

SELEZIONE RADIO - TV

di
tecnica

7/8

LUGLIO
AGOSTO

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA, ALTA FEDELTA
E RADIOCOMUNICAZIONI

L. 1500

SPECIALE NUMERO DOPPIO



i migliori **QSO**
hanno un nome
SOMMERKAMP®

distribuiti dalla

G.B.C.
italiana

a CATANIA Via Torino, 13

**Ricetrasmittitore «Sommerkamp»
Mod. FDX 505**

Ricetrasmittitore di elevate qualità
Tipo di trasmissione: SSB (USB e LSB selezionabili)
- CW - AM
Potenza ingresso: 560 W - SSB/PEP, 500 W - CW,
120 W - AM
Gamma di frequenza: 3,5 ÷ 30 MHz in 5 gamme com-
presa la gamma CB
Ricezione delle stazioni standard sulla frequenza di
10 MHz
Impedenza d'antenna: 50 ÷ 120 Ω
Sensibilità ricevitore: 0,5 μV S/N 20 dB a 14 MHz SSB
Uscita audio: 1 W
Munito di ventilatore
Impedenza uscita altoparlante: 8 Ω
Alimentazione: 117-220 V 50/60 Hz
Dimensioni: 395 x 159 x 350



COSA VORRESTE FARE NELLA VITA?

Quale professione vorreste esercitare nella vita? Certo una professione di sicuro successo ed avvenire, che vi possa garantire una retribuzione elevata. Una professione come queste:



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: la Scuola Radio Elettra, la più grande Organizzazione di Studi per Corrispondenza in Europa, ve le insegna con i suoi

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

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 e i modernissimi corsi di LINGUE. Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO. Particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

CORSO NOVITÀ (con materiali)

ELETTRAUTO. Un corso nuovissimo dedicato allo studio delle parti elettriche dell'automobile e ar-

ricchito da strumenti professionali di alta precisione.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Inviatemi la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucateela senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando

il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa.

Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5, 398
10126 Torino

dofca edn



INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI _____

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)
PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE: _____
 NOME _____
 COGNOME _____
 PROFESSIONE _____
 VIA _____ N. _____
 CITTÀ _____
 COD. POST. _____
 MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY PER PROFESSIONE O AVVENIRE

398

francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD



PRESTEL

LE ANTENNE PRE-MONTATE

MA COME, LEI
HA GIÀ FINITO?...

CERTO, USO LE
ANTENNE PRESTEL,
10!...



I PRODOTTI PRESTEL
SONO IN VENDITA
PRESSO TUTTE LE SEDI

G.B.C.
italiana

PRESTEL

s.r.l. - 20154 MILANO - CORSO SEMPIONE, 48

SOMMARIO

in copertina:		controllo ottico della saldatura dei terminali in un circuito integrato monolitico (Philips)
realizzazioni pratiche	801	TCA 940 amplificatore di potenza completamente protetto
scatole di montaggio	813	interruttore acustico universale
	818	trasmettitore a due canali per radiocomando
alta fedeltà	821	navigare col pilota automatico
	827	la compatibilità dei componenti di un impianto hi-fi
	837	sistema di chiamata per collegamenti in FM
	839	magnetismo e misure magnetiche - I parte
	859	ricevitori di frequenza e di segnale orario con generazione di frequenza campione - I parte
	863	tutti i codici dei condensatori professionali - I parte
	871	la generazione di ritmi
	875	oscillatore aggiuntivo a battimento
	879	vantaggi del miglioramento del fattore di potenza in una installazione elettrica
	883	la trasmissione di informazioni con fibre ottiche
radioamatori	888	l'avventurosa storia del QTH di I2AMC
	903	cavo coassiale e antenna
CQ radioamatori	907	
l'angolo del tecnico	915	pronto soccorso per i vecchi TVC - II parte
	923	dizionario dei semiconduttori - V parte
QTC	933	
schemi	938	possibilità e applicazioni dei semiconduttori
	946	le costanti della fisica
tecnica delle riparazioni	949	la luce nera può essere utile al tecnico
	955	installazioni a regola d'arte
	957	Sommerkamp FT-224
rassegna delle riviste estere	959	
i lettori ci scrivono	971	
cerco-offro-cambio	977	
schemi TV	978	

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE E TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI

INSERZIONISTI:

AMTRONCRAFT	893-932-953	CHEMTRONICS	838	HELLESENS	988	SANTRON	850
ARI	956	BOSH	798	NATIONAL	922	SCUOLA RADIO EL.	795
CASSINELLI	985	BRITISH	849	PHILIPS	799	SICTE	914
		FACON	800	PRESTEL	796	SOMMERKAMP	794-986
		SBC	987	RIGHI	945	TENKO	894

BOSCH

- **IMPIANTI D'ALLARME
E ANTIFURTO**
- **RIPETITORI
E TRASMETTITORI
VHF-UHF**
- **TELEVISIONE
VIA CAVO**
- **TVCC
TELEVISIONE
A CIRCUITO CHIUSO**
- **ANTENNE
E IMPIANTI
DI ANTENNE
CENTRALIZZATE**

Società per la vendita in Italia:

EL.FAU S.r.l.

Via Ostiglia, 6 - 20133 Milano
Tel. 7490221 / 720301

**SELEZIONE
RADIO - TV** di tecnica

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
**MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI**

Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO

Impaginatori
**GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO**

Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Giuseppe Contardi
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazioli - Domenico Serafini
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica,
alta fedeltà
e radiocomunicazioni

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello B. - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239
del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

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

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.000

Numero arretrato L. 2.000

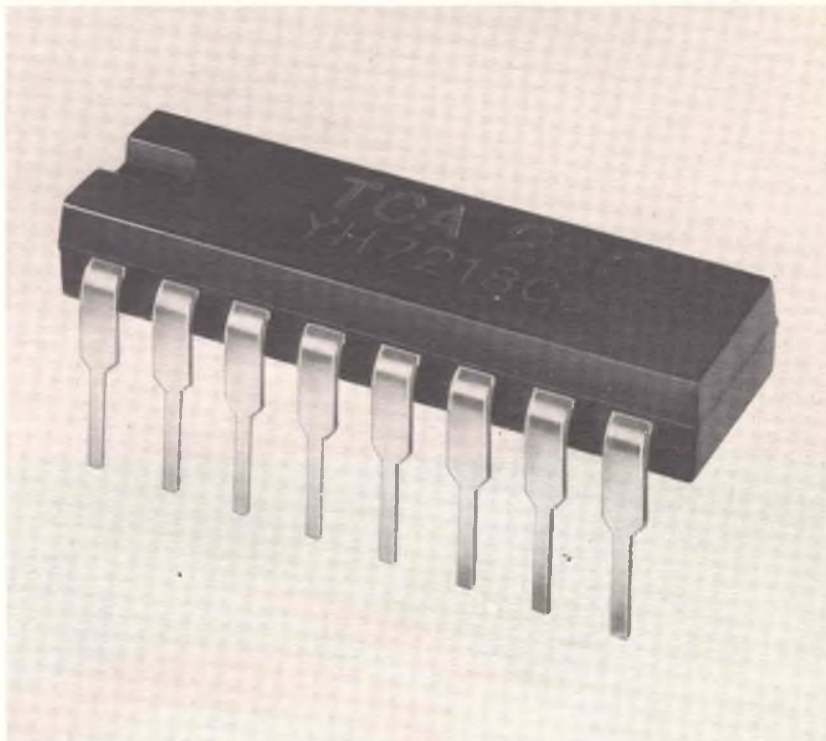
Abbonamento annuo L. 10.000

Per l'Estero L. 14.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

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.

TCA 280: modulo di comando di tiristori e triac in esecuzione monolitica integrata



L'elevato grado di affidabilità degli attuali tiristori e triac ha dato un grande impulso all'introduzione del controllo elettronico della potenza elettrica cc o ca non solo nel campo strettamente industriale. Infatti il basso costo di questi componenti di potenza e la semplificazione raggiunta nei relativi circuiti di controllo, ha esteso attualmente il controllo elettronico della potenza elettrica ca ad un gran numero di applicazioni domestiche quali per esempio tostapane, cucine elettriche, pannelli radianti, ventilatori, utensili per hobbisti, aspirapolvere, ecc. Il modulo TCA 280 è particolarmente adatto al comando dei tiristori e dei triac; ha un costo basso e grande flessibilità di impiego. Il TCA 280, essendo un circuito

integrato monolitico in contenitore dual in-line a 16 terminali, occupa tra i circuiti di controllo uno spazio molto ridotto. Necessita di

componenti esterni i cui valori vengono scelti in base alla particolare applicazione cui è destinato.

Applicazioni del TCA 280 e relativi sistemi di controllo

Applicazioni	Controllo di fase	Controllo tutto/niente	Controllo proporzionale nel tempo
Forni, tostapane elettrici		x	x
Pannelli radianti			x
Variatori di intensità luminosa	x		
Ventilatori, utensili domestici di potenza	x		
Controlli termostatici (lavatrici, frigoriferi ecc.)		x	

Automazione industriale, apparecchiature scientifiche, ecologia ○ Componenti elettronici e strumenti di misura
○ Data systems ○ Sistemi audio-video ○ Sistemi di illuminazione ○ Sistemi medicali ○ Telecomunicazioni ○

PHILIPS s.p.a. · Sez. Elcoma · P.za IV Novembre, 3 · 20124 Milano · T. 6994

PHILIPS



condensatori elettrolitici



TCA940

AMPLIFICATORE DI POTENZA COMPLETAMENTE PROTETTO

R. Di Bert - G. Petrelli della SGS-ATES

Questo articolo descrive un circuito integrato audio, il TCA 940, un amplificatore di potenza caratterizzato da protezione assoluta nei confronti delle sovratensioni e dei cortocircuiti nell'uscita. Nella prima parte sono descritti i circuiti di protezione e vengono illustrate le prestazioni del dispositivo; nella seconda sono mostrati alcuni circuiti di applicazione e le istruzioni per un corretto montaggio del dissipatore. L'appendice contiene alcune note relative al calcolo del guadagno ed altri parametri, oltre a dati caratteristici elettrici e meccanici.

Questo articolo è dedicato alla descrizione degli aspetti elettrici, meccanici e applicativi di un circuito audio integrato: lo scopo è di consentire all'utilizzatore di sfruttare completamente le caratteristiche del dispositivo.

Il TCA 940 è un circuito integrato monolitico destinato ad essere usato come amplificatore di bassa frequenza in classe AB, ed è caratterizzato da:

- alta potenza di uscita
- bassa distorsione armonica
- alta impedenza di ingresso
- alta reiezione del «ripple» della tensione di alimentazione
- alto guadagno ad anello aperto
- limitazione della corrente di uscita
- protezione termica
- bilanciamento automatico del livello in corrente continua in uscita
- grande versatilità nell'area di applicazione (la tensione di alimentazione può variare da 6 V a 24 V e il carico può essere sia 4 Ω che 8 Ω).

Il TCA 940 è particolarmente adatto per:

- amplificatori HI-FI a basso costo
- ricevitori stereo AM-FM
- registratori a nastro di qualità
- autoradio
- canale sonoro di cineproiettori ecc.

I seguenti dati forniscono la potenza tipica di uscita ($d = 10\%$) in funzione della tensione di alimentazione e della impedenza di carico:

10 W	20 V	4 Ω
9 W	18 V	4 Ω
7 W	16 V	4 Ω
6,5 W	20 V	8 Ω
5 W	18 V	8 Ω

Dai dati sopra esposti si vede chiaramente che il TCA 940 può fornire potenze notevoli anche su carico di 8 Ω .

SCHEMA A BLOCCHI DEL TCA 940 (fig. 1)

E' costituito dalle seguenti funzioni principali:

- preamplificatore
- amplificatore di potenza in classe AB
- circuito di polarizzazione e di bilanciamento automatico
- sistema di protezione termica
- sistema di protezione contro i cortocircuiti.

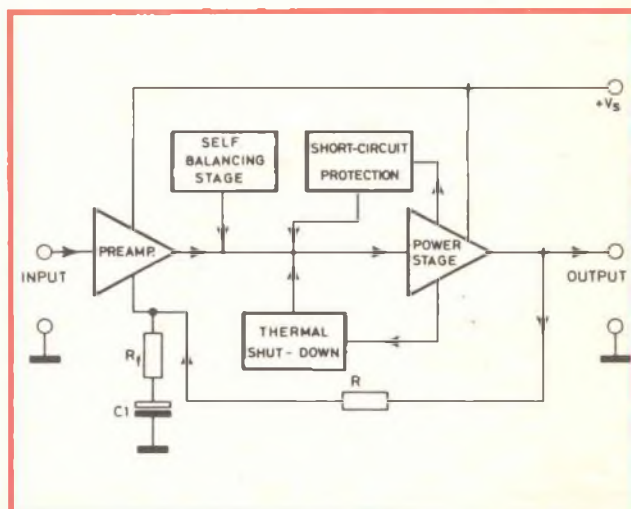


Fig. 1 - Schema a blocchi del TCA 940.

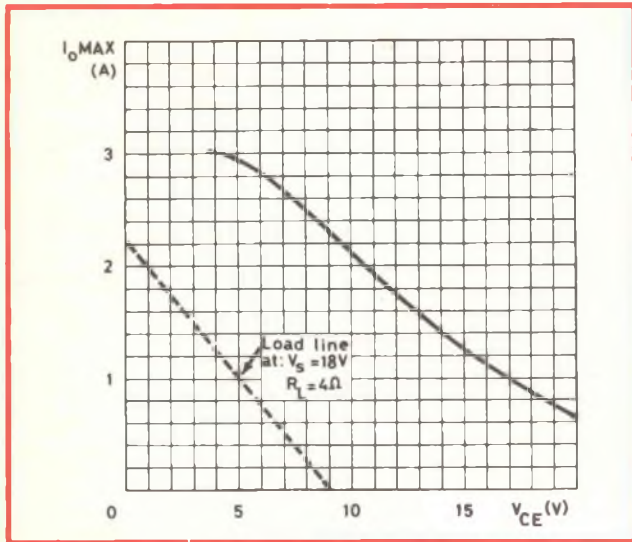


Fig. 2 - Massima corrente di uscita attraverso i transistori di uscita in funzione della tensione V_{CE} .

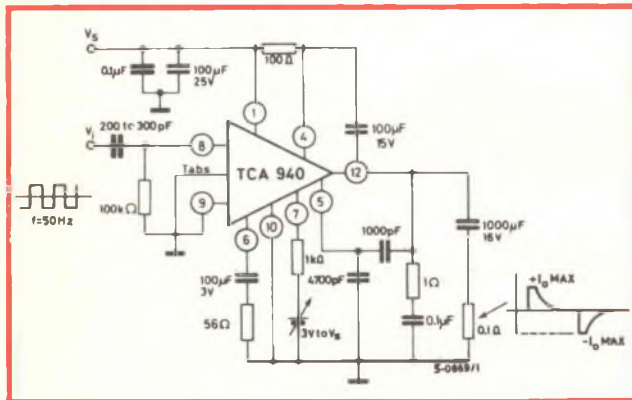


Fig. 3 - Circuito di prova per la determinazione delle caratteristiche di limitazione.

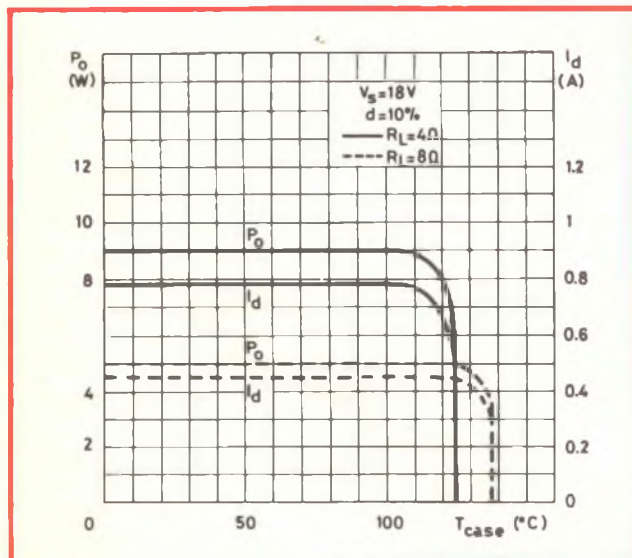


Fig. 4 - Potenza di uscita e corrente assorbita in funzione della temperatura del contenitore.

La più rivoluzionaria prestazione del dispositivo è costituita da due importanti innovazioni circuitali. La più significativa di esse è l'azione di autoprotezione la quale entra in funzione quando si manifesti un cortocircuito nell'uscita; l'altra è la protezione contro il sovraccarico già menzionato. Il funzionamento di questi due circuiti è descritto nei paragrafi seguenti.

PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI NELL'USCITA

La più importante novità introdotta nel TCA 940 è un circuito originale per la limitazione della corrente erogata dai transistori di uscita. Come mostrato nel diagramma di fig. 2, la corrente massima di uscita è funzione della tensione di collettore-emettitore, così che il circuito funziona nell'area operativa di sicurezza di questi transistori di uscita. Per maggior precisione, deve essere dato che è la potenza ad essere limitata, piuttosto che semplicemente la corrente. Vi è perciò una protezione completa del TCA 940 nei confronti dei cortocircuiti e dei sovraccarichi temporanei. Quando si verifica un cortocircuito prolungato all'uscita, interviene la limitazione termica a mantenere la temperatura della giunzione entro limiti di sicurezza. La caratteristica riportata in fig. 2 può essere misurata con il sistema indicato in fig. 3.

PROTEZIONE TERMICA

Questo circuito si serve del transistor Q6 (elemento sensore) posto in prossimità dei transistori di uscita la cui base è mantenuta ad una polarizzazione fissa da un diodo zener (fig. 28). Quando la temperatura del chip aumenta, la V_{BE} del transistor si riduce (all'incirca di 2 mV/°C) drenando quindi corrente dal collettore del transistor pilota e bloccando lo stadio di potenza di uscita. Lo stadio di potenza rimane bloccato finché la temperatura del chip è di circa 150°C. Quando il sovraccarico termico viene eliminato, la temperatura diminuisce e il circuito riprende a funzionare perché Q6, in queste condizioni, è interdetto.

La fig. 4 mostra la caratteristica di protezione termica: si può osservare dal grafico che quando la temperatura del contenitore raggiunge i 110°C (carico di 4 Ω), la protezione termica interviene riducendo sia la potenza disponibile che la potenza dissipata, fino a bloccare completamente il dispositivo quando la temperatura del contenitore raggiunge i 125°C. Come mostrato dalla figura 4, le curve continue sono riferite ai seguenti valori:

$$V_S = 18 \text{ V}; R_L = 4 \text{ } \Omega; d = 10\%.$$

Se questi parametri cambiano, le curve cambiano corrispondentemente: ad esempio, con

$$V_S = 28 \text{ V}; R_L = 8 \text{ } \Omega; d = 10\%$$

(curve tratteggiate) la protezione interviene quando la temperatura del contenitore raggiunge i 125°C.

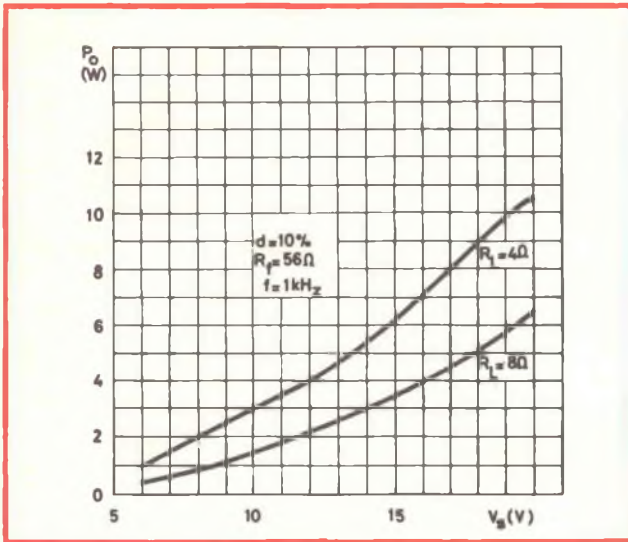


Fig. 5 - Potenza di uscita tipica in funzione della tensione di alimentazione.

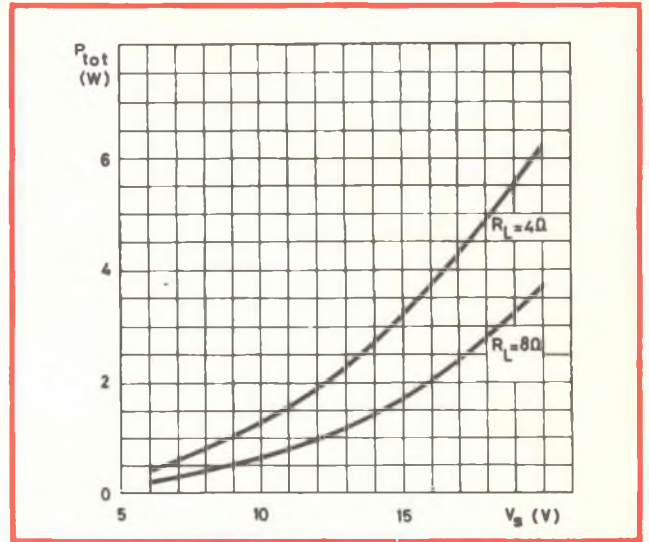


Fig. 6 - Massima potenza dissipata in funzione della tensione di alimentazione (funzionamento a onda sinusoidale).

DIAGRAMMI DELLE PRESTAZIONI CARATTERISTICHE (con riferimento al circuito di fig. 15)

POTENZA DI USCITA

La fig. 5 riporta la potenza disponibile ($d = 10\%$) in funzione della tensione di alimentazione per due differenti condizioni di carico.

POTENZA DISSIPATA

Il grafico di fig. 6 mostra la massima potenza dissipabile ($R_L = 4 \Omega$ e 8Ω) in funzione della tensione di alimentazione.

RENDIMENTO

Le figure 7a e 7b illustrano il rendimento e la potenza dissipata in funzione della potenza di uscita, rispettivamente per $R_L = 4 \Omega$ e 8Ω .

GUADAGNO

La fig. 8 mostra il grafico della funzione

$$G_v \cong 1 + \frac{4000}{R_f}$$

che rappresenta il guadagno ad anello chiuso dell'amplificatore. E presenta anche la sensibilità come funzione della resistenza di reazione per due livelli di potenza di uscita. Si può osservare che le due curve

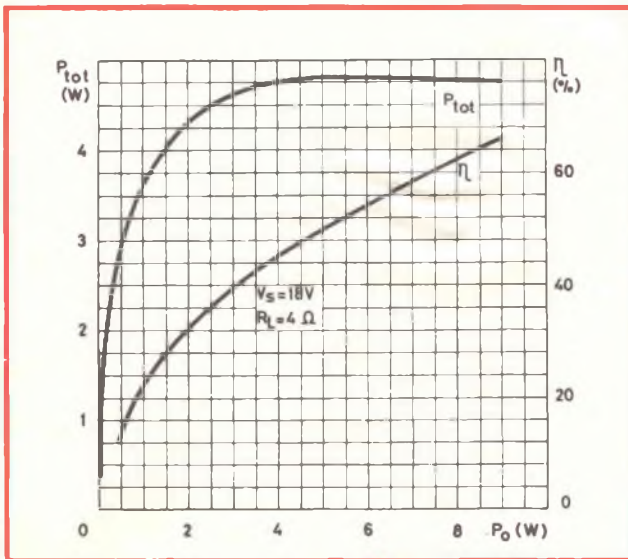


Fig. 7a - Dissipazione di potenza tipica ed efficienza in funzione della potenza di uscita ($R_L = 4 \Omega$).

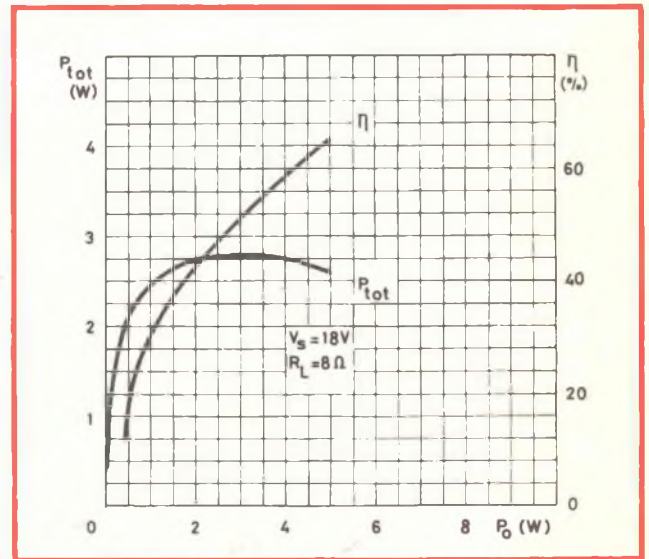


Fig. 7b - Dissipazione di potenza tipica ed efficienza in funzione della potenza di uscita ($R_L = 8 \Omega$).

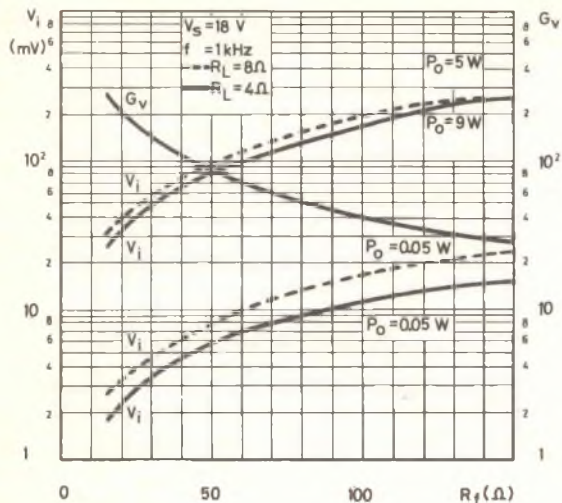


Fig. 8 - Guadagno in tensione (anello chiuso) e tensione di ingresso in funzione della resistenza di reazione (R_f).

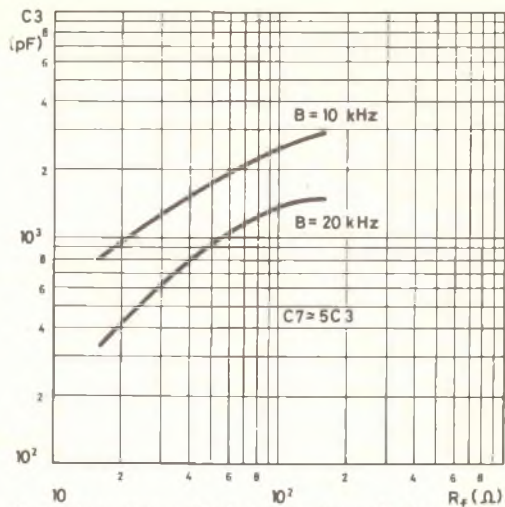


Fig. 9 - Valore tipico di C_3 in funzione di R_f per diverse larghezze di banda.

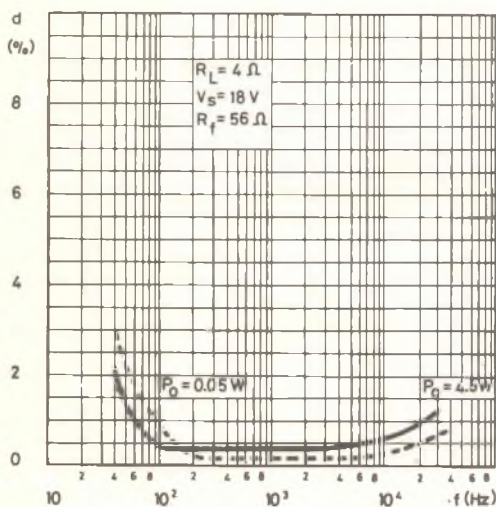


Fig. 10a - Distorsione tipica in funzione della frequenza ($R_L = 4\ \Omega$).

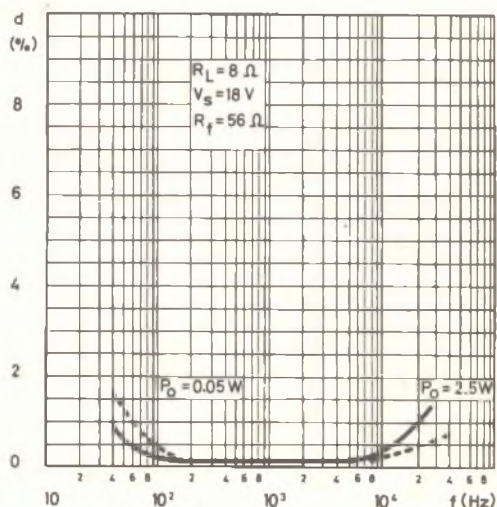


Fig. 10b - Distorsione tipica in funzione della frequenza ($R_L = 8\ \Omega$).

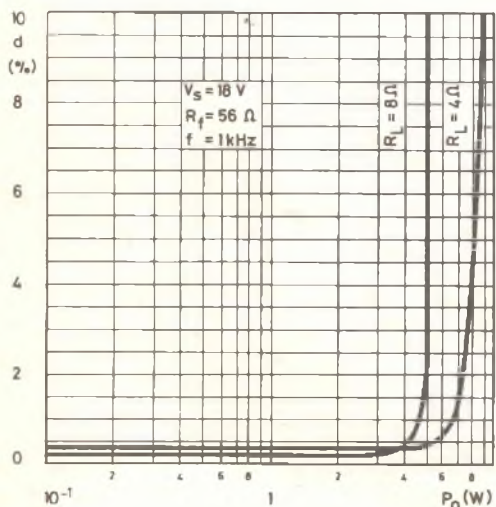


Fig. 11 - Distorsione tipica in funzione della potenza di uscita.

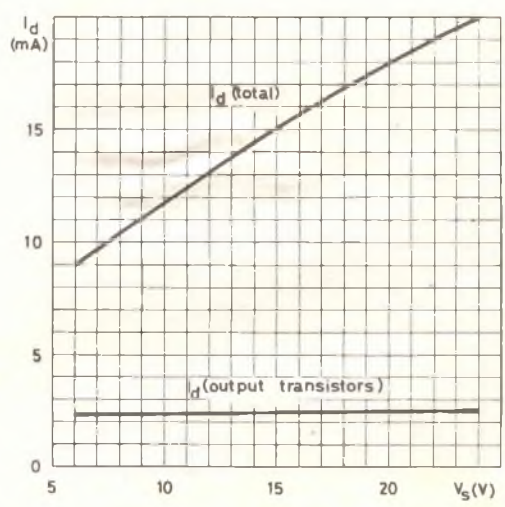


Fig. 12 - Corrente a riposo tipica in funzione della tensione di alimentazione.

sono contenute entro un valore minimo di $R_f = 15 \Omega$ ed un valore massimo di $R_f = 150 \Omega$. Il valore minimo e massimo di R_f è determinato per le migliori prestazioni del dispositivo. In particolare il valore massimo di 150Ω evita saturazioni all'ingresso che potrebbero causare distorsioni indesiderate nella zona di livello di clippaggio di uscita.

RISPOSTA DI FREQUENZA

Per mezzo del grafico riportato in fig. 9 è possibile determinare il valore di C_3 in funzione di R_f quando la frequenza di taglio superiore è nota. Naturalmente, il taglio di frequenza inferiore è determinato dalla costante di tempo formata dal condensatore di uscita e dalla resistenza di carico

$$(se C_2 R_L \ll C_1 R_f).$$

DISTORSIONE

Le figure seguenti illustrano la distorsione armonica totale in funzione della frequenza (fig. 10) e della potenza di uscita (fig. 11) rispettivamente per le condizioni di carico di 4Ω e di 8Ω .

NOTE SU ALCUNI PARAMETRI CC

La figura 12 riporta la corrente totale erogata e quella relativa ai soli transistori di uscita come funzione della tensione di alimentazione.

Si può osservare che la corrente dei transistori di uscita è indipendente dalla tensione di alimentazione; tale caratteristica garantisce la totale assenza di intermodulazione. Inoltre, entrambe le correnti sono contenute entro un corretto basso valore stabilito in fase di progetto. La curva del sistema automatico di bilanciamento è illustrata in fig. 13: si noti che il perfetto funzionamento di questo sistema garantisce la simmetria della forma d'onda di uscita fino a che

$$V_o = \frac{V_s}{2}$$

per l'intero campo di alimentazione del dispositivo.

REIEZIONE DELLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

Il TCA 940, essendo un dispositivo studiato per applicazioni particolari, deve presentare alta immunità al «ripple» della linea di alimentazione. La figura 14 illustra la capacità di reiezione del «ripple» in funzione del grado di reazione.

APPLICAZIONI

Di seguito sono riportati alcuni schemi applicativi con le rispettive caratteristiche.

Applicazione circuitale tipica (fig. 15): Le funzioni di alcuni componenti impiegati nel circuito, sono:

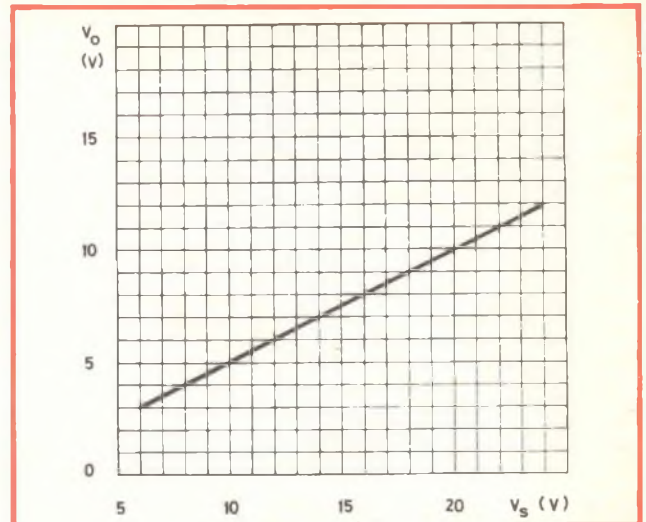


Fig. 13 - Tensione di uscita tipica a riposo (piedino 12) in funzione della tensione di alimentazione.

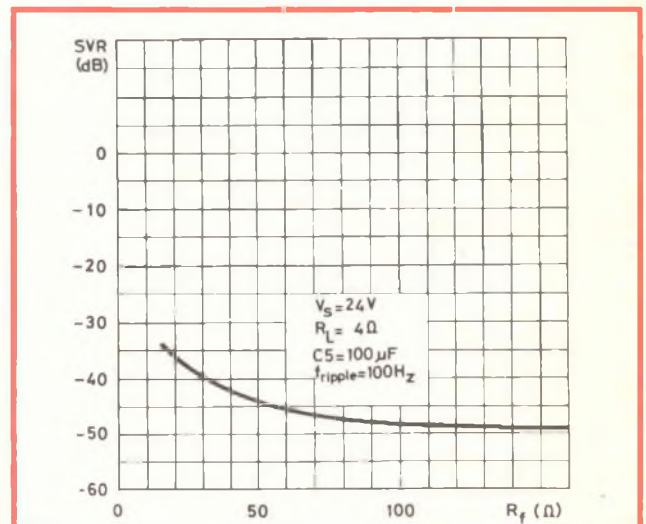


Fig. 14 - Rapporto di reiezione tipica della tensione di alimentazione in funzione della resistenza di reazione (R_f).

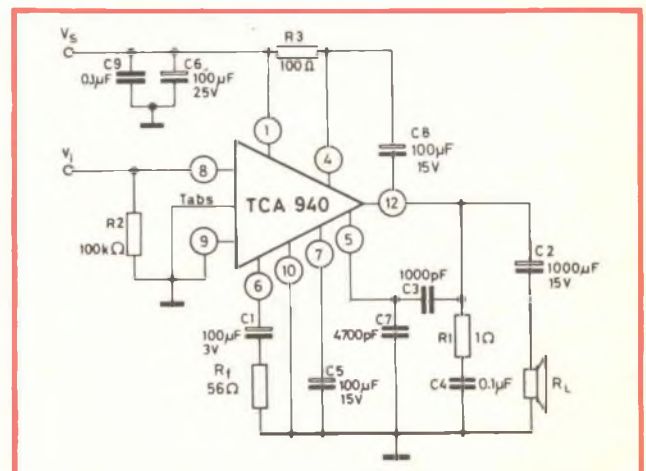


Fig. 15 - Circuito di applicazione tipico impiegato come circuito di prova.

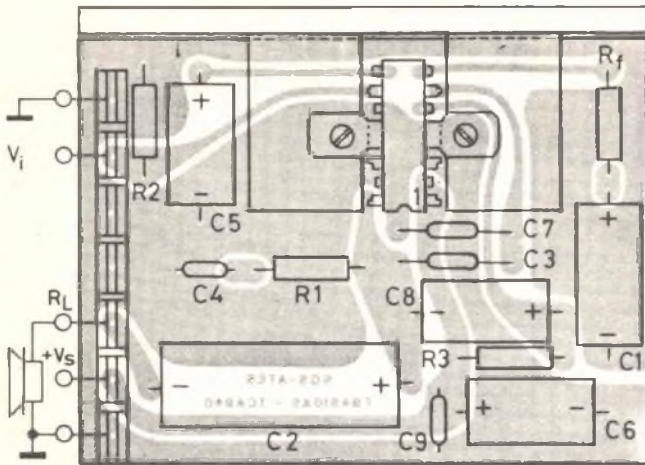


Fig. 16 - Circuito stampato e disposizione dei componenti relativi allo schema illustrato in fig. 15 (scala 1:1).

R2 : Determina la polarizzazione di ingresso. Il suo valore esatto non è importante, infatti può essere sostituita con un controllo di volume a potenziometro il cui valore può variare da alcune centinaia di Ω ad alcune centinaia di migliaia di Ω .

- R_f** : Determina il guadagno ad anello chiuso dell'amplificatore e la sensibilità di ingresso (vedere fig. 8).
- C3** : Stabilisce la frequenza di taglio superiore.
- C7** : Assieme a C3 determina la frequenza di compensazione dell'amplificatore. La migliore condizione di stabilità è ottenuta quando $C7 \cong 5 C3$.
- C5** : Costituisce il filtro di «ripple». Il valore del condensatore è adeguatamente basso perché connesso ad un punto ad alta impedenza (piedino 7).
- C8, R3** : Costituiscono il sistema «bootstrap» che assicura la simmetria della parte superiore della forma d'onda di tensione di uscita.
- C4, R1** : Costituiscono le celle di Boucherot che servono ad incrementare ulteriormente la stabilità dell'amplificatore alle alte frequenze.

La figura 16 illustra il circuito stampato e la disposizione dei componenti del circuito di fig. 15.

AMPLIFICATORE STEREO

La figura 17 illustra lo schema elettrico di un canale amplificatore stereo a basso costo impiegante il TCA 940. Le caratteristiche di controllo di tono

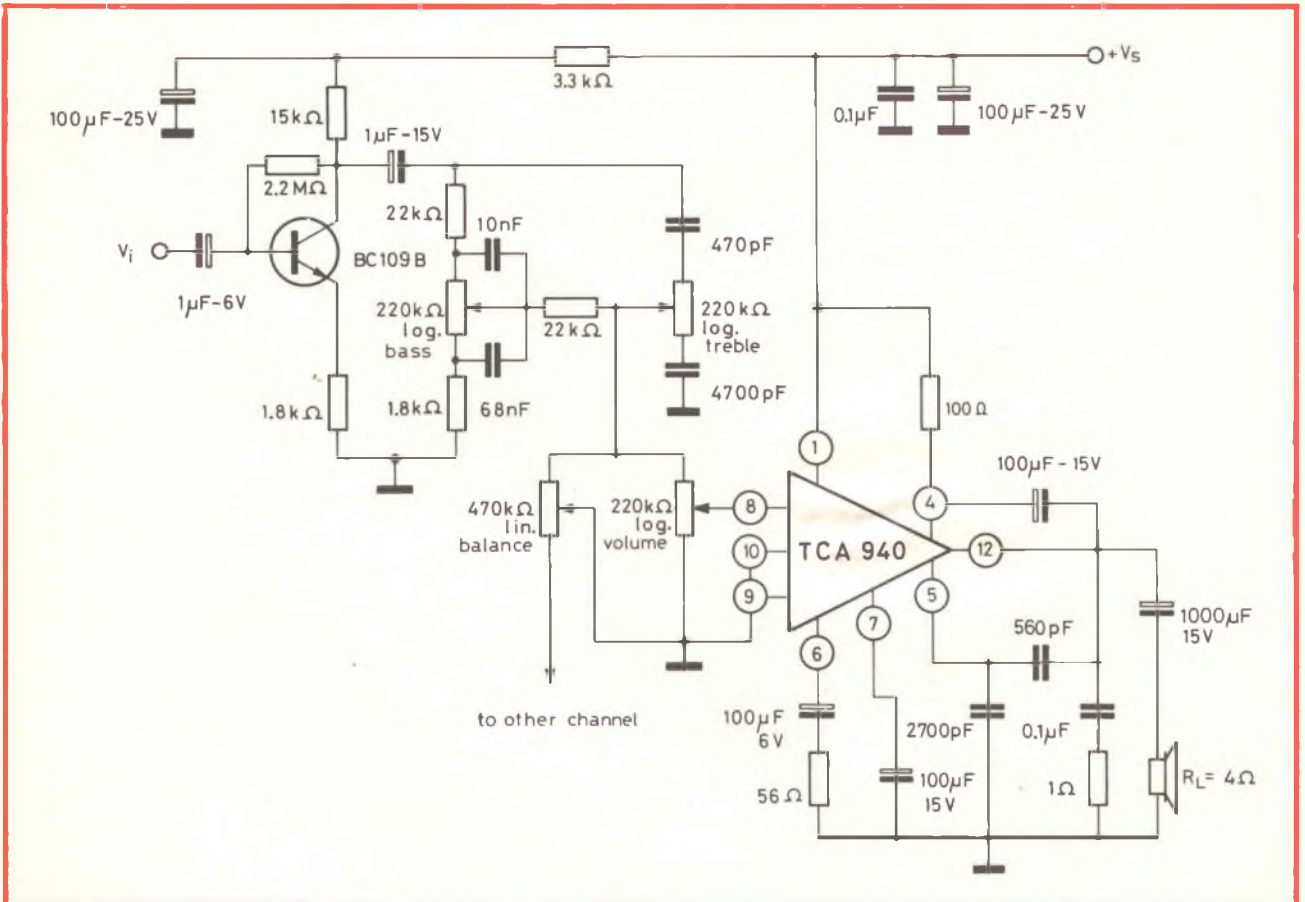


Fig. 17 - Schema di un canale relativo ad un amplificatore stereo completo impiegante pick-up piezoelettrici.

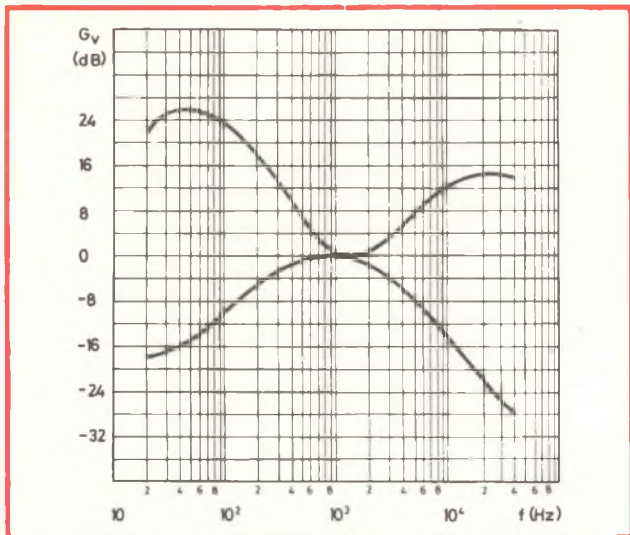


Fig. 18 - Limiti del controllo di tono impiegato nel circuito di fig. 17.

sono riportate in figura 18. Il transistor all'inizio della rete, incrementa la sensibilità rendendo l'impiego di pick-up piezoelettrici connessi direttamente all'ingresso. Le caratteristiche tipiche del circuito illustrato in figura 17, sono:

- $V_s = 18 \text{ V}$
- $R_L = 4 \Omega$
- $f = 1 \text{ kHz}$
- $P_o = 9 \text{ W (d = 10\%)}$
- $P_o = 6 \text{ W (d = 1\%)}$
- $d = 0,3 (50 \text{ mW} \leq P_o \leq 5 \text{ W}; f = 1 \text{ kHz})$
- $V_i = 200 \text{ mV (} P_o = 9 \text{ W)}$
- $B_a - 3\text{dB} = 40 \div 30 \text{ kHz (controllo di tono escl.)}$

AMPLIFICATORE EQUALIZZATO PER PICK-UP MAGNETICI

La figura 19 illustra un circuito di un canale amplificatore stereo da usarsi congiuntamente a un pick-up magnetico. Il circuito è costituito da:

- preamplificatore equalizzato (RIAA)
- sistema di controllo di tono
- amplificatore di potenza (TCA 940).

Le principali prestazioni caratteristiche del circuito sono:

- $V_s = 18 \text{ V (} R_L = 4 \Omega; f = 1 \text{ kHz)}$
- $P_o = 9 \text{ W (d = 10\%)}$
- $P_o = 6 \text{ W (d = 1\%)}$
- $V_i = 4 \text{ mV (} P_o = 9 \text{ W)}$
- $Z_i \cong 50 \text{ k}\Omega$

Le caratteristiche di equalizzazione (RIAA) e di controllo di tono sono illustrate rispettivamente in

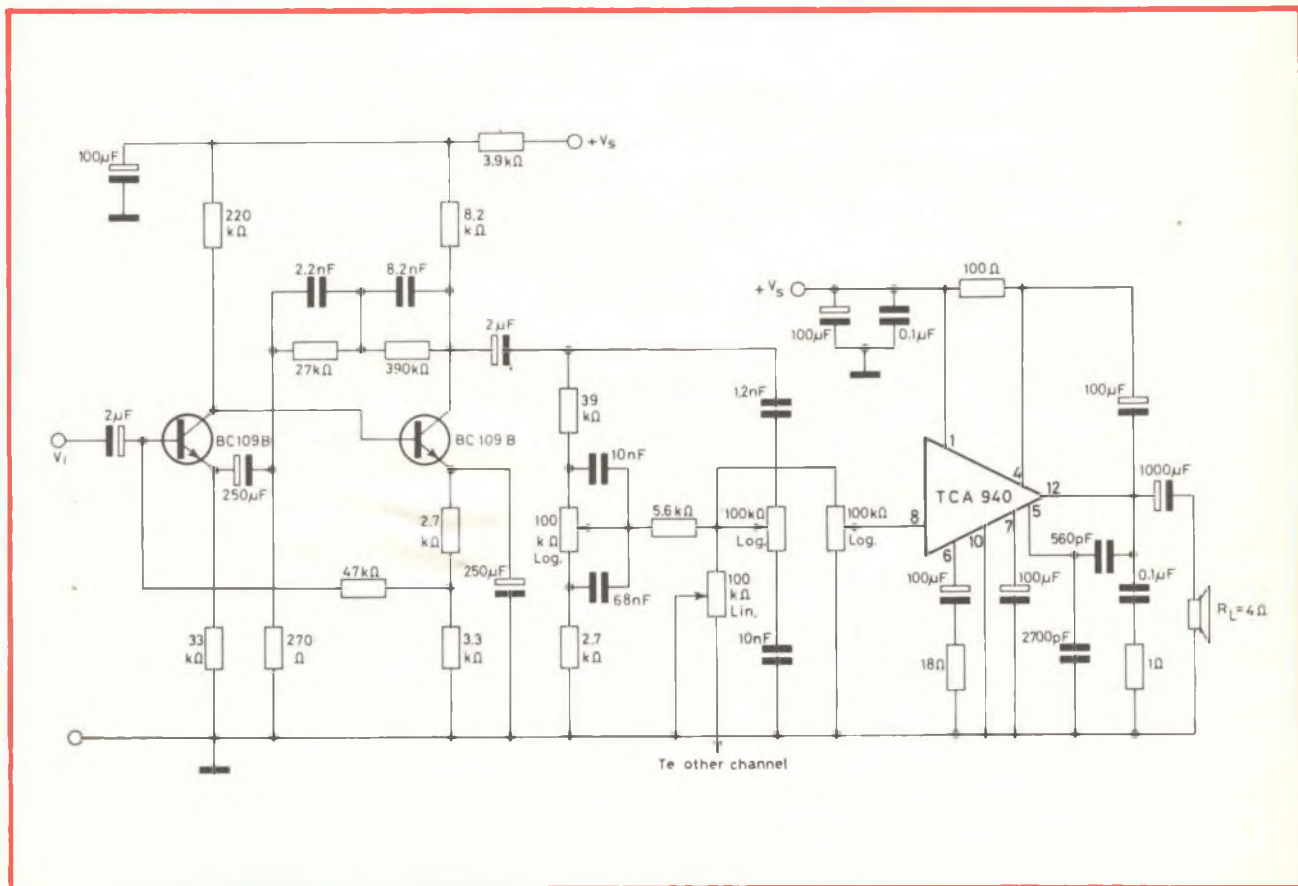


Fig. 19 - Schema di un canale relativo ad un amplificatore stereo completo, dotato di preamplificatore equalizzato (RIAA) per l'impiego di pick-up magnetici.

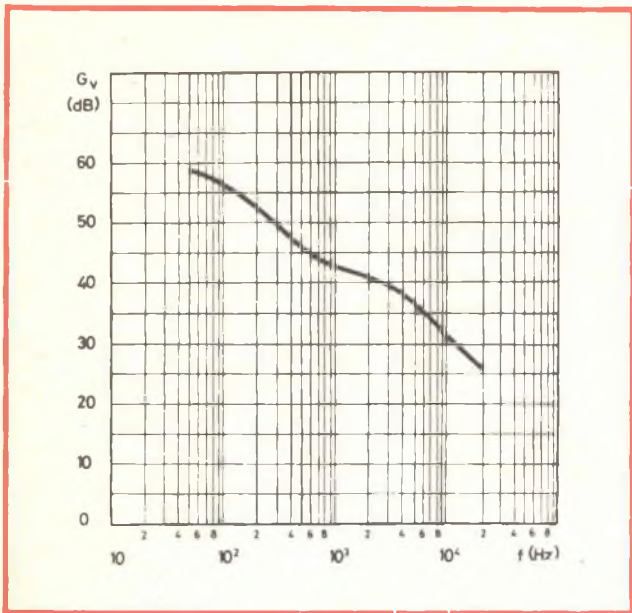


Fig. 20 - Responso di frequenza dei preamplificatori equalizzati (RIAA) illustrato in fig. 19.

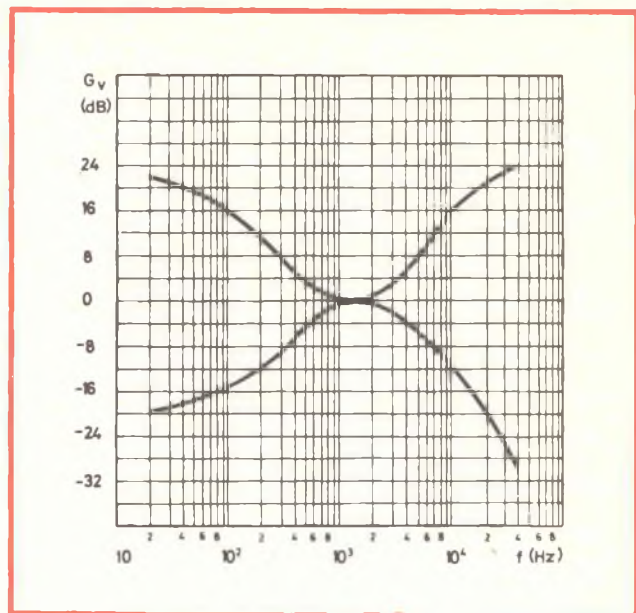


Fig. 21 - Limiti del controllo di tono impiegato nel circuito di fig. 19.

fig. 20 e 21. Le variazioni di guadagno massimo, relative al circuito di fig. 15, dovute alle caratteristiche del dispositivo, sono contenute entro ± 3 dB.

Qualora fosse necessario ridurre ulteriormente tali variazioni può essere impiegato il circuito illustrato in fig. 22. Questo circuito, con l'aggiunta di un resistore, offre lo stesso guadagno normale di 37 dB con una differenza massima di ± 1 dB da unità a unità. Questa soluzione può essere adottata, per esempio, nel corso di una applicazione stereo dove fosse richiesta una stretta tolleranza di guadagno tra i canali singoli del complesso.

ISTRUZIONI DI ASSEMBLAGGIO

La fig. 23 indica la massima potenza che può essere dissipata in funzione sia della temperatura ambientale che della resistenza termica di un dissipatore addizionale esterno.

L'assemblaggio illustrato in figura 24 è particolarmente adatto per applicazioni che richiedono un alto grado di solidità meccanica e nello stesso tempo una bassa resistenza termica. Quello di fig. 25, anche se meccanicamente meno consistente, è adatto per applicazioni nelle quali il telaio deve, per diverse ragioni, essere assemblato separatamente.

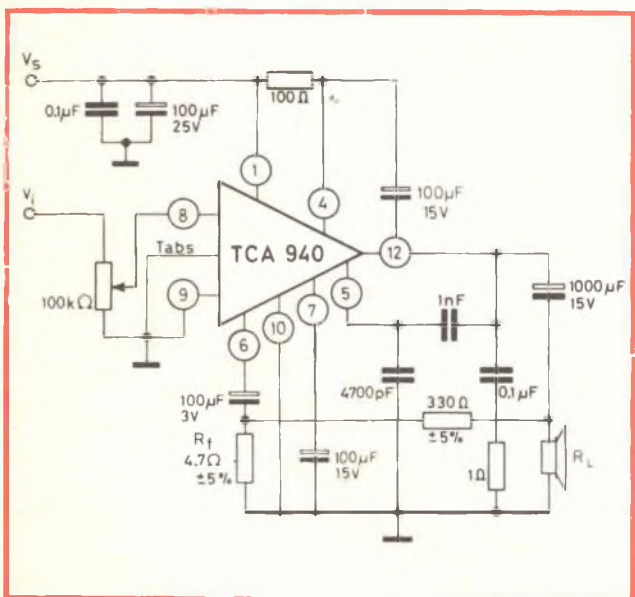


Fig. 22 - Circuito raccomandato per mantenere il guadagno in tensione entro ± 1 dB.

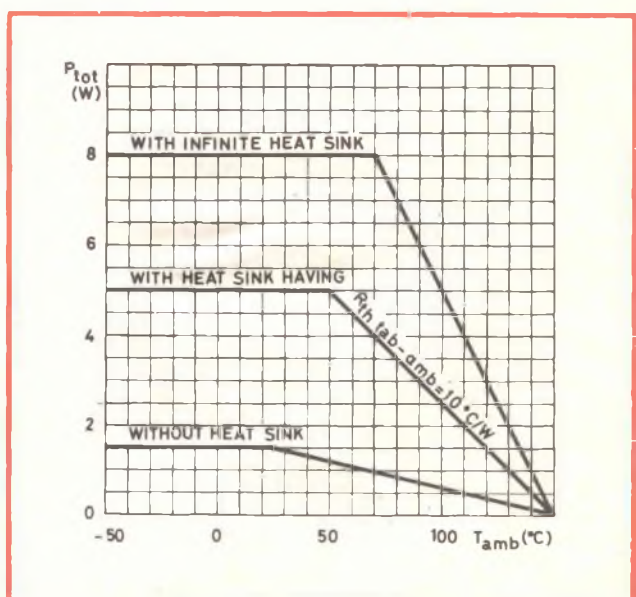


Fig. 23 - Dissipazione di potenza massima consentita in funzione della temperatura ambientale.

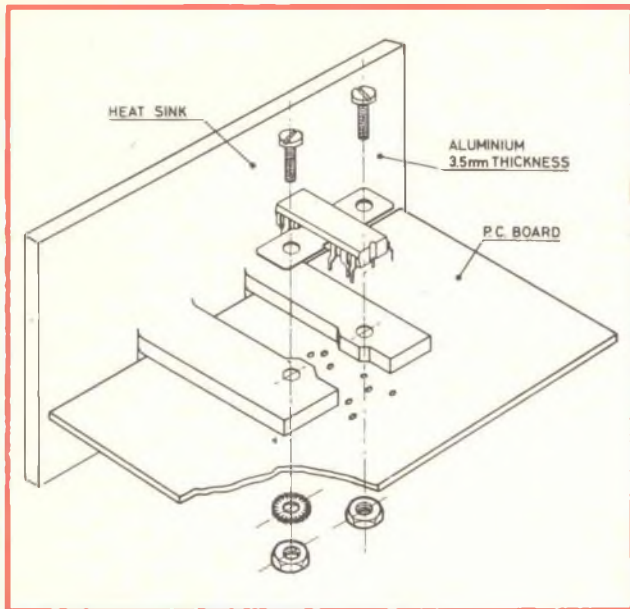


Fig. 24 - Esempio di montaggio per una buona compattezza meccanica e bassa resistenza termica.

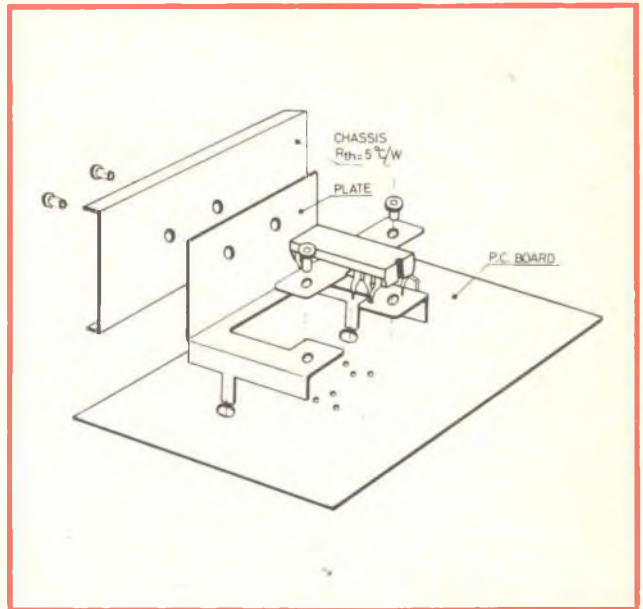


Fig. 25 - Esempio di montaggio nel quale il telaio può essere montato a parte.

CONCLUSIONI

Il TCA 940 è un dispositivo particolarmente adatto per applicazioni in HI-FI di basso costo poiché, con una potenza di uscita di 9 W ad una tensione di alimentazione di 18 V ($R_L = 4 \Omega$), lavora con un margine di sicurezza di 6 V rispetto al limite di tensione operativo che è di 24 V.

Ciò consente il progetto e la costruzione di un trasformatore di alimentazione più semplice ed economico. Ulteriori vantaggi sono offerti dalle caratteristiche di protezione termica e di limitazione di corrente di uscita del dispositivo: la prima consente ampia libertà di scelta delle dimensioni del dissipatore senza intaccare le prestazioni del dispositivo, mentre la seconda determina la indistruttibilità dello stesso nella eventualità di un corto circuito nel carico. Si noti che il TCA 940 possiede una configurazione terminale simile a quella del TBA810S.

APPENDICE

Possibili variazioni di guadagno:

Caso 1 (fig. 26): il guadagno in questo caso è dato

$$\text{da } G_v = 1 + \frac{R}{R_f}$$

Perciò le variazioni saranno:

$$\frac{\delta G_v}{G_v} = \left| \frac{\delta R_f}{R_f} \right| + \left| \frac{R \delta}{R} \right|$$

Come dire che la variazione di guadagno rispetto al guadagno nominale è uguale alla somma algebrica delle variazioni individuali di R e R_f .

Poiché R può avere una variazione massima di $\pm 30\%$ rispetto al proprio valore nominale (4 k Ω),

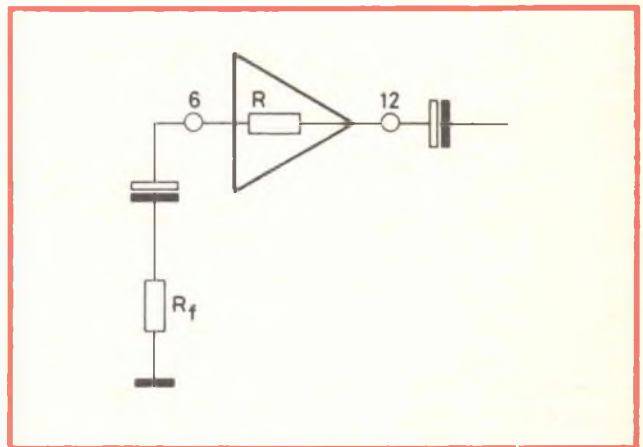


Fig. 26 - Rete per la determinazione del guadagno in tensione relativo al circuito di fig. 15.

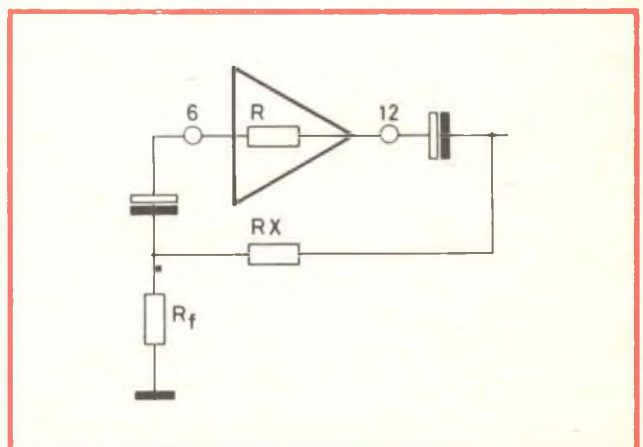


Fig. 27 - Rete per la determinazione del guadagno in tensione relativo al circuito di fig. 22.

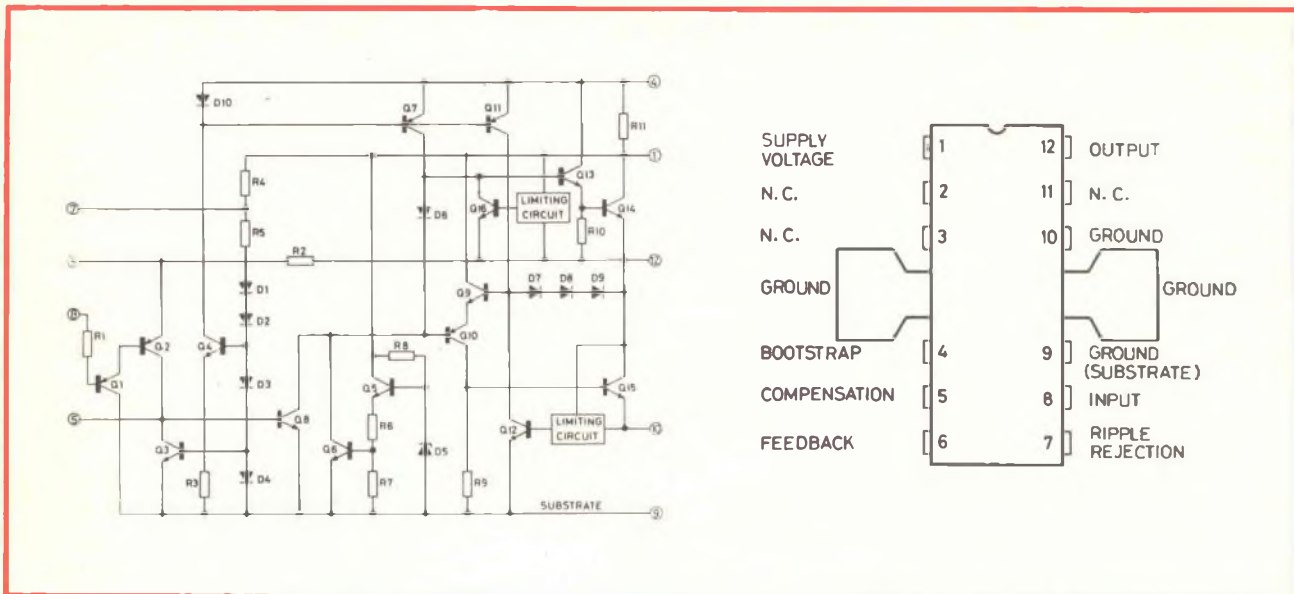


Fig. 28 - Schema elettrico e di connessione del TCA 940.

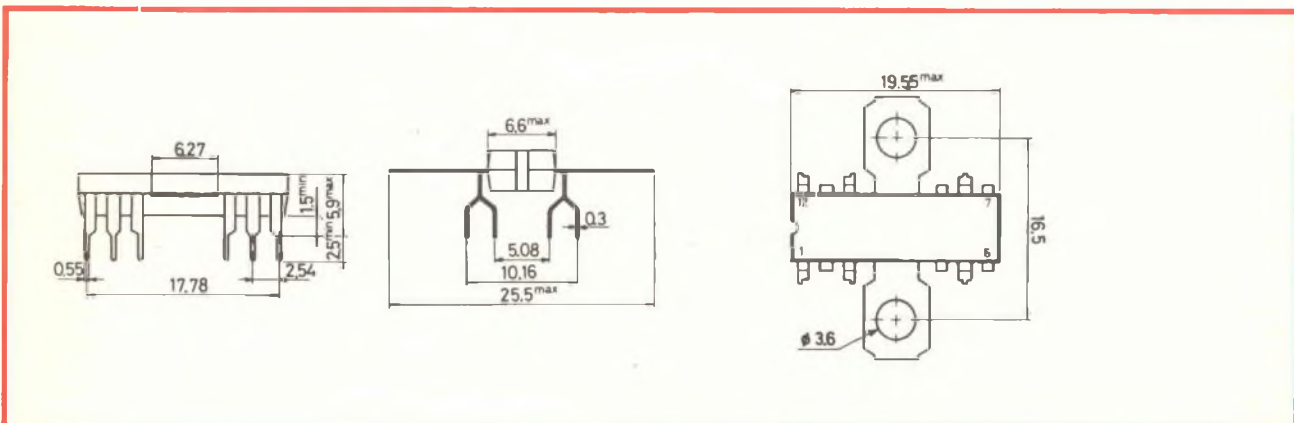


Fig. 29 - Dati meccanici del TCA 940 (dimensioni in mm).

TABELLA 1

VALORI MASSIMI ASSOLUTI

V_s	tensione di alimentazione	24 V
I_o	corrente di picco di uscita (non ripetitivo)	3,5 A
I_o	corrente di picco di uscita (ripetitivo)	3 A
P_{tot}	dissipazione di potenza a $T_{amb} = 50^\circ C$	1,25 W
	dissipazione di potenza a $T_{tab} = 70^\circ C$	8 W

Dati termici

$T_{sgt}; T_j$	temperatura di immagazzinamento e giunzione	$-40 \div 150^\circ C$
$R_{th j-tab}$	resistenza termica giunzione tab	max $10^\circ C/W$
$R_{th j-amb}$	resistenza termica giunzione-ambiente	max $80^\circ C/W$

TABELLA 2

CARATTERISTICHE ELETTRICHE $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$; riferimento al circuito di prova di fig. 15

Parametro	Condizioni di prova	Min.	Tip.	Max	Unità di misura
V_s Tensione di alimentazione (piedino 1)		6		24	V
V_o Tensione di uscita a riposo (piedino 12)	$V_s = 18\text{ V}$	8,2	9	9,8	V
I_d Consumo di corrente a riposo	$V_s = 24\text{ V}$		20		mA
I_b Corrente di polarizzazione (piedino 8)	$V_s = 18\text{ V}$		0,5		μA
$V_{i(rms)}$ Tensione di saturazione di ingresso		250			mV
P_o Potenza di uscita	$d = 10\%$ $f = 1\text{ kHz}$ $V_s = 20\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $V_s = 16\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $V_s = 20\text{ V}$ $R_L = 8\ \Omega$ $V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 8\ \Omega$	7	10 9 7 6,5 5		W
V_i Sensibilità di ingresso	$f = 1\text{ kHz}$ $V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $P_o = 9\text{ W}$		90		mV
B Responso di frequenza (-3 dB)	$V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $C_3 = 1000\text{ pF}$		40 ÷ 20000		Hz
d Distorsione	$V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $f = 1\text{ kHz}$ $P_o = 50\text{ mW} \div 5\text{ W}$		0,3		%
R_i Resistenza di ingresso (piedino 8)			5		$\text{M}\Omega$
G_v Guadagno in tensione (anello aperto)	$V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $f = 1\text{ kHz}$		75		dB
G_v Guadagno in tensione (anello chiuso)	$V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $f = 1\text{ kHz}$	34	37	40	dB
e_N Tensione di disturbo di ingresso	$V_s = 18\text{ V}$ $R_2 = 0$ $B(-3\text{ dB}) = 40 \div 20000\text{ Hz}$		3		μV
i_N Corrente di disturbo di ingresso	$V_s = 18\text{ V}$ $B(-3\text{ dB}) = 40 \div 20000\text{ Hz}$		0,15		nA
η Efficienza	$V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $f = 1\text{ kHz}$ $P_o = 9\text{ W}$		65		%
SVR Rapporto di reiezione tensione di alimentazione	$V_s = 24\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $f_{ripple} = 100\text{ Hz}$		45		dB
I_d Consumo di corrente	$V_s = 18\text{ V}$ $R_L = 4\ \Omega$ $P_o = 9\text{ W}$		770		mA
* Temperatura del «case» per intervento «shut down»	$P_{tot} = 4,8\text{ W}$		110		$^{\circ}\text{C}$

Nota: * Vedere fig. 7a.

TABELLA 3

TENSIONI A RIPOSO AI PIEDINI DEL TCA 940 Fig. 15

Piedino	Tensione	Piedino	Tensione
1	V_s	7	$V_s/2$
2	—	8	50 mV
3	—	9	0
4	V_s	10	0
5	0,65 V	11	—
6	1,2 V	12	$V_s/2$

le variazioni di guadagno saranno perciò contenute entro ± 3 dB più qualunque variazione, sia negativa che positiva, della resistenza esterna R_f .

Caso 2 (fig. 27): In questo caso il guadagno è:

$$G_v \cong \frac{R \cdot RX}{R + RX} \cdot \frac{1}{R_f}$$

Le variazioni perciò saranno:

$$\frac{\delta G_v}{G_v} = \left| \frac{\delta R_f}{R_f} \right| + \left| \frac{R}{R + RX} \cdot \frac{\delta RX}{RX} \right| + \left| \frac{RX}{R + RX} \cdot \frac{\delta R}{R} \right|$$

Formula che consente il calcolo delle variazioni di guadagno rispetto al valore nominale come funzione delle variazioni (tolleranza) dei resistori R_f e RX ($\delta R/R = \pm 30\%$). Sarà così divenuto evidente se $RX \ll R$ (nell'esempio illustrato in figura 22, $RX = 330 \Omega$; $R = 4000 \Omega$) cosicché:

$$G_v \cong \frac{RX}{R_f} \quad \text{oppure}$$

$$\frac{\delta G_v}{G_v} = \left| \frac{\delta RX}{RX} \right| + \left| \frac{\delta R_f}{R_f} \right|$$

In altri termini, le possibili variazioni di guadagno sono determinate esclusivamente dalla tolleranza dei resistori RX e R_f . Se le tolleranze di RX e R_f sono entrambe $\pm 5\%$, ne consegue che

$$\frac{\delta G_v}{G_v} = \pm 1 \text{ dB}$$

DATI ELETTRICI E MECCANICI DEL TCA 940

La figura 28 illustra la configurazione dei piedini e lo schema elettrico interno, mentre la fig. 29 porta le dimensioni meccaniche. Nella tabella 1 sono riportati i valori massimi assoluti e in tabella 2 le caratteristiche elettriche.

RICONOSCIMENTO

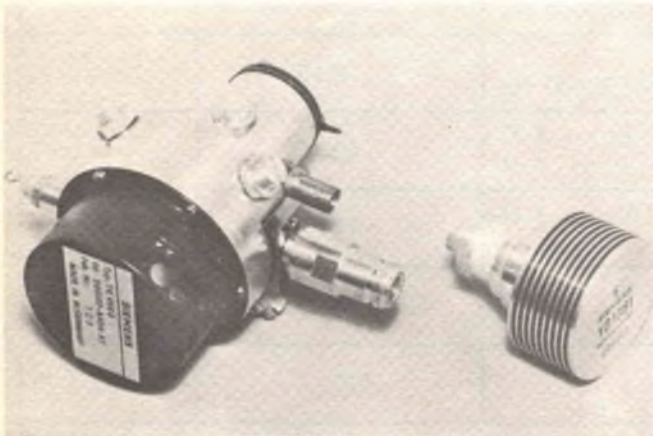
Gli autori desiderano ringraziare i progettisti del dispositivo, sig. C. Cini e sig. B. Murari del Laboratorio Sviluppo Circuiti Integrati per la loro cooperazione e gli utili suggerimenti nella fase di preparazione di queste note.

UNA CAVITA' COASSIALE PER IL PROGRAMMA «MARSAT»

Finora le comunicazioni tra unità navali in alto mare e le stazioni di terra avvenivano tramite microonde. In sostituzione di questo sistema, la Siemens presenta all'«electronica 74», come novità, la cavità coassiale TK 4500 che abbinata al triodo YD 1381 consente di realizzare comunicazioni particolarmente immuni da di-

sturbi nella gamma di 1,6 GHz (via satellite - programma «Marsat»). Anche la cavità coassiale funziona assieme a questo triodo, quando si tratta di trasmissioni televisive in banda L in ponti radio con potenza a regime continuo di 100 W.

I triodi planari per funzionamento a regime continuo YD 1380 e YD 1381 (raffreddamento ad aria o a contatto) erogano entrambi 100 W a 2,3 GHz e hanno una durata di circa 10.000 ore. Finora questi triodi venivano impiegati particolarmente in apparecchi dell'aeronautica. La nuova cavità coassiale TK 4500 (1,6... 1,65 GHz) in unione all'YD 1381 contribuisce alla realizzazione del programma «Marsat» che prevede il collegamento, da completare entro il 1980, di 1.100 navi ad una nuova stazione di terra via satellite. Questo nuovo sistema, rispetto ai collegamenti ad onde corte soggetti a disturbi, si distingue per l'elevata affidabilità e per la notevole qualità di trasmissione. La cavità coassiale con la sua potenza di 125 W a regime continuo è adatta anche per impieghi in telemetria; questo vale anche per la cavità coassiale TK 4505. Anche questo risonatore funziona insieme con l'YD 1381 (100 W a 2,15 ... 2,16 GHz), ma è concepito però più per trasmissioni televisive tramite ponti radio a banda L.



I MONTAGGI REPERIBILI ANCHE IN KIT

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione dalla rete:
125 - 220 - 250 Vc.a. - 50-60 Hz

Assorbimento di corrente: 150 mA

Potenza commutabile:
3 A a 250 V max c.a.

Impedenza d'ingresso: 1,5 k Ω

Sensibilità: 50 μ V



INTERRUTTORE ACUSTICO UNIVERSALE

Si tratta di un'apparecchiatura che permette applicazioni svariatissime.

Il funzionamento consiste nell'azionamento di un relè passo-passo mediante un comando sonoro ricevuto da un microfono a bassa impedenza, segnali BF o mediante altro tipo di trasduttore.

L'uso dell'apparecchio presenta quattro possibilità selezionabili mediante tastiera disposta sul pannello frontale.

- 1) Cambio della posizione del relè ad ogni impulso sonoro.
- 2) Come punto 1), ma con ritardo variabile della disponibilità all'impulso successivo fino a 40 secondi.
- 3) Come punto 1), ma con ritardo fino a 90 secondi. Il tempo di ritardo è regolabile nei casi 2 e 3 mediante comando esterno.
- 4) Mediante reset manuale in funzione di avvisatore di allarme.

La sensibilità, ottima nel suo massimo valore, può essere diminuita con continuità mediante comando esterno.

L'uso previsto nel primo caso riguarda per esempio l'accensione delle luci di un ambiente mediante comando acustico.

Nel secondo e nel terzo caso citiamo come esempio la possibilità di esercitarsi nel tiro al piattello senza aiuto di altre persone.

Il quarto caso prevede la messa fuori servizio di macchine con allarmi acustici in assenza dell'operatore, oppure la rilevazione e la segnalazione di rumori insoliti che si verificano a distanza non percepibile ad orecchio.

Le utilizzazioni di un relè che reagisca ad un segnale acustico, ossia ad un rumore, ad una voce, al suono di un campanello, o di una sirena possono essere svariate. Un tale apparecchio, destinato ad applicazioni molteplici grazie all'adozione di vari accorgimenti destinati a rendere alquanto vasto il campo di uso, è l'UK 762.

Grazie ad una serie di commutatori a pulsante disposti sul quadro frontale dell'apparecchio esso può essere fatto funzionare in diverse maniere, ciascuna delle quali può trovare diverse applicazioni pratiche. Inoltre esiste la possibilità di neutralizzazione del funzionamento sia per un tempo prestabilito, sia per un tempo indeterminato, ossia finché l'operatore non preme un pulsante che rimette in funzione il sistema.

La sensibilità è ottima al suo valore massimo, ma può essere ridotta secondo le necessità azionando un potenziometro, regolatore di sensibilità disposto anch'esso sul pannello frontale. Il tempo di ritardo massimo può avere due valori distinti a scelta, ossia 40 e 90 secondi, durante il quale il sistema resta insensibile. Anche tale tempo è però regolabile entro ampi limiti. Durante tale tempo di ritardo l'apparecchio è insensibile ai segnali BF applicati all'ingresso.

L'uscita è azionata da un relè passo-passo che potrà assumere alternativamente due posizioni che corrispondono a due diverse posizioni dei contatti di uscita.

Nella descrizione dello schema analizzeremo la funzione dei vari contatti.

Per il momento rivediamo le varie possibilità dell'apparecchio.

1) Tutti i tasti alti. Il risultato si ottiene premendo il pulsante «OFF», che è adibito soltanto alla funzione mecca-

nica di disinserire i pulsanti eventualmente premuti. In queste condizioni qualsiasi rumore proveniente dal trasduttore d'ingresso farà compiere un passo al relè.

2) Premuti i tasti «0-40 sec» oppure «0-90 sec». Alla ricezione di un segnale il relè verrà eccitato e tale rimarrà per un tempo prestabilito. Passato questo tempo l'apparecchio sarà pronto per un'altra eccitazione, che farà compiere un ulteriore passo al relè.

