia allegria Broadway che si mostrarono i film di Gene Kelly, con le insegne dei Luna Park, con le discoteche, le fiere, con i festoni delle goderecce sagre campagnole. Non si concepisce una festa, un'occasione di baldoria o di divertimento, se non vi è l'apporto delle tantissime lampadine che sprizzano i loro lampi colorati, realizzano scritte scorrevoli, sagome allusive, "fontane di luce", raggere ed "arcobaleni elettrici".

Sino ad alcuni anni fa, per ottenere le necessarie commutazioni atte a formare gli effetti di luce, s'impiegavano dei motorini elettrici muniti di demoltiplica, che azionavano dei contatti striscianti in sequenze cicliche, o contatti "ratchet" (a semicerchio, simili a quelli delle vecchie centrali telefoniche). I contatti, però, avevano un grosso difetto: la modesta durata. Sopportavano continuamente dei piccoli archi, ed in tal modo si ossidavano, si consumavano in fretta. La spesa per mantenere in funzione i generatori di "giochi di luce" era quindi considere-

vole, mentre l'affidabilità, minima. Negl'impianti minimamente progrediti oggi è difficile vedere ancora i motorini ed i contatti che procedono emettendo scintille; questi marchingegni sono stati completamente sostituiti da dei sistemi a Triac opportunamente programmati per le sequenze che interessano.

I Triac, com'è noto, essendo semiconduttori, hanno una durata normalmente non prevedibile, che tende all'infinito se non sopravviene un guasto che li ponga fuori uso; per esempio un cortocircuito sul carico e la mancata bruciatura del fusibile di protezione. Sono quindi grandemente superiori ai contatti. In più, sono programmabili con una certa facilità tramite delle logiche digitali munite di un clock, ed allora è possibile ottenere effetti luminosi molto interessanti pur impiegando dei sistemi di pilotaggio minuscoli, leggeri, affidabili, assai meno costosi dei motorini demoltiplicati con relative contattiere.

Tratteremo qui appunto un sistema sequenziale d'illuminazione che prevede ben dieci vie commutabili: ciascuna può azionare un carico di 350 W, quindi nel complesso si ha una potenza controllabile di 3,5 kW.

Se volessimo fare un paragone tra il nostro sistema e gli apparati convenzionali elettromeccanici, potrem-

mo dire che i Triac sostituiscono i contatti striscianti, e gli IC di controllo il motorino. Un'occhiata alla figura 1, schema elettrico, chiarirà ancor meglio le funzioni.

La base dei tempi del tutto, che stabilisce i tempi di commutazione, è un oscillatore che impiega i quattro gate NOR dell'IC1, un moderno "MOS" CD4001 AE, connesse in un anello di reazione positiva. Il segnale che si ricava da questo multivibratore astabile è del tipo quadro e la frequenza è stabilita dal C4 in unione alla rete resistiva R1, R13, P1. Il potenziometro P1 serve a variare la "velocità" di ripetizione degli impulsi, di conseguenza il ritmo di accensione delle lampade che formano il carico.

Il clock così ottenuto, giunge all'IC2. Quest'altro è un contatore MOS come il precedente, del tipo CD4017 CN. I contatori tradizionali, sottoposti a clock, erogano una uscita in codice BCD; quest'altro invece offre un pilotaggio già decodificato, decimale. Vi sono quindi dieci uscite invece che solo quattro, e ciascuna pilota uno dei transistori "buffer" da TR1 a TR10. Il carico di ciascun transistor è il circuito di gate di un Triac, da T1 a T10. L'anodo 2 di ciascun Triac aziona le proprie lampadine previste che possono essere 10 da 35 W, o di potenze diverse, combinate in modo

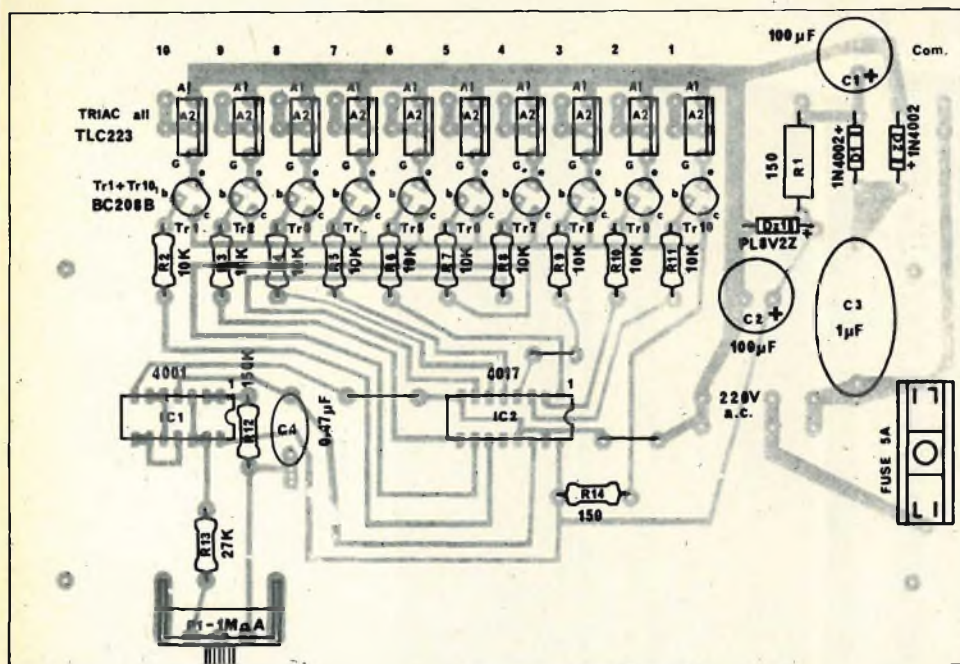


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato del KS 262.

contrario, anche i semi-principianti possono affrontarlo, purché dedichino al lavoro una buona attenuazione, tutto il tempo necessario e procedano ai vari riscontri necessari in relazione ai valori delle parti, alle polarità alle piedinature.

Ciò, in particolare, perché questo dispositivo non tratta segnali RF o simili, ma solo impulsi lenti, quindi nel montaggio, non vi sono speciali precauzioni da prendere, ma solo quelle casuali destinate a non scambiare i terminali, a non combinare "pasticci" con i valori, ad eseguire buone saldature "calde".

Per essere certi che queste ultime riescono bene, specialmente in relazione ai terminali degli IC, occorre un saldatorino di piccola potenza, diciamo da 20-30 W, con la punta a "stilo", che durante il lavoro deve sempre essere ben nettata e prestagnata. È inoltre necessario che l'arnese sia perfettamente isolato dalla rete. Se ha una "perdita" verso terra, che deriva dalla punta, certamente si avrà un danno negli IC, che essendo MOS mal sopportano ampie tensioni alternate; attenzione quindi... La miglior procedura di montaggio, come sempre è iniziare dalle parti più "basse", ovvero aderenti alla basetta e di piccole dimensioni, come dire con le resistenze fisse ed i diodi. Attenuazione alla polarità di questi ultimi.

La basetta prevede l'inserimento di tre ponticelli in filo di ramo rigido, stagnato, per collegamenti. È bene sistemarli subito di seguito, perché talvolta si tende a dimenticare queste

connessioni suppletive, ed evidentemente, una dimenticanza del genere blocca il funzionamento.

Ora sarà la volta dei condensatori: C1 e C2 sono elettrolitici, quindi hanno una ben determinata polarità, da rispettare. C3 e C4, essendo in poliestere non hanno un verso d'inserzione obbligato.

Proseguendo, si eseguirà la connessione dei transistor, che devono avere i terminali non più raccorciati di 10-12 mm. Naturalmente, prima d'infilare i reofori attraverso la basetta stampata, ci si dovrà accertare che la loro individuazione sia esatta e che per esempio un filo di emettitore non pervenga al foro di collettore, o simili. Sull'involucro dei transistor vi è uno smusso, che aiuta a identificare i terminali; si riveda la figura 2.

Per i due IC, il montaggio offre un'alternativa; è possibile saldarli direttamente in circuito (se si ha un minimo di pratica) o impiegare degli zoccoli a basso profilo ed innestarli in seguito. In uno o nell'altro caso, si deve stare bene attenti a non inserirli "al rovescio". Gli IC "dual - in - line" come quelli previsti, hanno i terminali simmetrici, quindi se non si osserva attentamente la tacca indicatrice del verso, non è difficile connetterli in modo erroneo, ed in tal caso, al primo azionamento si avrebbe la distruzione del "chip" a causa delle tensioni inverse.

Oggi, rompere un integrato, considerati i costi, non è più una catastrofe, ma è sempre una seccatura; meglio fare attenzione.

Per completare la basetta, si monteranno i "pin" per le connessioni esterne, il portafusibile, il potenziometro ed i Triac; per questi ultimi vale quanto esposto prima in merito agli IC. I semiconduttori inversi, si guastano sempre.

La basetta ultimata deve essere sottoposta a controllo.

Sono esatti i valori delle resistenze? E le polarità dei diodi e dei Triac? E gli integrati, sono inseriti bene? Ove tutte le risposte siano "sì", il dispositivo può essere collaudato.

Le lampadine che formano i carichi saranno collegate tra il punto comune "COM" e le uscite da 1 a 10.

Ogni Triac può pilotare al massimo una potenza di 350 W; questo limite deve essere sempre tenuto ben presente.

Montato anche il cordone di rete, ed infilata la spina di questo in una presa di rete a 220 V, le lampadine devono iniziare ad accendersi e spegnersi. Ruotando il potenziometro, il ritmo di accensione-spegnimento deve variare.

Se le lampade sono sistemate in circolo, si avrà una sorta di carosello luminoso o "ruota luminosa"; se invece formano delle file parallele, l'effetto sarà quello di una "scala luminosa", con i "gradini" che si accendono uno dopo l'altro, ricominciando sempre da capo.

Naturalmente, le disposizioni che si possono realizzare sono infinite e basta un minimo di fantasia per ottenere degli effetti molto suggestivi, in specie se si impiegano delle luci variamente colorate. Per tingeggiare le lampadine, si può impiegare della comune vernice all'anilina, trasparente.

ELENCO COMPONENTI DEL KS 262

TC1-TC10	: triac TLC223B
TR1-TR10	: transistori BC208B-BC238B
R2-R11	: resistori 10 kΩ - ±5% - 0,25 W
-	: ancoraggi per c.s.
C1-C2	: condensatori elettrolitici 100 μF - 25 V m.v.
R1	: resistore 150 Ω - ±5% - 2 W
D1-D2	: diodi 1N4002
DZ1	: diodo zener PL8V2Z
C3	: condensatore 1 μF - 400 V
R12	: resistore 150 kΩ
R13	: resistore 27 kΩ
R14	: resistore 150 Ω - ±5% - 0,25 W
C4	: condensatore 0,47 μF - 100 V
IC1	: CD4001 AE
IC2	: CD 4017 CN
P1	: potenziometro 1 MΩ lineare
1	: portafusibile
FUSE	: fusibile 5A x 20 semiritardato
-	: filo nudo stagnato 0,7 mm
1	: circuito stampato

Microprocessor Books



Vol. 0 The Beginner's Book

Questo libro è dedicato ai principianti in assoluto. Chi ha visto i computer solo alla TV o al cinema può iniziare con questo libro che descrive i componenti di un sistema microcomputer in una forma accessibile a tutti. Il volume 0 prepara alla lettura del Volume 1.
circa 300 pagine L. 12.000 (Abb. L. 10.800)

Vol. 1 Basic Concepts

Il libro ha stabilito un record di vendita negli Stati Uniti, guida il lettore dalla logica elementare e dalla semplice aritmetica binaria ai concetti validi per tutti i microcomputer. Vengono trattati tutti gli aspetti relativi ai microcomputer che è necessario conoscere per scegliere o usare un microcomputer.
circa 400 pagine L. 13.500 (Abb. L. 12.150)

Vol. 2 Some Real Microprocessors

Tratta in dettaglio tutti i maggiori microprocessori a 4-8 e 16 bit, disponibili sul mercato. Vengono analizzate a fondo più di 20 CPU in modo da rendere facile il loro confronto e sono presentate anche le ultime novità, come l'Intel 8086 e il Texas Instruments '9940. Oltre ai microprocessori sono descritti i relativi dispositivi di supporto.

Il libro è a fogli mobili ed è fornito con elegante contenitore. Questo sistema consente un continuo aggiornamento dell'opera.

circa 1400 pagine L. 35.000 (Abb. L. 31.500)

Vol. 3 Some Real Support Devices

È il complemento del volume 2. Il primo libro che offre una descrizione dettagliata dei dispositivi di supporto per microcomputers. Fra i dispositivi analizzati figurano: Memorie, Dispositivi di I/O seriali e paralleli, CPU, Dispositivi di supporto multifunzioni, Sistemi Busses. Anche questo libro è a fogli mobili con elegante contenitore per un continuo aggiornamento. Alcune sezioni che si renderanno disponibili sono: Dispositivi per Telecomunicazioni, Interfacce Analogiche, Controllers Periferici, Display e Circuiti di supporto.

circa 700 pagine L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

8080 Programming for Logic Design 6800 Programming for Logic Design Z-80 Programming for Logic Design

Questi libri descrivono l'implementazione della logica sequenziale e combinatoriale utilizzando il linguaggio Assembler, con sistemi a microcomputer 8080-6800-Z-80. I concetti di programmazione tradizionali non sono né utili né importanti per microprocessori utilizzati in applicazioni logiche digitali; l'impiego di istruzioni in linguaggio assembler per simulare package digitali è anch'esso errato.

I libri chiariscono tutto ciò simulando sequenze logiche digitali. Molte soluzioni efficienti vengono dimostrate per illustrare il giusto uso del microcomputer. I libri descrivono i campi di incontro del programmatore e del progettista di logica e sono adatti ad entrambe le categorie di lettori.
circa 300 pagine cad. L. 13.500 (Abb. L. 12.150)

8080A/ 8085 Assembly Language Programming 6800 Assembly Language Programming

Questi nuovi libri di Lance Leventhal sono "sillabari" nel senso classico della parola, del linguaggio assembler. Mentre con la serie Programming for Logic Design il linguaggio Assembler è visto come alternativa alla logica digitale, con questi libri il linguaggio Assembler è visto come mezzo di programmazione di un sistema microcomputer. Le trattazioni sono ampiamente corredate di esempi di programmazione semplice. Un altro libro della serie, dedicato allo Z-80, sarà disponibile a breve termine.
circa 500 pagine cad. L. 13.500 (Abb. L. 12.150 cad.)

Some Common BASIC Programs

Un libro di software base comprendente i programmi che riguardano i più diversi argomenti: finanziari, matematici, statistici e di interesse generale. Tutti i programmi sono stati testati e sono pubblicati con i listing sorgente. Vengono inoltre descritte le variazioni che il lettore può apportare ai programmi.
circa 200 pagine L. 13.500 (Abb. L. 12.150)

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA - Da inviare a Jackson Italiana Editrice s.r.l. - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

☐ Spedizione contrassegno più spese di spedizione ☐ Pagamento anticipato con spedizione gratuita

Nome	Vol. 0 - The Beginner's Book	L. 12.000	(Abb. L. 10.800)
Cognome	Vol. 1 - Basic Concepts	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
.....	Vol. 2 - Some Real Microprocessors	L. 35.000	(Abb. L. 32.000)
Via	Vol. 3 - Some Real Support Devices	L. 20.000	(Abb. L. 18.000)
.....	8080 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
C.A.P.	6800 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Città	Z-80 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Data	8080A/8085 Assembly Language Progr.	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Firma	6800 Assembly Language Programming	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Codice Fiscale	Some Common Basic Program	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)

☐ Abbonato ☐ Non abbonato

SCONTO 10% PER GLI ABBONATI

OSBORNE & ASSOCIATES, INC.

Distributore esclusivo per l'Italia:



JACKSON ITALIANA EDITRICE s.r.l.

in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

ALIMENTATORI STABILIZZATI GBC



1 Con protezione elettronica contro il cortocircuito

- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 12,6 V.c.c.
- Corrente d'uscita: 2 A
- Dimensioni: 180 x 140 x 78

NT/0010-00

2 - Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz

- Tensione d'uscita: 12,6 V.c.c.
- Corrente d'uscita: 2 A
- Dimensioni: 180 x 140 x 78

NT/0015-00

3 Con protezione elettronica contro il cortocircuito

- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 12,6 V.c.c.
- Corrente d'uscita: 5 A
- Dimensioni: 180 x 140 x 78

NT/0085-00

4 Con protezione elettronica contro il cortocircuito

- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 6 ÷ 14 V.c.c.
- Corrente d'uscita: 2,5 A
- Dimensioni: 180 x 155 x 78

NT/0210-00

5 Con strumento indicatore e protezione elettronica contro il cortocircuito

- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 6 ÷ 14 V.c.c.
- Corrente d'uscita: 2,5 A
- Dimensioni: 180 x 160 x 78

NT/0410-00

gli strumenti MUSICALI²

l'unico mass-media di strumenti musicali e audio-registrazione

Il sitar

Speciale pianoforte

Un big della batteria:

Franz Di Cioccio

**A tre anni a scuola
di musica**

**Speciale
piccoli organi
elettronici**

**è in
edicola!**



RASSEGNA DI CIRCUITI



13

TERMOSTATO PER QUARZI CON L'IC NE/555

Sebbene i quarzi impiegati come campioni di frequenza, ed anzi questa sia la loro precisa funzione, nei circuiti elettronici, non si può dire che siano dei "campioni assoluti" perchè la loro risonanza dipende da vari fattori e non sempre corrisponde a quella indicata sull'involucro. I principali fattori parassitari sono la capacità del circuito esterno e la temperatura. La capacità può essere compensata con diverse soluzioni circuitali ed appositi trimmers posti in serie o in parallelo, a seconda delle necessità. Meno facile è stabilizzare termicamente il campione, ma anche per questo scopo sono stati elaborati diversi circuiti in genere definiti "stufe", che mantengono il quarzo ad una temperatura (ovviamente) superiore a quella dell'ambiente: in genere da $+50$ a $+70^{\circ}\text{C}$, senza fluttuazioni. Presentiamo qui un circuito termostatico originalissimo, ad alta efficienza: fig. 1. Per comprendere le funzioni del tutto, è necessario tener presente che tra il quarzo, l'elemento NTC che serve da sonda termica ed il riscaldatore (TR1) vi è uno stretto legame meccanico, come è meglio chiarito dalla figura 2; in pratica la inerzia del gruppo è bassa, e potrebbe ancora essere ridotta impiegando un tipo di termostato che consenta la saldatura diretta sull'involucro del cristallo.

Osserviamo il funzionamento. L'IC, del tipo "555" comunissimo ed economico, è impiegato come comparatore e monostabile, rivela se la tensione del partitore che comprende l'elemento NTC, il trimmer R5 e la R4, al punto centrale presenta una tensione inferiore ad un terzo della V_b a causa del

raffreddamento del gruppo visto nella figura 2.

Allorchè la situazione si verifica, l'IC invia al TR1 un segnale che lo porta in conduzione ed al tempo stesso illumina il LED indicante il ciclo di funzionamento della "stufa". La R2 evita che il transistor sia sovrappilotato, ed R3 una eccessiva corrente attraverso la giunzione dell'elettroluminescente. Come si vede, il TR1 non ha un carico resistivo, quindi, conducendo, si scalda rapidissimamente e serve da solo come "heater". Il complesso, per raggiungere la stabilità, abbisogna di circa 10 minuti

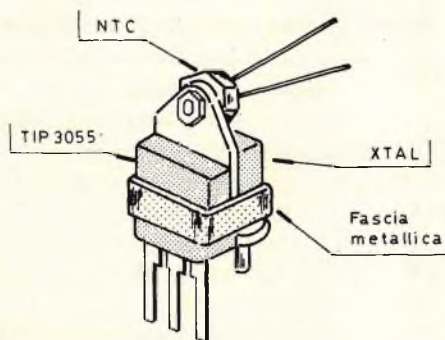


Fig. 2 - Il montaggio deve essere come appare in figura.

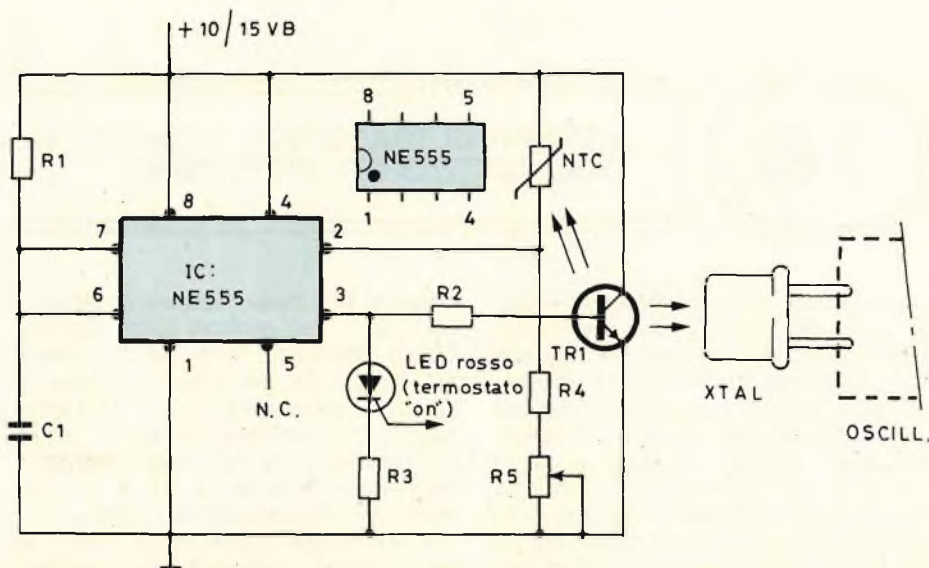


Fig. 1 - Circuito termostatico impiegante IC 555.

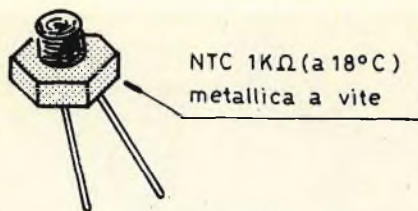


Fig. 3 - NTC usato per il termostato a quarzi.

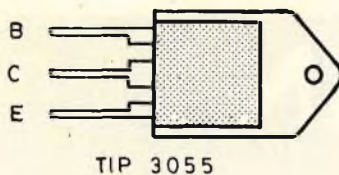


Fig. 4 - Disposizione dei piedini del TIP 3055.

di lavoro, similmente alle altre "stufe" che lavorano in corrente continua ed a tutti o quasi gli apparecchi professionali.

Il montaggio del tutto non è critico; solo il raggruppamento di figura 2 deve essere esattamente come appare nella figura. Tutto il circuito di controllo può essere assemblato su di una base stampata elementare, eventualmente sullo stesso circuito stampato dell'oscillatore controllato a quarzo.

La taratura del complesso si limita

alla regolazione di R5 che sarà ruotato per quel tanto che stabilisce la temperatura voluta, da scegliere in relazione alle caratteristiche del quarzo.

Il collaudo deve essere necessariamente condotto con l'ausilio di un frequenzimetro digitale. Un oscillatore termostabilizzato con il sistema descritto, poniamo per CB, invece di deviare di diverse centinaia o migliaia di Hz con la fluttuazione dell'ambiente, deve rimanere stabile entro 10 Hz, o valori strettamente simili.

considerando l'elevato rendimento di questo tipo di circuito.