3) Premuto il tasto «MANUAL». In questo caso solo se il relè è in una delle sue due possibili posizioni, l'apparecchio sarà abilitato a reagire al suono portandosi nella seconda posizione, nella quale il trasduttore d'ingresso sarà privato di ogni effetto sul relè. Per ripristinare le condizioni iniziali basterà far fare al relè un altro passo per mezzo del pulsante di reset.

Le applicazioni sono molteplici e ne parleremo alla fine del montaggio con qualche consiglio pratico.

Basti però pensare, come esempio a delle macchine che per segnalare un guasto od una anomalia, dispongono di una segnalazione acustica, in quanto si presume che l'addetto sia sempre presente e pronto a prendere le necessarie contromisure. Se l'operatore dovesse, per una qualsiasi ragione, assentarsi, basterebbe inserire l'UK 762 predisposto in modo da fermare la macchina al suono del segnale. L'assenza dell'addetto non provocherà quindi danni all'apparecchiatura, dovuti alla mancata ricezione del segnale acustico.

Un'altra applicazione sarebbe quella di mettere in funzione automaticamente un registratore al trillo del telefono. Il registratore dovrà essere collegato al telefono per mezzo dell'apposito accessorio che è formato da un rivelatore di campi magnetici.

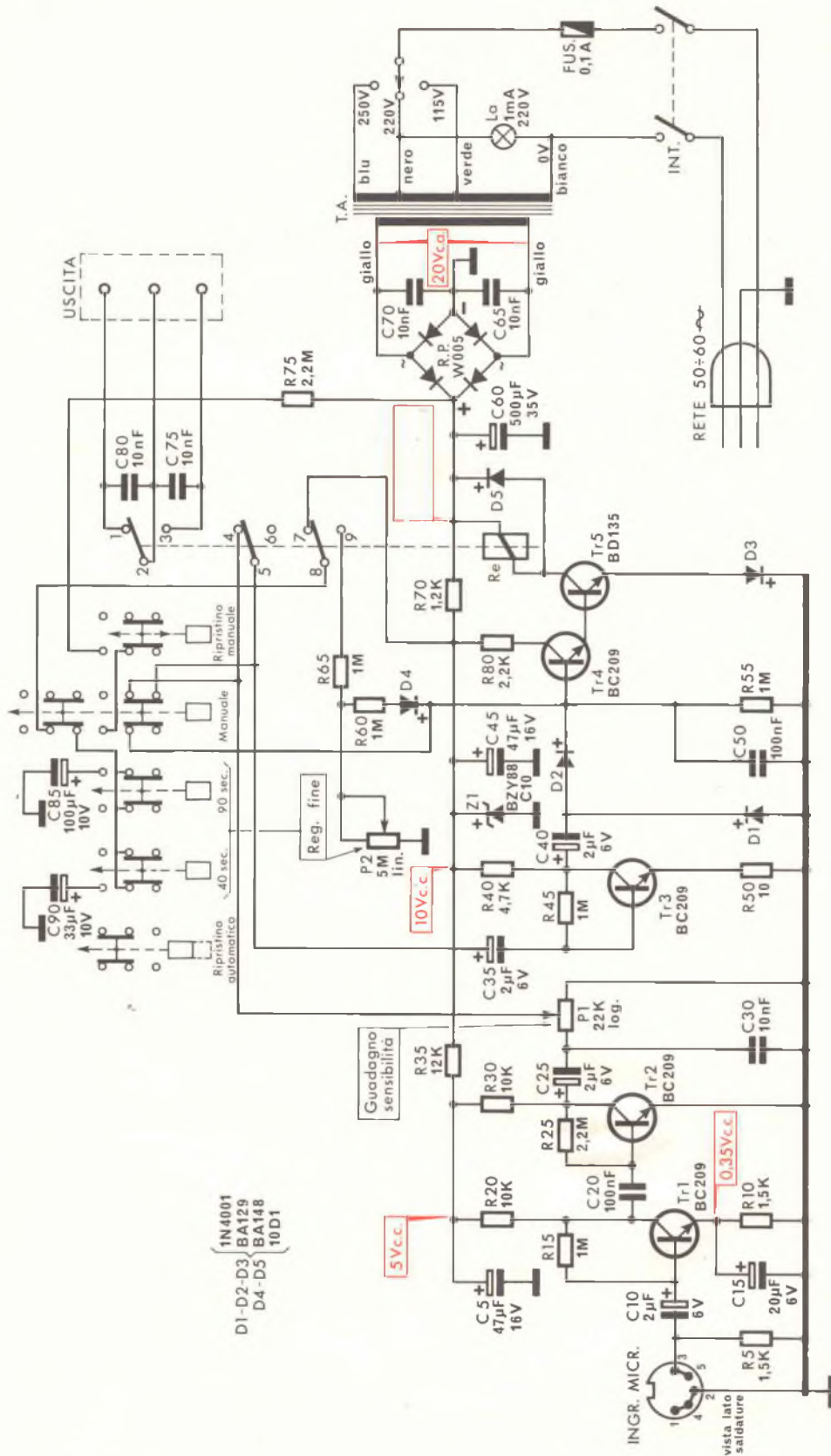


Fig. 1 - Schema elettrico.

L'UK 762 può anche servire come allarme antifurto anche se questa soluzione può dare adito a falsi allarmi dovuti a rumori esterni. Il locale da proteggere deve essere situato quindi in località molto tranquilla.

Comunque l'allarme acustico deve essere collegato ad un posto di guardia il cui addetto possa rendersi conto immediatamente della natura del suono che ha provocato l'intervento.

Si può collegare l'apparecchio in modo da poter accendere o spegnere le luci di casa con la sola voce. Invece delle luci si può azionare l'accensione di un televisore, di un apparecchio radio, eccetera. Per ogni scopo da raggiungere l'UK 762 dispone di un'adatta disposizione di comandi.

Per esempio si può disporre l'apparecchio in prossimità della cuccia del cane. Se questo comincia ad abbaiare per la presenza di un estraneo, tale evento potrà essere segnalato a qualsiasi distanza. Lo stesso dicasi per il pianto di un bambino.

Si può azionare con l'UK 762 un'apparecchiatura interfonica o ricetrasmittente senza bisogno di premere pulsanti.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Il segnale che può essere una voce, un rumore, il trillo di un campanello, viene avviato all'apparecchio attraverso la presa INGR. MICR.

La trasformazione del suono in impulsi elettrici può avvenire mediante un trasduttore qualsiasi, purché di bassa impedenza, come un microfono dinamico, un trasduttore magnetico eccetera. Il segnale, data la sensibilità dell'apparecchiatura, può essere anche piuttosto debole. In caso di segnali troppo forti esiste la possibilità di regolare la sensibilità mediante il potenziometro P1 che parzializza l'uscita dei primi due stadi di amplificazione in corrente alternata, prima di mandarla al terzo.

I primi due stadi di amplificazione non presentano particolarità notevoli, pur essendo a banda molto larga, essendo privi di dispositivi particolari di filtraggio, a parte l'effetto dei componenti strettamente necessari per ottenere gli stadi ad emettitore comune ai due livelli. Il segnale di ingresso si sviluppa ai capi della resistenza R5 e viene trasmesso alla base di Tr1 attraverso il condensatore di accoppiamento C10. Tra i due stadi esiste solo la differenza consistente nel gruppo R10-C15 che permette di portare il primo transistor, cioè quello con segnale di minor livello, ad un punto di lavoro che segni un minimo di rumore interno. I soliti dispositivi sono previsti per evitare oscillazioni e per diminuire il rumore, come C30 ed R50. Quest'ultima fornisce un certo tasso supplementare di controreazione a Tr3 per mantenerlo in zona di sicurezza contro le oscillazioni spontanee.

L'accoppiamento tra Tr2 e Tr3 avviene tramite il condensatore C25 e la presa scorrevole di P1. Tale collegamento può venire ad un certo punto interrotto dal contatto 5-4 del relè di uscita, ma di questo parleremo dopo.

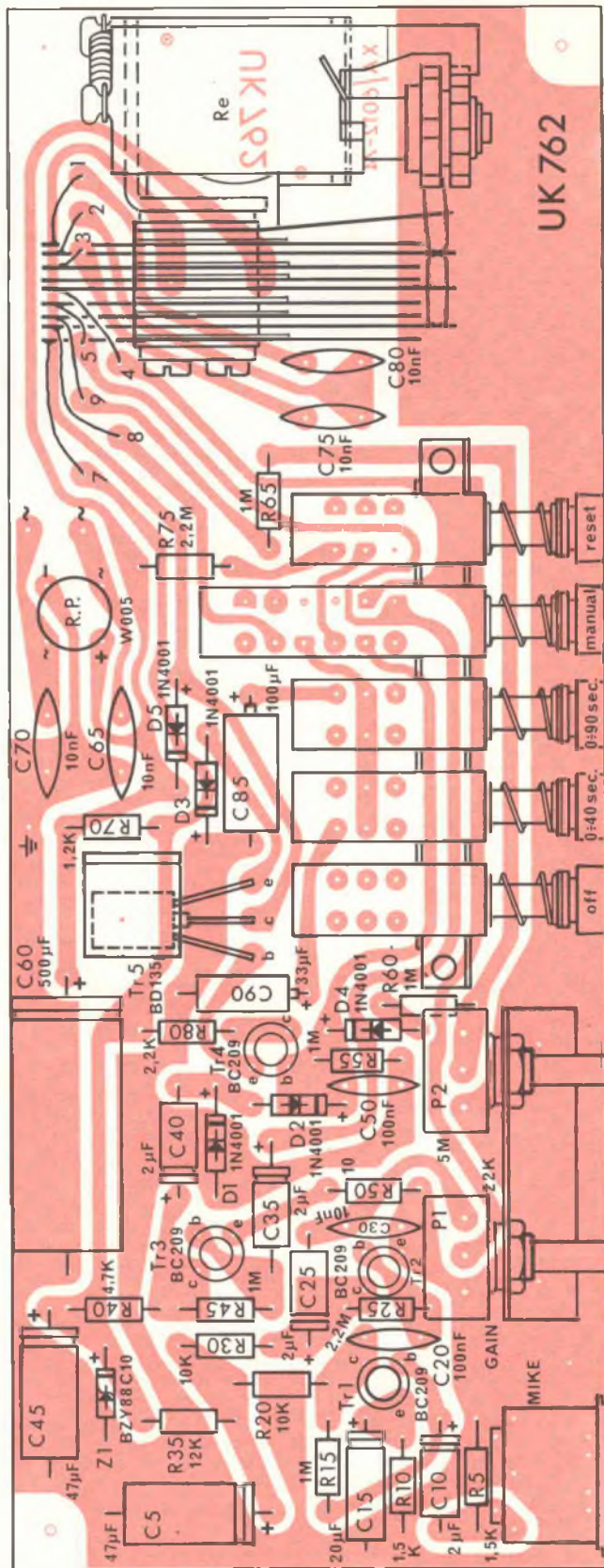


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

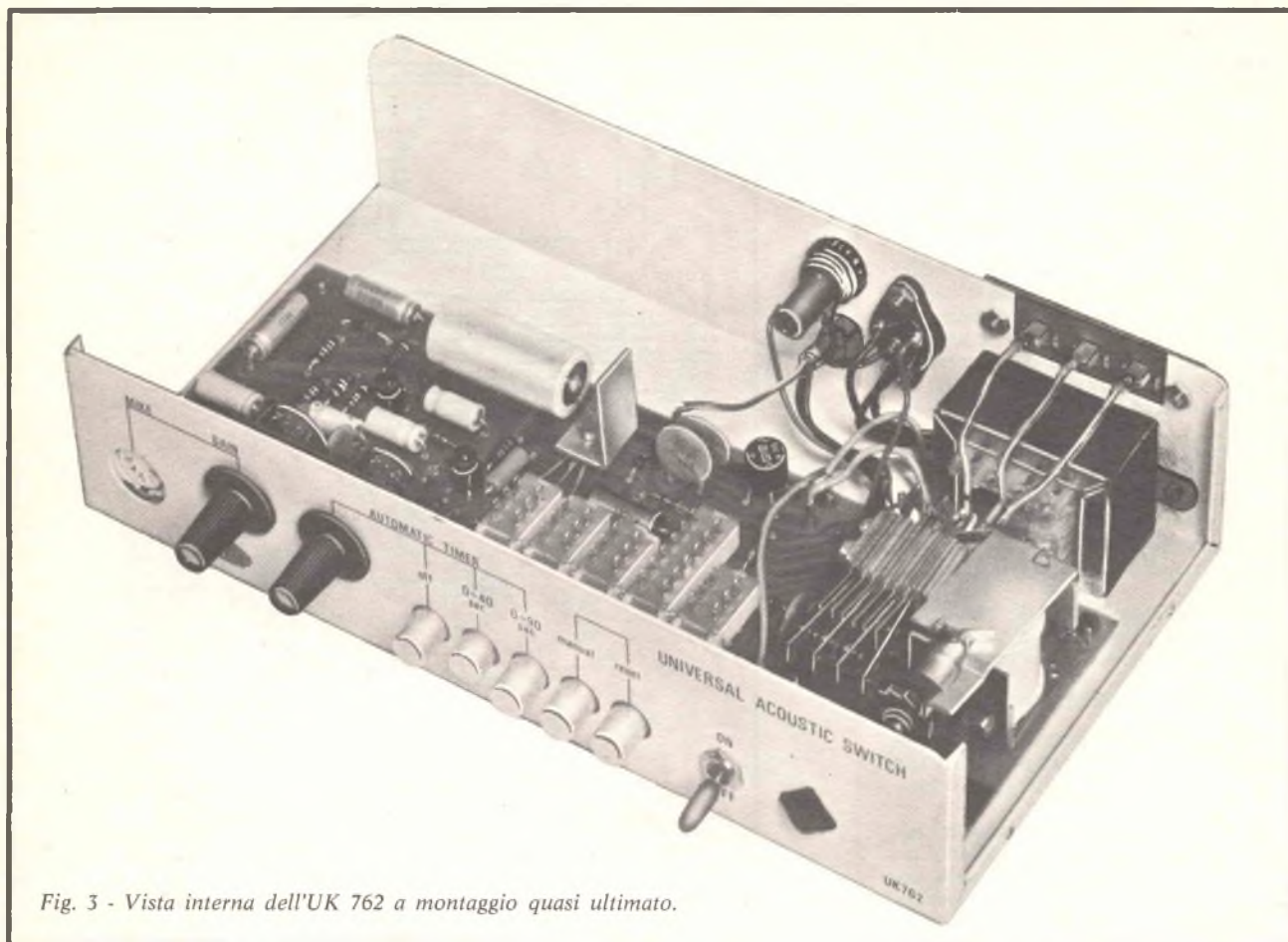


Fig. 3 - Vista interna dell'UK 762 a montaggio quasi ultimato.

Attraverso il condensatore C40 il segnale, ancora in corrente alternata, viene accoppiato al rivelatore duplicatore di tensione formato dai diodi D1 e D2 passando, sotto forma ormai di impulsi unidirezionali, alla base del transistor Tr4. Da questo punto in poi non saranno più necessari i condensatori di accoppiamento, in quanto si tratta di trasferire correnti continue. Il transistor Tr4 forma con il transistor Tr5 un gruppo ad accoppiamento diretto emettitore-base. Il transistor Tr5 è l'amplificatore finale di potenza che aziona il relè passo-passo Re che differisce dai normali relè per il fatto che la posizione dei contatti assume una posizione diversa ad ogni eccitazione della bobina del relè. Tale risultato è ottenuto mediante un dispositivo formato da un arpionismo e da una camma per azionare i contatti. Ad ogni avanzamento di un dente dell'arpionismo, i contatti cambieranno posizione per effetto della camma.

In parallelo all'avvolgimento del relè troviamo il diodo D5 che assorbe i transistori inversi dovuti al carico fortemente induttivo offerto a Tr5 dalla bobina.

Il diodo D3 disposto in senso di conduzione, rende deciso l'azionamento del relè, in quanto, fino ad una certa tensione, si comporta come una forte

resistenza anche in senso diretto, controreazionando fortemente il gruppo Tr4-Tr5 ed impedendone il funzionamento sinché la tensione di pilotaggio assume un valore tale da superare il ginocchio di conduzione diretta del diodo che in questo modo viene ad assumere una resistenza trascurabile.

L'alimentazione dell'intero sistema avviene dalla rete di distribuzione attraverso la presa con massa, l'interruttore generale bipolare «INT.», il fusibile ed il cambiattensioni. Questo cambiattensioni permette di scegliere fra tre diversi valori per la tensione di alimentazione di rete, a seconda della disponibilità. La spia «La» indica che l'interruttore generale è chiuso e che l'apparecchio è connesso alla rete.

La tensione di rete passa nel primario del trasformatore di alimentazione T.A. che la trasforma in una tensione fissa di 20 V c.a.

I condensatori C70, C65 eliminano i disturbi introdotti dalla rete che, se forti, potrebbero azionare il relè.

La tensione unidirezionale pulsante che esce dal ponte viene livellata dal condensatore C60 di forte capacità. L'alimentazione dei primi quattro stadi viene stabilizzata dal diodo Zener Z1 per garantire la costanza dei ritardi.

I condensatori C5 e C45 servono da ritorno di massa per le correnti alternate.

Esaminiamo ora il sistema di commutazione che serve a determinare le varie funzioni dell'interruttore acustico.

Notiamo cinque pulsanti manovrabili dal quadro e tre contatti di scambio abbinati al relè Re.

Potremo distinguere quattro diversi modi di funzionamento dell'apparecchio a seconda della posizione dei pulsanti.

PRIMO SISTEMA

Premendo il pulsante «ripristino automatico», che non porta alcun collegamento elettrico, otterremo il risultato di riportare in posizione di riposo qualsiasi pulsante che fosse eventualmente premuto.

Il risultato finale di una tale disposizione dei pulsanti è che ad ogni segnale acustico percepito dal microfono, il relè Re compie uno scatto, cambiando di conseguenza la posizione dei suoi tre contatti.

I primi due contatti che formano uno scambio 1, 2, 3, servono per l'utilizzazione. In parallelo ai contatti troviamo i condensatori C75 e C80 che servono ad eliminare i disturbi in radiofrequenza dovuti alla scintillazione.

I tre pulsanti che possono assumere due posizioni stabili, ossia quelli contrassegnati «40 sec», «90 sec», «manuale», sono in posizione di riposo, ossia

con i contatti disposti come nello schema di fig. 1.

Constatiamo che i due condensatori di ritardo C90 e C85, non sono in circuito. Il pulsante «manuale» mantiene permanentemente chiuso il contatto 4-5 del relè, mantenendo fisso il collegamento tra il microfono e lo stadio finale, permettendo il suo funzionamento continuo. Tutti gli altri componenti sono fuori circuito.

SECONDO SISTEMA

Premere il pulsante marcato «40 sec». In questo modo si stabiliscono due tipi di circuito, a seconda che siano chiusi i contatti 7-8 oppure 7-9 del relè. Nel primo caso il condensatore C90 si carica in quanto è collegato in polarità diretta tra il polo positivo dell'alimentazione e quello negativo, ossia la massa generale. Tale collegamento avviene attraverso i contatti chiusi del relè (8-7) ed i due contatti della seconda sezione del pulsante «manuale» in posizione di riposo.

I contatti 4-5 del relè sono anche loro permanentemente chiusi.

Supponiamo che pervenga nel microfono una voce od un rumore. Il relè viene eccitato. Quando il rumore cessa, il relè non si diseccita immediatamente, ma dopo un certo tempo in quanto il condensatore C90 si scarica più o meno lentamente attraverso il parallelo delle resistenze R60+R55 e P2, che a loro volta sono disposte in serie con la resistenza R65.

Questo fatto ha come risultato che il potenziale positivo alla base di Tr4, si mantiene per un dato tempo sufficientemente positivo da mantenere in conduzione il transistor finale Tr5 e quindi eccitata la bobina del relè. Passato il tempo il relè si sgancia e sarà necessario un altro rumore al microfono per ripristinare le condizioni di partenza facendo fare al relè uno scatto normale. Durante il funzionamento del temporizzatore il contatto 8-9 del relè è chiuso. Il fenomeno è utile in quanto ai contatti di utilizzazione avremo una successione di commutazioni rapide e ritardate. Il potenziometro P2 modifica la costante di tempo del gruppo R-C bypassando in modo variabile a volontà verso massa le resistenze R60 ed R55. Il ritardo di sgancio si potrà così variare a piacere entro ampi limiti.

TERZO SISTEMA

Premere il pulsante marcato «90 sec». Il funzionamento avviene esattamente come nel caso precedente, salvo il fatto che il condensatore C85 è di capacità molto maggiore di quella di C90, e di conseguenza i ritardi ottenibili saranno proporzionalmente maggiori.

QUARTO SISTEMA

Premere il pulsante marcato «manuale». (Ogni volta che si preme un pulsante il precedente ritorna alla posizione di riposo).

Avremo quindi la seguente situazione, nel caso dei contatti del relè disposti come in fig. 1.

Il cortocircuito permanente sull'accoppiamento tra il microfono e lo stadio finale viene tolto dal pulsante. Resta solo il contatto 5-4 del relè a svolgere questa funzione. Un suono nel microfono aziona regolarmente il relè, ma contemporaneamente apre il collegamento 5-4. Perciò il relè resterà indefinitivamente in questa posizione per qualsiasi altra eccitazione del trasduttore di entrata. Premendo il pulsante «manuale» avremo però stabilito un nuovo circuito che collega la base di Tr4 al positivo dell'alimentazione attraverso la resistenza limitatrice R75 qualora venga premuto il pulsante denominato «Ripristino manuale».

In questo modo si fornisce un impulso positivo alla base di Tr4. Questo fatto provoca l'eccitazione del relè che compie un altro passo portandosi nelle condizioni di ricominciare il ciclo.

Il diodo D4 lascia passare il segnale «Reset» in arrivo da R60-R65 mantenendo bloccata la polarizzazione di base su Tr4 anche spostando il pot. P2.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 762 presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

CONCLUSA LA FINALE EUROPEA DEL CONCORSO GIOVANI INVENTORI E RICERCATORI

Lo studio sulla propagazione anormale delle onde ad alta, altissima e super alta frequenza, ha fruttato al diciannovenne napoletano Antonio Chello un premio di due mila fiorini olandesi ed un diploma di distinzione alla premiazione internazionale del concorso Philips per giovani inventori e ricercatori. Agli altri due concorrenti italiani è stato assegnato un premio di incoraggiamento a proseguire nei loro studi, di 400 fiorini.

In complesso la finale internazionale del settimo concorso Philips ha visto esposti nell'edificio dell'Evoluon 32 lavori e presenti 42 concorrenti. Alcune ricerche sono state infatti sviluppate da «gruppi di lavoro» con più partecipanti.

Fra le nazioni che hanno brillato di più per il numero di concorrenti premiati con un primo premio «Award» o con un secondo premio «Certificato di distinzione», la Germania, l'Austria, la Danimarca, la Francia, l'Inghilterra, l'Olanda, la Svezia e la Svizzera.

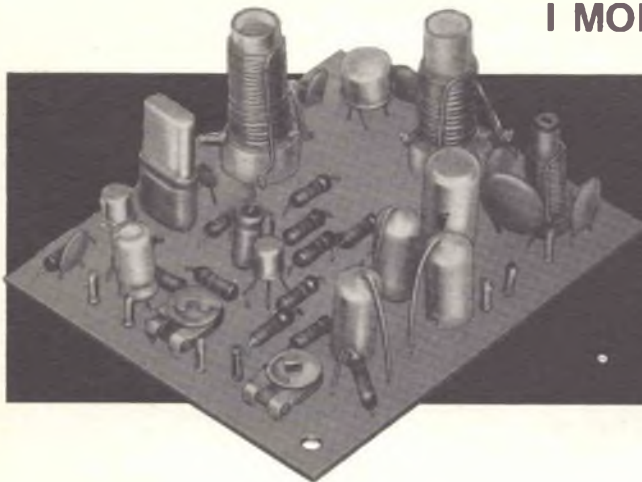
I giovani vincitori dei premi nazionali sono stati «torchiati» per due giorni consecutivi da una giuria internazionale tanto severa quanto imparziale. Anche quest'anno l'Italia è stata rappresentata nella giuria dal professor Luigi Dadda, rettore del Politecnico di Milano.

Un tocco di esotismo è stato dato quest'anno al concorso dal lavoro del giovane cinese di Hong-Kong Leung Chung-Hung, ideatore di un lucchetto elettronico (peraltro andato smarrito nel lungo viaggio dall'Estremo Oriente all'Europa) al quale è stato assegnato un premio di distinzione e 1.500 fiorini. Hong Kong è stata ammessa al concorso «europeo» che si è scoperto una vocazione più ampia, come nazione ospite.

In complesso il concorso Philips continua a richiamare l'interesse dei giovani e a stimolarne le facoltà di ricerca e di inventiva.

Tipico è il caso di un giovane olandese di 15 anni che ha costruito un simulatore di volo (link trainer) in grado di funzionare perfettamente.

Un diciassettenne danese ha invece realizzato un apparecchio per il controllo del traffico mentre due inglesine, entrambe sedicenni, hanno analizzato, misurandone esattamente i parametri, la reazione del magnesio nell'acido idrocloridrico.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione da batteria: 12-14 Vc.c.
 Assorbimento massimo: circa 45 mA
 Frequenza della portante stabilizzata a quarzo: 27,125 MHz
 Frequenza regolabile della modulazione dei due canali: 1,5 kHz \pm 200 Hz
 2,5 kHz \pm 200 Hz
 Portata utile con UK 345/A e UK 330/A: \pm 100 m

TRASMETTITORE A DUE CANALI PER RADIOCOMANDO

Il circuito di questo trasmettitore è stato studiato per conseguire un risultato ottimo con la minima spesa. Infatti, nonostante la semplicità nulla è stato sacrificato della qualità delle prestazioni. La stabilità della frequenza portante è garantita da un oscillatore pilota a quarzo.

La potenza di emissione viene fornita da uno stadio amplificatore separato. Le due frequenze di modulazione sono ottenute con un circuito che accoppia alla semplicità una elevatissima stabilità di frequenza. Il circuito di antenna è a larga banda, ad accordo regolabile. La portata è sufficiente per garantire la manovra di un modello entro il raggio di visibilità. Funziona in collegamento col ricevitore UK 345/A e col gruppo canali UK 330/A descritto su sperimentare n. 2-1975.

Il circuito dell'UK 300/U è stato progettato per coloro che, pur desiderando un sistema di radiocomando preciso, efficiente e razionale, non desiderino sottoporsi ad una spesa eccessiva. Infatti, togliendo quanto può essere personalmente realizzato senza troppe complicazioni dal dilettante, si è potuto concentrare l'attenzione sull'efficienza del circuito elettrico, che è risultato, dopo studi accuratissimi, uno schema che accoppia ad una notevole semplicità, un rendimento tale da ottenere veramente il massimo delle prestazioni dai componenti adottati.

Con questo kit viene fornito soltanto il circuito elettrico del trasmettitore, mentre viene lasciato all'estro ed alla

fantasia individuale il montaggio nel contenitore più adatto.

Il circuito stampato di dimensioni molto ridotte, anche se non presenta i problemi connessi con una miniaturizzazione eccessivamente spinta.

Bisogna porre invece la massima attenzione a rendere più piccoli possibile il ricevitore ed i gruppi canali. Per tali applicazioni si consiglia di usare i kit Amtron UK 345/A (ricevitore) ed UK 330/A (gruppo a due canali).

Il sistema a due canali può essere molto utile per comandare modelli terrestri o navali. In questo aiuta a conseguire eccellenti risultati la stabilità di frequenza della portante, la stabilità delle due frequenze di modulazione, e l'efficienza o profondità della modulazione della portante che nell'UK 300/U si può definire veramente eccellente.

Una cura particolare è stata dedicata in questo schema anche alla corretta progettazione del circuito d'antenna che costituisce il punto da molti trascurato, nonostante l'estrema importanza che esso ha nell'aumentare le prestazioni d'irradiazione e quindi la portata. Nel corso della descrizione dello schema daremo alcune notizie particolareggiate sul sistema adottato per ottenere il migliore risultato.

Le frequenze di modulazione, che dovranno azionare i gruppi canali, sono state scelte nei valori di 1,5 e 2,5 kHz. Ciascuna frequenza ha la possibilità di venir regolata entro un campo di \pm 200 Hz circa per eseguire un perfetto allineamento con il sistema ricevente e con l'attuatore.

La frequenza portante è stabilizzata a quarzo a 27,125 MHz. Siccome anche

il ricevitore è dotato di un quarzo, si evitano slittamenti di frequenza sia nell'uno che nell'altro, dovute a cause varie, che potrebbero permettere al modello comandato di sfuggire al controllo.

L'estrema semplicità della messa a punto di questo trasmettitore non pone problemi a chi deve adoperarlo, e garantisce la massima prestazione senza troppe complicazioni. L'antenna del tipo caricata è da preferirsi.

L'alimentazione avviene a 12-14 Vc.c. Tale tensione si può prelevare dalla batteria di un'automobile o si può ottenere per mezzo di otto elementi di pila a 1,5 V in serie.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Il trasmettitore completo si può dividere in quattro sezioni:

- 1) L'oscillatore pilota
- 2) L'amplificatore di alta frequenza
- 3) Il sistema di modulazione
- 4) Il sistema d'aereo.

Nella descrizione seguiremo questa suddivisione che chiarirà molto bene le funzioni di ogni componente.

L'oscillatore pilota

Questa parte del circuito, che serve a fornire il modello dell'onda portante, deve rispondere al requisito della massima stabilità in frequenza. Si ottiene il risultato mediante l'uso di un quarzo.

L'oscillatore a quarzo è del tipo Pierce. Il circuito accordato al collettore (L1 C5) è sistemato sia per migliorare la forma d'onda che per permettere l'accoppiamento con la bassa impedenza d'ingresso con lo stadio successivo. Il

circuito accordato L1-C5 non necessita di regolazione in quanto viene fornito prearato, ed un eventuale piccolo errore non influisce sulla stabilità dell'oscillazione in quanto la sua banda passante è sufficientemente larga da compensare le tolleranze dei componenti grazie allo smorzamento introdotto dalla bassa impedenza del circuito base - emettitore di Tr2. La ragione per cui l'oscillatore Pierce oscilla anche in assenza di elementi reattivi è dovuta al fatto che il quarzo è paragonabile ad un circuito oscillatorio che in vicinanza della sua frequenza serie si comporta in modo induttivo. La capacità propria del quarzo e la capacità interelettrodoica tra collettore e base di Tr1 formano un divisore analogo a quello usato nell'oscillatore Colpitts.

I resistori R1, R5, R10 stabiliscono il punto di lavoro del transistor Tr1 in corrente continua e non hanno alcuna influenza sull'alta frequenza, specie R10 che è bypassato dal condensatore C10. Attraverso C1 avviene il ritorno a massa del lato freddo del carico in alta frequenza.

L'amplificatore di alta frequenza

Dal collettore di Tr1 il segnale passa alla base di Tr2 attraverso il secondario di L1. Il transistor Tr2 disposto in un circuito ad emettitore comune effettua l'amplificazione di potenza del segnale. Inoltre ne permette la modulazione nel seguente modo. Il segnale di modulazione, che proviene dal condensatore C35 in serie al resistore R35, viene applicato ai capi del gruppo R20-C15 disposti in parallelo. Mentre il circuito di alta frequenza viene chiuso a terra da C15, il segnale di modulazione non passa attraverso C15, in quanto la sua frequenza è molto più bassa di quella dell'oscillatore. Per questo esso si sviluppa quasi totalmente sui capi di R20, cambiando in questo modo il punto di lavoro del transistor.

Siccome questo punto di lavoro è scelto in prossimità di una zona di amplificazione non lineare, si ha una variazione dell'amplificazione complessiva del circuito e di conseguenza una modulazione del segnale in uscita. La particolare forma della curva di amplificazione ed il punto di lavoro del transistor Tr2 fanno sì che la modulazione risulti particolarmente efficace.

Il segnale modulato viene raccolto nel trasformatore L2 come vedremo nella descrizione del circuito d'antenna.

SISTEMA DI MODULAZIONE

Come si vede viene usato un solo transistor Tr3, per questa sezione del circuito.

La bassa frequenza destinata a modulare il segnale radio viene generata in un circuito a sfasamento. Il segnale prelevato dal collettore, e cioè in opposizione di fase con la base, passa attraverso C50 ad una rete sfasatrice a resistenza capacità che ne gira la fase di 180° e lo presenta alla base nelle giuste condizioni per ottenere un'oscillazione stabile.

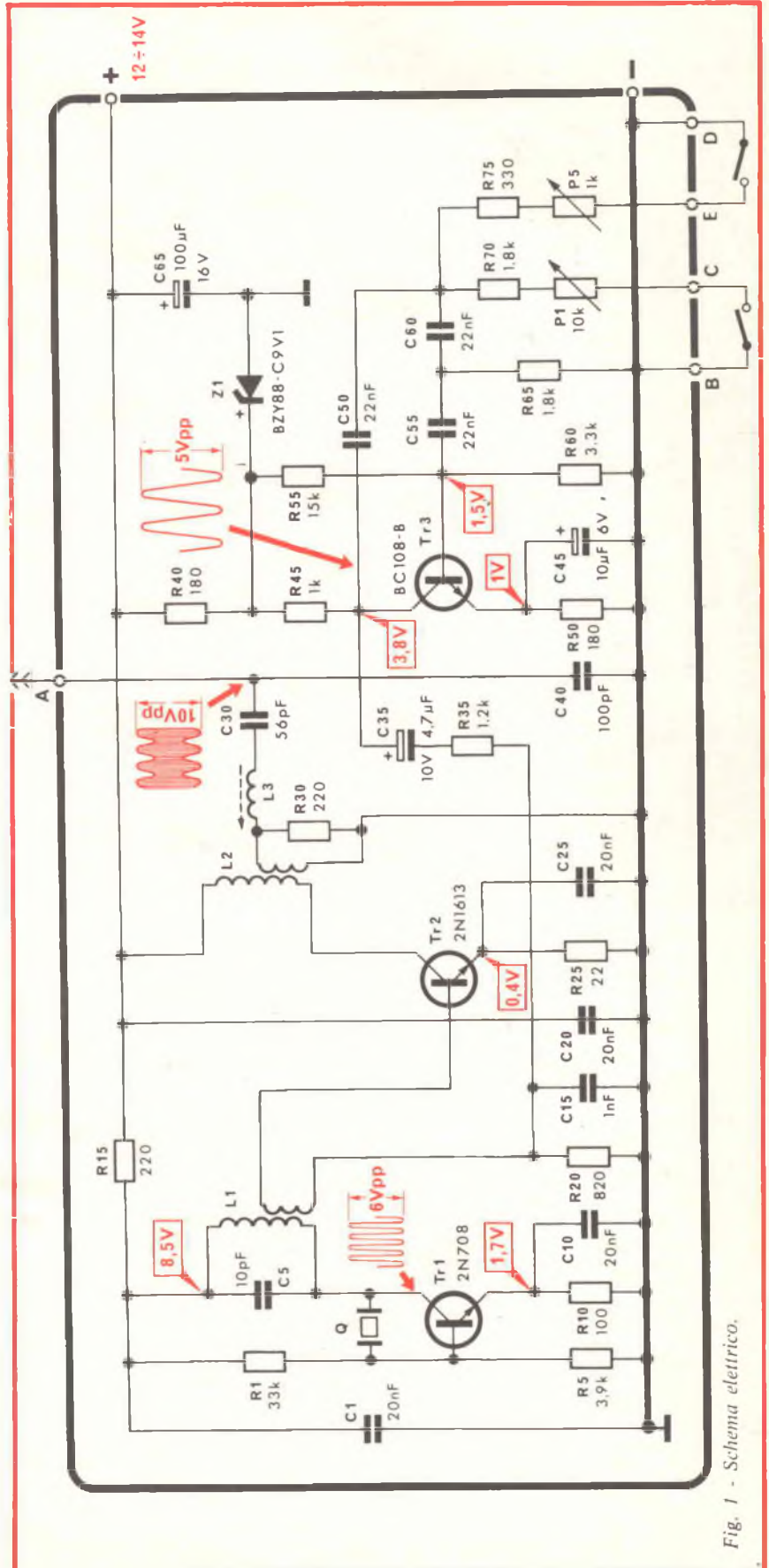


Fig. 1 - Schema elettrico.

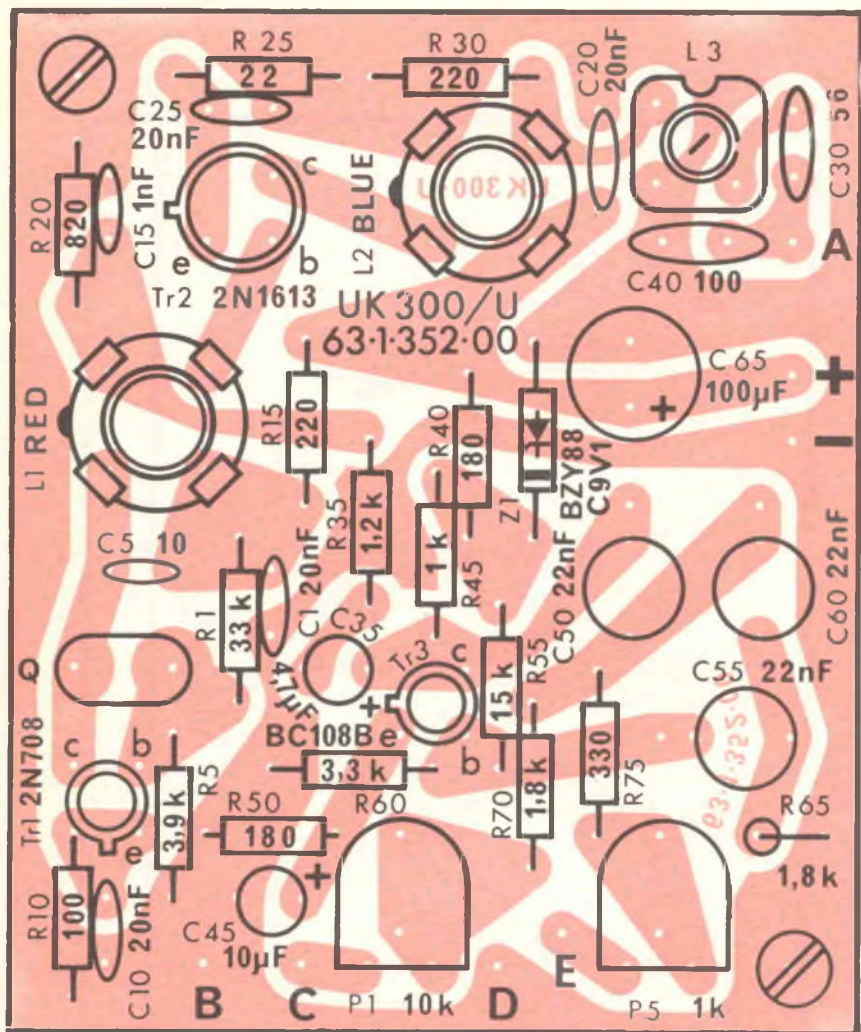


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

Questo tipo di oscillatore, per le basse frequenze, è il migliore per quanto riguarda la forma dell'onda e la costanza della frequenza.

La rete sfasatrice è composta da una sezione comune alle due note (C55-R65) e da due sezioni diverse che si possono inserire a volontà mediante l'azionamento di uno dei due pulsanti. In questo modo non avremo uno sfasamento della rete di 180° esatti, in quanto questo avviene per una sola combinazione di valori. Il sistema però ha un certo margine di regolazione ottenibile variando la resistenza del primo ramo della rete di sfasamento. Quindi, lasciando costante C60 = C55, si può variare la frequenza audio variando la resistenza che dovrebbe chiudere la rete. Infatti con l'azionamento di uno dei due pulsanti si inserisce in circuito R70+P1 e con l'altro pulsante si inserisce R75+P5 che, come si vede danno luogo a valori totali molto diversi. I potenziometri sono messi per poter eseguire la regolazione della frequenza audio emessa, in accordo con quella che lasciano passare i filtri del gruppo canali. Con ambedue

i pulsanti aperti la modulazione cessa e viene trasmessa solo la portante.

Per garantire la stabilità della frequenza del segnale di modulazione la tensione di alimentazione di questo stadio è stabilizzata dallo Zener Z1 caricato da R40.

Gli stadi precedentemente descritti non dipendono dalla tensione di alimentazione altro che per la potenza, e quindi la tensione di batteria può anche essere loro fornita senza stabilizzazione.

SISTEMA D'AEREO

E' uno dei punti più importanti e più spesso trascurati nei trasmettitori. Si crede in generale che basta aumentare la potenza per compensare le deficienze di un sistema di irradiazione, invece non è così, perché ci vuole moltissima potenza per compensare piccolissimi difetti del circuito di antenna. Non dimentichiamo che ai primordi della radio le potenze disponibili erano scarsissime, e con appropriate antenne si ottenevano portate straordinarie. Nel nostro caso dobbiamo fare uso di uno stilo semplice,

per ragioni di semplicità e comodità. Siccome lo stilo non irradia in modo perfetto bisogna fare in modo da non avere perdite di potenza dovute a disaccordo dell'antenna.

Il circuito di aereo è una rete abbastanza complessa formata dal secondario di L2, da R30, da C30, da C40 e dall'antenna che forma un circuito oscillante chiuso a terra attraverso le linee di forza del campo elettromagnetico trasmesso.

COLLAUDO E TARATURA

Dopo aver effettuato un ultimo rigoroso controllo del montaggio riferendosi alla figura 2 si può procedere alla prova del trasmettitore. Sugeriamo un sistema di controllo molto efficace del montaggio. Come si nota, accanto ad ogni passaggio riguardante le varie fasi del montaggio, è stampato un quadratino. Se si spunta il quadratino con un tratto diagonale durante il montaggio, e con un altro tratto diagonale durante il controllo, si potrà essere ragionevolmente certi che, quando tutti i quadratini saranno spuntati con una x, il circuito corrisponderà esattamente ai nostri prototipi.

Per provare il trasmettitore provvedersi di una sorgente di corrente continua che fornisca una tensione di 12-14 V da collegare agli ancoraggi + e -. Tale sorgente può essere una batteria di automobile, una batteria di pile, un alimentatore stabilizzato. In serie collegare un tester sistemato sulla portata amperometrica di 50 mA.

ATTENZIONE A NON INVERTIRE LA POLARITA'. Se l'oscillatore funziona, il tester segnerà una corrente piuttosto alta (45 mA circa se l'antenna è accordata). Togliendo il quarzo, la corrente deve scendere di circa 15 mA.

Inserire nuovamente il quarzo e regolare l'accordo dell'antenna agendo con un cacciavite antiinduttivo sul nucleo ferromagnetico della bobina L3. La regolazione sarà ottima quando la corrente assorbita segnerà un minimo.

Per verificare se gli oscillatori di bassa frequenza funzionano controllare che premendo ciascun pulsante, la corrente segnata dal milliamperometro aumenti di circa 2+3 mA. Si può anche controllare il funzionamento del generatore di bassa frequenza sintonizzando un apparecchio ricevente sulla portante del trasmettitore e premendo i pulsanti si dovranno sentire due note diverse a seconda del pulsante che si preme.

Per far corrispondere la frequenza di modulazione con quella del gruppo canali, bisogna invece disporre del ricevitore UK 345/A e del gruppo canali UK 330/A.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 300/U presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

NAVIGARE COL PILOTA AUTOMATICO

Ing. Franco SIMONINI

Ormai non esiste un solo campo dell'attività umana ove non sia arrivata l'elettronica. Non possiamo che rallegrarcene perchè ciò rende più sicura e meno faticosa la vita moderna, pur se i guai non mancano per altre fonti.

A bordo delle imbarcazioni, comprese le minori, l'elettronica è entrata da tempo con la radio; sulle maggiori governa ormai da tempo incontrastata, reggendo le sorti addirittura della «automazione» con cui oggi un equipaggio tanto qualificato quanto ridotto assicura la conduzione perfetta di una nave mercantile anche di grosso tonnellaggio.

I transistori ed i circuiti integrati hanno affinato i mezzi e ridotto i costi così che anche le imbarcazioni più piccole possono permettersi una vera comodità come conduzione automatica della rotta grazie a dei «piloti automatici» di ridottissimo ingombro, basso consumo da batteria e costo contenuto.

Sono apparecchiature egualmente valide sia per il motore che per la vela.

Alcuni velisti a questo punto resteranno male; i patiti della vela pura considerano come «contaminante» persino il motore e si ostinano spesso a procedere magari a velocità ridottissime pur di non metterlo in moto; figurarsi che cosa pensano di un «pilota automatico»!

Ben diversamente si comporta chi va per mare programmando con cura il tragitto. Se il vento aiuta, bene; se no il cabinato a vela deve procedere con il motore ausiliario realizzando almeno 5 nodi di velocità media.

Specie se si debbono fare dei trasferimenti a tappe forzate a fine stagione, fino al posto dove deve svernare l'imbarcazione, è necessario procedere con intere giornate di navigazione continua con delle «guardie» di quattro in quattro ore, pesanti, snervanti e perciò tanto più pericolose a volte, perchè attutiscono l'attenzione di chi rimane al timone, spesso impossibilitato così ad eseguire rilevamenti di controllo della rotta.

In questi casi, e non solo in que-

sti, il pilota automatico è quindi ben accetto a bordo.

In pratica, infatti, tutte le imbarcazioni di un certo tonnellaggio, specie per il diporto nautico di classe, ne sono provviste.

Si tratta di attrezzature di un certo impegno, generalmente a comando oleodinamico dalle buone prestazioni ma dal costo elevato.

I circuiti allo stato solido hanno permesso tuttavia di realizzare dei modelli di comando automatico di timoneria, di dimensioni e costo

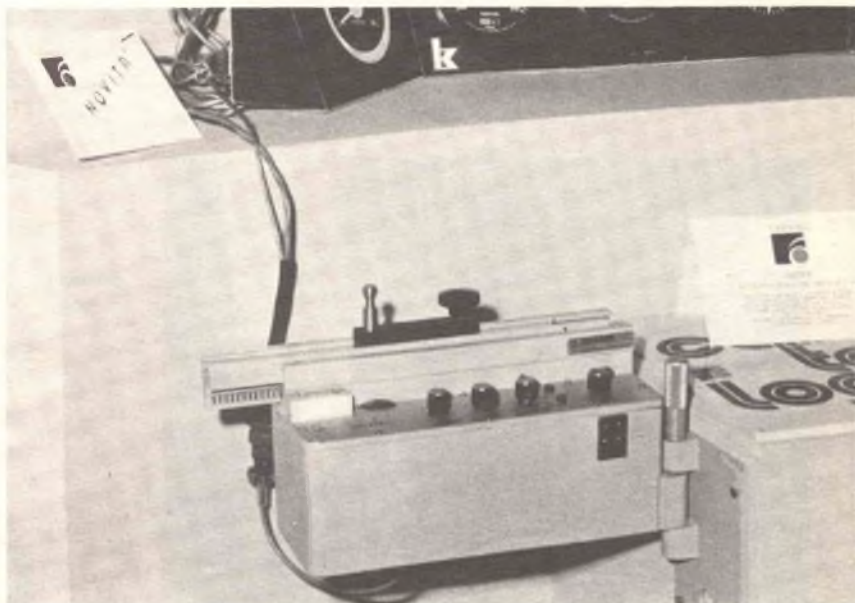


Fig. 1 - Ecco un tipo di pilota automatico (Modello Isotach) con comando diretto della barra del timone. Le sue modeste dimensioni (10 x 15 x 30 cm), ed il peso contenuto (2,5 kg. in tutto), permettono di sistemarlo agevolmente nel pozzetto di una imbarcazione. Di lì può venire rimosso con tutta facilità grazie ad un innesto a cerniera. La barra del timone è comandata per mezzo di un perno fissato inferiormente ad una barra (con movimento ortogonale a quella del timone) che viene azionato a cremagliera. Il perno di comando può essere a sua volta disposto nel punto più opportuno, assieme alla barra del timone ad esso bloccata alla sua estremità, a mezzo di una slitta provvista di una manopola di blocco disposta lungo la parte superiore della barra azionata a cremagliera.

accettabili, che agiscono direttamente sulla barra dei cabinati minori dai 7 ai 9 metri di lunghezza fuori tutto; questi sono i più numerosi oggi, specie sul mercato italiano e preferiti sia per le prestazioni che per la praticità di impiego ed il costo di gestione contenuto.

E' proprio su questi modelli di «pilota automatico», per i cabinati appunto di questo tipo, che vogliamo soffermarci.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

E' molto semplice. Un «sensore», comandato dal vento o dalla bussola di bordo fa intervenire, per uno scostamento prefissato dalla rotta, un motore che comanda la posizione della barra del timone.

Naturalmente lo sforzo che comanda la barra viene opportunamente demoltiplicato così da dare luogo ad una forza di comando notevole (30 ÷ 50 kg) ma con un consumo di batteria decisamente contenuto.

In pratica l'assorbimento dai 12 V di bordo si aggira sui 2 ampère ora od anche meno, specie se si naviga con «calma di mare e di

venti». L'autonomia della batteria per chi naviga a vela è così di almeno 10-15 ore. Se invece si procede a motore il consumo è del tutto trascurabile in quanto il generatore di bordo, (dinamo od alternatore), provvede a ricaricare sistematicamente la batteria.

Il funzionamento di un «pilota automatico» è facilmente comprensibile in base allo schema a blocchi di fig. 5.

Come si vede i 12 V di batteria alimentano direttamente i relè di comando, il motore e, tramite uno stabilizzatore di tensione, il circuito elettronico ed il «sensore».

Quest'ultimo, comandato dal vento o da una bussola magnetica, agisce generalmente ad opera di un circuito con due fotodiodi che operano sulla illuminazione differenziale ricavata da una lampadina che illumina un quadrante di riferimento.

Il circuito del «sensore» è inserito in un dispositivo a ponte che consente la predisposizione di alcuni comandi di regolazione e permette di ricavare una tensione di comando.

Come è intuitivo i due fotodiodi vengono inseriti ciascuno in un

braccio del circuito a ponte così da dare luogo ad una tensione di comando che inverte la sua polarità a seconda della deviazione, (a «babordo» o «tribordo» cioè a sinistra o destra guardando verso prua), dalla rotta prefissata.

Questo stesso circuito a ponte permette inoltre l'inserzione di livelli di controreazione che tenderanno a ridurre l'intervento del suo servomeccanismo non appena esso sarà stato messo in moto dall'insorgere della tensione di comando in uscita dal ponte.

Questa tensione viene inserita in un circuito di amplificazione in corrente continua che ne ricava un certo livello di potenza atto a provocare l'inserzione dei relè di alimentazione del motore.

Generalmente questo amplificatore in corrente continua è di tipo differenziale e viene realizzato con un circuito integrato in ingresso seguito da transistori di potenza per il comando dei relè.

Per evitare noiose «pendolazioni» della regolazione è previsto un circuito di ritardo per l'inserzione dei relè.

Dal motore in ogni caso si ricava non solo il movimento di correzio-

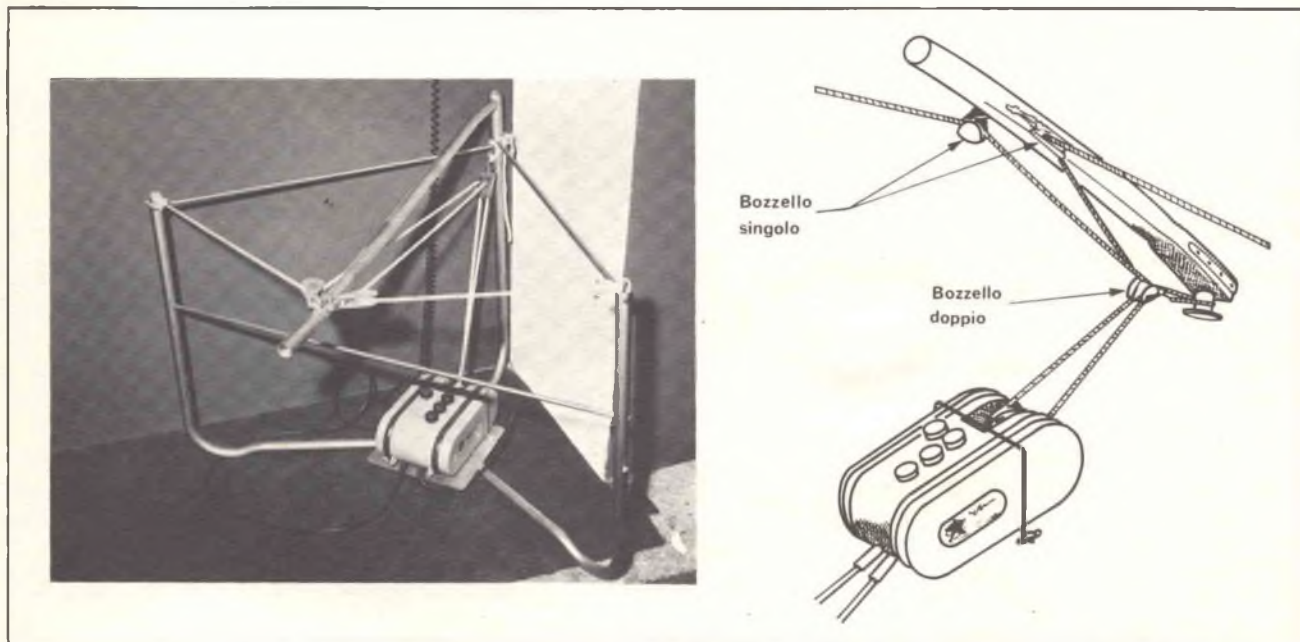


Fig. 2/a-b - Questa foto è stata scattata all'ultima mostra della nautica a Genova. Il comando della barra del timone è ottenuto con una cimetta comandata per il tramite di un semplice rinvio di pulegge, da un tamburo rotante posto in movimento dal pilota automatico. Lo schizzo a tratto a lato completa i dettagli. Il motore del «pilota automatico» (Modello Mate), con i suoi comandi, può essere così disposto sul pavimento del pozzetto od anche in altra posizione, dato che il rinvio della cimetta permette di disporlo, se il caso, anche abbastanza lontano dalle pulegge.

ne della barra del timone, ma anche un segnale di controeazione che provvede a ridurre proporzionalmente il segnale di comando del sensore non appena interviene la regolazione della barra.

Come si nota, non si tratta di un circuito particolarmente complesso. Va però detto che esso viene notevolmente curato come affidabilità e limiti di lavoro in modo da renderlo di facile impiego anche per gli «skipper» meno preparati.

LA SISTEMAZIONE A BORDO

Una semplice occhiata alle figure del testo chiarisce subito le idee. Il comando della barra può essere del tipo diretto (fig. 1) e realizzato con una barra trasversale messa a cremagliera; oppure ottenuto con una cimetta ed il rinvio di alcuni «bozzelli» come illustrato nelle figg. 2 e 3 del testo.

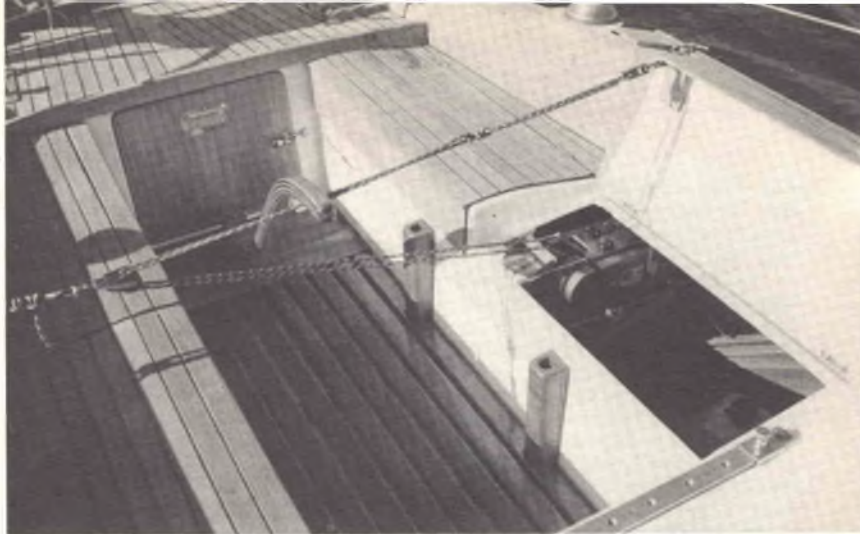
Naturalmente, in entrambi i casi considerati, è necessario che, per ogni emergenza, chi è incaricato del «turno di guardia» dell'imbarcazione possa rapidamente disinserire il pilota automatico ed, affermando la barra del timone, assumere direttamente il governo della rotta.

Nel caso di fig. 1, basta sollevare leggermente la barra disinserendola dal perno di comando che viene fatto insistere alla sua estremità e nel caso di rinvio a bozzelli è sufficiente disinserire la frizione del motore.

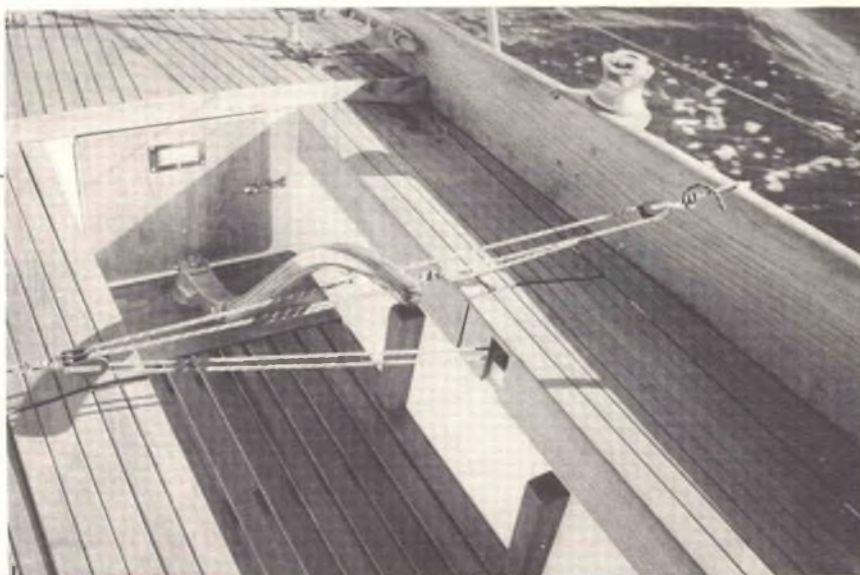
Sono entrambe manovre semplici per cui basta solo un poco di pratica. Il comando a barra trasversale di fig. 1 permette un più facile e pronto disimpegno della barra in caso di emergenza ma espone l'autopilota, disposto nel pozzetto, all'influenza di ondate che possono sempre arrivare a bordo.

Il comando a sagola con rinvio permette invece la sistemazione del motore al coperto in un «gavone» (figg. 3-4), ma richiede un intervento meno agevole del primo (di fig. 1) per la liberazione della barra tramite il comando di frizione del motore.

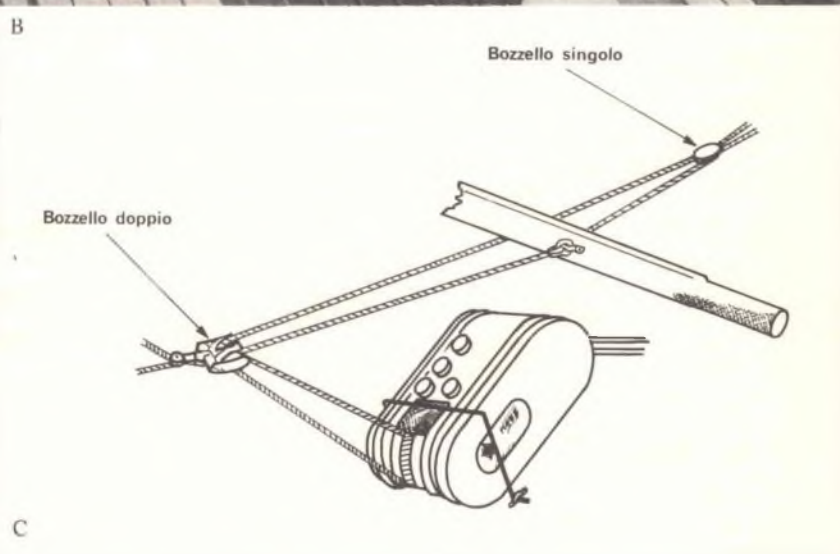
In ogni caso si può predisporre tutto per potere montare e smontare rapidamente il «pilota automatico»



A



B



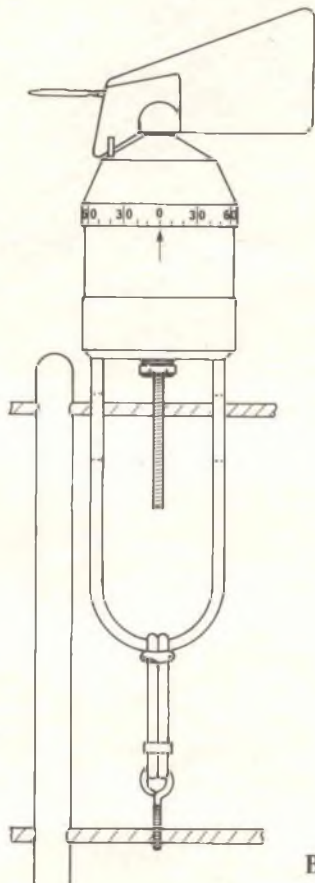
C

Fig. 3/a-b-c - Con una puleggia in meno e col rinvio ancora più semplice di una cimetta si può azionare la barra del timone così come indicato nello schizzo a tratto. Naturalmente conviene disporre, se appena possibile, il blocco motore-comandi del pilota automatico bene al riparo. Le due foto qui riprodotte illustrano una ingegnosa disposizione con cui è possibile far «scompare» entro uno dei «gavoni» laterali del pozzetto il blocco motore-comandi per proteggerlo da eventuali ondate che arrivassero nel pozzetto dell'imbarcazione.

Fig. 4/a-b - Un pilota automatico con un sensore magnetico applicato ad una normale bussola (fig. 4a) e con un sensore mosso da una banderuola a vento (fig. 4b) opportunamente contrappesata. Quest'ultimo può essere fissato in testa d'albero od anche, più comodamente come indicato qui in figura, con un agancio alla «battigliola» a lato del pozzetto dell'imbarcazione. In questo secondo caso si ha una nuova versione alternativa del «timone a vento» che ha alleviato le fatiche dei navigatori solitari.



A



B

prevedendo naturalmente anche ove riporlo nel modo più opportuno a bordo.

Generalmente il «pilota automatico» è preferito per i noiosi tragitti a motore nel periodo tipico delle piatte estive, durante le quali è conveniente spesso muoversi di notte per sfuggire alla canicola.

Il sensore è quindi applicato di norma alla busola magnetica dell'imbarcazione. Questa va comunque sistemata almeno a 1 metro e mezzo di distanza dal motore del «pilota» per evitare influenze del relativo campo magnetico.

I COMANDI DEL PILOTA AUTOMATICO

I comandi sono quattro in tutto di regolazione semplicissima. Si vedano le indicazioni di cui alla fig. 6.

Vediamoli in ordine:

- Anzitutto la frizione (Clutch) che permette tra l'altro (come già visto) di liberare il movimento della barra senza obbligo di rimozione del sistema di azionamento automatico.
- Segue subito la «quantità di barra» (TILLER); cioè il tempo di inserzione del motore a parità di segnale di comando del sensore.

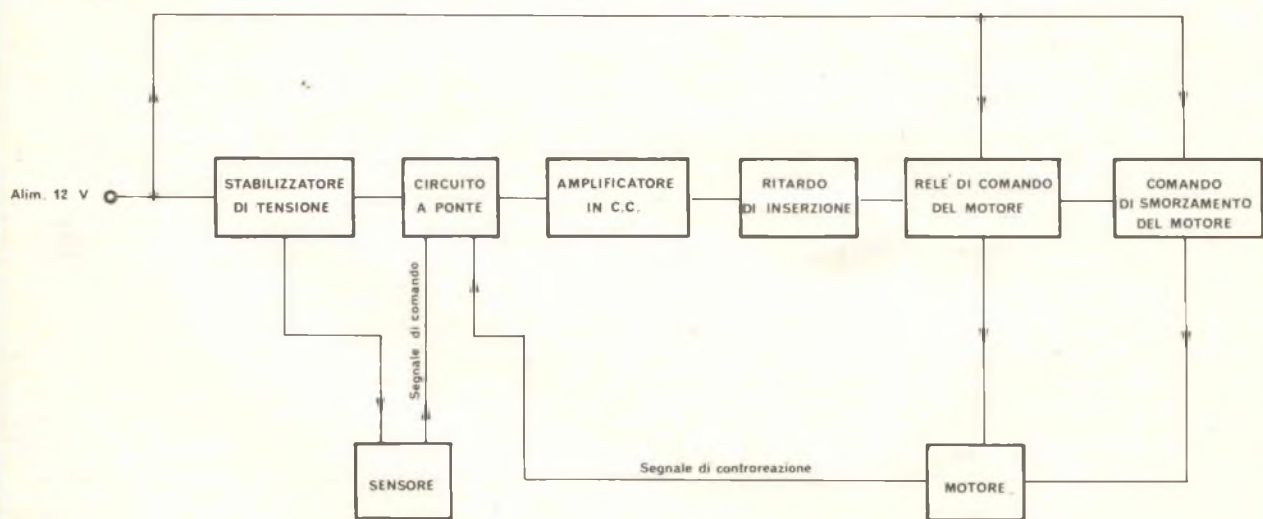


Fig. 5 - Schema a blocchi del funzionamento dei dispositivi di un «timone automatico» alimentato in corrente continua dai 12 V della batteria di bordo. In pratica esso si compone di un «sensore» a banderuola o magnetico e di un gruppo motore-circuito di inserzione, completo dei comandi di regolazione e messa a punto.

E' chiaro che con mare piatto e calma di vento basterà pochissima «barra» per governare entro un grado di approssimazione di rotta. Procedendo invece a vela con andatura al lasco bisognerà far lavorare ben di più il timone.

In ogni condizione basterà comunque aumentare la «barra» fino ad ottenere delle sovrasterzate e poi ridurla fino ad avere un andamento di rotta rettilineo.

— Barra fissa (TRIM). E' un condensatore molto comodo che permette di compensare gli errori di rotta (scarroccio, deriva ecc.) ed anche quelli di bussola. Basterà prevedere un certo angolo fisso da un lato o dall'altro, specie per correggere lo scarroccio.

— Sensibilità (YAW). Permette di regolare la sensibilità del pilota automatico in modo da ridurre gli interventi in caso di brusca deviazione di rotta (detta solitamente alanbardata). Quando sia ben regolato questo comando permette di risparmiare sensibilmente l'energia della batteria di bordo.

Nel caso si proceda con sensore a vento ci sono naturalmente dei limiti. L'autopilota non entra infatti in funzione in pratica per venti inferiori, come velocità, ai 5 nodi. Ed è impossibile correggere le «straorzate» specie con andatura al gran lasco od in poppa.

CONCLUSIONI

Il «Pilota automatico» non è affatto un accessorio di lusso o pleonastico a bordo di imbarcazioni anche di modeste dimensioni, cioè di cabinati di 7-8 metri di lunghezza fuori tutto.

Ciò proprio perchè, su questi mezzi appunto, l'equipaggio è al massimo composto di tre, quattro persone (non tutte egualmente valide ovviamente), che si riducono poi spesso a solo due durante i viaggi di trasferimento, a volte per centinaia di miglia; proprio per queste «dimensioni» umane il «pilota automatico» permette di alleviare e migliorare la condotta della

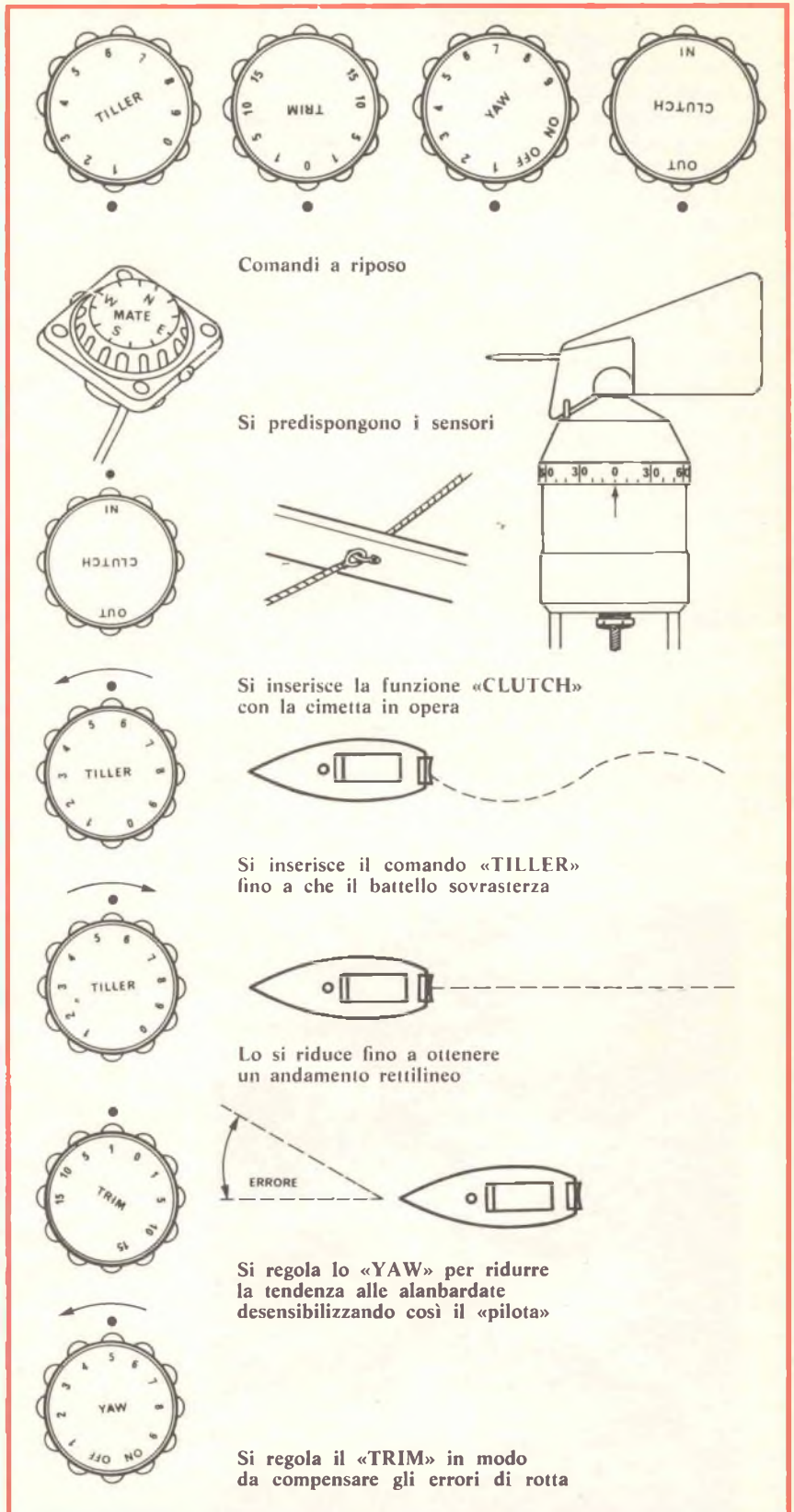


Fig. 6 - Sequenza delle semplici operazioni di messa a punto del «pilota automatico» tipo Mate (vedi figg. 3 e 4). Come si può notare con il comando «TRIM» è possibile tenere conto degli errori di rotta e correggerli in modo da conseguire in pratica una rotta con l'approssimazione di solo qualche grado in più o meno rispetto a quanto previsto.

navigazione liberando l'equipaggio dalla fatica di lunghe ore di lavoro monotono alla barra del timone.

Soprattutto il «pilota» aumenta (e di parecchio) la sicurezza di navigazione perché, specie durante le ore notturne, permette a chi è al turno di guardia di dedicarsi all'osservazione della rotta e di eventuali ostacoli come pure dei fari o dei segnali da nebbia (anche le foschie estive possono riservare delle sorprese) in modo da controllare al momento opportuno, senza dimenticanze, la rotta tenuta dall'imbarcazione. Il rilievo di «rette di posizione» per osservazione di fari, radio fari, punti cospicui in costa od anche osservazioni di sestante delle posizioni del sole o della luna, sono utili non solo per la verifica della rotta, ma anche per esercitarsi per tempo e con cura ai rilevamenti che occorre saper eseguire con la massima naturalezza anche nei momenti più «bruschi» con tempo cattivo; e cioè quando si è impegnati a raggiungere un porto oppure quando il mare è così tormentato da consigliare di stare «alla cappa» senza avvicinarsi alla costa.

In tutti questi casi, sia per esercitarsi che per ridurre l'affaticamento dell'equipaggio (riservando le energie per i momenti più duri) un dispositivo automatico per il governo della rotta può risultare prezioso; lungi dal sottoporre la libera creatività dell'uomo ad un comando meccanico, (come sostengono pochi patiti della vela pura), esso può invece liberare l'uomo dalla monotonia di operazioni ripetitive e di scarsissimo valore intellettuale.

Anzi, la creatività dell'uomo verrà liberata a favore di operazioni ben più importanti a tutto vantaggio della buona condotta dell'imbarcazione; anche perché il «pilota automatico» non si distrae e per conseguenza permette medie migliori di percorso.

D'altra parte l'autopilota non elimina l'uomo (anzi, lo completa); il vero pilota dovrà comunque sempre restare all'erta per ogni emergenza, specie di giorno e sottocosta durante la stagione estiva, quando piccole imbarcazioni e sub si avventurano al largo rendendo sempre più probabile una collisione.

I dispositivi automatici, come abbiamo affermato finora, sono utilissimi ma il cervello rimane quello dell'uomo.

E' capitato per esempio che una pilotina a motore venisse orientata su di un'isola dell'arcipelago toscano ed ivi guidata da un autopilota fino a... naufragare miseramente sugli scogli della costa.

L'equipaggio era infatti rimasto tranquillamente a giocare a carte sotto coperta mentre il pilota automatico faceva il suo bravo dovere senza venire «rilevato dal governo della rotta» al momento opportuno da un equipaggio che si era rifiutato di pensare.

Morale: l'elettronica è una gran bella cosa perchè aiuta l'uomo, ma lo lascia sempre arbitro della situazione, pretendendo anzi da lui delle autentiche capacità di governo.

Per terminare informiamo i lettori che prossimamente completeremo l'argomento pubblicando una ingegnosa autocostruzione della quale un lettore ci ha inviato ogni dettaglio con sistemi e fotografie della sistemazione a bordo.



LA CORRENTE AD ALTA TENSIONE SCORRE NELL'ACQUA

Alla Fiera di Hannover 1975 è stato presentato per la prima volta un modello di cavo ad alta tensione da 400.000 Volt collocato in una materia insolita: l'acqua. Questo elemento dissipa il calore di perdita del cavo che può così sopportare correnti assai più elevate di quelle tradizionali e raggiungere una prestazione circa doppia. Poiché la richiesta di energia è in continuo aumento, soprattutto nelle grandi città e nelle zone industriali, questa soluzione presenta aspetti interessanti non solo sotto il profilo tecnico, ma anche economico. Questo nuovo prodotto sviluppato dalla Siemens viene impiegato per la prima volta a Berlino in un sistema di trasporto di energia ad alta tensione; vengono posati chilometri di cavi rivestiti da un tubo di cemento-amianto, nel quale viene pompata acqua che scorre in un circuito chiuso. Il calore assorbito dall'acqua viene disperso da scambiatori di calore e da torri di raffreddamento (la foto mostra il modello esposto ad Hannover). (Foto Siemens)

E' chiaro che con mare piatto e calma di vento basterà pochissima «barra» per governare entro un grado di approssimazione di rotta. Procedendo invece a vela con andatura al lasco bisognerà far lavorare ben di più il timone.

In ogni condizione basterà comunque aumentare la «barra» fino ad ottenere delle sovrasterzate e poi ridurla fino ad avere un andamento di rotta rettilineo.

— Barra fissa (TRIM). E' un condensatore molto comodo che permette di compensare gli errori di rotta (scarroccio, deriva ecc.) ed anche quelli di bussola. Basterà prevedere un certo angolo fisso da un lato o dall'altro, specie per correggere lo scarroccio.

— Sensibilità (YAW). Permette di regolare la sensibilità del pilota automatico in modo da ridurre gli interventi in caso di brusca deviazione di rotta (detta solitamente alanbardata). Quando sia ben regolato questo comando permette di risparmiare sensibilmente l'energia della batteria di bordo.

Nel caso si proceda con sensore a vento ci sono naturalmente dei limiti. L'autopilota non entra infatti in funzione in pratica per venti inferiori, come velocità, ai 5 nodi. Ed è impossibile correggere le «straorzate» specie con andatura al gran lasco od in poppa.

CONCLUSIONI

Il «Pilota automatico» non è affatto un accessorio di lusso o pleonastico a bordo di imbarcazioni anche di modeste dimensioni, cioè di cabinati di 7-8 metri di lunghezza fuori tutto.

Ciò proprio perchè, su questi mezzi appunto, l'equipaggio è al massimo composto di tre, quattro persone (non tutte egualmente valide ovviamente), che si riducono poi spesso a solo due durante i viaggi di trasferimento, a volte per centinaia di miglia; proprio per queste «dimensioni» umane il «pilota automatico» permette di alleviare e migliorare la condotta della

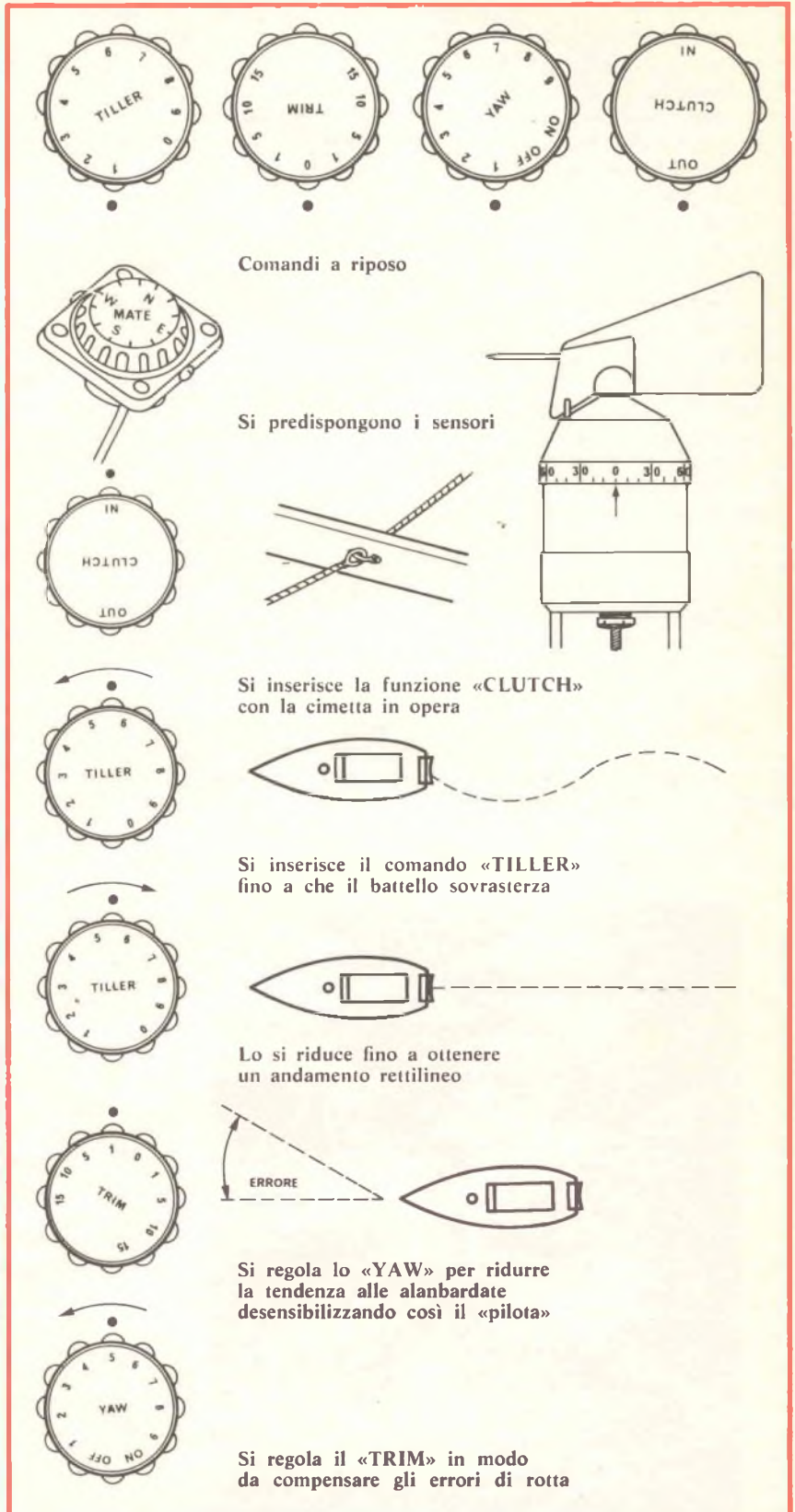


Fig. 6 - Sequenza delle semplici operazioni di messa a punto del «pilota automatico» tipo Mate (vedi figg. 3 e 4). Come si può notare con il comando «TRIM» è possibile tenere conto degli errori di rotta e correggerli in modo da conseguire in pratica una rotta con l'approssimazione di solo qualche grado in più o meno rispetto a quanto previsto.

navigazione liberando l'equipaggio dalla fatica di lunghe ore di lavoro monotono alla barra del timone.

Soprattutto il «pilota» aumenta (e di parecchio) la sicurezza di navigazione perché, specie durante le ore notturne, permette a chi è al turno di guardia di dedicarsi all'osservazione della rotta e di eventuali ostacoli come pure dei fari o dei segnali da nebbia (anche le foschie estive possono riservare delle sorprese) in modo da controllare al momento opportuno, senza dimenticanze, la rotta tenuta dall'imbarcazione. Il rilievo di «rette di posizione» per osservazione di fari, radio fari, punti cospicui in costa od anche osservazioni di sestante delle posizioni del sole o della luna, sono utili non solo per la verifica della rotta, ma anche per esercitarsi per tempo e con cura ai rilevamenti che occorre saper eseguire con la massima naturalezza anche nei momenti più «bruschi» con tempo cattivo; e cioè quando si è impegnati a raggiungere un porto oppure quando il mare è così tormentato da consigliare di stare «alla cappa» senza avvicinarsi alla costa.

In tutti questi casi, sia per esercitarsi che per ridurre l'affaticamento dell'equipaggio (riservando le energie per i momenti più duri) un dispositivo automatico per il governo della rotta può risultare prezioso; lungi dal sottoporre la libera creatività dell'uomo ad un comando meccanico, (come sostengono pochi patiti della vela pura), esso può invece liberare l'uomo dalla monotonia di operazioni ripetitive e di scarsissimo valore intellettuale.

Anzi, la creatività dell'uomo verrà liberata a favore di operazioni ben più importanti a tutto vantaggio della buona condotta dell'imbarcazione; anche perché il «pilota automatico» non si distrae e per conseguenza permette medie migliori di percorso.

D'altra parte l'autopilota non elimina l'uomo (anzi, lo completa); il vero pilota dovrà comunque sempre restare all'erta per ogni emergenza, specie di giorno e sottocosta durante la stagione estiva, quando piccole imbarcazioni e sub si avventurano al largo rendendo sempre più probabile una collisione.

I dispositivi automatici, come abbiamo affermato finora, sono utilissimi ma il cervello rimane quello dell'uomo.

E' capitato per esempio che una pilotina a motore venisse orientata su di un'isola dell'arcipelago toscano ed ivi guidata da un autopilota fino a... naufragare miseramente sugli scogli della costa.

L'equipaggio era infatti rimasto tranquillamente a giocare a carte sotto coperta mentre il pilota automatico faceva il suo bravo dovere senza venire «rilevato dal governo della rotta» al momento opportuno da un equipaggio che si era rifiutato di pensare.

Morale: l'elettronica è una gran bella cosa perchè aiuta l'uomo, ma lo lascia sempre arbitro della situazione, pretendendo anzi da lui delle autentiche capacità di governo.

Per terminare informiamo i lettori che prossimamente completeremo l'argomento pubblicando una ingegnosa autocostruzione della quale un lettore ci ha inviato ogni dettaglio con sistemi e fotografie della sistemazione a bordo.



LA CORRENTE AD ALTA TENSIONE SCORRE NELL'ACQUA

Alla Fiera di Hannover 1975 è stato presentato per la prima volta un modello di cavo ad alta tensione da 400.000 Volt collocato in una materia insolita: l'acqua. Questo elemento dissipa il calore di perdita del cavo che può così sopportare correnti assai più elevate di quelle tradizionali e raggiungere una prestazione circa doppia. Poiché la richiesta di energia è in continuo aumento, soprattutto nelle grandi città e nelle zone industriali, questa soluzione presenta aspetti interessanti non solo sotto il profilo tecnico, ma anche economico. Questo nuovo prodotto sviluppato dalla Siemens viene impiegato per la prima volta a Berlino in un sistema di trasporto di energia ad alta tensione; vengono posati chilometri di cavi rivestiti da un tubo di cemento-amianto, nel quale viene pompata acqua che scorre in un circuito chiuso. Il calore assorbito dall'acqua viene disperso da scambiatori di calore e da torri di raffreddamento (la foto mostra il modello esposto ad Hannover). (Foto Siemens)

LA COMPATIBILITÀ DEI COMPONENTI DI UN IMPIANTO HI-FI

di Paolo ARPA

La «compatibilità» può essere definita come la «capacità di coesistere armonicamente». Questa espressione è abbastanza soddisfacente poiché il tipo di compatibilità che ci accingiamo a esaminare ha molto a che fare con l'armonia — quella di tipo musicale. In breve, apparecchiature non compatibili producono un suono non armonico; esse generano distorsioni armoniche e non armoniche e una quantità di altri suoni sgradevoli.

Le varie sezioni del vostro complesso, come forse avrete scoperto da soli, possono essere unite tra loro entro certi limiti, ma devono essere adattate.

Nel cammino compiuto dal segnale fra la cartuccia fonografica posta all'inizio della catena dei componenti e l'altoparlante posto alla fine, si trovano un certo numero di circuiti collegati l'un l'altro che si possono influenzare vicendevolmente, ed ognuno di essi presenta la possibilità di influenzare negativamente il segnale se i due componenti collegati in quel punto non si adattano reciprocamente.

Esamineremo, quindi, quali sono questi punti critici, quali siano gli inconvenienti cui possono andare incontro e che cosa si dovrebbe fare per eliminarli. Cominciamo dalla cartuccia fonografica, ed esaminiamo il primo collegamento: quello fra la cartuccia e il braccio del fonorivelatore.



CARTUCCIA/BRACCIO DEL FONORIVELATORE

Sebbene questi due componenti vengano spesso acquistati separatamente, essi funzionano come una sola unità ed in tal modo devono essere considerati.

Il compito del braccio è quello di sostenere la cartuccia nella maniera più corretta rispetto alla superficie del disco, guidandola quando la puntina scorre nel microscopico solco a spirale.

Il movimento impartito alla puntina (rispetto al sistema cartuccia/braccio) genera la tensione d'uscita (il segnale audio) ed il braccio non deve rispondere assolutamente alle modulazioni del solco del disco; tale risposta è compito soltanto della puntina.

E proprio qui incontriamo il nostro primo potenziale disadattamento: la risonanza meccanica stabilita dalla cedevolezza (elasticità) della puntina entro la cartuccia e dalla massa totale effettiva della combinazione braccio/cartuccia.

Questa risonanza si verifica ad una frequenza molto bassa, solitamente sotto i 20 Hz. A frequenze molto al di sotto della risonanza tutto il braccio segue i movimenti della puntina. Quando ciò si verifica, il movimento della puntina rispetto alla cartuccia è molto lieve o addirittura assente, per cui essa non genera alcun segnale. Alla frequenza di risonanza, tuttavia, sia la puntina che il braccio si muovono con ampiezza esagerata.

Se il disco provoca questa risonanza, la cartuccia genererà una forte tensione d'uscita subsonica.

Questa, di per sé, non provoca necessariamente dei problemi, poiché può essere filtrata (ed in genere ciò avviene) dai circuiti dell'amplificatore. Tuttavia, la deflessione della puntina può essere tale da superare il campo lineare il che provoca distorsione d'intermodulazione ed errori di rivelazione del segnale registrato. Nei casi più gravi, le vibrazioni alla risonanza possono anche superare la forza che trattiene il pick-up a contatto con il disco provocando dei salti di solco.

Poiché la puntina non incontra quasi mai segnali inferiori ai 20 Hz (od anche 30 Hz), ci si può chiedere che cosa possa scatenare la risonanza del braccio; sono responsabili le deformazioni presenti in vario grado nei dischi più diffusi. Abbastanza stranamente, le deformazioni più evidenti, come il semplice inselciamento che causa un movimento a saliscendi del pick-up che si verifica una sola volta ogni rivoluzione del disco, non costituiscono la causa più frequente di disturbo poiché si verificano con una frequenza di circa 0,5 Hz (a $33\frac{1}{2}$) che viene soppressa. Tuttavia le deformazioni a «pizzico», che assomigliano ad improvvise nicchie sulla superficie del disco, si presentano al braccio come segnali transitori di frequenza compresa fra 2 e 10 Hz, e nei casi più gravi di 4 o 5 Hz.

Se un complesso braccio/cartuccia con una risonanza di 5 Hz viene usato su di un disco che presenta

una frequenza delle deformazioni di 5 Hz, gli errori di rivelazione sono quasi inevitabili. Abbassando la risonanza al disotto di 5 Hz si potrebbe risolvere il problema presentato dalle deformazioni a «pizzico» ma ciò provocherebbe a sua volta inconvenienti con gli insellamenti più dolci. Se la risonanza viene portata al disopra dei 5 Hz, si può essere ragionevolmente certi di risolvere il problema, almeno con i dischi «normalmente» deformati: ci si dovrà solo preoccupare di mantenere la risonanza del braccio/cartuccia al disotto delle più basse frequenze musicali.

Sebbene la giusta frequenza di risonanza non abbia un valore critico, è generalmente accettato che un valore di 10 Hz sia assai prossimo all'OPTIMUM per la rivelazione di un programma registrato, con la minima risposta alle deformazioni.

Valori compresi in una gamma che va da 7 a 15 Hz sono considerati accettabili.

Ora, come può l'acquirente combinare braccio e cartuccia in maniera da ottenere una frequenza di risonanza ottimale? Probabilmente, nella maggior parte dei casi, egli non può farlo, ma non è difficile evitare inconvenienti veramente seri.

Una frequenza di risonanza piuttosto bassa è il risultato di un aumento della massa effettiva del braccio, di un aumento della cedevolezza della cartuccia o di un aumento di entrambi i valori.

Tuttavia non è molto semplice ottenere risultati sicuri con il calcolo della risonanza di una qualsiasi combinazione, poiché i dati forniti sono molte volte imprecisi.

Ma, come indicazione di massima, per quanto riguarda i componenti oggi in commercio, si può valutare che una cartuccia progettata per funzionare con una pressione di 1 grammo solitamente ha una cedevolezza compresa fra 15 e 60 micro-centimetri per dina (solitamente la grafia è 15×10^{-6} cm/dina) e che un buon braccio fonografico (compresa la cartuccia) può avere una massa effettiva compresa fra 14 e 30 grammi. Nei casi estremi le varie combinazioni che si possono ottenere avranno una frequenza di risonanza inferiore a 4 Hz o superiore ad 11 Hz. Naturalmente una cartuccia ad altissima cedevolezza dovrebbe essere usata solo con un braccio di massa minima, per tenere la loro risonanza sicuramente al disopra di quel limite più basso.

Analogamente, una cartuccia rigida (a bassa cedevolezza) non dovrebbe essere usata con un braccio molto leggero.

Per buona sorte, questa è la combinazione più improbabile a verificarsi, poiché i bracci di massa minima sono costosi e le cartucce a bassa cedevolezza al contrario non lo sono. Ma se ciò capitasse, la risonanza potrebbe salire e raggiungere la gamma delle frequenze più basse con i relativi rischi di reazione acustica, rimbombo esagerato o perdita della risposta alle basse frequenze.

Suggeriamo che, ogniqualvolta sorga un problema sulla compatibilità di qualsiasi combinazione cartuccia/braccio, ci si rivolga ai costruttori di entrambi i componenti per sentirne le opinioni.



CARTUCCIA PREAMPLIFICATORE - I

La sensibilità dell'entrata fono di un amplificatore o di un ricevitore viene definita come la più piccola tensione del segnale d'entrata espressa in millivolt (mV) che sarà in grado di pilotarlo alla sua potenza d'uscita nominale con il controllo di volume regolato al massimo o, se si ha a che fare con un preamplificatore separato, alla tensione d'uscita nominale.

L'uscita nominale di una cartuccia fonografica è la tensione che essa genererà (a 1000 Hz) attraverso un carico standard (solitamente i 47.000 Ω che caratterizzano le entrate fono della maggior parte degli amplificatori) durante la riproduzione di un disco di prova con una velocità campione registrata. Durante le nostre prove abbiamo adottato una velocità di 3,54 cm/sec. Ora 3,54 cm/sec è un livello registrato piuttosto moderato. Alcuni dischi contengono livelli di picco del segnale che si aggirano sui 30-40 cm/sec, e degli studi ottici hanno rivelato occasionali picchi ad alta frequenza dell'ordine di 80 cm/sec. Considerando che una tipica cartuccia fonografica di buona qualità ha un'uscita di 1 mV per un segnale registrato di 1 cm/sec, un preamplificatore od un ricevitore dovrebbero essere in grado di manipolare come minimo delle entrate superiori a 40 mV senza andare incontro a distorsione da sovraccarico.

Un altro aspetto che riguarda il problema della compatibilità cartuccia/preamplificatore è la «sensibilità» o amplificazione disponibile all'entrata del preamplificatore.

La sezione preamplificatore dovrebbe avere un guadagno sufficiente (essere abbastanza sensibile) a pilotare l'amplificatore alla sua massima uscita, nei passaggi registrati più alti, con il controllo di volume ben al disotto della sua massima regolazione (e preferibilmente circa alla stessa regolazione usata per le altre sorgenti di segnale, come quella costituita dal sintonizzatore incorporato nel ricevitore). Altrimenti i sibili ed i ronzii presenti negli stadi di amplifica-

zione che precedono il controllo di volume diventerebbero importuni allorché si dovesse agire sul controllo per ottenere l'intensità desiderata.

Una sensibilità d'entrata fono soddisfacente può essere provata nella sala d'esposizione del rivenditore usando delle cartucce ad uscita nota (i dati forniti sono solitamente adatti a questo scopo). Il sovraccarico del preamplificatore è un poco più difficile da giudicare, poiché è apprezzabile solo in corrispondenza dei picchi registrati più alti come un'irritante distorsione che è presente indipendentemente dalla regolazione del controllo. Essa non dovrebbe tuttavia essere confusa con la distorsione generata da una cartuccia fatta funzionare ad una forza di tracciamento troppo bassa. Oggi quasi tutti i migliori componenti possiedono livelli di sovraccarico dell'entrata fono superiori a 40 mV.

Non sono rari i valori compresi fra 60 ed 80 mV, e qualche apparecchio può sopportare anche più di 200 mV.

Il sovraccarico sembrerebbe quindi non essere un problema veramente serio. Questo è senz'altro vero quando si usi cartuccia d'alta qualità (che di solito ha un'uscita bassomedia) ed un amplificatore di moderna concezione. Tuttavia, se le vostre possibilità sono limitate, considerate che le cartucce vendute a più basso costo possono avere un'uscita doppia rispetto alle migliori unità, e che in amplificatori di poco prezzo il sovraccarico può verificarsi già a valori di 25-30 mV. Una combinazione così sfortunata può dare prestazioni veramente insoddisfacenti.

Alcuni apparecchi di amplificazione possiedono commutatori hi/lo per la sensibilità fono, sui loro pannelli posteriori, per adattarsi a cartucce con tensioni d'uscita notevolmente diverse. Quando si ha a che fare con apparecchi che presentano tale caratteristica, suggeriamo di provare prima con il commutatore in posizione di sensibilità più bassa considerando che per ottenere lo stesso livello il controllo di volume dovrà essere avanzato in misura maggiore rispetto a quanto si farà con il commutatore in posizione di alta sensibilità. Se sarà possibile ottenere un buon livello di ascolto prima che il controllo di volume raggiunga il terzo superiore del suo percorso, e se non si udirà nessun sibilo o ronzio sollevando il pick-up dal disco,



questa sarà la condizione di funzionamento migliore di quel particolare amplificatore con quella particolare cartuccia: il che equivale a dire che esso presenta il miglior margine di sovraccarico. Se è eccessivo o se il controllo di volume deve essere fatto avanzare fino al limite, allora il commutatore dovrà essere messo nell'altra posizione. In questo caso, è solitamente sicuro considerare che l'uscita della cartuccia non sovraccaricherà il preamplificatore fono. I migliori apparecchi moderni sprovvisti di tale commutatore (o delle prese fono ad alta e bassa sensibilità) possono essere considerati esenti da problemi di sovraccarico.

CARTUCCIA/PREAMPLIFICATORE - II

Quasi tutte le cartucce fonografiche magnetiche sono progettate per funzionare con una resistenza di carico specifica (solitamente 47000 Ω) che viene quindi fornita da qualsiasi preamplificatore con entrata fono magnetica.

Il circuito elettrico affrontato dalla cartuccia, costituito dalla sua induttanza, dalla resistenza di carico e dalle capacità in derivazione sia di entrambi i cavi di collegamento che dei circuiti d'entrata dell'amplificatore, gioca un ruolo importantissimo nel determinare la risposta in frequenza complessiva.

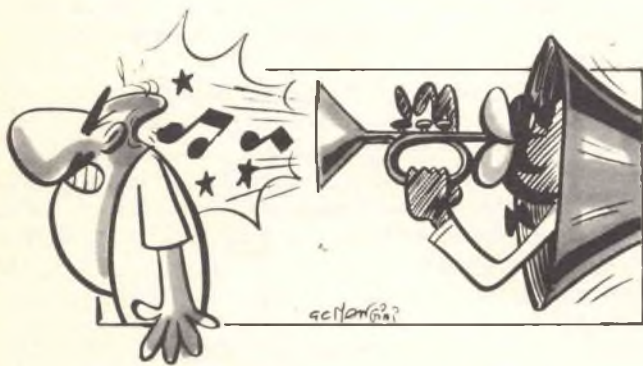
La parte meccanica della cartuccia fonografica: la sua puntina, la mensola della puntina e l'elemento generatore di tensione, molto spesso risuona alle più alte frequenze udibili o un po' al disopra di queste. Il circuito elettrico solitamente serve sia ad equalizzare la risonanza alle alte frequenze (che generalmente viene smorzata anche meccanicamente) sia a produrre la risposta in frequenza più livellata entro la gamma audio.

Un carico più alto di quello nominale (come i 100.000 Ω che alcuni amplificatori presentano come carico selezionabile per mezzo di un commutatore) aumenterà l'uscita alle alte frequenze e renderà il suono più brillante mentre una resistenza più bassa (alcuni amplificatori ne offrono una di 25.000-30.000 Ω) farà cadere gli acuti. Sebbene la resistenza d'entrata sia specificata, l'aspetto capacitivo del carico viene ignorato da molti costruttori di cartucce e di amplificatori. Alcuni hanno basato le prestazioni delle loro cartucce su di un «tipico» carico capacitivo di 250-300 picofarad (pF) sebbene ciò venga raramente dichiarato. All'altro estremo vi è il caso delle cartucce CD-4 prodotte dalla JVC e dall'Audio-Technica. Per raggiungere la loro risposta di 45.000 Hz, la capacità di carico deve essere ridotta al minimo (preferibilmente 100 pF o anche meno), ed i demodulatori di CD-4 vengono forniti con cavi speciali a bassa capacità da sostituire a quelli normalmente usati nei giradischi.

Questi cavi sono piuttosto corti ed in alcuni casi possono far nascere problemi di installazione.

I demodulatori offrono alla cartuccia anche un'alta resistenza di carico per aumentare ulteriormente la sua risposta alle alte frequenze. Tuttavia, altre cartucce, hanno un'induttanza di bobina molto più bassa e

dovrebbero poter funzionare con qualsiasi cavo di normale capacità. Sebbene la capacità del cavo sia un fattore relativamente poco critico (eccetto che per CD-4), tuttavia può essere parzialmente responsabile di alcune differenze nella qualità delle prestazioni degli stessi componenti, uditi prima nella sala d'esposizione del rivenditore e poi nella vostra abitazione. Non si deve dimenticare che i sistemi di commutazione fra i diversi componenti dei complessi hi-fi usati dalla maggior parte dei rivenditori possono necessitare di cavi più lunghi di quanto sarebbe lecito desiderare. Quindi, per evitare di «penalizzare» alcune cartucce con una eccessiva capacità di cavo, essi usano dei piccoli preamplificatori RIAA vicino ai giradischi, collegando le loro uscite alle entrate AUX degli amplificatori. Questa potrebbe essere la maniera più giusta per confrontare i diversi altoparlanti o le diverse cartucce, ma qualche volta può ingannare quando si debbono paragonare degli amplificatori, poiché le loro sezioni preamplificatrici fono sono scavalcate. Le differenze di suono attribuibili al preamplificatore fono sono solitamente di secondaria importanza, ma in certi casi possono essere significative. Sarebbe quindi opportuno controllare che la combinazione che viene presa in considerazione sia fatta funzionare nella sala d'esposizione esattamente come funzionerebbe nella vostra abitazione. Per la stessa ragione, quando confrontate due cartucce, assicuratevi che vengano adoperate con lo stesso amplificatore e lo stesso sistema di altoparlanti. Talvolta la differenza udita deriva in realtà dall'amplificatore che si sta usando.



PIASTRA GIRADISCHI/ALTOPARLANTI

Il rimbombo è l'effetto udibile delle vibrazioni meccaniche (provenienti di solito dal motore e dalla ruota libera) di una piastra giradischi che vengono interpretate dalla cartuccia, come segnali di bassa frequenza presenti nei solchi del disco. Le varie piastre giradischi differiscono ampiamente fra di loro sia per il livello del rimbombo sia per le frequenze di cui esso è composto. I modelli più costosi, naturalmente, è probabile che abbiano un rimbombo minore dei modelli di più basso costo.

In generale i segnali di rimbombo vengono prodotti ad una frequenza che corrisponde alla velocità di rotazione del motore (30 Hz per i motori da 1800 RPM

usati in quasi tutti i giradischi automatici ed in molti modelli non automatici), ed alle proprie frequenze armoniche. La ruota libera, che solitamente possiede una frequenza di base di circa 4 Hz, può introdurre questa frequenza e le sue armoniche.

Alcuni giradischi usano motori a velocità più bassa che girano a 300-600 RPM e quindi con frequenza di rimbombo di 5-10 Hz rispettivamente; altri usano una cinghia di trasmissione per evitare drasticamente il problema della ruota libera; altri ancora combinano entrambi i metodi.

Al culmine della scala dei prezzi vi sono i giradischi a pilotaggio diretto in cui il motore gira alla velocità di 33½ RPM e che (almeno in teoria) danno un rimbombo lieve o assente con frequenza inferiore a pochi Hz.

Invece di essere un tono singolo di bassa frequenza, il rimbombo è in realtà un segnale complesso il cui spettro di frequenza può estendersi da 0,5 Hz a più di 100 Hz.

Le caratteristiche dell'udito umano e la risposta in frequenza degli altoparlanti contribuiscono a rendere le frequenze di rimbombo maggiori molto più udibili delle basse, anche se esse sono di solito notevolmente più deboli.

Appunto per considerare questo fenomeno, le misurazioni del rimbombo «non compensate» (che rispondono in maniera uguale a tutte le frequenze) vengono spesso integrate o addirittura sostituite da misurazioni «compensate». Queste hanno la caratteristica di attenuare i livelli misurati ad un ritmo di 6 dB per ottava al decrescere delle frequenze. In altre parole, un segnale di rimbombo di 60 Hz avrà un livello doppio di un segnale di 30 Hz della stessa intensità.

La curva di compensazione è stata studiata per spiegare la diversa udibilità di varie frequenze di rimbombo, ed è abbastanza valida per questo scopo. Tuttavia, rimbombi «non udibili» possono avere effetti collaterali molto apprezzabili. Supponiamo, ad esempio, che una ruota libera imperfetta introduca un forte rimbombo di 4 Hz. Nessun altoparlante può riprodurre questa frequenza e nessuna persona potrebbe udirla se fosse riprodotta. Tuttavia, alcuni amplificatori hanno una risposta in frequenza che si estende fino alla gamma sub-udibile, e quindi sono in grado di far passare un segnale di 4 Hz attraverso gli altoparlanti. A frequenze così basse, l'escursione del cono del woofer può essere molto ampia, anche ad un livello di pilotaggio moderato. Ciò è vero in special modo per i sistemi di altoparlanti con apertura di sfogo, in cui il cono del woofer è virtualmente non caricato alle frequenze subsoniche.

Il risultato può essere l'eccessivo movimento del cono a frequenza di rimbombo molto bassa. Ciò può essere apprezzato in due modi sia come armoniche della frequenza di rimbombo sia come modulazione del programma a più alta frequenza, naturalmente nel campo delle frequenze del valore.

Se il tessuto-grata di un altoparlante può essere rimosso, si può facilmente controllare la presenza del

rimbombo subsonico. Basta osservare il cono del woofer quando il pick-up si trova sul disco e l'amplificatore è regolato ad un volume piuttosto alto. In certi casi si può notare un movimento innanzi e indietro pendolare del cono non corrispondente ai bassi del programma. I limiti dell'entità di questo movimento dipendono dalla progettazione dell'altoparlante, ma nella maggior parte dei casi, uno spostamento picco-picco superiore ad 1/4 di pollice può essere considerato potenzialmente disturbante. Non tutti i disturbi a bassa frequenza sono causati dal meccanismo del giradischi. Ad esempio le deformazioni del disco possono introdurre dei forti segnali subsonici riconoscibili per la loro periodicità (una volta ogni giro del disco).

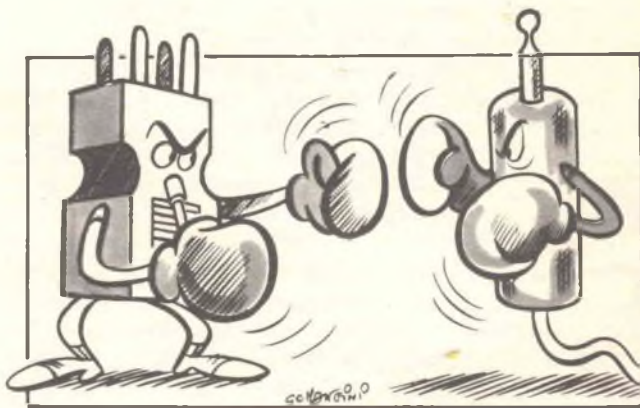
Una caratteristica, che sarebbe bene ci fosse sempre, di alcuni amplificatori è costituita da un filtro d'entrata che fa cadere la risposta al disotto di 20 Hz. Sebbene ciò possa «inorridire» certi sensibili appassionati hi-fi, tuttavia questo è il sistema più efficace per affrontare il problema al minimo costo. Tuttavia, il miglior modo in assoluto per evitare il problema presentato dal rimbombo subsonico è quello di far sì che i vari componenti di un complesso hi-fi presentino tutti il medesimo livello qualitativo. Un giradischi di basso costo non dovrebbe essere usato con un amplificatore potentissimo e di alta qualità nè con altoparlanti con risposta ai bassi molto estesa. La reazione acustica costituisce un problema di compatibilità diffuso e frequentemente misconosciuto. La reazione viene apprezzata come un forte rimbombo o come un «urlo» a bassa frequenza quando un disco viene riprodotto ad alti livelli di volume. Essa scompare quando il pick-up viene alzato dal disco. I suoi effetti possono essere evidenti a livelli d'ascolto molto più bassi come una «pesantezza» o confusione nella gamma dei bassi, ed inoltre come perdita generale della tenuta complessiva. La reazione può anche esagerare il rimbombo prodotto dalla piastra giradischi.

La reazione acustica è il risultato di una vibrazione fisica del sistema del giradischi prodotta dall'energia a bassa frequenza proveniente dagli altoparlanti. L'energia degli altoparlanti può raggiungere il giradischi direttamente attraverso l'aria o attraverso il mobiletto, il pavimento o altre strutture. Non ci sarebbe alcun problema se il complesso giradischi non avesse delle risonanze situate entro il campo delle basse frequenze dell'altoparlante. Questa situazione di risonanza è molto complessa ed imprevedibile poichè, ad esempio, una risonanza dell'insieme cartuccia/braccio prossima alla gamma udibile (circa 20 Hz, ad esempio) può aggravare la condizione, ma anche il giradischi e la sua base considerati come tali possono avere delle proprie frequenze di risonanza facilmente scatenabili. Il trattamento che dà più probabilità di risolvere questo problema è quello preventivo; si dovrà procedere all'isolamento del giradischi dall'altoparlante e si eviterà nel modo più assoluto di collocare gli altoparlanti nel mobile che alloggia la piastra giradischi.

Una reazione acustica già esistente può essere rimediata montando la piastra giradischi su molle isolanti od attenuatori elastici. Talvolta l'aggiunta di ulteriore massa alla base del giradischi sposterà la fre-

quenza di risonanza a livelli sicuramente bassi. Molti giradischi sono già provvisti di un proprio sistema di isolamento che li rende più o meno immuni alla reazione. Ma ogni situazione costituisce un caso a sè stante e richiede la propria soluzione.

Come nel caso del rimbombo, la limitazione della risposta alle basse frequenze del sistema annullerà anche la reazione acustica. Spesso un taglio al disotto dei 40 Hz elimina il problema senza pesare molto sulla qualità del programma. Generalmente la reazione acustica si verifica solo quando gli altoparlanti possono liberare un'uscita utile sotto i 35 o i 40 Hz, e molti (specialmente gli altoparlanti più piccoli e di basso costo) non lo possono fare.



PREAMPLIFICATORE/ACCESSORI

Molti accessori, come decodificatori a quattro canali equalizzatori e piastre di registrazione sono progettati per essere collegati ad un amplificatore o ad un ricevitore in un punto del circuito che sta prima dei controlli di volume e di tono — ma dopo la sezione preamplificatore fonò.

In quel punto il circuito può essere interrotto con un commutatore (TAPE MONITOR) in modo tale che il segnale di ritorno, dopo essere passato attraverso l'accessorio, rientra nel preamplificatore e continua il cammino attraverso il controllo di volume e gli altri comandi.

Dalle entrate ad alto livello del preamplificatore (sintonizzatore, ausiliaria, nastro, ecc.) alla giunzione «tape monitor» di solito non si verifica nessun guadagno e quindi di solito è poco probabile il sovraccarico dell'accessorio o dello stadio d'entrata «tape monitor». Il segnale proveniente dalla presa «uscita nastro» è solitamente inferiore ad 1 volt, e tutti gli accessori possono manipolare tale livello con facilità. Analogamente il segnale che ritorna dall'accessorio si trova di solito allo stesso livello, cosicché gli stadi del preamplificatore che seguono non saranno influenzati da un'unità esterna.

L'unica precauzione da osservare quando si collegano degli accessori è quella di evitare l'impiego di cavi schermati di lunghezza spropositata. Le «uscite nastro» della maggior parte degli amplificatori hanno un'impedenza di 10.000 Ω o meno (certe sono così

basse da raggiungere 100 Ω). Anche alla più alta impedenza tipica di alcuni amplificatori e ricevitori di basso costo, le frequenze audio più alte non sono significativamente attenuate, anche se si usano 20 piedi di cavo schermato. La bassa impedenza d'uscita degli amplificatori più qualificati può sopportare impunemente cavi anche più lunghi.

Sebbene sia possibile collegare molti accessori fra l'uscita del preamplificatore e l'entrata dell'amplificatore ciò dovrebbe essere fatto con una certa cautela. Alcuni amplificatori di potenza richiedono per poter funzionare alla massima uscita anche 2,5 volt d'entrata (anche più se hanno i controlli del livello d'entrata non regolati al massimo), e molti preamplificatori possono fornire da 5 a 10 volt. Ma molti accessori possono essere sovrapilotati se collegati ad un sistema con quei livelli di segnale.

Poiché tutti gli accessori progettati per essere collegati ai circuiti «tape monitor» duplicano quei collegamenti (per evitare di sacrificare l'uso di un registratore), non c'è bisogno di rischiare una distorsione interponendo qualsiasi apparecchio attivo fra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza.

Quasi tutti gli amplificatori possiedono entrate ad alto livello (AUX e TUNER) che non possono essere sovrapilotate da un qualunque segnale d'entrata di livello normale. Esistono anche eccezioni a questa regola, e noi abbiamo provato un apparecchio che non poteva manipolare più di 3 volt d'entrata, ma poiché nessun sintonizzatore di nostra conoscenza fornisce tensioni d'uscita più alte crediamo che ciò non costituisca una potenziale fonte di distorsione.



PREAMPLIFICATORE/AMPLIFICATORE DI POTENZA

Se il preamplificatore e l'amplificatore di potenza sono della stessa marca e sono di qualità simile, non vi saranno problemi circa la loro compatibilità elettrica o fisica. Anche se di marca diversa, la maggior parte dei moderni preamplificatori ed amplificatori

di potenza possono funzionare bene assieme. Tuttavia, una possibile fonte di inconvenienti è costituita dalla impedenza d'entrata degli amplificatori di potenza a stato solido, bassa se paragonata all'impedenza di 250.000 Ω o anche più degli amplificatori a valvole. Ma fintantoché il carico (l'impedenza d'entrata dell'amplificatore di potenza) è almeno dieci volte superiore alla impedenza della sorgente (l'impedenza d'uscita del preamplificatore), ci si può aspettare di ottenere risultati soddisfacenti.

Gli amplificatori di potenza a stato solido prodotti oggi giorno raramente presentano una impedenza di entrata superiore a 100.000 Ω , ed in alcuni amplificatori ad alta potenza essa è di circa 10.000 Ω . Un preamplificatore che non può pilotare tale impedenza non può essere in grado di fornire la sua uscita nominale ad un tale amplificatore senza distorsione o attenuazione delle più basse audio frequenze. E quando un amplificatore di potenza possiede un'impedenza d'entrata insolitamente bassa la risposta in uscita di un preamplificatore a stato solido convenzionale può essere intaccata nel campo delle più basse frequenze udibili, anche solo di un paio di decibel. Sebbene questa perdita sia di solito insignificante, probabilmente è responsabile di alcune delle differenze che si odono confrontando amplificatori di potenza la cui risposta in frequenza si estende al disotto (e al disopra) della gamma udibile. La reale differenza, naturalmente, sta nella loro risposta in frequenza o in altre caratteristiche più insolite che per qualche ragione non sono suscettibili di misurazione.

La perdita di risposta può essere un problema più serio, tuttavia, quando ci si trova a far pilotare un amplificatore di potenza a stato solido da un preamplificatore a tubo elettronico. La perdita dei bassi in una tale combinazione può essere seria. I rimedi possibili, in ordine di preferenza sono: 1 adozione di un preamplificatore a stato solido; 2 impiego di un amplificatore di potenza con una impedenza d'entrata più alta; 3 aumento della grandezza dei condensatori d'uscita del preamplificatore (ciò è raramente efficace).

Una incompatibilità piuttosto seria è costituita dal transitorio sovraccarico d'uscita di un preamplificatore a tubo elettronico durante il riscaldamento. Gli amplificatori di potenza a tubo elettronico, che avevano circa lo stesso tempo di riscaldamento dei preamplificatori, non permettevano a questo sovraccarico di raggiungere gli altoparlanti, e la sua presenza era di solito ignorata dall'utente.

Tuttavia, la maggior parte degli amplificatori di potenza a stato solido sono pienamente funzionanti entro uno o due secondi dopo la loro accensione, e sono saturati dal sovraccarico del preamplificatore. In particolare quando le uscite per gli altoparlanti sono ad accoppiamento diretto, come oggi giorno accade in molti casi, un segnale fortissimo può raggiungere gli altoparlanti.

Nel migliore dei casi, il risultato è uno spiacevole colpo; se l'amplificatore è del tipo «super potente», il rischio di danneggiamento degli altoparlanti è molto alto.

Tuttavia questo problema può essere evitato accendendo il preamplificatore prima dell'amplificatore di potenza. Alcuni amplificatori possiedono dei circuiti di protezione automatica che ne abbassano l'attività durante il sovraccarico; in altri, i fusibili degli altoparlanti si possono bruciare. Qualche amplificatore possiede un circuito di accensione a ritardo di tempo progettato per l'eliminazione di un simile effetto (sebbene di grado minore) proveniente dall'associato preamplificatore a stato solido.

Il ritardo raramente è superiore a qualche secondo, e può non offrire alcuna protezione nel caso si debba usare un preamplificatore a tubo elettronico.

Noi raccomandiamo caldamente di non usare mai preamplificatori a tubo elettronico, indipendentemente dal loro valore, insieme ad un amplificatore di potenza a stato solido.

Un buon preamplificatore a stato solido è con molta probabilità meno costoso di un nuovo amplificatore di potenza o di una coppia di altoparlanti, ed inoltre offre molti altri vantaggi rispetto ai migliori preamplificatori a tubo elettronico. Coloro che percepiscono «suoni migliori» usando preamplificatori a tubo elettronico e che quindi preferiscono accoppiarli ad amplificatori ad alta potenza a stato solido dovrebbero conoscere i rischi che corrono o forse dovrebbero considerare che il suono «più scadente» percepito impiegando preamplificatori a stato solido può derivare da uno dei casi di incompatibilità sopra analizzati. E per finire, personalmente non vedo alcuna ragione perché non si possa usare un preamplificatore a stato solido insieme ad un amplificatore di potenza a tubo elettronico.



REGISTRATORE A NASTRO/NASTRO

Normalmente non esistono problemi di compatibilità fra la piastra di registrazione e l'amplificatore. Tutti i registratori restituiscono un segnale di riproduzione approssimativamente al medesimo livello del programma registrato (o possono essere regolati in modo tale da ottenere ciò), e possiedono controlli del guadagno dell'entrata sufficienti ad adottare qualsiasi segnale d'entrata proveniente dalle uscite per il registratore di un amplificatore (che può variare da meno di 100 mV a più di 1 volt). Il solo inconveniente possibile può verificarsi quando si registra con un vecchio registratore (ad esempio con più di sei anni sulle spalle) e/o con un sintonizzatore FM di simile età o anche più vecchio.

Alcuni dei primi sintonizzatori stereo avevano nelle loro uscite audio un certo quantitativo di segnale a 19 kHz ed a 38 kHz (proveniente dal tono pilota), che in certe piastre di registrazione possono generare «battimenti» (combinandosi e formando una nuova frequenza) con l'oscillatore di polarizzazione presente nel registratore, producendo così cinguettii o fischi. E' improbabile che ciò accada quando uno o entrambi i componenti sono di recente costruzione, poiché in quasi tutti gli apparecchi di recente progettazione sono stati introdotti circuiti di filtraggio.

Più significativa per quanto riguarda il problema della compatibilità è la relazione esistente fra il nastro usato ed il registratore. Ogni tipo di ossido per nastro magnetico (la miscela cioè di microscopiche particelle magnetiche che rivestono il materiale plastico che costituisce la base del nastro) richiede una particolare combinazione del livello della polarizzazione, del livello del segnale e dell'equalizzazione se si vogliono ottenere le migliori prestazioni. Questi parametri vengono regolati dal costruttore per un nastro specifico o per una classe di nastri (solitamente definiti come «standard», ad alta uscita etc). Spesso, il costruttore non specifica le marche ed i tipi di nastro, lasciando all'utente il compito di determinare sperimentalmente il nastro con cui il suo apparecchio funziona meglio.

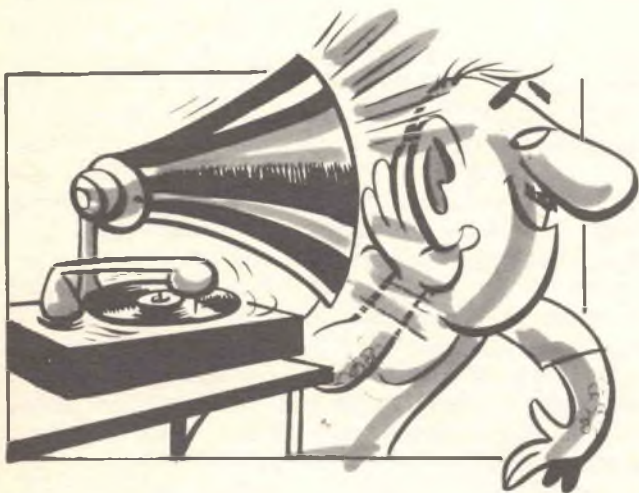
Nel caso dei registratori a bobina, queste regolazioni sono solitamente non critiche, almeno per l'impiego che ne fa la maggior parte degli appassionati. La differenza di suono più ovvia fra un nastro «standard» ed uno di quelli di tipo più pregiato è la risposta alle alte frequenze leggermente migliore per quello del secondo tipo, ma nel campo delle frequenze udibili queste differenze sono lievi (eccetto talvolta quando si opera alle più basse velocità di trascinamento).

Tuttavia, è raccomandabile, in assenza di specifici suggerimenti del costruttore, provare molti tipi di nastro ed adottare quello che sembra meno sensibile alla distorsione di sovraccarico e che fornisce la risposta in frequenza più estesa e più livellata. Si evitino i nastri «d'occasione» o quelli di cui non si conosce la marca, che possono essere scarti di nastri di marca qualificata, oltre a possedere proprietà magnetiche

incerte, a presentare imperfezioni della superficie o a poter perdere il rivestimento con conseguente imbrattamento delle testine e dei meccanismi interni.

I registratori a cassetta possiedono gli stessi requisiti generali di compatibilità, ma con qualche differenza molto importante. A differenza del caso degli apparecchi a bobina, la polarizzazione in un registratore a cassetta dovrà essere regolata con precisione a seconda del nastro usato; anche una lieve sregolazione può influire in maniera fortemente negativa sulla risposta alle alte frequenze così come sulla distorsione e sul rapporto segnale-rumore. Questa regolazione non è quasi mai accessibile all'utente, e pochi costruttori indicano quali sono i nastri adatti specificandone la marca.

Se il manuale d'istruzione dell'apparecchio a cassetta raccomanda precise marche di nastro, usate quelle (od altre dalle analoghe prestazioni). Altrimenti, noi suggeriamo di provare molti tipi di nastro giudicando da soli quali sono quelli più adatti. Mentre due tipi di nastro d'alta qualità possono sembrare molto simili nelle prestazioni (e quindi egualmente adatti alle vostre esigenze), la risposta spuntata alle alte frequenze ed il livello d'uscita irregolare di alcuni dei nastri meno costosi saranno immediatamente chiari.



CONTROLLI DEL TONO/QUALITA' DEGLI ALTOPARLANTI

Tutti gli amplificatori possiedono controlli dei toni bassi ed acuti, e la maggior parte di essi è in grado di influire sul bilanciamento complessivo dei toni in maniera tale da adattarli al gusto personale o alle caratteristiche acustiche della sala d'ascolto. Tuttavia, pochi sono di qualche valore per equalizzare la risposta degli altoparlanti. Molti costruttori hanno progettato equalizzatori per i loro sistemi di altoparlanti; questi in genere provvedono ad innalzare i bassi e gli alti.

Le curve di risposta di questi equalizzatori, sebbene differiscano l'una dall'altra, hanno una cosa in comune: non possono essere imitate dai soliti controlli di tono presenti in qualsiasi amplificatore normale.

Le mancanze tipiche della risposta in frequenza dei sistemi di altoparlanti generalmente sono:

1. La graduale caduta dell'uscita alle alte frequenze, che di solito comincia ad un livello compreso fra 8.000 e 12.000 Hz.
2. Perdita abbastanza rapida di risposta al disotto di una certa bassa frequenza, solitamente compresa fra 10 e 100 Hz.
3. Una o più ampie gobbe o depressioni nella curva di risposta, a qualsiasi frequenza nell'ambito della gamma udibile.
4. Picchi o depressioni a banda relativamente stretta, forse meno di un terzo di ottava d'ampiezza, solitamente al centro della gamma fra 400 e 2000 Hz.

Ognuna di queste aberrazioni impartisce una propria caratteristica al suono, e la sua eliminazione o riduzione può migliorare notevolmente la qualità di ascolto. Talvolta il miglioramento è piuttosto sottile (solitamente ai bassi più profondi), ma quando è possibile vale sempre la pena di conseguirlo.

Vi sono alcuni controlli di tono che possono fornire un'utile equalizzazione alle frequenze più basse e più alte (casi 1 e 2 sopraddetti). Ciò però richiede che le loro frequenze di ribaltamento (il punto in cui il controllo comincia ad essere efficace) siano prossime alle due estremità del campo musicale (200 Hz o anche meno, 8000 Hz ed anche di più), invece che ai soliti 600-800 Hz e 1000-2000 Hz. Questa capacità può essere ritrovata in qualche amplificatore di più alto prezzo.

Un dispositivo ancora più efficiente può eliminare gli inconvenienti 1, 2 e 3. Questo è «l'equalizzatore grafico», che possiede cinque od anche più controlli che provvedono all'incremento od al taglio di frequenze determinate.

Gli equalizzatori grafici sono incorporati in alcuni amplificatori o ricevitori e vengono anche prodotti da molti costruttori come accessori. Tuttavia le irregolarità della risposta a banda ristretta vanno oltre le capacità correttive di qualsiasi equalizzatore di uso comune.

Se i vostri altoparlanti presentano grossi inconvenienti di questo tipo, la sola soluzione è quella di sostituirli.

POTENZA DELL'AMPLIFICATORE CARATTERISTICHE DEGLI ALTOPARLANTI

Pochi aspetti della progettazione di un complesso hi-fi, causano tanta confusione come la scelta di altoparlanti e di amplificatori con caratteristiche di potenza compatibili con le esigenze d'ascolto dell'acquirente così come con tutte le altre.

Prima di tutto, non esistono regole rigide e costanti per adattare fra loro altoparlanti ed amplificatori.

Esistono tante soluzioni quanti sono i modi di installazione, non ne esiste una altrettanto valida per due diversi casi. Fortunatamente, anche errori piuttosto grossolani non sono necessariamente disastrosi per gli altoparlanti e per la sensibilità d'ascolto.

Esistono comunque alcune domande cui prima si deve rispondere.

1. Quale è il livello di pressione sonora (SPL) necessario per fornire alle orecchie dell'ascoltatore la desiderata sensazione di realismo?
2. Può un dato altoparlante (che presumibilmente soddisfa le altre norme di qualità) produrre un tale livello nella sala d'ascolto senza eccessiva distorsione o danno per se stesso?
3. Può l'amplificatore fornire sufficiente potenza elettrica per generare il desiderato livello acustico con una data combinazione di altoparlanti?
4. Alla massima potenza dell'amplificatore (se questa supera i requisiti annunciati al punto 3), esiste un rischio di danno per gli altoparlanti?

Sfortunatamente, i dati pubblicati dalla maggior parte dei costruttori d'altoparlanti non forniscono risposte dirette a queste domande. Questa non è una mancanza dei costruttori, poiché sono implicati troppi fattori, tutti oltre il loro controllo e la loro conoscenza.

Ad esempio, il livello di pressione sonora in una certa stanza per ogni altoparlante e potenza, dipende dall'acustica della stanza, che è determinata dalle sue dimensioni, dalla forma, dai mobili presenti, dalla collocazione degli altoparlanti, dalla posizione d'ascolto e da molti altri fattori.

Di tanto in tanto vengono pubblicate guide per assistere il compratore nella scelta delle caratteristiche di potenza dell'amplificatore, ma queste sono così vaghe e di interesse generale da essere praticamente inutili. Le abitudini d'ascolto personali possono essere più importanti di tutti i fattori sopradetti.

Molti costruttori di altoparlanti rendono nota una «potenza nominale» massima e minima per i loro prodotti. La potenza nominale minima dell'amplificatore raccomandata (in watt continui per canale) indica che il costruttore ritiene che un amplificatore di potenza almeno pari a quella indicata può pilotare il suo altoparlante a livelli accettabili in una tipica sala di ascolto.

La potenza nominale massima di un altoparlante è spesso volte una definizione ambigua poiché raramente è indicata se questa è basata sull'eccessiva distorsione o sul danneggiamento effettivo dall'altoparlante.

Prendiamo ad esempio un caso tipico: un piccolo altoparlante può funzionare con una potenza nominale minima di 10 watt, ed una massima di 50 watt. Da ciò si potrebbe dedurre che in pratica qualsiasi ricevitore od amplificatore attuale può funzionare soddisfacentemente con tale altoparlante, e ciò probabilmente corrisponde a verità.

Tuttavia, considerando l'importante investimento rappresentato da un buon ricevitore stereo, suggeriremmo di scegliere componenti prossimi al limite superiore della gamma di potenza se possibile. Ciò permette di arricchire in seguito il sistema con un'altra batteria di altoparlanti — possibilmente meno efficienti — senza rendere il ricevitore superato. Per ragioni economiche, estetiche od anche per poca co-

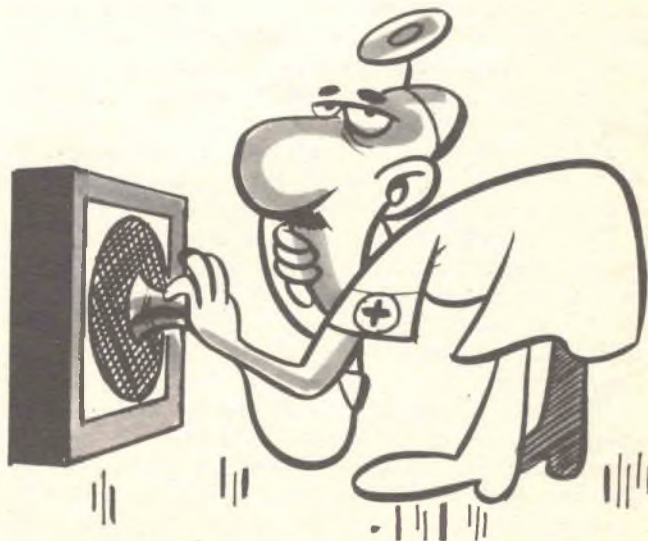
noscenza dei problemi, talvolta si tenta di collocare in un salone grande e fornito di molti mobili un paio di piccoli altoparlanti di basso costo pilotati da un amplificatore di bassa potenza. In seguito, quando viene installato un amplificatore più potente per ottenere livelli di ascolto adatti al luogo, è quasi certo che si verifichino distorsioni e (abbastanza frequentemente) danni negli altoparlanti.

Questo significa che i piccoli altoparlanti non possono essere impiegati negli ampi saloni? Non necessariamente.

Se vi trovate ad avere qualche problema, fatevi guidare dal prezzo (in modo puramente indicativo): una coppia di buoni altoparlanti da 250 dollari può essere solo un po' più grande di una coppia di buoni altoparlanti da 100 dollari, ma essi saranno quasi certamente capaci di erogare suoni non distorti di volume maggiore. Oltre a ciò un altoparlante compatto con risposta estesa ai bassi sarà meno efficiente sia di un tipo più grosso con la medesima risposta sia di un sistema di analoghe dimensioni con prestazioni limitate alle basse frequenze. Una efficienza più bassa significa una maggior richiesta di potenza per ottenere un dato SPL.

Poiché l'altoparlante in ultima analisi determina la qualità complessiva del suono del sistema, le sue prestazioni dovrebbero essere il fattore più importante ad indirizzare la scelta. Una volta fatto ciò è facile scegliere un amplificatore di potenza sufficiente. E non vi è ragione perché non si possa usare un amplificatore la cui massima potenza nominale superi quella dell'altoparlante. La disponibilità di amplificatori molto potenti quando necessario può migliorare notevolmente la riproduzione realistica della musica, anche a livelli medi piuttosto modesti. Tuttavia, quando la potenza dell'amplificatore supera quella nominale dell'altoparlante, questo deve essere protetto per mezzo di un fusibile — o di altri dispositivi — da sovraccarichi accidentali.

Un certo numero di altoparlanti possiedono fusibili di protezione incorporati che aprono il circuito



prima che sopravvenga un danno. Tuttavia la maggior parte dei tweeters si bruceranno se raggiunti da un segnale ad alta frequenza continuo anche ad un livello di potenza inferiore alla potenza nominale globale del sistema. Ciò è vero anche se possono sopportare le alte frequenze musicali al massimo livello di potenza.

Se i vostri altoparlanti non possiedono fusibili, questi possono essere aggiunti. Ma non scegliete i fusibili soltanto in base alla legge di Ohm. A 50 W si potrebbe supporre che un altoparlante da 8 Ω richieda 2,5 ampère alla massima potenza, e quindi si potrebbe essere tentati di usare un fusibile da 2 ampère e pensare di essere protetti. In realtà questa è solo una condizione di mezza protezione, poiché l'impedenza dell'altoparlante può variare ampiamente con la frequenza e quindi vi potrebbe essere la necessità di adottare un fusibile di valore più basso per ottenere una protezione adeguata. Alcuni costruttori raccomandano di usare fusibili ad azione velocissima, mentre altri preferiscono il tipo a lenta fusione.

SMORZAMENTO DELL'AMPLIFICATORE ALTOPARLANTI

Il fattore di smorzamento (DF) di un amplificatore è il rapporto fra l'impedenza di carico nominale (di solito 8 Ω) e la sua impedenza interna. E' una misura della «regolazione» dell'amplificatore cioè, della variazione della tensione del segnale d'uscita dell'amplificatore (essendo tutti gli altri fattori costanti) ai cambiamenti dell'impedenza del carico (altoparlante). Poiché l'impedenza d'uscita dell'amplificatore esercita un certo controllo sul movimento della bobina mobile dell'altoparlante (specialmente in prossimità della risonanza ai bassi del woofer), è stata considerata come un importante fattore per l'ottenimento di una risposta ai bassi «stretta», senza eccessivo penzolamento o altri indesiderabili effetti transitori.

Fino ad un certo punto questo è vero. Una differenza misurabile (e udibile) nella risposta alle basse frequenze di molti altoparlanti può essere osservata aumentando il DF da 1 a 10. Tuttavia basandosi sulla nota teoria che se un poco è buono, molto è ancora meglio, certi si sono convinti che un DF molto alto (esso è spesso superiore a 100, e talvolta fino a 1000 nei moderni amplificatori) offre vantaggi reali nella qualità d'ascolto.

Per rendersi conto come ciò non può essere vero, si deve soltanto osservare il circuito elettrico equivalente dell'uscita dell'amplificatore e dell'altoparlante.

Per cominciare abbiamo la resistenza Ω della bobina mobile del woofer (solitamente dal 25 al 50 per cento della impedenza nominale della bobina mobile). Quindi vi sono altre resistenze, comprendenti quelle della rete di incrocio e dei cavi di collegamento con l'amplificatore.

Nell'amplificatore stesso abbiamo un'impedenza di «sorgente» che è in rapporto al fattore di smorzamento. Se il DF dell'amplificatore è 1, allora, con un altoparlante di 8 Ω , l'impedenza di sorgente è di 8 Ω (con un DF di 10, l'impedenza della sorgente è di

0,8 Ω , e con un DF di 1000, l'impedenza della sorgente è 0,008 Ω).

La bobina mobile dell'altoparlante «vede» ed è smorzata dalla somma di tutte le resistenze di questo circuito.

Per un tipico altoparlante da 8 Ω collegato ad un tipico amplificatore di basso costo con un DF di 10, la resistenza totale (impedenza di sorgente, più bobina mobile, rete di incrocio e cavi di collegamenti) è calcolata in 2,9 Ω .

Se passiamo ad un amplificatore con un DF di 1000, il carico visto dall'altoparlante migliora da 2,9 Ω a 2,108 Ω , un guadagno di poca sostanza.

La conclusione è inequivocabile: il fattore di smorzamento in sé è quasi di nessuna importanza purché sia superiore a 10. Gli amplificatori con valori del DF molto più alti possono suonare meglio, ma solo perché in genere hanno potenza molto più alta e forte quantità di reazione negativa (che solo incidentalmente si risolve in un fattore di smorzamento molto alto).

CONCLUSIONE

Sebbene si possa scrivere un libro sull'argomento, in queste pagine abbiamo toccato un sufficiente numero di punti chiave riguardanti la pianificazione e la compatibilità di un complesso hi-fi e da ciò emerge un fatto molto chiaro: il buon senso è ancora il più importante ed utile aiuto che ci può venire incontro quando dobbiamo adattare con successo fra di loro dei componenti audio. Un sintonizzatore da mezzo milione è sciupato se usato con un amplificatore da cinquantamila lire o con una coppia di altoparlanti da ventimila.

Un buon amplificatore può solo funzionare male con una coppia di altoparlanti di basso costo di marca strana o con un sintonizzatore stereo AM/FM da quattro soldi.

Un ricevitore da centocinquantamila lire può funzionare perfettamente con i sopraddetti altoparlanti da ventimila lire ma potrebbe dare suoni distorti, sgradevoli con una coppia di buoni altoparlanti da duecentomila lire. Ed usare una cartuccia fonografica da centomila lire in un giradischi da cinquantamila lire è come appendere un quadro d'autore nella stalla.

Quindi, a parte tutto ciò che è stato detto nelle pagine precedenti — che restano tuttavia nozioni di grande importanza — non esiste realmente grande difficoltà per adattare l'un l'altro con successo i vari componenti di un complesso hi-fi.

Le ditte costruttrici sono interessate a far sì che i loro articoli funzionino correttamente non solo con le unità prodotte da loro stesse, ma anche con quelle degli altri costruttori.

Per cui, la standardizzazione ormai raggiunta, sebbene non completa, è abbastanza imponente, dato il gran numero di società che operano in questo campo.

Quindi, il buon senso, una certa prudenza e qualche semplice prova in sala di dimostrazione è quanto basta per verificare l'esistenza di compatibilità fra i vari pezzi del vostro complesso, sia esso stereofonico o quadrifonico.

SISTEMA DI CHIAMATA PER COLLEGAMENTI RADIO IN FM

a cura di I. WILSON

A causa dell'obbligo del nominativo del segnale di chiamata è proibito al radioamatore ogni genere di chiamata selettiva.

Il sistema qui proposto tiene conto di questa disposizione e rende inoltre possibile l'attesa su una chiamata ottenuta, senza frattanto ascoltare le conversazioni in corso.

per radioamatori). Al ricevimento di questo segnale viene inserita la parte BF del ricevitore, per dieci secondi, su un circuito di ritardo. Durante questo tempo la stazione chiamante ha l'occasione di dichiarare il proprio nominativo nonché quello della stazione chiamata.

Poichè oggi quasi ogni apparato radio possiede un oscillatore a 1750 Hz per irradiare il suono di chiamata, montando un tale dispositivo di ricezione ognuno può subito profittare del vantaggio di questo sistema.

m oggi diffusamente usati. Ci si riferisce in primo luogo alla tensione di alimentazione, al necessario livello BF e alla impedenza di allacciamento. Dal demodulatore FM la frequenza fonica di segnale, attraverso un potenziometro a trimmer di regolazione della sensibilità, giunge a uno stadio preamplificatore con il transistor BC177B a emettitore comune. Sul collettore di questo transistor si trova verso massa un circuito risonante su 1750 Hz, realizzato in modo tradizionale con un nucleo a olla con regolazione. Il successivo transistor lavora senza polarizzazione di base; esso va in conduzione quando la tensione di picco sul circuito risonante supera circa 0,7 V, pertanto attraverso la giunzione collettore-emettitore viene cortocircuitata la tensione sul condensatore da 4,7 μ F,

LO SCHEMA ELETTRICO

La parte ricevente del segnale di chiamata, il cui schema è riportato in figura 1, è stata disposta in modo da poter essere applicata senza varianti agli apparecchi FM su 2

Il sistema è basato sul seguente principio: la parte ricevente dell'apparecchio contiene un ricevitore supplementare di segnale di chiamata su 1750 Hz (questa frequenza in Germania è generalmente introdotta per l'inserzione di stazioni ripetitrici FM

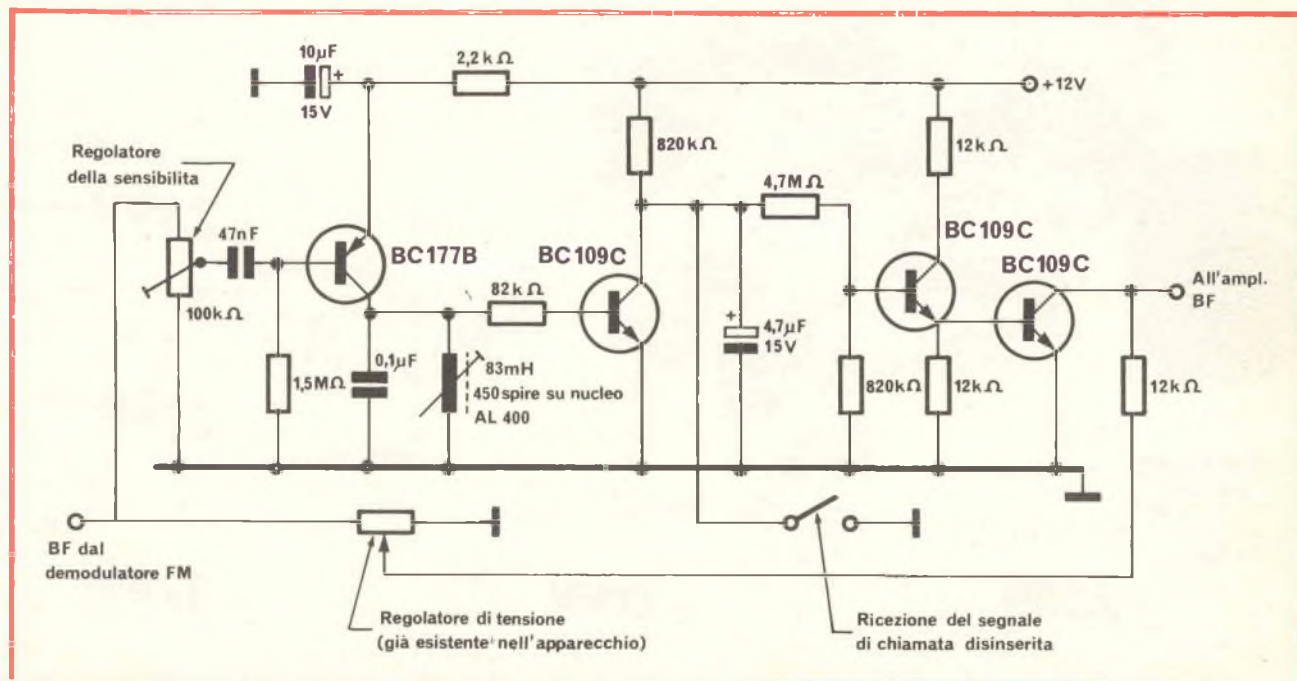


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore del segnale di chiamata.

che si era caricato attraverso la resistenza di 820 kΩ. Il successivo stadio, due transistori BC109C in schema Darlington, è così bloccato e rimane in stato di non conduzione finché il detto condensatore si è lentamente caricato di nuovo. L'ultimo transistor nello stato di conduzione chiude in corto circuito dal lato di entrata l'amplificatore BF dell'apparecchio. Soltanto all'arrivo di un segnale a 1750 Hz viene svincolata la frequenza fonica per un intervallo di tempo di 10 secondi.

COSTRUZIONE E TARATURA

In molti apparecchi si può montare il ricevitore del segnale di chiamata direttamente nella custodia date le sue piccole dimensioni. In caso contrario si provvede nel miglior modo possibile in una pic-

cola cassetta separata. L'interruttore miniatura con cui si disinscrive il dispositivo per il normale collegamento radio, può egualmente essere montato sulla custodia supplementare. I conduttori BF devono essere schermati onde evitare dannose diafonie. Quando tutte le connessioni sono realizzate, si deve regolare la sensibilità di funzionamento in modo che alla ricezione di parlato, anche con grande dinamica, il ricevitore della chiamata non reagisca. Per la taratura del nucleo a oia su 1750 Hz di frequenza di risonanza è sufficiente (se non si possiede un adatto generatore BF) usufruire della ricezione di un debole segnale di chiamata. Mediante torsione della regolazione del nucleo verrà sintonizzato in modo che il ricevitore di chiamata reagisca sempre ottimamente.

PRATICA DI FUNZIONAMENTO

Dopo più settimane di funzionamento di prova del campione si apprezza il valore del sistema di chiamata. Durante l'ascolto di chiamate di soccorso l'apparecchio procede in modo stabile senza che sia disturbato dalle conversazioni in corso sulla frequenza dei ripetitori regionali.

Si noti infine che questo procedimento di chiamata non è da classificare come chiamata selettiva nel vero senso del termine, poichè non si può chiamare una determinata stazione e si impiega una semplice frequenza audio non a codice. Pertanto il sistema è ammissibile in questo senso nel regolamento dei radioamatori.



CHEMTRONICS INCORPORATED

6
TAPE HEAD CLEANER
Pulisce perfettamente le testine magnetiche di ogni tipo di registratore e riproduttore, migliora la fedeltà e riduce il rumore di fondo.
In bombola spray da 115 g.

£ **2500** LC/0619-00

5
SPRAY DPL
Previene l'ossidazione di qualsiasi metallo, ma è anche indicatissimo per lubrificare i contatti e le parti non facilmente raggiungibili.
In confezione spray da 115 g.

£ **2100** LC/0845-00

1
SILICONE HEAT SINK COMPOUND
Grasso al silicone studiato per favorire lo scambio di calore fra i transistori o altri semiconduttori e i dissipatori.
In tubetti da 30 g.

£ **2900** LC/0711-00

2
COLOR LUBE
Studiato per la pulizia e la lubrificazione dei sintonizzatori nei TV a colore. Non è assolutamente infiammabile, protegge i contatti dall'usura e lascia sulle superfici un velo lubrificante.
In bombola spray da 115 g.

£ **2300** LC/0519-00

3
SILICONE LUBRICANT
È un liquido al silicone dagli usi più disparati: lubrificante, protettivo e detergente. È caratterizzato da una bassa viscosità e basso punto di congelamento.
In bombola spray da 170 g.

£ **2100** LC/0657-00

4
SPRAY DPL
Come il modello LC/0845-00 ma in confezione da 400 g.

LC/0847-00

£ **3200**

MAGNETISMO E MISURE MAGNETICHE

prima parte - a cura dell'Ing. M. COLOMBO

L'argomento del magnetismo e dei circuiti magnetici è importante almeno come quello dell'elettricità e dei circuiti elettrici, tuttavia non sempre è conosciuto e compreso. Una ragione di molte inesattezze è la confusione delle unità di misura, per una sfortunata analogia cagionata dai primi ricercatori, i quali erroneamente pensarono ai poli magnetici unitari come se fossero cariche elettriche unitarie.

L'importanza dei fenomeni magnetici non è senza dubbio inferiore a quella dell'elettricità e dell'elettronica, cui anzi il magnetismo è strettamente collegato. Si genera un campo magnetico attorno ad ogni corrente elettrica: l'induttanza è un fenomeno magnetico; le applicazioni del magnetismo sono in costante evoluzione in tutti i campi, compreso quello medico (basti ricordare i cuori artificiali la cui alimentazione avviene per induzione); magneti permanenti sono essenziali per il funzionamento degli altoparlanti, dei motori, di generatori, di sensori e di molti altri prodotti di uso comune.

Nel campo del magnetismo si incontrano strumenti di vario genere; vi sono, accanto ai più comuni magnetometri tascabili, apparecchi assai perfezionati, quali, ad esempio, gli spettrometri NMR del valore di 50.000 dollari. L'elemento che unisce il campo del magnetismo e quello dell'elettricità è l'induttore, componente elettrico basilare, il cui funzionamento è basato su principi magnetici.

Chiunque si occupi di apparecchi elettrici od elettronici deve ovviamente essere a conoscenza dei principi che regolano il magnetismo; tuttavia i fenomeni magnetici non sono finora oggetto di studio nella stessa misura di quelli elettrici. Probabilmente, il comportamento non sempre regolare dei materiali magnetici, accanto alla difficoltà di mantenere entro spazi delimitati un campo magnetico, sono alcune delle ragioni per cui il magnetismo sembra assai complicato.

Si può considerare una sfortuna il fatto che Benjamin Franklin abbia definito il passaggio di corrente elettrica come un fenomeno dovuto alla carica negativa dell'elettrone, e che Coulomb abbia spiegato gli effetti magnetici nei termini di forze sviluppatasi

fra «unipoli magnetostatici». E' attualmente risaputo che la corrente di elettroni si muove verso le regioni di potenziale positivo, che non esistono poli magnetici isolati, e che il magnetismo viene meglio descritto in termini di correnti, e non di poli. Tuttavia, a causa delle ipotesi formulate dai primi ricercatori, molto spesso vengono proposte a coloro i quali si vogliono accostare a questo argomento delle teorie e terminologie ormai superate e difficili da capire; risulta spesso difficile collegare le unità di misura MKS, moderne e semplici, alle anteriori e meno pratiche unità CGS.

Alcuni secoli prima di Cristo, i Greci si erano accorti che il minerale di magnetite attira il ferro; ma fu solo nel 1785 che Charles Coulomb stabilì la legge di attrazione e repulsione fra poli magnetici concordi e discordi. Le prime definizioni e unità di misura corrispondevano perciò a forze fra «poli».

Oersted, nel 1820, scoprì che una corrente elettrica deviava un ago magnetico; utilizzando poi la scoperta di Oersted, Ampère e Arago riuscirono a magnetizzare aghi d'acciaio ponendoli entro un filo avvolto ad elica in cui passava corrente. Nel 1852 Wilhelm Weber suggerì l'ipotesi che ciascuna molecola di ogni materiale magnetico fosse un piccolo magnete. L'americano Joseph Henry e l'inglese Michael Faraday scoprirono separatamente l'induzione elettromagnetica — la «conversione» del magnetismo in elettricità — e realizzarono i primi trasformatori. Le più importanti leggi sull'elettricità e il magnetismo furono formulate da Maxwell nel suo famoso trattato pubblicato nel 1873.

Le unità di misura del Sistema Internazionale

Dal momento che le unità di misura non solo rappresentano gli standard, ma anche il linguaggio connesso con le misure del magnetismo, è opportuno conoscerle con precisione. La scelta delle unità di misura dipende generalmente dai seguenti tre fattori: 1) la storia delle scoperte scientifiche; 2) la semplicità di utilizzazione nella pratica; 3) gli accordi internazionali. Fortunatamente, esistono intese internazionali cui si tende ad aderire; in particolare, le unità di misura proposte dal «Sistema Internazionale» (SI) vengono caldamente raccomandate da tutti i centri di standardizzazione nel mondo. Taluni tecnologi si trovano in difficoltà nell'adattare, ad esempio, i «tesla» al posto dei «gauss» come unità di misura della den-

TABELLA 1 - Unità di misura nel Sistema Internazionale e simboli

Φ	= Flusso magnetico (weber, Wb)
B	= Densità di flusso magnetico (tesla, T)
R	= Riluttanza
F	= Forza magnetomotrice
H	= Forza magnetizzante (campo di forze magnetiche induttore)
μ	= Permeabilità (B/H)
μ_0	= Permeabilità nel vuoto
μ_r	= Permeabilità relativa
L	= Coefficiente di auto-induttanza (induttanza, henry, H)
E	= Tensione indotta (volt, V)
I	= Intensità di corrente (ampere, A)
J	= Intensità di magnetizzazione
x	= Suscettibilità magnetica
N	= Numero di spire
r	= Raggio

TABELLA 2 - Relazioni magnetiche di base

Legge di Ohm per il magnetismo	
f.m.m.	= ΦR
Forza magnetomotrice	
f.m.m.	= NI
Densità di flusso, per definizione	
$B = \mu H = H + 4 \pi J = \mu_0 (H+J) = \mu_0 (1+x) H$	
f.e.m. indotta in N spire	
$E_L = - N d\Phi/dt$	
f.e.m. indotta in un filo diritto di lunghezza l, velocità v, in un campo magnetico B	
$E = B l v$	
Coefficiente di autoinduttanza, per definizione	
$E = - L dI/dt$	
Suscettibilità magnetica, per definizione	
$x = J/H$	
Permeabilità relativa, per definizione	
$\mu_r = \mu / \mu_0$	
Induttanza in avvolgimento di N spire	
$L = N \Phi / I$	

sità di flusso magnetico; ma gli eventuali svantaggi dovuti alla scelta di unità di misura poco familiari vengono senza dubbio compensati dall'uniformità, semplicità e praticità delle unità SI. Nella Tabella 1 è elencata la terminologia di uso comune, e nella Tabella 2 sono elencate le relazioni magnetiche di base che verranno discusse nel seguito.

Il flusso e la densità di flusso

Le unità di misura del flusso (Φ) e della densità di flusso (B) vengono presentate nella Tabella 3. La prima teoria formulata in relazione a un campo magnetico trattava la questione nei termini di «linee» di flusso magnetico sviluppatesi da «poli» magnetici; e questa impostazione del problema generò alcuni inconvenienti. Esistono, in particolare, due unità di misura fondamentali: le CGS-elettromagnetiche (EMU) e le MKS; vi sono poi le CGS-elettrostatiche (ESU). La scelta di tali unità di misura è dovuta a due differenti impostazioni teoriche sul magnetismo. Le unità di misura CGS-elettromagnetiche si sono sviluppate in seguito alla definizione dei fenomeni magnetici nei termini di «poli unitari» (polo che esercita la forza di un dine su di un secondo polo uguale ad esso collocato ad un centimetro di distanza nel vuoto). La legge di Coulomb che definisce la forza di interazione fra due poli (m ed m') a distanza r è la seguente:

$$F (\text{forza}) = K m m' / r^2$$

ove K (una costante che tiene conto della permeabilità del mezzo interposto fra i due poli) è unitaria nel sistema CGS-elettromagnetico (EMU).

Quando un polo viene inserito in un campo magnetico, una forza si esercita su tale polo; l'«intensità di campo magnetico» (H) viene definita come quel campo che esercita la forza di una dine su di un polo unitario.

I primi ricercatori in questo campo hanno pensato al campo di forze magnetico nei termini di linee di flusso uscenti da poli magnetici. Dal momento che era assai comodo definire il campo unitario (1 linea/cm², od 1 gauss) come quel campo presente su di una sfera di raggio unitario, contenente un polo unitario, vi dovevano essere 4 π linee che si sviluppavano da un polo unitario (l'area della sfera è 4 π r²); ciascuna linea ha assunto il nome di maxwell nel sistema CGS.

Nel sistema MKS (il sistema che viene ormai universalmente riconosciuto e raccomandato) l'unità di

TABELLA 3 - Flusso e densità di flusso

	Unità CGS	Unità MKS	Relazioni
Flusso Φ	linea (maxwell)	weber	1 weber = 10 ⁸ linee
Densità di flusso	gauss (1 linea/cm ²)	tesla (weber/m ²)	1 tesla = 10 ⁴ gauss

I campi magnetici terrestri vengono spesso descritti mediante i gamma (1 gamma = 10⁻⁵ gauss = 10⁻⁹ tesla).