Nella figura 2 si osserva il circuito del "ricevitore". Questo impiega un doppio amplificatore bistadio "passa alto": TR1-TR2, e TR3-TR4 collegato alla capsula ricevente "TS2". Nel primo gruppo di amplificazione, C1-R4 limitano il responso, così come nel secondo sono presenti C4-R10 allo stesso scopo. Il C3, come si nota ha un valore ridotto per limitare il responso ai segnali parassiti, altrettanto per C5. Il servorelais è formato da TR5 e TR6. Il primo lavora in classe B, ovvero è direttamente pilotato dai segnali, non ha polarizzazione fissa. Se mancano gli ultrasuoni, lo stadio è a riposo, non conduce; altrettanto per TR6. R15 evita pericolosi assorbimenti transistori di corrente, ed il relais RY ha i contatti a scambio che possono essere collegati a qualunque sistema di segnalazione, luminoso, acustico.

Anche il ricevitore prevede l'alimentazione a pila: B1. L'assorbimento durante l'attrazione del relais è 80 mA circa.

MATERIALI DEL TERMOSTATO PER QUARZI

C1	: 100.000 pF, ceramico
IC	: NE 555 o equivalente "pin-to-pin"
LED	: diodo elettroluminescente
NTC	: termistore da 1000 Ω a 18° C, munito di attacco a vite
R1	: 470.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R2	: 3300 Ω , 1/4 di W, 5%
R3	: 1000 Ω , 1/4 di W, 5%
R4	: 47 Ω , 1/2 W, 5%
R5	: trimmer resistivo a multigiri da 200 Ω
TR1	: TIP 3055 (2N3355 plastico)
XTAL	: quarzo sottoposto alla stabilizzazione termica

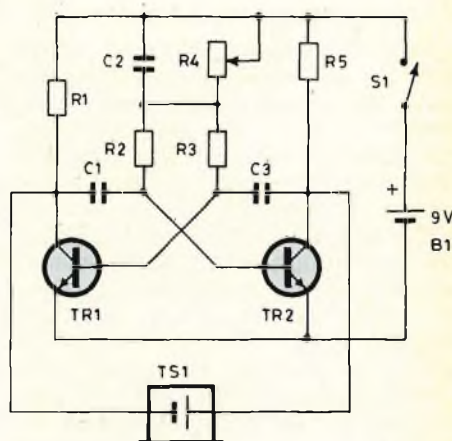


Fig. 1 - Circuito trasmettitore del sistema ultrasonico.

14

SISTEMA ULTRASONICO COMPLETO: TRASMETTITORE E RICEVITORE

Il sistema rice-trasmittente ad ultrasuoni che proponiamo, può essere utilizzato per il telecomando, per applicazioni industriali, per sistemi di allarme, per altre infinite applicazioni pratiche e specialmente per lo studio di questi interessanti segnali inaudibili.

Si tratta di un complesso formato da un apparato emittente e da uno ricevente; la frequenza di funzionamento è classica, 40 kHz (40.000 Hz). Vediamo il circuito del trasmettitore: figura 1. Di base, si tratta di un multivibratore, che

impiega TS1 quale sistema di diffusione. TS1 è una capsula piezo normalmente distribuita dalla G.B.C. Italiana ad un prezzo modesto. Il circuito è classico, "incrociato"; TR1 e TR2 conducono alternativamente ed R4 serve per effettuare la "sintonia", compensando le tolleranze di C1 e C3, dei resistori di polarizzazione e carico.

Il complesso è alimentato dalla pila da 9 V "B1", l'assorbimento è dell'ordine dei 13 mA, quindi la potenza irradiata pur essendo limitata **non è bassa**,

Il montaggio del "trasmettitore" è talmente semplice da non meritare note di sorta. Può essere effettuato su di una basetta stampata, o "perf-board". La capsula sarà collegata ai collettori per mezzo di uno spinotto "passo RCA" maschio, sul quale s'innesterà, portando la corrispondente presa femmina nel codolo. In pratica, il tutto troverà posto in un scatoletta plastica portasapone o simili, traforata su di un lato minore per far "affacciare" TS1.

Il pregio principale di questo sistema rice-trasmittente, oltre alla semplicità ed alla non-criticità delle parti, è l'estrema facilità di regolazione; infatti, il ricevitore è auto-accordato; se le connessioni sono esatte, funziona immediatamente; per il trasmettitore, l'unico aggiustamen-

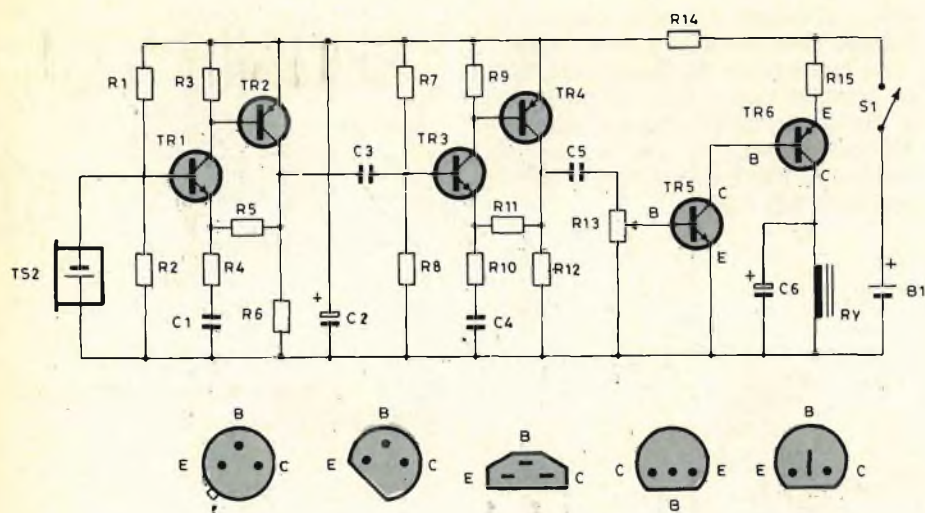


Fig. 2 - Circuito ricevitore del sistema ultrasonico.

to necessario è quello di R4, cosicché, alimentati i due, ed affacciati reciprocamente i trasduttori ultrasonici, basta ruotare il trimmer resistivo per la chiusura del relais, e l'allineamento è raggiunto. In genere, in questo tipo di apparati, si ha una "sella" di taratura; in altre parole, si ha un punto di sensibilità media, poi uno in cui la sensibilità è decisamente bassa, ed infine il rendimento maggiore. Conviene quindi effettuare **le prime prove** con una distanza tra le capsule "TS" di poche decine di centimetri, ma le seguenti **ad alcuni**

metri. Allorché chiudendo S1 nel trasmettitore il relais scatti a distanze "R-T" comprese tra i 3 ed i 6 metri un primo buon allineamento è trovato; piccoli perfezionamenti potranno eventualmente essere messi in pratica in seguito.

A questo punto, il costruttore potrà sbizzarrirsi in prove di riflessione, di comunicazione, di "acustica" ultrasonica. Ogni ricerca può avere un significato, come disposizioni, materiali assorbenti, riflettenti, reazioni, prove sugli animali e quel che si vuole.

15

IL GIOCHINO DELLA CANDELA MAGICA

Questo apparecchietto non ha altra funzione che stupire i conoscenti e chi non s'intende di elettronica. Si tratta di una "candela magica" che pur non essendo munita di stoppino si accende con un cerino e si spegne stringendo il punto luminoso tra le dita. Il funzionamento è il seguente (fig. 1). A riposo, tramite un'opportuna regolazione di R2, la luce ambientale non è in grado di produrre la conduzione del TR1, perchè la resistenza interna della LDR non decresce a sufficienza.

Accostando un fiammifero acceso alla fotoresistenza, la luce e l'emissione infrarossa consentono quella ulteriore riduzione nella LDR che serve per far condurre il transistor. In tal modo la Lp si accende, e poichè è posta nelle immediate vicinanze dell'elemento fotoresistivo, anche allontanando il fiammifero, mantiene il tutto in funzione.

MATERIALI DEL SISTEMA ULTRASONICO COMPLETO: TRASMETTITORE E RICEVITORE

Per il trasmettitore

B1	: pila da 9 V per radioricevitori
C1	: 1000 pF, ceramico
C2	: 10.000 pF, ceramico
C3	: 1000 pF, ceramico
R1	: 1000 Ω , 1/4 di W, 5%
R2	: 15.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R3	: 15.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R4	: trimmer potenziometrico lineare da 5000 Ω
R5	: 1000 Ω , 1/4 di W, 5%
S1	: interruttore unipolare
TR1	: BC108 o similari
TR2	: BC108 o similari
TS1	: trasduttore ultrasonico da 40 KHz (G.B.C. Italiana)

Per il ricevitore

B1	: pila per radioricevitori da 9 V, o pila "PP9" dalla maggior capacità
C1	: 100.000 pF ceramico
C2	: 220 μ F/25 VL
C3	: 1000 pF
C4	: 100.000 pF ceramico
C5	: 1000 pF
C6	: 50 μ F/15 VL
R1	: 22.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R2	: 33.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R3	: 33.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R4	: 100 Ω , 1/4 di W, 5%
R5	: 22.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R6	: 10.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R7	: 22.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R8	: 33.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R9	: 15.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R13	: trimmer lineare da 10.000 Ω
R11	: 15.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R12	: 10.000 Ω , 1/4 di W, 5%
R10	: 100 Ω , 1/4 di W, 5%
R14	: 220 Ω , 1/2 di W, 5%
R15	: 12 Ω , 1/2 di W, 5%
RY	: relais da 125 Ω , 6 V, contatti a scambio
S1	: interruttore unipolare
TR1	: BC149 o equivalente
TR2	: BC158 o equivalente
TR3	: BC149 o equivalente
TR4	: BC158 o equivalente
TR5	: BC148 o equivalente
TR6	: BC158 o equivalente
TS2	: trasduttore ultrasonico ricevente da 40 KHz (G.B.C. Italiana)

ACCESSORI: Basi per trasmettitori ed il ricevitore, contenitori adatti, clips per le pile, presa di uscita per i contatti del relais, jack di collegamento per le capsule, minuterie meccaniche, fili.

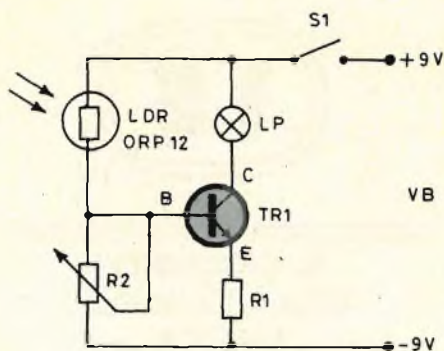


Fig. 1 - Schema del circuito del giuochino della candela.

Se però si stringe tra le dita la lampadina, come si usa fare con lo stoppino delle candele "vere" dopo aver inumidito i polpastrelli (per evitare il cattivo odore di cera combusta che sopravviene se si soffia sulla fiammella) la LDR non riceve più luce a sufficienza per tenere TR1 "On" ed il tutto torna a riposo con la lampada spenta, sino a che non si impieghi un altro fiammifero per riattivare la "candela".

La figura 2 mostra come debbano essere sistemate le parti principali del "gadget". Impiegando una finta candela in plastica da Ø 35 mm o simili, la pila da 9 V che alimenta il tutto, S1, TR1, VR1 ed R1 possono essere con-

tenuti all'interno del fusto cavo. Il cablaggio sarà eseguito con fili "volanti". La regolazione del curioso dispositivo, consiste unicamente nel portare R4 al punto che non consente l'autoinnescio dell'accensione con la luce ambientale, e l'accensione con la fiamma accostata alla LDR.

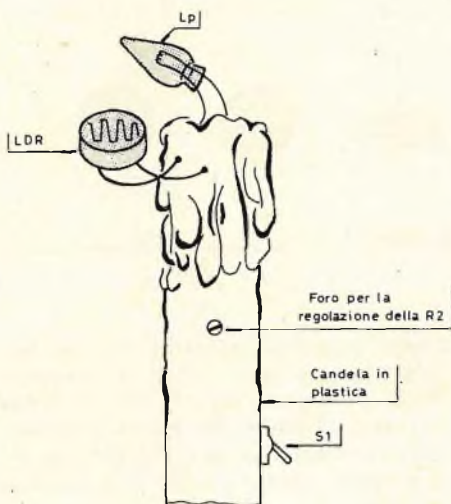


Fig. 2 - Aspetto della candela a montaggio ultimato.

MATERIALI DEL GIOCHINO DELLA CANDELA MAGICA

LDR : fotoresistenza ORP12 o similari (elementi preferibilmente miniaturizzati)
 Lp : lampadina ad incandescenza "pisello" da 6 V e 40 mA
 R1 : 33 Ω, 1/2 W, 10%
 R2 : trimmer resistivo lineare da 1000 Ω
 TR1 : BC108 o similari
 S1 : interruttore unipolare miniatura
 ACCESSORI: Finta candela in plastica per lampadario, pila da 9 V, clip per la pila, filo per collegamenti.

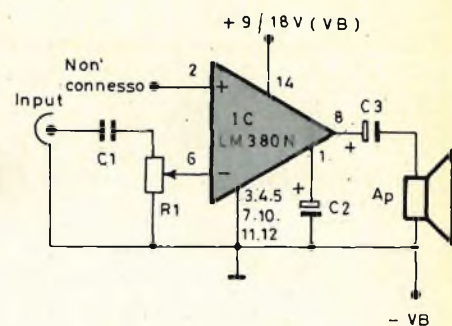


Fig. 3 - Schema elettrico dell'amplificatore audio IC da 2 W.

nal "LM 380N" che ha l'ulteriore vantaggio di costare non molte centinaia di lire, mentre scriviamo.

Il circuito si commenta da solo; lo ingresso è differenziato per la CC presente nel punto di presa dei segnali dal C1. R1 regola la sensibilità, C2 assicura l'ottima banda passante, C3 lascia scorrere nell'altoparlante (Ap) solo i segnali ma non le correnti continue. Ap può essere sia da 8 Ω che da 6 Ω, così come la VB può salire da un minimo "pratico" di 9 V sino a 18 V.

Il montaggio dell'amplificatore è di una semplicità unica; tenute presenti le polarità dei tre elettrolitici impiegati, si deve unicamente procurare una ottima massa, unendo i terminali 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12 dell'IC all'ingresso ed alla uscita (capi freddi!). Si può utilizzare come base generale una basetta forata, ma anche il Blob-Board G.B.C. che in questo impiego risulta molto razionale.

L'amplificatore non prevede messa a punto alcuna; appena ultimato deve funzionare. La prova può essere effettuata con un generatore di segnali audio qualunque, e con un piccolo altoparlante a banda larga.

Se è richiesta la massima potenza raggiungibile di continuo, sull'IC è bene porre un radiatorino ad alette.

16

AMPLIFICATORI AUDIO IC DA 2 W

Per le prove di laboratorio come signal-tracer, per i sintonizzatori VHF e CB descritti in precedenza, per le più svariate applicazioni, può servire un amplificatore miniaturizzato audio semplice ma sensibile, dalla potenza non troppo limitata. Tale è quello presentato nella figura 1; eroga 2 W con una tensione di 15 V, ha una distorsione tra-

scurabile nelle condizioni (inferiore al due per cento) ed una banda passante che da 30 Hz sale a ben 65.000 Hz.

Fatto degno di ottima nota, l'amplificatore può essere realizzato con sei parti, quasi un record di semplicità, se si escludono i quadripoli "thick-film". Il merito di tanta schematicità deve essere ascrivito all'impiego dell'IC Natio-

MATERIALI DEGLI AMPLIFICATORI AUDIO IC DA 2 W

Ap : altoparlante da 8 Ω
 C1 : 1 μF/25 VL
 C2 : 5 μF/25 VL
 C3 : 500 μF/25 VL
 IC : LM 380N, National
 R1 : trimmer resistivo oppure potenziometro da 25.000 Ω, lineare
 ACCESSORI: Circuito stampato, Blob-Board, o plastica forata. Presa di uscita e di alimentazione.

STRING SYNTHESIZER



TASTIERA D'ARCHI PROFESSIONALE

parte quinta di A. Cattaneo

Si è accennato molto approssimativamente la volta scorsa al metodo che verrà usato per la generazione dell'effetto di coro e qui si entrerà più in dettaglio sul circuito vero e proprio.

L'integrato che è il cuore di tutto il marchingegno, è come già detto, una linea di ritardo analogica (Analogue Delay Line) funzionante sul principio del BBD (Bucket Brigade Device) che significa, alla lettera, "dispositivo a catena di secchielli".

Il nome, se pure può sembrare buffo, è quanto mai appropriato, poiché l'integrato funziona proprio come una fila di persone impegnate a spegnere il fuoco passandosi di mano in mano secchi pieni d'acqua: nel nostro caso i secchi sono dei condensatori, mentre l'acqua sono cariche elettriche.

Vediamo quindi in fig. 1 lo schema interno e di applicazione del secchiellatore di elettroni, chiamato TCA 350 Y e prodotto dalla ITT in package minidip a 8 piedini.

Come funziona l'aggeggio? in modo abbastanza banale: vi sono $n = 185$ stadi di "memoria analogica" formati ciascuno da un MOSFET e da un condensatore integrato; tali stadi sono comandati da due clocks, denominati T1 e T2, che devono funzionare in opposizione di fase.

Ad ogni ciclo di clock, il primo stadio trasferisce la propria carica al secondo, il secondo al terzo e così via e successivamente il primo stadio si carica in dipendenza dal segnale in ingresso (funziona cioè da sample-and-hold, ovvero campionatore analogico). È quindi chiaro come ci vorranno n cicli di clock perché un campione del segnale sia disponibile sull'uscita e quindi, variando la frequenza di clock (cioè di campionamento), è possibile variare il tempo di ritardo tra l'ingresso e l'uscita.

Va tenuto presente comunque il fondamentale teorema di C.E. Shannon, che afferma la ricostruibilità di un segnale analogico, dopo un processo di

campionamento, se e solo se la frequenza di campionamento è almeno doppia della più alta armonica presente nel segnale, definendo quindi la cosiddetta frequenza di Nyquist pari alla metà della frequenza di campionamento come limite di banda del segnale.

L'uscita del TCA 350 Y necessita di un current sink (pozzo di corrente) per scaricare l'ultimo stadio e successivamente di un filtro passa-basso che serve a ripulire il segnale dalle armoniche ad alta frequenza introdotte dal processo di campionamento (Sampling Noise).

SCHEMA ELETTRICO

A questo punto, consideriamo lo schema elettrico di fig. 2.

Si può facilmente notare come lo schema d'applicazione del BBD sia molto simile allo schema fornito dal costruttore, col suo bravo Current Sink sull'uscita (Q1, un BC 205 PNP al sili-

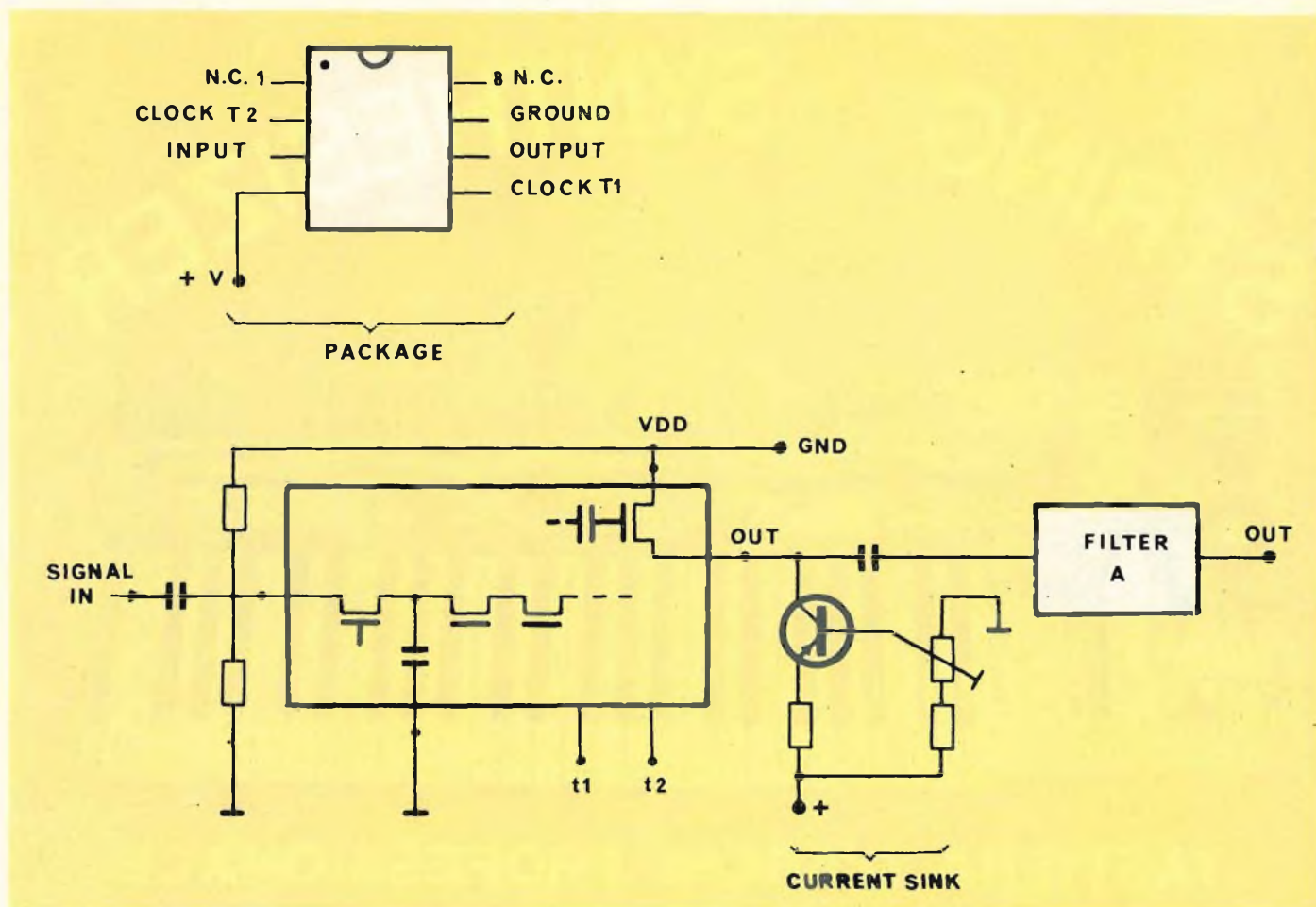


Fig. 1 - Zoccolatura e schema interno dell'integrato TCA 350Y

cio, e relativa circuiteria) e filtro passa-basso (R 6, C5, R10, C6) (notare come i resistori R2 e R3 di polarizzazione debbano essere all'1%). Il segnale, o

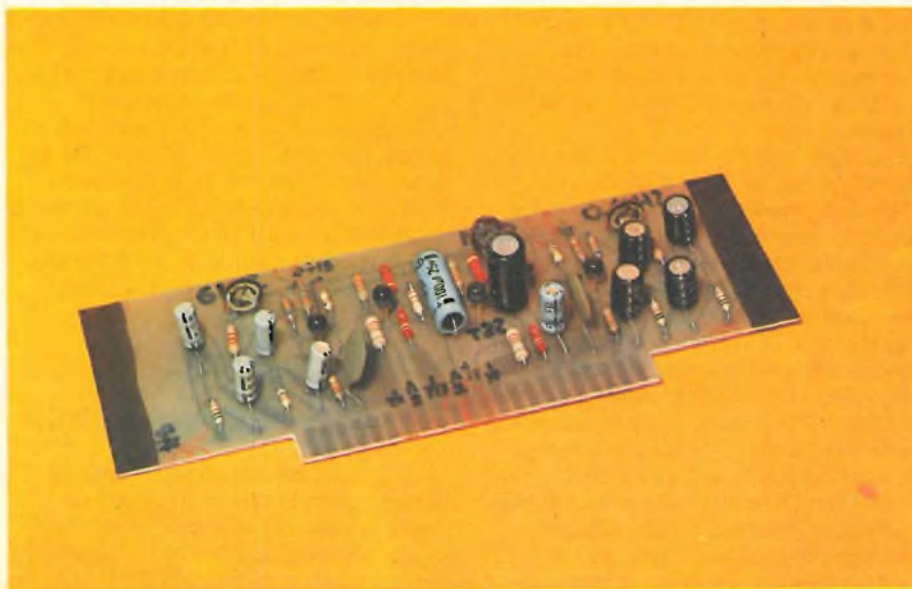
meglio, i segnali di clock vengono forniti dal circuito formato da Q2, Q3 (ancora dei BC 205) e relativa circuiteria, che già ad un esame superficiale si ri-

conosce per essere molto simile ad un multivibratore astabile ad onda quadra. In realtà, dal segnale $\emptyset$ proveniente da una delle due uscite dell'oscillatore a bassissima frequenza (LFO) che verrà descritto più avanti, vengono modulate le condizioni di polarizzazione di D1, D2, D3 (di tipo 1N914 come del resto D4 e D5), e ne viene quindi modulata la transconduttanza. Allora si comprende come il circuito si comporti da multivibratore astabile, purché non vi sia segnale su $\emptyset$ e come, in dipendenza da tale segnale, vari la frequenza di oscillazione, seppur di poco: siamo di fronte ad un VCM (Voltage-Controlled Multivibrator)

I segnali T1 e T2, essendo prelevati sul collettore di Q2 e Q3, risultano, come deve essere, in opposizione di fase, in quanto di Q2 e Q3 solo uno alla volta può condurre.