TABELLA 4 - Forze magnetiche (f.m.m. e H)			
	Unità CGS	Unità MKS	Relazioni
Forza magnetomotrice (f.m.m., F)	gilbert (dine/polo unit.)	ampere-spire	1 gilbert = $10/4 \pi$, o 0,796 ampere-spire
Campo di forze magnetizzante (H)	oersted (gilbert/cm)	ampere-spire/metro	1 oersted = $10^3/4 \pi$, o 79,577 ampere-spire/metro

TABELLA 5 - Riluttanza e permeabilità			
Simbolo	Unità CGS	Unità MKS	Relazioni
Riluttanza, R	gilbert	ampere-spire	Resistenza magnetica ($R = F/\Phi$) di Ohm
	maxwell	weber	
Permeabilità, μ	gauss	weber ampere-spire	E' il reciproco della riluttività; B/H; $\mu_r = \mu/\mu_0$; $\mu_r = 1 + \chi$
	oersted	$\frac{m^2}{m \text{ weber}}$	
Permanenza		$\frac{metro \text{ ampere-spire}}{}$	Reciproco della riluttanza
Riluttività			Riluttanza/volume unitario; è reciproca della permeabilità

flusso, chiamata weber, non viene definita nei termini di forze fra poli, bensì come quel flusso che, cambiando uniformemente in un secondo, induce la tensione di un volt in una spira di filo conduttore. Tale unità di misura corrisponde a 10^8 «linee di flusso» CGS-EMU, o a 10^8 maxwell. Dal momento che la forza sviluppatasi fra i poli nel sistema di misura MKS deve eguagliare quella del sistema CGS, un fattore di 4π appare nelle tabelle di conversione delle unità MKS e CGS laddove compaiono delle forze.

La densità di flusso (B) è per definizione il flusso rapportato ad un'area unitaria. L'unità CGS-EMU per la densità di flusso (1 linea/cm^2) è il gauss. Questa unità di misura è però spesso sostituita dal «tesla», unità di misura MKS che attualmente è riconosciuta quasi universalmente. Dal momento che 1 tesla è 1 weber/ m^2 :

$$1 \text{ tesla} = \frac{1 \text{ weber}}{1 \text{ m}^2} = \frac{10^8 \text{ linee}}{10^4 \text{ cm}^2} = 10^4 \frac{\text{linee}}{\text{cm}^2} = 10^4 \text{ gauss.}$$

Forza magnetomotrice f.m.m. e forza di magnetizzazione (H)

Il flusso magnetico può «fluire» soltanto nel caso esista una sorta di «pressione magnetica», analogamente alla corrente elettrica, la quale non fluisce se non esiste una sorta di «pressione elettrica»; tale pressione è la tensione, detta anche forza elettromotrice (f.m.m.); in analogia, la «pressione» magnetica è detta «forza magnetomotrice» (f.m.m., F). Le unità di misura della f.m.m. sono elencate nella Tabella 4.

Si noti che la f.m.m. (ampere-spire) è la forza di base (la «pressione»); H è invece il campo di forze risultante (f.m.m. / distanza, o ampere-spire/metro). Si noti che H è un «campo di magnetizzazione»; i termini «campo magnetico o campo di forza» risultano in questo caso più ambigui.

Riluttanza e permeabilità

Il flusso prodotto su di un dato materiale da una f.m.m. dipende dalla resistenza che il materiale stesso oppone al flusso, chiamata «riluttanza». Sebbene il flusso non «scorra» come la corrente elettrica — la relazione fra f.m.m., flusso e riluttanza magnetica è esattamente la stessa relazione che intercorre fra f.e.m. corrente elettrica e resistenza — esiste una «legge di Ohm» per il flusso magnetico che è assai simile alla legge di Ohm per la corrente elettrica.

f.e.m. (E) = IR (intensità di corrente x resistenza)

f.m.m. (F) = Φ R (flusso x riluttanza)

Ampere-spire = Weber x riluttanza (MKS)

Gilbert = linee x riluttanza (CGS)

Nella Tabella 5 sono elencate le unità di misura della riluttanza e della sua reciproca, la permeabilità. La permeabilità è analoga alla conduttività elettrica, ed è anzi l'indice della «conducibilità magnetica». Si noti che l'unità di misura della riluttanza (resistenza magnetica) è f.m.m./Flusso, o ampere-spire/weber (A/Wb). Sarà necessario, in futuro, dare un nome a questa importante unità di misura.

La riluttività è semplicemente la riluttanza (resistenza magnetica) di un volume unitario di materiale;

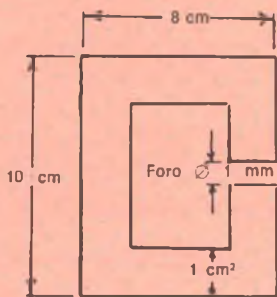


Fig. 1 - Calcolo della riluttanza di un circuito in cui è presente un foro.

Raggio del foro = 10^{-3} m - Superficie del foro = 10^{-4} m² -
 Riluttanza: $R = \frac{10^7}{4\pi} \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-4}} = \frac{10^8}{4\pi} \frac{\text{ampere}}{\text{weber}}$

la permeabilità e la permeanza sono grandezze reciproche della riluttività e della riluttanza (allo stesso modo in cui conduttanza e conducibilità sono reciproche della resistenza e della resistività).

Calcolo della riluttanza (materiali magnetici)

La riluttanza di un circuito magnetico viene calcolata con lo stesso metodo e le stesse leggi utilizzate per determinare la resistenza di un circuito elettrico. Per determinare la resistenza di un filamento, se ne calcola la resistività, cioè la resistenza di un volume unitario di filo. Dal momento che il rame è il metallo conduttore più comunemente usato per i fili conduttori, è stata calcolata la resistenza di un filamento di rame di sezione e lunghezza opportuna; in tal modo, è possibile calcolare la resistenza di un filo di rame di qualsiasi dimensione moltiplicando tale fattore di resistenza per il numero di metri del filamento, e dividendo quindi il risultato ottenuto per la superficie della sezione del filo (la quale viene rapportata alla sezione unitaria del filamento-campione).

In modo analogo, se si desidera determinare la riluttanza di un circuito magnetico, ci si serve della riluttività, la quale è la riluttanza di un volume unitario del circuito. Il volume unitario è in genere il cen-

tometro cubo (le Tabelle forniscono i fattori di conversione per un eventuale passaggio al metro cubo).

La maggior parte dei circuiti magnetici sono composti di materiali magnetici (ferro e acciaio) la cui riluttività varia in modo assai irregolare a seconda della densità di flusso, cosicché non è facile tabularne i valori; come vedremo in seguito, vengono utilizzati diagrammi B/H, i quali forniscono permeabilità e riluttanza relativi ai campi H che interessano.

Se in un circuito magnetico si include uno spazio d'aria, ed il circuito è costituito di materiali di scarsa riluttanza, la riluttanza dell'intero circuito sarà pressapoco quella dello spazio d'aria, dal momento che la riluttanza dell'aria è notevolmente superiore a quella di tutti i materiali magnetici. Il calcolo della superficie di aria sarà in pratica, equivalente al calcolo definitivo della riluttanza del circuito.

Per determinare la riluttanza di uno spazio di aria, occorre semplicemente moltiplicare la riluttanza dell'aria,

$$\frac{10^7}{4\pi} \frac{\text{ampere-metro}}{\text{weber}}$$

per la lunghezza dello spazio vuoto, dividendo poi tale risultato per l'ampiezza della sezione dello spazio vuoto. Si applica la formula: $R = l/\mu A$, ove $l =$ lunghezza dello spazio vuoto, $\mu = 4\pi \times 10^{-7}$.

Se si calcola la riluttanza del circuito magnetico (in acciaio) illustrato in fig. 1, si ottiene una riluttanza di circuito di $10^8/4\pi$ ampere/weber. In pratica, occorrerebbe perciò un prodotto NI di $10^8/4\pi$ per ottenere il flusso di un weber nel circuito. In un centimetro quadrato, un weber rappresenta un flusso la cui densità è di 10^4 weber/m², o 10.000 tesla, un campo magnetico cioè assai forte.

La densità di flusso magnetico derivata - B

La parola «campo» viene usata in modo ambiguo in molte tecnologie, e in particolare nel magnetismo. Un campo implica una «azione» (generalmente una forza); un campo elettrostatico si misura in newton/coulomb, oppure (per integrazione) in volt/metro; un campo magnetico è stato definito in origine come forza per polo unitario dato che allora non si conosceva l'esatta natura del magnetismo.

Sfortunatamente, è assai comune (anche se assai ambiguo) identificare una qualsiasi regione in cui vi

TABELLA - 6 Densità di flusso

Simbolo	Definizione	Unità MKS	Unità CGS	Relazione
B	Densità di flusso risultante da un campo di forze magnetizzante $H \cdot B = \mu H$ $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = \iint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$ flusso = B x Area	tesla, T (weber/m ²)	gauss (1 linea/cm ²)	1 tesla = 10 ⁴ gauss

TABELLA 7 - Parametri magnetici fondamentali

Proprietà magnetica	Simbolo	Equazione caratteristica	Unità MSK
Forza magnetomotrice	F	$F = NI$	ampere-spira
Flusso	Φ	f.e.m. = $Nd \Phi / dt$	weber (1)
Riluttanza (resistenza magnetica)	R	$= \frac{F}{\Phi}$	ampere-spira/weber
Riluttività		Riluttanza/lunghezza unitaria	
Campo magnetizzante (induttore)	H	$H = dF/dl$	ampere-spira/metro
Densità di flusso (che deriva per induzione dal campo magnetizzante H)	B	$B = \mu H$ $\Phi = \iint B dA$ (flusso = B x Area)	tesla = weber/m ² = newton/ampere-m
Permeabilità	μ	$\mu = B/H$; inverso della riluttività	$\frac{\text{weber/m}^2}{\text{ampere-spira/m}} = \frac{\text{weber}}{\text{m-ampere-spira}}$
Permeanza		inverso della riluttanza	
Induttanza	L	henry = induttanza che produce una forza forza contro elettromotrice di 1V quando la corrente cambia al ritmo di 1 ampere/s.	weber-spira/ampere
Intensità di magnetizzazione	J	$B = \mu_0 (H + J)$ $J = xH$	ampere-spira/metro
Suscettibilità	x	J/H	priva di dimensioni

Note: 1 weber = joule/ampere = volt-s.

2 Permeabilità del vuoto (μ_0) = $4 \pi \times 10^{-7}$ joule/ampere²-m = $4 \pi \times 10^{-7}$ weber/ampere-m = $4 \pi \times 10^{-7}$ henry/m

sia del flusso magnetico in un «campo magnetico»; si ricordi che il termine «campo magnetico» viene comunemente usato in tre casi differenti:

1. La forza magnetizzante H
2. La densità di flusso B
3. Una qualsiasi regione che sia sede di un flusso magnetico.

Il termine «campo magnetico» viene dunque utilizzato in modo inesatto; per ridurre ogni ambiguità è meglio abituarci a distinguere e comprendere il significato esatto dei simboli «B» e «H». Il simbolo H indica un campo magnetizzante, o una forza magnetizzante. La densità di flusso derivata da tale forza magnetizzante (H) viene chiamata «induzione derivata» B. L'unità di misura MKS della densità di flusso è il tesla, o il weber/metro². La densità di flusso (B) che deriva da un campo magnetizzante induttore (H) dipende dalla permeabilità dell'ambiente, secondo la legge:

$$B = \mu H$$

Nell'aria risulta $\mu = 1$, $B=H$. Riassumendo, è opportuno ricordare che H è il simbolo relativo ad un campo magnetizzante, o induttore, mentre B è il simbolo al campo magnetico che ne deriva.

TABELLA 8 - Suscettibilità di alcuni materiali paramagnetici e diamagnetici e temperatura in cui è stata effettuata la misura di suscettibilità

Sostanza	Temperatura in °C	x
Aria (gas)	20	0.037×10^{-5}
Alluminio	18	2.2×10^{-5}
Bismuto	18	$- 16.6 \times 10^{-5}$
Carbone (diamante)	20	$- 2.2 \times 10^{-5}$
(grafite)	20	$- 9.9 \times 10^{-5}$
Cerio	18	$130. \times 10^{-5}$
Rame	18	$- 0.96 \times 10^{-5}$
Cloruro ferrico	20	$306. \times 10^{-5}$
Elio (gas)	20	$- 0.000098 \times 10^{-5}$
Idrogeno (gas)	20	$- 0.00021 \times 10^{-5}$
Piombo	— 18	$- 1.7 \times 10^{-5}$
Mercurio	18	$- 3.2 \times 10^{-5}$
Ossigeno (liquido)	—219	$488. \times 10^{-5}$
(gas)	20	0.18×10^{-5}

**Definizione di un «campo magnetico (B)»
in termini di intensità di corrente (ampere)
e forza (newton)**

Ogni qual volta avviene un passaggio di corrente, si associa ad esso un campo magnetico (fig. 2). Un campo magnetico di questo genere esercita una attrazione magnetica nei riguardi di un secondo filamento in cui passi corrente elettrica, e questo a sua volta genera un campo di forze tali da produrre analogo effetto sul primo filamento. L'unità di misura MKS «ampere» può essere definita nei termini di forze magnetiche che si esercitano fra due conduttori in cui passi corrente elettrica (e si rende necessaria l'introduzione di una costante per mettere in relazione l'ampere così introdotto e quello in uso precedentemente). Dando ora una definizione precisa, se due filamenti paralleli

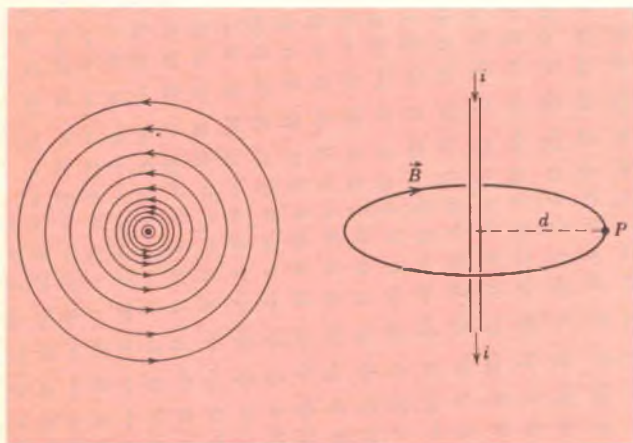


Fig. 2/A - Campo magnetico generato da un filamento in cui circola corrente. Un ampere produce un campo magnetico di 2×10^{-7} tesla ad 1 metro dal filo, ed esercita una forza di 2×10^{-7} newton su di un secondo filo uguale ad esso; cioè un campo di 1 tesla esercita la forza di 1 newton su di 1 metro di filo elettrico in cui circola corrente di intensità 1 ampere.

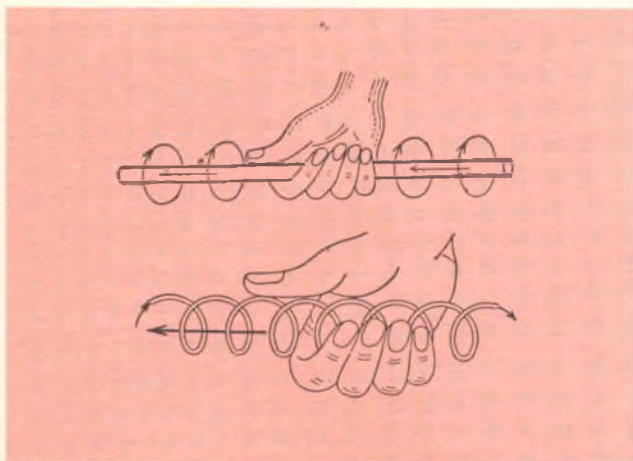


Fig. 2/B - «La regola della mano destra» può essere utilizzata per determinare la direzione del campo H attorno al filo nel quale passa corrente (sopra) e la direzione del campo all'interno del filo elettrico a spirale nel quale passa corrente (sotto).

ed infiniti distanti un metro sono percorsi da una corrente elettrica la cui intensità vale un ampere, si genera una forza magnetica la quale vale, nel vuoto, esattamente 2×10^{-7} newton per ogni metro di lunghezza del filo. La costante 2×10^{-7} è appunto scelta per uniformarsi alla precedente definizione di ampere

Dal momento che un ampere viene definito nei termini di forze d'interazione fra filamenti paralleli, ne segue che un campo magnetico B possa essere definito come quel campo che esercita una forza di 1 newton su di un metro di filo elettrico su cui circola la corrente di un ampere; la relazione che ne segue è $F = BI$ ove F è la forza esercitata su di un filo di lunghezza l su cui circola corrente I nel campo magnetico B. Ciò permette di associare a B le unità di misura newton/ampere-metro, e risulta:

$$1 \text{ tesla} = 1 \text{ weber/m}^2 = 1 \text{ newton/ampere-m}$$

Nella Tabella 9 sono elencate le equazioni di base che descrivono le forze ed i campi di forze dovuti alle correnti elettriche.

Il cambio delle unità di misura

Come è già stato ricordato, il punto di partenza nella descrizione dei fenomeni magnetici è stata in origine la seguente relazione, che esprime la forza sviluppata fra poli unitari:

$$F = k \frac{\text{mm}^1}{r^2} \quad (\text{sistema CGS})$$

$$F = \frac{1}{4 \pi \mu_0} \frac{\text{mm}^1}{r^2} \quad (\text{sistema MKS})$$

ove μ_0 esprime la permeabilità nel vuoto; la costante k (la quale include un fattore di permeabilità) è unitaria nel sistema CGS-EMU. La costante $4 \pi \mu_0$ è stata introdotta per la necessità di uniformare le forze quando si è passati dalla linea al weber come unità di misura del flusso. I primi sperimentatori (Oersted, Ampère, Weber, Coulomb) hanno scoperto gli effetti delle forze dovute al magnetismo ben prima di scoprire gli effetti dovuti alla f.e.m. indotta; ciò perché tali effetti si manifestano solo quando il flusso cambia, e questo fatto è rimasto oscuro per molte decenni. Così le prime unità di misura erano di tipo statico; successivamente, scoperti gli effetti della f.e.m. indotta, è risultato assai pratico definire quale unità di misura di flusso, quel flusso che induce la tensione di un volt in una spira di conduttore cambiando uniformemente in un secondo.

Dopo la definizione del weber, è stato necessario introdurre un fattore di conversione di 4π per passare dagli oersted (unità di misura CGS per H e dai gilbert (unità di misura CGS per f.m.m.) alle unità di misura del Sistema Internazionale (rispettivamente l'ampere-spira/weber e l'ampere-spira). I fattori di conversione sono elencati in Tabella 4.

La densità di flusso (B) dovuta all'esistenza di un campo di forze magnetizzante (H) dipende dalla permeabilità del mezzo, secondo la legge $B = \mu H$. Ricaviamo da ciò $\mu = B/H$, ove μ si esprime in weber/metro-ampere-spira. Per semplificare l'utilizzazione di

questo dato, si è ricorso alla permeabilità relativa, che rappresenta il rapporto fra la permeabilità del mezzo e quella del vuoto, e perciò è un numero puro. La permeabilità relativa (μ_r) è assai prossima all'unità nell'aria e in altre sostanze non magnetiche; nei materiali non magnetici, essa può essere anche 10^4 , e dipende anche dalla densità di flusso.

I materiali in cui la permeabilità relativa è minore di uno si dicono «diamagnetici», quelli in cui tale permeabilità è superiore a 1 si dicono «paramagnetici», quelli infine in cui la permeabilità è di gran lunga superiore all'unità e dipende dalla densità di flusso si dicono ferromagnetici.

Nella tabella 7 sono elencate le unità di misura di cui si è trattato finora.

Suscettibilità e permeabilità

Quando un materiale magnetico viene introdotto in un campo magnetico (H), si nota un aumento della densità di flusso (B) in prossimità del materiale. La spiegazione per questo fenomeno è la seguente: il campo magnetico induttore (H) ha provocato l'allineamento dei momenti magnetici degli atomi del materiale magnetico (i quali sono, a tutti gli effetti, simili a dei piccoli magneti), in modo da aumentare l'effetto magnetico. L'intensità di magnetizzazione (J) tiene conto di tali momenti magnetici (ed è in effetti una misura del numero e dell'orientamento di questi piccoli magneti).

La densità di flusso risultante (B) quando un materiale magnetico viene introdotto in un campo (H) viene perciò espressa dall'equazione:

$$B = H + 4 \pi J,$$

ove J rappresenta l'intensità di magnetizzazione; l'equazione è relativa al sistema CGS, e si trasforma nella:

$$B = \mu_0 (H + J) \text{ nel sistema MKS}$$

Nel vuoto, ove J è nullo, risulta $B = \mu_0 H$

In un toroide si ha:

$$H = \frac{NI}{2 \pi r}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2 \pi r} + J$$

La suscettibilità magnetica viene definita semplicemente dal rapporto adimensionale J/H ; essa esprime il rapporto fra l'intensità della magnetizzazione indotta nel materiale e l'intensità del campo di forze magnetico-induttore che ha prodotto tale magnetizzazione. Se si eccettuano i materiali ferromagnetici, J è proporzionale ad H , e perciò la suscettibilità magnetica (χ) è una costante (vedi Tabella 8). Si noti che χ risulta essere positiva per i materiali paramagnetici e negativa per quelli diamagnetici. Dal momento che la suscettibilità magnetica dipende fortemente dalla temperatura nei materiali paramagnetici, le tavole forniscono anche la temperatura in cui χ è stata misurata.

Essendo $\chi = J/H$, $B = \mu_0 (H + J)$ risulta:

$$B = \mu_0 (H + \chi H) = \mu_0 H (1 + \chi)$$

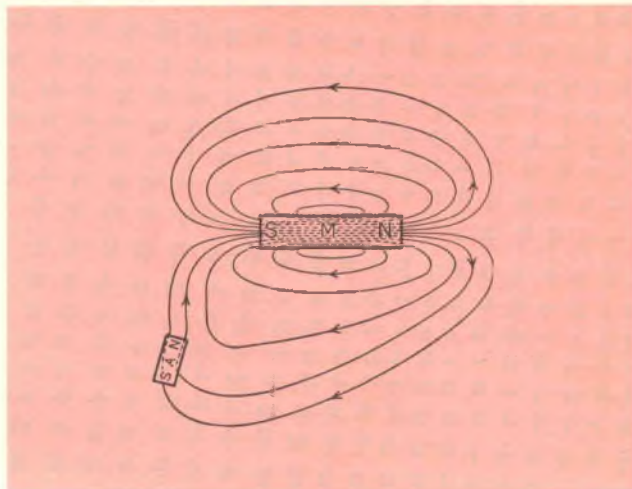


Fig. 3 - I materiali ferromagnetici, introdotti in un campo magnetico, si magnetizzano aumentando l'intensità del campo circostante il materiale.

TABELLA 9 - Equazioni in uso corrente per le misure magnetiche

Massima forza in un filo di lunghezza l in un campo B , in cui circola corrente I
 $F = BIl$

Campo magnetico ad una distanza r da un conduttore rettilineo sufficientemente lungo
 $B = \mu_0 I / 2 \pi r$

Forza fra due fili paralleli rettilinei posti a distanza r l'uno dall'altro, di lunghezza l , che portano correnti I_1 e I_2 (tecnica che permette la definizione dell'ampere)
 $F = \mu_0 I_1 I_2 l / 2 \pi r$

Campo magnetico nel centro di un paio di avvolgimenti Helmholtz; N spire per ciascun avvolgimento, raggio dell'avvolgimento r
 $B = 8 \mu_0 NI \sqrt{125r}$

Campo magnetico nel centro di un lungo solenoide di lunghezza l , N spire
 $B = \mu_0 NI / l$

Campo magnetico di un toroide di raggio r
 $B = \mu_0 NI / 2 \pi r$

f.e.m. indotta in un anello rettangolare di N spire, di lunghezza attiva l , in un campo B , in moto con velocità v formando un angolo Θ con il campo
 $E_l = 2NBlv \sin\Theta$

f.e.m. indotta in un anello rettangolare di N spire, area A , ruota a frequenza f
 $E_{max} = 2 \pi f NBA$

Induttanza di un toroide di area A , lunghezza l ($= 2 \pi r$), N spire
 $L = \mu_0 AN^2 / 2 \pi r$

Energia in un campo magnetico in aria, con corrente I
 $W = L \int I dI = LI^2 / 2$

Carica totale (Q) in una bobina di rilievo per galvanometro balistico con N spire e resistenza R
 $Q = N (\Delta\phi) / R$

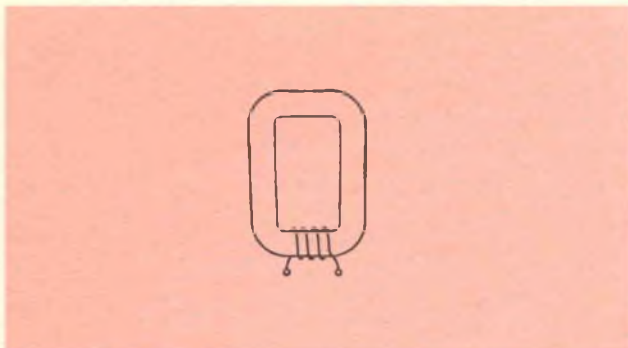


Fig. 4 - Un elettromagnete si ottiene da un forte campo indotto in un materiale ferromagnetico mediante la corrente in una bobina.

ed essendo poi, per definizione, $B = \mu H$, si vede subito che è:

$$\mu = \mu_0 (1 + x)$$

Da quanto detto precedentemente, risulta poi evidente la dipendenza di μ dalla temperatura nei soli materiali paramagnetici e ferromagnetici, e non nei materiali diamagnetici. Dal momento che la permeabilità

relativa è stata definita come: $\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$ ne segue che $\mu_r = 1 + x$

$$x = \mu_r - 1.$$

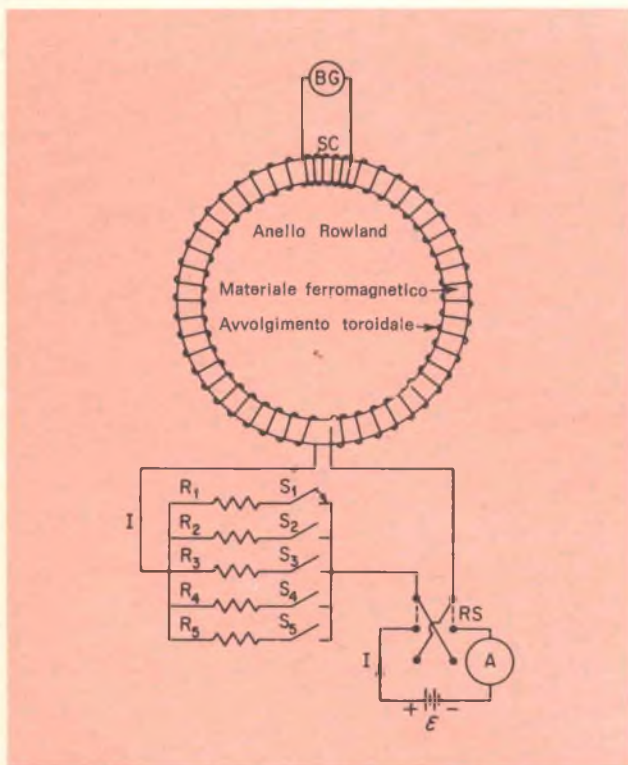


Fig. 5 - Un circuito ad anello Rowland viene utilizzato per la determinazione delle curve di isteresi di un materiale ferromagnetico. Il campo H viene calcolato conoscendo la corrente circolante nell'avvolgimento e le dimensioni dell'avvolgimento stesso; B viene misurato mediante galvanometro balistico.

Un esempio numerico chiarificatore

In figura 5 è illustrato un toroide di 900 spire (detto anche anello di Rowland, perché fu da questi utilizzato nei suoi esperimenti) il cui raggio misura 15 cm, la cui sezione è 3 cm^2 , in ferro. Quando si chiude il circuito, una corrente di 0,0292 ampere passa nel filo. Il galvanometro registra una variazione di flusso di $10,5 \times 10^{-6} \text{ Wb}$. Si vuole calcolare:

1) LA DENSITA' DI FLUSSO

$$B = \Phi / A = 3,50 \times 10^{-2} \text{ Wb/m}^2$$

2) L'INTENSITA' DI CAMPO MAGNETICO nel ferro $H = NI / 2 \pi r = 27,9 \text{ ampere-spire/m}$

3) LA PERMEABILITA' DEL FERRO

$$\mu = B/H = 1,26 \times 10^{-3} \text{ Wb/ampere-m}$$

4) LA PERMEABILITA' RELATIVA

$$\mu_r = \mu / \mu_0 = 1,26 \times 10^{-3} / 4 \pi \cdot 10^{-7} = 1000$$

5) LA SUSCETTIBILITA' MAGNETICA DEL FERRO $x = \mu_r - 1 = 999$

6) L'INTENSITA' DI MAGNETIZZAZIONE

$$J = x H = 999 \times 27,9 = 27 \cdot 872 \text{ ampere/m}$$

Forza elettromotrice indotta f.e.m.

Una f.e.m. (E_i) viene indotta in un circuito ogniqualvolta vi è una variazione nel flusso magnetico. Tale

fatto è espresso dalla relazione $E_i = -N \frac{d\Phi}{dt}$, ove

$$\frac{d\Phi}{dt}$$

E è espresso in volts, $\frac{d\Phi}{dt}$ in weber/secondo, N è il

numero di spire. Se Φ è espresso in maxwell (linee),

la relazione diviene $E_i = -N \frac{d\Phi}{dt} \times 10^{-8}$, dato che

1 linea = 10^{-8} weber.

La f.e.m. (espressa in volt) indotta su di un filo dritto di lunghezza L (metri) che si muove con velocità v (metri/secondi) in direzione perpendicolare al campo magnetico (B) è espressa dalla legge:

$$E_i = BLv$$

ove B , logicamente, viene espresso in weber/m²; se invece fossero espressi B in linee/cm², L in cm, e v in cm/s, sarebbe allora:

$$E = BLv \times 10^{-8}$$

Le f.e.m. nell'avvolgimento primario e secondario di un trasformatore stanno fra loro nella seguente relazione:

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

L'efficienza di un trasformatore è data dal rapporto delle potenze, $E_s I_s / E_p I_p$.

L'induttanza L (coefficiente di auto-induttanza) viene definito da: $E_i = -L \frac{dI}{dt}$; l'induttanza di un henry ha per definizione un volt indotto quando la corrente cambia ad 1 amp/s.

L'auto-induttanza

Per definizione, la tensione indotta in una spira dovuta al cambio di flusso è:

$$E_i = -N d\Phi/dt$$

L'autoinduttanza L di una spira viene definita come:

$$E_i = -L dI/dt$$

ove I rappresenta la corrente che circola nella spira.

Perciò si ha:

$$L dI/dt = Nd\Phi/dt$$

da cui, tramite integrazione, si ottiene:

$$LI = N\Phi + K$$

Se si verifica che sia $I = 0$, $\Phi = 0$, ne segue che anche $K = 0$, e che $LI = N\Phi$ cioè $L = N\Phi/I$.

Auto-induttanza in un toroide

In tutti gli induttori vale la relazione

$$I = N\Phi/l$$

In un toroide:

$$\Phi = BA = \mu HA$$

$$H = NI/2\pi r$$

Ne segue:

$$L = \frac{N\Phi}{I} = \frac{N(\mu HA)}{I} = \frac{N(\mu A) NI}{I(2\pi r)} = \frac{\mu AN^2}{2\pi r}$$

Se il materiale costituente è paramagnetico o diamagnetico, μ è una costante e L può essere calcolato come un induttore di auto-induttanza nota.

Un generatore di induzione

I generatori elettrici (vedi fig. 7) utilizzano nodi di filo conduttore che vengono fatti ruotare in un forte campo magnetico. La f.e.m. indotta su di una parte attiva del nodo (tratti ab o cd) illustrato in figura 7 si ricava dalla formula:

$$E = BvL \sin\theta;$$

dal momento che i lati attivi sono due, si ricava:

$$E = 2 BvL \sin\theta;$$

se poi vi sono N spire, risulta:

$$E = 2 NBvL \sin\theta$$

Se la frequenza di rotazione è f (giri completi/secondo) e se A è l'area del nodo, la massima f.e.m. possibile, che si verifica in corrispondenza di un angolo θ di 90° (come quello illustrato in figura 7) è:

$$E_{\max} = 2\pi fNBA$$

Le equazioni di base che sono in uso nella tecnologia del magnetismo sono elencate nella Tabella 9.

Permeabilità dei materiali ferromagnetici

Come è già stato visto, la permeabilità (μ) di un materiale può essere definita nei seguenti tre modi: (1) B/H ; (2) permeabilità relativa ($\mu_r = \mu/\mu_0$); (3) in termini di suscettibilità, $\mu = 1 + \chi$. Si noti che la permeabilità relativa dei materiali paramagnetici è di poco superiore all'unità, mentre quella dei materiali diamagnetici è di poco inferiore all'unità, e quella dei materiali non magnetici è esattamente l'unità.

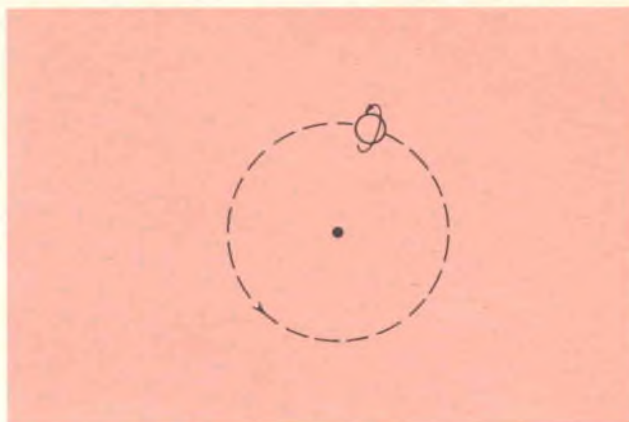


Fig. 6 - Gli elettroni in un atomo non solo orbitano attorno al nucleo, ma ruotano su se stessi; il momento magnetico risultante è un vettore somma del momento magnetico orbitale e di spin.

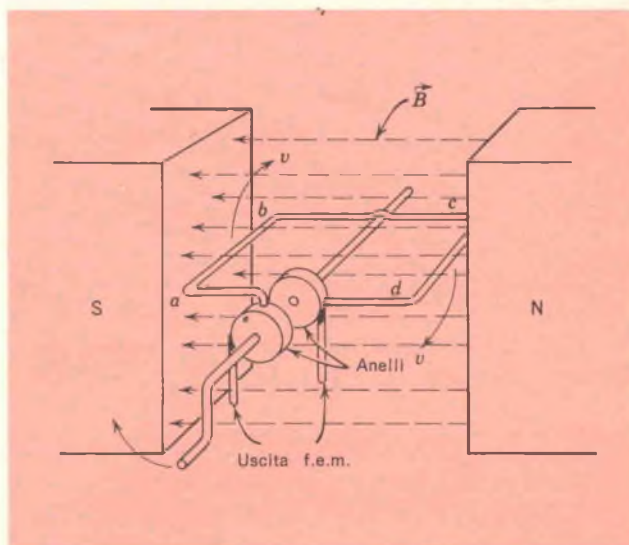


Fig. 7 - Se un anello di filo conduttore (abcd) viene ruotato all'interno di un campo magnetico (B), i lati ab e cd presentano f.e.m. indotta. Un giro dell'anello produce un ciclo di una sinusoide.

TABELLA 10 - Parametri ferromagnetici

H_s	= forza magnetizzante di saturazione
B_s	= induzione di saturazione
B_r	= induzione residua
H_c	= forza coercitata
H_{cs}	= coercività (forza coercitiva necessaria dopo la saturazione)
B_{rs}	= retentività o rimanenza (induzione residua dopo la saturazione)
μ	= permeabilità normale
B_d	= coordinata B nel quadrante di demagnetizzazione
H_d	= coordinata H nel quadrante di demagnetizzazione

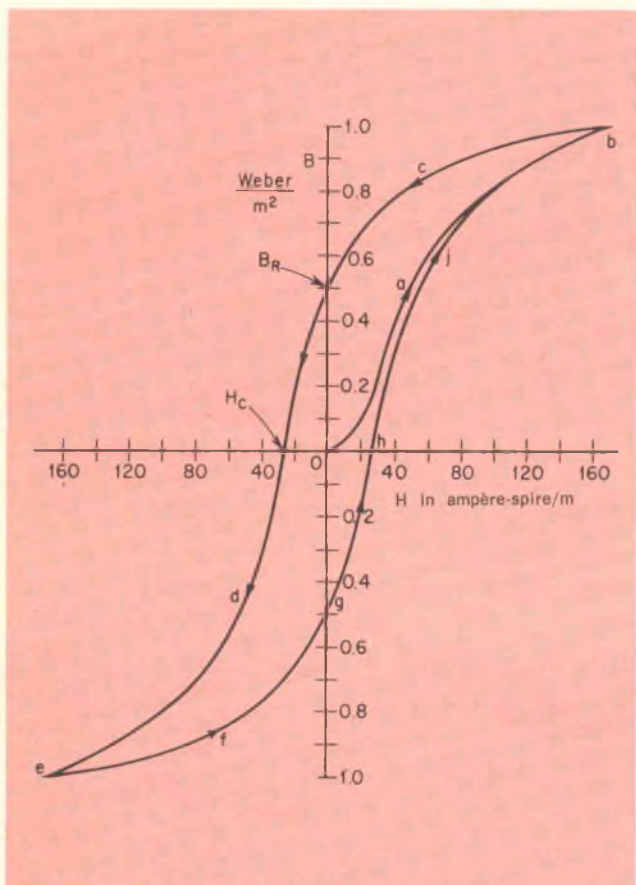


Fig. 8 - Curva di magnetizzazione e normale anello d'isteresi per un campione di acciaio al silicio.

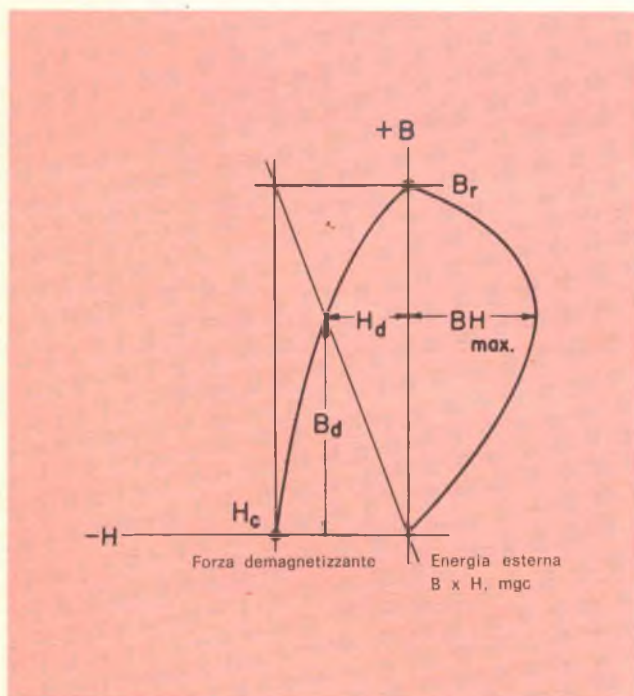


Fig. 9 - Prodotto di B_d e H_d (coordinate della curva di demagnetizzazione); si ottiene la curva del prodotto di energie (BH).

Tuttavia, la permeabilità dei materiali ferromagnetici è una funzione assai complicata di H , come viene illustrato nel diagramma in figura 8, che esprime B in dipendenza di H . Tale curva viene realizzata servendosi di un toroide (ad esempio, quello in fig. 5) e di una bobina di riferimento. Essa viene collegata ad un galvanometro balistico, mentre H viene calcolato in base alle dimensioni note della bobina e alla corrente elettrica, facilmente misurabile; B viene dedotto dal galvanometro.

Se il materiale non è inizialmente magnetizzato, si ha $B = 0$ se $H = 0$. Lungo la curva di magnetizzazione iniziale (a) B cresce in modo non lineare con H fino a che il materiale non si satura; a questo punto, un aumento di H non produce alcuna sensibile crescita di B . Il campo magnetico richiesto per raggiungere la saturazione viene indicato con H_s (vedi Tabella 10). Una crescita ulteriore di H si tradurrebbe in una crescita di B solo secondo la proporzione $\mu_0 H$, e non quella μH . In altri termini, la permeabilità si riduce ad 1 quando viene raggiunta la saturazione, e $B = H$. La crescita di B dopo la saturazione è dunque lineare.

Se il campo H viene ora riportato allo zero, si scopre una residua magnetizzazione del materiale ($B = B_r$ per $H = 0$). B_r viene chiamato «induzione residua» (retentività). Un materiale permanentemente magnetico ha una elevata retentività.

La forza magnetizzante (H) necessaria per ridurre a zero B viene chiamata H_c , o «forza coercitiva». Un materiale permanentemente magnetico deve essere dotato di una forza coercitiva assai alta, in modo da

TABELLA 11 - Produzione annua di materiali magnetici (in libbre)

Alnico	10.000.000
Ferrite	450.000
Remalloy	450.000
Cunife	100.000
Acciai martensitici	100.000
Tutti gli altri	80.000
Applicazioni Industriali	
Altoparlanti	45%
Dispositivi elettronici	14%
Magneti	12%
Comunicazioni	10%
Misuratori e strumenti	7%
Motori e generatori	3%
Altre	9%
	<hr/> 100%

TABELLA 12 - Caratteristiche di due materiali ALNICO

Composizione chimica	Alnico 1	Alnico 5
Nickel	20	14
Alluminio	12	8
Cobalto	5	24
Titanio	—	—
Rame	—	3,2
Proprietà meccaniche		
Resistenza alla tensione (psi)	4,100	5,400
Durezza Rockwell	C 45	C 50
Proprietà elettriche		
Resistività (microhm/cm/cm ² a 25° C)	75	47
Proprietà magnetiche		
H massimo (oersted)	2,000	3,000
Induzione di punta, B (gauss)	12,350	16,500
Induzione residua, B _r (gauss)	7,300	12,600
Forza coercitiva, H _c (oersted)	440	600
Prodotto massimo di energia (B _d H _d) m.g.o.	1,4	5,0
Coefficiente di espansione lineare (20-120°C)	11,9 x 10 ⁶	11,5 x 10 ⁶
(20-220°C)	12,1 x 10 ⁶	11,5 x 10 ⁶
(20-300°C)	12,6 x 10 ⁶	11,6 x 10 ⁶
Punto Curie, gradi C (+10°C)	780	890
Calore specifico (30-400°C) calore per g per grado °C	—	0.11

non perdere la sua magnetizzazione in presenza di un campo debole.

La retentività (B_{rs}) e la coercitività (H_{cs}) sono i massimi possibili valori rispettivamente per l'induzione residua e la forza coercitiva di un dato metallo ferromagnetico. La retentività viene anche detta «rimanenza»; il flusso che permane quando H = 0 viene chiamato «flusso rimanente».

La porzione di curva che giace nel secondo quadrante (fra B_r e H_c) è nota come «curva di demagnetizzazione» (vedi fig. 9). I punti lungo questa curva vengono detti B_d e H_d, mentre il prodotto B_dH_d è il «prodotto delle energie» corrispondente a tali punti. La curva del prodotto delle energie (anch'essa in fig. 9) è assai importante nello studio dei magneti permanenti.

Materiali permanentemente magnetici

I materiali magnetici di larga utilizzazione industriale sono principalmente due: (1) le leghe Alnico e (2) i magneti ceramici basati sulla ferrite di bario.

Nella Tabella 11 viene riportata la produzione annuale di tali materiali e se ne elencano le possibili applicazioni industriali. Nella maggior parte di essi è presente una percentuale di ferro; vi sono tuttavia talune leghe prive di ferro, quali il Cunico (lega di rame-nichel-cobalto), il Silmanal (argento-manganese-alluminio) e le leghe di platino (platino-cobalto).

La tabella 12 illustra composizione e proprietà dei materiali Alnico, leghe i cui principali componenti sono l'alluminio, il nichel, il cobalto e il ferro.

Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire **tramite esami**, i titoli di studio validi:

INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione - Computers - Meccanica - Elettrotecnica ecc., ecc.

LAUREATEVI

all'UNIVERSITA' DI LONDRA

seguendo i corsi per gli studenti esterni « University Examination »: **Matematica - Scienze - Economia - Lingue ecc...**

RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20-3-'63

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso



BRITISH INST. OF ENGINEERING
Italian Division

10125 TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo



Modello 80 F
Otto cifre. Esegue operazioni aritmetiche, algebriche, medie, calcoli di vendita, di costo e profitto, finanziari, conteggi di tendenza e radici quadre.

Dimensioni:
135 × 75 × 30

L.79.500



Modello 80 S
Otto cifre. Esegue operazioni aritmetiche e algebriche, radici quadrate e percentuali.

Operazioni con costante.
Virgola fluttuante.

Dimensioni:
135 × 75 × 30

L.25.500



Modello 8 SR
Otto cifre. Esegue calcoli aritmetici, algebrici, trigonometrici, logaritmici, ed esponenziali.

Operazioni con costante. Memoria.

Dimensioni:
135 × 75 × 30.

L.65.000



Modello 20 SR
Otto cifre. Esegue calcoli aritmetici e algebrici, radici e elevazioni al quadrato, percentuali e reciproci. Memoria.

Dimensioni:
135 × 75 × 30

L.31.500



Modello 30 SR
Dieci cifre + due di esponente. Esegue calcoli aritmetici, algebrici, trigonometrici, iperbolici, logaritmici ed esponenziali. Operazioni con costante. Memoria.

Dimensioni:
150 × 75 × 35

L.89.500



Modello 12 P
Dodici cifre. Esegue operazioni aritmetiche e algebriche, calcola le percentuali, le somme e differenze di prodotti e quozienti, il subtotalo. Operazioni con costante. Memoria.

Alimentazione:
110 ÷ 240 V.c.a.

Dimensioni:
245 × 320
× 100

L.159.000



Santron

**Le calcolatrici che valgono
più di quanto costano.**

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI G.B.C.

TELESCRIVENTE T2CN OLIVETTI

di I2KH Gloriano ROSSI

In un numero precedente pubblicammo un bellissimo articolo dell'abile penna di I2JJK (Franco Simonini) che trattava ampiamente la TG7, la gloriosa vecchia telescrivente fabbricata dalla Teletype per l'esercito americano.

Ancora oggi la TG7 svolge le sue funzioni in modo egregio presso le stazioni di vari radioamatori.

E non solo i radioamatori ma anche vari laboratori ne sono forniti.

Recentemente, non vorrei sbagliare, mi è parso di vedere una TG7 completa di tutti gli accessori in un film del quale non ricordo in questo momento il titolo, mentre nel film «La Stangata» ho notato l'uso di una TT56/MGC della stessa serie della TG7.

Per dare giusta ragione al tempo ho aspettato fino a questo numero di SELEZIONE a descrivere, con stile più modesto rispetto a quello del caro Franco I2JJK, un'altra macchina telescrivente.

LA T2 CN OLIVETTI

La telescrivente, come mezzo di comunicazione, soddisfa la necessità di fornire al servizio telegrafico gli apparecchi stampanti.

La manipolazione doveva essere più semplice di quella richiesta dalle macchine già esistenti ed in uso del tipo ritmico Baudt e Hughes.

La telescrivente, più o meno come la conosciamo oggi, nacque nel primo decennio del 1900, ma la vera e propria T2 della Olivetti apparve, dopo vari studi e modelli precedenti intorno agli anni cinquanta.

Chiaramente il termine T2 sta ad indicare la serie di apparati per telescrivente. Infatti questa serie è

composta da vari tipi di macchine che elenchiamo qui di seguito:

T 2 CN telescrivente della seconda serie tipo normale completa del circuito di ricezione, trasmissione su foglio

T 2 CR telescrivente sempre della seconda serie solo per la ricezione e scrittura su foglio

T 2 ZN telescrivente per ricezione e trasmissione su zona ad uso specifico degli uffici postali per il servizio di telegrammi

T 2 PS perforatore di banda da applicare ad una T2-CN o T2ZN

T 2 PM perforatore di banda completo di organo motore tastiera e carrello per la scrittura contemporanea del messaggio

T 2 TA trasmettitore automatico per banda perforata per la lettura e trasmissione immediata e contemporanea del messaggio perforato

T 2 AL alimentatore con terminale di linea e relè usato solo per gli utenti del servizio Telex.

La figura 1 mostra il disegno di una T2CN. Le differenze meccaniche fra questi modelli sono effettivamente poche. Infatti, se teniamo come base una T2CN, alla T2CR mancherà solamente il gruppo della tastiera e le barre di codice di trasmissione e tutto il blocco di emissione.

La T2ZN risulterà mancante del solo carrello e del sostegno portarotolo, ma avrà in loro vece un sostegno porta zona ed una guida apposita della zona stessa.

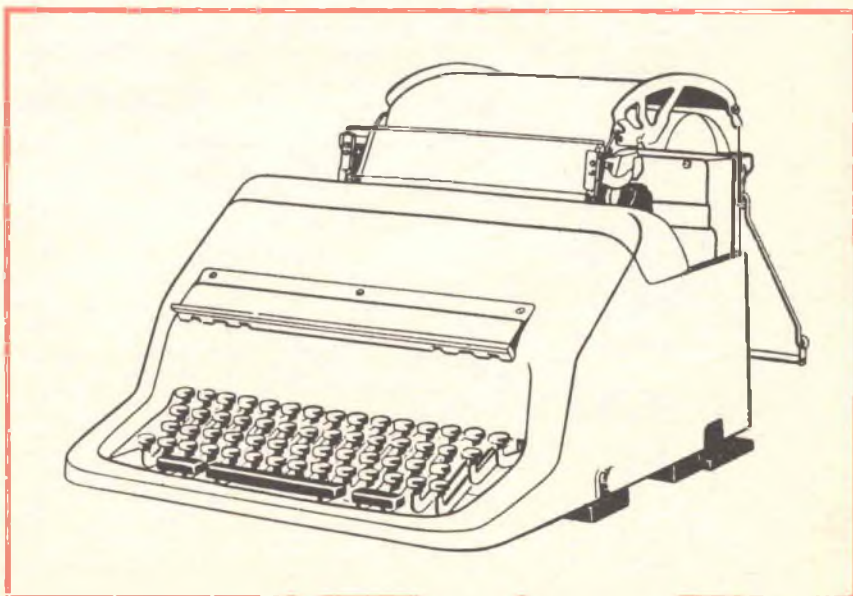


Fig. 1 - Il disegno di questa figura mostra il modello più conosciuto della serie T2: la T2 CN.

La T2PR sarà invece spogliata di molte parti meccaniche: infatti, non esiste il gruppo trasmissione, è modificato il gruppo ricezione e manca del relè di macchina. Avrà in aggiunta il perforatore T2PS direttamente inserito con il suo porta rotolo (banda) e rimarrà inalterato il circuito motore ed il gruppo carrello, mentre il gruppo cestello presenta una modifica incompatibile con gli altri modelli; la tastiera agirà per mezzo dei leverismi che si trovano solamente in questo tipo di macchina.

Per le ulteriori parti che costituiscono le T2 i pezzi sono esattamente uguali non solamente nella forma, ma anche nel numero di codice. Così potrebbe essere possibile modificare una T2ZN in una T2CN avendo il relativo carrello e telaio porta rotolo di carta con i leverismi.

Questo piccolo fatto, a parer mio, sta a dimostrare l'elevato livello di studio raggiunto nel 1950 dalla Olivetti

Sempre con gli stessi criteri di intercambiabilità ci sono stati in seguito degli aggiornamenti delle parti che compongono la macchina in questione. E' stato cambiato ad esempio il tipo di relè di macchina, oppure è stato sostituito il motore con uno più consono del tipo sincrono, ed infine è stata modificata la concezione della risposta automatica cambiando il tamburo fisso con un tamburo amovibile.

Questo tipo di macchina è ormai sostituito da modelli molto più moderni e completi tipo TE300 ecc. ed è quindi possibile trovare delle T2 sul mercato SURPLUS raggiungibile da tutti i radioamatori a prezzi veramente irrisori rapportati alla qualità del-

la macchina stessa che, per vecchia che possa essere, è sempre molto più moderna della TG7 Teletype.

Esaminiamo ora una T2 nelle parti che la compongono. La figura 2 mostra il circuito elettrico di una T2CN adattata al normale servizio telex. Infatti, il collegamento al relè di macchina nel nostro caso è assai più semplice. E' da notare l'interessante circuito regolatore di velocità del motore costituito da un volano motore e dei contatti che rimangono chiusi quando la velocità di rotazione è inferiore a quella voluta e distaccati quando la rotazione è superiore a quella desiderata; quando i contatti rimangono aperti esiste una resistenza chiamata di zavorra che ha il compito di mantenere il carico pressoché costante ed abbassare la tensione di sistemazione.

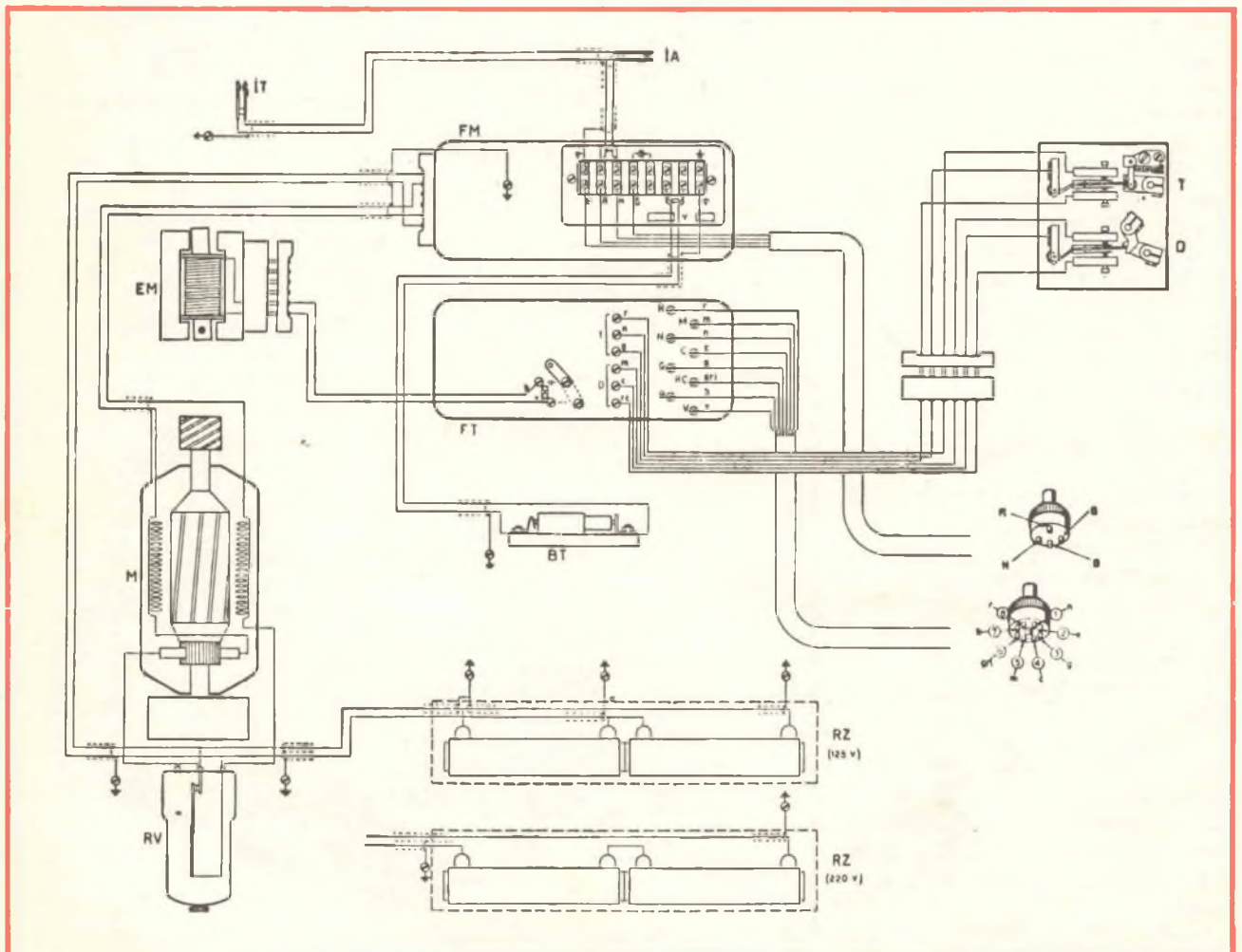


Fig. 2 - Schema della parte elettrica della T2 CN.

La regolazione della velocità di rotazione è possibile tramite l'impiego di due viti poste nel volano motore ed accessibili dall'esterno (regolazione grossolana) viti n. 6 che agiranno sulle staffe (13) modificando la tensione delle molle (5); oppure è possibile effettuare una regolazione fine agendo sulla vite zigrinata (11) che sposta la madrevite (5) e modifica la pressione esercitata dalla molla 10 sulla leva 8. Per chi fosse fortunato possessore di un contagiri dirò che il motore dovrà avere una velocità costante a 2525 giri al minuto.

Il gruppo tastiera è costituito da un complesso di leve dei tasti e dalle barre di codice. Da notare che le leve dei tasti sono sagomate in modo da mantenere la medesima corsa nonostante la diversa lunghezza.

Il gruppo di emissione è altrettanto semplice ed è costituito da: l'albero di emissione che porta le camme ed è disposto verticalmente; il dispositivo di sgancio dell'innesto; il dispositivo della risposta automatica; il quadro di emissione montato sopra il gruppo.

Il gruppo ricezione si compone di due sottogruppi collegati meccanicamente fra loro e montati separatamente sul basamento. Il primo sottogruppo è costituito dal complesso dell'elettromagnete chiamato anche relè di macchina.

Il secondo sottogruppo è costituito dai dispositivi di selezione e di trasferimento alle barre di codice di ricezione e dai comandi della scrittura.

In figura 4 vediamo il tipo di elettromagnete usato nelle prime T2. Esso provvede a tradurre gli impulsi elettrici provenienti nel nostro caso dal demodulatore in una corrispondente disposizione degli organi meccanici di selezione. La corrente ideale di questo tipo di relè di macchina è circa 50 mA mentre il secondo tipo usato in tutte le ultime serie arriva ai 60 mA. Questa misura di assorbimento è stata rilevata quando la macchina funzionava in corrente semplice. L'elettromagnete in questione è del tipo polarizzato ed è costituito dall'ancoretta mobile col-

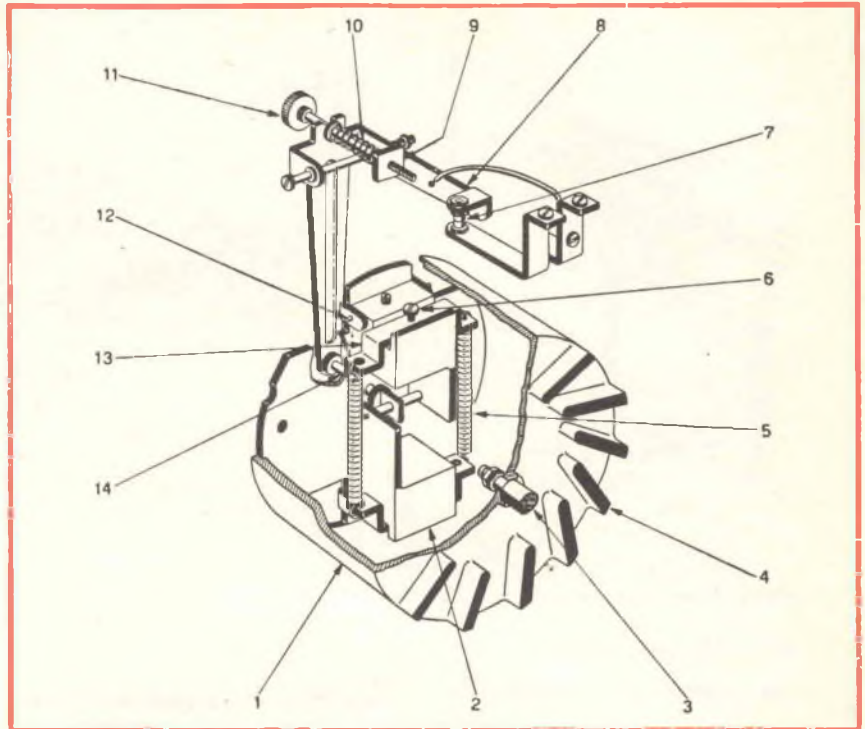


Fig. 3 - Spaccato del regolatore di velocità posto dietro al motore.

Alfabeto a cinque impulsi del CCITT

1	A	-	●	●				
2	B	?		●		●	●	
3	C	:		●	●	●	●	
4	D	⊕	●			●		
5	E	3	●					
6	F	°	●		●	●		
7	G	%				●	●	●
8	H					●		●
9	I	8				●		
10	J	∞	●					
11	K	(●	●	●	●		
12	L)	●					●
13	M	.				●	●	●
14	N	,				●		●
15	O	9					●	●
16	P	0				●	●	●
17	Q	1	●	●	●	●		
18	R	4	●			●		
19	S	'	●			●		
20	T	5						●
21	U	7	●	●	●			
22	V	=				●	●	●
23	W	2	●	●	●	●		
24	X	/	●			●	●	●
25	Y	6	●			●		
26	Z	+	●					●
27	<							●
28	≡					●		
29	LTRS		●	●	●	●	●	●
30	CFRS		●	●		●	●	
31	ESP						●	
32	*							

< Ritorno carrello

≡ Interlinea

LTRS Lettere

CFRS Cifre

ESP Spazio

⊕ Chi è?

🔔 Campanello.

* Combinazione non usata

● Impulsi di riposo (presenza di corrente oppure impulso positivo)

□ Impulsi di lavoro (assenza di corrente oppure impulso negativo)

Nella zona perforata i dischi neri corrispondono ai fori.

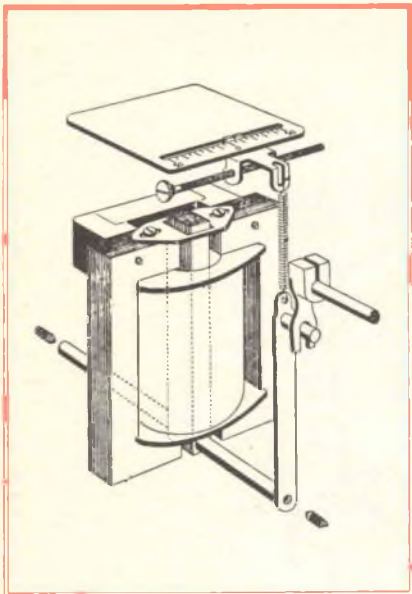


Fig. 4 - Relè di macchina tipo usato dalle prime serie di T2.

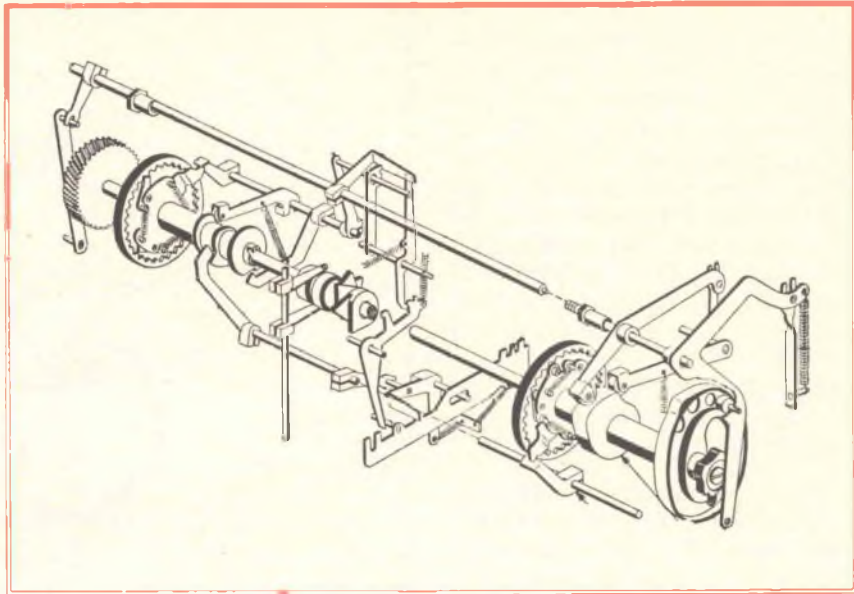


Fig. 7 - Notare la complessità di questa figura che rappresenta l'albero di ricezione.

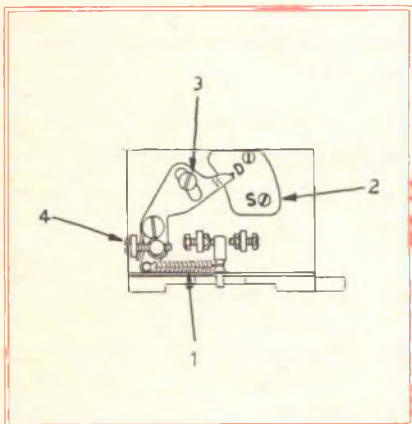


Fig. 5 - Esploso del relè di macchina ultimo tipo.

locata fra le espansioni polari sulle quali agisce tanto il flusso magnetico variabile circolante nella bobina, quanto quello costante fornito dal magnete permanente. Il giusto equilibrio necessario per il funzionamento in corrente semplice è ottenuto per mezzo della molla il cui angolo di tensione viene regolato dalla vite con la testa zigrinata che comanda la slitta che scorre nella ferritoia del coperchietto graduato.

Nell'elettromagnete del secondo tipo la tensione della molla di sbilanciamento viene regolata tramite la vite 4 agendo con un co-

mune cacciavite a testa piatta, mentre la vite 3 serve per fissare la posizione dell'indice sulla giusta indicazione che nel nostro caso tenderà ad avvicinarsi alla lettera «S» (corrente semplice).

Il movimento dell'ancoretta solidale all'asse oscillante su dei supporti conici, è trasmesso al gruppo di ricezione per mezzo del braccio di ricezione per mezzo del pernetto nel quale è innestata la forcina montata sull'albero del telaio di selezione.

Il collegamento elettrico del magnete è effettuato da una apposita spina a sei poli opportunamente intercollegata.

E' interessante vedere la figura 7 in quanto consente di studiare la complessità dell'albero di ricezione. In particolare sono montati: un innesto di ricezione che trascina le camme di selezione e quelle ausiliarie ed un innesto di scrittura che trascina gli organi che comandano la scrittura. Nella figura 9 è riportato un disegno fuori sequenza nel quale gli organi sono contrassegnati nella stessa maniera della figura 8. Quattro sono i casi di selezione possibili:

caso A) la barra è in posizione di riposo e l'impulso ricevuto è di riposo;

caso B) la barra è in posizione di riposo e l'impulso è di lavoro;

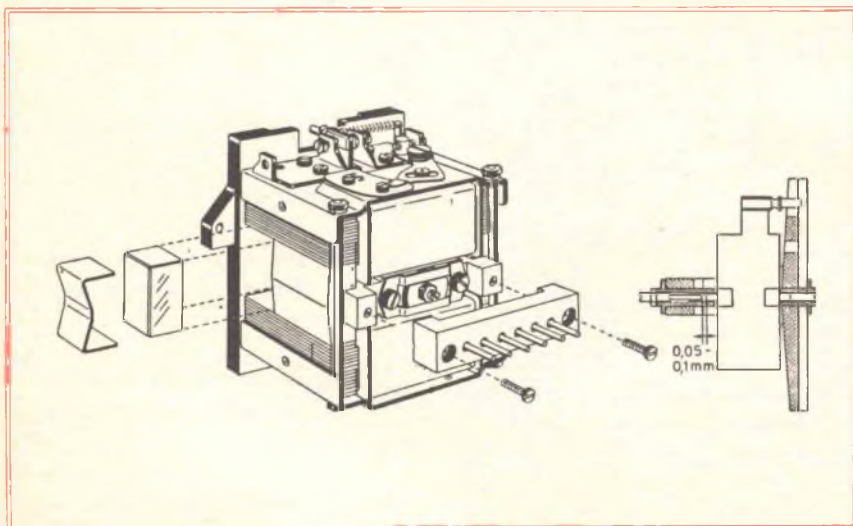


Fig. 6 - Regolazione per il passaggio dalla corrente doppia alla corrente semplice.

caso C) la barra è in posizione di lavoro e l'impulso è di riposo.

caso D) la barra è in posizione di lavoro e l'impulso è di lavoro.

E' interessante vedere in questa particolare raffigurazione i movimenti nei loro cinque più importanti momenti.

Istante 1) le leve sono a riposo e la camma non agisce;

Istante 2) la camma sposta la leva 6 la quale a sua volta fa compiere una oscillazione alla leva 25;

Istante 3) la camma ha compiuto il suo massimo lavoro e la leva 25 è liberata dal contatto della leva 6. La sua ulteriore posizione, a destra o a sinistra, è condizionata da quella assunta dal telaio di selezione 28: se questo è abbassato la leva 25 non procede oltre; se invece è sollevato, essa procede e si aggancia alla leva 6;

Istante 4) la leva tastatrice resta agganciata oppure viene riportata nella sua posizione originale, a seconda che essa abbia trovato il telaio 28 sollevato oppure abbassato.

Istante 5) si solleva il telaio di bloccaggio e la barra si sposta a destra o a sinistra a seconda che venga a trovarsi sotto la tensione della molla 24 o di quella 22 secondo il gioco della prevalenza. Quando la barra si trova già nella posizione nella quale dovrebbe essere portata, a causa del comando di due impulsi successivi ed uguali, essa rimane immobile ed il funzionamento della leva avviene a vuoto.

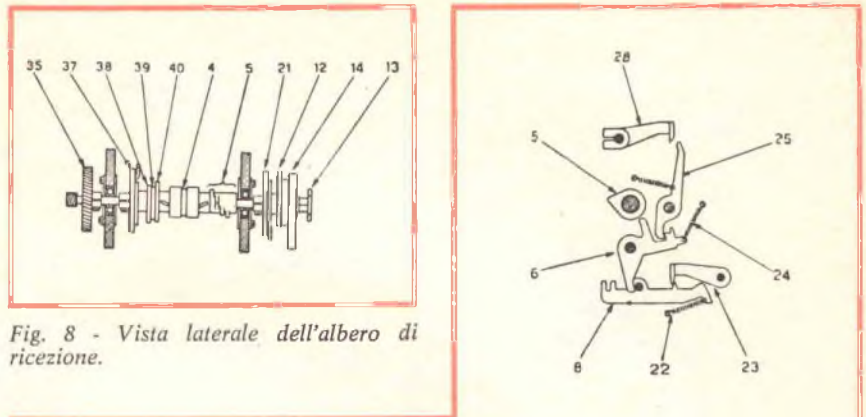


Fig. 8 - Vista laterale dell'albero di ricezione.

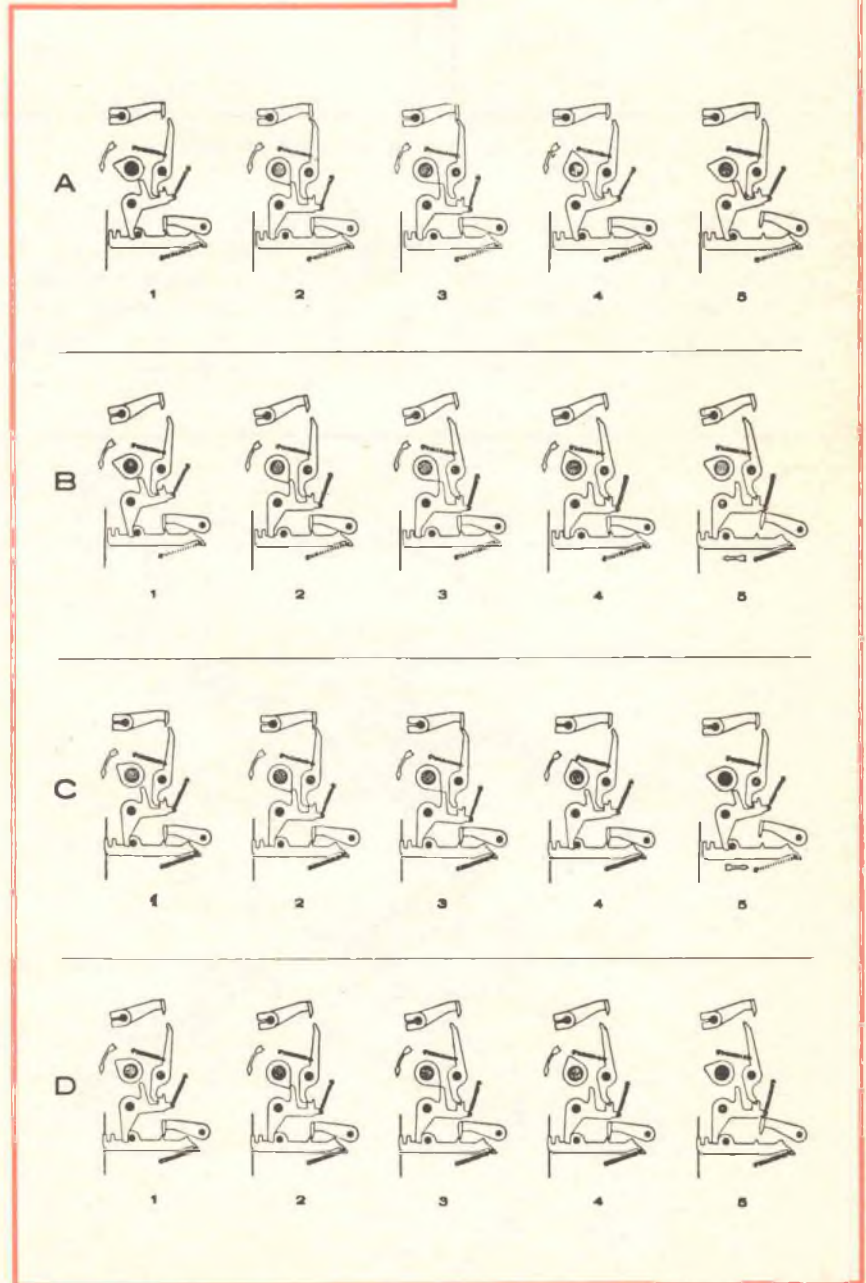


Fig. 9 - Questa figura che rappresenta dei vari congelamenti di movimenti è particolarmente interessante in quanto ci fa vedere l'esatto funzionamento di alcuni componenti del gruppo ricezione.



Fig. 10 - Fasatore.

La figura 10 contiene il disegno del fasatore.

La fasatura è ottenuta modificando la posizione angolare delle camme di codice 1 rispetto a quelle ausiliarie 2, ossia avvicinando

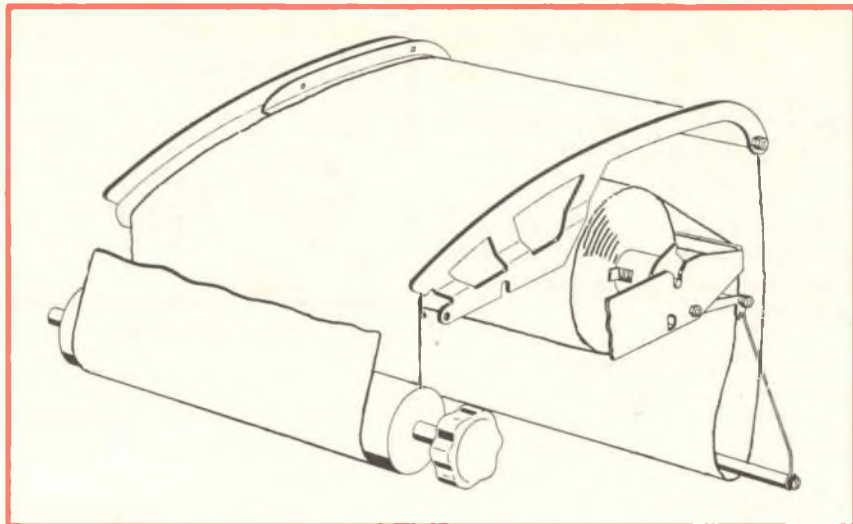


Fig. 12 - Gruppo porta rotolo.

od allontanando nel tempo gli istanti di selezione all'istante di START. Lo spostamento dell'indice verso lo zero allontana gli istanti di selezione allo Start e quello verso il 120 li avvicina.

Il gruppo di scrittura, che abbiamo sempre chiamato cestello, è composto di sei principali parti interconnesse:

- 1) la piastra portamartelletti sulla quale sono montati i martelletti portacaratteri con i relativi tiranti.
- 2) La bandiera ed il telaio solleva tiranti.
- 3) Le barre di ricezione.
- 4) Il nastro inchiostrato con i relativi organi per l'avanzamento e la scrittura bicolore.
- 5) Gli organi per i vari servizi tipo ritorno carrello, avanzamento carta campanello, risposta automatica, trasporto lettere-cifre.
- 6) Il dispositivo per l'avanzamento della carta.

Per la macchina tipo T2ZN abbiamo, al posto del gruppo carrello, il gruppo zona riconoscibile nella figura 11.

Il gruppo carrello è costituito essenzialmente da due parti ben distinte; nei primi modelli T2 il gruppo carrello mancava dell'automatismo che venne applicato poi nell'ultima serie. L'automatismo in questione è costituito da un servo meccanismo che permette di avere un ritorno carrello ed un avanzamento della carta quando in ricezione manca il segnale che definisce questi due movimenti, infatti nel momento in cui il carrello

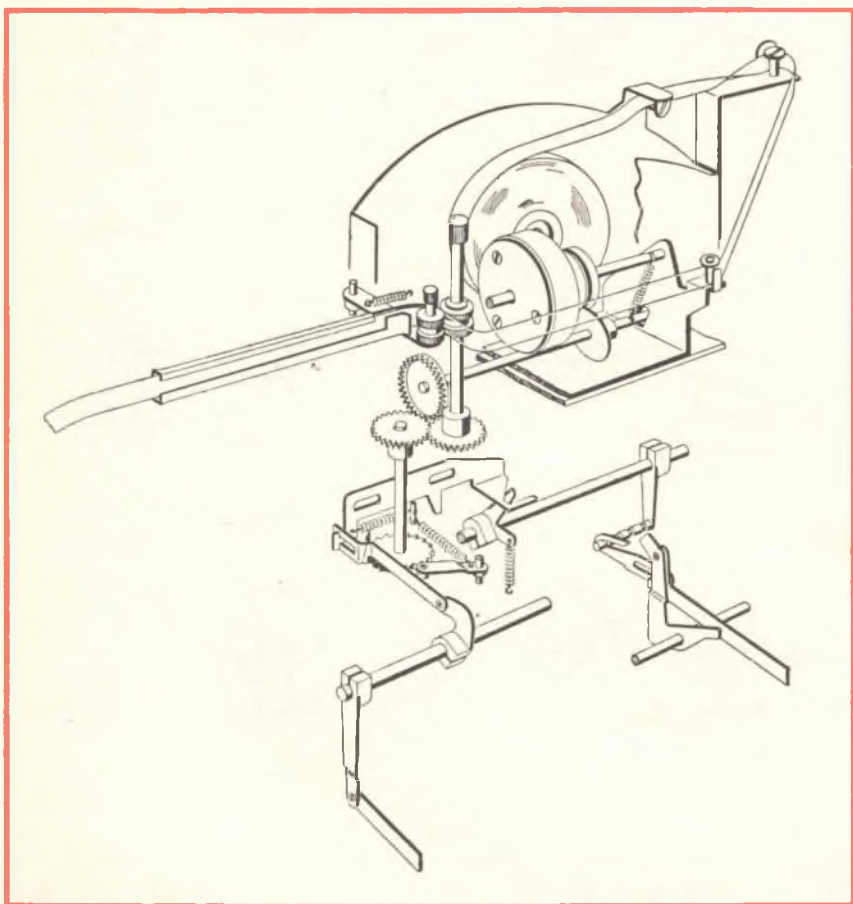


Fig. 11 - Gruppo di scrittura per il modello a zona T2 ZN.

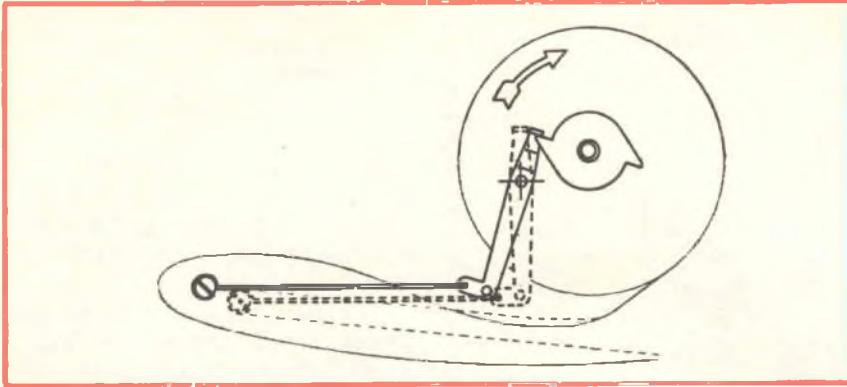


Fig. 13 - Il disegno mostra l'esatto percorso che deve fare la carta affinché quando la macchina avesse bisogno di ulteriore foglio automaticamente il dispositivo ne fornisca l'esatta quantità.

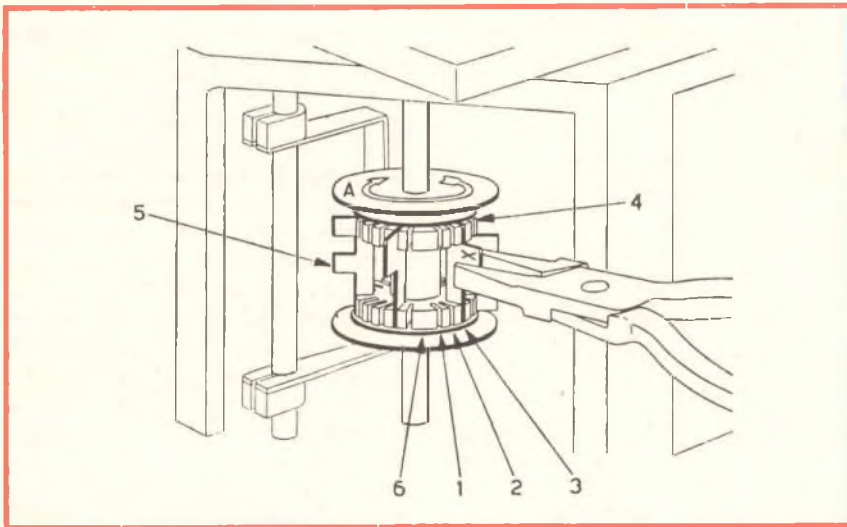


Fig. 14 - Tamburo della risposta automatica con tesserine amovibili.

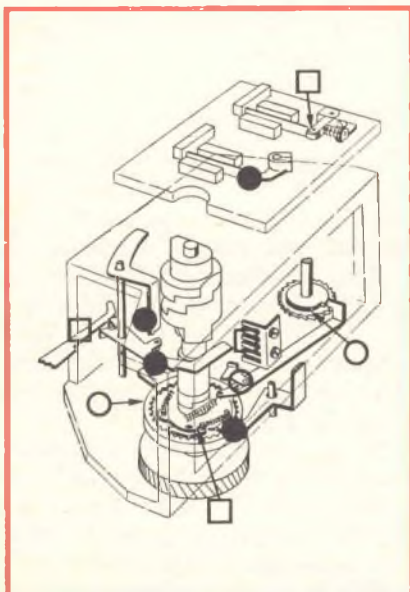


Fig. 15 - Lubrificazione del gruppo di trasmissione.

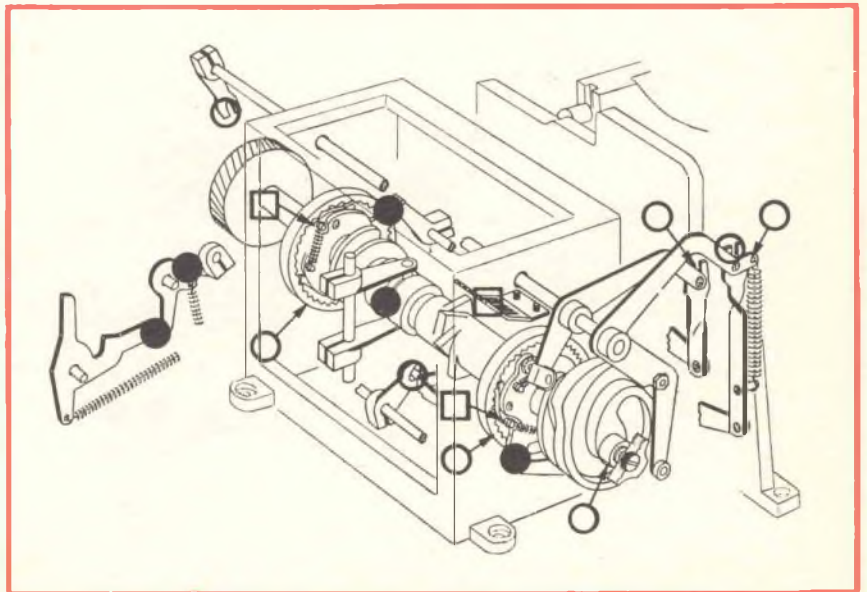


Fig. 16 - Lubrificazione del gruppo di ricezione.

si trova alla fine della sua corsa automaticamente ritorna alla posizione di partenza e dà uno scatto al foglio di carta.

Il gruppo porta-rotolo, vedi figura 12, è del tipo usato nell'ultima serie; si può dire che è il migliore fra i modelli usati dalla serie T2.

In alcune macchine è stato inserito un particolare dispositivo che spegne la macchina esattamente 45 secondi dopo che ha condotto a termine un determinato lavoro di ricezione o trasmissione; automaticamente viene annullato questo spegnimento da un segnale in ricezione oppure nel caso della trasmissione è possibile riabilitare la nostra T2 premendo il tasto lettere.

Le figure 15-16-17-18 mostrano anche gli esatti e soli punti dove è necessario periodicamente lubrificare le macchine Olivetti.

Come testualmente dice il manuale la frequenza di lubrificazione dipende essenzialmente dalle condizioni ambientali e dal clima della località in cui la telecrivente è installata.

Consiglia altresì di lubrificare più frequentemente nei climi caldi e negli ambienti polverosi o umidi.

Il procedimento ideale per una perfetta lubrificazione consiste nella preventiva pulizia con solvente

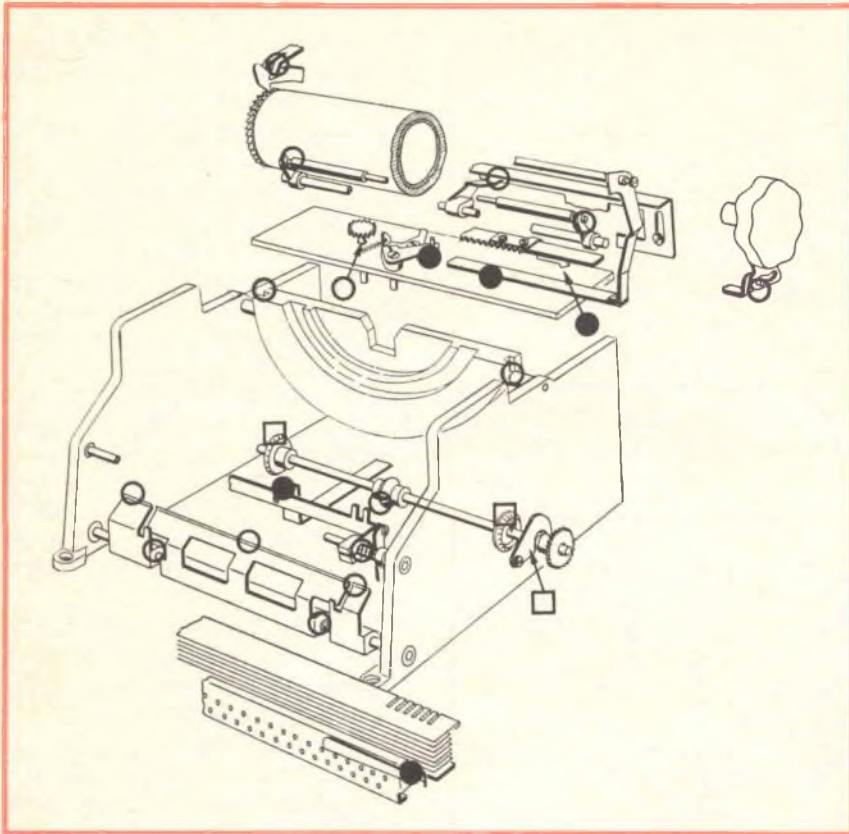


Fig. 17 - Lubrificazione del gruppo cestello o di scrittura e gruppo carrello.

tipo tricloroetilene, benzina o benzolo delle parti da ingrassare od oleare.

E' molto importante **non lubrificare** questi punti della T2:

- 1) i tagli del supporto della tastiera e della piastra porta martelletti.
- 2) il pettine di guida dei tiranti dei martelletti.

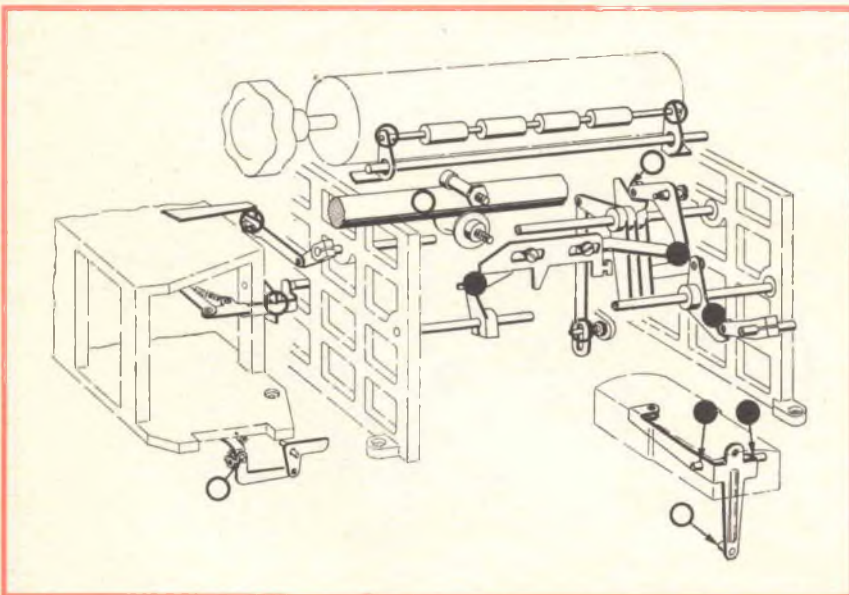


Fig. 18 - Altra vista per la lubrificazione del gruppo di scrittura, parte del gruppo di emissione e tre particolari punti del motore.

- 3) il pettine di guida delle leve dei tasti posto sopra le barre di emissione.
- 4) le colonnine delle barre di emissione.

Nelle figure 15, 16, 17 e 18 si notano tre diversi segni di riconoscimento; ad ogni singola indicazione corrisponde un determinato tipo di lubrificante.

Nei punti segnati con il quadratino e nelle sedi di rotazione e di scorrimento non indicate nelle figure, nonché nelle molle, va usato olio Olivetti tipo ST 185 che è del tipo fluido a base naftenica adatto anche per le basse temperature; la lubrificazione ideale avrà una periodicità di sei mesi oppure dopo 1000 ore di lavoro.

Il grasso Olivetti tipo ST 186 sodico-calcico va usato sempre dopo un massimo di 1000 ore di lavoro oppure dopo sei mesi di funzionamento nei punti segnati con il cerchietto, nelle ruote dentate, nei cuscinetti a sfere, sui perni conici e sui perni dei rullini.

Il grasso ST 1085 è una miscela di olio minerale e bisolfuro di molibdeno e non contiene graffite; va applicato ogni 3000 ore di funzionamento oppure ogni due anni di attività sui punti contrassegnati dal cerchietto pieno, nelle parti attive delle camme, sugli alberi interni delle camme di emissione e di ricezione, sul regolatore a masse centrifughe con tutte le sedi di accoppiamento e gli agganci delle molle.

CONCLUSIONE

In queste poche righe non è possibile dare una spiegazione completa dei singoli organi che compongono una macchina tipo la T2 e delle regolazioni necessarie al perfetto funzionamento della nostra RTTY, ma penso che le figure tratte dai manuali Olivetti-Telescriventi tipo T2 possano dare efficaci chiarimenti.

Mi preme ringraziare la Olivetti ed alcuni tecnici riparatori addetti all'assistenza di queste macchine, che ho interpellato numerose volte in occasione di ripristino di molte T2CN da me effettuato per il mercato Surplus per i radioamatori.

RICEVITORI DI FREQUENZA E DI SEGNALE ORARIO CON GENERAZIONE DI FREQUENZE CAMPIONE

prima parte a cura di R. RANZANI

La frequenza portante dei trasmettitori tedeschi di segnale orario a onde lunghe DCF 77 (situati a Mainflingen presso Francoforte sul Meno) è mantenuta con una precisione di almeno 10^{-12} rispetto al suo valore nominale di 77,5 kHz. Come «trasmettitore di frequenza» ci si aspetta di trovare dei valori di frequenza «rotondi» come 200 kHz (trasmettitori di Droitwich), 5 MHz, 10 MHz, ecc. A queste frequenze, però, può succedere che una frequenza campione di 100 kHz, o di 1 MHz, derivata con un apparecchio a struttura sperimentale, irradia delle armoniche superiori che vengono raccolte dall'antenna di ferrite del ricevitore e, quindi, falsano la frequenza di riferimento. Questi effetti di reazione sono poco probabili a 77,5 kHz. Un aggancio, con controllo di fase, ad una frequenza campione da 10 o da 2 MHz, divisibile ulteriormente, è pure possibile — come si vedrà più avanti — ma con una spesa notevole. Si sono sviluppati a questo scopo due tipi di ricevitori. L'uno fornisce solo la frequenza campione, l'altro è in grado di dare anche i segnali orari.

RICEVITORI DI FREQUENZA CAMPIONE A LIMITAZIONE DI AMPIEZZA

A differenza degli altri trasmettitori europei, il trasmettitore tedesco di segnali orari a onde lunghe DCF 77 (1) lavora, nella fase di

pausa, non con la totale soppressione della portante, ma solo con una attenuazione fino al 25% del suo valore nominale. E' possibile così ottenere un segnale di frequenza campione con semplice limitazione di ampiezza che consente un buon aggancio in frequenza con un semplice circuito a controllo di fase.

Nella limitazione di ampiezza bisogna tuttavia fare attenzione che forti disturbi impulsivi non conducano a variazioni del punto di lavoro dell'amplificatore. Le variazioni della capacità dei transistori e della soglia di limitazione che ne derivano conducono ad una modulazione di fase che disturba.

Per disturbi molto forti compare anche un effetto di raddrizzamento del diodo di ingresso (base-emettitore) dei transistori. La carica che ne segue del condensatore di accoppiamento, conduce ad una breve interruzione della ricezione.

Si può ridurre questo effetto se si costruisce il ricevitore (fig. 1) senza condensatori di accoppiamento — quindi mediante stadi ad accoppiamento diretto. Il circuito è stato dimensionato per una alimentazione di 5 V in modo da poter essere alimentato con la tensione necessaria ai circuiti logici di preparazione della frequenza. In tutti gli stadi, base e collettore si trovano alla stessa tensione di polarizzazione.

La tensione collettore-emettitore è quindi eguale alla tensione di soglia di base (circa 0,7 V). Il resto della tensione di esercizio cade sulle resistenze di emettitore R1, R3, R4.

Nell'esercizio con una così bassa tensione continua tra emettitore e collettore si può ottenere un sufficiente guadagno, se si lavora con una corrente di collettore abbastanza bassa.

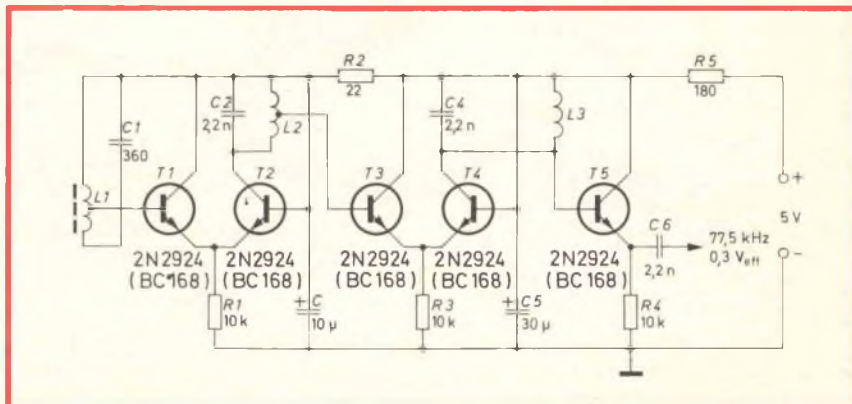


Fig. 1 - Ricevitore a circuiti accordati per 77,5 kHz con limitazione di ampiezza e stadi amplificatori ad accoppiamento galvanico.

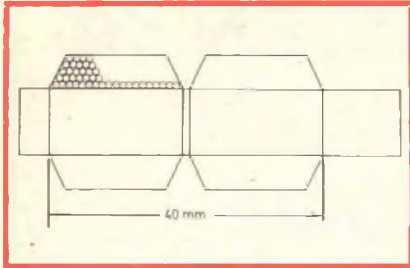


Fig. 2 - Avvolgimento dell'antenna in ferrite.

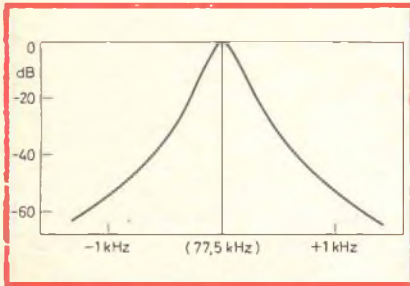


Fig. 3 - Curva di selettività del ricevitore di fig. 1.

Questa è di circa 0,2 mA per T1, T2, T4 e 0,4 mA per T5. Il valore della resistenza di reazione R2 deve essere molto piccolo affinché le tensioni continue alla base di T3 e T4 non diventino diverse.

I due stadi amplificatori di tensione lavorano con un transistorore

a collettore comune T1, T3 ed uno a base comune T2, T4.

L'effetto di retroazione interna di questo collegamento è così basso che non è necessaria alcuna neutralizzazione. Lo stadio a collettore comune in uscita, data la sua bassa tensione collettore-emettitore, limita il segnale a 0,3 V_{eff} e lo fornisce al circuito di confronto di fase, successivamente descritto, con sufficiente bassa impedenza. Il guadagno in tensione è di oltre 30.000 (circa 90 dB) tra la base di T1 e l'emettitore di T5. Con un guadagno così elevato si può evitare una retroazione su tutto il circuito solo se si monta T1 direttamente sull'antenna in ferrite e si realizza il collegamento all'emettitore di T2 mediante cavo schermato.

Poiché questo collegamento giunge ad un punto ad impedenza molto bassa, può essere lungo anche alcuni metri. E' così possibile porre l'antenna di ferrite lontano da effetti attenuanti o disturbanti di apparecchi che si trovano normalmente nei laboratori.

Le retroazioni, durante la taratura dell'apparecchio, si possono evitare solo se l'antenna in ferrite è posta alla distanza di almeno un metro dall'apparecchio stesso. In ciò bisogna stare attenti che anche

un oscillografo, collegato all'uscita del ricevitore, può irradiare, soprattutto a causa delle elevate tensioni della base dei tempi che è sincronizzata con la frequenza di ricezione e che contiene delle armoniche eguali a questa frequenza. L'antenna può di nuovo essere riportata nelle vicinanze dell'apparecchio una volta schermato accuratamente sia il ricevitore che il rigeneratore di frequenza (nel quale si ritrova la frequenza di 77,5 kHz). Bisogna fare attenzione inoltre ad un buon accoppiamento della tensione di alimentazione.

Quale antenna si usa una bacchetta di ferrite di 200 mm. di lunghezza e 10 mm Ø di «ferroxcube 3 D 3» (Philips). I dati della bobina vanno bene anche per altre bacchette di ferrite che ci sono nelle antenne per onde medie e lunghe.

Quale rocchetto si usa con tubo di bachelite di 60 mm. di lunghezza e dello spessore di 1 mm. Su questo si avvolgono 380 spire (20 x x 0,05 rame, a semplice copertura di seta) in due bobine (fig. 2). La presa si trova alla 70ª spira dal lato del collettore T1.

La taratura si effettua spostando la bobina sulla bacchetta di ferrite [2]. Con un'ottima centratura

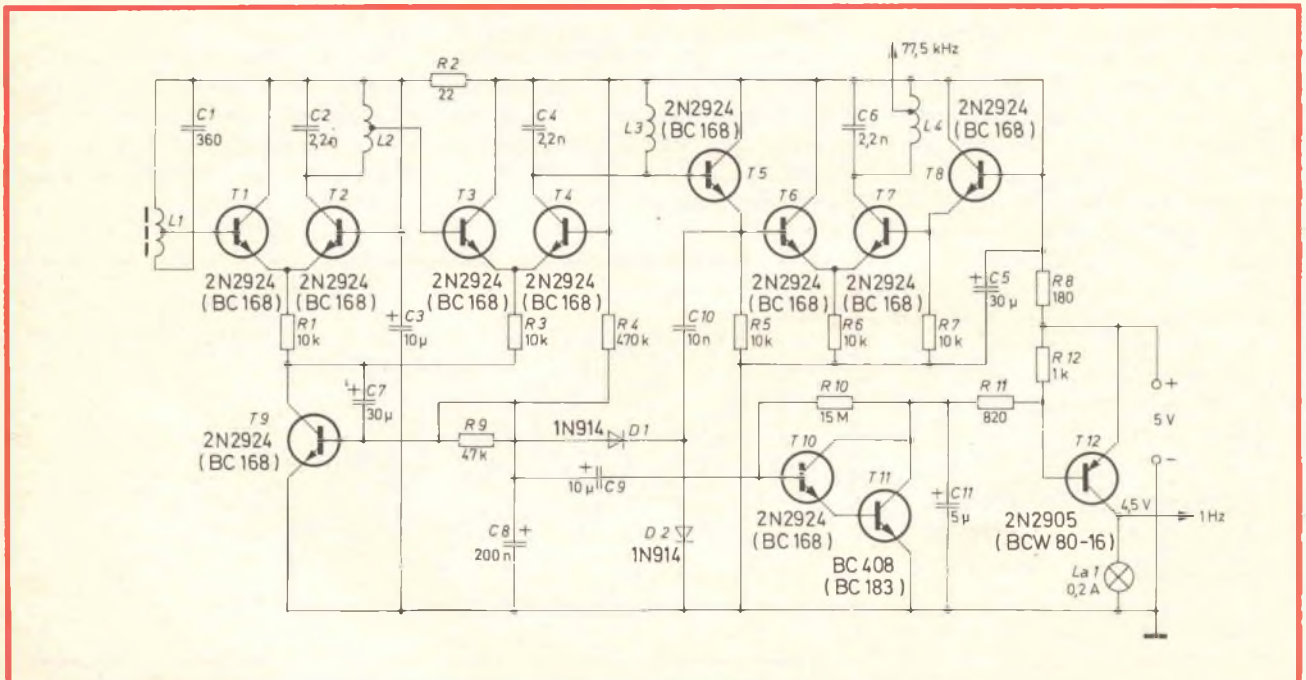


Fig. 4 - Ricevitore a circuiti accordati con controllo di sensibilità e relativo stadio limitatore.

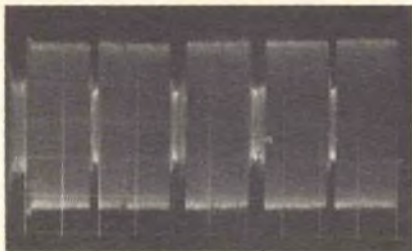


Fig. 5 - Tensione di rumore all'emettitore T5 del ricevitore di fig. 4.

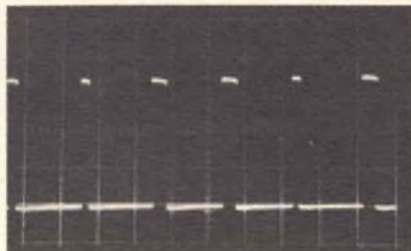


Fig. 6 - Segnale orario dopo il filtraggio o la limitazione all'uscita 1 Hz.

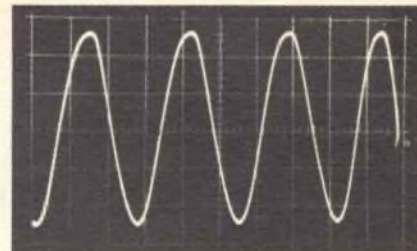


Fig. 7 - Segnale a 7,5 kHz limitato in ampiezza.

si riceve di giorno, ad una distanza di 500 km dal trasmettitore DCF 77, una tensione di 200 μV sulla presa. A questo valore del tratto permanente corrispondono durante la pausa 50 μV . Da ciò si può dedurre che il segnale d'uscita è già sufficientemente limitato per una tensione di ingresso di 10 μV .

Ad una distanza minore dal trasmettitore è possibile usare quale antenna una bacchetta di ferrite più corta, od avvolgere la bobina con del filo a maggiori perdite.

Per L2 ed L3 si sono usati dei nuclei ad olla Siemens 18 \varnothing x 14 tipo «B65561 - A 0315 - A 028» (AL = 315 nH/spira²).

Tenendo conto dell'influsso del nucleo di taratura si è calcolato un numero di 75 spire (30 x 0,05 rame).

Dispersioni nei valori di C2 e C4 possono rendere necessaria una modifica. La presa su L2 si trova alla 7^a spira dal lato del collettore di T2. Questo dato è valido anche per nucleo ad olla Philips tipo «P 18/11» (Ferroxcube 3H1) con AL = 400 nH/spira², per cui si calcola un numero di 66 spire. Con i due tipi di ferrite si raggiungono per le bobine dei fattori di merito di 500 e più, a vuoto.

Dato che ad una minor distanza dal trasmettitore non è necessaria una selettività (fig. 3) così elevata, si possono usare anche bobine più semplici — utilizzando bobine di media non avvolte dei ricevitori a transistori.

L'allineamento può essere effettuato direttamente sulla trasmittente se si cerca di evitare ogni reazione verso l'antenna di ferrite. La limitazione di ampiezza si fa sentire non appena tutti i circuiti sono allineati. La si può evitare, provvi-

soriamente, girando l'antenna di ferrite in modo da ricevere il segnale più debole possibile.

RICEVITORI DI FREQUENZA CAMPIONE CON DEMODULAZIONE DEL SEGNALE ORARIO

Per poter prelevare da un ricevitore contemporaneamente la frequenza campione ed i segnali orari, al circuito di fig. 1 si è aggiunto un controllo di sensibilità, in modo da mantenere la tensione di uscita al di sotto della soglia di limitazione. E' così possibile una demodulazione a curva di involuppo. La frequenza campione dopo ulteriore amplificazione deve venir limitata in ampiezza.

Lo schema completo è riportato in fig. 4. Nei primi tre stadi (T1-T5) si differenzia, da quello di fig. 1, solo per il fatto che R1 ed R3 non vanno più al polo negativo dell'alimentazione, ma al collettore

del transistor T9 di controllo sensibilità. In assenza di segnale, T9 è mantenuto in saturazione da R4 ed il circuito è a massima amplificazione. Altrimenti il segnale, che si ricava all'emettitore di T5, raddrizza dai diodi D1 e D2, va ad interdire il transistor T9. Calano così le correnti di collettore e quindi i guadagni dei transistori T1, T2, T3, T4 fino a raggiungere una posizione di equilibrio.

Per evitare oscillazioni di ampiezza, o di fase, legate alla modulazione, la costante di tempo del controllo di sensibilità deve essere molto elevata. Il condensatore C7, che serve allo scopo, è stato posto tra base e collettore di T9 — per sfruttare l'effetto Miller. La carica di questo condensatore avviene così lentamente che, per una forte ricezione, passano circa 30 s, dopo l'inserzione, prima che la sensibilità sia così ridotta da non effettuare più alcuna limitazione di ampiezza nel transistor T5; limitazione che impedi-

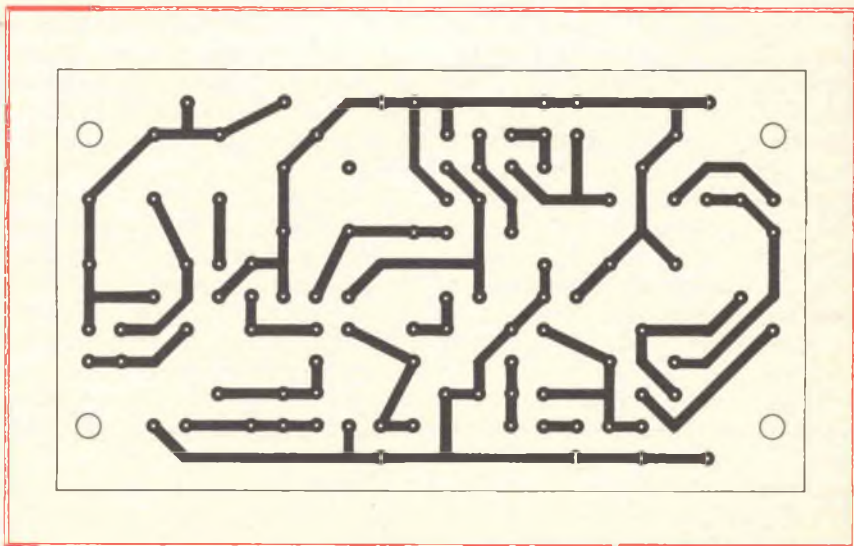


Fig. 8 - Circuito stampato del ricevitore di fig. 4 (scala 1 : 1).

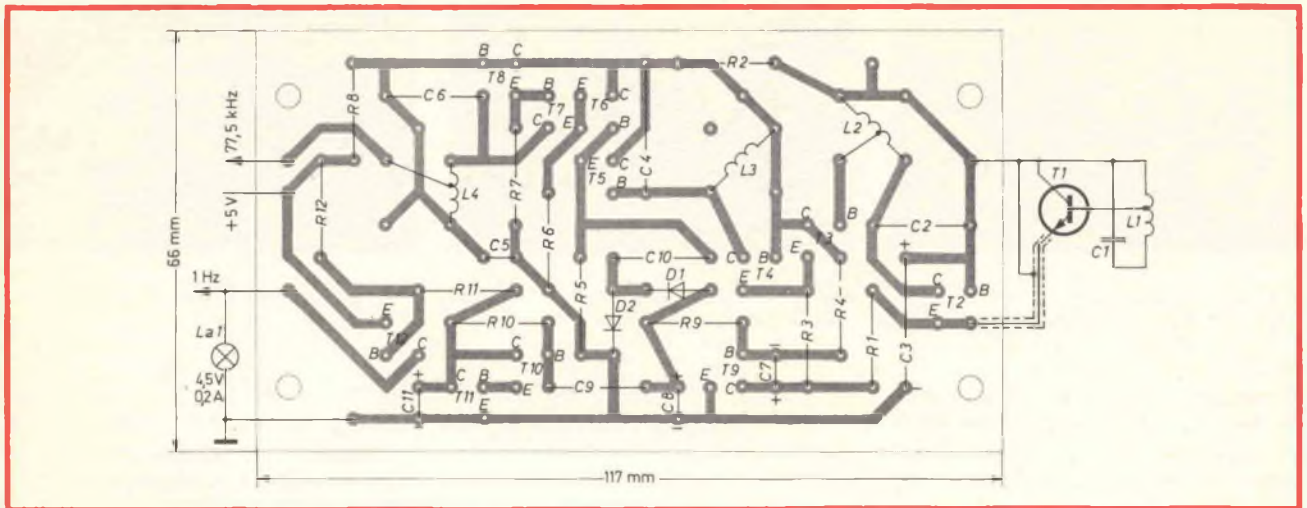


Fig. 9 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di figura 8.

sce la demodulazione. Anche quando non è controllato, il circuito lavora molto vicino alla soglia di limitazione.

Nell'oscillogramma di fig. 5 — compaiono perciò dei picchi di disturbo, durante il tratto permanente, in apparenza, meno importanti che nella pausa.

Il segnale demodulato da D1 e D2 è inviato tramite C9 all'ingresso del darlington T10 e T11. L'alta impedenza di ingresso, così ottenuta, non serve per l'adattamento al demodulatore ma per ottenere una buona costante di tempo con C9 tale da rendere possibile il trasferimento della frequenza di successione degli impulsi di 1 Hz. Per pilotare direttamente T11, si dovrebbe moltiplicare il valore di C9 per il guadagno di corrente di T10. Dopo un filtraggio tramite C11, degli impulsi brevi di disturbo, il collettore di T11 pilota la base di T12 tramite la resistenza R11 limitatrice di corrente. Quale carico di T12 c'è una lampada ad incandescenza, che — usata quale luce di segnalazione — indica, non solo l'accensione dell'apparecchio, ma anche la corretta ricezione del ricevitore di segnale orario, mediante lampi di un secondo.

Inoltre questa lampada ad incandescenza può essere usata per la misura di variazione di marcia di orologi a lancette [3].

I disturbi visibili in fig. 5 vengono ridotti mediante filtraggio e limitazione in modo da non compa-

rire più all'uscita del segnale orario. La fig. 6 mostra il segnale orario ad 1 Hz all'uscita del ricevitore di fig. 4.

La limitazione di ampiezza del segnale HF avviene nei transistori T6, T7 dove l'accoppiamento galvanico con l'emettitore di T5 rende necessario un equilibramento di potenziale mediante T8. Il guadagno basta in se stesso a consentire una sufficiente limitazione anche per carico resistivo al collettore di T7.

Usando un circuito oscillante è possibile ancora effettuare una taratura per la minima modulazione di fase.

I dati di avvolgimento di L4 corrispondono a quelli di L2.

Dato che il circuito è attenuato dalla forte saturazione, si può prelevare il segnale direttamente su una presa della bobina senza bisogno di inserire un circuito a collettore comune. La fig. 7 mostra la forma d'onda del segnale limitato a 77,5 kHz.

Il ricevitore a circuiti accordati con controllo di sensibilità, demodulazione ad involuppo e successiva limitazione di ampiezza (fig. 4) ha una amplificazione complessiva più elevata di quella del semplice ricevitore per 77,5 kHz a circuiti accordati con gli stadi di amplificazione ad accoppiamento galvanico (fig. 1).

Poiché ciò può provocare degli inneschi indesiderati si riporta il circuito stampato del ricevitore di fig. 4. Alla prova non si ebbero

di questi effetti, se l'antenna di ferrite, montata assieme a T1, era posta ad una distanza di circa un metro dall'apparecchio.

La fig. 8 illustra, allo scopo, il circuito stampato in scala 1 : 1 e la fig. 9 illustra il montaggio. Per C5, C7, C8 e C11 si usarono dei condensatori al tantalio a goccia. Ad eccezione del transistor PNP T12 si può usare dappertutto lo stesso tipo di transistor. Per T11 si è scelta un'altra disposizione perché questa portava ad una semplificazione delle piste.

Dalla frequenza di ricezione, realizzata con il circuito qui descritto, è possibile ricavare i segnali orari anche per demodulazione sincrona.

Di questa possibilità, tuttavia, non si è fatto uso, perché sembra più semplice utilizzare lo stadio raddrizzatore comunque necessario per il controllo di sensibilità. Così è inoltre possibile usare l'apparecchio solo quale ricevitore di segnale orario staccando la parte di preparazione della frequenza campione che assorbe molta corrente.

(continua)

BIBLIOGRAFIA

- [1] Schreiber H.: Il trasmettitore di segnale orario e di frequenza campione DCF 77. FUNK-TECHNIK Vol. 29.
- [2] Schreiber H.: Ricevitori ad un solo circuito oscillante con amplificatore ad accoppiamento diretto. FUNK-TECHNIK Vol. 28 (1973).
- [3] Schreiber H.: Ricevitori per trasmissioni di segnale orario. FUNK-TECHNIK Vol. 28 (1973).

TUTTI I CODICI DEI CONDENSATORI PROFESSIONALI

prima parte di Gianni BRAZIOLI

Non vi è tecnico, o laboratorio, che prima o poi non debba cimentarsi nell'identificazione di un condensatore «strano».

Marcato con punti colorati, fasce, anelli. O con scritte crittografiche. Dovendo sostituire uno di questi elementi in un ponte-radio, un trasmettitore VHF o simili, sorgono seri problemi. Infatti se è fuori uso, come si può verificarlo con il capacimetro?

E se, al limite, il pezzo è integro, ma occorre conoscerne le caratteristiche, il capacimetro può forse indicare il coefficiente di temperatura, la massima tensione di lavoro? Certamente no.

Più che il valore in pF o μF non è possibile ottenere.

Né, per altro, è dato di sapere se il pezzo in esame è a mica, ceramica, mylar e simili: a meno di non romperlo. Per offrire un buon servizio nel campo del «professionale», è quindi necessario conoscere in profondo ed in dettaglio i codici «E.I.A.» (Electronic Industries Association). Nell'articolo che segue esponiamo «tutti» i codici noti e qualcuno affatto speciale, per ogni tipo di condensatore.

La ricerca è stata condotta verificando i «Technical Manuals» della U.S. Army - USAF - U.S. NAVY, nonché le varie pubblicazioni del National Bureau Of Standard.

Se un tempo il codice a colori valeva solamente per i resistori, oggi, progresso ed automazione hanno fatto sì che anche gli elementi capacitivi siano marcati con lo stesso metodo, che è estremamente pratico, **ma solo per chi conosce la chiave di identificazione!** Infatti, se per i resistori (o resistenze comunemente detti) vi è il codice a tre anelli (20% di tolleranza) quattro anelli (sino al 2% di tolleranza) o a cinque anelli, che rispettano norme unificate pressoché in tutto il mondo, nel campo dei condensatori la confusione è grande. Vi sono codici a tre, cinque oppure sette «punti colorati», nonché nove, in certi casi.

Vi sono particolari JAN (Joint Army and Navy) **Markings**; MIL (Military) **Codes**: Special Specifications (modelli dotati di caratteristiche speciali) e via dicendo.

L'intento con cui abbiamo intrapreso questo lavoro, è di guidarvi attraverso tutte le crittografie ed i folleggiamenti cromatici che affliggono l'interpretazione dei valori reali

Crediamo che la documentazione che siamo riusciti a raccogliere, sia utile a qualunque tecnico che operi nel campo degli apparecchi «sostituiti», o semplicemente «professionali».

ORIGINE DELLA CONFUSIONE

Salvo per pochi elementi speciali, le resistenze correnti sono cilindriche, e se si eccettuano i modelli a filo, di elevata potenza (che per convenzione recano il valore in chiaro, sia per «gli Ohm» che per la potenza) il relativo codice non

può dar adito a confusione. Gli «anelli» chiariscono ogni cosa in termini numerici.

Può rimanere un dubbio, se l'elemento in esame, di piccola potenza, sia a film metallico o a carbone. Considerando però che le «metal-film» non sono prodotte al 10% di tolleranza e men che meno al 20%, la distinzione è relativamente facile.

Per i condensatori vale il perfetto contrario.

Questi sono prodotti in una incredibile varietà di forme, ingombri, sagome. Hanno terminali variabilissimi. Possono essere sottili, piatti, rettangolari, tubolari, parallelepipedi, cubici, a disco, a figura irregolare (rivestiti in plastica), a goccia, a tronco di cono, sagomati stranamente (feedthrough) e miniatura o subminiatura. Non mancano di terminali stagnabili a paglietta, reoforo rigido, capicorda da avvitare o che accolgono una vite, ad incastro ed a anello, a filo, a treccia.

Possono essere polarizzati o non polarizzati, con dielettrico in aria, carta Kraft o metallizzata, mica e mica argentata; Teflon, Mylar, Amplifilm, Cosemdelta, polistirene, ossido di Tantalo, di Alluminio, ceramica (dalle costanti variabilissime) ed ancora, vetro, vetro «caricato» con vari altri materiali e via dicendo.

Per questa ragione, i condensatori non possono essere dotati di un codice «semplice». Il sistema di lettura deve dirci il valore; evidentemente; ma anche la tolleranza, la massima tensione di lavoro, il coefficiente di temperatura, il tipo di dielettrico, la massima temperatura di lavoro e magari lo «sc-

po», per cui è stato costruito il pezzo.

Lo «scopo», dato che vi sono condensatori adatti alle funzioni più strane e particolari; dal bypass allo starter per motori, dal compensatore di temperatura all'accoppiatore, dall'elemento di sintonia allo smorzamento di archi e picchi inversi.

Certo non è possibile accompagnare ogni pezzo con un paio di pagine scritte che ne indichino le

prestazioni e le indicazioni, quindi, ogni costruttore, nei limiti imposti dalle norme stabilite (e talvolta fuori da queste) si «arrangia» a chiarire il chiaribile con sigle e colori.

In tal modo, può avvenire qualche modesto o grande svarione di marcatura rispetto agli standard. Non è detto che molti costruttori non si allontanano di proposito dagli standard, creandone «ex-novo» qualcuno per elementi loro ordinati da

una Casa ben determinata che fa un impiego specifico dei pezzi.

Questo comportamento, ad esempio nel campo dei telai «computer» è purtroppo assai abituale.

Vediamo comunque la materia dai rudimenti.

IL CODICE A COLORI E.I.A.

Usualmente, condensatori professionali o eventualmente non professionali che siano troppo piccoli per scrivere in chiaro sul loro involucro i valori, impiegano per i «numeri» i colori già accettati universalmente per le resistenze.

Tra l'altro, questo «marking» è assai comodo, perché riduce di gran lunga gli scarti di stampigliatura. Lettere e sigle assai piccole, del genere del «corpo 6» grafico, hanno la pericolosa tendenza a riuscire storte, macchiate, poco impresse, confuse. I colori, invece (per chi non è daltonico) non lasciano adito a dubbi. Non importa se il «giallo» risulta un poco sfrangiato o sfumato: è **sempre giallo**. Non lo si può confondere con il violetto, o il verde, come può accadere con un «3» o un «5» se il trattino superiore non riesce bene impresso.

Per questo, la tendenza ad esprimere con i colori le caratteristiche sono sempre più marcate.

Di base, ciascun condensatore ha un numero di punti colorati o di «strisce» o di «zone» che lo qualificano per ogni dato.

Fortunatamente, il criterio generale, è di abbinare ad ogni numero un colore secondo il codice già noto per le resistenze, che ogni tecnico ha memorizzato, vedi tabella 1.

Sovente, i condensatori a mica, ceramici, a dielettrico di plastica, recano le maggiori informazioni così codificate.

Il valore e le altre caratteristiche, dipendono però, caso per caso, da «dove» e «come» sono situate le tracce di colore.

Quindi, il fatto cromatico vale solamente per la relazione numerica, ma, come vedremo, vi sono molte maniere di disporre le segnalazioni. Gli elementi a mica argentata, di base rispondono alla tabella 2.

Il fattore indicato nell'ultima co-

TABELLA 1

Colore	Prima Cifra	Seconda Cifra	Moltiplicatore
Nero	non vale	0	x 1
Marrone	1	1	x 10
Rosso	2	2	x 100
Arancio	3	3	x 1.000
Giallo	4	4	x 10.000
Verde	5	5	x 100.000
Blu (Azzurro)	6	6	
Viola	7	7	
Grigio	8	8	
Bianco	9	9	

TABELLA 2

Colore	Prima e Seconda Cifra	Moltiplicatore	Tolleranza	Gruppo Classe
Nero	0	1	± 20%	
Marrone	1	10	± 1%	B)
Rosso	2	100	± 2%	C)
Arancio	3	1.000		D)
Giallo	4	10.000		E)
Verde	5		± 5%	F)
Blu	6			
Viola	7			
Grigio	8			
Bianco	9			
Oro		0,1	± 1/2%	
Argento		0,01	± 10%	

lonna a destra, che dall'inglese «Group» abbiamo preferito tradurre «Gruppo/Classe» ha un significato ben preciso relativo al coefficiente di temperatura, come indichiamo in tabella 3.

Le indicazioni riportate ebbero la prima applicazione nella marcatura dei condensatori prodotti per usi militari attorno al 1937 negli U.S.A. aventi il «case» poi divenuto classico che si vede nella figura 1. E' ancora oggi in uso.

Osserviamo allora i dettagli. Il punto bianco, in alto a sinistra o talvolta al centro in basso per elementi speciali (si noti la freccia centrale che indica il senso della lettura; se essa manca, si seguono le freccine accoppiate ai punti di colore) indica il condensatore a mica argentata. Se qui si ha un segnale marrone oppure nero, il codice vale ugualmente, ma il condensatore è a carta metallizzata Kraft.

Sempre da sinistra a destra, abbiamo la prima cifra relativa alla capacità che segue il codice normalizzato. Il terzo punto corrisponde alla seconda cifra della capacità.

In basso, da destra a sinistra, abbiamo il moltiplicatore, ovvero il ...«numero di zeri» da aggiungere alle due cifre verificate. Al centro vi è la tensione di lavoro massima, che, per questo tipo di condensatore è data con un colore unico da intendersi «cifra per 100». Come dire che, un segnale verde, vale $(5 \times 100) = 500$ VL. Uno rosso, 200 VL. Uno marrone, 100 VL e via dicendo.

Questo condensatore, non strettamente professionale, ma anzi di tipo «consumer» o al massimo semiprofessionale, non reca la segnalazione del coefficiente di temperatura e del massimo slittamento assoluto del valore. Vi è solamente l'indicazione della tolleranza nell'ultimo punto in basso a sinistra: se questo è marrone si ha un elemento all'un per cento e di seguito secondo la tabella precedente.

Il codice esaminato viene detto «Dei sei punti colorati per impiego generico».

Più di recente, per condensatori a mica argentata militar-professionali, i costruttori (U.S.A. in particolare) hanno adottato la «scritta» condensata che analizziamo.

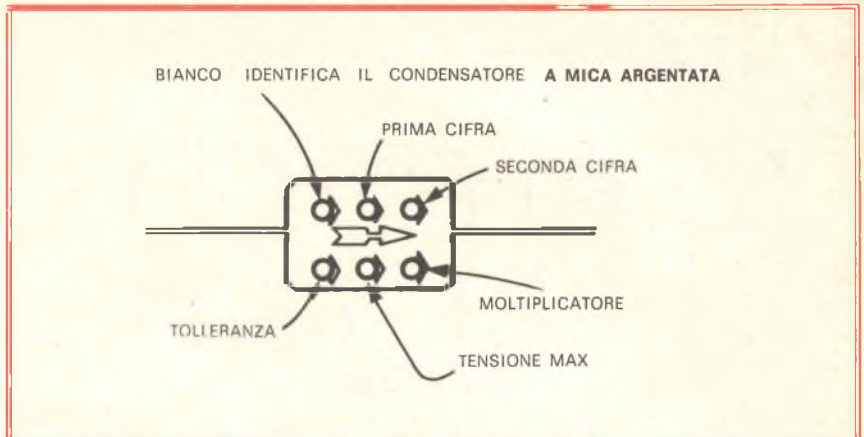


Fig. 1 - Codice generale per condensatori a mica argentata.

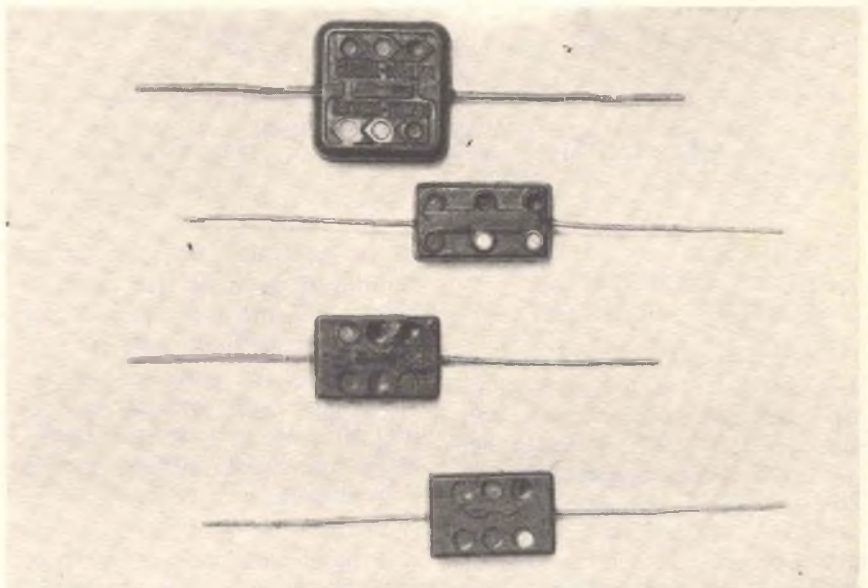


Fig. 1/B - Condensatori a mica argentata recanti i codici a colori «3-4-5-6 punti».

TABELLA 3

Gruppo/Classe	Coefficiente di temperatura in ppM/°C (si veda in calce)	Massima variazione parassitaria
B	(indicato a parte)	(indicato a parte)
C	± 200	$\pm (0,5\% + 0,5 \text{ pF})$
D	± 100	$\pm (0,3\% + 0,1 \text{ pF})$
E	-20 sino a +100	$\pm (0,1\% + 0,1 \text{ pF})$
F	da 0 a +70	$\pm (0,05\% + 0,1 \text{ pF})$

ppM/°C significa: parti per milione per grado centigrado. Ossia, avendo ipoteticamente un condensatore da $1 \mu\text{F}$, ogni grado °C di variazione della temperatura ambiente, muterebbe il valore indicato, positivamente o negativamente di altrettanti pF.

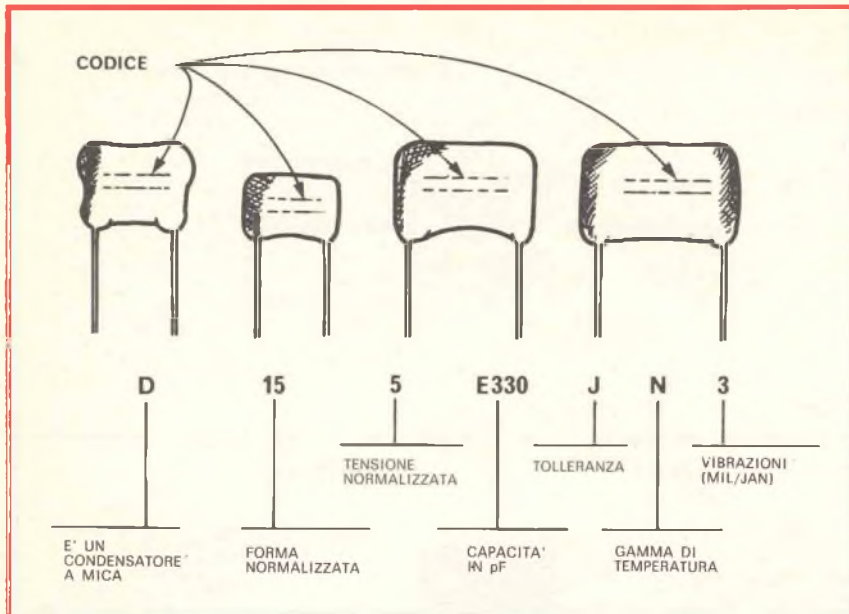


Fig. 2 - Codice generale per condensatori «DIP» (custodia in plastica fusa) militari e professionali. Nell'esempio riportato, la sigla: D15 5E330 JN3 indica tutti i dati dell'elemento (si veda il testo).

IL CODICE A «SCRITTA CONDENSATA» O «SCRITTA ABBREVIATA»

Il tecnico che si trovi a dover decifrare la capacità e gli altri valori di un condensatore siglato, mettiamo: «D15 5E330 JN3» ha certo trovato di che occupare la mente. Poniamo che sia montato su di un ricevitore professionale, che non sia disponibile lo schema del medesimo e che il dispositivo sia in corto. Con «cosa» si può sostituirlo?

Sovente, il tecnico procede a caso; vista la funzione che il con-

densatore svolge, una gamma prevedibile di capacità può essere arguita e con più prove si può giungere ad un risultato possibile.

Comunque è certo un lavoraccio improbo, che assorbe una infinità di tempo; vediamo allora il codice di questo diffuso modello «silvered mica»: fig. 2.

I primi tre simboli, in pratica non significano nulla o ben poco: «D» sta appunto per elemento a mica, e «15» è un numero di catalogo della fabbrica; potremmo avere «D13» oppure «D56» o altri numeri. Se il codice non si utilizza

per ordinare il ricambio al costruttore, può essere del tutto ignorato.

Il terzo numero (quarto simbolo), nel nostro caso «5», stampigliato ad una certa distanza dai precedenti, ha invece una grossa importanza: indica la tensione di lavoro che deve sempre essere intesa come seguita da due zeri: 5 è uguale a 500 VL, oppure 3 è uguale a 300 VL.

Dopo questa segnalazione troviamo una lettera che può essere B oppure C oppure D oppure E oppure F. Questa diretta attinenza col «Gruppo/Classe» della tabella generale, ovvero indica il comportamento nei confronti della temperatura dell'elemento in esame.

Subito dopo questa lettera vi è l'indicazione della capacità, purtroppo anch'essa ... crittografica.

Nel nostro esempio, leggiamo «330», ed appunto, per caso si tratta di 330 pF. Per caso, perché solo i due primi numeri sono significativi; il terzo funge da moltiplicatore: 0, è appunto «un solo zero» ma 1 significa «due zeri».

Poiché il ragionamento può sembrare oscuro, vediamo alcuni esempi:

- a) La indicazione è 301? Bene la capacità vale 3.000 pF.
- b) Si legge 221? La capacità è di 2.200 pF.

Invece:

- c) Si legge 680? Avremo 680 pF.
- d) Si legge 100? Avremo 100 pF.

E così, via di seguito.

Dopo l'indicazione della capacità, troviamo ancora una lettera;

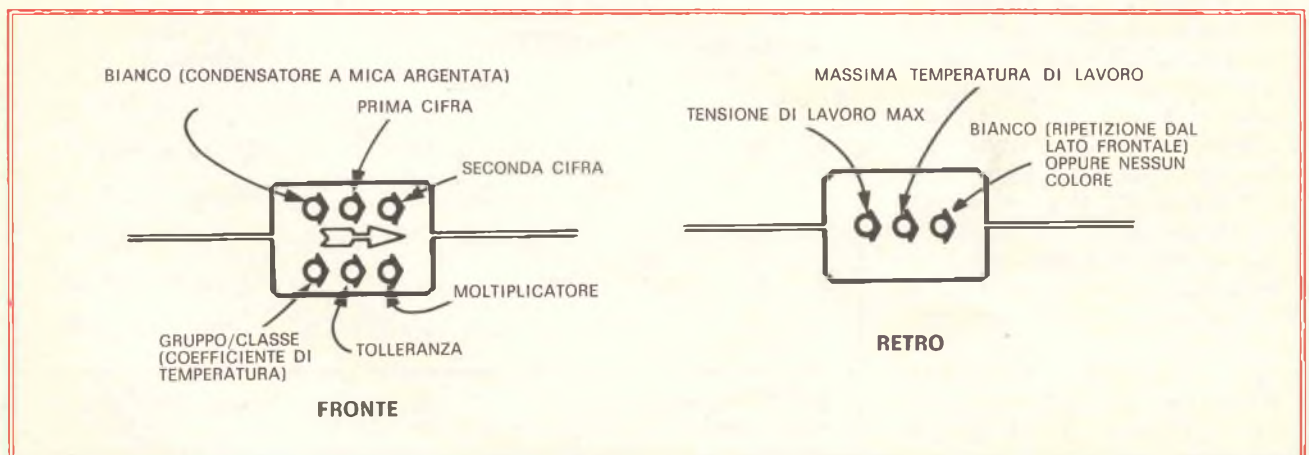


Fig. 3 - Codice detto «dei nove punti» per condensatori a mica (normalizzato EIA).

nel nostro esempio la «J». Questa indica la tolleranza secondo il codice E.I.A. «RS153» e MIL (abbreviazione per «Military») C-5-A.

La corrispondenza è la seguente:

F	=	1%	J	=	5%
G	=	2%	K	=	10%
H	=	3%	M	=	20%

Sappiamo così già molte cose sul condensatore: genere, coefficiente di temperatura, tensione massima di lavoro, capacità e tolleranza. Parrebbe tutto, invece, questi elementi riportano ancora la massima temperatura sopportabile in assoluto (solo nei tipi militari, peraltro) indicata dalla lettera che forma il penultimo elemento della marcatura, nel nostro caso N = 100 °C (!).

Finalmente, vi è un numero terminale (nel nostro caso 3) che indica la resistenza alle vibrazioni del condensatore in esame, negli usi normali o anche abbastanza severi ciò non interessa, indicando condizioni di assoluto limite.

ALTRI CODICI A PUNTI COLORATI PER CONDENSATORI A MICA

Come abbiamo visto, il codice della figura 1 serviva per condensatori dall'impiego generico e forniva indicazioni sommarie.

Nelle applicazioni professionali occorre sapere «qualcosa di più», e allora è stato reso standard il codice detto «Dei nove punti», che sono stampigliati su ambedue le superfici dell'elemento: fig. 3.

Per contro, nell'impiego radio-TV e «consumer» in genere dicendo, tante informazioni non interessano e si impiegano sempre elementi al 20% di tolleranza ed a 500 VL.

Almeno, negli apparati valvolari. Per questi è stato elaborato un ulteriore codice munito di tre soli punti colorati (fig. 4) che indicano il valore in base alla tavola generale dei colori.

Alcuni anni addietro, apparve un codice «intermedio», sempre per elementi a mica argentata: aveva **cinque punti** (fig. 5): due per le cifre primarie, uno per il moltiplicatore, uno per la tensione di lavoro, ed un altro, infine, per la tolleranza.

Questo non riportava alcun coef-

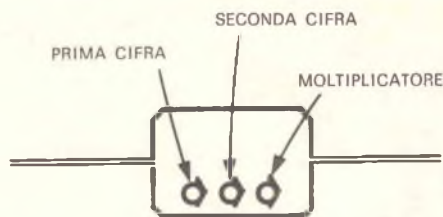


Fig. 4 - Codice detto «dei tre punti» per condensatori a mica da 500 VL e 20% di tolleranza.

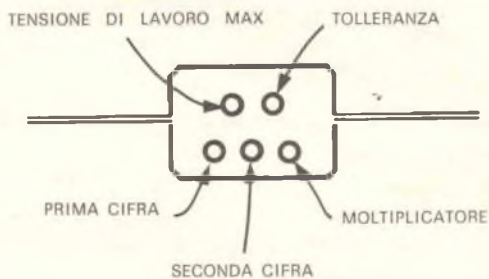


Fig. 5 - Codice detto «cinque punti» per condensatori a mica.

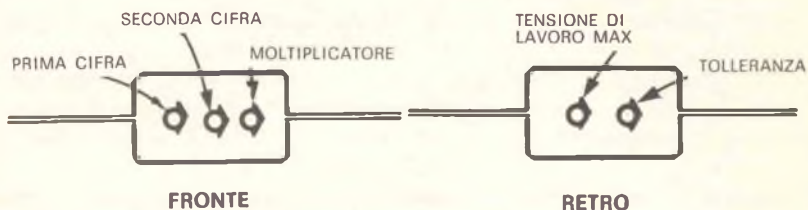


Fig. 6 - Codice detto dei «cinque punti sulle due facce» impiegato nei condensatori a mica miniatura.

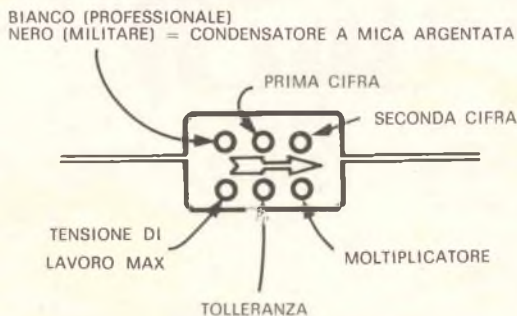


Fig. 7 - Codice detto «dei sei punti» per condensatori a mica argentata militari o professionali miniatura.

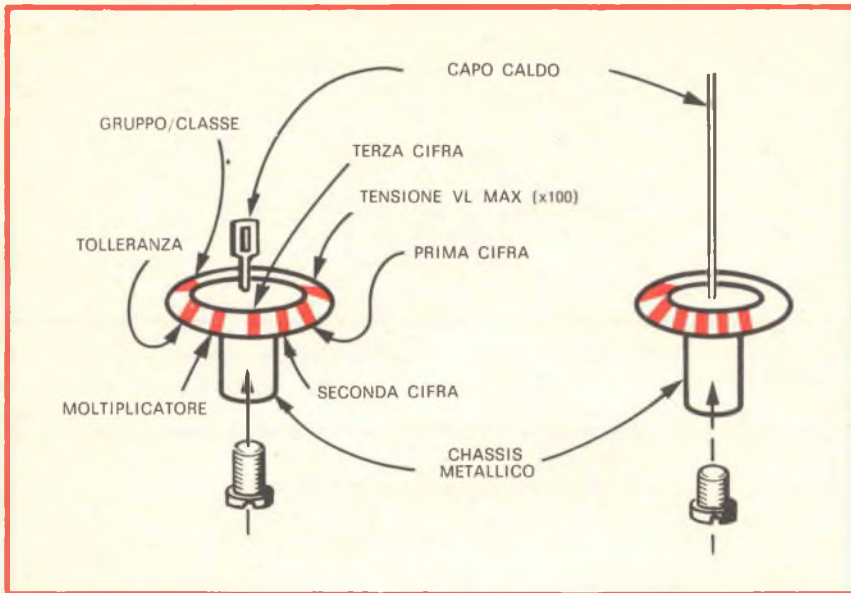


Fig. 8 - Codice per condensatori «By-Pass» a mica argentata impiegati negli apparecchi VHF/UHF.

ficiente di temperatura, quindi si doveva sottintendere (come sempre) il peggiore assumibile (± 200 parti per milione, per grado $^{\circ}\text{C}$).

Come avviene per tutte le parti di comune impiego, anche i condensatori a mica con involucro metallico sono andati «rimpicciolendosi» nell'indirizzo generale diretto alla miniaturizzazione sempre più elevata. Sono apparsi così elementi talmente piccoli da non poter recare cinque o sei «spot» di colore

su di una sola superficie, e per questi è stato creato un codice apposito marcato sul fronte e sul retro che appare nella figura 6.

Infine, un ulteriore sistema di codificazione è apparso circa sei anni addietro: si tratta del «Sei punti per uso militare» che è riportato nella figura 7. Non di rado questo è «misto», ovvero, nel retro del condensatore vi sono indicazioni stampigliate in chiaro, di genere: «Group C» o «Group D» (designa-

zione del gruppo di appartenenza per il coefficiente di temperatura) oppure «Toll F» e «Toll G» (tolleranza secondo le norme Mil C-5-A annotate in precedenza). Talvolta Gruppo e tolleranza appaiono assieme, talvolta no, a seconda del costruttore.

I CONDENSATORI A MICA PER BY-PASS

Come è noto, nella tecnica delle frequenze elevate (VHF UHF) i condensatori a mica, per efficienza non hanno rivali. Si impiegano anche i ceramici, ma solo per una questione di costo.

Nelle apparecchiature professionali, ed ancor meno in quelle militari, il prezzo, i costi, hanno importanza assai relativa.

Si tende a raggiungere la miglior prestazione senza alcun particolare riguardo per l'economia.

Ora, i condensatori a mica argentata costano assai di più degli altri che potrebbero surrogarli, ma proprio per le ragioni esposte sono usati in gran copia negli apparecchi che prevedono utilizzazioni-limite, una grande durata e soprattutto una grande costanza delle prestazioni nel tempo.

Anche per i semplici By-pass si preferisce questo genere di condensatore, specialmente ove le frequenze di lavoro siano alte.

È stato anzi elaborato un particolare modello di By-pass detto «Mica-button» che appare nella figura 8. Questo ha un involucro metallico, con il «gambo» filettato per il montaggio diretto sullo chassis. Il terminale «caldo» può essere a paglietta o a filo saldabile.

Si tratta, ancora una volta, di dispositivi piuttosto miniaturizzati, quindi lo spazio per le eventuali scritture «in chiaro» scarseggia e si usa il solito codice a colori, indicato mediante strisce parallele verniciate sull'anello di chiusura.

Come si vede nella figura 8, tali strisce sono in genere 7 e chiari-scono ogni caratteristica. Per la tensione di lavoro, al numero ricavato mediante il colore vanno sempre aggiunti due zeri come abbiamo visto in altre occasioni precedenti.

Non di rado, questi condensatori hanno tolleranze estremamente ri-

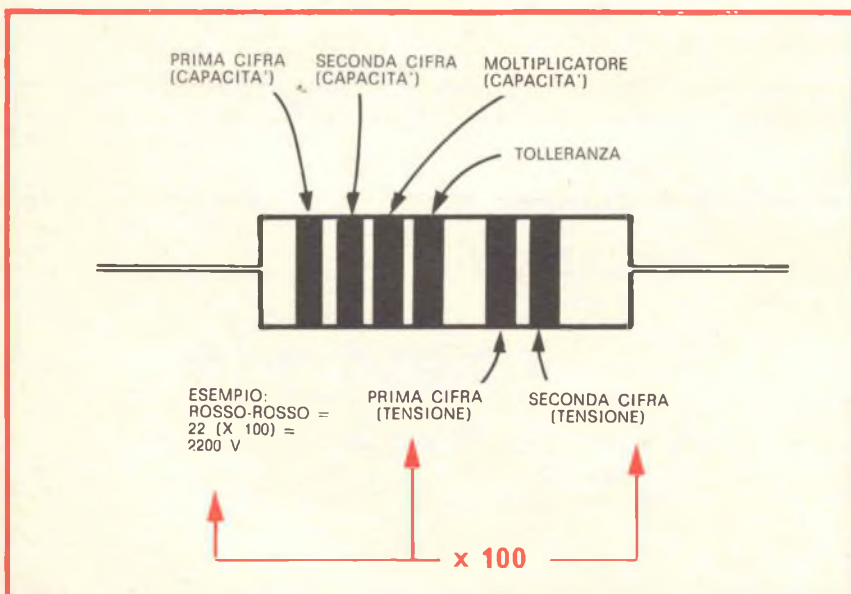


Fig. 9 - Codice per condensatori incapsulati in plastica o ceramica del tipo «carta-olio».

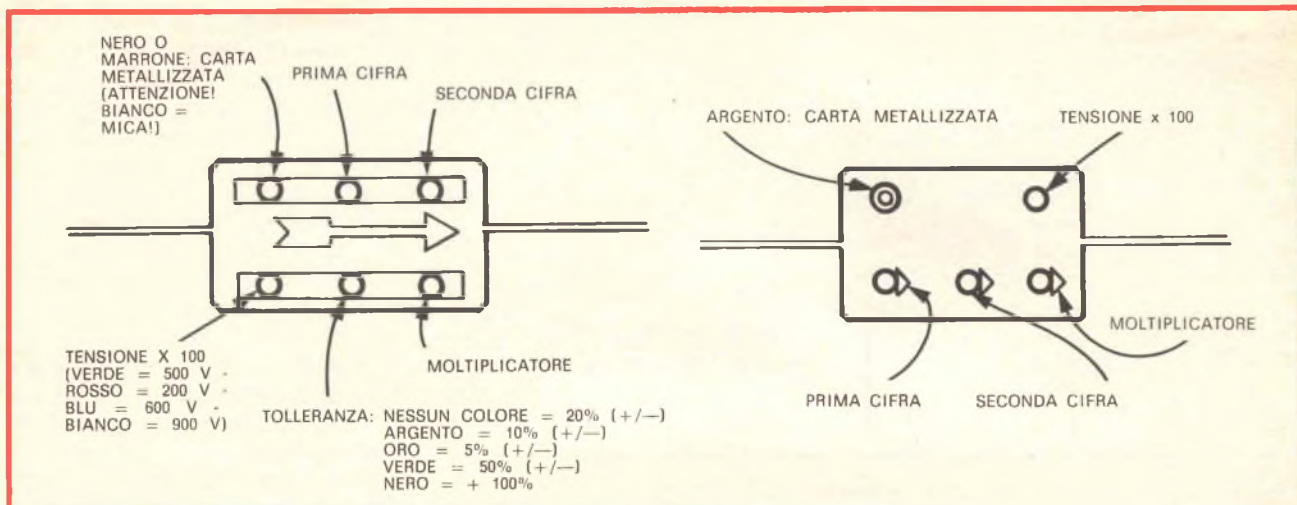


Fig. 10 - Codice dei vecchi condensatori a carta metallizzata.

dotte, e di conseguenza valori precisissimi: infatti non vi è il solito moltiplicatore, ma una terza cifra, perché si hanno elementi da 333 pF, 825 pF e simili. Ove l'elemento sia minore di 100 pF, le fascette che indicano la capacità sono solamente due, ed al posto della terza vi è uno spazio senza colore, proprio per rendere più facile la lettura.

Dobbiamo notare che, purtroppo, certi «contractor» degli enti di stato U.S.A. non rispettano lo standard e marcano i «Mica-button» con delle «chiavi» incomprensibili. Vi è infatti un preciso accenno a queste variazioni nei manuali tecnici militari che abbiamo consultato. In vero, a noi non è ancora successo di poter osservare questi «insoliti», quindi, probabilmente si tratta di serie occasionali, senza seguito. Il che, perlomeno ce lo auguriamo. Sarebbe infatti assai grave che gli **standard** regredissero a fatto causale! Che «**standard**» sarebbero?

IL CODICE A CARTA-OLIO DEI CONDENSATORI

Nei trasmettitori, nei radar, negli oscilloscopi, spesso circolano tensioni molto elevate; i by-pass relativi, quindi, debbono essere ad alto isolamento (si noti bene che non si tratta dei filtri, ma appunto dei vari **disaccoppiatori**). Tensioni di lavoro dell'ordine dei 1.000 oppure 1.500 V sono assai comuni. Si usa-

no, in questi casi, degli elementi detti a «carta-olio», ovvero con le armature in carta speciale metallizzata ed isolamento a bagno d'olio.

Naturalmente, un involucro sigillato impedisce al liquido di fuoriuscire: si usa la plastica, o (considerata la tensione di lavoro) anche un tipo di porcellana.

Non di rado, questi particolari elementi hanno il valore di capacità e la tensione di isolamento scritti a tutte lettere e numeri; in chiaro. Sono infatti abbastanza ingombranti.

E' però altrettanto comune il codice a strisce colorate mostrato nella figura 9. Non pochi inesperti, a prima vista, credono che si tratti di resistenze da 2 oppure 3 W (!!) ma la larghezza delle fasce colorate è particolarmente, ampia ed il raggruppamento a **quattro più due anelli** chiarisce subito la natura del pezzo.

Comunque, per leggere il codice, se è necessario, le «quattro fasce» andranno orientate a sinistra e si verificherà: la prima cifra; la seconda cifra; il moltiplicatore (secondo il codice generale a colori). Usualmente, questi condensatori sono da 100.000 pF (Marrone-Marrone-Giallo) oppure da 47.000 pF (Giallo-Viola-Arancio) o simili. In certi casi possono anche essere da 470.000 pF (Giallo-Viola-Giallo).

La quarta fascia, anello, o striscia che dir si voglia corrisponde **alla tolleranza**, ed in questi particolari «capacitors» le variazioni sono am-

pie; quindi abbiamo l'Argento (10 per cento) il Rosso (20 per cento) l'Arancio (30 per cento) il Verde (50 per cento). Data la destinazione d'uso, i dati vanno comunque intesi come quasi certamente **positivi**, ovvero «aggiunte» alla capacità scritta. Le tolleranze negative, sono quasi sempre escludibili. Si legge infatti sui più accreditati listini:

- Gamma di tolleranza: -10% +50%.
- Gamma di tolleranza: -10% +70%.
- Gamma di tolleranza: -20% +100%.

E questo per le quattro identificazioni principali.

Ve ne sono poi le altre due, che manifestano le tensioni di lavoro (VL).

Ancora una volta, per calcolare occorre «sapere come funziona la chiave».

Non è difficile: basta valutare i colori come numeri, al solito, poi moltiplicare il tutto per 100. Esempio: due bande rosse: 2200 VL. Banda marrone più verde: 1500 VL. Banda nera (non vale) più banda violetta: 700 VL. Così di seguito, praticamente tra 500 VL e 3000 VL.

I VECCHI CONDENSATORI A CARTA METALLIZZATA

Vi sono apparecchiature professionali per così dire «sempreverdi», che puntualmente capitano sul banco del tecnico — sembrerebbe —

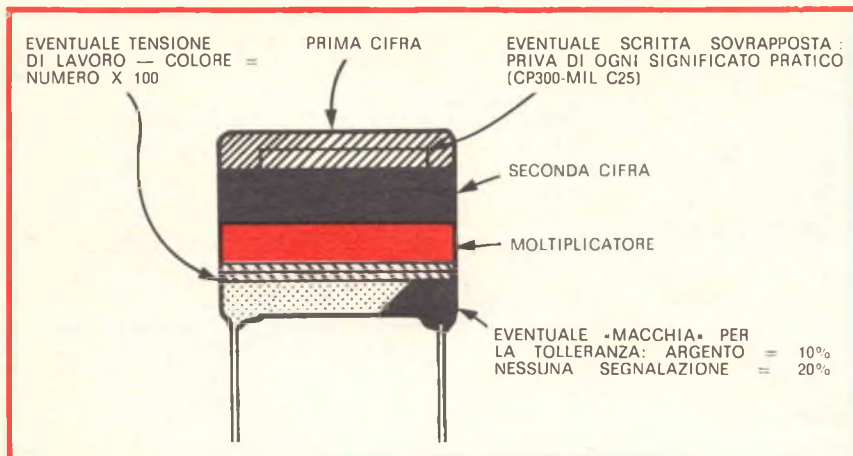


Fig. 11 - Codice generale per condensatori isolati in film plastico.

al solo scopo di farlo divenir pazzo. Sono i prodotti U.S.A. del 1939-1945 che hanno girato cento mani, sono stati sovrastampati «Armée De L'Air» o in Polacco, in Cinese.

Si tratta di quei ricevitori, trasmettitori, ponti radio e radio telefoni «Rescue» ceduti agli alleati dagli americani durante la guerra per antonomasia, la «seconda guerra mondiale».

Esempio classico il ricevitore BC-342 (realizzato tra il 1935 ed il 1943) oppure il BC348 (1938-1945), lo SCR522 (BC624 + BC-625) (radiotelefono VHF per aerei da caccia medesima epoca) e simili, tutt'ora brillantemente in vendita. Una nota ditta livornese propone il BC348 alla bella cifra di L. 85.000.

Questi«nonni», appunto per il loro prezzo di listino giustificano un intervento, se si guastano. E si guastano sovente, come ben si comprende; l'età è età, a parte ogni risorsa tecnica, anche se nel suo tempo avanguardista.

Non di rado coloro che offrono il servizio di riparazione relativo ai «professionali» si trovano molto nei guai quando hanno di fronte simili pezzi da museo. Trascurando terribili «trappole» che forse tratteremo in altro momento ed altra tematica, è da dire che già i condensatori di accoppiamento e By-pass coprono il 50% dei possibili grossi fastidi.

Non si può pretendere infatti che un elemento vecchio di quarant'anni o poco meno rimanga integro, ed

i guasti della fattispecie sono (debbono essere) all'ordine del giorno.

Ora, anche in questi «vecchi terribili» i condensatori erano già marcati secondo il codice a colori, e dovendoli cambiare, nascono i soliti problemi.

Gli elementi «Molded paper» qui largamente diffusi avevano due codici: uno detto «Quattro-punti-e-mezzo», ed un altro dai «regolari» sei-punti.

Certi di gratificare chi conduce prove disperate su questi arcaici elementi riportiamo il codice MIL nella figura 10.

Per l'identificazione, è giusto rammentare che codesti elementi capacitivi, in genere avevano un formato «a mattone», ovvero erano lunghi circa 38 mm, spessi 5 mm, larghi circa 18 mm.

Lavorando con le valvole, le tensioni di normale uso erano comprese tra 259 e 750 V.

Le capacità relative (si tratta ovviamente di parti per circuiti audio, perchè altrimenti in quei tempi nelle sezioni RF si sarebbero impiegati modelli a mica) vanno da 10.000 pF a 300.000 pF.

Dopo il 1950, generalmente, questi condensatori non sono più stati prodotti.

IL CODICE DEI CONDENSATORI A FILM PLASTICO

Ai condensatori muniti di dielettrico a carta metallizzata, sono succeduti quelli con armature isolate in Mylar, Teflon, Neoprene, Polistirene, Amplifilm, Lexite ecc.