Siamo arrivati adesso al punto cruciale del circuito: se immaginiamo di avere a disposizione due moduli identici contenenti l'Analogue Delay Line e il VCM e un generatore di segnali a frequenza molto bassa pseudo-casuali che sia in grado di fornire due uscite, identiche ma opposte in fase ($\emptyset_1$ e $\emptyset_2$),

Basetta generatore coro e VCM a montaggio ultimato.



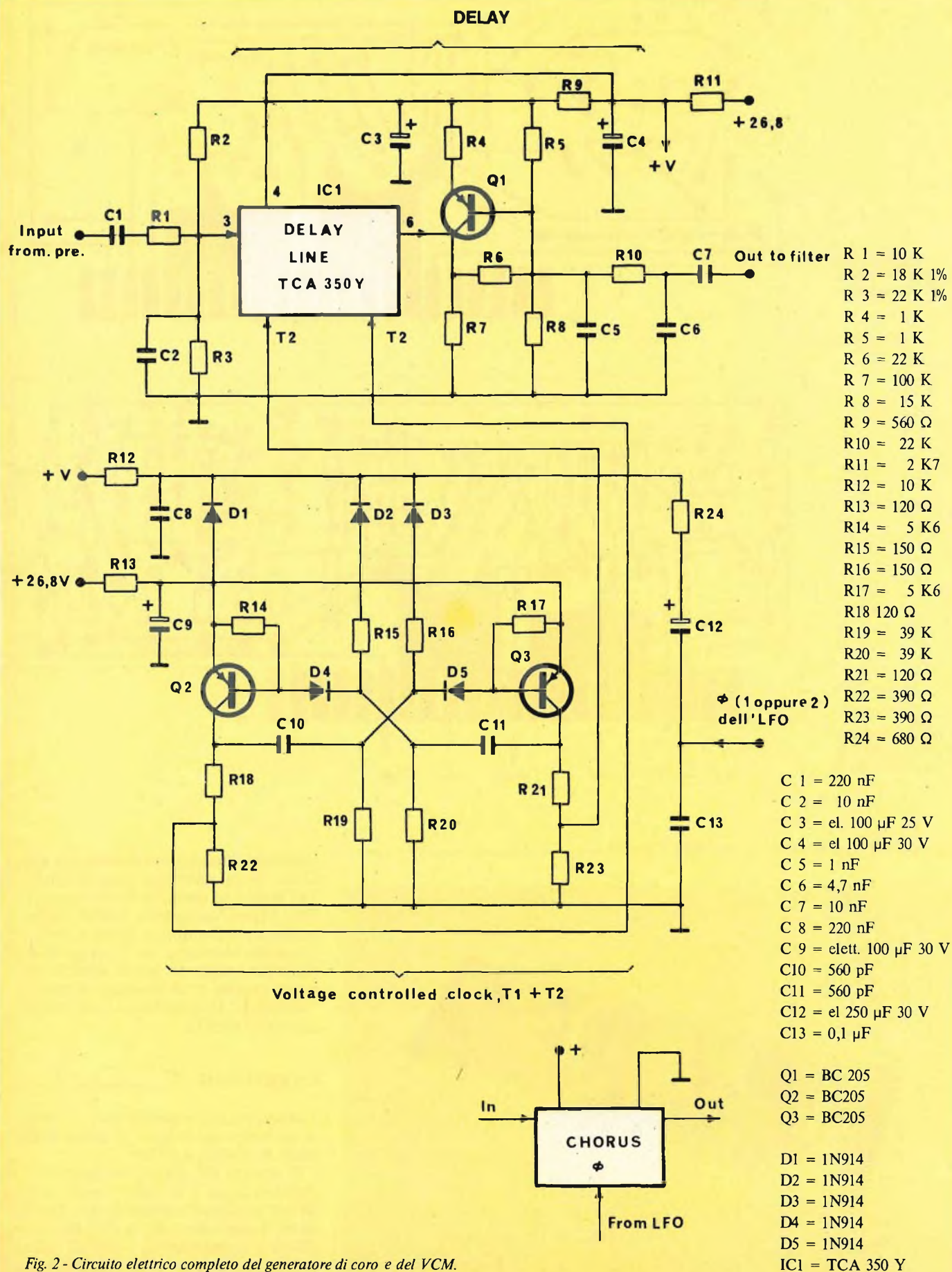


Fig. 2 - Circuito elettrico completo del generatore di coro e del VCM.

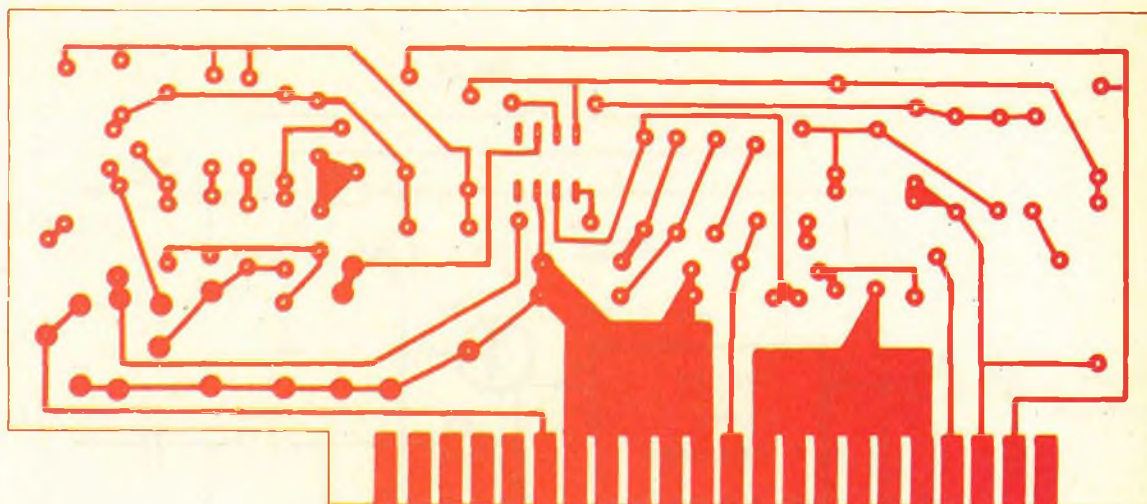


Fig. 3 - Circuito stampato visto dal lato rame del generatore di coro.

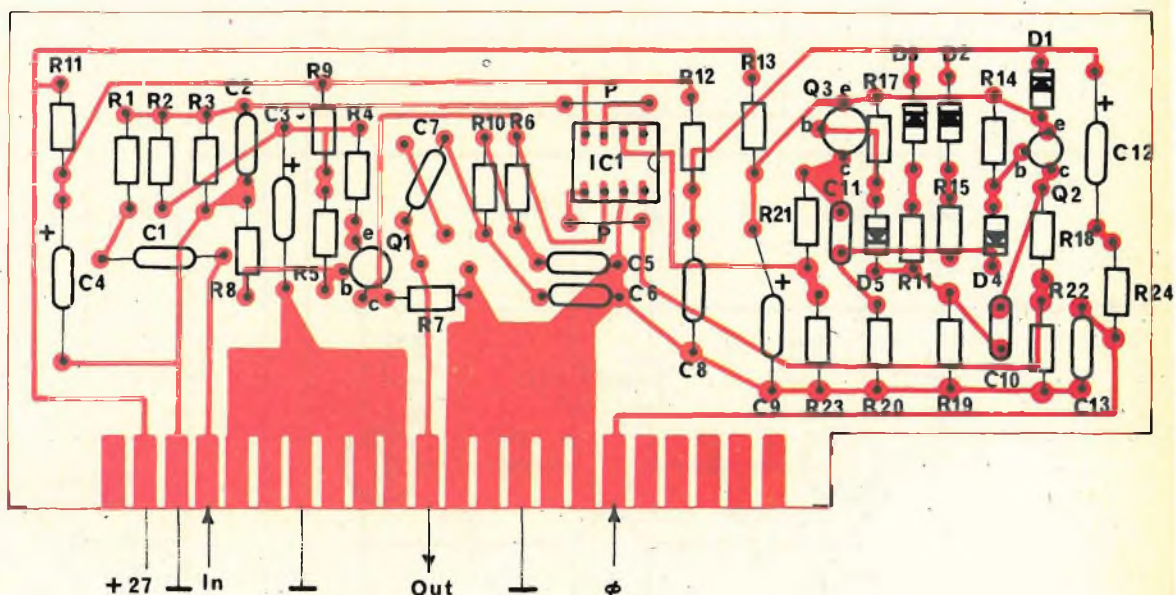
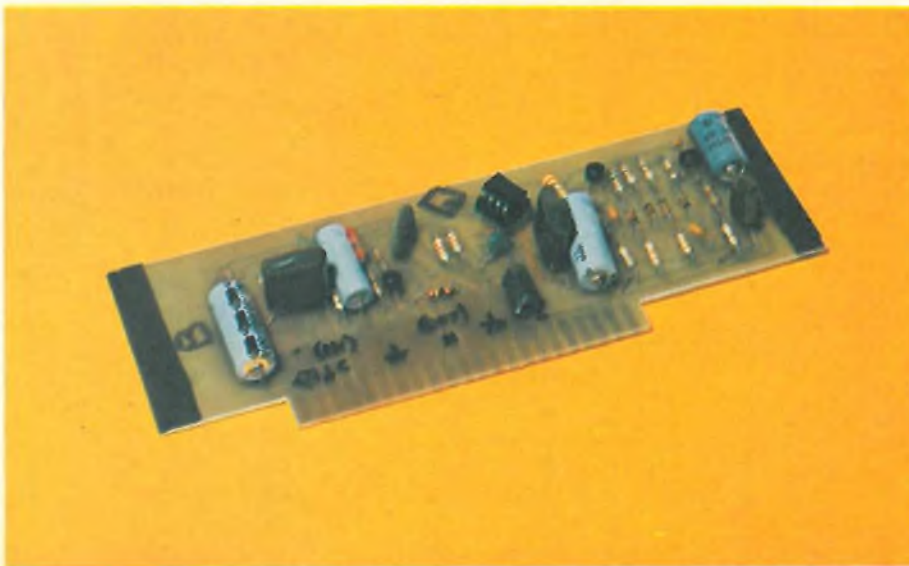


Fig. 4 - Lato componenti della basetta generatore di coro e VCM

Basetta dell'LFO pseudo casuale a montaggio ultimato.



pilotando ciascuno dei moduli con una di tali uscite, otterremo, miscelando i due segnali di output dalle Analogue Delay Lines, un segnale formato dalla sovrapposizione di due forme d'onda pressoché identiche, ma il cui SFASAMENTO istantaneo risulta variabile in modo casuale e ciò ha come effetto "sensoriale" l'impressione di un coro di strumenti identici.

CABLAGGIO

Passiamo ora a descrivere lo schema di cablaggio del modulo di Linea di Ritardo Analogica e VCM.

Il disegno del circuito stampato è riportato in fig. 3 e, come sempre, se il lettore non ancora sgamato vuol farselo da sè, è opportuno che si armi di pazienza e buona volontà e tenti di farlo quanto meglio può, ricontrollandolo per

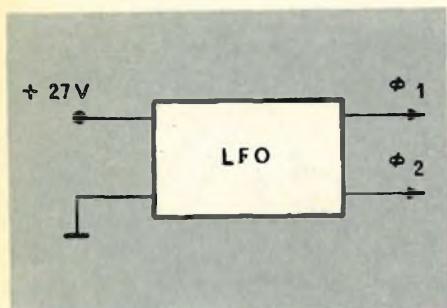


Fig. 5 - Schema a blocchi del circuito LFO pseudo casuale.

ventiquattr'ore prima di dare inizio al cablaggio.

Se il circuito stampato, ad un esame accurato, risulta sbagliato, bisogna ridisegnarlo e rinciderlo, buttando via il vecchio.

Quindi, forse, è meglio controllare bene il disegno prima dell'incisione (sempre dare questi consigli DOPO, per sadica soddisfazione).

La disposizione dei componenti è riportata in fig. 4; i ponticelli sono come sempre riportati come una linea sinuosa contrassegnata dalla lettera P, ma nel montaggio dovranno, come ovvio, essere diritti.

Si comincerà dai ponticelli e dai resistori e notare che R2 e R3, che nello schema elettrico sono segnati all'1%, DEVONO essere all'1%.

Passando poi ai condensatori, è bene che C2, C10 e C11 siano in MYLAR o, meglio, della serie MKM, mentre i condensatori elettrolitici sono componenti polarizzati che vanno montati in un solo modo, pena la loro distruzione con botto e odore sgradevole. Sempre per gli elettrolitici, si può eccedere "ad libitum" sul voltaggio di lavoro, ma NON usare componenti con voltaggi di lavoro inferiori a quelli richiesti. Si monteranno ora diodi e transistori, facendo attenzione alla corretta disposizione dei terminali, pena la loro distruzione, anche senza botto e puzzo.

Per questi componenti, inoltre, bisognerà operare con un saldatore di piccola potenza, con saldature precise e non "fredde", ma veloci, per evitare shock termici.

Infine si dovrà prendere l'integrato con le mani messe a terra con cospicui conduttori (l'integrato è MOS, quindi sensibile alle cariche statiche) e saldarlo, lavorando su un piano conduttore (Cuki o raba del genere) messo a terra pure lui, con la punta del saldatore anche quella a terra.

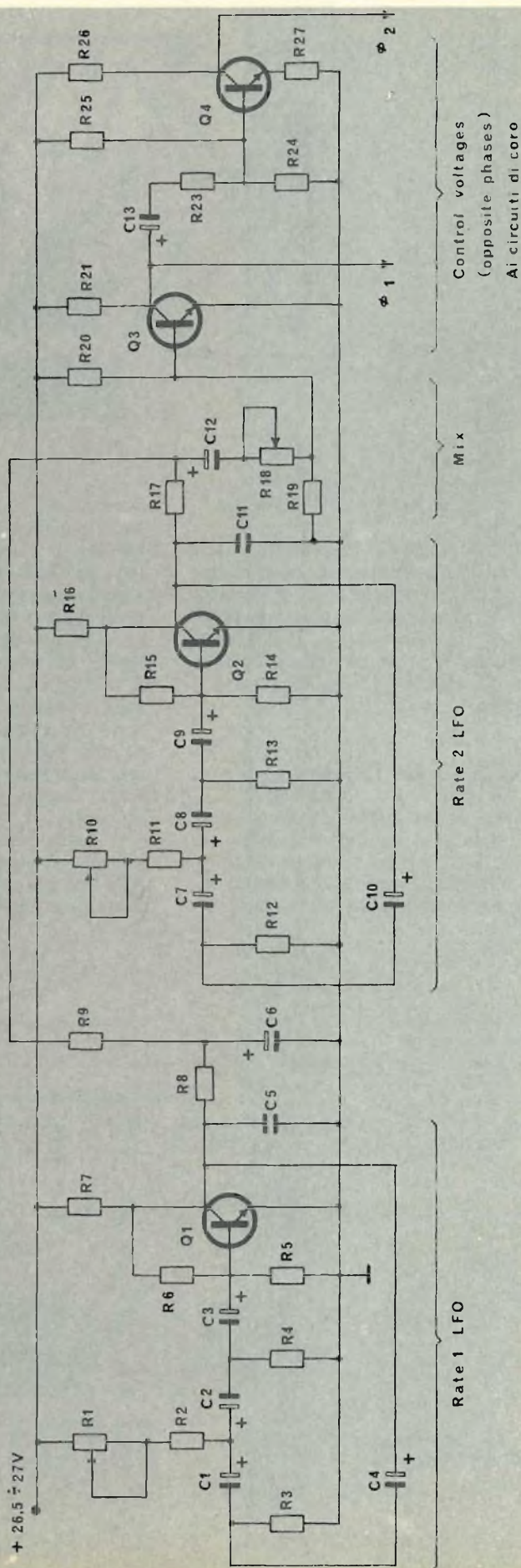
Più semplice e fortemente consigliato, è l'uso di uno zoccolo dual-in-line ad 8 piedini low profile, da saldare normalmente sul circuito stampato, su cui andrà infilato IC1 (TCA 350 Y), previo momentaneo cortocircuito di tutti i piedini dello zoccolo, dal lato rame, da far-

Fig. 6 - Schema elettrico completo del LFO comprendente i due oscillatori e l'invertitore di fase.

- R 1 = 10 TRIMMER
- R 2 = 1 K8
- R 3 = 5 K6
- R 4 = K6
- R 5 = 10 K
- R 6 = 68 K
- R 7 = 1 K5
- R 8 = 6 K8
- R 9 = 12 K
- R10 = 10 K TRIMMER
- R11 = 1 K8
- R12 = 5 K6
- R13 = 5 K6
- R14 = 10 K
- R15 = 68 K
- R16 = 1 K5
- R17 = 39 K
- R18 = 10 K TRIMMER
- R19 = 3 K9
- R20 = 47 K
- R21 = 2 K2
- R22 = 220 Ω
- R23 = 22 K
- R24 = 3 K9
- R25 = 47 K
- R26 = 2 K2
- R27 = 220 Ω

- C 1 = el 50 μF 25 V
- C 2 = el 50 μF 25 V
- C 3 = el 50 μF 25 V
- C 4 = el 50 μF 25 V
- C 5 = 10 nF
- C 6 = el 10 μF 30 V
- C 7 = el 5 μF 15 V
- C 8 = el 5 μF 25 V
- C 9 = el 5 μF 25 V
- C10 = el 5 μF 25 V
- C11 = 10 nF
- C12 = el 100 μF 25 V
- C13 = el 100 μF 25 V

- Q1 = BC 337
- Q2 = BC 337
- Q3 = BC 337
- Q4 = BC 337



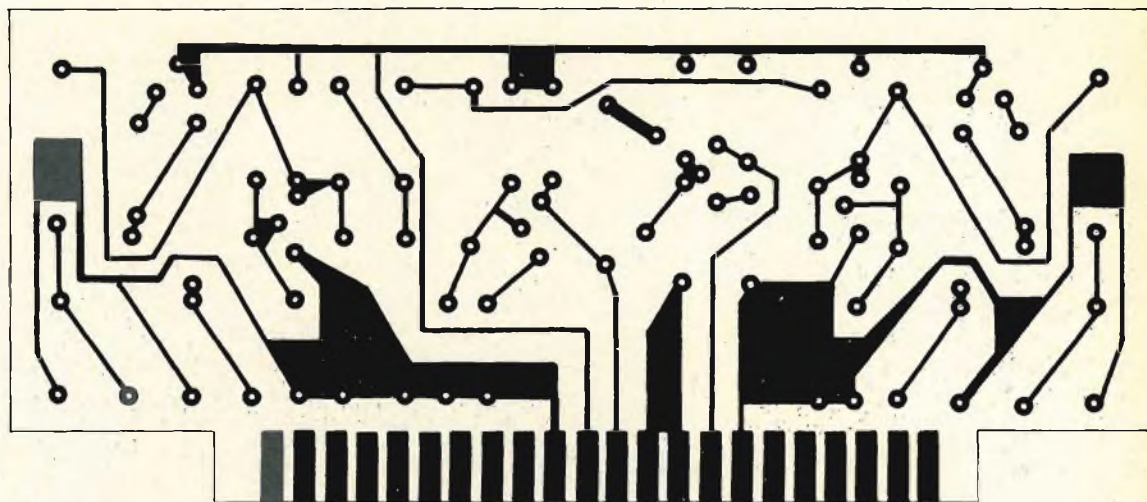


Fig. 7 - Circuito stampato visto dal lato rame del LFO.

si col solito pezzetto di foglio d'alluminio.

Il modulo non richiede taratura alcuna, una volta montato si può contemplarlo con compiacimento, in attesa di applicarlo in posizione intermedia tra preamplificatore e filtri, che verranno presentati la prossima puntata e comandato dal circuito che andiamo a presentare.

L'LF0 pseudo casuale

Questo modulo fornisce i segnali di controllo per i due card dell'effetto coro e, come si è già più volte detto, deve produrre un segnale a bassa frequenza variabile abbastanza rapida-

mente, ma con una periodicità molto lenta, o addirittura nessuna periodicità, un segnale quindi quasi-periodico, nome che NON implica affatto che tale segnale sia periodico, anzi, in generale, un segnale di questo tipo non presenta periodicità di alcun tipo, ed è quindi, istante per istante, una approssimazione di un segnale di controllo casuale a bassa frequenza, nel senso che, non conoscendo lo stato iniziale del marchingeno, il segnale si sviluppa sì secondo una legge ben precisa, ma non ha contenuti armonici sincronizzati in modo ripetibile.

A questo punto gli statistici arricchiranno (con ragione) il naso, e si risponderà loro che, per questa applicazione, un rumore quasi-periodico è quanto di

più adatto si possa ottenere in modo semplice, considerando anche la sua non-periodicità, caratteristica che le più sofisticate sequenze binarie pseudocasuali (usate ad esempio per generare rumore digitale quasi bianco) non posseggono.