Questi svolgono più o meno i medesimi compiti, sono adatti ad accoppiare o disaccoppiare gli stadi, ultrasonici, RF ad onde medie. Non possono fornire buone prestazioni nelle onde corte nelle VHF).

E' necessario dirlo? Anche questi, sia nella produzione U.S.A. che in quella Europea sono spesso contraddistinti da un codice a «bande colorate». Poiché le capacità sono grandi, e le tolleranze poco significanti, questi elementi riportano il solo valore dato per noto che la tensione di isolamento è 500 V.

Si hanno quindi tre sole strisce di colore, il significato, per altro standard, è illustrato in tabella 4.

(continua)

Colore	Prima Fascia	Seconda Fascia	Moltiplicatore
Nero	0	0	1
Marrone	1	1	10
Rosso	2	2	100
Arancio	3	3	1.000
Giallo	4	4	10.000
Verde	5	5	100.000
Blu (Azzurro)	6	6	1.000.000
Viola	7	7	10.000.000
Grigio	8	8	—
Bianco	9	9	—

LA GENERAZIONE DI RITMI

a cura della TEXAS INSTRUMENTS ITALIANA

Recentemente hanno acquistato grande diffusione alcuni particolari dispositivi elettronici in grado di fornire un accompagnamento ritmico a solisti o complessi musicali simulando perfettamente le differenti sonorità degli strumenti usati dal moderno batterista. Questi «generatori di ritmi» hanno riscosso particolare successo come unità aggiuntive dei moderni organi elettronici.

Parleremo qui in dettaglio delle tecniche digitali atte alla realizzazione dei generatori di ritmi omettendo la trattazione dei dispositivi che simulano le sonorità (effetti); per questi basterà dire che si tratta di particolari oscillatori il cui contenuto armonico è molto vicino a quello degli strumenti a percussione da simulare. Questi oscillatori vengono abilitati da impulsi provenienti dalla parte digitale di cui intendiamo parlare.

La battuta musicale 4/4 può essere suddivisa in quattro semiminime, otto crome, sedici semicrome o trentadue biscrome. Una tessitura ritmica semplice potrà richiedere al massimo gli ottavi di battuta (crome), una tessitura complessa potrà richiedere i sedicesimi di battuta (semicrome), mentre una tessitura molto complessa potrà richiedere i trentaduesimi di battuta (biscrome).

Analogamente una battuta musicale 3/4 potrà essere suddivisa in 3 semiminime, 6 crome, 12 semicrome o 24 biscrome. Anche in questo caso un tessuto ritmico complesso richiede una fine suddivisione della battuta.

Alcuni accompagnamenti particolari, come il terzinato, possono richiedere una suddivisione in dodicesimi pur trattandosi di ritmi pari (4/4) e non dispari (3/4).

Un metodo abbastanza ovvio è quindi quello di generare, a partire da una frequenza base regolabile (CLOCK), gli ennesimi di battuta richiesti dalla complessità dei ritmi da generare. La frequenza base sarà regolabile per consentire il controllo della velocità di accompagnamento. Gli ennesimi di battuta saranno generati sotto forma di impulsi su linee indipendenti; questi impulsi, opportunamente selezionati, andranno ad abilitare gli oscillatori degli effetti.

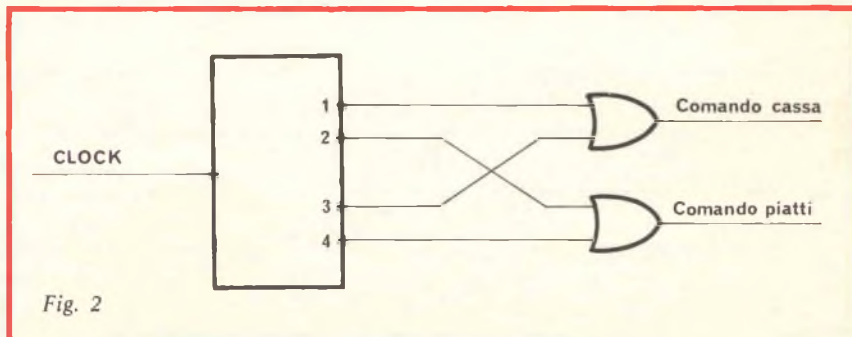
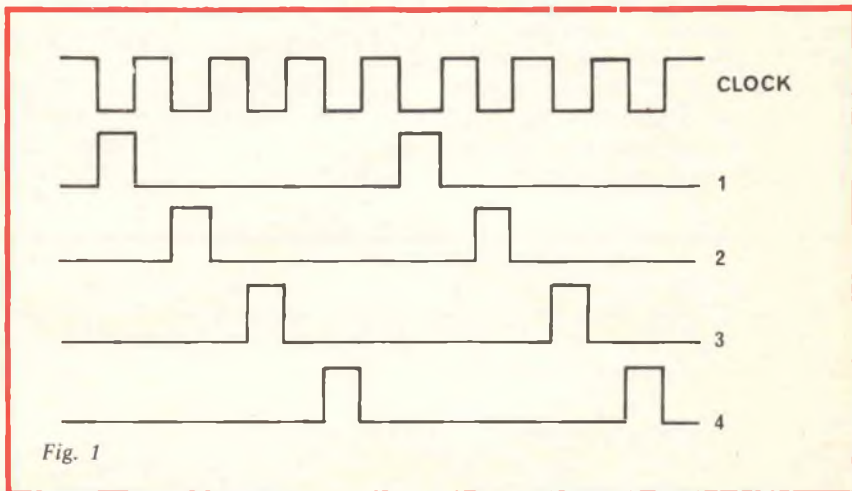
Come esempio consideriamo la fig. 1.

La frequenza base (CLOCK) è

suddivisa in quarti (semiminime) sotto forma di impulsi su quattro linee.

Se per esempio, la tessitura ritmica relativa alla cassa è del tipo $|\rho \epsilon \rho \epsilon|$ basterà avviare al comando del relativo effetto l'impulso 1 e l'impulso 3. Analogamente se la parte dei piatti è del tipo $|\epsilon \rho \epsilon \rho|$ basterà inviare al comando del relativo effetto l'impulso 2 e l'impulso 4, secondo lo schema di fig. 2.

In pratica si usano le suddivisioni in ottavi e in sedicesimi. Vediamo come questo può essere realizzato in modo economico usan-



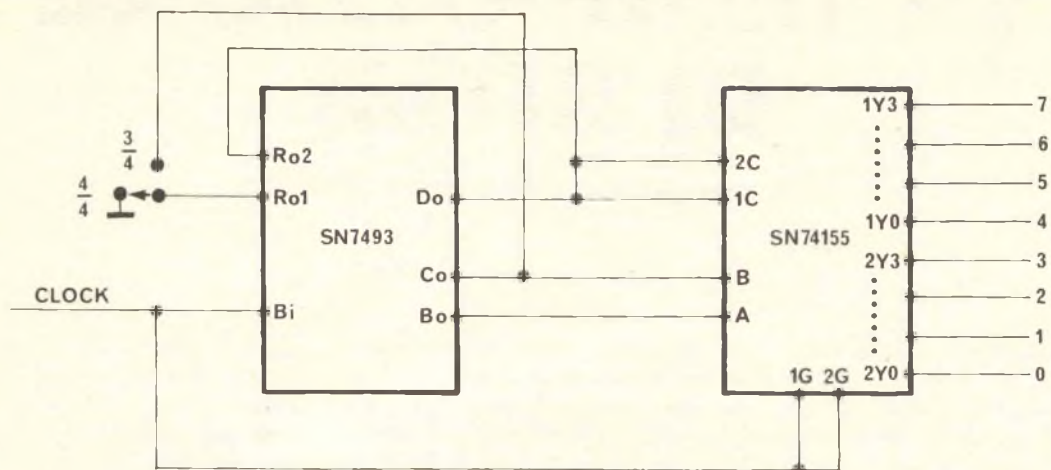


Fig. 3

do circuiti integrati della famiglia TTL.

SUDDIVISIONE IN OTTAVI (CROME)

Con riferimento alla fig. 3 si farà uso di un contatore SN7493 e un decodificatore SN74155.

La frequenza base (Clock) viene conteggiata in binario da una terna di bistabili contenuta nel 7493 e le tre uscite vengono decodificate dal 74155. Per evitare che gli impulsi d'uscita del decodificatore siano immediatamente successivi il CLOCK viene avviato anche

all'abilitazione del 74155. Questo consente di ottenere otto impulsi su linee indipendenti e intervallati di un semiperiodo di CLOCK; così se è necessario abilitare un dato effetto per due ottavi di seguito (due crome) si avranno due suoni distinti. Le forme d'onda sono riportate in fig. 4.

SUDDIVISIONE IN SEDICESIMI (SEMICROME)

Con riferimento alla fig. 5 si farà uso di un contatore SN7493, due decodificatori SN74155 e un quadruplo gate SN7400.

BATTUTA 3/4 SUDDIVISIONE IN SESTI (CROME) E DODICESIMI (SEMICROME)

Per ottenere queste suddivisioni basta effettuare la commutazione indicata nelle figure 3 e 5. In questi casi le uscite attive saranno ovviamente da 0 a 5 nel caso dei sestis e da 0 a 11 nei dodicesimi.

PROGRAMMAZIONE DELLE USCITE

Come si è visto nell'esempio di fig. 2 occorre programmare i co-

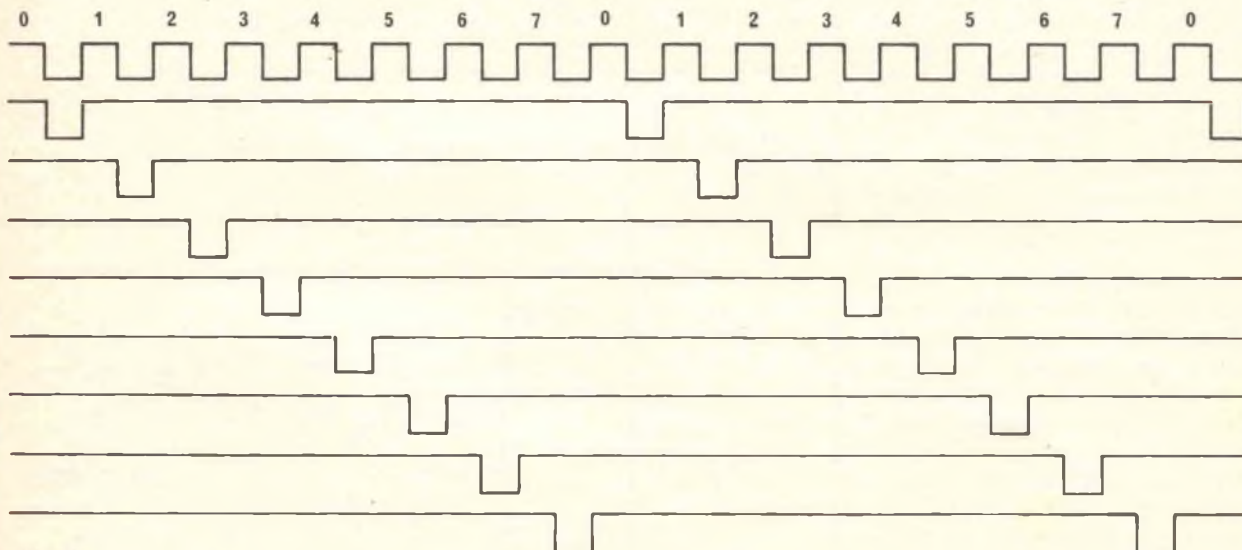


Fig. 4

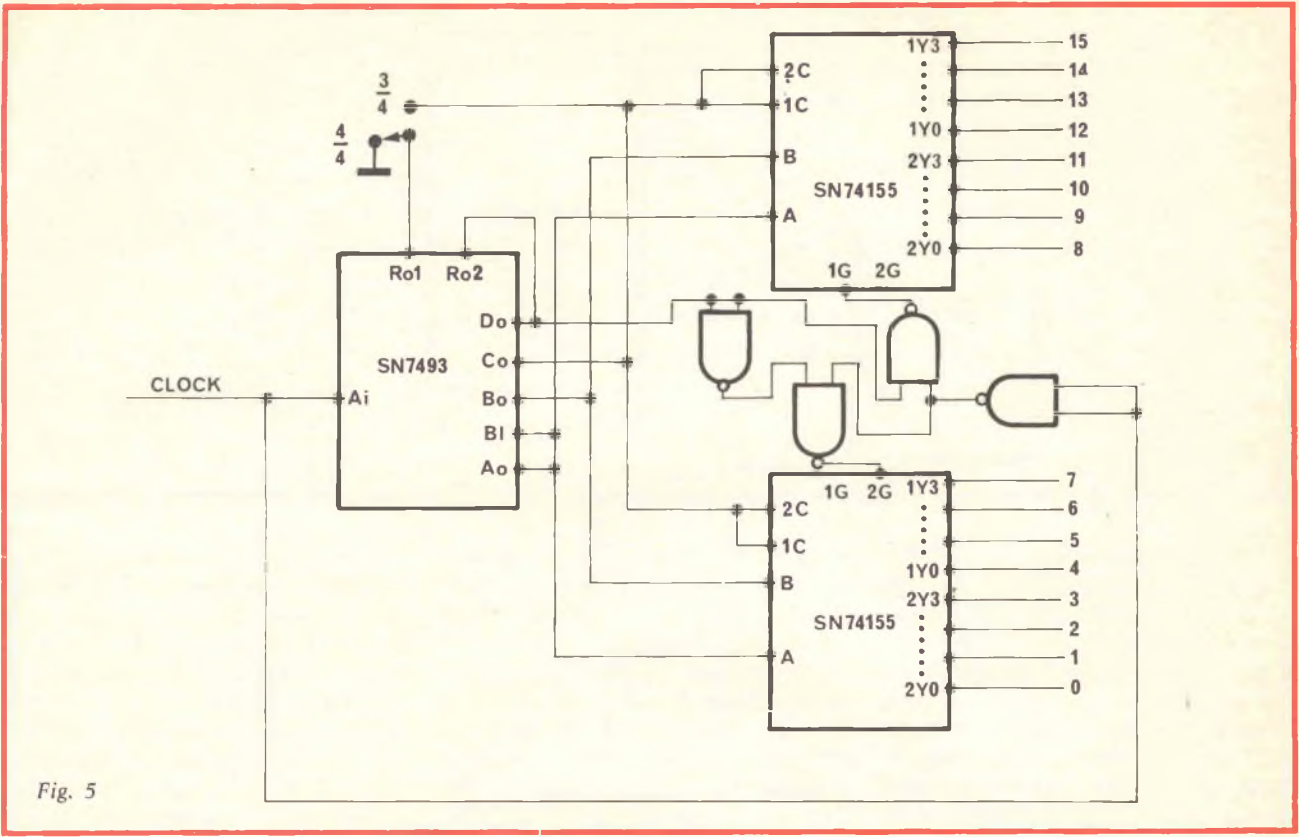


Fig. 5

mandi degli effetti, e questo può essere fatto molto semplicemente convogliando le opportune uscite del decodificatore ad un gate avente un sufficiente numero d'ingressi. Siccome il circuito SN74155 fornisce uscite negative, il gate di somma logica sarà un gate NAND. Nella logica TTL il gate NAND è il più comune. L'uscita del gate fornirà impulsi positivi che andranno ad abilitare gli effetti. Un esempio relativo alla suddivisione in ottavi è riportato in fig. 6.

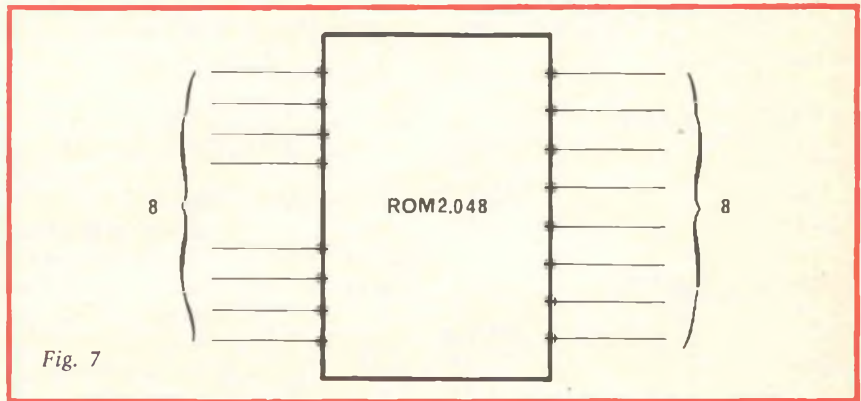


Fig. 7

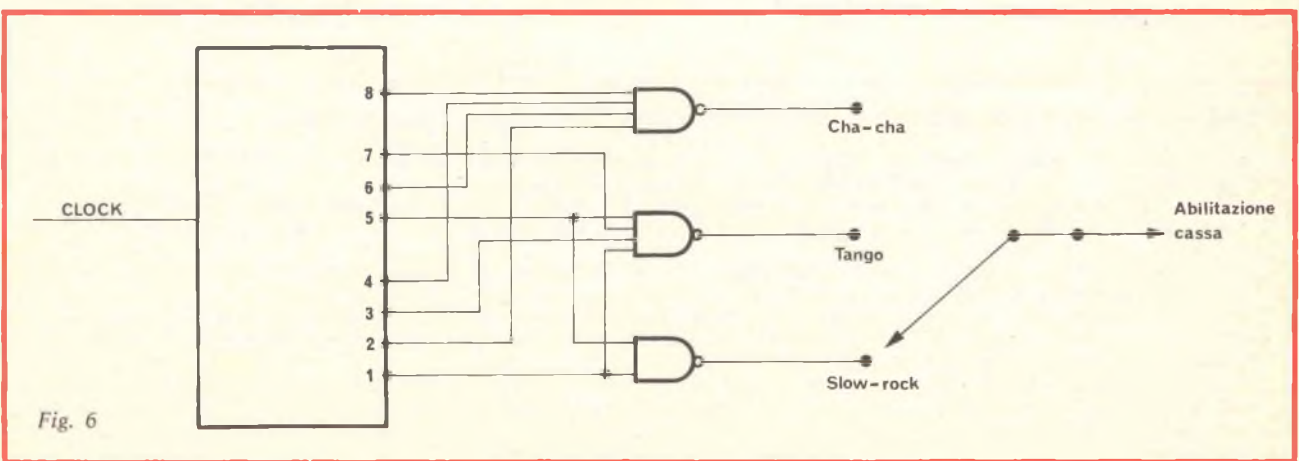


Fig. 6

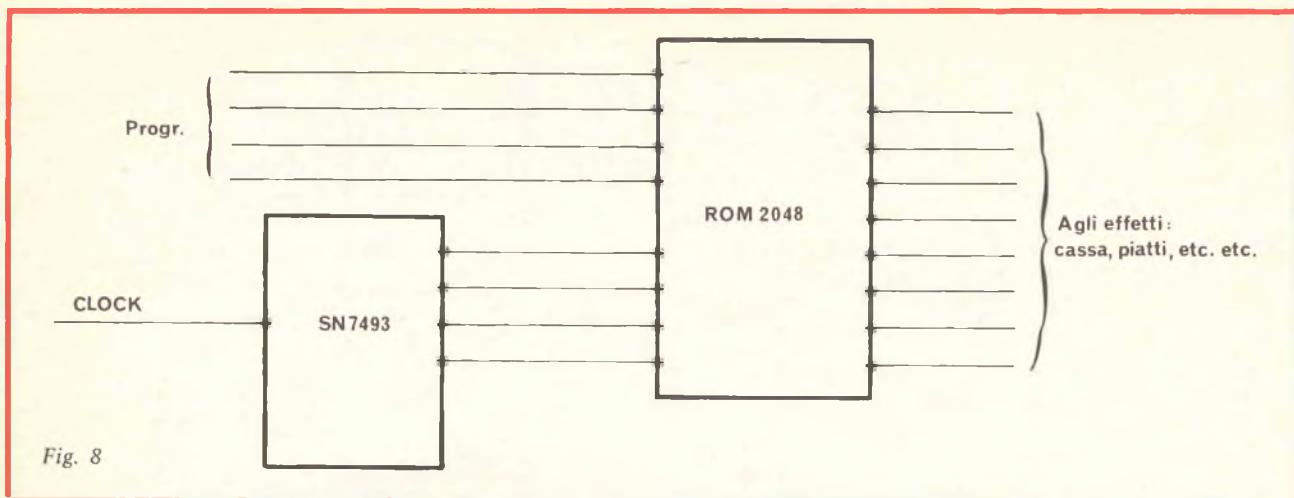


Fig. 8

La programmazione e il relativo sistema di commutazione per la scelta dei ritmi devono essere ottimizzati caso per caso. In generale il problema è di agevole soluzione. La commutazione a valle dei gates come nell'esempio di fig. 6 è molto semplice ma impegna un maggior numero di «gate», mentre la commutazione a monte può richiedere un grande numero di contatti. Consigliamo di affrontare il problema con delle tabelle riassuntive come la seguente:

EFFETTO: CASSA

Slow rock	1-5
Tango	1-3-5-7
Cha-Cha	2-4-6-8

EFFETTO: PIATTI

Slow rock	2-4-6-8
Tango	1-5
Cha-Cha	1-3-5-7

E' chiaro che se un effetto richiede otto ottavi consecutivi non

si userà un gate ad otto ingressi ma si avvierà all'abilitazione dello effetto la stessa frequenza base (CLOCK) invertita.

Da un esame delle tabelle risulterà evidente la soluzione ottimale, tenendo presente che in generale conviene evitare sistemi con commutazione a molte vie per motivi di costo. Un gate è invece un dispositivo a basso costo e se gli ingressi sono soltanto due se ne hanno quattro in un contenitore dual-inline

USO DI MEMORIE A SOLA LETTURA (ROM)

Il problema della programmazione e delle commutazioni è elegantemente superato facendo uso delle moderne memorie a semiconduttore del tipo a sola lettura (ROM). Le memorie più capienti sono realizzate con la tecnologia MOS e offrono facilmente oltre 4.000 bit per contenitore con decodifica completa.

Con riferimento alla fig. 7, consideriamo l'esempio di una memoria da 2.048 bit. Si hanno 8 conduttori d'ingresso, che in codice binario consentono 256 combinazioni (2^8). Per ognuna di queste 256 combinazioni si ha sugli 8 conduttori d'uscita una data configurazione di livelli alti o bassi; questa configurazione è in genere richiesta dal cliente al costruttore e viene permanentemente fissata dal costruttore nel dispositivo.

Nella fig. 8 si vede come una memoria può essere pilotata in pratica per ottenere un sistema di generazione di ritmi.

Quattro degli 8 ingressi sono usati per la programmazione a tastiera: si possono selezionare 16 (2^4) ritmi diversi. Gli altri 4 ingressi vengono sequenzialmente scanditi da un contatore SN7493 alimentato da un CLOCK a frequenza variabile che controlla la velocità di accompagnamento.

Le otto uscite vanno direttamente a controllare gli otto effetti.

GLI INDICATORI NUMERICI DELLA TRASMISSIONE «SPACCAQUINDICI»

Da parecchie settimane continua la trasmissione televisiva «Spaccaquindici» il varietà-quiz ideato e presentato da Pippo Baudo, che va in onda ogni giovedì alle ore 21 sul 2° canale.

Difficile dire se e quanto in Spaccaquindici ci sia di più, di meglio o di nuovo rispetto alle precedenti analoghe trasmissioni. Certo è che qui non mancano marchingegni e trovate varie ed anche il tentativo di superare gli schemi tradizionali del quiz nozionistico.

Ed è proprio su uno di questi marchingegni che è il caso di soffermarci. Si tratta dell'indicatore numerico inserito in alto a destra nel tabellone dove compaiono le carte via via conquistate da ogni concorrente.

L'indicatore — macro display tipo NDU 1403 Philips ingresso codice BCD, che indica appunto il punteggio totalizzato dopo ogni manche del gioco, viene comandato tramite commutatori rotativi che forniscono il codice; fisicamente ad azionarlo sono le tre collaboratrici di Pippo Baudo.

C'è da notare che i tecnici della Rai hanno optato per questo dispositivo perché, pur avendo i numeri in rosso, a dati quindi alle trasmissioni a colori, è dotato di uno schermo acrilico che consente un ottimo contrasto anche sui teleschermi in bianco e nero.

OSCILLATORE AGGIUNTIVO A BATTIMENTO

a cura di LUBI

Quando si dispone di un normale ricevitore radio che possa però essere sintonizzato sulle gamme dilettantistiche, l'aggiunta di questo semplice oscillatore a battimento permette facilmente la ricezione delle emissioni telegrafiche ed in banda laterale singola, naturalmente del tipo a modulazione di ampiezza.

Il dispositivo che stiamo per descrivere è un accessorio che può essere aggiunto ad un ricevitore, per consentire la ricezione delle trasmissioni in codice Morse ed in banda laterale singola (SSB), e ciò particolarmente con i ricevitori che prevedono la sintonia sulla gamma delle frequenze riservate ai dilettanti. Le relative bande di frequenza vengono qui sotto elencate a titolo di guida per quegli ascoltatori che non hanno dedicato fino ad ora a questo argomento una eccessiva attenzione.

BANDA	LIMITI DI FREQUENZA
160 m	1,8 - 2,00 MHz
80 m	3,5 - 3,80 MHz
40 m	7,0 - 7,10 MHz
20 m	14,0 - 14,35 MHz
15 m	21,0 - 21,45 MHz
10 m	28,0 - 29,70 MHz

Per le trasmissioni ad onde corte si fa uso della modulazione di ampiezza (AM), ed il rivelatore dell'involuppo di modulazione presente nel ricevitore è in grado di demodulare questi segnali; esso tuttavia non è in grado di fornire l'uscita costituita dal segnale acustico desiderato con le trasmissioni in CW oppure in SSB.

Le trasmissioni in CW (telegrafia) vengono udite semplicemente con una sorta di «ticchettio» intermittente, mentre il suono dovuto alle trasmissioni in SSB si rivela sotto forma di suoni intelligibili, con un ritmo apparentemente sillabico.

Per ricevere un segnale in CW, è necessario miscelare un segnale proveniente da un oscillatore a battimento con il segnale dovuto alla frequenza portante, derivata appunto dalla trasmissione in CW: la frequenza che corrisponde alla differenza tra le due frequenze prodotte dall'oscillatore a battimento e dai segnali in CW costituisce un'uscita a bassa frequenza dopo la rivelazione.

Dal momento che in un ricevitore del tipo supereterodina tutti i segnali in arrivo vengono convertiti in una frequenza fissa di valore solitamente pari all'incirca a 470 kHz (media frequenza), si fa in modo che la frequenza di funzionamento dell'oscillatore a battimento possa essere regolata appunto intorno a tale valore. Per questo motivo, l'oscillatore di cui descriviamo la costruzione viene regolato sulla frequenza di 469 kHz oppure 471 kHz, nel qual caso i segnali trasmessi in CW vengono uditi sotto forma di un tono intermittente alla frequenza di 1.000 Hz.

Per quanto riguarda invece le trasmissioni in banda laterale singola, la portante ed una delle laterali vengono soppresse prima della trasmissione. Orbene, quando l'oscillatore a battimento viene regolato in modo tale da occupare la parte mancante della portante, la trasmissione può essere completa, per cui il rivelatore fornisce un segnale acustico intelligibile.

LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema dell'oscillatore a battimento è illustrato alla **figura 1**. La frequenza di funzionamento di questo dispositivo dipende dal valore della bobina L1, con possibilità di regolazione pressoché micrometrica, grazie alla presenza del condensatore variabile VC1.

La bobina è adatta al funzionamento con ricevitori che presentino una media frequenza di valore compreso tra 455 e 470 kHz, sebbene sia però necessario conoscere con esattezza il valore relativo. Gli avvolgimenti devono essere naturalmente in fase, come vedremo tra breve agli effetti della costruzione della bobina, per garantire la produzione delle oscillazioni.

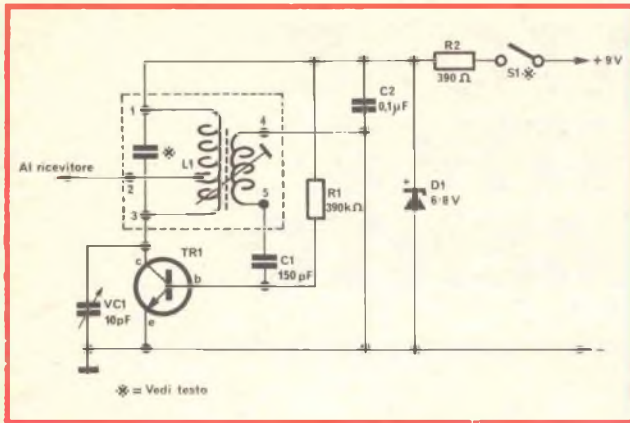


Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'oscillatore a battimento, costituito da un unico stadio e da pochi altri componenti TR1 = BC107.

In linea di massima, si ottiene il funzionamento più soddisfacente alimentando questo oscillatore con una batteria da 9 V, che può essere anche di minime dimensioni, in quanto essa serve per alimentare un unico stadio, il cui consumo è abbastanza ridotto. In tal caso, l'eventuale regolatore di tensione a diodo zener non è indispensabile, in quanto la tensione fornita dalla batteria, a patto che non sia quasi scarica, può essere ritenuta abbastanza costante.

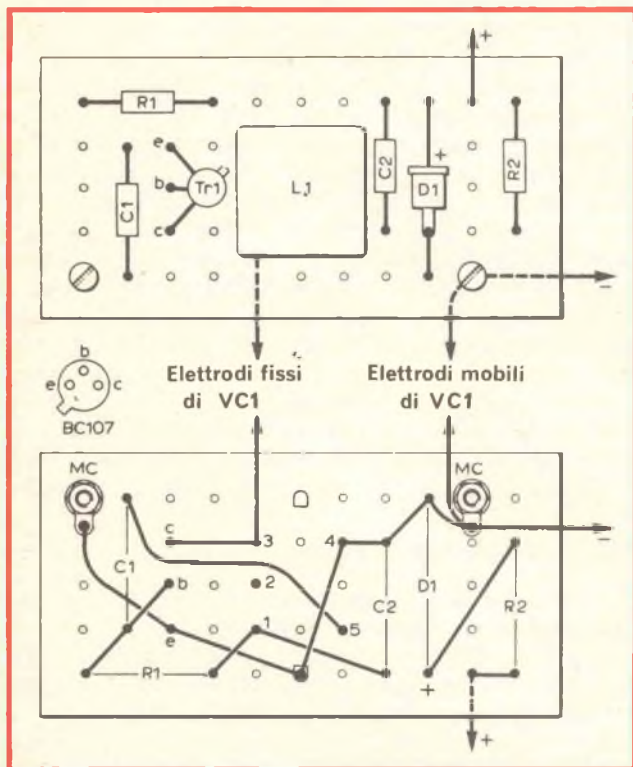


Fig. 2 - «A» rappresenta la disposizione dei pochi componenti necessari su di una piccola basetta di materiale isolante pre-forata. In «B» la stessa basetta è rappresentata dal lato opposto, per chiarire la tecnica di esecuzione delle connessioni, rispetto ai componenti rappresentati dagli stessi simboli usati nello schema.

Se invece la tensione di alimentazione viene derivata dalla stessa sorgente di alimentazione con la quale funziona il ricevitore principale, è necessario tener presente che l'intensità della corrente fornita da quella sorgente di alimentazione può variare considerevolmente, col variare del volume di riproduzione sonora. In tal caso è praticamente impossibile ottenere caratteristiche di funzionamento stabili da parte dell'oscillatore.

In queste circostanze, è indispensabile aggiungere il diodo zener D1, presente appunto nello schema illustrato.

COME COSTRUIRE L'OSCILLATORE

Tutti i componenti necessari vengono montati su di una basetta isolante di supporto, recante cinque file di fori, ciascuna delle quali presenta complessivamente undici fori, sistemandoli nel modo illustrato in A alla figura 2. Non è indispensabile allestire un circuito stampato, grazie all'esiguità dei collegamenti, che possono essere quindi di tipo convenzionale. La parte inferiore (B) della stessa figura 2 rappresenta infatti le connessioni necessarie, oltre a contenere i riferimenti che permettono di identificare i diversi componenti, agli effetti della loro posizione e dell'orientamento.

I due punti di raccordo contrassegnati MC consistono in due bulloncini di ottone provvisti di paglietta, che rendono disponibile il circuito di ritorno per il telaio.

Un pezzo di alluminio delle dimensioni approssimative di mm 75 x 45 viene piegato ad angolo retto a partire da circa 45 mm da una delle estremità. Ciò fatto, il condensatore di sintonia VC1 viene adattato alla flangia di minori dimensioni. L'altra flangia può essere invece forata per l'applicazione dei due bulloncini precedentemente citati, in modo da permettere il fissaggio della basetta, facendo però in modo che i conduttori metallici, le saldature, ecc, siano ad una certa distanza dalla superficie metallica.

Collegare quindi gli elettrodi fissi del condensatore variabile al piedino n. 3 della bobina L1, e gli elettrodi mobili al raccordo contrassegnato MC, in fig. 2.

Costruzione della bobina

La realizzazione della bobina può essere effettuata in due diversi modi: il primo consiste nel procurarsi un supporto in materiale isolante provvisto di nucleo ferromagnetico, del diametro di circa 8 mm, e nell'avvolgere a matassa su di esso un totale di 170 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,15 mm, con presa all'ottantacinquesima spira (presa centrale), per la bobina L1. Il secondario potrà invece consistere in circa 30 spire avvolte col medesimo tipo di conduttore, immediatamente a lato della prima bobina, facendo molta attenzione però a lasciare almeno 1 mm di distanza (interponendo eventualmente una ranella di materiale isolante), per assicurare che non possano verificarsi contatti tra il primario ed il secondario, nel caso che qualche spira risulti in qualche punto priva dello strato di smalto isolante.

Il secondo sistema consiste invece nel procurare un'impedenza per alta frequenza con presa centrale, avvolta a nido d'ape su di un nucleo avente le caratteristiche precedentemente citate, con induttanza di circa 150 μ H. Una volta trovata in commercio una bobina di questo genere, è facile avvolgere su di essa il secondario, costituito sempre da circa 30 spire di filo di rame smaltato da 0,15 mm, che devono però essere avvolte nello stesso senso in cui è avvolta la bobina di maggiori dimensioni.

Qualunque sia il sistema scelto, in parallelo alla bobina L1 deve essere collegata una capacità il cui valore non è indicato nello schema elettrico, in quanto dipende esclusivamente dal valore induttivo della bobina L1. In linea di massima, la capacità di questo condensatore deve essere dell'ordine di 1.000 pF, ma può variare leggermente con una bobina autocostruita, in quanto il valore induttivo vero e proprio dipende dalla lunghezza che viene attribuita all'avvolgimento e dal fatto che le spire risultino tra loro più o meno serrate.

In ogni caso, pochi tentativi durante le operazioni di messa a punto saranno sufficienti per ottenere la frequenza di oscillazione desiderata, approfittando soprattutto della presenza del nucleo magnetico regolabile, la cui posizione influisce notevolmente sul valore induttivo.

Una volta costruita la bobina, i cinque terminali devono essere portati all'esterno attraverso un qualsiasi metodo di ancoraggio (usando eventualmente un dischetto di materiale isolante con cinque ancoraggi a saldare) e il tutto, compreso il condensatore di cui abbiamo detto poco fa, deve essere installato all'interno di una scatoletta metallica di alluminio, del medesimo tipo usato per schermare un trasformatore di media frequenza.

Gli schermi di questo genere sono facilmente reperibili in commercio, e — in genere — nello stesso punto nel quale si acquista il supporto o la bobina già avvolta sarà molto probabile che si possa trovare uno schermo adatto, già provvisto di un comodo sistema di fissaggio, e del foro attraverso il quale risulta accessibile il nucleo ferromagnetico per la regolazione.

La **figura 3** rappresenta il dispositivo interamente montato, e chiarisce oltre al metodo di fissaggio del piccolo condensatore variabile, anche la struttura dello schermo metallico contenente la bobina, nonché la disposizione dei diversi componenti, che corrisponde a quella illustrata alla figura 2.

COLLAUDO DELL'OSCILLATORE

Una volta ultimate le operazioni di costruzione, predisporre il condensatore variabile VC1 in modo che le lamine mobili siano a metà della rotazione, ossia in una posizione tale da conferire al condensatore all'incirca la metà della sua capacità massima. Sintonizzare quindi il ricevitore disponibile su di un segnale a modulazione di ampiezza.

Predisporre un tratto di conduttore **isolato** tra il terminale n. 2 della bobina L1 ed il ricevitore, in modo che l'estremità opposta venga a trovarsi in pros-

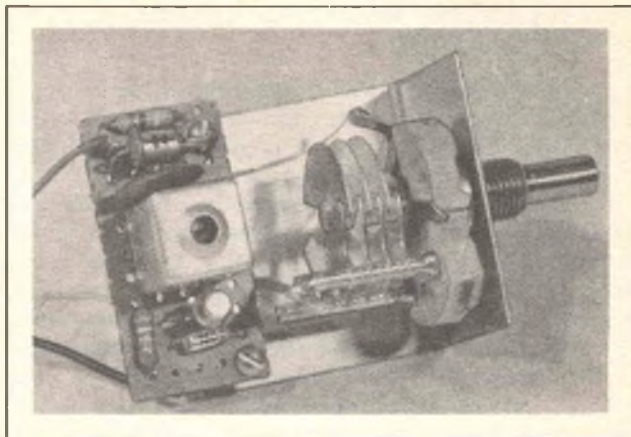


Fig. 3 - Metodo di montaggio del telaio metallico, costituito da una piastrina di alluminio piegata ad «L». Si osservi la posizione della basetta isolante, fissata con due viti mediante altrettanti distanziatori.

simità di uno dei trasformatori di media frequenza.

Collegare quindi l'oscillatore a battimento alla sua sorgente di alimentazione di 9 V.

Una volta ottenute queste condizioni, ruotando il nucleo ferromagnetico della bobina L1 con un cacciavite adatto (possibilmente in materiale isolante, e non in metallo) deve essere possibile trovare una posizione tale da provocare la produzione di un suono udibile attraverso l'altoparlante. Dopo aver ottenuto la produzione di questo suono, correggere ulteriormente la posizione del nucleo, fino a neutralizzare tale suono, dovuto al battimento tra la frequenza prodotta dall'oscillatore, e la media frequenza. In altre parole, dal momento che il suono prodotto è costituito dal battimento tra le due frequenze, occorre regolare il nucleo in modo da ridurre a zero tale battimento.

Dopo aver trovato la posizione di azzeramento del suono, se lo stesso nucleo viene ruotato in un senso o nell'altro rispetto alla posizione raggiunta si ottiene sempre la produzione di un suono, che aumenta di frequenza mano a mano che il nucleo viene ulteriormente spostato rispetto alla posizione individuata.

A questo punto, dopo aver riportato il nucleo sulla posizione corrispondente ad un segnale nullo, ruotando in un senso o nell'altro le lamine mobili del condensatore variabile VC1 si deve ottenere un risultato del tutto identico: in altre parole, più il condensatore viene spostato rispetto alla sua posizione originale, maggiore è la frequenza del suono udibile attraverso l'altoparlante del ricevitore.

Ciò fatto, l'oscillatore a battimento può essere usato per la ricezione a modulazione di ampiezza, tenendo presente che può sempre essere opportuna una certa correzione della posizione del nucleo, dopo che l'intero oscillatore è stato inserito in un eventuale contenitore metallico; ciò soprattutto se, dopo aver racchiuso il circuito nel contenitore metallico, si riscontra che — per neutralizzare il segnale acustico — il condensatore variabile VC1 deve essere completamente aperto o completamente chiuso.

INSTALLAZIONE DELL'OSCILLATORE A BATTIMENTO

A causa delle dimensioni ridottissime di questo oscillatore, la sua installazione può aver luogo in qualsiasi posizione all'interno del ricevitore, specialmente se si tratta di un ricevitore autocostruito.

Per facilitare la regolazione del condensatore variabile, è bene applicare sul relativo piano di comando una manopola di dimensioni non troppo piccole: oltre a ciò, se l'oscillatore viene fatto funzionare con la propria batteria di alimentazione, è bene prevedere un apposito interruttore per disattivarne il funzionamento quando il sistema di ricezione non è in uso.

Qualcuno potrà forse preferire l'installazione dell'oscillatore a battimento esternamente al ricevitore, con la propria batteria, conferendogli l'aspetto illustrato alla **figura 4**, come se fosse praticamente una unità a sé stante. Nulla impedisce questo sistema di realizzazione, a patto naturalmente che si disponga di un collegamento flessibile per l'accoppiamento con gli stadi di media frequenza del ricevitore, e che l'oscillatore venga racchiuso in una scatola metallica di dimensioni adatte, contenente anche la batteria di alimentazione ed il relativo interruttore.

ACCOPIAMENTO AL RICEVITORE

Il breve tratto di conduttore proveniente dal terminale n. 2 di L1, predisposto in prossimità del ricevitore o direttamente all'interno, affinché scorra vicino agli stadi di media frequenza, deve consentire un grado di accoppiamento sufficiente e tutt'altro che critico. Sotto tale aspetto si tenga presente che se l'accoppiamento viene effettuato nei confronti del primo stadio di media frequenza, occorre un grado di accoppiamento diverso da quello che risulta invece necessario se l'accoppiamento ha luogo col ricevitore in prossimità dello stadio di rivelazione.

Per quanto riguarda il grado di accoppiamento, è importante una precisazione: se l'accoppiamento è

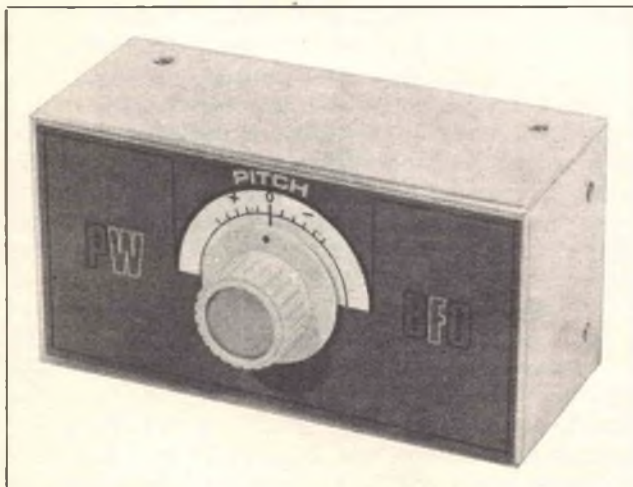


Fig. 4 - Se si preferisce disporre dell'oscillatore a battimento in involucro separato, l'intero dispositivo può essere montato in una scatoletta metallica avente l'aspetto qui illustrato.

eccessivo, la sensibilità del ricevitore si riduce notevolmente quando l'oscillatore a battimento viene messo in funzione. Se invece l'accoppiamento è troppo debole, può accadere che i segnali ricevuti in SSB oppure in CW risultino difficili da identificare, se sono di notevole intensità, mentre — se sono molto deboli — la loro identificazione risulta molto più facile.

In ogni modo, è in genere abbastanza facile spostare il filo di accoppiamento in varie posizioni, o eventualmente accorciarlo, finché si ottiene il risultato voluto.

USO PRATICO DEL DISPOSITIVO

I segnali in codice Morse possono essere ricevuti facilmente nella gamma delle frequenze dilettantistiche ed anche in altre gamme, attraverso la sola lenta rotazione del condensatore variabile VC1, fino ad ottenere la produzione di un suono udibile. In alcuni casi, ruotando gli elettrodi mobili di questo condensatore da un lato o dall'altro rispetto alla posizione che corrisponde ad un segnale nullo si può rilevare una ricezione migliore che non dal lato opposto.

Per ricevere le trasmissioni in banda laterale singola, sintonizzare innanzitutto il ricevitore su di una emittente dilettantistica che funzioni appunto con questo sistema (molto probabilmente nella gamma degli 80 m), mentre l'oscillatore a battimento è spento. In seguito, mettere in funzione l'oscillatore, e ruotare lentamente il condensatore VC1, fino ad ottenere la riproduzione di un suono intelligibile.

A tale scopo, si tenga presente che la messa a punto può essere piuttosto critica e delicata. Se il segnale non risulta abbastanza chiaro, ruotare ulteriormente il condensatore VC1 da un lato o dall'altro rispetto alla posizione che corrisponde ad un segnale nullo.

Questa posizione alternativa risulta in ogni caso necessaria nelle gamme ad alta frequenza, quando cioè si riceve una stazione che sfrutta soltanto la banda laterale superiore, e ciò a differenza di quanto accade in occasione della ricezione di una emittente che funziona a frequenza più bassa, con una portante che sfrutta invece soltanto la banda laterale inferiore.

Se il ricevitore è munito di dispositivi di controllo del guadagno di bassa e di alta frequenza, il controllo del volume deve essere regolato approssimativamente al massimo, mentre il controllo dell'amplificazione ad alta frequenza deve essere aumentato solo se necessario.

VC1 presenta un valore capacitivo massimo di 10 pF. Si tenga presente che se a questo condensatore variabile viene attribuito un valore più elevato, la messa a punto risulta più critica. Al contrario, se esso presenta un valore inferiore, può verificarsi la circostanza nella quale la gamma di regolazione non sia abbastanza ampia per ottenere la messa a punto più precisa.

Se il ricevitore è munito di un comando di sintonia fine, questo dispositivo di controllo può essere usato per migliorare la sintonia sui segnali ricevuti in SSB, oppure in CW; se invece il comando di sintonia del ricevitore non permette un'adeguata sintonia, si può ricorrere alla regolazione di VC1.

VANTAGGI DEL MIGLIORAMENTO DEL FATTORE DI POTENZA IN UNA INSTALLAZIONE ELETTRICA

a cura di EFFETI

Esponiamo in questo articolo i vari sistemi idonei a migliorare il fattore di potenza in una installazione elettrica e i relativi vantaggi.

Nelle industrie si è sempre sentito il problema del miglioramento del fattore di potenza e specialmente in questi ultimi tempi, esso si è acuito a causa del continuo aumento delle tariffe applicabili ai consumatori di energia elettrica e agli sforzi per cercare di economizzare i consumi.

Il problema è che il fattore di potenza ($\cos \varphi$) ha una incidenza molto sensibile sulle condizioni economiche e tecniche di funzionamento di una installazione a causa del fatto che:

- il costo dell'energia elettrica dipende direttamente da esso
- la potenza utile disponibile su una linea elettrica esistente o ai capi di un trasformatore è molto ridotta a causa del basso valore del fattore di potenza.

Una statistica riguardante 220 installazioni elettriche diverse ha rilevato che il 94,5% presentava un fattore di potenza inferiore a 0,80 e che, per la maggior parte, il fattore di potenza era al di sotto di 0,70. Vale a dire che, in queste installazioni, esiste un consumo anormalmente elevato di energia reattiva magnetizzante, che viene dissipato in perdita negli apparecchi ricevitori (come per esempio trasformatori, motori ecc.) in quanto quest'ultimi non sono più generatori di potenza utile, ma al contrario aumentano le perdite non trascurabili nelle linee di alimentazione.

A causa dell'interesse pratico del problema, dopo un breve richiamo alle definizioni principali, vedremo di trattare i seguenti punti:

- analisi delle cause dei bassi valori del fattore di potenza
- studio degli inconvenienti dei bassi fattori di potenza e sistemi per migliorarli.

RICHIAMI PRELIMINARI

Il fattore di potenza ($\cos \varphi$) di una installazione è dato dal rapporto fra la potenza attiva e la potenza apparente cioè:

$$\begin{aligned} \text{Fattore di potenza } (\cos \varphi) &= \\ &= \frac{\text{Potenza attiva (kW)}}{\text{Potenza apparente (kVA)}} \end{aligned}$$

La potenza apparente P è espressa, in circuiti monofase come il prodotto della tensione U e della corrente assoluta I (caso di un alimentatore in corrente monofase). La potenza attiva si identifica con la somma della potenza P_u effettivamente disponibile (per esempio, potenza disponibile sull'albero di un motore) e delle perdite nel ricevitore (perdite meccaniche, perdite per riscaldamento, ecc).

$$\text{Potenza attiva} = \text{Potenza utile} + \text{Perdite}$$

La differenza fra la potenza apparente e la potenza attiva rappresenta la potenza reattiva P_r , vale a dire la parte della potenza apparente che viene usata per magnetizzare i circuiti (fig. 1).

Si può così scrivere:

Potenza reattiva (kVAR) = Potenza apparente (kVA) $\times \sin \varphi$, questo vuol dire che la potenza attiva P_a e la potenza reattiva P_r sono le componenti ottenute proiettando su due assi perpendicolari il vettore che rappresenta la potenza apparente P , inclinato di un angolo φ (fig. 2a) verso il basso rispetto all'asse di origine.

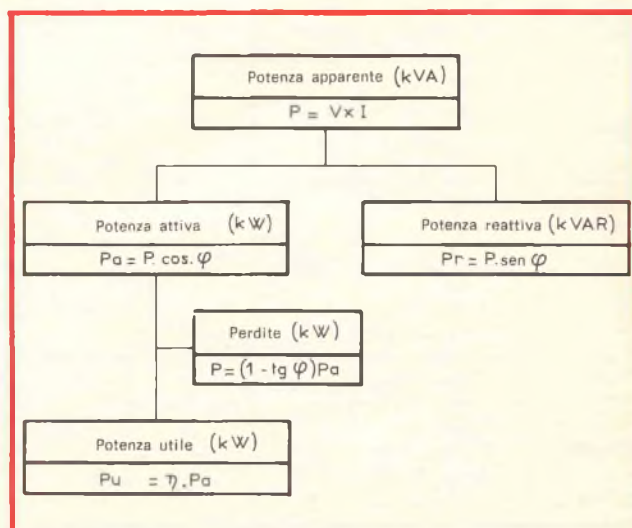


Fig. 1 - Scomposizione della potenza apparente in potenza attiva e in potenza reattiva.

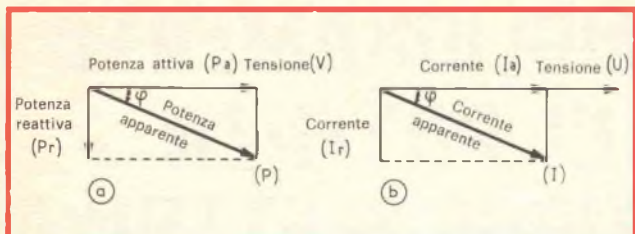


Fig. 2 - Rappresentazione vettoriale delle potenze e delle correnti.

Un diagramma vettoriale simile, si può ottenere partendo dalle correnti, il vettore tensione preso come origine delle fasi è lo stesso in ciascun caso (fig. 2b).

La corrente I assoluta ha così due componenti:

- 1) una componente I_a , in fase con la tensione di alimentazione V, corrispondente alla potenza attiva P_a ;
- 2) una componente I_r , in ritardo di fase di 90° rispetto alla tensione di alimentazione U, corrispondente alla potenza reattiva.

Nella tabella di fig. 3 sono riportate le espressioni delle diverse potenze in funzione della tensione e della corrente nel caso di una alimentazione monofase, bifase e trifase. Il fattore di potenza non deve essere confuso con il rendimento (M) dell'installazione, definito dal rapporto:

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{Potenza utile (kW)}}{\text{Perdite (kW)} + \text{Potenza attiva (kW)}} = 1 - \frac{\text{Perdite (kW)}}{\text{Potenza attiva (kW)}}$$

Per meglio comprendere il concetto facciamo una analogia fra l'installazione elettrica considerata e un mucchio di fieno:

Tipo di alimentaz.	Schema d'impiego	Potenza apparente	Potenza attiva	Potenza reattiva
Monofase		UI	$UI \cos \varphi$	$UI \sin \varphi$
Bifase		$2 UI$	$2 UI \cos \varphi$	$2 UI \sin \varphi$
Trifase		$UI \sqrt{3}$	$UI \sqrt{3} \cos \varphi$	$UI \sqrt{3} \sin \varphi$

Fig. 3 - Spiegazione delle diverse potenze a seconda del tipo di alimentazione.

- 1) la potenza apparente è rappresentata dal volume apparente del mucchio di fieno (il quale comprende il fieno ma anche l'aria ad esso intercalata);
- 2) la potenza attiva è rappresentata dal volume vero e proprio (cioè quello del fieno, senza aria intercalata);
- 3) il fattore di potenza è rappresentato dal fattore di compressione del mucchio di fieno.

Se invece si considera il valore nutritivo del fieno e non solamente il volume occupato, si definisce un coefficiente d'impiego diverso dal fattore di compressione e paragonabile al rendimento dell'installazione elettrica.

CAUSE DEI BASSI VALORI DEL FATTORE DI POTENZA

In generale, i bassi valori del fattore di potenza sono dovuti alle caratteristiche di costruzione e d'impiego sia dei motori alimentati dalla rete, sia dai trasformatori di potenza.

Caratteristiche di costruzione

I principali parametri da considerare sono i seguenti:

- 1) Potenza nominale
 - Motori: aumento dapprima rapido, poi più lento del fattore di potenza con la potenza nominale (ricordiamo che a uguale potenza, il $\cos \varphi$ diminuisce con il numero di poli).
 - Trasformatori: il consumo proprio di energia reattiva è tanto più elevato, relativamente, quando la potenza è più bassa.
- 2) Tensione nominale
 - Il fattore di potenza è più basso per tensioni nominali più elevate.
- 3) Qualità di costruzione
 - Motori: essa vale solo nel caso di riavvolgimento dei motori per riparazione o, eventualmente, per il cambiamento della tensione dei vecchi motori.
 - Trasformatori: si ottiene un miglioramento con l'impiego di avvolgimenti in rame e di circuiti magnetici con lamierini a grani orientati, immersi in olio o in altro liquido isolante.

Condizioni d'impiego

- 1) Carico
 - Motori: molto basso ai piccoli carichi, il fattore di potenza aumenta rapidamente con il carico; per esempio in un'officina, dove il carico dei motori è molto variabile, in quanto essi girano spesso a vuoto o a carico ridotto, il fattore di potenza ha un valore più elevato.
 - Trasformatori: anche in questo caso è consigliabile evitare il funzionamento a vuoto e se possibile il funzionamento troppo frequente a basso carico. A titolo d'esempio, in una installazione di 60 kVA che funzioni per 8 ore al giorno a circa $2/3$ del carico nominale, tenere sotto tensione il trasformatore al di fuori delle ore di lavoro porta

a un aumento del 2% circa del consumo di energia attiva e a più del 33% del consumo di energia reattiva, mentre il fattore di potenza medio diminuisce da 0,70 a 0,60.

2) Tensione di alimentazione

Un aumento della tensione applicata conduce, sia nel caso di motori che nel caso di trasformatori, a un aumento del consumo di energia reattiva, dunque a una diminuzione del fattore di potenza.

INCONVENIENTI DEI BASSI VALORI DEI FATTORI DI POTENZA PER L'UTILIZZATORE

Per l'utilizzatore, come per il produttore e il distributore, le spese da prevedere crescono con l'abbassamento del fattore di potenza.

— Spese di impianto

Rendimento medio (trasformatori, linee, motori)

Tariffe più alte

Capacità di trasporto medio (trasformatori, linee)

Esempi

1) Per trasportare una potenza utile di 800 kW, sono necessari alternatori, trasformatori, linee e apparecchiature elettriche diverse per i seguenti valori:

800 kVA se $\cos \varphi = 1$

1000 kVA se $\cos \varphi = 0,8$

1600 kVA se $\cos \varphi = 0,5$

2) Per il trasporto di una data potenza utile o attiva (kW), la sezione dei conduttori da prevedere dovrà variare sensibilmente come segue:

1 per $\cos \varphi = 1$

1,21 per $\cos \varphi = 0,9$

1,56 per $\cos \varphi = 0,8$

2,04 per $\cos \varphi = 0,7$

2,79 per $\cos \varphi = 0,6$

4 per $\cos \varphi = 0,5$

6,25 per $\cos \varphi = 0,4$

11,09 per $\cos \varphi = 0,3$

3) Una rete di distribuzione prevista per erogare una potenza apparente di 1000 kVA con $\cos \varphi = 1$ non potrà fornire che una potenza di:

800 kVA per $\cos \varphi = 0,8$

600 kVA per $\cos \varphi = 0,6$

400 kVA per $\cos \varphi = 0,4$

SISTEMI PER MIGLIORARE IL FATTORE DI POTENZA

E' noto che, in una installazione esistente, a un cattivo fattore di potenza corrisponderà:

a) una utilizzazione tecnica difettosa dell'installazione (in particolare, un consumo esagerato di energia elettrica),

b) una spesa esagerata di energia elettrica.

Si potrà rimediare a questa situazione migliorando il fattore di potenza:

a) sia risalendo alle cause stesse del basso valore di $\cos \varphi$;

b) sia usando dei dispositivi di compensazione esterni agli apparecchi incriminati.

Sistemi di miglioramento diretto agendo sulle cause del cattivo fattore di potenza

Nella tabella 1 sono riassunti i principali sistemi impiegati.

Esempi

1) Installazione comprendente 30 motori da 1 a 30 cavalli che fanno funzionare diverse macchine utensili;

— potenza complessiva (forza motrice): 210 cavalli

— $\cos \varphi$ mensile: $0,30 \div 0,40$

— $\cos \varphi$ massimo (cioè con tutte le macchine funzionanti con carico più alto): 0,55.

TABELLA 1

Cause dei fattori di potenza insufficienti	Rimedi abituali
1 - Caso dei motori	
Frequenti funzionamenti a vuoto	- Raggruppamenti di macchine e di trasmissioni - Comando individuale - Impiego di apparecchi di comando razionalmente scelti e disposti con criterio
Funzionamento a basso carico	- Cambiamento o sostituzione di motori - Raggruppamenti di macchine e di trasmissioni - Comando individuale - Accoppiamento stella triangolo
Motori difettosi	- Sostituzione - Ribobinatura
Tensione di alimentazione troppo elevata	- Diminuzione della tensione con cambiamento delle prese del trasformatore - Accoppiamento stella triangolo
2 - Caso dei trasformatori	
Consumo eccessivo di energia elettrica	- Revisione, sostituzione e soppressione di trasformatori - Impiego di apparecchi moderni a perdite ridotte
Funzionamento a vuoto o a basso carico	- Impiego dei trasformatori a perdite ridotte - Riduzione o soppressione del funzionamento a vuoto o a basso carico - Dispositivi particolari (per esempio) accoppiamento serie-parallelo.

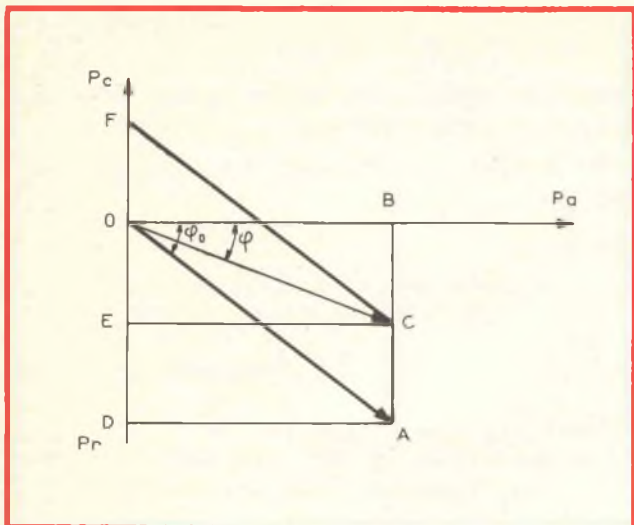


Fig. 4 - Determinazione grafica della potenza reattiva da compensare (caso di un carico costante compensato da una batteria di condensatori).

L'insieme di 3 alberi di trasmissione azionati da motori di 20, 15 e 12 cavalli ha permesso di portare il $\cos \varphi$ da 0,30 a 0,50.

2) Effetto della diminuzione dei motori:

- potenza installata (7 motori): 50 cavalli
- $\cos \varphi$: 0,32.

La semplice riduzione della tensione da 260 a 220 V ha permesso di portare il $\cos \varphi$ a 0,39.

3) Trasformatori continuamente sotto tensione:

- trasformatore trifase da 0 kVA;
- potenza installata in motori: 50 cavalli;
- ore di lavoro: 60 ore settimanali
- $\cos \varphi$ medio mensile (bassa tensione): 0,47
- $\cos \varphi$ medio mensile (alta tensione): 0,36
- consumo medio mensile di energia attiva:
 - bassa tensione: 1300 kWh,
 - alta tensione: 1800 kWh
- consumo medio mensile di energia reattiva:
 - bassa tensione: 2400 kVAR ora
 - alta tensione: 4600 kVAR ora

L'esclusione del trasformatore nelle ore di riposo ha permesso di realizzare una doppia economia (300 kWh/mese sull'energia attiva, 1400 kVARh/mese sull'energia reattiva) e di portare il $\cos \varphi$ da 0,36 a 0,42.

Sistemi di miglioramento indiretto

Per migliorare il fattore di potenza di una installazione, si può ancora:

- a) aumentare il consumo di energia attiva con l'installazione:
 - di un apparecchio elettrotermico a resistenza o di nuove lampade di illuminazione (fattori di potenza uguali a 1 in ogni caso)
 - di un motore supplementare (o sostituzione di un motore con un altro più potente);
- b) ridurre la quantità di energia reattiva richiesta alla rete di alimentazione, in questo caso la rete deve

fornire solo la differenza fra l'energia reattiva richiesta dall'insieme degli apparecchi d'utilizzazione (motori, ecc.) e l'energia reattiva o magnetizzante fornita da particolari dispositivi di compensazione globale.

Determinazione della potenza reattiva da compensare

Si considera il caso di un carico costante (fig. 4) caratterizzato da:

- una potenza (o una corrente) apparente P, rappresentata da un vettore OA;
- una potenza attiva P_a , rappresentata da un vettore OB;
- una potenza reattiva P_r , rappresentata da un vettore OD;
- un fattore di potenza costante (o sensibilmente costante) $\cos \varphi_0$, che si propone di riportare a $\cos \varphi$ per mezzo di una batteria di condensatori che forniscono una potenza capacitiva P_c da determinare. Come si può vedere il nuovo punto di funzionamento C è tale che l'angolo BOC è uguale a φ . La nuova potenza apparente è rappresentata da OC, risultante da OA (potenza iniziale P) e da OF (potenza capacitiva cercata P_c).

Si ha di conseguenza:

$$OF = AC = AC - CB = OB \operatorname{tg} \varphi_0 - OB \operatorname{tg} \varphi$$

$$OF = OB (\operatorname{tg} \varphi_0 - \operatorname{tg} \varphi)$$

Cioè:

$$P_c = P_a (\operatorname{tg} \varphi_0 - \operatorname{tg} \varphi)$$

Per meglio chiarire questo concetto, facciamo un esempio. Con $P_a = 60$ kW e $P = 100$ kVA (cioè $\operatorname{tg} \varphi = 0,60$) è possibile ottenere un $\cos \varphi = 0,86$ (corrispondente a $\operatorname{tg} \varphi_0 = 1,33$) con l'installazione di una potenza capacitiva uguale a:

$$P_c = P_a (\operatorname{tg} \varphi_0 - \operatorname{tg} \varphi) = 60 (1,33 - 0,60) = 44 \text{ kVAR}$$

Calcolo della capacità da installare:

La corrente I (misurata in ampère) assoluta monofase con la tensione V (in volt) ha per valore:

$$I = CV \cdot \omega \cdot 10^{-6}$$

dove:

C è la capacità in μF

$W = 2 \pi F$ la pulsazione della corrente di alimentazione a frequenza f (in Hz o numero di periodi al secondo).

Sapendo che:

$$P_c = VI = C \omega U^2 \cdot 10^{-6} \quad (\text{VAR})$$

$$\text{o } P_c = 2 \pi f \cdot CV^2 \cdot 10^{-9} \quad (\text{kVAR})$$

si deduce che:

$$C = \frac{P_c}{2 \pi f \cdot V^2} \cdot 10^9 \quad (\mu\text{F}).$$

Nell'esempio considerato in precedenza, si avrà, per $f = 50$ Hz e $V = 220$ V:

$$C = \frac{44 \cdot 10^9}{314 \cdot (220)^2} = 3000 \mu\text{F}.$$

LA TRASMISSIONE DI INFORMAZIONE CON FIBRE OTTICHE

di R. REDAELLI

Le fibre ottiche hanno permesso di pensare alla luce come mezzo per la trasmissione delle informazioni. I recenti sviluppi tecnici in questo campo hanno consentito una notevole riduzione dell'assorbimento. Si possono distinguere due tipi di conduttori: i conduttori multi-fibre, composti cioè da un fascio di fibre ottiche compatte, e i conduttori mono-fibra, composti da una sola fibra o eventualmente da 2 o 3 fibre per motivi di sicurezza.

Queste fibre sono destinate soprattutto alle trasmissioni a lunghissime distanze.

I DIFFERENTI TIPI DI CONDUTTORI

Conduttori multi-fibre

I conduttori multi-fibre sono composti da fibre con un diametro unitario compreso tra 60 e 100 μm . Essi presentano un assorbimento,

vicino ai 200 ÷ 300 dB/km. La loro guaina è realizzata secondo la tecnica «2 G», cioè con un rivestimento primario in polietilene e un rivestimento secondario in PVC.

Questa protezione garantisce l'utilizzazione, senza ricorrere a precauzioni speciali, e permette cablaggi simili a quelli realizzati con cavi elettrici classici.

Grazie a ciò sono stati realizzati sistemi a più vie isolati otticamente.

Conduttori a fibra unica

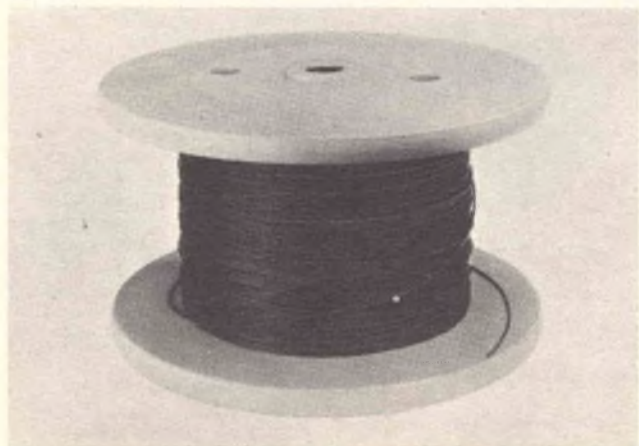
I conduttori a fibra unica sono attualmente in fase di sviluppo. Oggi l'attenuazione di una simile fibra è di circa 20 dB/km.

E' ipotizzabile che in un futuro molto prossimo l'attenuazione di questo tipo di fibre sarà portata a circa 10 dB/km e realizzato in silice sintetica. Il diametro unitario varia tra 100 e 200 μm .

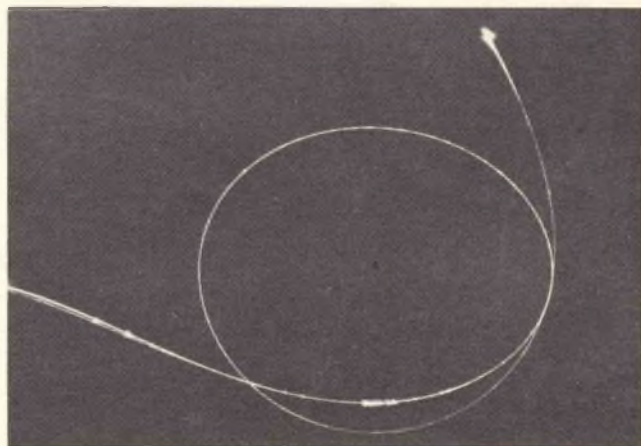
Vantaggi delle trasmissioni via ottica

La trasmissione d'informazioni per via ottica presenta i seguenti vantaggi:

- banda passante molto larga;
- peso e dimensioni molto ridotte in rapporto al numero d'informazioni che può convogliare;
- grande flessibilità;
- insensibilità alle radiazioni (unicamente nel caso della fibra in silice);
- totale immunità ai parassiti di origine elettrica e elettromagnetica;
- ottima resistenza alla temperatura (sia al calore che al freddo);
- totale isolamento galvanico tra i circuiti di trasmissione e di ricezione.



Bobina di fibra ottica a basso assorbimento.



Fascio laser che attraversa una fibra a basso assorbimento.

ASSORBIMENTO E PRESTAZIONI

Le perdite

Si devono distinguere diversi tipi di perdite: di accoppiamento fibra a fibra, dei trasmettitori fibre e dei ricevitori fibre, le intrinseche del materiale e, infine, per diffusione radiale.

Perdite dovute all'accoppiamento

L'accoppiamento dei dispositivi trasmettitori e ricevitori deve essere considerato in tutta la sua importanza tenendo presente la necessità di perdere il minor numero di dB.

A tale scopo è possibile considerare il problema globalmente e prendendo in esame il comportamento di una sorgente quasi puntiforme DS situata a una distanza X della superficie d'ingresso di un conduttore ottico.

In questo caso, supponendo da un lato che la fonte sia ben sistemata in rapporto all'asse centrale del conduttore, e dall'altro che l'estensione geometrica del fascio emesso dalla sorgente (la quale può essere costituita da un diodo laser o un diodo elettroluminescente) sia limitata dal contorno (diametro reale della fibra ottica), si nota che: l'intensità captata dalla fibra sarà tanto più forte quanto più la sorgente sarà vicina alla fibra.

La variazione dell'intensità sarà proporzionale al quadrato della

distanza tra la sorgente e la superficie della fibra.

I problemi di accoppiamento dei conduttori multi-fibre sono stati, attualmente, risolti tanto a livello dei trasmettitori e dei ricevitori, quanto a livello «fibra a fibra».

Le perdite a livello di queste connessioni sono di circa 3 - 4 dB. Per contro l'accoppiamento di fibre unitarie richiede molte precauzioni, poiché si tratta di allineare il più perfettamente possibile «i cuori» di ogni fibra, che sono di circa 50 - 80 μm .

I trasmettitori e i ricevitori dovranno avere la loro «parte» attiva incollata sulla fibra stessa in modo da raccogliere la massima energia per restituirla sulla faccia attiva del ricevitore.

Sistemi di accoppiamento sono stati sviluppati al fine di ricavare le massime prestazioni.

A titolo indicativo, la perdita di un connettore mono-fibra, è attualmente di circa 1,5 dB.

Perdite dovute ad assorbimento

Le perdite di trasmissione sono dovute alle impurità contenute nella materia ed all'eterogeneità del materiale impiegato; polvere e bolle che si producono nel caso dello stiramento. Le impurità da eliminare per prime sono gli ossidi di ferro, il nickel, il cromo, il manganese, il rame, il piombo, lo stagno e anche i radicali OH che hanno un'influenza negativa sulle trasmis-

sioni di lunghezze d'onda superiori a 0,9 μm .

E' evidente che è più facile realizzare delle fibre a debole assorbimento con silice invece che con vetro.

Perdite dovute a diffusione radiale

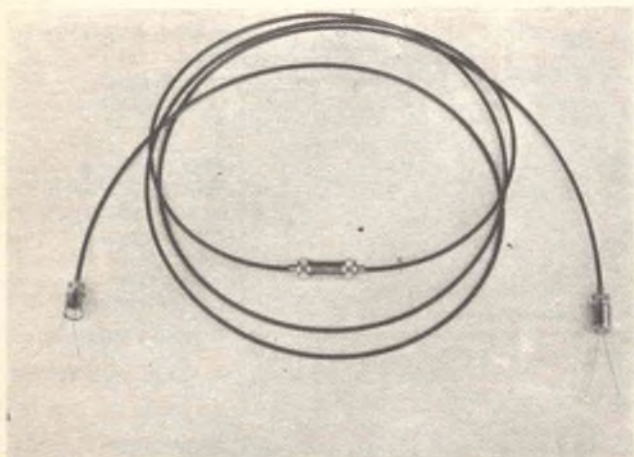
Queste perdite provengono dalla diffusione dei fasci sul bordo circolare interno della fibra.

Anche questa diffusione è dovuta alla non buona omogeneità del «co-fibraggio» a livello della separazione degli indici. Ovviamente la materia di una fibra di questo tipo deve essere esente da impurità estranee e da bolle.

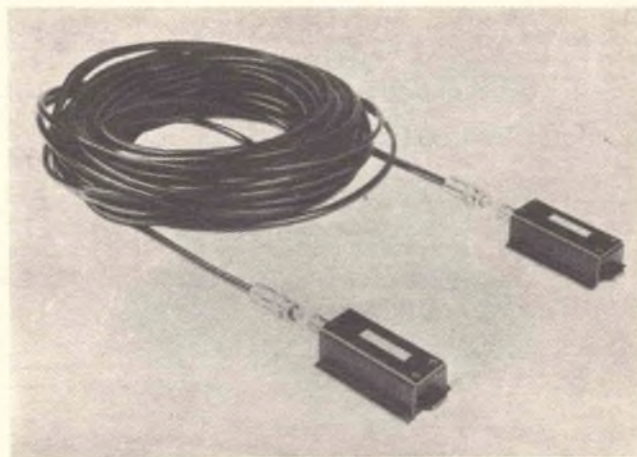
Il materiale va studiato in modo che la sua banda passante sia centrale sulle larghezze d'onda comprese fra 0,85 e 0,95 μm , che rappresenta la lunghezza d'onda dei trasmettitori a semiconduttore. Le figure 1 e 3 mostrano l'andamento di alcune curve di assorbimento di differenti fibre per diversi livelli.

Prestazioni

Si è già visto che il principale vantaggio delle fibre ottiche, nel campo delle trasmissioni di informazioni, è la loro grande rapidità. Si può affermare che delle fibre con debolissimo assorbimento circa 10 dB, a seconda dei dispositivi di trasmissione e di ricezione loro applicati, hanno delle rapidità che spaziano fra 200 MHz e 1 GHz.



Connettore miniatura montato su «mono-fibra».



Trasmettitore e ricevitore per fibre multiple e connettori.

In realtà, però, la rapidità, di trasmissione di una fibra varia in funzione dei seguenti fattori: il modo d'iniezione, la qualità della sorgente, l'angolo d'introduzione in rapporto all'apertura numerica della fibra e, evidentemente, la qualità del ricevitore.

Con una fibra di circa 20 dB/km di attenuazione e un angolo di apertura compreso tra 10 e 12°, la rapidità massima è di 10 MHz con un diodo elettroluminescente e di 100 MHz con un diodo laser.

Questi dati sono ottenuti con dei dispositivi normalmente in commercio; il ricevitore è costituito da un diodo a valanga.

In un altro esempio di accoppiamento semplice: un diodo elettroluminescente e un foto-diodo PIN, si arriva a 5 MHz.

Questi dati, forniti a titolo indicativo, migliorano in funzione dei rapidi miglioramenti cui sono soggetti, i ricevitori, i trasmettitori e le fibre.

TRASMETTITORI E RICEVITORI

I diodi elettroluminescenti

Questi elementi di facile adattabilità sono caratterizzati da un'ottima affidabilità. I più potenti emettono nella vicinanza l'infrarosso a 0,9 μm .

La loro rapidità è inversamente proporzionale alla potenza luminosa. E' altresì da notare che lo stretto diagramma di emissione di cui sono caratterizzati rende il loro accoppiamento con monofibre relativamente delicato. Con delle multi-fibre, invece, il rendimento è assai migliore.

La velocità di modulazione diretta è anch'essa relativamente debole (circa 15 ns).

E' comunque certo che in un futuro molto prossimo si scenderà a dei valori inferiori a 10 ns.

I trasmettitori di questo tipo sono consigliabili nei dispositivi di media e debole capacità, da 1 a 10 M bits/s.

I diodi laser

I diodi laser costituiscono dei trasmettitori paragonabili ai diodi

elettroluminescenti. Essi lavorano con forti correnti, che possono raggiungere valori vicini a 1.000 A/cm².

La conseguenza attuale di tutto ciò è una rapida degradazione dei materiali cioè con una insufficiente affidabilità: da qualche ora a un migliaio di ore, secondo il fattore di forma e la frequenza di utilizzazione.

D'altra parte, questi trasmettitori con angolo di emissione molto stretto, ben si prestano all'accoppiamento di fibre ottiche. Essi sono caratterizzati anche da una grandissima rapidità e da una buona potenza dell'ordine $5 \div 10$ W e permettono la realizzazione di sistemi funzionanti a circa 100 M bits/s.

Il «Laseryag»

Questo tipo di trasmettitore è rapidissimo e molto potente. Il suo ingombro, tuttavia, non ne permette l'utilizzazione per cui certe ditte ne stanno studiando la miniaturizzazione. La sua rapidità è dell'ordine di 1 GHz. L'accoppiamento di questo tipo di sorgente è ideale per la fibra.

I rivelatori

Nel campo dei rivelatori vi è disponibilità di dispositivi poco sensibili e molto rapidi o al contrario, poco rapidi e molto sensibili.

Quali esempi si possono citare: i fotodiodi, i fotodiodi PIN; i fotodiodi a valanga ecc.

Riassumendo, si può dire che più il diagramma di emissione della sorgente è largo, più l'accoppiamento è difficile; esso riduce la banda passante, aumentando il tempo di risposta della fibra (diodo elettroluminescente); più il diagramma d'emissione è sottile (diodo laser) migliori sono l'accoppiamento e la risposta di frequenza della fibra.

E' così che tra un «laseryag» che emette treni d'impulsi di 100 picots/s e un diodo laser, con angolo di 10°, il rapporto è di circa 10, ossia uno sfasamento di 0,8 picots/s/m per il «laseryag» e di 8 picots/s/m per il diodo laser.

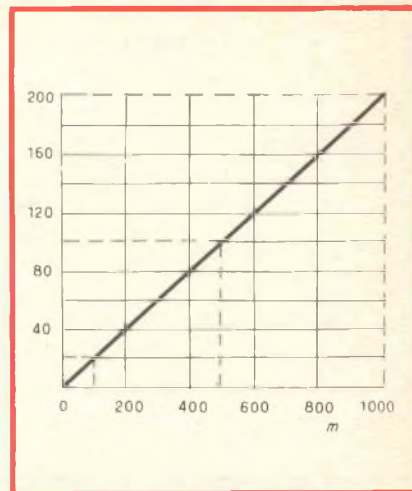


Fig. 1 - Curva di assorbimento di una fibra a 200 dB.