Nella fattispecie il segnale quasi-periodico è formato miscelando opportunamente due segnali sinusoidali, uno a circa 0,6 Hz e l'altro a circa 6 Hz, potendo aggiustare sia le due frequenze che l'ampiezza e percentuale dei segnali miscelati, fino ad ottenere i migliori risultati. Il segnale è disponibile, con fasi opposte, sulle due uscite che vanno a comandare i VCM dei moduli CHORUS. Lo schema a blocchi è semplicissimo e riportato in fig. 5, da cui si può

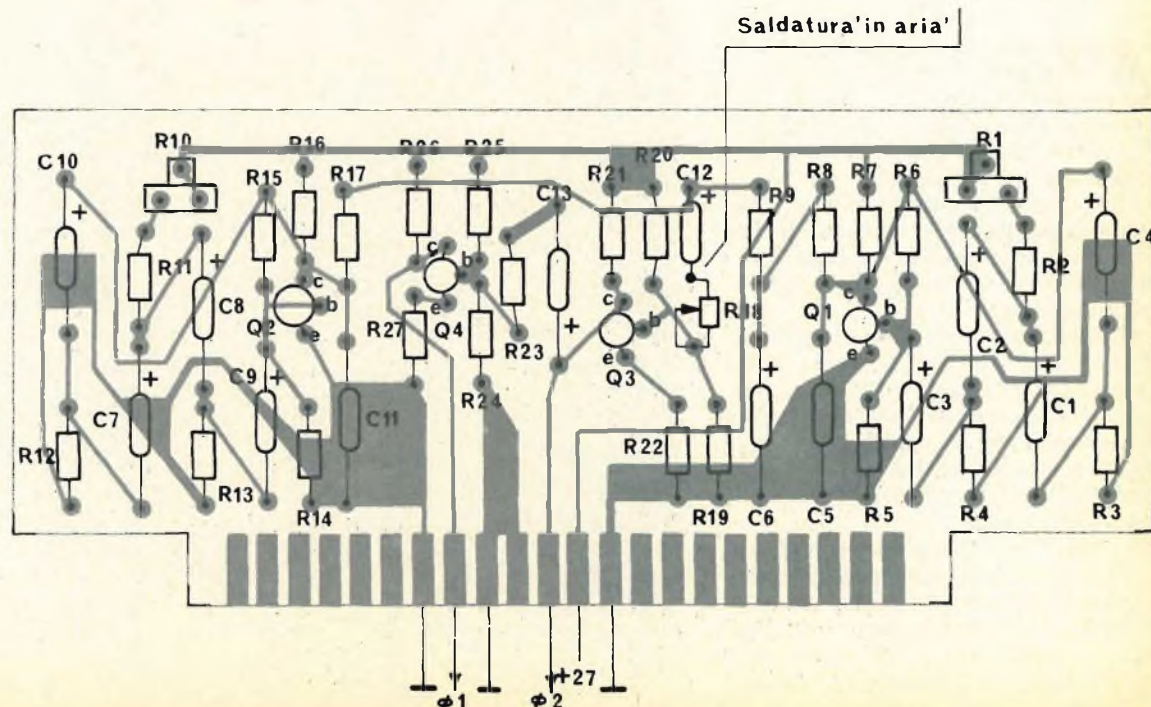


Fig. 8 - Lato componenti dell'LF0 pseudo casuale.

notare come questo modulo sia un elemento di controllo autonomo, ovvero non manipolabile dall'esterno e fornisca semplicemente segnali, senza riceverne.

SCHEMA ELETTRICO

In fig. 6 è riportato lo schema elettrico dell'intero modulo, in cui è facile distinguere i due oscillatori, il mixer e l'invertitore di fase.

Il primo oscillatore, a circa 0,6 Hz, è centrato attorno al transistor Q1 (di tipo BC 337 NPN al silicio, come pure Q2, Q3 e Q4. Qui il trimmer R1 serve per la stabilizzazione e la taratura dell'onda, mentre R7, R6, R5 possono essere trascurate nell'analisi circuitale (sono semplici resistori di polarizzazione). Q1, nella configurazione ad emettitore comune più semplice, amplifica ed inverte il segnale presente nella sua base (l'uscita è chiaramente sul collettore); tramite la rete di feedback composta da C4 - R3, C1 - R1 + R2, C2 - R4, C3 - R5, cioè da quattro celle RC, il segnale viene ulteriormente sfasato di 180° e quindi, essendo il segnale in ingresso in fase con quello di feedback, si instaura un ciclo stabile, la cui frequenza è quella per cui le reti RC viste forniscono effettivamente uno sfasamento di 180°. L'uscita va al filtro passa-basso C5 - R8 - C6 e quindi, attraverso R9, al mixage.

Il secondo oscillatore, centrato su Q2, è esattamente identico al primo, salvo i valori numerici, che determinano la frequenza di oscillazione. Infatti si può notare come i valori capacitivi di C7, C8, C9, C10 siano ridotti di un fattore 10, il che comporta che la frequenza

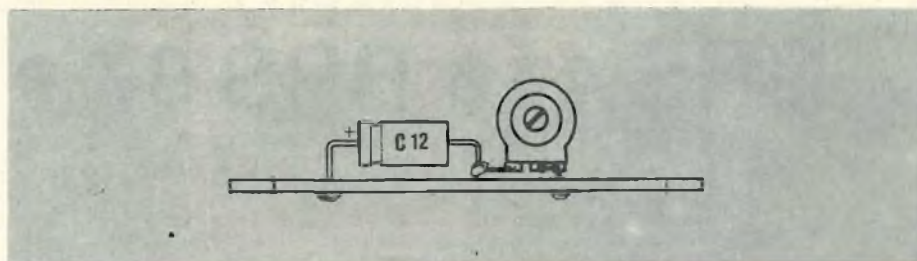


Fig. 9 - Montaggio pratico del trimmer R18 e del condensatore elettrolitico C12.

di oscillazione non sia più di 0,6 Hz, bensì di 6 Hz.

Tramite R18 si può regolare la percentuale delle due onde e l'ampiezza del segnale risultante, che viene inviato sulla base dell'amplificatore Q3, sul cui collettore viene prelevato il segnale Ø1, che a sua volta, tramite C13 ed R23, viene applicato sulla base di Q4 che lo inverte e quindi dal collettore di Q4 si preleva Ø2, sfasato rispetto a Ø1 di 180°. Ø1 e Ø2 andranno a comandare rispettivamente il Chorus 1 e il Chorus 2.

CABLAGGIO. Il circuito stampato necessario per l'LFO è riportato in fig. 7 e per esso valgono le solite raccomandazioni. Le disposizioni dei componenti è riportata in fig. 8 e anche qui nel montaggio vanno prese le consuete precauzioni, nella fattispecie il verso di inserzione degli elettrolitici C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C12, C13 e la corretta disposizione dei reofori di Q1, Q2, Q3, Q4. Tutti i resistori devono essere da 1/2 W, al 5% di tolleranza, mentre i trimmer R1, R10, R18 (tutti da 10 kΩ) è bene siano di buona qualità (PIHER protetti vanno benissimo).

R1 va regolato fino ad ottenere sul collettore di Q1 una sinusoide a circa 0,6 Hz di ampiezza 15 V picco-picco, mentre R10 va messo a punto per ottenere la sinusoide a circa 6 Hz. R18 va regolato, ad orecchio, dopo aver assemblato l'intero strumento, in modo da ottenere un effetto corale il più verosimigliante.

Nella prossima puntata verrà presentato l'ultimo modulo, comprendente preamplificatori e filtri, e verrà fornito lo schema di collegamento finale (Interwiring Diagram) completo di connessioni alla tastiera e ai controlli esterni.

* Notare come il reoforo negativo di C12 vada saldato direttamente sul terminale del trimmer R18 e come, per tale trimmer, sia disponibile una sola piazzola sul CS.

Occorrerà quindi cortocircuitare i due reofori di R18 che NON VANNO a C12 con un pezzetto di filo di rame, quindi il terminale centrale va tagliato, mentre il terminale che si collega a C12 va stortato leggermente.

Il tutto deve avere, una volta montato l'aspetto di fig. 9.

Il Kit di questo progetto è disponibile fin d'ora. Il costo è di L. 280.000. Tutti gli interessati possono scrivere per prenotare il Kit inviando un anticipo di L. 170.000. Successive note in merito verranno pubblicate sempre su Sperimentare. Anticipo e prenotazioni vanno inviati a: PAOLO BOZZOLA, via Antonio Molinari, 20-25100 BRESCIA (telefono 030-54878)



Bandridge

alimentatori stabilizzati BRS 41 • BRS 37 • BRS 36



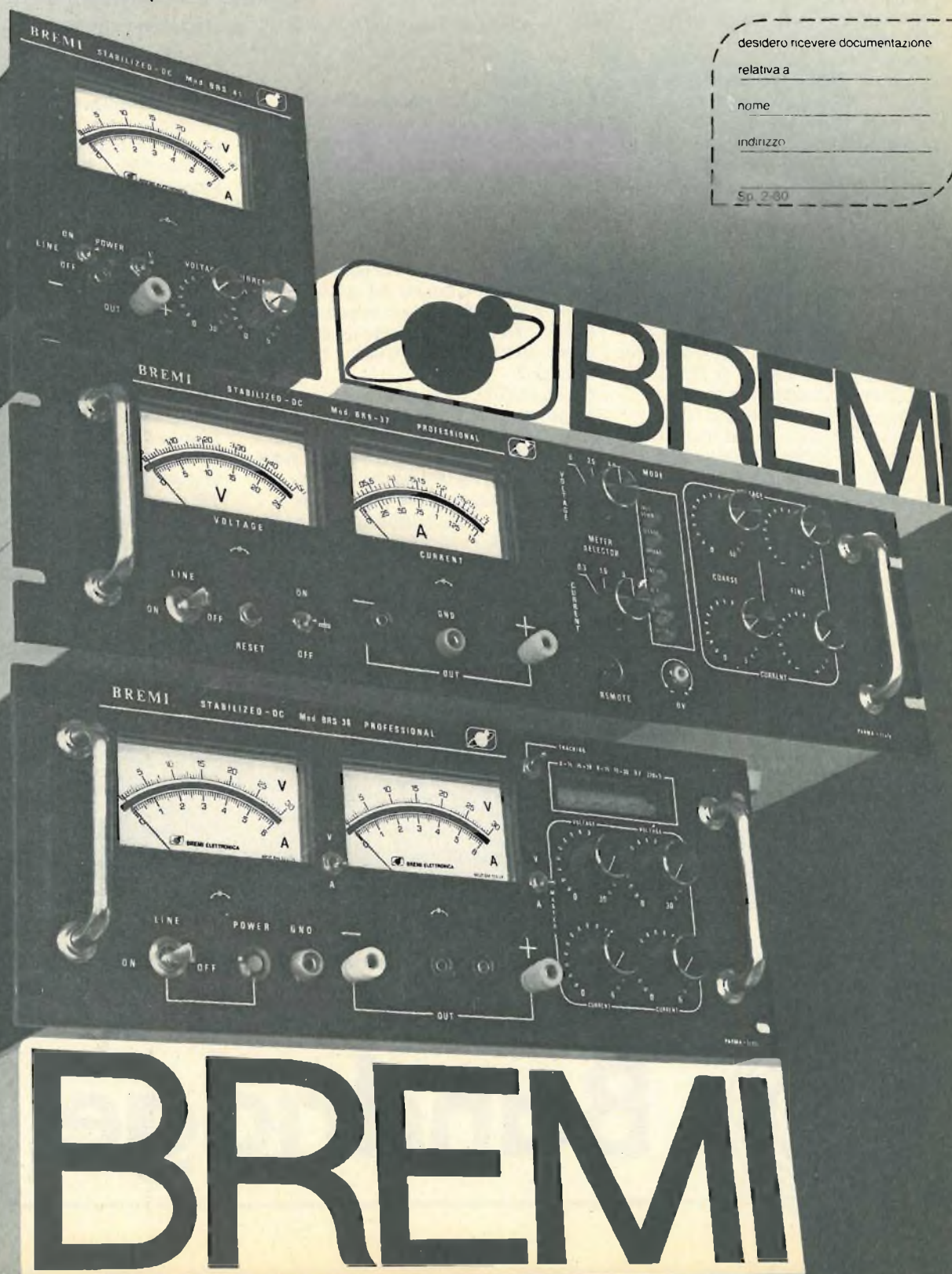
43100 Parma v. Pasubio 3/c
tel. 0521/72209 - 771533
telex: 530259 cciapr I. for BREMI

desidero ricevere documentazione
relativa a _____

nome _____

indirizzo _____

Sp. 2-80



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 dei Kit senza indirizzo o recapito telefonico vanno indirizzate alla Redazione di Sperimentare.



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.

ALIMENTATORE 4 A Alimentatore 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.

CERCO persone disposte a registrarmi, a prezzi modici, cassette stereo. Musica rock inglese e cantautori. Milano telefonare a Lorenzo 293618.

TRASMETTITORE DA 5 W, 88 - 108 MHz IN KIT amplificatore R.F. per radio locali di piccola portata. È formato da tre stadi ed ha una sensibilità d'ingresso di pochi mW che lo adatta ai radiomicrofoni. In uscita presenta una impedenza di 50 Ω ed una potenza di 2 W R.F. effettivi.

VENDO numeri singoli di rivista di Hi-Fi, musica, elettronica; telefonare per accordi a Martino al 4367299 ore ufficio.

TRASMETTITORE FM 800 mW - Forma la base per una stazione FM operante nella gamma 88 ÷ 108 MHz. L'oscillatore ha buone doti di stabilità essendo quarzato e la realizzazione si rileva compatta per l'uso di uno stampato a doppia faccia ramata. Lo stadio finale eroga 800 mW in radiofrequenza atti a pilotare successivi lineari. L. 98.000.

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

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

SOLO TRANSISTORE TP2123 - L. 52.000.

CERCO urgentemente per motivi di riparazione schema elettrico e pratico ricetrasmittitore CB - NASA Mod. 46 GX - A 46 - Canali oppure indirizzo distributore di tale tipo di apparecchio; offro ricompensa Pulcini Luigi - Via Risorgimento, 20 - 64014 Martinsicuro (Teramo).

LESLIE ELETTRONICO - Scatola di effetto "Leslie" da inserire tra lo strumento musicale (in prevalenza organi) e l'amplificatore. Simula fedelmente l'effetto di rotazione degli altoparlanti sino ad ora ottenuto meccanicamente. È dotato di comandi di velocità di profondità di tono e di banda passante L. 24.500.

PROTEZIONE PER CASSE ACUSTICHE - Apparecchio assai semplice, protegge gli altoparlanti degli impianti audio. È dotato di indicatori luminosi, che denunciano eventuali inconvenienti nel funzionamento dell'amplificatore e rilevano l'intervento del circuito di protezione.

DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA - Dispositivo per alterare la forma d'onda generale della chitarra elettrica. Oltre come distorsore ha il comando di livelli impiegando un integrato. L. 18.000.

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 dual di 1 - 0 - 15 V. L. 16.300.

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

AUTOLIGHT - Dispositivo di accensione automatico dei fari dell'auto in funzione della luminosità esterna, in particolare quando si transita in galleria. L. 12.900.

MIXER MICROFONICO 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.

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

CERCASI seria ditta per montaggi elettronici a domicilio dietro giusto ed onesto compenso. Massima serietà, perfezione tecnica e celerità dei montaggi. Per offerte e condizioni scrivere a: Nasolini Marzio, Via Casanova 260, S. Maria Nuova 47020 (Forlì).

il mercatino di SPERIMENTARE

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).

SVENDO Piatto BSR L. 50.000; Cercametallo L. 40.000; Psicovoce L. 10.000; Microtrasmettitore FM L. 8.000; Sirena bitonale L. 4.000; Rivelatore campi elettrostatici + Rivelatore luminosità L. 6.000; TV B.N. L. 35.000; TV GAME L. 20.000; 30 condensatori alto voltaggio L. 6.000; Interruttori, pulsantiere multiple per impianti da appartamento a basso prezzo. Se interessati richiedere lista materiale a Lorenzo Galbiati, Via Metastasio, 8 - 20052 Monza - Telefono 039/366432.

CERCO oscilloscopio con schema e manuale istruzioni, funzionante o riparabile con poca spesa. Cambio con baracchino CB 5 W 23 CH + Microfono preamplificato + Antenna grondaia per B.M. Tratto preferibilmente con Bari e provincia Giovanni 080/582118 ore pasti.

CEDO un baracchino 40 canali 5 W usato poco e un alimentatore 5 - 15 V 2,5 A a sole L. 90.000 - Campanale Giancarlo, Via G. D'Annunzio, 112 - Nola di Bari 70042 (BA).

VENDO coordinato stereo, 15 + 15 Watt a L. 250.000. Tel. 3571192 - Luigi.

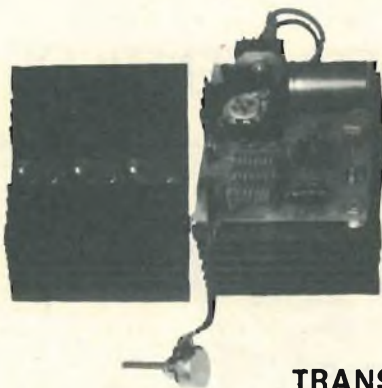
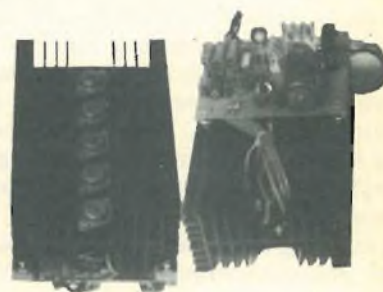
STUDENTE 4ª ELETTRONICA cerca lavoro in luogo ove trattasi la materia in studio. Possibilità di passaggio diretto. Tel. 3571192.

DISPONGO di schemi di TX - FM - PLL - TX video - Antenne - Amplificatori lineari fino 2 kW. Ponti radio "10 GHz", effetti speciali, laser catalogo completo L500 - Preventivi franco posta, Celleule solari, prom - Lucantonio Marco, Via Prenestina 323, Roma.

VENDO trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz, 180 W eff. Tutto a transistor con eccitatore quarzato, 2 piatti B.S.R., mixer 6 canali, 2 direttive, 2 microfoni, 2 cuffie a L. 1.400.000. Su richiesta ponte di trasferimento 5 W. Per informazioni scrivere a: Caruso Maurizio Viale Libertà, 85 - Giarre 95014 CT - Tel. 095/932723.

D.P.E.p.zza Bonomelli, 4
20139 MILANO
Tel. (02) 5693315DISTRIBUZIONE PRODOTTI ELETTRONICI
PER USO HOBBISTICO CIVILE INDUSTRIALE**ALIMENTATORI STABILIZZATI PROFESSIONALI SENZA TRASFORMATORE**

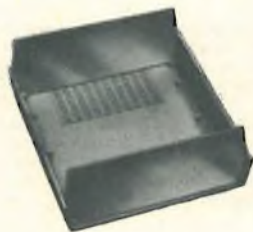
o con trasformatore a richiesta (prezzo fuori listino)

**Mod. 3** - Volt da 0,7 a 30 - carico max 6,5 A
corrente lavoro 5 A au-
toprotetto contro i cor-
tocircuiti.**L. 45.000****Mod. 4** - Volt da 0,7 a 30 - carico max 15 A
corrente lavoro 10 A
autoprotetto contro i
cortocircuiti.**L. 59.000****TRANSISTORI DI TRASMISSIONE E MODULI PILOTA**

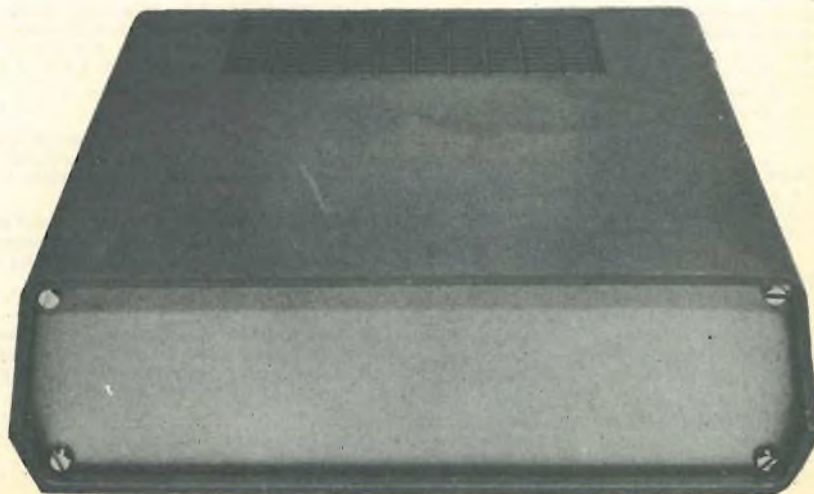
2N 3866	VHF 1 W	L. 1.200	PT 9381	VHF 100 W	L. 53.000
2N 4427	VHF 2 W	L. 1.500	PT 9382	VHF 175 W	L. 95.000
2N 6080	VHF 4 W	L. 8.200	PT 9383	VHF 150 W	L. 88.000
2N 6081	VHF 15 W	L. 9.800	PT 9733	VHF 50 W	L. 25.000
2N 6082	VHF 25 W	L. 16.300	PT 9783	VHF 80 W	L. 35.000

(I prezzi indicati sono IVA esclusa)

N.B. - Per altri materiali si prega fare richiesta specifica. Non si accettano ordini inferiori alle L. 10.000; oltre alle spese di spedizione che assommano a L. 3.000. Il pagamento si intende anticipato almeno per il 50%. Non si accettano ordini telefonici da privati. Aggiungere codice fiscale.

CATALOGO A RICHIESTA L. 1.000.
CATALOGO PER RADIATORI L. 1.000.Per la zona di **SAN REMO**
rivolgersi alla ditta **TUTTA ELETTRONICA**
corso FELICE CAVALLOTTI 181 - Tel. (0184) 83554**UNA MODERNA VESTE
ELETTRONICA TEK0**Frontali in alluminio, coperchi in plastica
colore nero, grigio o aragosta

Modelli	Larghezza mm.	Profondità mm.	Altezza mm.
AUS 11	180	198	35
AUS 12	180	198	55
AUS 22	180	198	70
AUS 23	180	198	90
AUS 33	180	198	110

**TEKO S.A.S.** - S. LAZZARO (BO)
VIA DELL'INDUSTRIA, 7
TEL. (051) 455190 - TELEX 52827 - C.P. 473



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 a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

ATTIVATORE DI FLASH SENZA RELAIS

Sig. Egidio Pirri,
09010 S. Margherita di Pula (Ca).

Avendo l'hobby della fotografia, mi ha molto interessato la VS descrizione di un fonorelais adatto a controllare le riprese di oggetti che si frantumano o si deformano in seguito a percussioni. Formulerei però una riserva; mentre il relais si chiude, il tempo avanza, quindi c'è uno sfasamento (o sbaglio?). Gradirei una risposta.

In verità, il relais ha un tempo di chiusura, ma specie per i modelli di piccola potenza moderni, o reed, si tratta di centesimi di secondo, quindi di un ritardo insignificante per la funzione indicata. Ciò è tanto vero, che quasi tutti i fonorelais per impieghi fotografici prodotti dall'industria impiegano appunto un relais "veloce." Comunque, volendo, non è strettamente

necessario utilizzare il congegno elettromeccanico, che può essere sostituito da un piccolo Triac (non da uno SCR che presenterebbe una polarità obbligatoria, che non sempre può coincidere con quella dell'apparecchio servito).

Un fonorelais di questo genere, appare nella figura 1. Il microfono eroga un segnale che è amplificato dall'IC "741". Quando giunge l'impulso audio, l'uscita dell'operazionale muta bruscamente il valore con una escursione positivo-negativa.

Tale "swing" attraversa C2 ed innesca il Triac. Le parti sono del tutto convenzionali; il microfono è piezo, l'IC è il più diffuso che vi sia, il Triac può avere una tensione di soli 100 V.

Se Lei, signor Pirri, preferisce quest'altra versione del circuito ... beh, abbia le nostre benedizioni!

Bibliografia: Pratical Electronics

FLUORESCENTI CHE "TREMOLANO"

Sig. Giordano Parenzo, (manca la via),
Trieste.

Come saprete, certe volte, i fluorescenti innescano con fatica. Si accendono, poi si spengono, poi si riaccendono.

Se ciò è un gran fastidio nelle case e negli uffici, quando si tratta di macchine per fotocopie e simili, il tremolio della

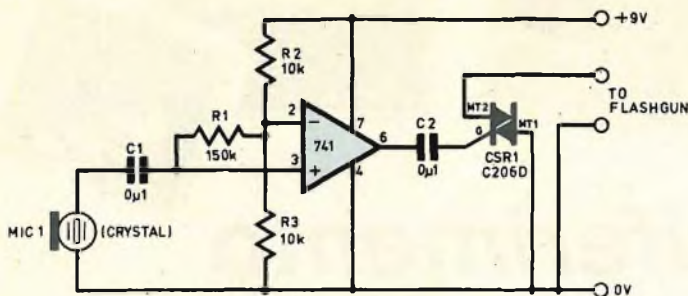


Fig. 1 - Schema elettrico di un attivatore di flash senza relais

luce è un disastro, perché porta a un funzionamento sbagliato. Come si può evitare il difetto?