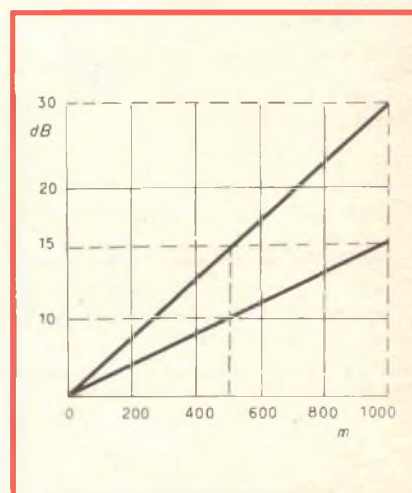


Fig. 2 - Curva di assorbimento per monofibra a 15 e 30 dB.

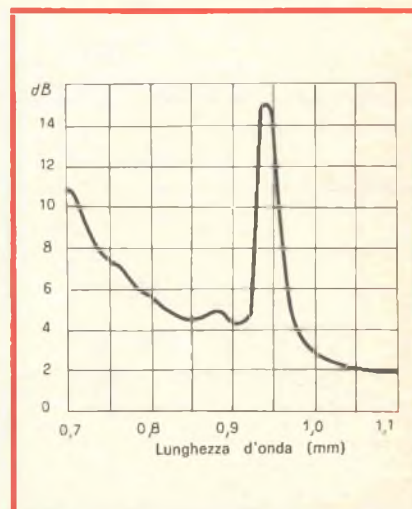


Fig. 3 - Curva di assorbimento di una silice pura a 4 dB.

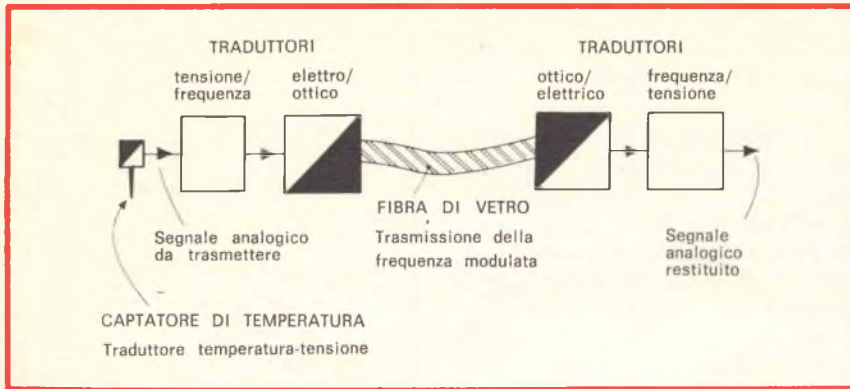


Fig. 4 - Trasmettitore a distanza dell'evoluzione della temperatura di un dato luogo.

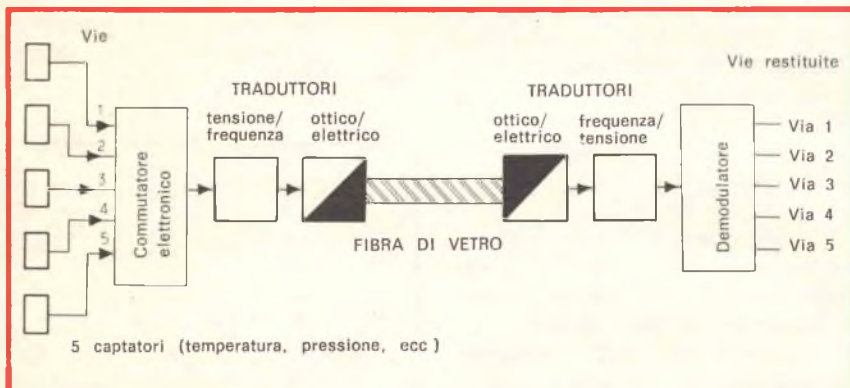


Fig. 5 - Utilizzazione di 5 vie di misura, a scapito di una riduzione per 5 della banda passante (trasmissione in modo analogico).

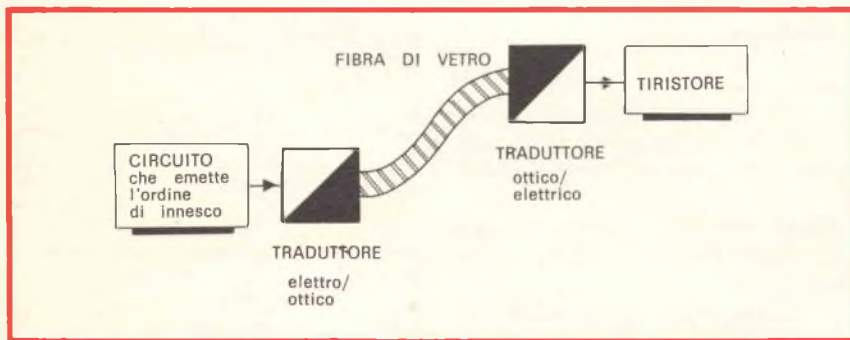


Fig. 6 - Trasmissione a distanza del processo d'innesco di un tiristore.

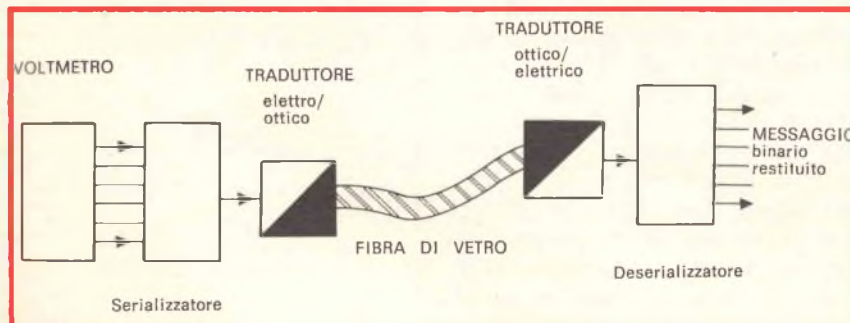


Fig. 7 - Trasmissione in «tutto o niente» e sotto forma serie dell'informazione di un voltmetro elettronico.

Le fibre ottiche permettono anche la realizzazione di trasmissioni a canali multipli in una stessa fibra, considerando due differenti nozioni di larghezza di banda; una corrispondente all'assorbimento in funzione della lunghezza d'onda e l'altra corrispondente alla larghezza di banda della modulazione.

APPLICAZIONI

L'interesse principale della trasmissione ottica delle informazioni consiste nell'elettrone sostituito dal fotone come supporto dell'informazione trasportata. In effetti, il fotone è una particella non caricata dunque insensibile agli effetti perturbatori di origine elettrica. Di conseguenza ogni volta che è necessario trasportare informazioni in un mezzo elettricamente disturbato, è preferibile il fotone, perché la trasmissione con elettrone esige una protezione elaborata (purtroppo molte volte inefficace) dei fili conduttori.

In secondo luogo, la trasmissione ottica assicura un completo isolamento galvanico, tra i due punti entro cui viene effettuata la trasmissione.

Fra i differenti procedimenti di convogliamento ottico dell'informazione, la fibra di vetro ha il grosso vantaggio di poter essere manipolata nello stesso modo di un semplice cavo; ciò elimina difficili problemi per la trasmissione in visione diretta (influenza atmosferica e del mezzo, parassiti luminosi, necessità d'un preciso puntamento).

Trasmissione delle informazioni «tutto o niente» e delle informazioni analogiche

L'informazione da trasportare può presentarsi sotto forma cosiddetta «tutto o niente» (per esempio: comando a distanza di un relè, innesco di un tiristore, trasporto a distanza del messaggio codificato proveniente da un voltmetro digitale) oppure sotto forma cosiddetta «analogica» (per esempio: segnale elettrico proveniente da un captatore di temperatura o di pressione).

Trasmissione a distanza dell'evoluzione di una temperatura

Un esempio di questo tipo è dato in figura 4, ma il sistema può essere esteso anche a tutti i tipi di misura suscettibili di trasformazione analogica in tensione attraverso un adatto captatore.

Questo esempio mostra come una sola fibra di vetro permette di trasportare più misure, grazie anche all'impiego di un commutatore elettronico.

Trasmissione di molte misure con una fibra sola

Nell'esempio di figura 5 la condensazione delle cinque vie di misura su una sola fibra è ottenuta a scapito della larghezza di banda, (ridotta a un quinto).

Se si vuole ottenere la massima velocità di trasmissione, il numero delle fibre di vetro deve essere eguale al numero delle vie di misura. La fibra di vetro permette il trasporto dell'informazione solo sotto la forma «tutto o niente». Effettivamente la caratteristica di trasferimento dei traduttori elettroottici e otticoelettrici non è lineare e la forma del segnale si troverebbe alterata in modo non accettabile.

Tuttavia l'informazione analogica con fibra di vetro può essere effettuata ricorrendo ad un artificio.

Il sistema consiste nel trasformare la variazione di tensione in variazione di frequenza. Il segnale trasportato con la fibra di vetro rimane un segnale «tutto o niente» ma ad una frequenza proporzionale all'ampiezza del segnale analogico.

Le figure 6 e 7 illustrano altri esempi di trasmissione di informazioni con fibre ottiche. Nel caso della figura 7, l'informazione è stata messa sotto forme serie, per economizzare il numero delle fibre di vetro. Questa soluzione però non è sempre possibile perché la cadenza di trasporto risulta diminuita.

SVILUPPI FUTURI

Fra le altre applicazioni delle fibre ottiche, citiamo la trasmissione di segnali video, la trasmissione di informazioni e l'interconnessione con calcolatori, e la trasmissione all'interno di veicoli (aerei, battelli, sottomarini, ecc.).

Al fine di aumentare le caratteristiche dei sistemi, è attualmente in fase studio una nuova fibra

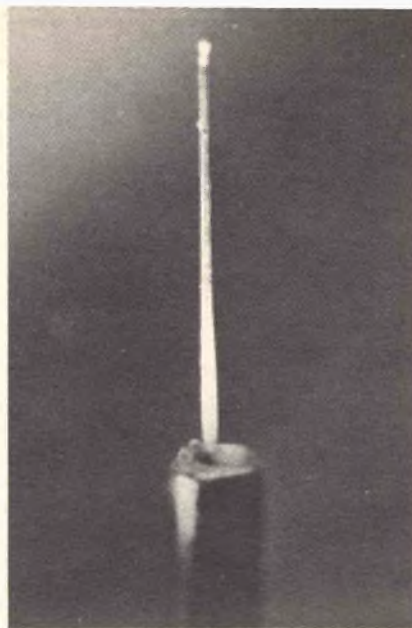


Immagine molto ingrandita di una fibra che fuoriesce dalla sua guaina.

con assorbimento inferiore a 15 dB/km per delle larghezze d'onda comprese fra 0,85 μm e 0,90 μm , il suo diametro previsto è di $150 \div 100 \mu\text{m}$ con un corpo centrale di $50 \div 100 \mu\text{m}$, a seconda del diametro esterno. Questa fibra sarà esente da fluorescenza e non presenterà colorazione visibile provocata dai raggi Y e X.

«da Toute l'Electronique»

NUOVI DISPOSITIVI ELETTRONICI PER LA RICERCA DEI SEPOLTI DA VALANGHE

Si è svolto recentemente a Solda, in provincia di Bolzano, un importante convegno organizzato dalla fondazione internazionale «Vanni Eigenmann» sui moderni metodi per il ritrovamento di vittime da valanghe.

Durante il convegno sono state esaminate soluzioni e idee tecniche e metodologiche per accrescere le probabilità di sopravvivenza dei sepolti dalle valanghe. In rappresentanza di 14 paesi, tecnici altamente qualificati nel settore del soccorso alpino hanno dato esaurienti dimostrazioni del funzionamento di apparecchiature molto sofisticate.

La sezione Elcoma della Philips ha collaudato a Solda un proprio dispositivo elettronico per la ricerca di persone travolte da valanghe che da anni è oggetto di studi e di continui miglioramenti tecnici. L'apparecchio è composto da due sezioni di ingombro molto ridotto: la prima (ripetitore) viene indossata dall'alpinista ed è costantemente in ricezione, l'altra (un radiogoniometro), in possesso dei soccorritori, attiva alla trasmissione la sezione ricevente del ripetitore non appena hanno inizio le ricerche. Questa soluzione, ovviamente è stata scelta perché consente di ridurre il consumo delle pile e di aumentare, conseguentemente, l'autonomia (oltre un anno di funzionamento continuo per la ricezione).

Il principio di funzionamento dell'apparecchio appartiene al gruppo di ricerca più evoluto. Il dispositivo è infatti dotato di antenna direttiva che consente rilevamenti molto precisi entro un raggio di circa 200 metri. La particolare configurazione dei circuiti e la loro stabilità (controllati a quarzo) hanno anche permesso di realizzare la sezione ricevente con tecniche diverse: inseribile nell'intecapedine della suola dello scarponne da sci o da alpinismo oppure nel taschino della giacca a vento (dimensioni di un pacchetto di sigarette) o anche in un «marsupio» a bretelle.

E' in fase di avanzata realizzazione un secondo tipo di apparecchio che, indossato dall'alpinista durante le sue escursioni in alta montagna, può trasformarsi da normale apparecchio ripetitore in dispositivo per la ricerca (radiogoniometro).

Gli apparecchi Philips emettono segnali solamente in occasione di operazioni di soccorso e forniscono un'ottima segnalazione ad intensità costante e frequenza variabile riprodotta da altoparlante. Inoltre, sono compatibili con apparecchiature più potenti da impiegarsi con squadre di soccorritori a bordo di elicotteri.

L'AVVENTUROSA STORIA DEL QTH DI I2AMC

di I2JJK Franco SIMONINI

Abbiamo già detto che dietro il QTH di un «om» c'è sempre un volto umano ed una storia che merita di essere raccontata.

E' tutto vero! Solo che la storia qualche volta diviene addirittura di tipo romanzesco. Vediamo! Non c'è «om» che non sogni ad occhi aperti il QTH, lo «Shack» più adatto all'attività radiantistica.

Anche i più fortunati, sistemati magari con terrazza all'ultimo piano, aspirano infatti sempre ad un QTH:

— a) lontano da fonti di QRM; lungi quindi da tralicci di alta tensione ed in aperta campagna, ma non troppo, per non fare strillare la «XYL» ed abbastanza vicino alle vie di comunicazione per permettere un agevole QRM lavoro;

— b) in posizione sopraelevata per favorire i Dx, quanto basta per non risentire dei rigori della brutta stagione; diciamo in amena collina;

— c) lontano per quanto è possibile da vicini incomodi in modo da disporre liberamente di potenza PEP senza pericolo di TVI;

— d) con una buona alimentazione da rete a c.a. ma senza oscillazioni apprezzabili di tensione, quali che siano i picchi di R.F., e senza linee aeree di bassa tensione nelle vicinanze. Badare che queste siano accuratamente interrato almeno per un buon tratto attorno alla stazione;

— e) con buona disponibilità di locali per la stazione (almeno due ed in più ampio ripostiglio) e ben disposti direttamente sotto la discesa di aereo.

— f) con un adeguato traliccio capace di disporre una notevole antenna direttiva in «the clear», nel bel cielo azzurro; cioè in modo che

per quanto giri il ROS sia sempre lo stesso e che sia possibile un basso angolo di radiazione veramente in ogni direzione senza che qualsiasi ostacolo si frapponga alle radioonde. Lo stesso traliccio porterà ovviamente anche dipoli, long-

wire e varie direttive dalle VHF alle SHF e magari irraderà esso pure quale 1/4 sulle frequenze più basse delle decametriche;

— g) con una presa di terra veramente efficace, tale da mettere le antenne al riparo di ogni capriccio



Fig. 1 - Ecco il QTH di I2AMC in via Prinetti a Merate. Spicca al centro della casa il pilastro, incorporato nelle strutture, sul quale è stato fissato il traliccio. Questo regge in sommità una «Quad» tribanda ed una YAGI per i 144; nello stesso tempo fa da supporto a varie antenne filari e direttive per i 144 e 432 MHz.

atmosferico, e, se il caso, una rete metallica operante come «terra riportata» per migliorare la radiazione.

Accessori utili, ma non indispensabili, sono ritenuti: famiglia con moglie, figli ed un cane, più altri mezzi per una confortevole vita domestica, compreso un giardino che avrà il compito fondamentale di tenere lontani gli estranei e ridurre i pericoli che sorgono, ahimè, da abitazioni troppo vicine. Meno la gente indaga e mormora... meglio.

Con più o meno qualche dettaglio, questo in essenziale è il sogno di ogni «om»; un QTH cioè dove, indisturbati, ci si possa immergere in un contest; dove il QRM non faccia brutti scherzi e così pure gli abitanti circostanti; dove possa esistere una biblioteca tecnica come si deve e ci si possa dedicare alla autocostruzione di degni apparati con la possibilità di... trovare subito il componente radio che da anni magari si è messo da parte per un preciso scopo.

Diciamolo subito; questo è un sogno quasi irrealizzabile.

Bene; diciamo pure quasi, ma non del tutto, perché conosciamo almeno un «om» che a questo sogno ha dato precise basi reali con delle soluzioni personali di tutto rispetto.

Alludiamo al QTH di I2 AMC a Merate (gran bella posizione, addirittura nelle vicinanze dell'omonimo Osservatorio astronomico).

Le foto che qui riportiamo dicono che non esageriamo! C'è proprio tutto quello che fin qui abbiamo elencato.

Anzi, c'è di più se riportiamo, e doverosamente, la strada che I2 AMC ha percorso per realizzare il suo umanissimo miraggio.

I2 AMC si chiama Carlo Monti, è fiumano di origine (precisamente di Abbazia); niente di strano quindi che, conseguita la patente di Capitano di Lungo Corso, egli abbia solcato il mare in ogni direzione per vari anni. Solo che la vera passione di Carlo Monti non era il mare sul quale, ormai, ogni base romanzesca alla Conrad è soffocata dal tecnicismo.

Il vero nome di Carlo Monti era I1 AMC/ marittimo mobile (lo permettesse o meno, allora, il P.T.)

e, per sua dichiarazione, solo gli amici «om» gli hanno salvato il morale negli anni di navigazione.

AMC dunque, per nulla convinto della grigia vita che offriva il naviglio mercantile, si è arrangiato; è arrivato a tendere addirittura delle antenne rombiche sulle navi maggiori ed a chiedere all'ufficiale di rotta qualche deviazione... per migliorare i punti di rapporto RST. Naturalmente era divenuto un grafista provetto e i viaggi gli permisero di sperimentare a fondo ogni tipo di propagazione.

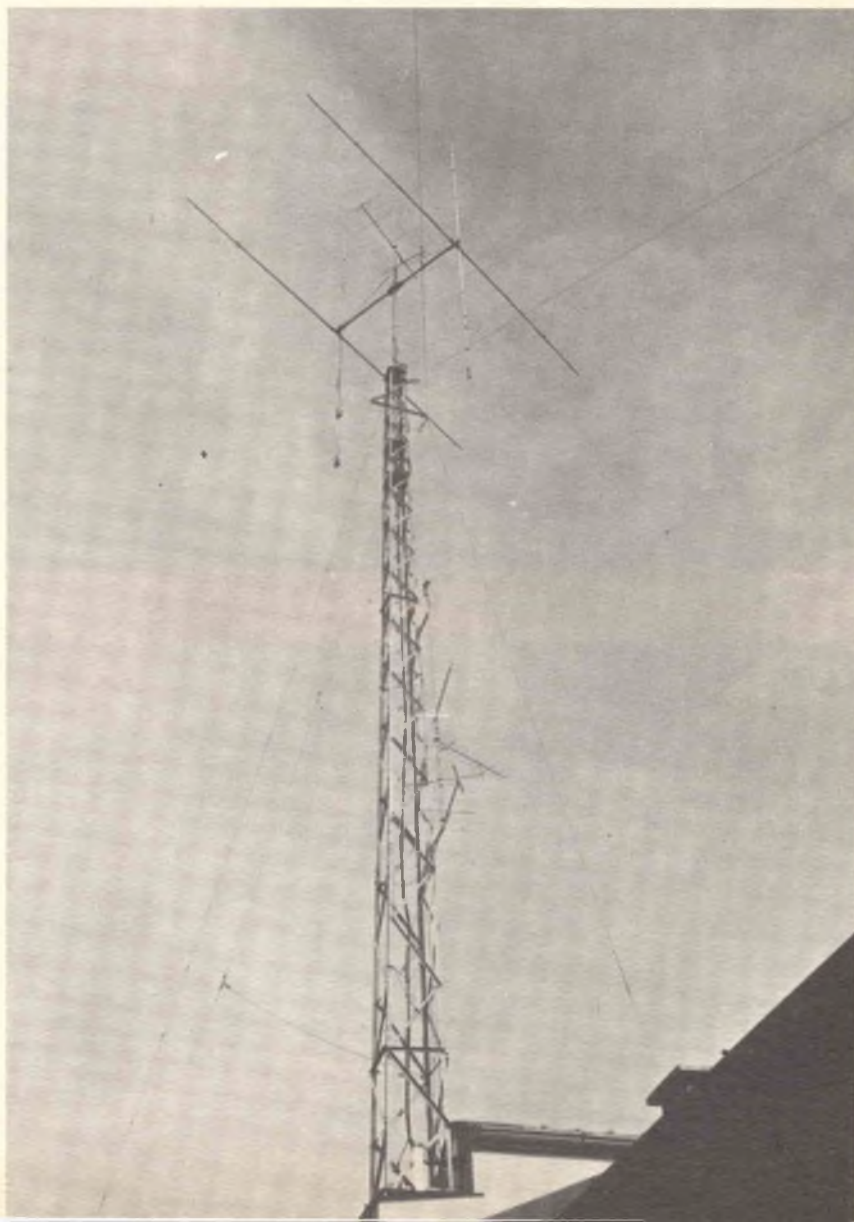
Ogni tanto nel suo vagabondare senza meta (e con delle soste brevissime in porti disumani) AMC

sfiava qualche isola. Bastava che la brezza ne portasse il profumo di terra perché l'equipaggio si contorceva per effetto della... «malattia del ferro» che possiede purtroppo tutti i marinai moderni oppressi dal ferro delle lamiere con cui le navi nelle quali vivono per lunghi anni, sono costruite.

Forse è stato in questi momenti che AMC ha dato coloritura e particolari reali al suo sogno personale di QTH. Ma per conseguirlo ci voleva perseveranza, tenacia, tempismo e preparazione tecnica per una solida carriera «alla larga dal mare».

AMC li ha dimostrati.

Fig. 2 - Particolare del traliccio e delle antenne su di esso sistemate. AMC ha inoltre trovato il modo di alimentare con una linea anche il traliccio in modo da farlo risuonare come antenna in quarto d'onda sugli 80 metri di lunghezza d'onda.





3



4



5

Ad un certo punto infatti sbarcò, studiò elettronica presso il CALTEC in USA; rientrato poi in patria cominciò a lavorare in elettronica aiutato anche dalla conoscenza delle lingue che i viaggi gli avevano facilitato.

Naturalmente «si guardava sempre in giro» per valutare la scelta del QTH. Scelse Merate come località ed ivi la posizione migliore in un luogo aperto e adatto secondo i requisiti già elencati.

Poi iniziò la paziente opera di convincimento presso la «XYL» magnificando le bellezze naturali del luogo e la poesia di un nido agreste e riposante... senza ovviamente accennare al maestoso pilastro e traliccio che avrebbe dominato il tutto.

Le prime obiezioni della moglie sulla posizione fuori mano furono vinte con una piccola utilitaria; la pianta del giardino e della casa (in edizione a parte, ovviamente senza la vista del traliccio di antenna) fecero capitolare i familiari. Restò solo una certa perplessità nella «XYL» che non si spiegava quello strano, grosso ed apparentemente inutile pilastro che compariva nelle piante dell'edificio.

La casa in verità risultò bella e confortevole e riscosse il plauso dei familiari che ne seguirono soddi-

Fig. 3 - Una suggestiva veduta ripresa dalla base del traliccio metallico e delle antenne ad esso collegate.

Fig. 4 - Una panoramica dei dintorni del QTH ripreso dall'alto del traliccio. Sullo sfondo a destra è visibile la cupola dell'Osservatorio Astronomico di Merate. Come si può notare la posizione è stata scelta con cura, a debita distanza dalle altre case di abitazione. L'orizzonte è del tutto sgombro e dà buon affidamento per un'irradiazione efficace con bassi angoli sull'orizzonte.

Fig. 5 - Ecco I2AMC nel suo «Shack» di lavoro. Si notino sul tavolo accanto alla cuffia, i due tasti semiautomatici per telegrafia sempre pronti ad operare, connessi fra loro in parallelo; uno di essi è predisposto per altre velocità abbondantemente oltre i 100 caratteri al minuto e l'altro per velocità inferiori.

sfatti la costruzione fino a che... nei «prigionieri» del pilastro di base non fu fissato un traliccio di ben ventidue metri di altezza.

Per la «XYL» questo fu un colpo duro. In realtà si aspettava qualche cosa, ben conoscendo il suo AMC, ma quel traliccio, anzi, quella torre!

Bene, quella torre non guastava per niente. AMC al solito aveva visto giusto. La casa era stata costruita ad un solo piano distesa nel giardino e la QUAD che sventava su di un alto e longilineo traliccio non stonava per nulla. Gli amici fecero il resto ed alla fine la «XYL» si riebbe dalle crisi di pianto.

Seguì tutta una serie di lavori. AMC con due carcasse di auto e sfruttando lo scavo delle fondamenta realizzò una terra efficiente direttamente sotto il traliccio ed i locali del QTH.

Per l'esattezza, durante la costruzione negli scavi delle fondamenta, fu stesa anche una rete metallica attorno al QTH in modo da migliorare con un'ottima «terra riportata» le condizioni di propagazione a bassi angoli sull'orizzonte.

Il ferro delle due carcasse metalliche, opportunamente disposte, permise di ottenere una resistenza di terra di soli 1,5 Ω . Il conduttore di terra dalla base del pilastro fu realizzato con una banda di alluminio di 20 cm di larghezza. Per di più tutto il traliccio fu «bypassato», dal rotore alla base, con una corda di rame di buona sezione in modo da impedire che eventuali fulminazioni bloccassero i cuscinetti del rotore e rovinassero le saldature del traliccio.

Riportiamo volentieri questi particolari perché non sono molti gli «om» che adottano giudiziosamente queste precauzioni, le uniche che possano dirottare dal cavo coassiale di discesa, il ripidissimo fronte di una scarica da fulminazione.

Sistemato l'impianto di terra e le difese antifulminazione, AMC cominciò a sistemare gli apparati in un locale con tutte le scaffalature per la biblioteca. Seguì l'attrezzatura del laboratorio ove fu sistemata pure l'alimentazione degli apparati di potenza. Con queste basi



Fig. 6 - AMC ha autocostruito personalmente buona parte delle apparecchiature del suo QTH. Da sinistra un tx per 144 e 432 di notevole potenza; sotto si nota una telescrivente e più sotto ancora un alimentatore. Segue a lato un tx da 200 W autocostruito solo per CW con il suo VFO a parte. Su di un altro rack a lato c'è poi il pezzo forte: un tx autocostruito per SSB, CW, AM che permette un livello + 60 dB su 52 Ω ! A destra sopra il primo ricevitore è disposto lo strumento di misura base del QTH; un analizzatore di spettro della HP con tubo a memoria.

AMC ha realizzato in seguito i Tx che aveva sempre sognato un tecnico della sua forza, ottimo grafista per di più.

Poste delle solide basi ora il QTH di AMC si sta evolvendo

sempre meglio e... non finirà mai più ovviamente di evolversi in questo logico senso positivo.

La famiglia però non si è adeguata del tutto alla sistemazione. AMC scuote il capo ed afferma grave-



Fig. 7 - Questi i due ricevitori base del QTH di AMC. A sinistra il Collins 350 A con copertura continua di frequenza da 500 kHz a 32 MHz in banda di 1 MHz. A lato sulla destra è invece disposto un modernissimo apparato interamente transistorizzato: l'SX 215 con copertura continua da 3 a 30 MHz in fette di frequenza di 200 kHz. Le pareti del QTH sono coperte di pubblicazioni «Ham». AMC ha la raccolta completa dei QST e degli Handbook della ARRL!

THE INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION MONITORING SYSTEM

REGION 1 DIVISION

National Co-ordinator: C. MONTI - I2AMC

Merate, 22 marzo 1975

Agli OM e SWL nazionali

Colgo l'occasione per indicare nell'attività "Intruder Watch" gli obiettivi che più interessano la situazione attuale.

E' necessario che le frequenze abbiano una precisione di lettura di ± 500 cs.

Gamma 7 Mc

Tralasciare la segnalazione delle stazioni broadcast, ad es.: Radio Tirana, Pekino, Cairo.

La loro presenza è più che nota ed inamovibile.

Segnalare il traffico RTTY (come ad esempio su 7088 Kc) o CW concernenti le stazioni commerciali.

Accludere se possibile la zona della telescrivente con i messaggi in chiaro o in codice, segnandovi in quest'ultimo caso l'eventuale nominativo, frequenza ed ora GMT.

Gamma 14 - 21 - 28 Mc

Segnalare il traffico RTTY e CW commerciale nonchè il Jam usato dalle stazioni RTTY con lo scopo di tenersi il canale libero in assenza di traffico.

Es. 14.145 e 14.150.

L'attività RTTY è molto estesa; dai 14.000 ai 14.350 in media ci sono 12 emittenti abusive contemporaneamente.

Tenere presente che in Russia ci sono stazioni fisse operanti dai 14.250 in su.

Dai 14.280 e oltre si nota la seconda armonica delle stazioni broadcast operanti sui 40 mt e vanno segnalate.

Le armoniche di 3 f. e 4 f. sempre di tali stazioni sono ancora più frequenti e vistose sui 21 e 28÷29 Mc e vanno segnalate.

Quale esempio accludo le osservazioni come vengono inviate al coordinatore Regionale G3PSM; la IARU in seguito riesce sovente a porvi rimedio.

Allego i moduli necessari con la raccomandazione di farmeli pervenire entro il 30 del mese.

73

C. MONTI - I2AMC

mente che la «XYL» continua ad emettere «un persistente rumore di fondo» ed «entra spesso in auto-scillazione» disturbando ovviamente il conseguimento dei Dx.

Ma nel complesso il QTH si può dire ottimamente riuscito e perfettamente funzionante grazie anche all'isolamento dal vicinato cosa che favorisce ovviamente i buoni rapporti.

Solo un contadino dei dintorni ha osato lamentarsi che le galline facevano meno uova per colpa di «quelle antenne»!

Ma è una voce nel deserto e per di più una volpe gli ha fatto visita... senza che di ciò fosse ovviamente imputabile il QTH.

Terminiamo riportando doverosamente che AMC ha messo la propria notevole esperienza di «om» al servizio della IARU quale «Intruder Watch» nazionale; quale addetto cioè al coordinamento del controllo delle intrusioni di utenti abusivi dell'etere nelle bande che le convenzioni di Ginevra hanno assegnato solo agli «om» di tutto il mondo.

Riportiamo nel testo la lettera circolare inviata da AMC a tutti gli «om» italiani.

Assieme alla lettera alleghiamo pure il modulo consigliato per la registrazione delle intrusioni.

AMC si è preso sulle spalle il non facile compito di ricevere tutte le segnalazioni, di vagliare e di ricavarne i dati per delle corrette e precise segnalazioni alla IARU.

Questo materiale è determinante per permettere alla IARU (International Amateur Radio Union) di intervenire efficacemente, quale organo internazionale, nella tutela degli interessi degli «om» di tutto il mondo, sia presso gli autori delle intrusioni, sia, prossimamente, in sede internazionale in occasione della Conferenza di Ginevra della ITU (International Telecommunication Union) del '79-80 per l'assegnazione, tra l'altro, delle frequenze.

Invitiamo quindi tutti gli «om» a dare volenterosamente una mano a I2AMC; oltretutto si potrà così dare dimostrazione presso la IARU ed in campo internazionale della vitalità ed efficienza degli «om» italiani.

INTRUDER WATCH									
Stazione			Antenna				Ricevitore		
Indirizzo: I2AMC - Via Piave - 48040 - VERGATE - 48045									
Mese	Giorno	Ora GMT	Frequenza	Tipo di Emissione	R.S.T.	Lingua	Durata dell'Osservazione	Rilevamento (Gradi)	NOTE

Fig. 8 - Ecco la lettera e il modulo che AMC ha inviato ad un buon numero di sezioni ARI per sollecitare la segnalazione delle intrusioni di stazioni abusive nelle bande destinate ai radioamatori.

Anche quando il progetto é vostro il contenitore é Amtroncraft.



I MAGNIFICI 6

Materiale: pannelli laterali e posteriore in lastra di alluminio da 12/10 verniciata color azzurro.
 Mascherina frontale in lastra di alluminio da 15/10 anodizzata colore naturale.
 Cornice: in materiale plastico antiurto.
 Con foratura laterale e superiore per aerazione.
 Dotata di supporto per l'inclinazione del contenitore.



OO/3009-10
235x150x130mm



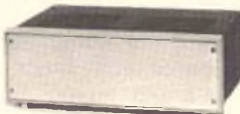
OO/3009-00
295x150x130mm



OO/3009-20
295x200x130mm



OO/3009-30
235x150x95mm



OO/3009-50
295x200x95mm



OO/3009-40
295x150x95mm

I contenitori fatti sulla misura delle vostre esigenze

Se pensate che un radioricevitore portatile debba avere un'alta sensibilità e un basso consumo, che sia robusto e con una linea piacevolmente sobria, nella gamma Tenko c'è quello per voi!

Modello M5

Radioricevitore multibanda che può ricevere in OM-FM-PB1-PB2-WB-UHF.

Ha lo squelch e il controllo automatico della frequenza. La sua potenza di uscita è di 500 mW, l'alimentazione può essere a rete o a pile.

L'elevata sensibilità, il consumo ridotto e il peso contenuto, fanno apprezzare questo apparecchio anche nell'uso portatile.

ZD/0774-00

Modello K10

Radioricevitore portatile che nonostante le piccole dimensioni ha due gamme d'onda (OM-FM) e una potenza di ben 400 mW. Alimentazione a pile.

ZD/0592-00

Modello M6

Radioricevitore portatile per OM-FM con alimentazione a pile o a rete. La sua potenza di uscita è di 400 mW. È costruito interamente in materiale plastico antiurto.

ZD/0758-00



M6 L. 12.900

M5 L. 45.000

K10 L. 7.950

in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

SISTEMI DI RIDUZIONE DEI RUMORI PARASSITI SUI RICETRASMETTITORI MOBILI

a cura di EFFETI

Lo scopo dell'articolo è esaminare le diverse sorgenti di parassiti dovuti al sistema elettrico di una automobile e i sistemi di localizzazione e di soppressione dei disturbi.

In questi ultimi anni si è andato estendendo l'uso dei radiotelefonari mobili. Ciò, unitamente alle basse potenze di emissione in gioco e alla grande sensibilità dei ricevitori, ha rimesso in discussione il problema dell'eliminazione dei parassiti a bordo dei veicoli.

GENERALITA'

Le automobili di serie sono dotate di dispositivi antiparassiti che soddisfano alle norme minime destinate a ridurre le interferenze captate dai televisori e dalle radio.

Tuttavia, se i dispositivi in funzione si rivelano appena sufficienti a procurare una ricezione chiara sulle autoradio installate a bordo delle automobili, l'aggiunta di organi appropriati è necessaria se si vuole ottenere il massimo rendimento da un radiotelefono.

Ricordiamo che il problema è particolarmente sentito per i radiotelefonari funzionanti sia in modulazione di ampiezza (cioè nella banda dei 27 MHz) che in modulazione di frequenza.

In effetti la ricezione in modulazione di ampiezza è, per principio, particolarmente sensibile ai parassiti. Nel caso invece di ricezione in modulazione di frequenza si può constatare una notevole diminuzione del rumore.

Dopo la riduzione progressiva degli spazi dei canali in modulazione di frequenza, l'eliminazione dei parassiti è diventato un problema da non trascurare, specialmente per quanto riguarda il limite di portata.

Ricordiamo che quando il livello dei parassiti è troppo elevato, il ricevitore si trova desensibilizzato in segnali medi o bassi. Una notevole soppressione dei parassiti permette di aumentare la sensibilità effettiva di ricezione, quindi la portata utile di una rete radiotelefonica mobile. Per l'utilizzatore questo miglioramento si traduce direttamente in un aumento di rendimento e di efficienza.

PRINCIPI FONDAMENTALI

Vediamo ora cosa si deve fare per sopprimere i parassiti a bordo delle autovetture.

- 1) Ridurre la loro intensità alla sorgente per ogni causa constatata.
- 2) Localizzare l'irradiazione, cioè trasformare il vano motore in una vera e propria gabbia di Faraday.

RACCOMANDAZIONI PRELIMINARI

Prima di intraprendere qualsiasi azione correttiva in materia di antiparassiti, l'installatore o il riparatore specializzato dovrà attenersi alle seguenti raccomandazioni.

- 1) Verificare che tutti gli organi di soppressione montati in origine siano sempre a posto e in buono stato. Così un dispositivo antiparassita difettoso o i cui collegamenti siano difettosi darà certamente più disturbi che se non ci fosse il dispositivo stesso.
- 2) Se la messa a punto del motore non è stata fatta di recente, si devono verificare e regolare gli organi elettrici e il circuito di accensione. Ricordiamo che solamente un motore in perfette condizioni di funzionamento e sottoposto a manutenzione regolare è in grado di garantire a un radiotelefono delle prestazioni ottime.

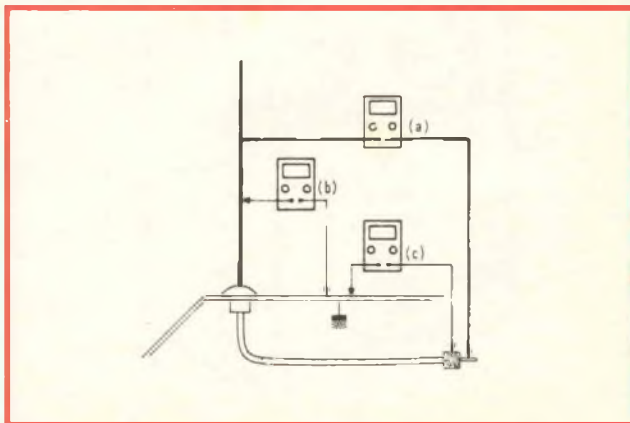


Fig. 1 - Sistema per verificare il circuito d'antenna con l'aiuto di un ohmetro.

- 3) Il collegamento dell'alimentatore del radiotelefono deve sempre essere effettuato direttamente sulla batteria della autovettura. Un raccordo volante sulla batteria o l'impiego di uno dei terminali per gli accessori è da scartare per evitare gli accoppiamenti con il cablaggio elettrico che è in grado di irradiare dei parassiti.
- 4) Prendere la precauzione di allontanare i cavi di bassa tensione dal circuito di accensione. Dividere i circuiti che possono captare i parassiti per induzione e fare passare i fili sospetti all'esterno. Infine, ogni volta che è possibile, il cablaggio deve costeggiare le superfici metalliche.
- 5) Assicurarsi che l'installazione d'antenna sia stata realizzata a regola d'arte e si trovi in perfetto stato di funzionamento. L'antenna deve essere in $1/4$ d'onda o di $5/8$ d'onda; è necessario che la presa di massa dell'antenna faccia un eccellente contatto con la carrozzeria. Verificare che la calza del cavo coassiale dell'antenna sia collegata a massa a ciascuna estremità; inoltre l'isolamento deve essere perfetto e tutti i collegamenti devono essere effettuati con la massima cura.

Vediamo ora di descrivere tre semplici verifiche del circuito d'antenna che si possono effettuare facilmente con un ohmetro (vedi fig. 1).

- a) Si ponga l'ohmetro sulla scala più bassa, si mettano i puntali fra lo stilo d'antenna e il contatto della presa. La resistenza letta sull'ohmetro deve essere di una frazione di ohm.
 - b) Usando la scala più alta, si applichino i puntali fra lo stilo d'antenna e la massa dell'autovettura. Per la maggior parte delle antenne si deve constatare un circuito aperto.
- Tuttavia, alcune antenne che hanno un trasformatore di adattamento, possono presentare un corto circuito.

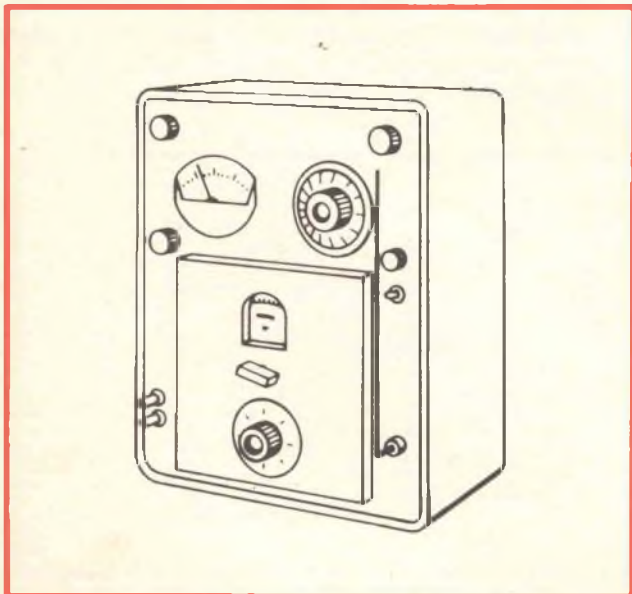


Fig. 2 - Esempio di circuito sperimentale di misura.

- c) Mettendo l'ohmetro sulla scala più bassa, si applichino i puntali fra l'esterno della presa d'antenna e la massa: si deve leggere in questo caso una resistenza nulla.

MONTAGGIO SPERIMENTALE

In fig. 2 è riportato un esempio di montaggio sperimentale.

Lo scopo è di simulare le condizioni di ricezione nel limite di portata. A qualche metro dal veicolo in prova, si dispone un generatore RF accordato sulla frequenza di ricezione del radiotelefono. Il generatore, sul quale è collegata un'antenna fittizia, irradia un segnale non modulato appena sufficiente perché una bassa tensione RF pervenga all'ingresso del ricevitore. Con il comando di «stquelch» fuori servizio si deve percepire nell'altoparlante il segnale miscelato ai parassiti

METODO DI RIVELAZIONE

Le diverse sorgenti di rumori parassiti si possono identificare con i rumori caratteristici percepiti nel ricevitore. Se non fosse possibile usare il montaggio sperimentale di cui abbiamo parlato in precedenza, si deve passare all'ascolto della stazione di base dopo aver posto il veicolo nel limite di portata del trasmettitore fisso.

1) Sistema di accensione

Esso produce un crepitio, il cui ritmo si fa sempre più rapido man mano che si accelera il motore. Il rumore sparisce istantaneamente quando si toglie il contatto.

2) Dinamo e alternatore

Nel ricevitore si percepisce un suono stridulo la cui frequenza cresce con la velocità del motore. Il rumore cessa immediatamente quando si toglie il contatto.

Nel caso di impiego dell'alternatore ricordiamo che:

a) teoricamente l'alternatore non dovrebbe causare alcun rumore parassita avente origine da scintille, come nel caso delle dinamo, in quanto non si ha più alcuna interruzione brusca con un elevato consumo, ingrandito dall'insieme collettore e spazzole. Tuttavia il rotore genera forti cariche statiche che sono causa delle perturbazioni constatate.

b) La tensione di ondulazione dell'uscita raddrizzata proveniente dall'alternatore arriva agli stadi preamplificatori BF. Essa è caratterizzata da un soffio la cui frequenza è di circa 800 Hz e varia con la velocità di rotazione del motore. La perturbazione può interessare sia la ricezione che la trasmissione.

3) Regolatore

Esso produce un crepitio irregolare il cui ritmo viene solo leggermente influenzato dalla velocità del motore. Si deve notare che questo rumore segue le

fluttuazioni dell'amperometro del cruscotto. Il rumore cessa istantaneamente quando si toglie il contatto.

4) Accessori

I diversi accessori possono essere la causa di crepitii e di ronzii.

Per prima cosa si devono escludere tutti gli accessori; poi si rimettono in funzione uno alla volta in modo da determinare quello che provoca i disturbi.

5) Organi di controllo

In questo caso si tratta di crepitii irregolari ingranditi da diverse spie e indicatori. Nel caso dell'indicatore di benzina queste perturbazioni possono essere messe in evidenza quando la vettura è sottoposta a violente scosse. Il principio di rivelazione consiste nel disinserire separatamente sia gli indicatori, sia i loro captatori associati in modo da determinare il circuito che genera la perturbazione.

6) Caso speciale

Quando i sistemi di prova indicati ora non si rivelano soddisfacenti, si può ricorrere a uno dei metodi dinamici seguenti:

a) Metodo del condensatore

Un condensatore, una estremità del quale è collegata a massa e l'altra applicata successivamente ai diversi punti caldi, permetterà spesso, per mezzo della sparizione o della attenuazione del fenomeno, di rivelare l'organo difettoso in causa.

b) Metodo della bobina

Scollegare l'antenna del ricetrasmittitore. Avvolgere circa 50 spire di filo smaltato in modo da fare una corona di 5 cm di diametro. Montarla su barra di comando e con l'aiuto di uno o due metri di piattina collegare una estremità della bobina alla presa centrale della presa d'antenna e l'altra alla massa.

Tenendo il motore in moto, far passare la bobina attorno ai diversi organi del motore e del cablaggio muovendo il veicolo nel corso della prova. Il massimo dei rumori parassiti, si avrà quando la bobina si troverà nelle vicinanze della sorgente perturbatrice.

7) Fenomeni insoliti

Si possono produrre crepitii irregolari quando si guida a velocità elevata su una strada perfettamente liscia con tempo molto asciutto. Questi rumori continuano quando, a motore spento, la vettura seguita a muoversi sul suo slancio.

Questi rumori non sono dovuti al sistema elettrico del veicolo ma alle scariche statiche ingigantite dalla frizione sia delle ruote anteriori sia dei pneumatici e che si sono accumulate in seguito a un isolamento momentaneo. Una leggera pressione sui freni, che ha l'effetto di scaricare le cariche statiche, fa cessare immediatamente il fenomeno.

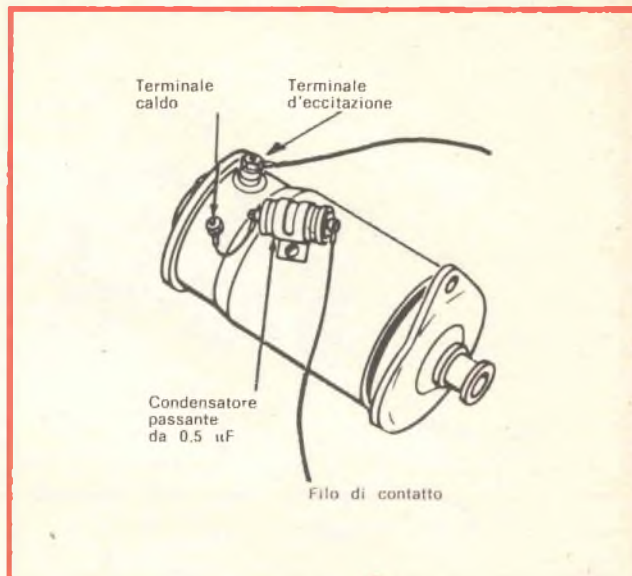


Fig. 3 - Esempio di sistemazione di una dinamo.

Vediamo ora di dare una panoramica dei rimedi possibili per sopprimere i rumori una volta che si è localizzata la sorgente di parassiti.

Dinamo

Prendiamo in considerazione la fig. 3.

Per prima cosa è necessario pulire il collettore e assicurarsi che le spazzole facciano un buon contatto. Se il collettore è troppo consumato, si deve far cambiare la dinamo o farla revisionare. Togliere il condensatore parallelo montato in origine fra il terminale caldo e la massa. Scollegare il filo di grande sezione che va al terminale caldo. Mettere un condensatore passante da 0,5 µF, una estremità del quale è collegata per mezzo di un filo corto, ma di grande sezione,

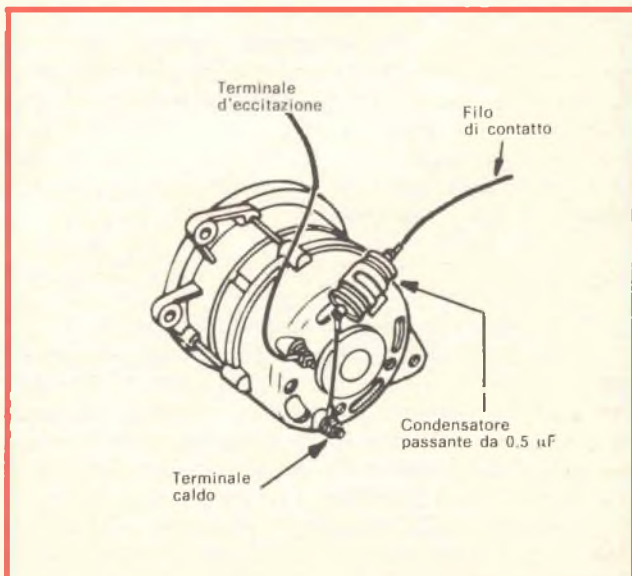


Fig. 4 - Esempio di sistemazione di un alternatore.

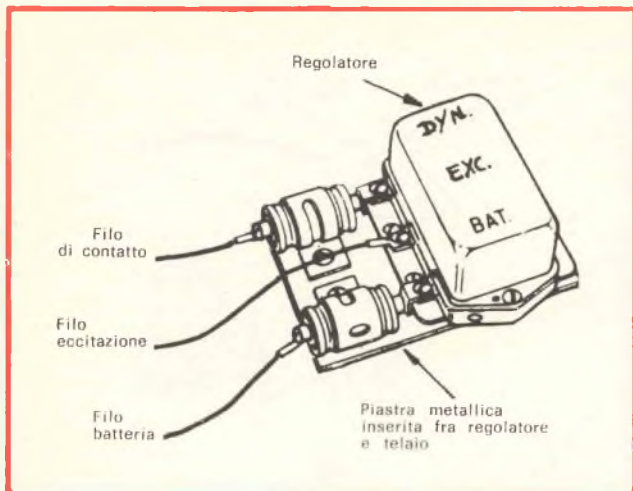


Fig. 5 - Esempio di sistemazione di un regolatore.

al terminale caldo; l'altra estremità è collegata al filo che abbiamo tolto in precedenza. Il contenitore metallico del condensatore passante viene collegato al contenitore della dinamo per mezzo della vite usata per mettere a massa il vecchio condensatore di disaccoppiamento

E' importante assicurarsi che la corrente di lavoro del condensatore passante sia superiore alla corrente massima erogata dalla dinamo. Inoltre ci si deve assicurare di non collegare il condensatore al terminale di eccitazione.

Alternatore

Si prenda in considerazione la fig. 4.

Si devono pulire gli anelli e verificare i loro contatti. Togliere il filo del terminale caldo e procedere nello stesso modo della dinamo, collegando in serie un condensatore passante da $0,5 \mu\text{F}$ il cui contenitore è collegato a massa sullo chassis dell'alternatore. Per quanto riguarda la corrente e il terminale d'eccitazione valgono gli stessi avvertimenti riportati per la dinamo. Ricordiamo che in presenza di una tensione di ondulazione che disturba il funzionamento del rice-trasmettitore, è necessario inserire sul filo di alimentazione dello stadio disturbato, una bobina di filtro di valore adatto (circa 50 mH) eventualmente in combinazione con un condensatore.

Regolatore

Il caso del regolatore è riportato in fig. 5.

Il regolatore convenzionale per dinamo è formato da un dispositivo a tre contatti. Si montino due condensatori passanti nelle immediate vicinanze del regolatore. Uno è collegato fra il terminale dinamo del regolatore e il filo caldo che arriva alla dinamo. L'altro è collegato fra il terminale batteria del regolatore e il filo che arriva alla batteria. I regolatori per alternatori sono formati da un dispositivo elettromeccanico a semplice o a doppio contatto. Il primo tipo necessita di un condensatore passante fra il terminale di con-

tatto e il filo che arriva alla chiave di accensione. Il secondo tipo necessita di un condensatore passante supplementare inserito fra il terminale batteria e il filo che arriva alla batteria. In ogni caso i condensatori passanti utilizzati hanno un valore di $0,5 \mu\text{F}$ (600 V) e devono poter sopportare una corrente superiore al valore massimo della corrente della dinamo o dell'alternatore. Il loro contenitore metallico è collegato a massa per mezzo di una fascetta metallica inserita fra il regolatore e il telaio

E' necessario ricordare che si deve collegare un semplice condensatore fra il terminale di eccitazione e la massa; in certi casi difficili si può montare un filtro costituito da un resistore da $4,7 \Omega$ in serie con un condensatore ceramico da 2000 pF (1000 V).

Questo filtro è incorporato in un contenitore metallico il cui filo di uscita deve essere collegato al terminale di eccitazione e in cui la flangia di fissaggio effettua il collegamento di massa.

Può essere anche necessario schermare il filo di eccitazione che va dal regolatore alla dinamo o all'alternatore. E' necessario inoltre prendere la precauzione di collegare accuratamente a massa ogni estremità della calza del cavo schermato.

Accessori

I segnali parassiti dati dai segnalatori di direzione, dai contatti degli stop, dai tergicristalli, dai ventilatori, e da tutti i motori a spazzole possono essere eliminati mettendo un condensatore di disaccoppiamento in contenitore metallico da $0,25 \mu\text{F}$ sui loro terminali.

Organi di controllo

I segnali parassiti degli indicatori e dei captatori si possono eliminare collegando un condensatore da $0,5 \mu\text{F}$ in contenitore metallico sui loro terminali.

Treccie di massa

Queste costituiscono un complemento indispensabile per un buon sistema antiparassita; esse hanno lo scopo di dare una massa comune destinata a formare una efficace schermatura contro le irradiazioni. Non è possibile dare una regola generale per tutte le installazioni e si deve quindi procedere per tentativi.

Vediamo ora di presentare i principali punti di collegamento:

- angoli del motore con il telaio,
- diverse sezioni del tubo di scappamento con il telaio e il motore,
- filtro dell'aria sul blocco motore,
- supporti degli ammortizzatori sul telaio.

In generale tutte le parti metalliche separate da parti di mastice o di vernice devono essere collegate elettricamente fra di loro. Per effettuare dei collegamenti efficaci, è indispensabile che le superfici di contatto vengano pulite da ogni traccia di vernice e quindi si devono usare delle viti autofilettanti e rondelle zigrinate che penetrino profondamente nella lamiera.

Cariche statiche

Le cariche statiche accumulate nelle ruote anteriori possono essere eliminate installando dei dispositivi appositi sui mozzi. Le cariche accumulate nei pneumatici si possono eliminare immettendo della polvere di grafite all'interno dei pneumatici.

Accensione - Circuito primario

1) Bobina (fig. 6)

Per ridurre gli accoppiamenti parassiti con il cablaggio del veicolo, si deve installare un condensatore passante da $0,1 \mu\text{F}$ in serie con il terminale positivo della bobina e il filo corrispondente scollegato in precedenza. Il condensatore deve essere posto il più vicino possibile alla bobina.

Note:

- Si deve fare molta attenzione a non collegare il condensatore sul terminale negativo (ruttore).
- Non si deve usare un condensatore normale di disaccoppiamento invece di un condensatore passante
- La massa del contenitore del condensatore deve essere riunita al supporto di fissaggio della bobina.
- Per ridurre le radiazioni è consigliabile smontare il supporto di montaggio, togliere la vernice e limare la superficie del supporto. Rimettere tutto a posto, facendo attenzione a rispettare le polarità della bobina.
- Collegare poi un condensatore ceramico da $0,005 \mu\text{F}$ (1000 V) fra il terminale negativo (ruttore) e la massa usata per il condensatore passante.

2) Puntine platinatate

I parassiti ingranditi dalle puntine platinatate non sono generalmente fastidiosi. Tuttavia una cattiva regolazione o un consumo anormale di queste può aumentare notevolmente il livello dei parassiti irradiati e nuocere al buon funzionamento del motore. La verifica periodica della puntina platinata è quindi indispensabile.

Circuito secondario

La sorgente di parassiti più importante è il circuito di accensione ad alta tensione.

L'innesco di alta tensione di cui è sede ogni candela, costituisce infatti un generatore di alta frequenza. Siccome la scarica del circuito di accensione si produce a causa della bassa resistenza che forma lo spazio ionizzato, i circuiti delle candele causano delle oscillazioni RF.

Questa oscillazione è irradiata dai cavi delle candele che funzionano da antenne, e che coprono tutta la gamma delle frequenze delle telecomunicazioni.

Le oscillazioni RF si trasmettono per induzione al cablaggio e agli organi vicini che a loro volta trasmettono delle radiazioni parassite, che aumentano così in modo considerevole il livello delle perturbazioni.

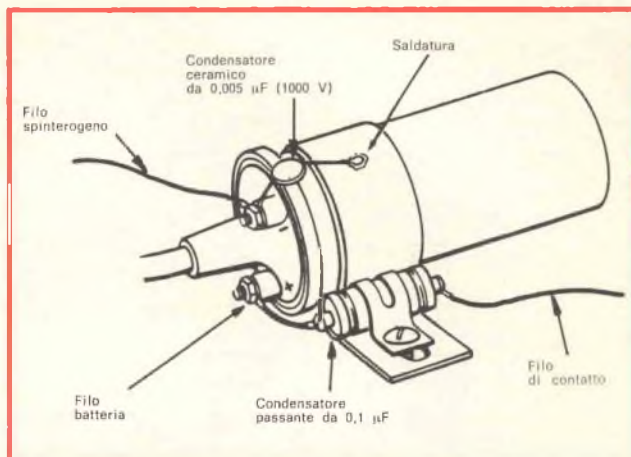


Fig. 6 - Esempio di sistemazione di una bobina.

1) Cavo resistivo

Il cavo resistivo è l'elemento soppressore di parassiti più usato. In fig. 7 è riportata la costituzione di base di un tale cavo. Questa configurazione viene adottata universalmente con qualche variante. Le norme vigenti raccomandano due gamme di utilizzazione:

- tipo LR a bassa resistenza = da 1000 a 2500Ω per una lunghezza di 10 cm
- tipo HR a resistenza elevata = da 2000 a 4000Ω per una lunghezza di 10 cm .

2) Candele a resistenza

Le candele a resistenza incorporata (fig. 8) sono efficaci; in effetti esse permettono di attenuare in modo considerevole la componente RF delle scintille

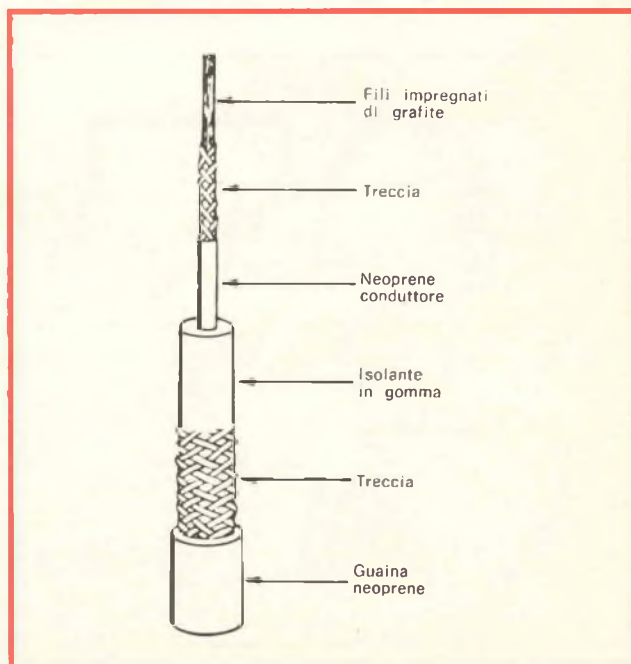


Fig. 7 - Costituzione di un cavo resistivo.

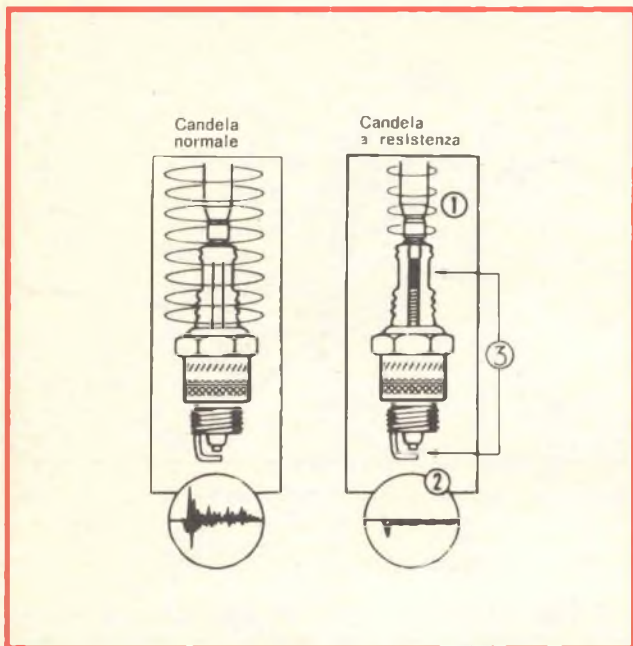


Fig. 8 - Confronto fra una candela normale (a sinistra) e una candela a resistenza (a destra). 1) L'intensità di radiazione parassita del cavo è considerevolmente ridotta. 2) La componente R.F. delle scintille è in pratica eliminata. 3) La resistenza è in relazione allo spazio interelettrodo in modo da avere la massima efficienza.

e l'intensità di radiazione dei cavi di accensione si trova così leggermente ridotta

L'azione della resistenza è massima in relazione alla vicinanza dello spazio interelettrodo.

Diamo ora qualche nota sulla stabilità.

Le resistenze incorporate alle candele devono essere concepite in modo specifico per sopportare il calore enorme e la tensione altissima ai quali sono

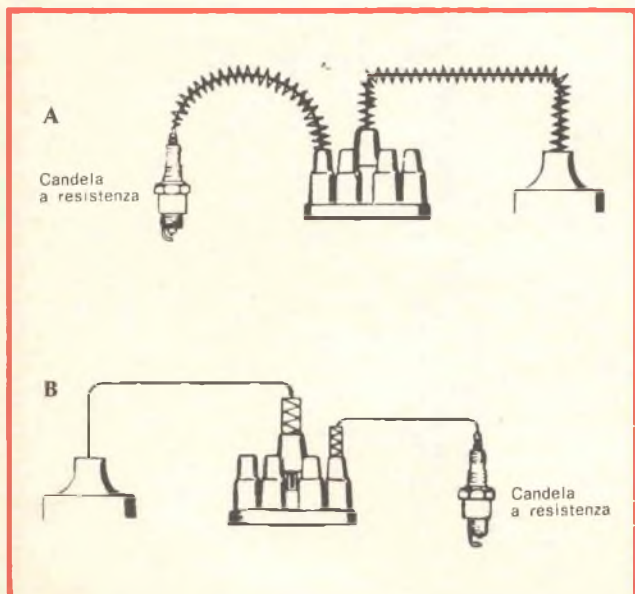


Fig. 9 - Soppressori misti. A) Candele a resistenza con cavo resistivo. B) Candele a resistenza con resistenze aggiunte.

sottoposti gli elettrodi. La stabilità di una resistenza di soppressione delle candele si definisce come la capacità di restare nei limiti accettabili di resistenza in funzione degli sbalzi termici ed elettrici. La resistenza che non presenta una stabilità sufficiente non è in grado di fornire una buona azione antiparassita.

3) Soppressori misti (fig. 9)

A seconda dei tipi di veicoli è possibile impiegare diverse combinazioni variabili.

Soluzione (A): candele a resistenza con cavo resistivo

Soluzione (B): candele a resistenza con resistenza posta sulla calotta dello spinterogeno (10.000 Ω sul terminale centrale e 5.000 Ω sugli altri terminali).

4) Limiti di soppressione

Lo stato del sistema di accensione costituisce un fattore determinante nel grado di soppressione ammissibile. Un sistema di accensione in cattivo stato non può tollerare una soppressione di valore notevole a causa della bassa riserva di alta tensione disponibile (fig. 10). Quindi contrariamente a quanto si crede, un notevole montante di soppressione non ha più influenza su un circuito di accensione in buono stato.

Si è così potuto constatare che partenze con tempo freddo sono più facili con candele a resistenza che con candele normali.

Il montante di soppressione che può sopportare il sistema di accensione è funzione:

- della concezione del circuito di accensione,
- della frequenza di mantenimento del circuito di accensione e delle candele,
- dell'impiego dei veicoli.

Per determinare il massimo montante di soppressione ammissibile è necessario seguire le raccomandazioni del costruttore.

3) Manutenimento

E' tendenza normale sottovalutare l'importanza del mantenimento regolare del sistema di accensione. In materia di antiparassiti, si devono verificare regolarmente e preventivamente i circuiti di alta tensione che costituiscono una sorgente di perturbazioni percepibili al minimo difetto

a) Cavi resistivi

Il valore della resistenza è soggetto a variare nel tempo a causa di fattori come l'invecchiamento, le variazioni termiche e meccaniche, l'alta tensione ecc. E' buona norma far misurare la resistenza dei cavi a ciascun controllo del circuito di accensione. In generale si devono sostituire i cavi quando la loro resistenza ha raggiunto un valore pari a tre volte il valore originale.

Si deve ricordare quanto segue:

- non manipolare in modo brusco un cavo resistivo;
- non tagliare mai un cavo resistivo per effettuare un eventuale raccordo;
- non tentare di riparare una estremità del cavo (è necessario costituire il cavo completo).

b) Candele

Ricordiamo che uno spazio troppo grande fra gli elettrodi, soprattutto quando gli elettrodi sono usati irregolarmente, richiede una tensione di accensione superiore alla normale.

Si riscontra così un aumento della radiazione parassita e anche una alterazione delle caratteristiche del motore. Le candele usate devono essere pulite accuratamente e regolate oppure sostituite con delle nuove.

Una buona manutenzione delle candele costituisce una condizione essenziale sia per una riduzione efficace dei parassiti sia per un buon funzionamento del motore (fig. 11).

c) Calotta dello spinterogeno e rotore di distribuzione (fig. 12)

Le stesse precauzioni si devono anche prendere per la calotta dello spinterogeno e il rotore; essi devono essere sostituiti ogni volta che le spazzole del rotore e i contatti di distribuzione mostrano dei segni di usura; oppure quando l'isolamento è difettoso o quando si presentano dei depositi di grafite. L'usura aumenta il percorso dell'alta tensione e di conseguenza il livello di radiazione parassita. Il deposito di una pista di grafite diminuisce l'isolamento e aumenta i parassiti causando una diminuzione delle prestazioni del motore.

Ricordiamo che non bisogna mai limare le spazzole del rotore; quando sono usate si devono sostituire.

d) Continuità del circuito

Una buona continuità è essenziale per garantire il funzionamento ottimo dell'accensione e per mantenere una eccellente soppressione dei parassiti. Collegamenti difettosi nel circuito di alta tensione sono pericolosi e devono essere riparati.

Recenti studi hanno dimostrato che rotture di continuità inferiori a 1/100 di mm possono provocare importanti radiazioni parassite. Queste interruzioni si riscontrano in modo particolare ai capi delle candele, sulla calotta dello spinterogeno e sulla bobina.

E' necessario verificare accuratamente ciascun cavo e controllare che tutti i collegamenti siano appropriati e perfettamente chiusi.

6) Cavi schermati

I cavi schermati costituiscono una soluzione particolarmente efficace per sopprimere i parassiti ingranditi dal sistema di accensione dei motori montati su battelli e su alcuni veicoli industriali. La schermatura può allora inglobare tutti gli organi del circuito di accensione.

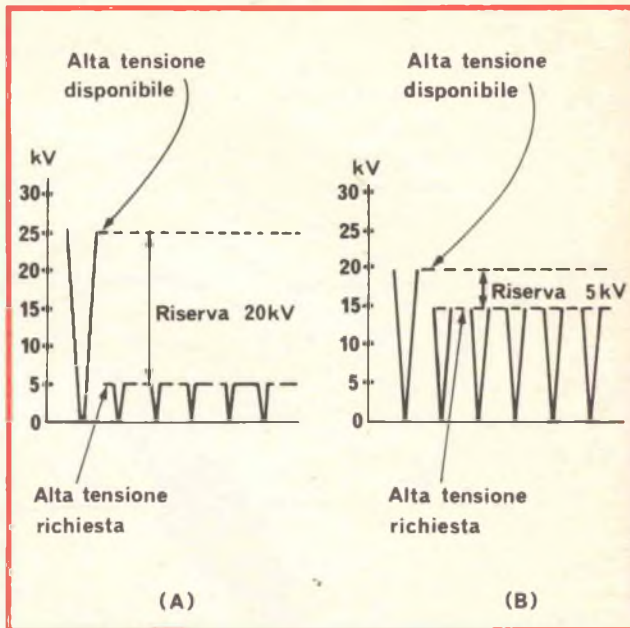


Fig. 10 - Riserva di accensione. A) Sistema in buono stato. B) Sistema in cattivo stato.

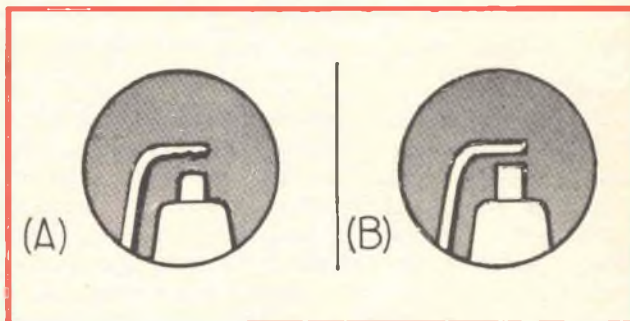


Fig. 11 - Esempio di stato di conservazione delle candele. A) Cattivo stato. B) Buono stato.

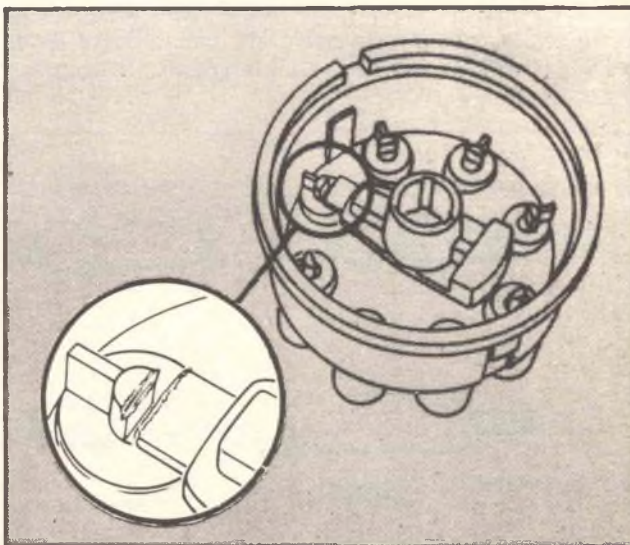


Fig. 12 - Calotta dello spinterogeno e rotore di distribuzione che presenta evidenti segni di usura.

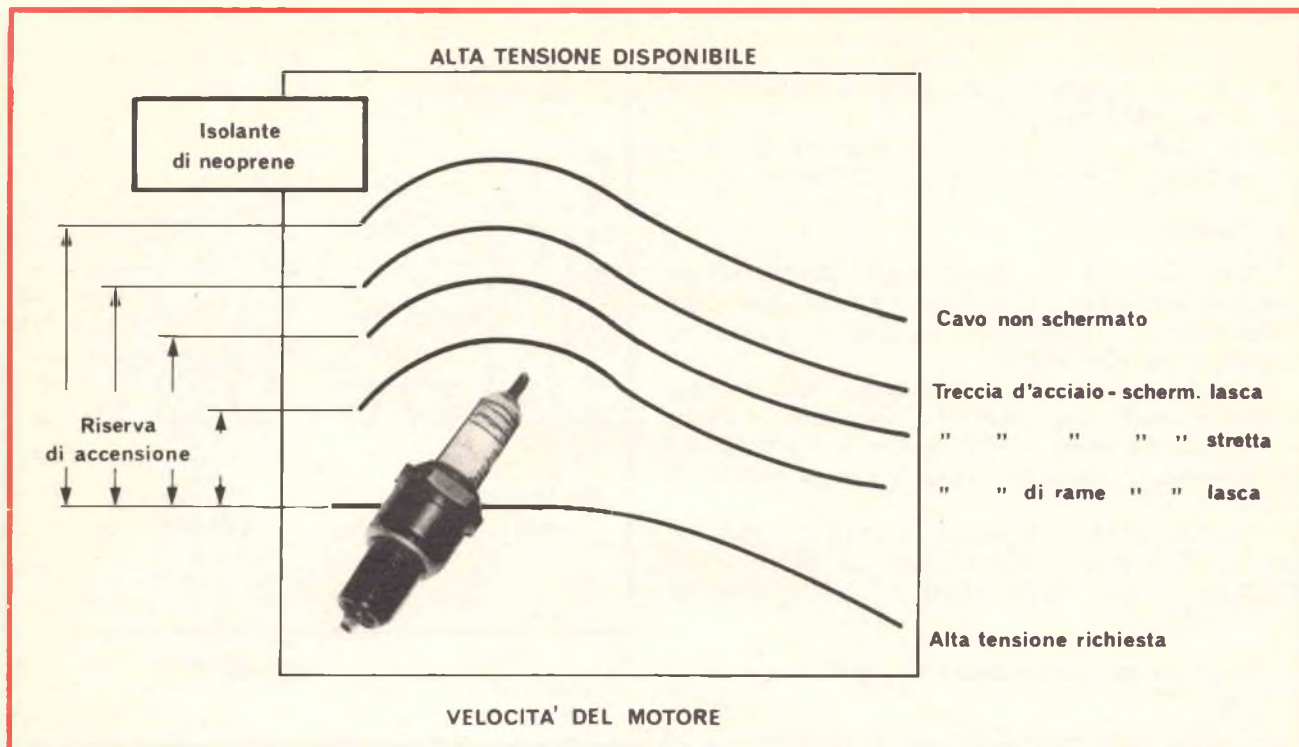


Fig. 13 - Grafico della variazione della riserva di accensione impiegato in funzione della efficienza del cavo schermato.

La schermatura può seriamente interessare le caratteristiche del motore. In effetti, si assiste a una riduzione notevole dell'alta tensione sviluppata dalla bobina alle candele. La fig. 13 mostra che la riserva di accensione diminuisce in proporzione inversa all'efficacia della schermatura usata. In ogni caso si deve fare in modo che i cavetti siano i più corti possibili.

Esistono delle candele speciali schermate, ma vi sono anche dei cappucci speciali destinati a schermare le candele convenzionali, siano esse normali o a resistenza incorporata (fig. 14).

La qualità del contatto di massa della schermatura deve essere buona per assicurare una efficace eliminazione delle radiazioni indesiderabili; i cappucci

schermati si possono montare solo su candele che possiedono un eccellente trattamento di superficie destinato a respingere ogni tipo di corrosione.

E' necessario insistere sulla particolare cura richiesta da un circuito di accensione schermato. Sia le candele che la distanza fra gli elettrodi devono essere verificate e regolate, se necessario, più di frequente, in modo da mantenere l'alta tensione richiesta al valore minimo necessario. Se la schermatura del circuito di accensione provoca uno scadimento delle prestazioni del motore, si deve aggiungere una bobina in grado di sviluppare un'alta tensione di valore maggiore.

CONCLUSIONE

Nonostante lo sviluppo sempre crescente dei trasmettitori installati a bordo delle automobili, sembra che i costruttori ignorino il problema dei parassiti causati dal motore delle vetture e dai loro organi associati. Naturalmente lo studio degli antiparassiti sarebbe molto più efficace se venisse effettuato contemporaneamente allo studio delle autovetture.

E' chiaro che un sistema di antiparassiti realizzato dopo la costruzione della autovettura è una operazione costosa, non a causa del montaggio di qualche componente supplementare, ma a causa del tempo impiegato per la ricerca, che naturalmente varia a seconda del tipo di vettura.

E' auspicabile quindi che con l'introduzione progressiva dell'elettronica nell'industria automobilistica, i costruttori tengano anche conto del problema dell'eliminazione dei rumori parassiti già all'origine.

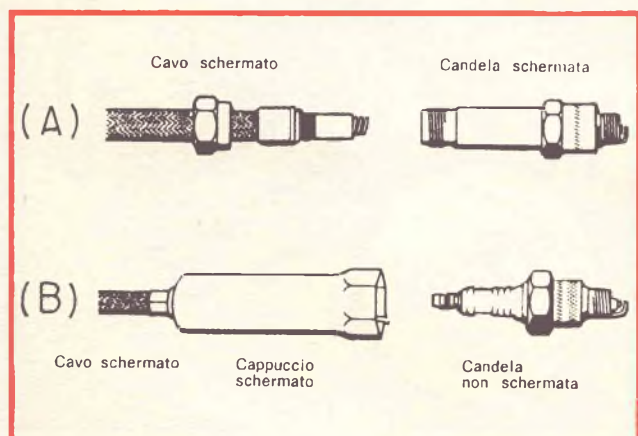


Fig. 14 - Vari sistemi di schermatura delle candele. A) Impiego di candele schermate. B) Impiego di cappucci schermati.

CAVO COASSIALE E ANTENNE

a cura di I2EMY

L' antenna si comporta raramente come un elemento resistivo puro in quanto possiede sempre delle componenti reattive. Normalmente ai capi di una certa lunghezza di cavo si riscontra una impedenza composta da un termine resistivo generalmente differente dall'impedenza del cavo ed un elemento reattivo il cui modulo e fase variano con la frequenza e con la lunghezza del cavo.

Esiste certamente l'interesse a determinare valori particolari della lunghezza del cavo coassiale che presentino all'uscita del trasmettitore:

- a) un termine resistivo vicino il più possibile a quello desiderato
- b) un termine reattivo la cui variazione sia minima nella banda di frequenza da utilizzare.

Al fine di evitare agli amici radioamatori tagli inutili di cavo prendiamo in esame due antenne abbastanza diffuse cioè la W3DZZ e la 12AVQ seguendo le tracce di un articolo apparso su «Radio REF».