Ironicamente, potremmo rispondere: impiegando dei tubi che non siano in via d'esaurimento e degli starter sicuramente buoni. Quando però si parla di cose tecniche, è meglio lasciar da parte il buon signore de La Palice, ed analizzare le questioni a fondo.

Per ottenere l'accensione sicura dei fluorescenti, invece che impiegare la tensione alternata di rete, si può impiegare un valore pulsante, come si vede nella figura 2 e nella figura 3. In queste, il "Drossel" è il cosiddetto "reattore", ed i rettificatori erogano appunto una tensione pulsante.

Il circuito di figura 2 serve per tubi fluorescenti dalla piccola potenza: 20 W massimi. Quello di figura 3 può essere utilizzato per tubi dalla potenza maggiore, sino a 40 W - 65 W.

Gli ... "starter forzati" di questo genere, costringono all'innesco anche i tubi ormai semiesauriti, senza alcun lampeggio o esitazione. Tutte le parti possono essere montate all'interno della plafoniera. I cablaggi non sono certo critici (!).

Altro va detto per le parti, che devono essere proprio quelle indicate: così per i diodi, così per i condensatori. Le tensioni di lavoro di questi ultimi, non devono assolutamente essere ridotte, altrimenti si va incontro al fuori uso.

Tutto qui signor Parenzo; il problema è risolto.

Bibliografia: Funkshau

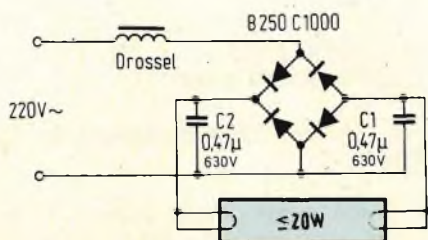


Fig. 2 - Circuito che serve per tubi fluorescenti di piccola potenza.

CHI VENDE STRUMENTI ELETTRONICI A RATE?

Sig. Agostino Cevoli, Via Messi D'oro 161, Roma-Pietralata.

Sono uno studente-lavoratore, appassionato d'elettronica. Vorrei veramente approfondire in materia, ma sapete come me che senza strumenti e senza in particolare un oscilloscopio, si fa poco. Ora, sebbene lavorando a mezza giornata io riesco a guadagnare un po' di soldi, la cifra che serve per l'acquisto di un buon cinque pollici, tutta in una volta, non riesco a metterla assieme. Chissà quanti altri lettori, vi sono nelle mie condizioni! Chiedo quindi: c'è qualche azienda che venda strumenti a rate, oscilloscopi, generatori, multimetri digitali, diciamo a 25.000 lire al mese o simili?

Alla peggio: c'è qualcuno che, offrendo le debite garanzie noleggi gli strumenti.

Voi che conoscete tutti, in elettronica, certamente saprete rispondermi. Colgo l'occasione per augurare un felice 1980.

Lei tocca un tasto dolente, caro signor Cevoli. Molto dolente. Se Lei abitasse in Inghilterra, per acquistare strumenti a rate, anche per corrispondenza, non avrebbe che il problema della scelta e dozzine di ditte varie sarebbero felici di noleggiarle un oscilloscopio ad "equo canone" (equo davvero, non ci riferiamo alla stravagante legge sulle locazioni). Altrettanto in Germania e meglio di tutto negli U.S.A..

Persino in Francia, Lei potrebbe comprare a rate tutti gli strumenti che vuole

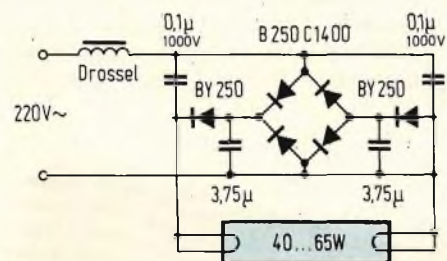


Fig. 3 - Circuito che serve per fluorescenti di potenza maggiore.

(anche per corrispondenza), ma siamo in Italia. Vede, non a caso nel nostro Bel Paese lo sviluppo è appena migliore di quello che vi è in Grecia ed in Spagna, non a caso siamo i fanalini di coda del MEC in compagnia dell'Irlanda. Oh, non a caso.

Quasi ci vergogniamo a risponderle negativamente, ma vede, qui da noi la miopia e la diffidenza dei grandi distributori di strumentazione, rende possibile solo l'acquisto in contrassegno.

Niente credito, niente rate. A rate si possono comprare automobili, vestiti, stazioni radio, pellicce, fisarmoniche, televisori, enciclopedie, orologi, mobili ed immobili. Strumenti no.

Creda, noi stessi non comprendiamo questo bizzarro atteggiamento dei distributori, che rifiutano un mercato dal favoloso sviluppo, altrove fiorente. Non ci resta però che prendere atto della situazione e riportarle i fatti: se vuole acquistare qualche strumento, deve prima rivolgersi alle aziende che fanno prestiti (dalla triste nomea) per avere i soldini in contanti, poi recarsi presso i vari rappresentanti, negozi ecc. e sciorinare sul tavolo le somme necessarie. Assurdo!

Se tra le Aziende che ci leggono ve n'è qualcuna che può smentirci, saremo ben lieti di pubblicare le rettifiche, purché appunto il credito sia esteso ai privati, ed anche per corrispondenza.

Le ricambiamo gli auguri di Buon Anno, signor Cevoli. Cordialmente.

SEMPLICE RICEVITORE PER ONDE MEDIE MUNITO DI UN SOLO IC

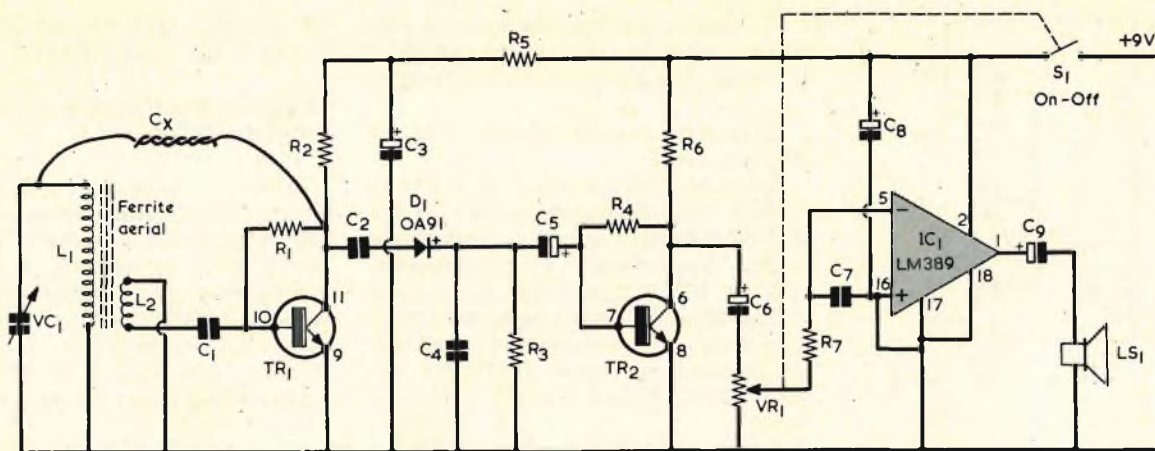
Sig. Raffaele Auriemma, Sessa Aurunca; sig. Giancarlo Bizzi, Cesena; sig. Floriano D'Alessandro, Torino.

Questi ed altri lettori, lamentano la mancanza di descrizioni di piccoli ricevitori OM-OC adatti a principianti.

Ovviamente, come fanno un po' tutte le Riviste, anche Sperimentare conduce dei sondaggi per apprendere quali sono gli interessi della maggioranza dei lettori, e gli articoli sono scelti in base alle statistiche che risultano.

In tal modo, si scontentano sempre gli appassionati di materie specifiche e particolari, ma sarebbe assai più pericoloso pubblicare del materiale a caso, sperando che a qualcuno piaccia. Vari periodici che procedevano in base a concetti fortuiti, hanno dovuto chiudere, in passato, ed anche attualmente ve ne sono altri in cattive acque.

Ciò chiarito, ora dobbiamo dire che a noi risulta che i piccoli ricevitori a reazione, reflex e simili, per onde medie e corte, incontrino le preferenze di pochissimi lettori, quindi è gioco-forza privilegiare gli altri. Tuttavia, questa Rubrica, oltre ad avere il compito di aiutare gli sperimenta-



Resistors

(All fixed values $\frac{1}{2}$ watt 5% unless otherwise stated)

R1 1.2M Ω 10%

R2 3.9k Ω

R3 100k Ω

R4 1.8M Ω 10%

R5 390 Ω

R6 4.7k Ω

R7 6.8k Ω

VR1 5k Ω potentiometer, log, with switch S1

Semiconductors

D1 OA91

IC1 LM389

Speaker

LS1 miniature speaker, 40 Ω to 80 Ω

Capacitors

C1 0.047 μ F type C280

C2 0.047 μ F type C280

C3 100 μ F electrolytic, 10V. Wkg.

C4 0.01 μ F type C280

C5 1 μ F electrolytic, 10 V. Wkg. (see Text)

C6 1 μ F electrolytic, 10 V. Wkg. (see text)

C7 6,800pF ceramic plate or polystyrene

C8 220 μ F electrolytic, 10 V. Wkg.

C9 220 μ F electrolytic, 10 V. Wkg.

VC1 208pF variable, Jackson type "O"

Inductors

L1/L2 medium wave ferrite aerial type (Denco)

Fig. 4 - Schema elettrico di un ricevitore per OM.

tori in difficoltà per una o l'altra ragione, serve anche ad accontentare le ... "minoranze" che desiderano un dato progetto, un determinato circuito che non è abbastanza importante o appetibile per essere sviluppato in forma di articolo. In base a questo orientamento, nella figura 4 pubblichiamo il circuito elettrico di un simpatico ricevitore per OM (Onde Medie) particolarmente concepito per principianti.

Sebbene a prima vista si abbia l'im-

pressione che gli elementi attivi siano due transistor ed un IC, in effetti, TR1 e TR2 sono compresi nell'IC LM389, che è quindi il solo completamente attivo dell'apparecchio.

La piedinatura dell'integrato appare nella figura 5.

Il funzionamento è ovvio: TR1 serve come amplificatore di radiofrequenza, leggermente reazionato tramite Cx, un "gimmick" realizzato intrecciando due fili

isolati per la lunghezza di circa un centimetro. D1 è il rivelatore, TR2 un preamplificatore audio, ed infine il restante IC funge da amplificatore finale, erogando la potenza di circa 350 mW, non certo tale da render sordi, ma già utile per azionare un altoparlante. Se la ferrite che serve come nucleo per L1-L2 ha dimensioni sufficienti, per captare le emissioni R.A.I. non serve alcuna antenna esterna, almeno nei grandi centri, ove vi sono delle emit-

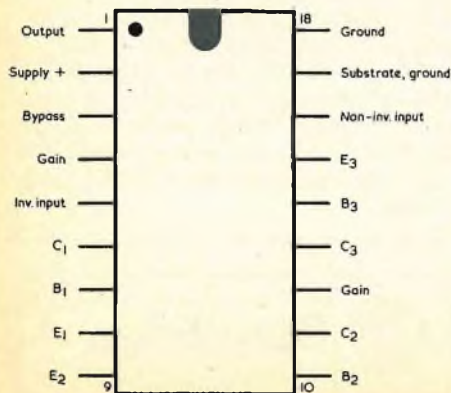
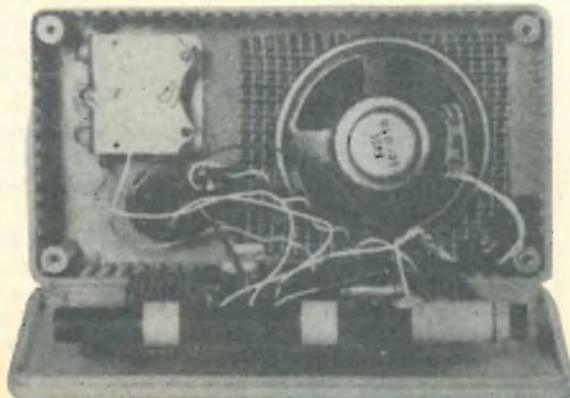


Fig. 5 - Piedinatura dell'integrato LM389.

Fig. 6 - Realizzazione sperimentale del circuito di figura 4.



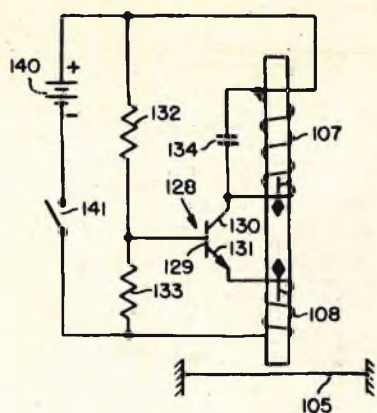


Fig. 7 - Circuito della cuffia trasformata in mini-sirena.

tenti locali. Il montaggio dell'apparecchio può essere realizzato come si vuole, anche su plastica forata, oltre che su stampato. Nella figura 6, si osserva la realizzazione sperimentale, che appunto impiega la plastica forata, ed un mobiletto sul quale sono fissati l'altoparlante da 40 Ω , il potenziometro VR1 che regola la sensibilità, il variabile. Quest'ultimo può essere sia isolato ad aria, che dielettrico solido.

Bibliografia: Radio And Electronic Constructor.

COME SI TRASFORMA UN VECCHIO AURICOLARE MAGNETICO IN UNA MINI-SIRENA

Sig. Sirio Vacchi, Brisighella, Ravenna.

Sono un ragazzo appassionato di elettronica e Vostro lettore da quattro anni.

Per una mia realizzazione, mi servirebbe una serie di piccoli avvisatori acustici, ed un mio amico mi ha detto di aver visto su di un mensile estero la descrizione di come trasformare un normale padiglione da cuffia, magnetica, da 2.000 Ω , surplus, in una mini-sirena.

Tale progetto m'interesserebbe molto,

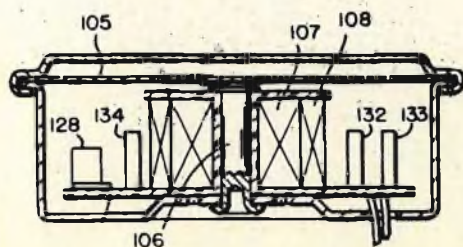


Fig. 8 - Vista in sezione dell'auricolare con all'interno il piccolo stampato.

e Vi prego di inviarmi fotocopia, se possibile, o indicarmi dove posso richiedere la rivista che riportava la descrizione.

Fa lo stesso se pubblichiamo la risposta in questa sede?

Speriamo di sì, ed allora, visto che la "trovata" può interessare anche altri lettori, nella figura 7, si vede il circuito della "cuffia trasformata". Gli avvolgimenti "107" e "108", sono quelli già presenti nell'auricolare, mentre il particolare "105" rappresenta la membrana. Il transistor da impiegare può essere un 2N1711, oppure BFY50, oppure 2N1613, 2N2297 o simili.

La pila "140", da 6 o 9 V è evidentemente esterna, così come "l'interruttore" "141". La resistenza 132 è da 47.000 Ω , mentre la "133" è da 4.700 Ω . Il conden-

LE OPERATRICI CB BRUTTE? E CHI L'HA MAI DETTO?

(Il nome dell'operatore è omissso d'ufficio per ovvie ragioni).

Sono un CB di Torino, in attività da circa un anno, e colgo l'occasione che mi offre il magistrale raccontino "Canali per comunicare", per dire che, a parer mio, in frequenza vi sono solamente donne orrende. Almeno così mi risulta dalle visite che ho fatto presso i vari CB-club. Davvero vi è da dire "apriti cielo!" Vi prego di pubblicare la presente.

Come minimo, Lei dev'essere un Maestro d'armi, per far simili osservazioni, amico XX; infatti se avessimo pubblicato per esteso il suo nome ed indirizzo, avrebbe



Fig. 9 - Fotografia dell'amica "White Comet" accanita CB.

satore "134" ha un valore che deve essere stabilito in base al timbro del segnale che si vuole ottenere; basilamente, diciamo da 22.000 pF in più, sino a 150.000 pF.

La capacità migliore dipende anche dalle caratteristiche induttive dell'auricolare sottoposto a trasformazione, ed alla risonanza acustica.

Le parti aggiunte possono essere montate su di un piccolo stampato all'interno dell'auricolare, come mostra la figura 8. Il funzionamento del tutto è semplicissimo; si tratta di un oscillatore "tickler" che accoppia induttivamente il circuito di collettore e di emettitore del transistor tramite gli avvolgimenti disponibili.

Naturalmente, l'avvisatore così ottenuto non ha una grande potenza; tuttavia, per impieghi sussidiari può risultare molto interessante, specie considerando il suo basso assortimento; circa un ventesimo rispetto a quello dei sistemi elettromeccanici.

trovato alla porta di casa numerosissime gentili XYL ad attenderla, fornite di mazze, sciabole e bazooka.

Ci permetta comunque di non essere d'accordo con Lei; conosciamo innumerevoli operatrici CB italiane ed estere deliziose, affascinanti e qualcuna ha persino della "Vamp". Le dedichiamo anzi la foto (Figura 9) dell'amica "White Comet", al secolo Jane Wilbert-Snyder, da S. Francisco, California, U.S.A., accanita frequentatrice del canale 40, di professione fotomodella. Se la guardi bene e mediti amico XX, mediti. Sta meditando? Beh basta ora, sveglia!



Bandridge

"LA SEMICONDUCTORI" - MILANO

cap 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 56.42.414

ATTENZIONE - IMPORTANTE

Dovendo rifare completamente le nuove distinte ed offerte sia per l'aggiornamento delle novità, sia per l'allineamento dei... prezzi, LA SEMICONDUCTORI prega la Sua affezionata Clientela di voler consultare le inserzioni dei tre ultimi mesi di questa rivista. Fino al mese di marzo cercheremo nei limiti del possibile di mantenere gli stessi prezzi del 1979 o al massimo con una differenza non superiore al 10%. Approfittate finché si è in tempo. L'inflazione avanza.

MA PER NON MANCARE AL SOLITO APPUNTAMENTO MENSILE

Ecco le occasioni di questo mese per i nostri Clienti che vogliono approfittare molto velocemente trattandosi di pochi esemplari per tipo. Merce nuovissima, delle migliori marche, garantita.

PIASTRE GIRADISCHI PROFESSIONALI

Tutti questi tipi adottano il braccio ad «S» superleggero, antiskating regolabile, regolazione peso micrometrico, sono complete di relativi mobili e calotta in plexiglass. Esecuzioni eleganti e modernissime.
BSRP200 - con testina magnetica SHURE M75. Trazione cinghia. Questa piastra può anche essere adoperata automaticamente.
 List. L. 250.000 ns/off L. 119.000

LENCO L 133 - testina magnetica Lenco originale M100, mobile nero con plexiglass fumé.
 List. L. 270.000 ns/off L. 138.000

TECHNICS SL 303 - testina originale Technics 275, mobile color alluminio argento, plexiglass fumé.
 List. L. 270.000 ns/off L. 145.000

SINTONIZZATORI AM-FM Stereo

AMSTRONG - Compattissimo, sintonia manuale e a tasti (tre programmi in FM e tre in AM). Mobile legno con frontale nero (mis. 320x55x270) strumenti per segnalazione tuning e signal. Scala in azzurro.
 List. L. 190.000 ns/off L. 95.000

CORONA - Completamente ad integrati, distorsione inf. 0,5%. Mobile per rack in legno, frontale alluminio. Scala ampissima nera con strumento per tuning. Misure 400x104x217.
 List. L. 138.000 ns/off L. 68.000

MARK - Altamente professionale, doppi strumenti per signal e tuning, muting inseribile e regolabile, sensibilità 1,7 microVolt con 50 dB. Tutto metallico con frontale alluminio e scala di oltre 320 mm. Classico formato rack.
 List. L. 270.000 ns/off L. 130.000

SCEV - Superprofessionale con sintonia digitale. Doppi strumenti per tuning e signal. Comandi per muting, MPX, AFC. Apparecchio per professionisti e radiolibere. Mobile completamente metallico, nero satinato; misure 400x140x310.
 List. L. 390.000 ns/off L. 220.000

PIASTRE DI REGISTRAZIONE con Dolby-Cr02-FeCr

AUDIOTRONIC - Classica professionale con doppi strumenti, meccanica di precisione, espulsione automatica cassetta. Esecuzione metallica con frontale alluminio, misure 380x160x250.
 List. L. 288.000 ns/off L. 170.000

APOLLON - Meccanica professionale con imbocco ed espulsione automatica. Tipo classico da rack, misure 400x130x270.
 List. L. 320.000 ns/off L. 198.000

AMPLIFICATORI H.F.

MC LAREN - 45+45 Watt, regolazioni sia in entrata, sia in uscita. Potenzimetri professionali a scatti, filtri subsonic, loudness, doppio ingresso registrazione, monitor, esecuzione elegantissima metallica da rack in alluminio satinato, misure 400x150x300.
 List. L. 245.000 ns/off L. 178.000

APOLLON - Caratteristiche come il precedente.
 List. L. 230.000 ns/off L. 155.000

LA FAYETTE «LA 84» - Per i professionisti il quadrifonico professionale. E' realizzato con i più avanzati circuiti integrati: ha entrate per fono, sintonizzatore e registratore; ha un circuito a 4-amplificatori-separati per sorgenti a 4-canali «discrete»; ha comandi per l'adattamento a qualsiasi area di ascolto. Ha inoltre: un circuito di controllo fisiologico, le uscite per gli altoparlanti principali e a distanza a 4-canali (8 altoparlanti in tutto), il jack per la cuffia quadrifonica la quale consente l'ascolto senza disturbare gli altri, con comandi bilanciamenti sinistro-fronte-retro. Potenza continua a 8 ohm: 20 W per canale, 20÷20.000 Hz. TDH: 0,5% a 20 W tutti i canali funzionanti a qualsiasi frequenza compresa nella gamma 20÷20.000 Hz. Ampiezza banda di potenza: (-3 dB) 10÷35.000 Hz. Sensibilità in entrata: Aux.: 1 e 2, 250 mV; Fono: H, 0,6 mV max a 1,5 mV normale; M, 1,8 mV a 4,5 mV normale; L, 4 mV max a 10 mV normale. Riproduz. registraz. 8 e 4-canali, 500 mV. Sintonizzatore, 500 mV. Ronzio e rumore: Aux. 1 e 2, -80 dB. Fono: -80 dB. Riproduz. registraz. 2 e 4-canali, -80 dB. Sintonizzatore, -75 dB. Il circuito di uscita ad accoppiamento diretto consente una risposta in frequenza piana da un estremo all'altro di tutti i livelli di potenza. I circuiti di protezione altoparlanti proteggono sia gli altoparlanti che i transistor di uscita. L'ascolto contemporaneo della registrazione a 2 e a 4-canali «separte» consente una completa e versatile messa a punto del nastro. La cassa è in legno con rifinitura in noce. Dimensioni: 394x114x324 mm. Alimentazione: 220 V/50 Hz. Peso di spedizione: 20 Kg.
 List. L. 440.000 ns/off L. 200.000

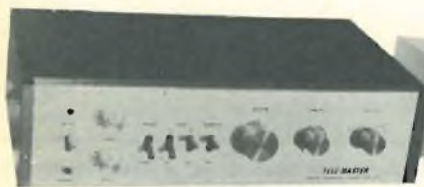
LA FAYETTE «LA 74» - Identico al precedente ma con potenza di 4x50 Watt. Speciale per discoteche, orchestre, superamatori.
 List. L. 630.000 ns/off L. 280.000

SERIE AMPLIFICATORI STEREO di tipo classico con il mobile in legno e frontali in alluminio satinato. Tutti completi di equalizzatore cristallo/magnetico, controllo fisiologico, ingressi per fono, tuner, record, aux, cuffie ecc. Controllo monitor, cuffia.

TELEMASTER 25+25 WATT

LESA 841 25+25 WATT

LAFAYETTE 10+10 WATT



E80 220/000 98.000



E81 120/000 48.000



E8 160/000 75.000

PER LE CASSE ACUSTICHE CONSULTARE NOSTRE INSERZIONI PRECEDENTI

E16 OROLOGIO A QUARZO per auto, funzionamento 12 Vcc, display verdi giganti, spegnimento luminoso disinnescando la chiavetta d'accensione pur rimanendo in funzione il segnatempo (consumo inferiore ad 1 mA). Applicazione facilissima e rapida su qualsiasi automobile. List. L. 40.000 ns/off L. 20.000

E62 ALTIMETRO da auto, moto, aereo. Misura fino a 3.300 metri s.l.m. tarabile in differenziale, facilmente applicabile con autoadesivo incorporato. Mis. Ø 60x50 con snodo orientabile. List. L. 30.000 ns/off L. 9.000

E59 BUSSOLA PROFESSIONALE in sospensione olio, montata su snodo cardanico, numeri e lettere fluorescenti e con illuminazione incorporata 12 Volt. Omologata per imbarcazioni o aerei. Mis. Ø 100x110. List. L. 60.000 ns/off L. 24.000

E60 BUSSOLA SUPERPROFESSIONALE SFERICA. Come la precedente, ma con traguardi orizzonte, visibile anche a distanza, speciale per lunghe navigazioni. List. L. 125.000 ns/off L. 49.000



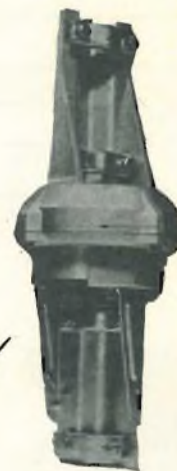
E16 OROLOGIO AUTO



E59 BUSSOLA



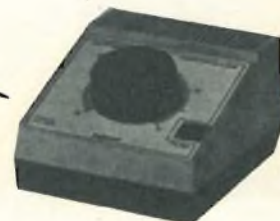
E60 BUSSOLA NAUTICA



E28 ROTATORE

E28 ROTATORE D'ANTENNA «FUKNER» Originale. Garantito con rotazione di 360°, portata assiale oltre 50 KGrammetri, torsione 150 KGrammetri, alimentazione incorporata a 220 volt, completo di master automatico. Arresti fine corsa antitorsione, speciale per TV o antenne trasmissione. Approfittare dell'offerta di questo mese. List. L. 115.000 ns/off L. 45.000

CASSETTE ORIGINALI PHILIPS ferro puro, per gli amatori H.F. che non hanno apparecchi con il dolby e vogliono registrare superbamente. tipo C60 listino L. 3.800 ns/off L. 1.000 tipo C90 listino L. 4.000 ns/off L. 1.300



TESTER PHILIPS



E99-E100 GIOCO TELEVISIVO

E99 GIOCO TELEVISIVO a quattro possibilità (tennis, hockey, handball, pelota) in bianco/nero completo di controlli, alimentazione a pile incorporate, velocità variabile, possibilità di giocare in due, quattro o contro lui stesso. List. L. 32.000 ns/off L. 16.000

E100 GIOCO TELEVISIVO come il precedente ma a colori. List. L. 45.000 ns/off L. 24.000

APPROFITTARE DI QUESTA UNICA OCCASIONE

TESTER PHILIPS UTS 003 Tester classico 20.000 ohm/V con 15 portate di tensione (da 0,3 a 100 Volt), 11 portate di corrente (da 50 micro A a 2,5 A), 4 portate ohmiche (x1, x100, x1K) misure in dB, protezione elettronica. Completo di borsa e puntali. List. L. 68.000 ns/off L. 28.000

TESTER PHILIPS UTS 001 Tester come sopra ma da 50 Kohm/V con portate superiori, fino a 1500 volt, 3 ampère, partenza da 30 micro A. List. L. 85.000 ns/off L. 38.000

NOVITA' ED OFFERTE DEL MESE

XWA = WOOFER SUPER H.F. a sospensione schiuma 100/130 W 17/400 Hz

List. L. 98.000 off. L. 45.000

XXA = WOOFER SUPER H.F. a sospensione gomma 100/140 W 15/3800 Hz

List. L. 105.000 off. L. 48.000

E3 = MICROTWEETER emisferico 20 W 2000/20.000 Hz dim. Ø 25x40

List. L. 22.000 off. L. 6.000

LAMPADA STROBO da 5 Wtt/secondo corredata di trasformatore trigger (forma a U).

List. L. 30.000 off. L. 8.500

COPPIA ALTOPARLANTI per auto a tre vie (Woofers+Middle+Tweeter coassiali e completi di cross-over) potenza oltre i 30+30 Watt. Diametro 160 mm completi di elegante mascherina nera. List. L. 118.000 off. L. 48.000

TELA PER CASSE color nero plastificata indeformabile, altezza cm. 130

al metro lineare Lire 4.000

TRASFORMATORE prim. 220 Volt sec. 5 Volt 1 A

Lire 1.500

TRASFORMATORE " " 8+5+3 Volt, 0,8 A

Lire 2.000

TRASFORMATORE " " 5,5+5,5 V 1 A

Lire 2.000

TRASFORMATORE " " 24+2+2 V 5 A

Lire 4.500

TRASFORMATORE " " 25+25 V 2,5 A e 18 V 0,5 A

Lire 4.500

TRASFORMATORE " " 12+12/2 A 20/1 A 50 V/0,1 A

Lire 4.500

TRASFORMATORE " " 12 V 4 A

Lire 4.000

Per spedizioni postali gli ordini non devono essere inferiori alle L. 6.000 e vanno gravati dalle 3.000 alle 5.000 lire per pacco dovute al costo effettivo dei bolli della Posta ed agli imballi.

NON SI ACCETTANO ASSOLUTAMENTE ORDINI PER TELEFONO O SENZA UN ACCONTO DI ALMENO UN TERZO DELL'IMPORTO.

"LA SEMICONDUTTORI" - MILANO

cap 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 56.42.414

I DATA BOOK

MOTOROLA



THE EUROPEAN CONSUMER SELECTION

1027 Pagg. L. 10.000 **TL/4605-00**

LS-TTL-LOW POWER SCHOTTKY

469 Pagg. L. 8.000 **TL/4615-00**

FROM THE COMPUTER TO THE MICROPROCESSOR

58 Pagg. L. 4.000 **TL/4625-00**

DE L'ORDINATEUR AU MICROPROCESSEUR

58 Pagg. L. 4.000 **TL/4626-00**

M6800 - MICROPROCESSOR APPLICATION MANUAL

714 Pagg. L. 18.500 **TL/4630-00**

MICROPROCESSOR COURSE

222 Pagg. L. 8.000 **TL/4635-00**

M6800 PROGRAMMING REFERENCE MANUAL

122 Pagg. L. 8.000 **TL/4640-00**

UNDERSTANDING MICROPROCESSORS

113 Pagg. L. 6.000 **TL/4645-00**

COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS

160 Pagg. L. 6.000 **TL/4646-00**

MECL HIGH SPEED INTEGRATED CIRCUITS

458 Pagg. L. 8.000 **TL/4650-00**

RF DATA BOOK

722 Pagg. L. 8.000 **TL/4655-00**

THE SWITCH MODE SERIES

228 Pagg. L. 6.000 **TL/4660-00**

MICROCOMPUTER DATA LIBRARY

COMPOSTO DA 3 LIBRI L. 18.500

MICROCOMPUTER COMPONENTS

Pagg. 635

MEMORY PRODUCTS

Pagg. 358

MICROCOMPUTER DEVELOPMENT SYSTEMS AND SUBSYSTEM

Pagg. 249

TL/4665-00

SEMICONDUCTOR POWER CIRCUITS HANDBOOK

252 pagg. L. 6.000 **TL/4670-00**

VOLTAGE REGULATOR HANDBOOK

202 Pagg. L. 6.000 **TL/4675-00**

MC 14500B - INDUSTRIAL CONTROL UNIT HANDBOOK

106 pagg. L. 4.000 **TL/4680-00**

DIGITAL/ANALOG AND ANALOG/DIGITAL CONVERSION HANDBOOK

246 Pagg. L. 6.000 **TL/4685-00**

THE EUROPEAN C-MOS SELECTION

861 Pagg. L. 8.000 **TL/4690-00**



THE EUROPEAN C-MOS SELECTION

- I PRINCIPALI DISPOSITIVI RAGGRUPPATI PER FUNZIONE
- LA LINEA CMOS MOTOROLA
- I C-MOS AD ALTA AFFIDABILITA'
- LA VERSIONE BURN-IN • I CHIPS C-MOS
- LE CARATTERISTICHE DELLA FAMIGLIA-SERIE-B
- PRECAUZIONI NELL'IMPIEGO DEI C-MOS • I NUOVI PRODOTTI
- FOGLI TECNICI RELATIVI AI PRODOTTI MOTOROLA
- AFFIDABILITA' DEI C-MOS • LE CARATTERISTICHE MECCANICHE E TERMICHE
- GENERALITA' SULLA PIEDINATURA

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA - Da inviare a G.B.C. Italiana - Viale Matteotti, 66 - 20092 CINISELLO B. (MILANO)

Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino, i seguenti libri
Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

- ☐ The European Consumer Selection
☐ LS-TTL-Low Power Schottky
☐ From the Computer to the Microprocessor
☐ De l'Ordinateur au Microprocesseur
☐ M6800-Microprocessor Application Manual
☐ Microprocessor Course
☐ M6800 Programming Reference Manual
☐ Understanding Microprocessors
☐ Comprendre Les Microprocesseurs

- L. 10.000
L. 8.000
L. 4.000
L. 4.000
L. 18.500
L. 8.000
L. 8.000
L. 6.000
L. 6.000
L. 6.000
L. 6.000
- ☐ Mecl HIGH Speed Integrated Circuits
☐ RF Data Book
☐ The Switchmode Series
☐ Microcomputer Data Library (composto da 3 volumi)
☐ Semiconductor Power Circuits Handbook
☐ Voltage Regulator Handbook
☐ MC 14500 B - Industrial Control Unit Handbook
☐ Digital/Analog and Analog/Digital Conversion Handbook
☐ The European C-Mos Selection

- L. 8.000
L. 8.000
L. 6.000
L. 18.500
L. 6.000
L. 6.000
L. 4.000
L. 6.000
L. 6.000
L. 8.000



I libri tecnici MOTOROLA sono in vendita presso tutte le sedi

G.B.C. italiana

NOME COGNOME

VIA CAP CITTA

DATA FIRMA CODICE FISCALE

COREL
MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO
Via Zurigo 12/2s - Tel. (02) 41.56.938
20147 MILANO

VENTOLA EX COMPUTER

220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38
L. 13.500
Rete salvadita L. 2.000



VENTOLA BLOWER

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



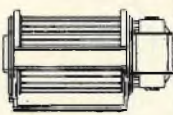
VENTOLA PAPST-MOTOREN

220 V - 50 Hz - 28 W
Ex computer interamente
in metallo statore rotante cusci-
netto reggispira autolubrificante
mm. 113x113x50 - Kg. 0,9
giri 2750-m³/h 145 - Db (A) 54
L. 13.000 Rete salvadita L. 2.000



VENTOLE TANGENZIALI

V60 220V 19W 60 m³/h
lung. tot. 152x90x100
L. 10.200
V180 220V 18W 90 m³/h
lung. tot. 250x90x100
L. 11.200
Inter. con regol. di velocità L. 5.000



PICCOLO 55

Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz
Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingom-
bro max 93x102x88 mm. L. 9.500



TIPO MEDIO 70

come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac
50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. L. 11.100
Inter. con regol. di velocità L. 5.000

TIPO GRANDE 100

come sopra pot. 51 W. Port. 240 m³/h 220 Vac
50 Hz. Ingombro: 167x192x170 L. 24.700

VENTOLA AEREX

Computer ricondizionata. Telaio in
fusione di alluminio anodizza g. 0,9
- ø max 180 mm. Prof. max 87 mm.
Peso Kg. 1,7 - Giri 2.800.

TIPO 85: 220 V 50 Hz ÷ 208 V
60 Hz 18 W input 2 fasi 1/5 76
Pres = 16 mm. Hzo L. 19.000

TIPO 86: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input.
1/5 108 Pres = 16 mm. Hzo L. 21.000



RIVOLUZIONARIO VENTILATORE

ad alta pressione, caratteristiche simili
ad una pompa IDEALE dove sia neces-
saria una grande differenza di pressione
ø 250x230 mm. Peso 16 Kg.

Pres. 1300 H2O.

Tensione 220 V monofase L. 75.000

Tensione 220 V trifase L. 70.000

Tensione 380 V trifase L. 70.000



Da 12 V (auto) a
220 V (casa)
**CONVERTITORE
DI TENSIONE**
Trasforma la tensione
continua della batteria
in tensione alternata
220 V 50 Hz.
In presenza rete può
fare da caricabatteria.

Art. 12/250 F. 12Vcc ÷ 220 Vac 250VA L. 182.000
Art. 24/250 F. 24 Vcc ÷ 220Vac 250 VAL. 182.000
Art. 12/450 F. 12Vcc ÷ 220Vac 450 VAL. 220.000
Art. 24/450 F. 24Vcc ÷ 220Vac 450 VAL. 220.000

STRUMENTI RICONDIZIONATI

Generat. Sider Mod. TV6B da 39,90 ÷ 224,25 Mhz
11 scatti. L. 280.000
Generat. Siemens prova TV 10 tipi di segnali +
6 frequenze L. 250.000
Generat. H/P Mod. 608 10÷410 Mc L. 480.000
Generat. G.R. Mod. 1211.C sinusoidale 0,5÷5 e
5÷50 Mhz completo di alimentazione L. 400.000
Generat. Boonton Mod. 202E 54÷216 Mc +
Mod. 207EP 100 Kc÷55 MC + Mod. 202EP
alimentazione stabilizzata. L. 1.100.000
RadioMeter H/P Mod. 416A senza sonda L. 200.000
Voltmetro RT Boonton Mod. 91CAR 0÷70 dB
7 scatti. L. 120.000
Misurat. di Pot. d'uscita G.R. Mod. 783A 10Mhz
÷ 100 kHz L. 200.000
Misuratore di onde H/P Mod. 1070÷1110 Mc
L. 200.000
Misurat. di fase e tempo elettronico Mod. 205B2
180÷1100 Mc L. 200.000
Q.Metter VHF Marconi Mod. TF886B 20÷260Mc
Q 5÷1200 L. 420.000
Alimentatore stab. H/P Mod. 712B 6,3V 10A +
300V 5mA 0÷150V 5mA + 0÷500V 200mA
L. 150.000
temoregolatore Honeywell Mod. TCS 0÷000°
L. 28.000
Temoregolatore API Instruments/co 0÷800°
L. 50.000
Perforatrice per schede Bull G.E. Mod. 112
serie 4 L. 500.000
Verificatore per schede Bull G.E. Mod. V126
serie 7 L. 500.000

OFFERTE SPECIALI

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 L. 4.000
10%÷20% L. 5.500
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
50% 10% L. 2.500
20 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. Mylard Policarb Poliest
6÷600V L. 2.800
100 Cond. Polistirolo assortiti L. 2.500
200 Cond. ceramici assortiti L. 4.000
10 Portalampe spia assortiti L. 3.000
10 Micro Switch 3-4 tipi L. 4.000
10 Pulsantieri Radio TV assortite L. 2.000
Pacco kg. 5 mater. elettr. Inter. L. 4.500
Switch cond. schede L. 1.800
Pacco kg. 1 spezzoni filo collegamento L. 1.800



PROVATRANSISTOR

Strumento per prova di-
namica non distruttiva dei
transistor con iniettore di
segnali incorporato con
puntali.

L. 9.000

RELE

RELE REED 2 cont. NA 2A, 12 Vcc L. 1.500
RELE REED 2 cont. NC 2A, 12 Vcc L. 1.500
RELE REED 1 cont.NA + 1 cont.NC 12 Vcc L. 1.500
RELE STAGNO 2 scambi 3A
(sotto vuoto) 12 Vcc L. 1.200
Ampolle REED ø 2,5 x 22 mm. L. 400
MAGNETI ø 2,5 x 9 mm. L. 150
RELE CALOTTATI SIEMENS
4 sc. 2A 24 Vcc L. 1.500
RELE SIEMENS 1 scambio 15A 24 Vcc L. 3.000
RELE SIEMENS 3 scambi 15A 24 Vcc L. 3.500
RELE ZOCCOLATI 3 scambi 5÷10A
110 Vca L. 2.000



BORSA PORTA UTENSILI

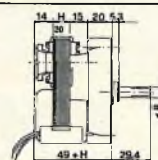
4 scomparti con vano tester
cm. 45x35x17 L. 39.000
3 scomparti con vano tester L. 31.000

MATERIALE VARIO

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

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. 21.000
Tipi come sopra ma reversibili L. 45.000



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
vane parti.

Solo motore L. 25.000
Scheda base L. 25.000

per generazione fasi tipo 0100 L. 25.000
Scheda oscillatore Regol.
di velocità tipo 0101 L. 20.000
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema
comprendete connett. led. potenz. L. 10.000

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

Portalampe a giorno per lampade siluro L. 20

Cambiensione 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

ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE

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

Tipo 565 220 Vcc lavoro continuo 50x42x10
corsa 20 mm L. 2.500

SCHEDE SURPLUS COMPUTER

A) - 20 Schede Siemens 160x110 trans. diodi ecc. L. 3.500

B) - 10 Schede Univac 160x130 trans. diodi integr. L. 3.000

C) - 20 Schede Honeywell 130y65 tran. diodi L. 3.000

D) - 5 Schede Olivetti 150x250 ± (250 integ.) L. 5.000

E) - 8 Schede Olivetti 320x250 ± (250 trans. +
500 comp) L. 10.000

F) - 5 Schede con trans. di pot. integ. ecc. L. 5.000

G) - 5 Schede Ricambi calcolat. Olivetti completi
di connettori di vari tipi L. 10.000

H) - 5 Schede Olivetti con Mos Mostek memorie L. 11.000

I) - 1 Schede con 30÷40 memorie Ram 1÷4 kbit
statiche o dinamiche (4096-40965) ecc. L. 10.000

Dissipatore 13x60x30 L. 1.000

Autodiodi su piastra 40x80/25A 200V L. 600

Diodi 25A 300V montati su dissip. fusio L. 2.500

Diodi 100A 1300V nuovi L. 7.500

SCR attacco piano 17A 200V nuovi L. 2.500

SCR attacco piano 115A 900V nuovi L. 15.000

SCR 300A 800V L. 25.000

PER LA ZONA DI PADOVA

RTE - Via A. da Murano, 70 - Tel. (049) 605710
PADOVA

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.

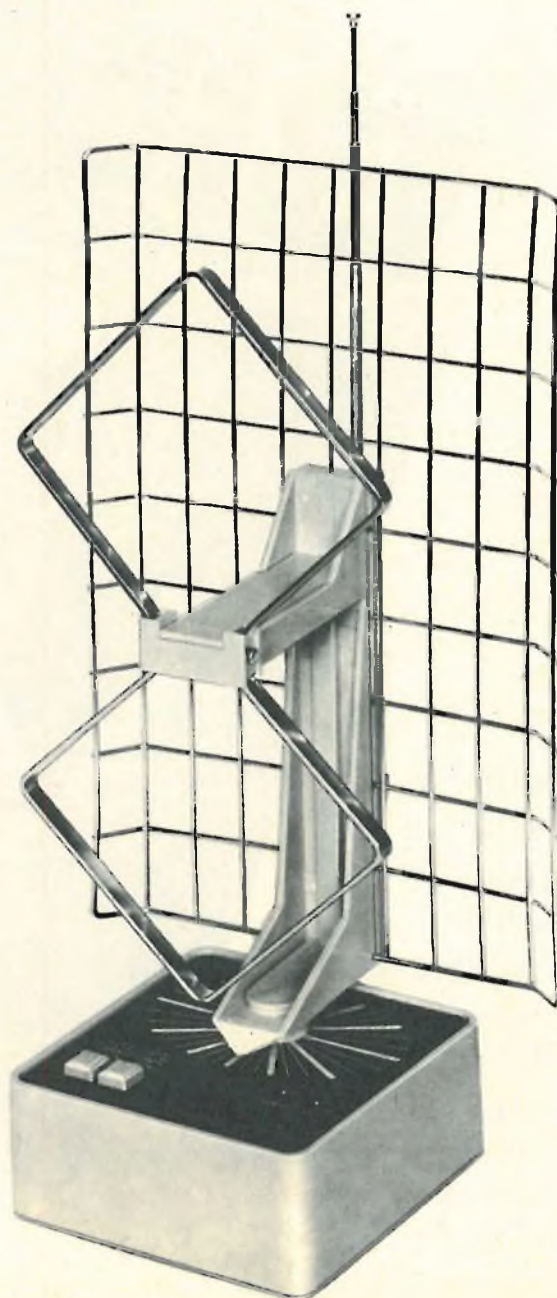
Antenna amplificata VHF - UHF

Caratteristiche tecniche

- Banda: IV e V
 - Banda di ricezione dell'antenna locale direttiva da 470 a 900 MHz
 - Per interno-Tipo orientabile su 350°
 - Ricezione dei canali VHF con antenna a stilo a larga banda
 - Compatibilità con gli impianti centralizzati esistenti, a mezzo di amplificatore-separatore
 - Guadagno: 30 dB
 - Impedenza: 75 Ω
 - Lunghezza cavo: 1,5 m
 - Selezione a mezzo di tasti e indicazione luminosa del modo di ricezione scelto
 - Alimentazione: 220 V.c.a. - 50 Hz
- NA/0496-14

FIDEL
— electronic —

è un prodotto SGS-Ates



È in edicola il nuovo numero

L. 2000



In questo numero:

Computer grafica

Computer grafica
con un minisistema

Parliamo un po' del 6502

Il Picocomputer:
collaudo scheda di unità centrale

Corso sul Pascal:
breve storia dei principali linguaggi

Interprete basic in 8080

Combinatore telefonico
con microprocessore

Mastermind

Controllo di ferrovie in miniatura

la rivista di
hardware e software
dei microprocessori,
personal e home computer

S.O.S. DALLA GBC ITALIANA PER I CIRCUITI INTEGRATI

nuovo saldatore senza fili
luce incorporata
carica rapida



Nell'era dei microprocessori delle sofisticate tecnologie MOS e BIFET il saldatore WAHL-ISO-TIP risolverà tutti i vostri problemi di affidabilità relativi alle saldature.

Tecnici professionisti fatelo diventare uno strumento indispensabile per il vostro laboratorio.

Salvando anche uno solo dei sofisticati circuiti LSI avrete già pagato una grossa parte del costo di questo autentico gioiello.

ALCUNE CARATTERISTICHE:

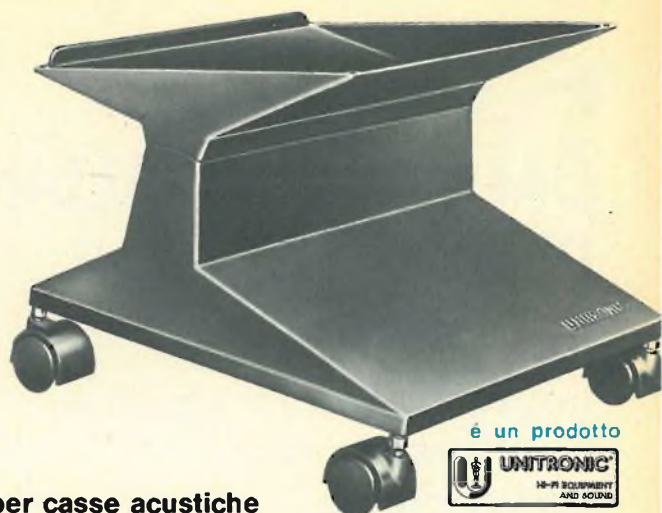
- Si ricarica solamente in 4 ore.
- Indipendenza totale. Raggiunge la temperatura di saldatura in 5 secondi. Effettua fino a 125 saldature senza bisogno di ricarica.
- Le punte isolate eliminano le correnti parassite; non necessita quindi di messa a terra.
- Pulsante di riscaldamento per prevenire accidentali riscaldamento della punta.
- Supporto con incorporato il circuito di ricarica
- Nuove batterie a lunga durata al nichel-cadmio
- Il tempo di ricarica è 3 volte inferiore rispetto alle batterie standard.
- La confezione comprende: 1 saldatore, 1 supporto carica batterie, 1 punta $\varnothing$ 1,8 mm, 1 punta $\varnothing$ 4,7 mm.



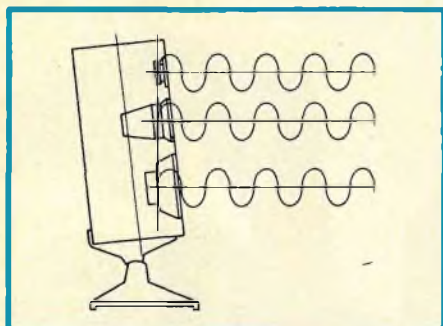
Peso	150 g
Lunghezza con punta	20 cm
Temperatura	370 °C
Potenza	50 W
Tensione di ricarica	2,4 V
Tensione di alimentazione	220 Vc.a.

TILTY

il portatutto !!



è un prodotto



Supporto orientabile per casse acustiche

Questo supporto consente la più pratica, elegante e protetta installazione a pavimento di ogni tipo di diffusore. Il modello con quattro ruote basculanti ne permette il facile spostamento. Con lo snodo si orienta il diffusore verso l'ascoltatore per un'adeguata correzione della fase delle frequenze emesse dai singoli altoparlanti.

L'accessorio che non può mancare nel vostro impianto!

Supporto senza ruote: AD/2000-00

Supporto con le ruote: AD/2000-10

nato
con le ruote



e perchè non ...

mettere le ruote all'oscilloscopio in laboratorio? Nelle scuole, quando si effettuano delle misure, come lavoro di gruppo, solo i due o tre davanti vedono bene e non si può cambiare di posto ogni volta. Tilty, il portatutto, fa proprio al caso scolastico.



e perchè non ...

trasformare la fioriera in sala. Pesante com'è siete costretti a lasciarla nel suo angolo; se fosse invece più semplice e veloce da spostare si potrebbe offrire ai fiori il maggior numero di ore di luce, anche d'inverno. Le piante mostrano gratitudine, con l'aspetto più rigoglioso, a chi si cura di loro. Con Tilty si ottiene lo scopo senza fatica. Basta sistemarlo una volta per tutte! Non temete, Tilty tiene.



e perchè non ...

nei lavoretti di manutenzione in casa. La cassetta portautensili è pesante da spostare da un locale all'altro. Con quattro rotelline sotto, come quelle di Tilty, anche vostro figlio di sei anni è in grado di farla "camminare". Per voi un aiuto, per lui un gioco e per Tilty un'altra possibilità di mostrare la sua completa disponibilità.

e perchè non ...

E voi come lo adoperereste? Gli impieghi particolari e interessanti di Tilty sono infiniti perchè è robusto, le rotelline piroettanti sono pratiche e funzionali e la linea sobria e giovane lo rendono adatto a qualsiasi ambiente.



Contenitori stampati in resina ABS antiurto e antipolvere, spessore mm 3
Forniti in kit completi di guide per C.S. e distanziatori di montaggio

Contenitori di maggiori dimensioni dei precedenti, con supporto inclinabile.

Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
CLB45 kit	115 121 127 134 140 146	318	295	OO/4115-02	OO/4115-04	OO/4115-06



SERIE CLB

Contenitori di medie dimensioni con maniglia regolabile su sei posizioni.

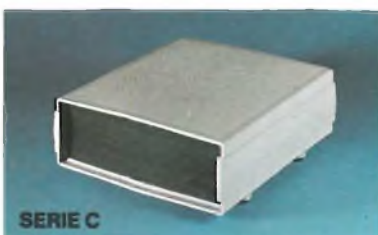
Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
CH23 kit	62 68 75 81 87 94	216	235	OO/4035-02	OO/4035-04	OO/4035-06



SERIE CH

Contenitori identici alla serie CH, ma senza maniglia.

Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
C23 kit	62 68 75 81 87 94	216	235	OO/4015-02	OO/4015-04	OO/4015-06



SERIE C

Contenitori simili alla serie CH, ma di altezza maggiore.

Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
CHS-400 kit	113	216	235	OO/4070-02	OO/4070-04	OO/4070-06
CHS-500 kit	138			OO/4080-02	OO/4080-04	OO/4080-06
CHS-600 kit	164			OO/4090-02	OO/4090-04	OO/4090-06



SERIE CHS

Contenitori identici alla serie CHS, ma senza maniglia.

Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
CS-400 kit	113	216	235	OO/4040-02	OO/4040-04	OO/4040-06
CS-500 kit	138			OO/4050-02	OO/4050-04	OO/4050-06
CS-600 kit	164			OO/4060-02	OO/4060-04	OO/4060-06



SERIE CS

Contenitori di grandi dimensioni con supporto inclinabile.

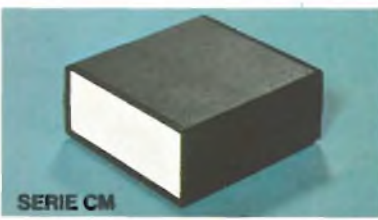
Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
CLBS-625 kit	172	318	295	OO/4120-02	OO/4120-04	OO/4120-06
CLBS-725 kit	197			OO/4130-02	OO/4130-04	OO/4130-06
CLBS-825 kit	233			OO/4140-02	OO/4140-04	OO/4140-06



SERIE CLBS

Contenitori di piccole dimensioni.

Modello	Altez. mm	Larg. mm	Prof. mm	CODICI PER L'ORDINAZIONE		
				BEIGE	NERO	GRIGIO
CM5-125 kit	38	129	133	—	—	—
CM6-225 kit	64	154	159	OO/4150-02	OO/4150-04	OO/4150-06
CM6-300 kit	83	154	159	—	—	—



SERIE CM

REDIST

divisione
della GBC Italiana

PAC TEC

Nuova generazione
di contenitori in ABS
per strumentazione
elettronica

Agente e distributore esclusivo

REDIST divisione della **G.B.C. Italiana**
Viale Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo
Tel. 02/6189391 6181801
Telex: 330028 GBC MIL

I GIOIELLI AMTRON

UK 428



UK 552

Multimetro digitale «AMTRON» UK 428

- Visualizzatore 3, $\frac{1}{2}$ digit LED
- Indicazione massima 1999 o -1999
- Punto decimale automatico
- Indicazione di fuori portata

Specifiche tecniche

Portate:

Tensioni c.c.: 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 2 kV
Tensioni c.a.: 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1 kV
Correnti c.c.: 200 μ A - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2 A
Resistenze: 20 M Ω - 2 M Ω - 200 k Ω - 20 k Ω - 2 k Ω

Precisione:

Tensioni c.c.: 200 mV $\pm$ 0,2% altre scale $\pm$ 0,5% f.s.
Tensioni c.a.: $\pm$ 1% f.s.
Correnti c.c.: $\pm$ 1% f.s.
Correnti c.a.: $\pm$ 2% f.s.
Resistenze: $\pm$ 1%
Alimentazione: 220 V.c.a. 50/60 Hz
Dimensioni: 270 x 175 x 100

SM/1428-05

Frequenzimetro digitale «AMTRON» UK 552 W

- Visualizzatore 8 digit LED
- Ampio range di lettura
- Alta sensibilità
- Tempo di gate variabile

Specifiche tecniche

Campo di frequenza: 10 Hz - 60 MHz - 60 MHz - 600 MHz

Sensibilità: 30 mV per 10 Hz - 60 MHz
 130 mV per 60 MHz - 600 MHz

Indicatori numerici: 8 digit LED

Impedenza d'ingresso: 1 M Ω - 35 pF - 75 Ω

Alimentazione: 220 V.c.a. - 12 V c.c. esterno

Dimensioni: 265 x 215 x 68

TS/2300-00



DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

MITTENTE

[illegible]

Divisione Libri
Casella Postale 76
20092 Cinisello Balsamo

non affrancare
Francatura a carico del
destinatario da addebi-
tarsi sul conto di credi-
to n. 5368 presso l'uf-
ficio postale di Cinisello
Balsamo (Aut. Dir. Prov.
PT di Milano n. D/179
322 del 15-10-74).

**Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino, i seguenti Kit
Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione**

	Prezzo		Prezzo		Prezzo		Prezzo	<i>Kireusko</i>	Prezzo	<i>Kireusko</i>	Prezzo
☐ UK 11/W	17.500	☐ UK 233	9.000	☐ UK 481	29.900	☐ UK 743/W	66.500	☐ KS 100	7.800	☐ KS 262	26.500
☐ UK 85	29.800	☐ UK 233/W	11.000	☐ UK 502/U	11.000	☐ UK 770	9.500	☐ KS 119	6.500	☐ KS 265	9.900
☐ UK 85/W	37.500	☐ UK 242	11.500	☐ UK 506	47.000	☐ UK 780	24.000	☐ KS 120	42.500	☐ KS 270	21.500
☐ UK 88	52.500	☐ UK 253	11.000	☐ UK 521	15.000	☐ UK 790	20.000	☐ KS 130	6.700	☐ KS 280	5.500
☐ UK 88/W	59.000	☐ UK 263	73.000	☐ UK 562	24.900	☐ UK 798	24.000	☐ KS 140	14.900	☐ KS 290	11.500
☐ UK 108	14.500	☐ UK 263/W	89.000	☐ UK 615	15.000	☐ UK 799	9.500	☐ KS 142	9.900	☐ KS 300	16.000
☐ UK 108/W	15.500	☐ UK 264	39.000	☐ UK 629	8.900	☐ UK 814	11.300	☐ KS 150	14.000	☐ KS 310	18.500
☐ UK 113/U	11.000	☐ UK 264/W	49.000	☐ UK 639	19.000	☐ UK 821	25.500	☐ KS 155	13.500	☐ KS 320	25.000
☐ UK 114/U	17.000	☐ UK 271	15.600	☐ UK 653	37.000	☐ UK 823	16.500	☐ KS 160	17.500	☐ KS 330	10.000
☐ UK 145/A	12.000	☐ UK 275	13.900	☐ UK 677	65.900	☐ UK 873	23.000	☐ KS 200	10.000	☐ KS 340	6.400
☐ UK 146/U	7.500	☐ UK 277	6.900	☐ UK 713	32.500	☐ UK 873/W	27.000	☐ KS 205	59.500	☐ KS 350	9.500
☐ UK 150	13.900	☐ UK 305/A	7.500	☐ UK 713/W	37.500	☐ UK 875	24.500	☐ KS 210	46.900	☐ KS 360	10.500
☐ UK 166	19.500	☐ UK 345/A	16.000	☐ UK 716	35.700	☐ UK 875/W	28.000	☐ KS 220	38.900	☐ KS 370	9.000
☐ UK 169	7.300	☐ UK 355/C	20.000	☐ UK 716/W	40.900	☐ UK 890	11.500	☐ KS 225	49.500	☐ KS 380	10.500
☐ UK 173	12.000	☐ UK 402	39.500	☐ UK 718	109.000	☐ UK 960	19.900	☐ KS 230	24.500	☐ KS 401	22.900
☐ UK 196/U	9.500	☐ UK 406	31.000	☐ UK 718/W	148.000	☐ UK 970	22.900	☐ KS 240	18.500	☐ KS 410	25.000
☐ UK 205	9.800	☐ UK 414/W	5.900	☐ UK 726	17.200	☐ UK 980/W	6.400	☐ KS 248	6.000	☐ KS 420	29.000
☐ UK 220	7.400	☐ UK 428	140.000	☐ UK 733/A	41.900	☐ UK 981/W	6.900	☐ KS 250	10.500	☐ KS 430	29.500
☐ UK 232	8.400	☐ UK 450/S	40.000	☐ UK 743	59.500	☐ UK 993	36.000	☐ KS 260	15.500	☐ KS 450	17.000
☐ UK 232/W	10.000	☐ UK 470/S	46.900			☐ UK 993/W	41.000			☐ KS 460	37.500

La presente cartolina è valida sino al 30 Aprile 1980.

Elencare gli articoli che dopo la lettura del listino prezzi avete cercato ma non trovato

✱

[illegible]

* Punto di vendita visitato (è molto importante dare questa indicazione)

N.B. - Questa cartolina non impegna per l'ordinazione. E' solo un servizio segnalazione che vi offriamo. Grazie.

**Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino, i seguenti Libri
Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione**

I prezzi sono da tener validi sino al 31 marzo 1980



Codice	Prezzo	Codice	Prezzo	Codice	Prezzo	Codice	Prezzo
□ TL/3210-03	3.000	□ TL/3240-03	3.000	□ TL/1650-03	4.400	□ TL/2510-12	16.000
□ TL/0410-03	3.000	□ TL/2850-03	3.000	□ TL/2440-03	3.600	□ TL/3280-03	3.600
□ TL/0810-03	3.000	□ TL/2430-03	3.000	□ TL/2890-03	4.800	□ TL/2970-03	4.000
□ TL/3220-03	3.000	□ TL/2900-03	3.000	□ TL/1640-03	4.000	□ TL/2980-03	4.800
□ TL/2410-03	3.000	□ TL/0850-03	3.000	□ TL/1240-03	3.600	□ TL/2990-03	4.000
□ TL/0420-03	3.000	□ TL/3270-03	3.000	□ TL/0860-03	4.800	□ TL/0890-03	4.000
□ TL/2810-03	3.000	□ TL/2920-03	3.000	□ TL/0450-03	4.800	□ TL/0385-03	3.800
□ TL/1610-03	3.600	□ TL/2040-03	3.600	□ TL/0880-03	4.800	□ TL/4040-02	2.000
□ TL/3230-03	3.000	□ TL/3250-03	4.400	□ TL/1670-03	4.800	□ TL/5890-00	4.000
□ TL/1620-03	3.600	□ TL/2460-03	4.000	□ TL/2960-03	3.600	□ TL/4690-00	8.000
□ TL/2820-03	3.000	□ TL/1210-03	4.000	□ TL/1680-03	4.000	□ TL/0030-01	19.000
□ TL/1630-03	3.000	□ TL/0440-03	4.400	□ TL/0840-01	8.600	□ TL/5265-00	5.300
□ TL/0430-03	3.000	□ TL/2860-03	4.400	□ TL/2480-01	18.500	□ TL/4630-00	18.500
□ TL/2420-03	3.000	□ TL/2870-03	4.400	□ TL/4005-02	6.000	□ TL/4380-00	1.950
□ TL/1220-03	3.000	□ TL/2470-03	4.400	□ TL/4010-02	5.000	□ TL/6270-00	10.000
□ TL/0820-03	3.000	□ TL/2010-03	3.600	□ TL/4015-02	5.000	□ TL/5215-00	3.800
□ TL/2830-03	3.000	□ TL/2880-03	3.600	□ TL/4020-02	8.500	□ TL/5865-00	7.350
□ TL/2840-03	3.600	□ TL/2450-03	3.600	□ TL/4035-06	4.500	□ TL/4320-00	2.250
□ TL/0830-03	3.000	□ TL/3260-03	4.400	□ TL/2030-11	8.000	□ TL/4950-00	3.300
						□ TL/6145-00	6.000

SP. 2/80

SP. 2/80

Kuriuskit**LISTINO
PREZZI**

TIPO	DESCRIZIONE	PREZZO
KS 100	Miniricevitore FM	7.800
KS 119	Comando a cloche per TV game	6.500
KS 120	TV game	42.500
KS 130	Miscelatore audio 2 canali	6.700
KS 140	Indicatore di livello di uscita a LED	14.900
KS 142	Indicatore di uscita a LED	9.900
KS 150	Timer per tempi lunghi	14.000
KS 155	Temporizzatore per luci scale	13.500
KS 160	Timer fotografico	17.500
KS 200	Micro trasmettitore	10.000
KS 205	Modulo di commutazione per Millivoltmetri digitali	59.500
KS 210	Millivoltmetro con visualiz. a cristalli liquidi	46.900
KS 220	Millivoltmetro con visualizzatore a LED	38.900
KS 225	Millivoltmetro digitale a LED	49.500
KS 230	Amplificatore stereo 15+15 W RMS	24.500
KS 240	Luci psichedeliche a 3 vie	18.500
KS 248	Alimentatore stabilizzato 5 V 0,5 A	6.000
KS 250	Alimentatore stabilizzato 12 V 0,5 A	10.500
KS 260	Luci rotanti a 3 vie	15.500
KS 262	Luci sequenziali a 10 canali	26.500
KS 265	Lampeggiatore di potenza	9.900
KS 270	Flascher elettronico	21.500
KS 280	Amplificatore di super acuti	5.500
KS 290	Equalizzatore a 4 vie	11.500
KS 300	Big-ben	16.000
KS 310	Innaffiatore automatico	18.500
KS 320	Semaforo per modellismo	25.000
KS 330	Generatore di onde quadre	10.000
KS 340	Modulatore TV-VHF	6.400
KS 350	Preamplificatore con vibrato	9.500
KS 360	Segnalatore ottico acustico per bicicletta	10.500
KS 365	Metronomo	8.900
KS 370	Sirena elettronica bitonale	9.000
KS 380	Stereo speaker protector	10.500
KS 401	Orologio digitale	22.900
KS 410	Orologio digitale per auto	25.900
KS 420	Voltmetro digitale da pannello per c.c.	29.000
KS 430	Termo-orologio	29.500
KS 450	Antifurto per moto	17.000
KS 460	Tester	37.500
KS 470	Interruttore acustico	15.500
KS 490	Carica batteria NI-CD	13.900
KS 500	Provatransistor GO-NO-GO	8.300

ESTRATTO DAL CATALOGO LIBRI TECNICI G.B.C.

TL/3210-03	L'elettronica e la fotografia	BTE-1
TL/0410-03	Come si lavora con i transistor vol. 1	BTE-2
TL/0810-03	Come si costruisce un circuito elettronico	BTE-3
TL/3220-03	La luce in elettronica	BTE-4
TL/2410-03	Come si costruisce un ricevitore radio	BTE-5
TL/0420-03	Come si lavora con i transistor vol. 2	BTE-6
TL/2810-03	Strumenti musicali ed elettronici	BTE-7
TL/1610-03	Strumenti di misura e verifica	BTE-8
TL/3230-03	Sistemi di allarme	BTE-9
TL/1620-03	Verifiche e misure elettroniche	BTE-10
TL/2820-03	Come si costruisce un amplificatore audio	BTE-11
TL/1630-03	Come si costruisce un tester	BTE-12
TL/0430-03	Come si lavora con i tiristori	BTE-13
TL/2420-03	Come si costruisce un telecomando	BTE-14
TL/1220-03	Come si usa il calcolatore tascabile	BTE-15
TL/0820-03	Circuiti dell'elettronica digitale	BTE-16
TL/2830-03	Come si costruisce un diffusore acustico	BTE-17
TL/2840-03	Come si costruisce un alimentatore	BTE-18
TL/0830-03	Come si lavora con i circuiti integrati	BTE-19
TL/3240-03	Come si costruisce un termometro elettronico	BTE-20
TL/2850-03	Come si costruisce un mixer	BTE-21
TL/2430-03	Come si costruisce un ricevitore FM	BTE-22
TL/2900-03	Effetti sonori per il ferromodellismo	BTE-23
TL/0850-03	Come si lavora con gli amplificatori operazionali	BTE-24
TL/3270-03	Telecomandi a raggi infrarossi per ferromodellismo	BTE-25
TL/2920-03	Strumenti elettronici per l'audio	BTE-26
TL/2040-03	Come si lavora con i relé	BTE-27
TL/3250-03	Il libro degli orologi elettronici.	MEA-1
TL/2460-03	Ricerca dei guasti nei radoricevitori	MEA-2
TL/1210-03	Cos'è un microprocessore	MEA-3
TL/0440-03	Dizionario dei semiconduttori	MEA-4
TL/2860-03	L'organo elettronico	MEA-5
TL/2870-03	Il libro dei circuiti HI-FI	MEA-6
TL/2470-03	Guida alla riparazione della TV a colori	MEA-7
TL/2010-03	Il circuito RC	MEA-8
TL/2880-03	Alimentatori con circuiti integrati	MEA-9
TL/2450-03	Il libro delle antenne: Teoria	MEA-10
TL/3260-03	Elettronica per film e foto	MEA-11
TL/1650-03	Il libro degli oscilloscopi	MEA-12
TL/2890-03	Il libro dei miscelatori	MEA-13
TL/1640-03	Metodi di misura per radioamatori	MEA-14
TL/2440-03	Il libro delle antenne: pratica	MEA-15
TL/1240-03	Progetti ed analisi di sistemi	MEA-16
TL/0860-03	Esperimenti di algebra dei circuiti	MEA-17
TL/0450-03	Manuale di optoelettronica	MEA-18
TL/0880-03	Manuale dei circuiti a semiconduttori	MEA-19
TL/1670-03	Il libro del voltmetro elettronico	MEA-20
TL/2960-03	Il libro dei microfoni	MEA-21
TL/1680-03	Il libro degli strumenti ad indicatore	MEA-22
TL/0840-01	Applicazioni ed esperimenti con il Timer 555	
TL/2480-01	Il manuale del riparatore TV	
TL/4005-02	Equivalenze e caratteri dei transistor	
TL/4010-02	Equivalenze dei transistor giapponesi	
TL/4015-02	Equiv. dei transistor e tubi profess. Siemens	
TL/4020-02	Equivalenze dei circuiti integrati lineari	
TL/4035-06	Catalogo semiconduttori ECG-Sylvania	
TL/2030-11	Nuova guida del riparatore TV	
TL/2510-12	Antenne per la riparazione televisiva	
TL/3280-03	Elettronica per il ferromodellismo	MEA-23
TL/2970-03	Manuale dell'operatore DX	MEA-24
TL/2980-03	Dizionario dell'organo elettronico	MEA-25
TL/2990-03	Il libro delle casse acustiche	MEA-26
TL/0890-03	Come si legge un circuito elettronico	MEA-27
TL/0385-03	Antenne	
TL/4040-02	Guida alla sostituzione dei semiconduttori nei TV colore	
TL/5890-00	RF Transistors and hybrid circuits 79-SGS	
TL/4690-00	C MOS DB - Motorola	
TL/0030-01	Bugbook III	
TL/5265-00	Corso introduttivo all'impiego dei μ C	
TL/4630-00	M6800 microprocessor application manual	
TL/4380-00	F8 guide to programming	
TL/6270-00	Linguaggio assembler	
TL/5215-00	SC4b	
TL/5865-00	Microcomputer CLZ80	
TL/4320-00	Diode data book	
TL/4950-00	Discrete data book	
TL/6145-00	IC _s for entertainment electronics	



LISTINO PREZZI

TIPO	DESCRIZIONE	PREZZO	TIPO	DESCRIZIONE	PREZZO
UK 11/W	Sirena elettronica	17.500	UK 506	Radio sveglia digitale	47.000
UK 85	Automatic recording telephon set	29.800	UK 521	Sintonizzatore AM	15.000
UK 85/W	Automatic recording telephon set (mont)	37.500	UK 562	Prova transistori rapido	24.900
UK 88	Telephon system	52.500	UK 615	Alimentatore 24 Vc.c. - 1 A	15.000
UK 88/W	Telephon system (montato)	59.000	UK 629	Alimentatore multitemensione	8.900
UK 108	Micro trasmettitore FM	14.500	UK 639	Interruttore varialuce sensitivo	19.000
UK 108/W	Micro trasmettitore FM (montato)	15.500	UK 653	Alimentatore stabilizzato 9-14 Vc.c.- 2,5 A	37.000
UK 113/U	Amplificatore a C.I. mono 10 W	11.000	UK 677	Alimentatore stabilizzato 0-20 Wc.c. 0-2,5 A	65.900
UK 114/U	Amplificatore a C.I. mono 10 W	17.000	UK 713	Miscelatore microfonico 5 canali	32.500
UK 145/A	Amplificatore di bassa freq. 1,5 W	12.000	UK 713/W	Miscelatore microfonico 5 canali (mont)	37.500
UK 146/U	Amplificatore B.F. 2 W.	7.500	UK 716	Miscelatore stereo 3 ingressi	35.700
UK 150	Voltmetro d'uscita amplificato stereo	13.900	UK 716/W	Miscelatore stereo 3 ingressi (montato)	40.900
UK 166	Pre-ampli stereo equalizzato R.I.A.A.	19.500	UK 718	Miscelatore stereo 6 ingressi	109.000
UK 169	Pre-ampli stereo equalizzato R.I.A.A.	7.300	UK 718/W	Miscelatore stereo 6 ingressi (montato)	148.000
UK 173	Pre-amplificatore con compressore espansore dinamico	12.000	UK 726	Modulatore di luce microfonico	17.200
UK 196/U	Amplificatore a C.I. mono 5 W	9.500	UK 733/A	Luci psichedeliche 3x1000 W	41.900
UK 205	Dispositivo per l'ascolto individuale TV	9.800	UK 743	Generatore di luci psichedeliche 3x1500	59.500
UK 220	Iniettore di segnali	7.400	UK 743/W	Generatore di luci psichedeliche 3x1500 (montato)	66.500
UK 232	Amplificatore d'antenna AM-FM	8.400	UK 770	Unità di commutazione per giradischi	9.500
UK 232/W	Amplificatore d'antenna AM-FM (mont)	10.000	UK 780	Circuito elettronico per ricerca metalli	24.000
UK 233	Amplificatore d'antenna AM-FM per autoradio	9.000	UK 790	Allarme capacitivo	20.000
UK 233/W	Amplificatore d'antenna AM-FM per autoradio (montato)	11.000	UK 798	Filtro cross-over a 3 canali 12 dB/ottava	24.000
UK 242	Lampeggiatore elettronico di emergenza	11.500	UK 799	Filtro cross-over a 2 canali 12 dB/ottava	9.500
UK 253	Decodificatore stereo FM	11.000	UK 814	Trasmettitore per barriera ultrasuonica	11.300
UK 263	Batteria elettronica	73.000	UK 821	Orologio sveglia digitale	25.500
UK 263/W	Batteria elettronica (montato)	89.000	UK 823	Allarme per auto	16.500
UK 264	Leslie elettronico	39.000	UK 873	Caricatore automatico per proiettore di diapositive	23.000
UK 264/W	Leslie elettronico (montato)	49.000	UK 873/W	Caricatore automatico per proiettore di diapositive	27.000
UK 271	Amplificatore a C.I. con controllo di tono e volume	15.600	UK 875	Accensione elettronica a scarica capacitiva	24.500
UK 275	Pre-ampli microfonico	13.900	UK 875/W	Accensione elettronica a scarica capacitiva	28.000
UK 277	Pre-ampli microfonico	6.900	UK 890	Miscelatore a due canali	11.500
UK 305/A	Trasmettitore FM HI-FI	7.500	UK 960	Convertitore	19.900
UK 345/A	Ricevitore miniaturizzato per radio comando	16.000	UK 970	TV games	22.900
UK 355/C	Trasmettitore FM 60÷140 MHz	20.000	UK 980/W	Modulatore UHF (montato)	6.400
UK 402	Grid dip meter	39.500	UK 981/W	Modulatore video (montato)	6.900
UK 406	Signal tracer portatile	31.000	UK 992	Filtro di banda da 26 a 30 MHz	14.500
UK 414/W	Box di resistenze (montato)	5.900	UK 993	Generatore di reticolo	36.000
UK 428	Multimetro digitale	140.000	UK 993/W	Generatore di reticolo (montato)	41.000
UK 450/S	Generatore sweep	40.000			
UK 470/S	Calibrated marker generator	46.900			
UK 481	Carica batterie per autovettura	29.900			
UK 502/U	Radio ricevitore OM-OL	11.000			

CONTI CORRENTI POSTALI

RICEVUTA

di un versamento di L.

Lire

sul C/C N. 315275

Intestato a Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da

residente in

addl.

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino del bollettario

numerato d'accettazione

L'UFF. POSTALE

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

tassa

data

progress.

Bollettino di L.

Lire

sul C/C N. 315275

Intestato a Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da

residente in

addl.

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

data

progress.

CONTI CORRENTI POSTALI

Certificato di accredita. di L.

Lire

sul C/C N. 315275

Intestato a Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da

residente in

addl.

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N. del bollettario ch 9

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

data

progress.

numero conto

importo

Mod. 44-B-bis AUT. cod. 127802

>000000003152756<

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione ufficio conti correnti di Milano n° 2365 del 22-12-1977

PER ABBONAMENTO MARZO/DICEMBRE 1980 A:

☐ SP	L 13.000	☐ SP + SE	L 25.000	☐ SP + SE + EK	L 40.000
☐ SE	L 14.000	☐ SP + EK	L 27.000	☐ SP + SE + MC	L 39.000
☐ EK	L 16.000	☐ SP + MC	L 26.000	☐ SE + EK + MC	L 42.000
☐ MC	L 15.000	☐ SE + EK	L 28.000	☐ SP + EK + MC	L 41.000
☐ MN	L 18.000	☐ SE + MC	L 29.000	☐ SP + SE + EK	
☐ MC + MN	L 32.000	☐ EK + MC	L 30.000	☐ + MC + MN	L 55.000

SP = Sperimentare, SE = Selezione di Tecnica RTV, EK = Elektor, MC = Millecanali, MN = Millecanali Notizie

☐ Nuovo Abbonato

☐ Rinnovo

Codice Abbonato

cognome

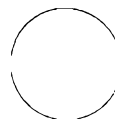
nome

via

città

cap.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti



R/V

TRANSISTORI

dati e disposizione dei terminali tipi dei più comuni

Transistori planari epitassiali al Si per stadi di ingresso e stadi pilota Bf a basso rumore

Valori limite per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Tensione collettore-emettitore
Tensione collettore-base
Tensione emettitore-base

Corrente di collettore
Corrente di collettore di picco
Potenza dissipata TO18x55

Valori caratteristici per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Coefficiente di amplificazione statica
Coefficiente di amplificazione statica
Frequenza di taglio $V_{CE} = 5\text{ V}$
 $I_C = 2\text{ mA}$
 $I_E = 1\text{ kHz}$

TO-92 a TO-18, X-55 a

			V_{CES}	V_{CEN}	V_{ERN}	I_C (mA)	I_{CM} (mA)	P_{tot} (mW)	h_{21E}	h_{31E}	f_T (MHz)
n	BC 107	BC 237	50	45	6	100	200	300	125...900	110...850	300 (> 150)
n	BC 108	BC 238	30	20	5	100	200	300	125...900	110...850	300 (> 150)
n	BC 109	BC 239	30	20	5	100	—	300	240...900	200...850	300 (> 150)
p	BC 177	BC 307	50	45	5	100	200	300	75...500	65...480	200
p	BC 178	BC 308	30	25	5	100	200	300	75...500	65...480	200

Transistori planari epitassiali al Si da 100 mA per stadi di ingresso Bf a basso rumore

Valori limite per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Tensione collettore-emettitore
Tensione collettore-base
Tensione emettitore-base

Corrente di collettore
Potenza dissipata

Valori caratteristici per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Coefficiente di amplificazione statica
Frequenza di taglio
Fattore di rumore
Tensione di saturazione collettore-emettitore



TO-92 a

		V_{CE}	V_{CE}	V_{BE}	P_{tot} (mW)	I_C (mA)	h_{FE}	f_T (MHz)	F (dB)	$U_{CE,sat}$ (V)	$U_{BE,sat}$ (V)
p	BC 415	45	30	5	300	< 15	110...850	> 150	< 2	< 0,11	< 0,3
p	BC 415A	45	30	5	300	< 15	110...240	> 150	< 2	< 0,11	< 0,3
p	BC 415B	45	30	5	300	< 15	200...480	> 150	< 2	< 0,11	< 0,3
p	BC 415C	45	30	5	300	< 15	400...850	> 150	< 2	< 0,11	< 0,3
n	BC 414	50	45	5	300	< 15	200...850	> 150	< 3	< 0,135	< 0,2
n	BC 414B	50	45	5	300	< 15	200...450	> 150	< 3	< 0,135	< 0,2
n	BC 414C	50	45	5	300	< 15	420...850	> 150	< 3	< 0,135	< 0,2

Transistori npn planari epitassiali al Si per amplificatori Hf

Valori limite per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Tensione collettore-emettitore
Tensione collettore-base
Tensione emettitore-base

Corrente di collettore
Potenza dissipata

Valori caratteristici per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Coefficiente di amplificazione statica
Frequenza di taglio
Capacità di reazione
Fattore di rumore



X-55 a

		V_{CE}	V_{CE}	V_{BE}	I_C (mA)	P_{tot} (mW)	h_{FE}	f_T (MHz)	C_{in} (pF)	F (dB)
BF	254	30	30	30	5	30	300	67...222	250	0,85
BF	255	30	30	30	5	30	300	35...125	200	0,85

Transistore planare epitassiale al Si per amplificatore Bf ad elevata corrente di collettore

Valori limite per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Tensione collettore-emettitore
Tensione collettore-base
Tensione emettitore-base

Corrente di collettore
Potenza dissipata

Valori caratteristici per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Coefficiente di amplificazione statica
Tensione di saturazione collettore-emettitore
Frequenza di taglio



TO-39

		V_{CE}	V_{CE}	V_{BE}	I_C (mA)	P_{tot} (mW)	h_{FE}	h_{FE}	$U_{CE,sat}$ (V)	f_T (MHz)
n	BC 140	80	40	7	1000	800 (4250)	40...250	> 20	0,5 (< 1)	200 (> 50)
n	BC 141	100	60	7	1000	800 (4250)	40...250	> 20	0,5 (< 1)	200 (> 50)
p	BC 160	60	40	5	1000	800 (4250)	40...250	> 20	0,5 (< 1)	200 (> 50)
p	BC 161	80	60	5	1000	800 (4250)	40...250	> 20	0,5 (< 1)	200 (> 50)

Transistori npn planari epitassiali al Si per amplificatori e commutatori veloci

Valori limite per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Tensione collettore-emettitore
Tensione collettore-base
Tensione emettitore-base

Potenza dissipata
Temperatura di giunzione

Valori caratteristici per $T_u = 25^\circ\text{C}$

Coefficiente di amplificazione statica
Frequenza di taglio
 $V_{CE} = 10\text{ V}$
 $I_C = 10\text{ mA}$
 $I_C = 100\text{ mA}$
 $I_C = 10\text{ mA}$
 $I_C = 150\text{ mA}$
 $I_C = 500\text{ mA}$

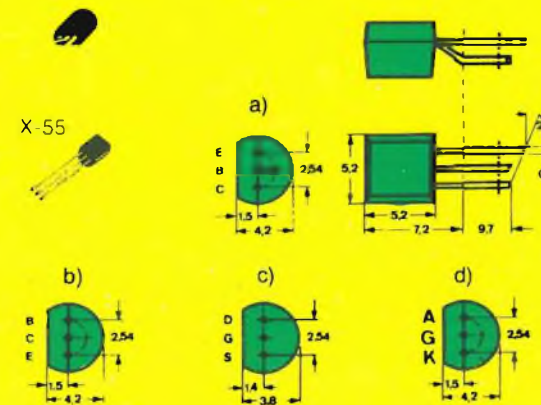


TO-39

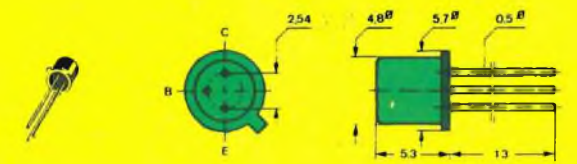
		V_{CE}	V_{CE}	V_{BE}	P_{tot} (W)	T_j ($^\circ\text{C}$)	h_{FE}	h_{FE}	h_{FE}	h_{FE}	h_{FE}	f_T (MHz)
2 N	1613	75	50	7	0,8 (3)	200	—	> 20	> 35	40...120	> 20	160 (> 60)
2 N	1711	75	50	7	0,8 (3)	200	> 20	> 35	> 75	100...300	> 40	200 (> 70)

Custodia in plastica TO-92

TO-18 compatibile

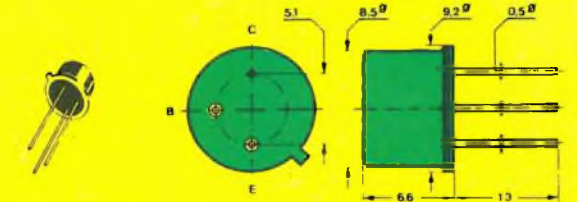


Custodia metallica TO-18



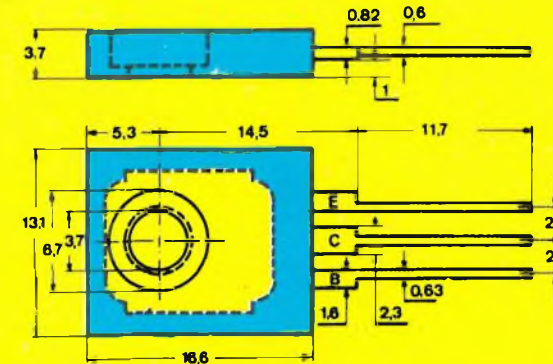
Collettore connesso alla custodia

Custodia metallica TO-39

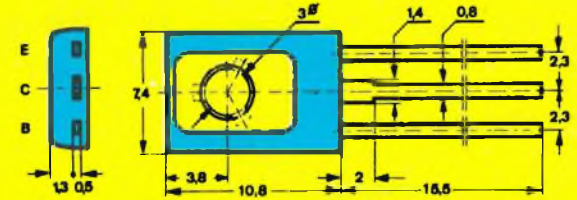


Collettore connesso alla custodia

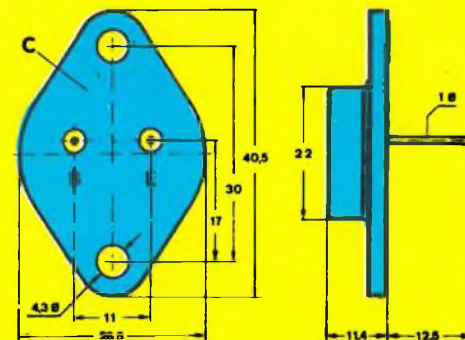
Custodia 199 TO-66



Custodia normale SOT 32 TO-126

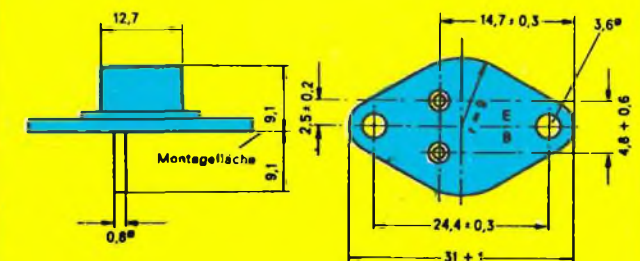


Custodia metallica TO-3



Collettore connesso alla custodia

Custodia metallica TO-66



Collettore connesso alla custodia



dati e disposizione dei terminali dei tipi più comuni

In questo poster e nel successivo sono riportati i transistori di maggiore impiego in campo hobbistico, e di ciascuno di essi sono indicati i parametri principali e la zoccolatura relativa. Nostra intenzione è infatti aiutare il lettore nella realizzazione dei montaggi elettronici e nel lavoro di progetto e sperimentazione di nuovi circuiti. È vero che le indicazioni qui riportate si ritrovano nei libri "data book" delle case costruttrici; d'altronde, però, non tutti si possono permettere tali manuali (dal costo tutt'altro che indifferente!) e poi non è facile orientarsi nella giungla di cifre e grafici che forma la definizione di ogni singolo componente.

La conoscenza dei parametri principali di un transistor e la capacità di "leggere" un circuito (quali parametri del transistor impiegato sono funzionali al circuito stesso) possono essere di valido aiuto nella verifica del funzionamento e nella ricerca di transistori equivalenti a quello indicato dal progettista. Ricordiamo che per le necessarie informazioni circa l'analisi di un circuito e la corretta interpretazione dei parametri che definiscono un componente a semiconduttore, il lettore può riferirsi al "Corso di formazione elettronica" di cui si è iniziata la pubblicazione.

Qui di seguito diamo alcune definizioni necessarie per la lettura dei poster stessi: sul retro del poster del prossimo mese daremo invece un esauriente glossario dei simboli convenzionali normalmente impiegati dai manuali tecnici relativi ai componenti a semiconduttore. Ci spieghiamo meglio.

Consideriamo ad esempio un preamplificatore per bassa frequenza. Il progettista ha indicato nell'elenco componenti che i transistori da lui impiegati sono BC 109 C. Noi siamo sprovvisti di tali transistori, e desideriamo vedere se esistono equivalenti che sono già in nostro possesso. Una fonte da cui ricavare l'informazione che ci interessa sono senz'altro le tavole di equivalenza: però occorre ricordarsi che le tavole di equivalenza (qualora stabiliscano una equivalenza fra transistori diversi, e non fra le diverse sigle con cui può essere commercializzato lo stesso transistor!) sono piuttosto arbitrarie. Infatti si stabilisce una equivalenza fra due transistori diversi considerando l'affinità di alcuni parametri dei transistori in rapporto all'impiego più comune.

Non è detto però che tale scelta arbitraria debba sempre considerarsi valida. Per due motivi soprattutto; primo, perché non è detto che il transistor, nel nostro caso specifico, si trovi a funzionare in condizioni classiche (ad esempio, può essere montato in un circuito cascode - i parametri coinvolti sono diversi da quelli relativi alla più normale configurazione ad emettitore comune); secondo, perché alcuni parametri ritenuti arbitrariamente fondamentali sono invece nel nostro caso secondari, o viceversa.

Per tornare al nostro esempio, supponiamo ancora che il preamplificatore in questione sia composto da un primo transistor connesso come amplificatore ad emettitore comune e da un secondo transistor connesso come inseguitore d'emettitore (collettore comune).

La sostituzione del secondo transistor in pratica non pone generalmente grossi problemi; questo perché molti parametri (ad esempio le capacità interne del transistor) hanno poca influenza sul corretto funzionamento dello stadio.

Il primo transistor invece è molto più critico nella scelta: molti suoi parametri (guadagno, frequenza di taglio, capacità interne, ecc.) possono infatti influenzare la stabilità dello stadio, la curva di risposta in frequenza, ecc.

In entrambi i casi, alcuni parametri devono comunque essere rispettati: la massima tensione di lavoro, oppure la massima dissipazione, o ancora (visto che si tratta di un circuito per bassa frequenza) la cifra di rumore rispetto alle particolari condizioni di impiego.

Da un'analisi di questo genere è anche possibile scegliere transistori il cui inserimento nel circuito considerato determina un miglioramento delle caratteristiche complessive.

Le osservazioni fino ad ora svolte sono evidentemente relative; sarebbe cosa migliore entrare direttamente nel merito di un circuito sviluppando con un esempio le argomentazioni fatte. Ma non ne abbiamo lo spazio, in questa sede.

Basti al lettore il fatto che abbiamo cercato di "centrare" il problema, e che, con i poster di questo e del prossimo numero di Sperimentare, forniamo un indispensabile ingrediente per la sua soluzione.

Elettrodi - identificazione

B o b = base del transistor
E o e = emettitore del transistor
C o c = collettore del transistor

Circuiti fondamentali

Circuito con emettitore comune: il circuito d'ingresso e quello d'uscita hanno in comune l'emettitore.

Circuito con base comune: il circuito di ingresso e quello d'uscita hanno in comune la base.

Circuito con collettore comune: i circuiti d'ingresso e quello d'uscita hanno in comune il collettore.

Tensioni

Le tensioni vengono rappresentate dai simboli V oppure v (in alcuni sistemi viene impiegata la lettera U), con l'aggiunta di due indici.

Il primo indice indica l'elettrodo sul quale viene misurata la tensione. Il secondo indice indica l'elettrodo al quale viene riferita la misura (in generale è l'elettrodo comune). Le tensioni di alimentazione vengono indicate ripetendo il primo indice; in questo caso l'elettrodo al quale è riferita la misura viene indicato mediante un terzo indice. A volte, per evitare ambiguità o confusione, le tensioni di alimentazione sono indicate con l'indice S.

Esempi

VCB o V_{cb} = tensione di collettore (base comune)

VCE o V_{ce} = tensione di collettore (emettitore comune)

VCCE = tensione di alimentazione di collettore (emettitore comune).

Correnti

Viene considerata positiva una corrente che circola nel senso convenzionale dal circuito esterno verso l'elettrodo. L'indice indica l'elettrodo cui si riferisce la misura.

Esempi:

I_B o I_b = corrente di base

I_S = corrente della sorgente di alimentazione

Correnti di dispersione

Le correnti di dispersione vengono indicate mediante tre indici. I primi due indicano gli elettrodi attraverso i quali passa la corrente misurata, il terzo sta ad indicare che nel restante elettrodo la corrente è nulla, ossia il circuito è aperto.

Esempi:

I_{CEO} = corrente di dispersione di collettore con circuito di base aperto.

Sistemi di parametri

Le proprietà elettriche di un transistor possono essere rappresentate sotto forma di quantità numeriche, dette parametri, le quali indicano le relazioni esistenti tra le tensioni e le correnti in ingresso e in uscita. Viene chiamato sistema di parametri l'insieme dei parametri necessari alla definizione delle caratteristiche elettriche di un componente.

1) Parametri Y. Il sistema dei parametri Y è basato sul fatto che nei circuiti a corrente alternata la relazione fra corrente e tensione è $I = V/Z$, dove Z è l'impedenza, oppure $I = V \cdot Y$, dove Y è l'ammettenza.

Come dice il loro nome, i parametri Y sono quindi una serie di coefficienti che rappresentano delle ammettenze in determinate condizioni.

I parametri Y possiedono normalmente due indici; l'uno, numerico, indica l'elettrodo del componente (la corrispondenza è arbitraria); l'altro, letterale, ha il seguente significato:

i = ingresso

o = uscita

f = trasferimento in senso diretto

r = trasferimento in senso inverso

L'uso del sistema dei parametri è particolarmente utile quando si consideri il transistor funzionante a frequenze alte, per esempio in amplificatori selettivi dove sia l'ingresso che l'uscita sono connessi a circuiti accordati, cosicché le ammettenze si sommano.

2) Parametri h. Un altro sistema di parametri usato per descrivere il funzionamento di un transistor è il sistema dei parametri h o "parametri ibridi"; occorre fare attenzione infatti perché non tutti hanno le stesse dimensioni. I parametri h sono usati principalmente nelle applicazioni di bassa frequenza, come negli amplificatori audio, per i quali la configurazione ad emettitore comune è generalmente adottata.

3) Parametri a. Il vantaggio del sistema dei parametri a è quello di rendere immediatamente evidente le relazioni esistenti tra ingresso e uscita. Il suo impiego è molto conveniente nel calcolo di circuiti connessi in cascata.

TRANSISTORI