Infatti molti radioamatori tagliano il cavo coassiale tenendo presente come unico parametro la distanza fra l'antenna e il trasmettitore. In sintesi le cause che generalmente portano ad avere un'antenna non adattata si possono riassumere nei seguenti punti:

- 1) impedenza del cavo coassiale sconosciuta
- 2) coefficiente di velocità sconosciuto
- 3) lunghezza del cavo diversa da quella di miglior trasferimento di potenza.

A queste vanno aggiunte in genere la scarsa conoscenza dei prin-

cipi teorici delle linee di trasmissione e la mancanza di strumentazione adatta.

Vogliamo pertanto ricordare alcuni dei concetti fondamentali inerenti ai cavi coassiali, i quali sono generalmente formati da un conduttore centrale isolato da un dielettrico cilindrico di polietilene su cui è avvolta una guaina di rame che forma l'altro conduttore. Una guaina esterna in vinile protegge il tutto.

IMPEDENZA

I cavi si costruiscono con differenti diametri del conduttore centrale e della guaina. L'impedenza caratteristica si calcola facilmente con la formula:

$$Z \text{ (in ohm)} = \frac{138}{\sqrt{E}} \log_{10} \frac{D}{d}$$

D = diametro della guaina

d = diametro conduttore centrale

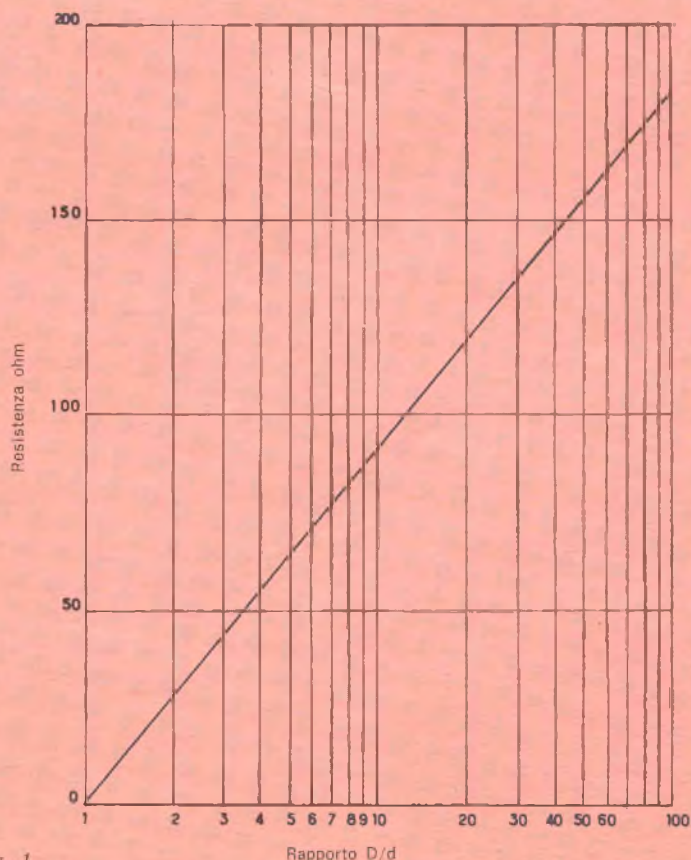


Fig. 1

Rapporto D/d

E = costante del dielettrico (ad es. per il polietilene è 2,2).

Nel caso quindi che non si conosca il valore dell'impedenza del cavo in nostro possesso basta misurare i valori «D» e «d» e introdurli nella formula precedente.

Per procedere in modo più sbrigativo consigliamo di utilizzare il grafico di fig. 1 ove si legge in

corrispondenza del valore $\frac{D}{d}$ posto sulle ascisse il relativo valore dell'impedenza sulle ordinate.

Ad es. se per un cavo misuriamo i valori $d = 1,25$ $D = 7,25$ cioè $\frac{D}{d} = 6$ dal grafico rileviamo $Z = 75 \Omega$.

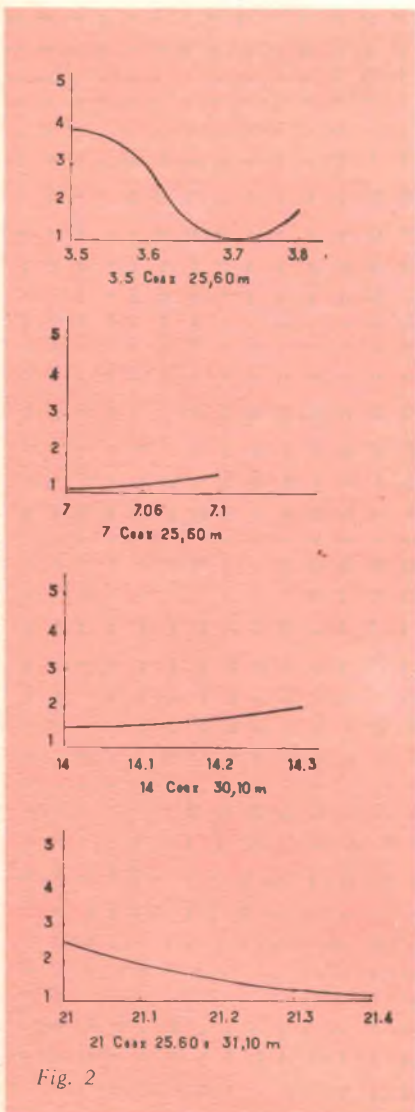


Fig. 2

COEFFICIENTE DI VELOCITA'

Ricordiamo che la velocità di un'onda elettromagnetica è governata solamente dalle proprietà del mezzo che attraversa e non dipende dalla frequenza o dalla lunghezza d'onda del segnale stesso.

La formula che esprime tale velocità è data da:

$$V = \frac{3 \cdot 10^8}{K} \text{ in m/s}$$

K = costante dielettrica del mezzo (per l'aria K = 1)

Esaminando il comportamento elettrico di una linea è meglio prendere in considerazione la lunghezza elettrica in λ e non la lunghezza fisica in metri. La differenza fra le due è dovuta alla minore velocità con cui si spostano le onde elettromagnetiche nelle linee di trasmissione rispetto all'aria o al vuoto in quanto la costante dielettrica è sempre maggiore di 1 e come si è visto dalla formula precedente la velocità di propagazione è inversamente proporzionale alla radice quadrata della costante dielettrica.

Il rapporto fra la velocità con cui un'onda si sposta lungo una linea e la velocità di spostamento nel vuoto e nell'aria si chiama costante di velocità. Tale costante è un numero puro ed è sempre minore o uguale ad 1.

Esiste un metodo empirico per calcolare tale fattore che con il semplice uso di un grid-dip porta a risultati abbastanza attendibili. Se avete uno spezzone di cavo di cui non conoscete il K si procede nel seguente modo:

- 1) misurare esattamente la lunghezza del cavo (es. 5 m);
- 2) fare una spira che colleghi il conduttore centrale con la calza ad una estremità e verificare che all'altra estremità gli stessi siano ben isolati;
- 3) misurare la frequenza di risonanza accoppiando il grid-dip con la spira.

Se noi otteniamo ad es. una risonanza su 10 MHz la lunghezza d'onda è:

$$\frac{300.000}{10} = 30 \text{ m}$$

Poiché il cavo con una estremità aperta risuona a $\frac{\lambda}{4}$ il coefficiente

di velocità si ottiene dividendo: $K = \frac{\text{lunghezza lineare del cavo}}{\text{lunghezza d'onda alla risonanza}}$

$$\text{ossia: } \frac{20}{30} = 0,66$$

Per cavi di lunghezza non superiore ai 30 m si hanno due possibilità:

a) con $L < 15$ m il metodo sopra descritto del cavo aperto all'estremità (risonanza $\frac{\lambda}{4}$) è applicabile;

b) con $L > 15$ m al fine di evitare di cadere in frequenze non misurabili da grid-dip si fa la misura con l'estremità in corto circuito (risonanza a $\frac{\lambda}{2}$). Quindi la formula diventa:

$$K = \frac{\text{lunghezza lineare del cavo}}{\frac{\text{lunghezza d'onda alla risonanza}}{2}}$$

UTILIZZAZIONE DEL CAVO

Ricordiamo che un cavo coassiale lungo una semi-onda o un multiplo di essa si accorda sulla frequenza di lavoro e crea una quantità notevole di onde riflesse. Mentre un cavo lungo un quarto d'onda o un multiplo dispari di essa non risuona e trasmette all'antenna il max della potenza che riceve dal trasmettitore. Pertanto, se vogliamo che un cavo coassiale alimenti convenientemente un'antenna il cui centro è a bassa impedenza, bisogna che esso abbia una lunghezza

pari a un numero dispari di $\frac{\lambda}{4}$.

Invece qualcuno consiglia di provare il cavo col grid-dip per vedere che esso non risuoni alla lunghezza d'onda di lavoro.

Questo è semplice se si trasmette su una banda sola ma se si opera

TABELLA 1

F	Calcoli	$\lambda/4$	x 3	x 5	x 7	x 9	x 11	x 13	x 15	x 17	x 19	x 21	x 23
3,6	$\frac{300.000}{3,6} = 83.500/4 = 20.800 \times 0,65$	13,50	40,50	67,50									
	$20.800 \times 0,80$	16,65	50,00	83,00									
	$\pm \lambda/8 = 10,450 \pm \lambda/16 = 5,225$												
7,05	$\frac{300.000}{7,05} = 42.553/4 = 10.638 \times 0,65$	6,95	20,80	34,35	48,70	62,50							
	$10.638 \times 0,80$	8,50	25,50	42,50	59,50	76,50							
	$\pm \lambda/8 = 5,325 \pm \lambda/16 = 2,670$												
14,1	$\frac{300.000}{14,1} = 21.276/4 = 5.319 \times 0,65$	3,45	10,70	17,25	24,20	31,00	38,00	44,80					
	$5.319 \times 0,80$	4,25	12,75	21,20	29,70	38,20	46,80	55,20					
	$\pm \lambda/8 = 2,660 \pm \lambda/16 = 1,330$												
21,2	$\frac{300.000}{21,2} = 14.150/4 = 3.537 \times 0,65$	2,30	6,90	11,45	16,05	23,50	25,30	29,90	34,50	39,05			
	$3.537 \times 0,80$	2,83	8,50	14,30	19,80	25,50	31,10	36,80	42,50	48,15			
	$\pm \lambda/8 = 1,765 \pm \lambda/16 = 0,885$												
28,5	$\frac{300.000}{28,5} = 10.526/4 = 2.631 \times 0,65$	1,71	5,12	8,55	11,95	15,40	18,80	22,20	25,60	29,00	32,50	35,80	39,30
	$2.631 \times 0,8$	2,10	6,30	10,50	14,70	18,90	23,10	27,15	31,40	35,70	39,80	44,00	48,25
	$\pm \lambda/8 = 1,317 \pm \lambda/16 = 0,660$												

su più bande la cosa si complica come prova la tabella 1.

Questa tabella dà l'idea delle lunghezze di cavo da utilizzare in funzione della banda e del coefficiente di velocità. Quando il cavo è utilizzato con un dipolo si può considerare che la sua lunghezza

possa variare di $\pm \frac{\lambda}{8}$ mentre

con una antenna multi banda la

lunghezza può variare di $\pm \frac{\lambda}{16}$.

E' così che per la 12AVQ un coassiale di 11,45 m o di 25,30 m con un $K = 0,65$ va bene per le tre bande dei 20, 15 e 10 m.

Più il coefficiente di velocità si avvicina ad 1 e più vi sono difficoltà a trovare dei compromessi fra le differenti bande. E' proprio il caso del cavo TV che ha un K di circa 0,8.

ALCUNE APPLICAZIONI

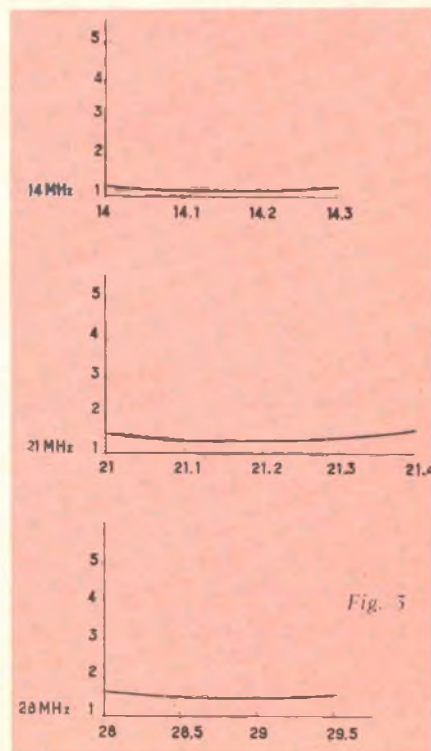
Antenne monobanda dipolo

Un dipolo monobanda (esempio 14,1 MHz) è alimentato da un cavo da 75 Ω (es. cavo TV con $K = 0,8$) in quanto la sua impedenza è di 75 Ω .

La lunghezza del cavo potrà essere di 12,75 m, 21,20 m, 21,70 m ecc.

Ground-plane

Una antenna verticale monobanda (es. 14,1 MHz) è alimentata da un cavo di 50 Ω ($K = 0,65$) in quanto la sua impedenza alla base varia da 36 a 50 Ω secondo l'inclinazione del piano di terra. La lunghezza del cavo potrà essere di 10,70; 17,25; 24,20; 31 m ecc.



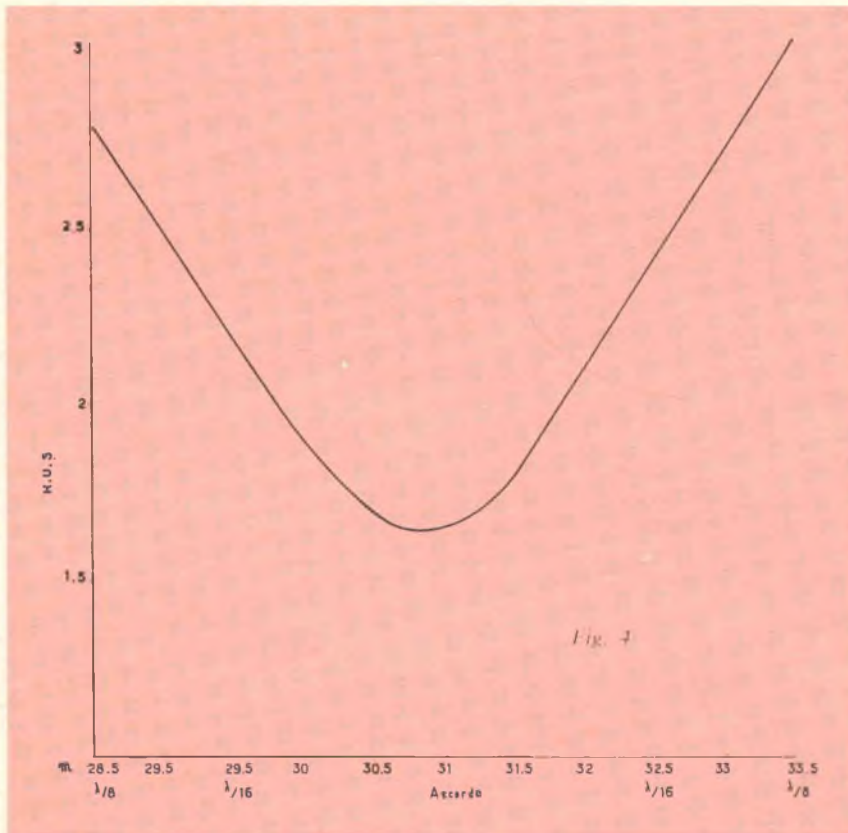


Fig. 7

Antenne multibanda W3DZZ

Una formula assai diffusa dice che il cavo deve essere lungo 7

volte $\frac{\lambda}{2}$ della frequenza più ele-

vata, il tutto moltiplicato per il coefficiente di velocità. Per es. per

$$K = 0,65: \frac{10,6}{2} \times 7 \times 0,65 = 23,76 \text{ m}$$

Se questa lunghezza è ammissibile per le bande inferiori non lo è del tutto per i 21 e 28 MHz ove si riscontrano ROS molto alti.

A seguito di prove sperimentali fatte partendo da una certa lunghezza di cavo a cui sono stati aggiunti spezzoni di vario metraggio si è visto che per es. a 21 MHz si ha la scelta fra 25,60 m e 31,10 m. Ma poiché i 25,60 m vanno bene per gli 80 m e i 40 m sono stati scelti anche per i 21 MHz solo con l'aggiunta di uno spezzone di 4,50 m per i 14 MHz.

Quindi per riepilogare:

80 — 25,60 m	} ROS 1,1 ÷ 1,5 alla risonanza
40 — 25,60	
20 — 31,10	
15 — 25,60	

Vedere figura 2.

E' da notare che tutto quanto sopra è valido tanto per l'antenna fornita di balun quanto per quella che non lo è.

Allungando le due estremità dell'antenna di un tratto pari a 0,15 m si migliora ed equilibra la resa sui 14 e 21 MHz.

12AVQ

Le stesse considerazioni si possono fare per la 12AVQ alimentata da un cavo coassiale da 50 Ω (K = 0,65) per la quale si è trovato che con una lunghezza di 25,30 m si ha:

20 m — ROS 1,25
15 m — ROS 1,5
10 m — ROS 1,5

Vedere figura 3.

Per concludere può essere interessante controllare la variazione del ROS in funzione della lunghezza del coassiale di 75 Ω (K = 0,80) nella W3DZZ per una frequenza fissa di 14,050 MHz.

Questa esperienza ha permesso di tracciare la curva di fig. 4 che è oltremodo interessante e significativa per quanto sopra esposto.

Ci auguriamo di avere chiarito le idee agli amici radioamatori che si accingono a montare questi o altri tipi di antenne multibanda e pertanto non ci resta che augurare loro bassi «ROS» e buoni «DX».

POTENZIATA LA RETE DEI TRASMETTITORI TELEVISIVI DELLA RAI

Nel corso di una conferenza scientifica che si è svolta recentemente nella sede della FAST (Federazione delle Associazioni Scientifiche Tecniche) di Milano, l'ing. Vittorio Raviola della Philips e l'ing. Vittorio Guanzirolì della Rai di Milano hanno presentato agli specialisti del settore i trasmettitori televisivi dell'ultima generazione, con particolare riferimento ai grandi impianti 40 kW/UHF, realizzati per la Rai a Monte Venda (Padova), Monte Penice (Pavia) e Monte Faito (Napoli).

Dopo un'analisi panoramica delle prestazioni dei grandi trasmettitori nel contesto di una rete televisiva di importanza nazionale, sono stati approfonditi tutti i dettagli inerenti la costituzione di un moderno impianto trasmittente TV di grande potenza. Sono state successivamente descritte e illustrate le apparecchiature Philips/Pye, installate nelle località suddette, ed analizzate tutte le moderne filosofie che ne hanno determinato il progetto a livello di apparato e di sistema.

Durante la conferenza ci si è soffermati particolarmente sull'impianto di Monte Penice entrato in funzione nel giugno 1974, che è anche stato oggetto di una visita.

CQ-RADIOAMATORI

a cura della sezione ARI di Milano - Coordinatori: I2KH-I2VBC

MINIPOLEMICA di I2VBC

Caro Roberto, leggo su *Sperimentare* N. 5 il tuo editoriale «Pecore Nere ecc.» nella rubrica MALALINGUA; dato che ho spesso sciacquato i panni in Arno (come si dice a Firenze) e notoriamente ho una linguaccia al cianuro mi permetto di risponderti (dato anche che sono con KH uno dei due coordinatori di CQ-Radioamatori) per chiarire alcuni concetti che possono apparire un po' distorti dalla tua esposizione.

Scusami se non seguirò l'ordine degli argomenti del tuo articolo ma il discorso deve essere un po' ordinato e quindi si rende necessario sfoltire inizialmente alcuni preconcetti.

1) Il CB è un radiotelefono che ha come scopo principale di stabilire un collegamento radio con un numero indeterminato di altri CB, al fine di fare «quattro chiacchiere» sugli argomenti più vari, il lato tecnico è un lato eventuale, supplementare, non necessario e comunque non molto seguito (almeno a livello statistico).

L'OM è principalmente un tecnico, in senso lato, un radioappassionato che si interessa della tecnica dei collegamenti radio e che quindi si interessa dell'elettronica, della tecnica DX, del settore delle radiocomunicazioni; dato però che non è un robot, che il lato tecnico non necessariamente deve eliminare o escludere il lato umano, scambia con la persona e le persone con cui fa collegamento anche le classiche quattro chiacchiere spesso esulando anche da argomenti radiantistici ed usando la radio un po' troppo come telefono. Da ciò si vede subito che non si tratta di categoria A, o B: i CB ed i Radioamatori svolgono la loro attività in modo parallelo, spesso coabitando, altre volte invece distinguendosi nettamente.

2) E' un dato di fatto che in CB ci sia «casino» non stiamo qui a fare i santarelli, non è colpa di nessuno se, essendo la CB libera, entrano nelle sue file anche parecchie persone che di educazione ne hanno veramente poca; è del resto un altro dato di fatto che oggi in gamme radiantistiche VHF, in particolare modo se non soltanto in 144 MHz si assistono a QSO che nulla hanno a che fare con il traffico radiantistico. L'o-

rigine di questo stato di cose è indubbiamente la maggior apertura che vi è stata in sede di esami e di concessioni di licenze speciali per titoli senza esame. In conseguenza di questa situazione sono entrati nelle file degli OM moltissimi CB che avrebbero fatto meglio a restare in 27 MHz (è statisticamente provato che su 10 candidati alle prove di esame almeno 8 provengono dalla CB).

E' chiaro che molti nuovi OM pur provenendo dalla CB hanno perfettamente capito lo spirito del radiantismo e costituiscono un ottimo acquisto (mi si perdoni il termine) per gli OM, è però sconcertante dover riconoscere che insieme ai migliori è entrata anche una gran parte di persone a cui preferirei non fosse stata data la licenza (e con ciò giustifico chi mi ha dato del razzista).

Chiariti questi punti che ritengo fondamentali per un discorso senza equivoci sui rapporti OM-CB spero anche di aver chiarito che qui non si tratta di super man o di James Bond del radiotelefono, qui si tratta di spirito diverso, di modo diverso di affrontare l'hobby ed il servizio della radio.

A me la CB sta benissimo, non bene; mi auguro che vengano concessi 80 canali non 23, che si permettano lineari linearini linearoni tutto quello che si può volere, il primo ad usufruirne se si darà il caso sarò io, ma se qualcuno vuole fare l'OM per favore faccia l'OM

e non il CB ossia si comporti da OM in bande OM e da CB in bande CB: chiacchieri quanto vuole e faccia il filo alla biondina che modula dietro casa in CB (e poi mi passi il numero di telefono) ma per favore cerchi di usare una terminologia ed un contenuto dei QSO consoni al radiantismo. Con questo, ripeto a scanso di equivoci, non voglio fare una scelta di qualità, dire che gli OM sono meglio dei CB che non ha senso voglio solamente dire che sono un'altra cosa e cerchiamo di non mescolare le carte in tavola.

E adesso parliamo della nota dolens, degli OM che vanno in CB (dei CB che vanno in bande OM purtroppo ce ne sono abbastanza ed è triste doverlo ammettere ma in genere vengono solo per disturbare salvo rari e lodevoli casi). L'OM che va in CB, o è un ex CB che fa una rimpatriata, oppure va in CB per snobbare.

In questi casi, anche se da un punto di vista strettamente legale nulla è da eccepire, resta il problema che se un OM va in CB, quando poi torna a trasmettere in bande radiantistiche bene o male statisticamente parlando fa il CB ossia fa la quattro chiacchiere (uso tanto per essere chiaro e solo a questo fine).

Termino spiegando che l'articolo di KH voleva puntualizzare il problema della dequalificazione dell'OM ossia della tendenza a fare degli OM degli schiaccia bottoni e del rischio che, andando avanti così le cose, diano 23 canali anche a noi!!!

Mi auguro che altri partecipino (dall'una e dall'altra parte della barricata) a questa minipolemica che spero possa dare un contributo, almeno a chiarire e precisare alcuni punti su cui credo vi siano degli equivoci da eliminare.

NUOVE PATENTI-NUOVE LICENZE-MODUS OPERANDI

La raccomandazione principe che ci sta più a cuore è quella di uscire in aria nel modo più corretto possibile.

Avete da poco sostenuto gli esami per essere idonei ad una attività radiantistica che come tale deve essere rispettata.

Dovreste senz'altro sapere come si debba comportare un QSO e quindi speriamo che applichiate in pratica le nozioni che avete apprese sul libro.

Vi auguriamo dei bellissimi collegamenti e degli ottimi DX.

I2KH e I2VBC

UN COMPRESSORE PER OGNI NECESSITÀ

Il compressore, o «speech processor» per dirla all'americana, è uno degli argomenti più in voga tra i radioamatori; una volta comprato un lineare, messo su una beam o una cubica per arrivare meglio non resta che inserire un buon compressore.

Il miglior compressore che si possa fare o comprare è quello a radiofrequenza, ovviamente. Infatti, un compressore, tosando i picchi di tensione BF, genera una serie di armoniche che creano splatter e distorsione; se questo procedimento di tosatura viene effettuato a radiofrequenza e a detto circuito vien fatto seguire uno dei soliti filtri per SSB praticamente tutta la «sporczia» al di là della banda passante del filtro viene eliminata garantendo un segnale pulito e con una percentuale di modulazione media netta-

mente aumentata, il risultato finale è circa un 4 - 6 dB di segnale in più ossia da mezzo a un punto in più in ricezione.

Costante di tempo

In un compressore funzionante in bassa frequenza invece sorgono maggiori problemi per filtrare le armoniche. Comunque, data la notevole maggior semplicità e la non necessità di smanettare il trasmettitore per inserire il compressore, viene normalmente preferito sebbene i suoi risultati siano inferiori.

In un compressore a livello audio l'ideale tempo di attacco è di 1 millisecondo e quello di scarica deve essere più veloce di 10 millisecondi. Con dei tempi così brevi purtroppo si genera

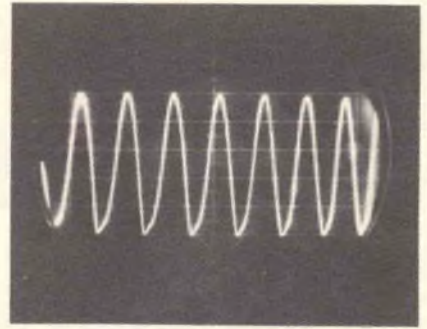


Fig. 2

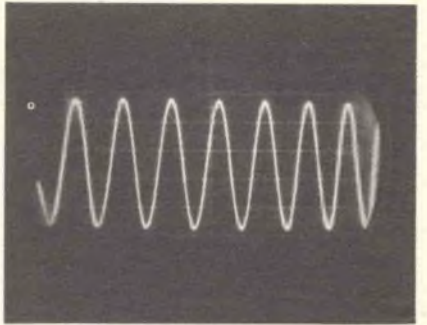


Fig. 3

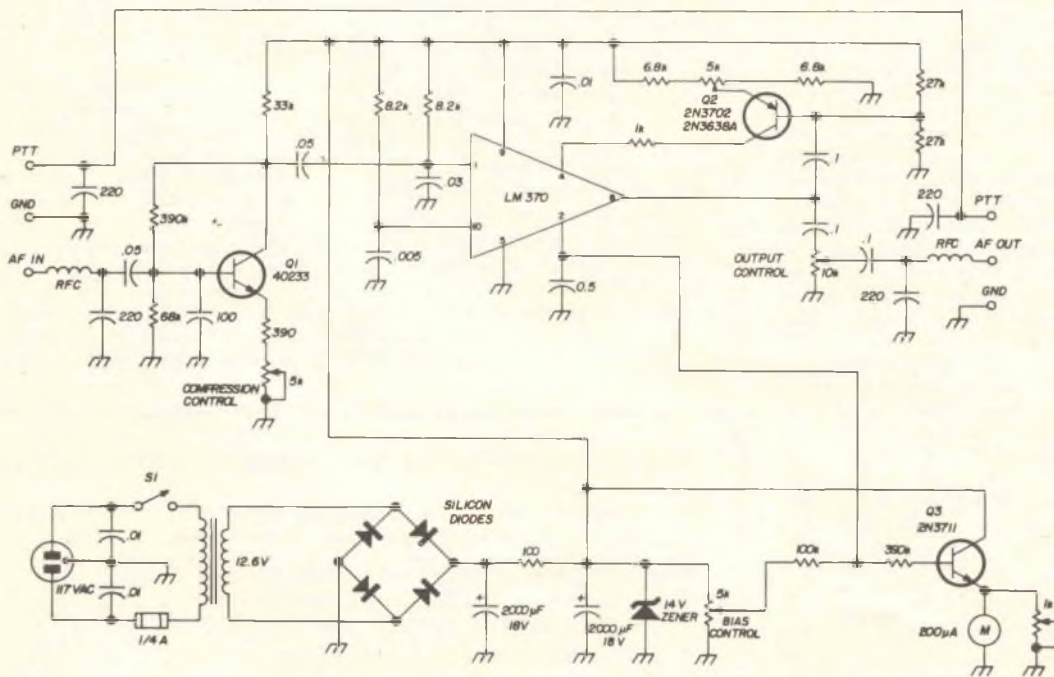


Fig. 1

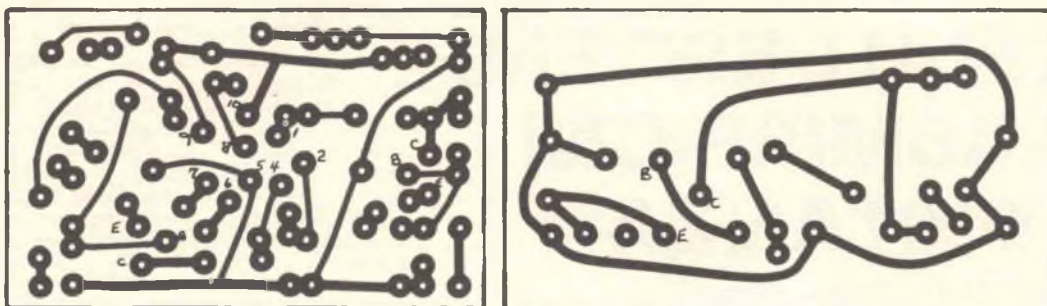


Figura 4

anche una notevole distorsione causa gli spostamenti di fase nel circuito di controllo.

Usando l'integrato LM370 nessun spostamento di fase viene generato malgrado i tempi di attacco e stacco così ravvicinati.

L'unico modo per valutare la qualità di un compressore è misurare la intelligibilità del segnale dopo la compressione.

Il circuito è un generatore di rumore bianco inserito nell'amplificatore senza compressore al limite della comprensibilità, poi si fa la medesima prova inserendo il compressore e riducendo il segnale di BF fino a portarlo al limite delle comprensibilità; la differenza di dB determina la qualità dello «speech processor».

Il circuito descritto ha dato 4 dB di migliore intelligibilità con una compressione di 18 dB.

Circuito

L'integrato LM370 è un amplificatore in fase T05 contenente 34 transistori e 20 resistenze.

Il transistore Q1 è un tipo a basso livello, il controllo di compressione determina la percentuale di compressore desiderata in conseguenza dell'aumento o diminuzione di guadagno dello stadio.

Q1 può essere sostituito da uno stadio a Fet qualora si desideri una alta impedenza d'ingresso. Salvo il diverso circuito non ci sono altre modifiche da fare. Con il circuito presentato l'impedenza d'ingresso è di circa 200 Ω adatta ad un mike dinamico.

Il condensatore da 0,03 al piedino 1 dell'IC serve a ridurre il guadagno alle frequenze superiori ai 3 - 5 kHz. Il condensatore da 0,5 microfard al piedino 2 determina il tempo di attacco e di stacco del circuito.

Dal momento che la tensione al piedino 2 segue il livello compressione è stato inserito un circuito di controllo con milliamperometro che può eventualmente essere omissso (Q3).

In assenza di segnale in ingresso al piedino 2 troveremo circa 1,5 V (regolare quindi Q3 in modo che il milliamperometro segni a circa 1/3 della scala) iniziando la compressione la ten-

sione sale e quindi il milliamperometro segnerà una tensione maggiore.

Il transistore Q2 provvede a rivelare i picchi negativi di BF: non c'è alcuna corrente in Q2 e nessuna compressione fino a quando i picchi negativi non superano un certo livello.

La base di Q2 è polarizzata a metà della tensione di alimentazione. La tensione di emettitore è regolata con un potenziometro di 5 kΩ in modo da dare un'uscita da 0 a diverse centinaia di millivolt. Se questo trimmer è posto troppo vicino al punto dell'uscita 0 un impulso transitorio piuttosto notevole appare all'uscita a ciascuna sillaba.

In altre posizioni questo potenziometro non è critico.

Avendo un oscilloscopio ed un generatore audio si può regolare il potenziometro da 5 kΩ per la migliore compressione.

Il circuito assorbe 13 mA, si possono utilizzare delle batterie oppure l'alimentatore descritto.

Su un circuito stampato c'è l'IC e gli altri componenti, sull'altro il condensatore di filtro e il circuito di misura (Q3).

Usando questa apparecchiatura su un TX tenete conto che le valvole finali dovranno dissipare di più e forse sarà necessario un piccolo ventilatore, e che il power supply dovrà erogare un terzo di potenza in più; verificare quindi se è in grado di sopportare questo maggiore sforzo.

UN AUGURIO

Annunciamo con grande piacere la nomina di I2WPS, Sergio Porrini alla carica di consigliere nazionale dell'ARI, in seguito alle dimissioni di I2RCD.

Mentre vogliamo ricordare l'attenta e efficace opera svolta durante tanti anni dall'amico Cleto I2RCD, che solo ultimamente a causa dei numerosi impegni personali e di lavoro ha deciso di lasciare il posto a chi potesse dedicarsi con rinnovato entusiasmo all'ARI, porgiamo al tempo stesso, a nome dei coordinatori e della Sezione di Milano di cui WPS è anche Segretario, il nostro augurio più sentito affinché, con la capacità professionale e l'esperienza acquisita in lunghi anni nel settore societario, possa dare quella svolta in senso di «azienda» e un po' meno di «famiglia» all'ARI.

Oggi, infatti, l'Associazione Radioamatori Italiani è, e deve essere, una efficiente organizzazione principalmente di servizi; deve fornire al neofita, come al nuovo OM, come all'Old Timer tutta una serie di risposte alle sue molteplici esigenze. L'ARI dei diecimila si deve sviluppare in senso progressista ed organizzativo, e per questa ragione riteniamo che un professionista del calibro di I2WPS possa e debba contribuire a questo spirito nuovo che esiste già nell'ARI del nuovo statuto.

Un augurio al Sergio quindi, ed anche a tutto il Consiglio perché operi sempre meglio ed in modo più consoni ai tempi attuali.

I Coordinatori

PRINCIPALI SISTEMI DI TRASMISSIONI A DISTANZA

di IW2AAB Maurizio Marcorati

LE TELECOMUNICAZIONI E I PROBLEMI CONNESSI

Caratteristiche di un sistema di comunicazione

Bisogna innanzitutto spiegare cosa si intende con «sistema di comunicazione», questa definizione sta ad indicare tutti quegli elementi che compongono una linea intesa come tramite fra chi trasmette e chi riceve. Appare quindi chiaro che si devono considerare sistemi di comunicazione sia la linea telefonica locale sia tutta la rete di comunicazione via satellite e, più in generale, tutto ciò che permette il trasporto e la propagazione di una informazione.

La nascita delle comunicazioni è contemporanea all'inizio della storia in quanto la storia stessa può essere, in ultima analisi, considerata un sistema di comunicazione; alla luce di questa affermazione appare chiaro come il problema si sia posto dalla nascita del genere umano e per tutti i secoli sino ad oggi, quando si è cominciato finalmente a studiare scientificamente il problema interpretando tutti i suoi fenomeni (trasmissioni, pubblicità, scrittura, film etc.) come manifestazioni di un unico sistema complesso.

Da un sistema di comunicazione ci si attende dunque tutta una serie di requisiti tra cui la possibilità di trasmettere l'informazione con la minima quantità di rumore, di trasmettere diversi tipi di segnali cambiando solo i terminali di codifica e decodifica, di poter variare il percorso dei segnali agendo solo sulle stazioni terminali del canale etc.; ecco quindi che per studiare tutti questi problemi è sorta una nuova branca di scienziati che si occupano appunto della teoria delle comunicazioni.

Tra le varie componenti del nostro odierno sistema di comunicazione quella che soffre più delle altre il problema della quantità di canali disponibili è senz'altro la branca delle radiocomunicazioni che, a differenza delle altre che possono trovare nuovi sbocchi o nuovi mercati, è costretta a giungere quotidianamente ad un compromesso fra le necessità di spazio e la disponibilità di frequenze; bisogna infatti tenere presente che, nonostante l'attuale svi-

luppo della tecnologia delle microonde, lo spazio disponibile si riduce continuamente, mentre le domande di concessioni giungono al nostro ministero P.T. e a quelli degli altri paesi con ritmo sempre crescente e riguardano i campi più svariati come ponti radio privati e per servizi pubblici, radioassistenza aerea e radionavigazione, comunicazioni spaziali, radioastronomia, applicazioni industriali e tutta una serie di altre applicazioni chiaramente non compatibili tra loro e che necessitano quindi di precise divisioni e limitazioni per eliminare le possibili interferenze, senza parlare poi di tutti quei servizi riguardanti la sicurezza dello stato che vengono tenuti rigidamente separati dagli altri nella speranza di salvaguardarne la segretezza.

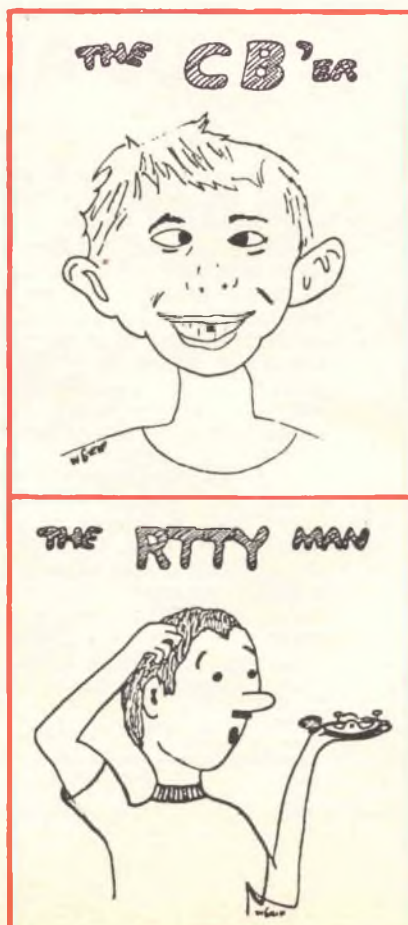
Problemi e progressi delle radiocomunicazioni

Le prime comunicazioni via radio vennero effettuate come ormai tutti sanno da Guglielmo Marconi in telegrafia o CW dall'inglese Continuous Wave; questo primo sistema di trasmissione pur presentando il vantaggio di un minimo spazio (inteso come banda utilizzata per la trasmissione) occorrente presentava però lo svantaggio di richiedere un operatore addestrato a ricevere e trasmettere in codice Morse.

Il passo logico successivo è stato naturalmente quello di trovare un sistema di trasmissione che permettesse di trasmettere la viva voce della persona interessata eliminando così la necessità di un operatore qualificato se non per le regolazioni delle apparecchiature; questo modo di trasmissione non è altro che la modulazione di ampiezza che noi tutti usiamo comunemente quando ascoltiamo una stazione del servizio di diffusione circolare in onde medie. Questo sistema di trasmissione pur presentando il vantaggio di poter trasmettere direttamente il segnale contenente l'informazione senza doverla codificare (codice Morse) presenta però l'inconveniente di occupare una banda di frequenza molto più larga di quella occupata da una trasmissione telegrafica; il traffico radio si è svolto regolarmente con questi due sistemi sino a quando lo spazio disponibile nello spettro radio comunemente usato non è stato saturato completamente dalle varie emittenti. A questo punto si prospettavano due possibilità: spingersi più in alto con le frequenze oppure trovare un nuovo sistema di trasmissione che occupasse una banda minore; come succede sempre nella pratica nessuna delle due possibilità venne abbandonata e, mentre si procedette nelle ricerche sulle micro onde e sulle onde metriche, venne messo a punto il nuovo tanto atteso sistema che venne chiamato SSB dall'inglese Single Side Band, in quanto si basava sul principio per cui l'informazione può venire trasmessa anche con una sola banda laterale di un segnale AM senza compromettere l'intelligibilità a patto di usare, naturalmente, un opportuno sistema di reintegrazione della portante nella fase di ricezione del segnale (rivelatore a prodotto, demodulatore bilanciato etc.).

Inutile dire che questo nuovo sistema di trasmissione sta dando un po' di respiro alle persone che si occupano di questi problemi, ma è altrettanto evidente che anche questo non è che un palliativo e che nonostante si stia cercando di diffonderlo il più possibile, dalla trasmissione dei dati tra i vari aeroporti internazionali alle telefonate tra le navi e le capitanerie di porto, dalla trasmissione delle notizie per telescrivente da parte delle varie società al traffico dei radioamatori, si tornerà ben presto nelle stesse condizioni di partenza (e in parte si è già ritornati).

Rimane quindi come unica possibilità



lo sviluppo di una tecnologia che permette di utilizzare quelle bande di frequenza UHF ed SHF che ancora non sono molto sfruttate a causa degli alti costi delle apparecchiature (mi riferisco qui a quei servizi di carattere privato o di piccola capacità quali radio taxi, telefoni sulle auto, collegamenti radio tra mezzi mobili di una stessa ditta quali per esempio le ambulanze, protezione civile e servizi pubblici); si assiste infatti ora ad uno strano fenomeno per cui tutti gli utenti di servizi radio chiedono alle autorità competenti le concessioni su frequenze limitrofe ai 150 MHz nella convinzione che questa banda sia l'unica che garantisca un collegamento stabile in portata ottica con un minimo disturbo da parte degli altri mezzi mobili; questa convinzione viene alimentata anche dal fatto appunto che le apparecchiature analoghe per frequenze superiori hanno un costo maggiore che scoraggia il piccolo imprenditore dall'acquisto.

Come si vede questo discorso vale soprattutto per quei servizi point to point che non hanno la pretesa di poter trasmettere più di una comunicazione alla volta e che generalmente lavorando in simplex o in semiduplex, dato che i grandi ponti radio per le comunicazioni quali quelli della SIP, il sistema di collegamenti via satellite e tutti i servizi analoghi sono ormai già attrezzati per lavorare nel campo dei GHz dove hanno già tutte le loro bande di frequenza assegnate e dove i problemi di spazio non sussistono ancora nei termini drammatici in cui si presentano invece ai servizi che utilizzano frequenze portanti più basse.

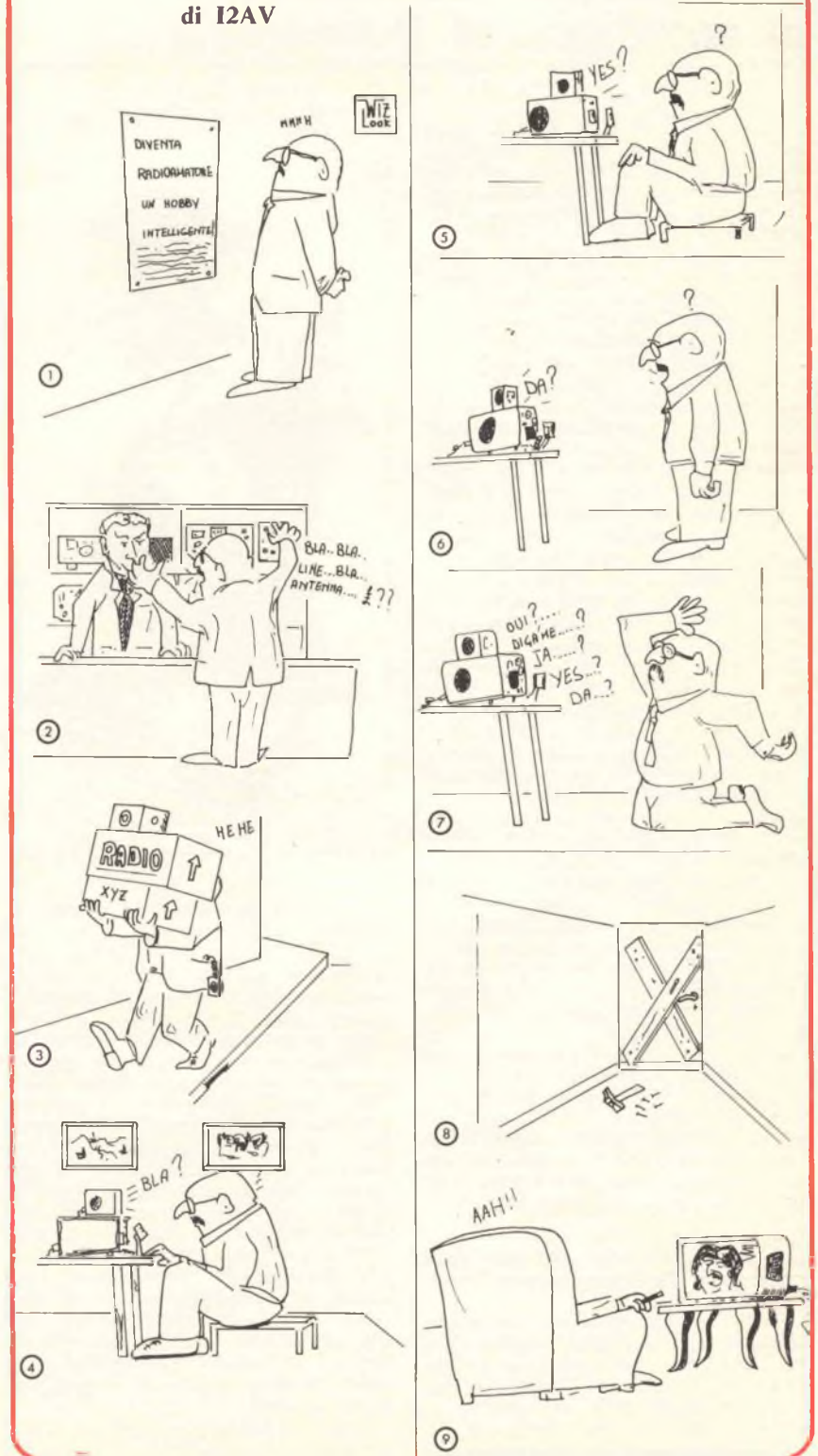
Parallelamente ai problemi relativi allo spazio disponibile vi sono anche quelli relativi alla quantità di informazioni che possono essere trasmesse su di uno stesso canale, cioè come trasmettere un certo numero di segnali riducendo al minimo la manutenzione delle apparecchiature; partendo ora dalla constatazione che le parti più delicate e di più difficile manutenzione sono quelle che lavorano in alta frequenza si può capire come buona parte degli sforzi dei tecnici in questo senso si è rivolta verso la possibilità di trasmettere il maggiore numero di informazioni con un solo trasmettitore.

Un problema analogo si è presentato a coloro i quali si occupano di telefonia, essi si sono trovati nelle condizioni di dover trovare un nuovo metodo per trasmettere più di una conversazione sullo stesso cavo telefonico a causa del sempre maggior numero di utenti delle linee telefoniche e della impossibilità economica a rinnovare completamente e moltiplicare le linee di trasmissione.

Ecco quindi che in risposta a queste esigenze sono stati sviluppati due nuovi sistemi di trasmissione delle informazioni: Il Multiplex a divisione di frequenza, prima, e quello a divisione di tempo, poi.

il sig. Evaristo

di I2AV



Il problema del TVI e delle interferenze alle radiocomunicazioni al convegno di Pordenone

di I2VBC

L'Ente Fiera di Pordenone ha organizzato un interessantissimo dibattito sul problema delle interferenze televisive in occasione della Mostra Mercato dell'Elettronica e del Radiantismo dell'aprile 1975.

Alla tavola rotonda hanno partecipato esperti di diversi settori al fine di esaminare il problema delle interferenze televisive sotto un aspetto tecnico, giuridico e amministrativo.

Al convegno hanno partecipato Neri Neri nella qualità di direttore di Radio Rivista e valente tecnico e giornalista; Alberto Baccani per esporre gli aspetti giuridici del problema e l'ing. Orecchietti del Circolo T.T. di Trieste per esaminare l'aspetto amministrativo.

Dalle relazioni presentate al pubblico è emerso un dato «certo»: una situazione di incertezza legislativa ed amministrativa e una mancanza di precise norme tecniche per la verifica, controllo e repressione delle interferenze.

Dette carenze si ripercuotono negativamente anche sull'OM in quanto se da un lato rendono difficile accertargli delle infrazioni dall'altro lo espongono continuamente ad esposti e ad ispezioni al fine di ricercare le cause di interferenze che per il 95% dei casi non sono da addebitargli.

Mentre ringrazio a mio nome e penso anche a quello degli altri relatori gli organizzatori del Convegno-dibattito che ha offerto una ottima occasione per approfondire alcuni aspetti di un problema a tutt'oggi abbastanza trascurato ed ignorato, vorrei offrire ai lettori, nell'ambito del commento che porto avanti al Nuovo Codice Postale ed alla normativa inerente gli OM, una sintesi di quanto di più interessante è stato detto al Convegno. Sarà una occasione anche per esaminare i problemi del TVI almeno da un punto di vista giuridico che è quello che più mi compete. Rimando ad altri più competenti di esporre le soluzioni tecniche per eliminare il TVI nei casi in cui ciò sia da attribuire all'OM.

«Aspetti giuridici del problema delle interferenze alle radiocomunicazioni»

Penso che buona parte dei lettori saprà come si manifesta praticamente una interferenza alle radiotelecomunicazioni. Dato però che il discorso vuole essere anche una introduzione al problema del TVI dirò brevemente che una interferenza si può manifestare sia



in banda audio (servizi di radiocomunicazione e TV) sia in banda video (TV). Le interferenze in banda audio si possono manifestare con il classico fenomeno della rivelazione di bassa frequenza, ossia con l'apparire a livello audio di un segnale che è derivato da rettificazione e rivelazione di qualche stadio di amplificazione audio (detto difetto si può manifestare in apparecchiature di bassa frequenza - impianti stereo, giradischi, mangianastri, etc., od anche in radio commerciali, casalinghe oppure, più difficilmente in apparecchiature di radiocomunicazione non molto professionali). Altri tipi di interferenze a livello audio si possono avere per presenza di segnali spuri nelle bande di radiodiffusione o di altri servizi di radiocomunicazione con conseguente mescolazione a livello RF dei segnali, distorsioni, sovr modulazioni, modulazione incrociata del segnale utile da ricevere.

A livello video l'interferenza si può manifestare, se è molto forte, con scom-

parsa del segnale e quindi con scomparsa dell'immagine, oppure con l'apparizione di strisce orizzontali o verticali parallele o a serpentina sullo schermo.

Questo, da un punto di vista pratico, e visto dall'utente televisivo o radiofonico.

Se osserviamo il fenomeno sotto il profilo dell'origine delle interferenze bisogna distinguere due settori principali.

Il primo è quello delle interferenze generate da apparati civili od industriali che irradiano segnali a radiofrequenza come manifestazione secondaria di un tipo di lavoro o servizio.

La seconda categoria è invece quella delle interferenze generate da utenti di servizi di radiocomunicazione ed è quella a cui il radioamatore appartiene.

Per la prima categoria dobbiamo fare alcune suddivisioni.

In primo luogo abbiamo le apparecchiature industriali tipo forni, presse od altro che utilizzano radiofrequenza per svolgere il loro lavoro. In questo caso abbiamo una fortissima irradiazione di radiofrequenza che dovrebbe normalmente essere schermata. Abbiamo poi le apparecchiature elettromedicali a raggi che irradiano segnali a banda larga, abbiamo poi gli elettrodomestici con i vari motori non schermati, ed infine, estremamente nociva, abbiamo la categoria delle accensioni delle autovetture.

Per prima cosa dobbiamo dire che la legge vieta ogni tipo di turbativa alle telecomunicazioni. L'art. 240 D.P.R. 156 del 29.3.73 (Nuovo Codice Postale) prevede: «Fermo restando quanto previsto dall'art. 23 (danneggiamenti fisici n.d.r.) del presente decreto è vietato arrecare disturbi o causare interferenze alle telecomunicazioni ed alle opere ad esse inerenti. Nei confronti dei trasgressori provvedono direttamente in via amministrativa i direttori dei circoli delle costruzioni telefoniche e telegrafiche ed i capi degli ispettori di zona della Azienda di Stato per i servizi telefonici competenti per territorio.

Art. 242... Nelle interferenze tra cavi di telecomunicazione sotterrati e cavi di energia elettrica sotterrati devono essere osservate le norme generali per gli impianti elettrici del comitato elettrotecnico del Consiglio Nazionale delle ricerche... art. 398 E' vietato costruire od importare a scopo di commercio nel territorio nazionale, usare od esercitare a qualsiasi titolo apparati od impianti elettrici, radioelettrici o linee di trasmissione di energia elettrica non rispondenti alle norme stabilite per la prevenzione e eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e dalle ricezioni. All'emanazione di dette norme si provvede con decreto del Presidente della Repubblica su deliberazione del Consiglio dei Ministri su proposta del Ministero per le poste e telecomunicazioni.

Nelle norme di cui al primo comma verrà determinato il metodo da seguire per l'accertamento della rispondenza

nonché eventualmente per l'apposizione di un contrassegno che la certifichi...

Art. 399 Chiunque contravvenga alle disposizioni di cui al precedente art. 398 è punito con l'ammenda da lit. 5.000 a lit. 200.000...

Art. 400 L'amministrazione delle poste e telecomunicazioni ed il Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato congiuntamente hanno facoltà di far ispezionare da propri funzionari tecnici qualsiasi fabbrica, stazione, linea, apparato od impianto elettrico ai fini della vigilanza sull'osservanza delle norme di cui all'art. 396.

Abbiamo visto dalle norme sopra ricordate che... il nuovo codice postale è severissimo in materia di disturbi... salvo poi dimenticarsi di dire cosa è una interferenza, e rimandare tutta la parte più importante ossia la normativa tecnica ad un decreto fantomatico che farà la fine di tutti i decreti in Italia... ossia mistero.

Dobbiamo quindi rilevare che le norme esistenti in materia sono norme programmatiche, norme in bianco prive di applicazione pratica salvo che per la buona volontà di qualche funzionario di Circolo. A tutt'oggi apparentemente la contravvenzione sembra depenalizzata e quindi ex art. 240 solo di competenza amministrativa. Il tutto però è incerto sia nelle specie, che nella qualità e quantità dell'ammenda, nonché nelle modalità.

Possiamo qui ricordare che in paesi meno retrogradi del nostro la legislazione vigente prevede norme severissime in materia: vedasi la FCC americana o le norme olandesi, tedesche e di tutti i paesi nordici che vantano una normativa assai accurata sia nei sistemi di misura, che nella determinazione delle radioelettriche.

Nelle prossime puntate andremo avanti nel discorso esaminando più compiutamente i tipi di interferenze industriali e il problema delle interferenze dovute alle accensioni degli autoveicoli nonché la normativa inerente le interferenze causate dai radioamatori e dagli altri utenti di servizi radioelettrici.



Nella nostra biblioteca: WORLD RADIO-TV HANDBOOK di I2KH

Questo è il racconto di un radioamatore che iniziò l'attività casualmente una dozzina di anni fa, recandosi a trovare un amico.

La prima cosa che attrasse la mia attenzione (sono le parole del narratore) fu uno strano ferro vecchio che aveva una vaga parvenza di radio. No, non era una radio normale, casalinga; era un ricevitore che poteva anche ascoltare stazioni fuori del territorio nazionale.

Allora capivo ben poco di Broadcasting o di radio professionali; avevo solamente un briciolo di esperienza in montaggi facili copiati da riviste per dilettanti che avevo iniziato a comperare cinque anni addietro.

«Dai Claudio, fammi sentire qualche cosa». E da quel momento le mie orecchie furono contagiate da quegli strani rumori che poi non abbandonai più. Per caso la sintonia dell'R 107, surplus militare canadese, capitò anche sui 14 MHz ed in quell'ora di pomeriggio di mezza estate era lì che parlava uno spagnolo.

Un'esplosione silenziosa bloccò il mio cervello a livello «1» (sistema binario 0 ed 1), tutte le cellule cominciarono a lavorare e... il virus, quel famoso virus terrore di tutte le mogli e fidanzate, mi sopraffecce. Non potei che soccombere a tale forza.

Dopo lunghe e tediose contrattazioni convinsi Claudio a cedermi il grosso e orrendo ricevitore per l'astronomica cifra di quindicimila lire, a rate naturalmente.

L'ingresso in casa dell'R 107 causò, per la sola questione dell'estetica, un conflitto mondiale casalingo. Ma l'occhio, si sa, si abitua, ed anche in casa mia il grosso surplus divenne un leggero soprammobile accettato e ben visto.

Incominciò da allora quella attività denominata ascolto delle stazioni radio commerciali che durò circa tre anni in maniera esclusiva per le broadcasting, poi altri due anni in servizio promiscuo stazioni radio e radioamatori.

Claudio mi regalò, questa volta, anche un libriccino tutto in inglese che tanto assomigliava ad una rubrica telefonica di Macau. Questo libro aveva il titolo World Radio & TV Handbook 1956. Una edizione vecchia e consunta dal tempo e dall'uso.

Passarono più di due ore per lo studio di quel libro, per ricordarmi cosa Claudio mi aveva spiegato e per capire in ogni pagina il volume che si di-

mostrò insostituibile compendio del mio ricevitore.

Nel 1975 ha visto la luce la ventinovesima edizione del W.R.&TV H. Sotto mano, per parlarvene, ho l'edizione del 1974, 28ª edizione.

Ho già consultato il volume di quest'anno e il sistema di lettura è sempre quello della prima edizione.

A pagina 3 del World Radio and TV Handbook 1974 noto oltre che il nome dell'editore (J.M.Frost) anche l'indirizzo ove inviare la richiesta:

WORLD RADIO & TV HANDBOOK - Soliljevej 44, 2650 HVIDOVRE, Danimarca. Dirò anche, però, che probabilmente è disponibile questo libro presso le librerie HOEPLI: la sede di Milano, almeno, ne è provvista.

Ma guardiamo ora la pagina 5 del nostro libro; essa contiene due tipi di indici; nel primo, in ordine alfabetico, sono elencate le nazioni in possesso di almeno una stazione radio o televisiva. A fianco del nome è riportata la pagina relativa alla emissione radio e subito dopo quella televisiva.

Il secondo tipo di indice è sempre in ordine alfabetico, ma è un elenco delle argomentazioni trattate; ne cito alcune:
Broadcasts in English pag. 394
Solar Activity 1974 pag. 44
World radio pag. 49-275
World time charts pag. 24-25

Vediamo ora quali sono i capitoli di maggior interesse, almeno secondo il mio punto di vista.

Alle pagine 6-7-10 possiamo imparare come si consulta il 'Book'; è citata fra l'altro la nota formuletta della relazione fra la frequenza e la lunghezza d'onda.

Tutti i programmi sono citati ed elencati secondo una sequenza oraria; una decina di righe spiegano che questi orari sono espressi in GMT (Greenwich Mean Time) orario corrispondente al meridiano di Greenwich e se si volesse sapere l'ora locale di ogni singolo paese ascoltato sarà possibile rilevare tale dato dalle cartine che si trovano ogni tanto fra le pagine del volume.

Verification by QSL-card: ogni stazione radio invia una propria cartolina quale conferma di un rapporto di ricezione.

Però questa ricezione dovrà essere effettuata in maniera adeguata citando ad esempio il contenuto di almeno dieci minuti di trasmissione e allegando un rapporto espresso in codice SINPO.

Proseguendo la lettura notiamo una tabellina esplicativa della differenza fra l'ora locale e l'orario di GMT in tutto

TUBI ELETTRONICI

COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI



**SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTICHE**

Richiedete Listino a:
SICTE - C.P. 52 - Pavia

il mondo e nelle due pagine seguenti è riportata «Time Zone Chart of the World» (carta delle zone di orario del mondo).

Aspetti delle condizioni di ricezione durante l'anno 197... in HF.

Questo è il titolo di un altro paragrafo dell'handbook; un'utile ed interessante trattazione sulla propagazione durante l'anno in corso. In appoggio a questo paragrafo ne esiste un altro: Solar activity e direzioni per effettuare ottimi e sicuri ascolti.

Nella edizione del 1974 da pagina 49 a pagina 275 c'è l'elenco di tutti i paesi con le relative stazioni radio.

E' da notare la completezza delle informazioni: dalla differenza dell'orario locale con quello GMT, all'indirizzo dall'elenco delle frequenze usate ai nomi e gli orari di emissione delle singole stazioni; ogni organizzazione radio ha anche un servizio per l'estero e ne possiamo rilevare i dati nella parte chiamata «foreign service». Lo specchietto non si limita a queste sole informazioni, ma ci dà anche il diagramma musicale della sigla della stazione ed il relativo annuncio che viene ripetuto ogni mezz'ora dalla stazione emittente. E con questi, altre utili Information Note.

Standard Frequency & time signal stations - sono tre paginette che descrivono le varie stazioni Beacom. Fra queste anche l'Italia con due stazioni di cui la conosciutissima IBF di Torino.

«IBF Torino Italia»
Istituto Elettrotecnico Nazionale,
Corso Massimo d'Azeglio 42
Torino 10125 - tel. 688773.

Stazione: 5000 kHz 5 kW: W 06,45-07,00 / 08,45-09,00 / 09,45-10,00 / 10,45-11,00 / 11,45-12,00 / 12,45-13,00 / 13,45-14,00 / 14,45-15,00 / 15,45-16,00 / 16,45-17,00 / 17,45-18,00 (durata completa di un'ora locale).

Annuncio: «emissione di frequenze e tempo campioni dall'Istituto Elettrotecnico Nazionale».

La voce dell'annuncio ripete in francese ed in inglese

«IBF signaux horaires et fréquences etalon de l'Institute Electronique National, Turin, Italie»
e

«IBF, standard Frequency and time signals from the National Electrotechnical Institute, Turin, Italy»

Conferma by QSL-card.

Nella stessa maniera delle Broadcasting tutte le stazioni televisive mondiali vengono citate in ordine alfabetico.

Nella prima pagina dell'elenco sono citate le varie caratteristiche dei canali usati, i tipi di emissione e le altre informazioni utili alla consultazione del DX-TV. Per curiosità ho voluto contare quante fossero, l'anno passato, le nazioni con stazioni televisive che trasmettevano a colori e quale fosse il sistema usato.

Se non ho fatto qualche sbaglio di conteggio si può dire che è adottato

il sistema SECAM in 6 (sei) nazioni, il sistema NTSC in 8 (otto), il PAL in 16 (sedici) per un totale di 30 (trenta) nazioni che da tempo ormai usano il colore nelle trasmissioni televisive; è chiaro che molte di queste nazioni hanno più di una organizzazione televisiva ed è quindi logico pensare che i numeri riportati qui sopra sono minori rispetto al reale numero di emittenti.

Ciò nonostante dirò che la proporzione rimane pressoché invariata fatta eccezione forse per il sistema NTSC in quanto è quello universalmente usato negli Stati Uniti e si sa quante stazioni radio-televisive esistano in tale paese.

Alla fine di questo elenco ne esistono altri uguali fra loro per concezione ed impostazione. Sono gli elenchi delle stazioni radio in ordine di frequenza. Per ogni frequenza standard possono esistere più broadcasting, è quindi possibile che un SWL ascolti in un determinato punto della gamma in tempi diversi prima una emittente e magari due o tre ore più tardi un'altra emittente. Vediamo per esempio la frequenza di:

7155 con 250 kW

Radio Liberty, Spagna
con 100 kW

Radio Vaticano
con 240 kW

tre diverse emittenti dell'USSR
con 50/250 kW

Tananarive, Malagasy Rep.
con 100 kW

Niamey, Niger
con 4 kW

Amman, Jordan
con 4 kW

Tinang (VOA), Philippines

Tutte queste emittenti quindi trasmettono sulla medesima frequenza e ben difficilmente si possono interferire in quanto singolarmente usano diversi orari, e, come si vede, diverse potenze.

Da questo schemino possiamo dedurre che è possibile ricevere e riconoscere ad esempio Radio Vaticano e quando cessano le sue trasmissioni sappiamo con sicurezza che l'emissione che possiamo ascoltare successivamente è una delle altre rimaste; sta quindi all'operatore della stazione di ascolto ricercare gli orari di trasmissione della nuova broadcasting ed individuarne il nome e tutte le altre caratteristiche utili anche per lo scambio della QSL.

Questo truccetto è simile a molti altri che l'SWL imparerà con l'esperienza a mano a mano che le ore di ascolto si sommeranno le une alle altre ed egli diverrà più smaliziato e saprà a colpo sicuro quale possa essere una stazione interessante e quale è stata ascoltata un migliaio di volte e di cui si hanno già venticinque QSL e pubblicazioni.

Voglio inserire anche questo articolo in CQ-Radioamatori in quanto ritengo valido il discorso dell'SWL delle Broadcastings, una attività che aiuta il neofita alle malizie dell'ascolto, ne affina l'orecchio e lo abitua alle lunghe ore di ascolto.

PRONTO SOCCORSO PER I VECCHI TVC

dati, casi ed esperienze per lo specialista

seconda parte - di Gianni BRAZIOLI

4) L'ALTEZZA VERTICALE E' SCARSA; LO SCHERMO NON SI «RIEMPIE»

Questo problema, molto spesso, è risolto semplicemente sostituendo la valvola finale verticale. Un triodo di potenza. Sostituendola se è disponibile, però, perché sovente in questo stadio costruttori non di rinomanza mondiale impiegano tubi quanto mai bizzarri, come la PD502 che è praticamente irripetibile in Italia, e gli «introdotti» usano richiedere alla Bentley Acoustic. 38 Chalcot Road, Chalk Farm, Londra NW1 attendendo **settimane** per l'invio, così come per le varie PEN/DD45 e QTD800F, che **sembrano** «modelli di Fantasia», ma sono invece diffusi.

La finale verticale entra facilmente in via di esaurimento perché sin troppe volte lavora in condizioni gravose, al limite del proibitivo.

Mettiamo però che sia in buono stato (ancora) ed escludiamo parimenti che il proprietario del TVC non si sia divertito a «scacciavitare» i trimmer semifissi che sporgono dallo chassis o sono seminasconditi dalla plastica di fondo — (Certi utenti, che si credono «esperti» non esitano a «girare-tutto-il-girabile, non appena notano qualcosa di strano nell'immagine, complicando mostruosamente il difetto) — Bene, fatta astrazione da quanto sopra, in questo caso, un rapido «check» della tensione presente ai vari elettrodi può dire... cosa succede.

Per mettere «in quadro» meglio il problema, è infatti da considera-

re che negli chassis **più vecchi**, quelli che ogni giorno entrano in laboratorio, i circuiti di convergenza rappresentano gran parte del carico del finale di quadro.

Il complesso della convergenza, «in toto» presenta una resistenza complessiva che è in genere bassa. In questi «vecchietti». Se la resistenza muta seriamente, anche la ampiezza del quadro muta, si sposta il punto di lavoro del tubo e tutto il settore è squilibrato.

In tutti i migliori chassis delle marche più diffuse, peraltro, il

complesso della convergenza non è direttamente collegato all'uscita verticale, anzi, tra i due vi è un connettore a «pettine» del genere «computer», oppure uno zoccolo Octal con relativo spinotto: figura 7.

Quindi, il tecnico perplesso dal quadro «appiattito», può staccare la connessione isolando la convergenza e connettere un resistore «R» da 100-120-150 Ω (2 W) tra la resistenza ed il condensatore di catodo e la massa, in modo da permettere il funzionamento «normale» dello stadio: figura 6. Se così

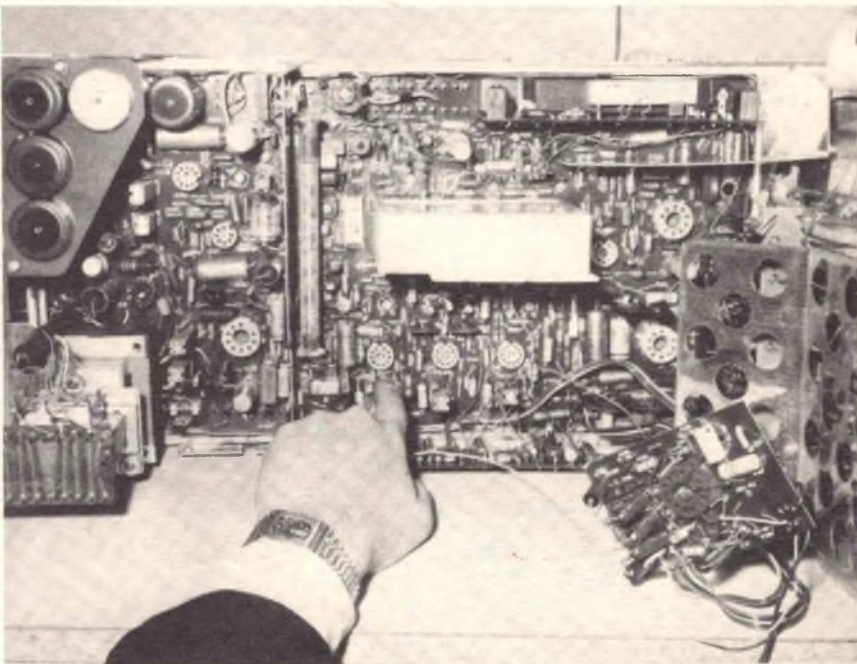


Foto 5 - I tre zoccoli allineati, il primo dei quali è indicato dal dito, appartengono alle valvole pilota-del-colore. Possono dar luogo a numerosi difetti, queste; uno dei quali è il «pseudo blooming» di cui si parla nel testo.

Se si ha il sospetto che ciò si stia avverando nell'apparecchio in esame, l'unica possibilità di verificare il vero, è sostituire momentaneamente il trasformatore con un ricambio **identico**.

5) LE «NOTE PER GENTILUOMINI»

Come è noto, i ricambi TVC hanno un mercato strano e mutevole; per una data marca si trovano persino condensatori nella bustina siglati in codice o le mollette di messa a terra. Per un'altra, nemmeno la finale di riga e men che meno la linea di ritardo. Sovente, quindi, i riparatori «si arrangiano». Per esempio, invece di montare il VDR originale in serie all'anodo della 12HG nel circuito di luminanza (fig. 7), molti usano un modello diverso.

Senonché, così facendo, lo stadio non funziona più bene; ed allora, per ripristinare il punto di lavoro, il riparatore manipola il valore della resistenza posta tra il medesimo VDR ed il diodo connesso alla placca che serve da limitatore. Se questa manomissione non è sufficiente, oltre a regolare il controllo della luminosità per un punto «anormale», il riparatore cambia anche la resistenza che fa capo ai 1000 V (A, B).

Ora, cosa succede ad un diverso riparatore che debba mettere le mani nello stadio così modificato e che innanzitutto ripristina il giusto ricambio per il VDR? Succede di impazzire alla ricerca di guasti che non sono guasti, ma manifestazioni dell'arrangiamento cui è stato soggetto lo chassis.

Quindi, prima di iniziare qualunque riparazione, si guardi il retro del telaio e l'interno della copertura posteriore. Molto spesso, negli apparecchi anziani e che hanno «girato il mondo» si trovano incollati dei bigliettini magari scritti a mano che dicono «Attenzione: in questo apparecchio il tubo 25UP22 è stato sostituito con il modello A 63-161 X, essendo irreperibile l'originale. La sostituzione ha comportato una scelta diversa dei valori delle resistenze che formano il partitore R634, R635, R636 collegate tra il catodo del

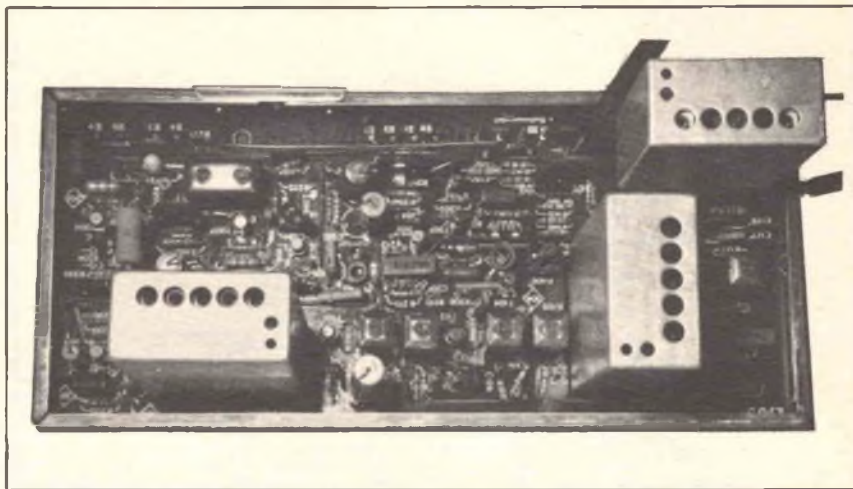


Foto 6 - Chassis di media frequenza appartenente ad un vecchio TVC di tipo PAL. Come si vede, in questa sezione, anche se l'apparecchio è ibrido, sono impiegati solo transistori. I guasti che possono accadere in questi circuiti, sono quindi identici a quelli che affliggono gli apparecchi funzionanti in solo bianco e nero, e danno le medesime manifestazioni.

Rosso ed il +B. Rimontando il tubo 25UP22, occorre riportare al valore di origine le resistenze.

Questi sono detti «messaggi tra gentiluomini» e chiunque alteri dei valori, impieghi parti diverse da quelle originali o muti qualcosa nei circuiti **dovrebbe sempre apporne uno**. A chi non lo fa, auguriamo di riavere per la riparazione un apparecchio modificato da sé due anni prima, e del quale non si ricordi, quindi non ricordi le modifiche fatte!

6) L'ACCENSIONE A SINGHIOZZO

Un altro caso comunissimo è la accensione «a singhiozzo».

L'apparecchio inizia regolarmente a scaldarsi, ma non appena appaiono le prime immagini si spegne. Una volta che si sia raffreddato, l'accensione riprende, salvo interrompersi di nuovo ... e via di seguito.

Evidentemente, qui vi è un Breaker che «salta», ma perché?

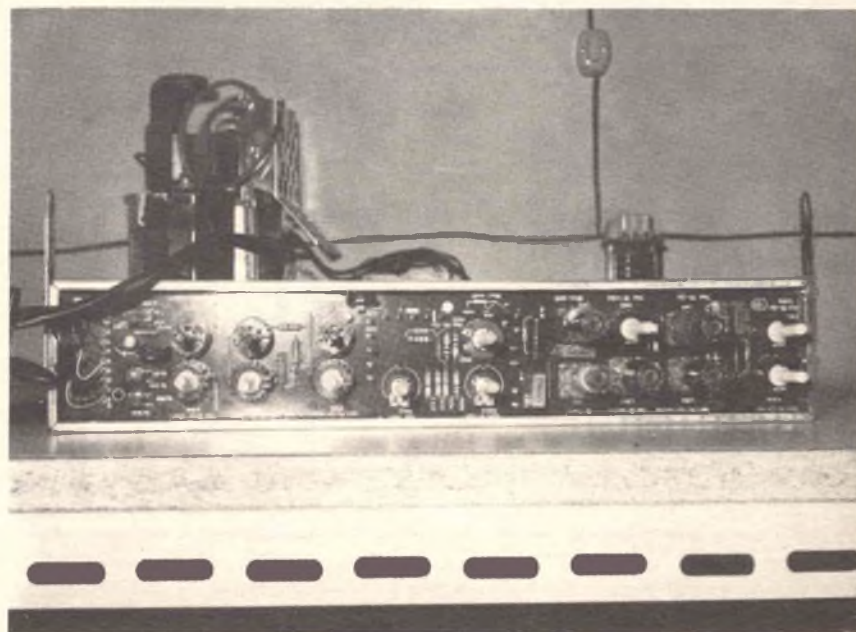


Foto 7 - Controlli di convergenza e purezza-tinta di un TVC Telefunken.

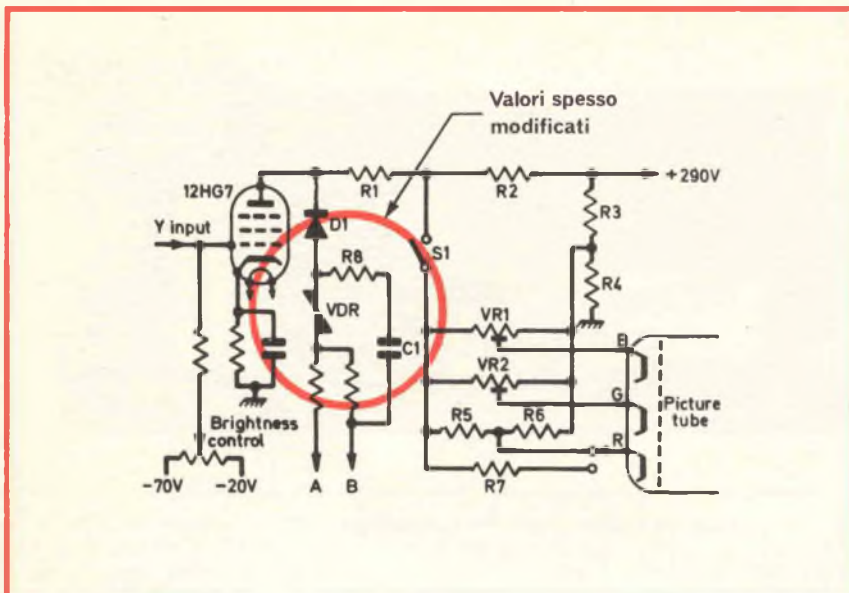


Fig. 8 - Circuito dello stadio di uscita di luminanza in uno dei primi B&O apparsi sul mercato. Si tratta del modello «3000». Il settore circuitale sottolineato, è quello che in genere i tecnici modificano nel non infrequente caso che i ricambi non risultino disponibili.

Perché vi è un sovraccarico che si manifesta non appena tutto il circuito entra in funzione. Escludendo i difetti banali, che i riparatori esperti nel bianco e nero conoscono, diremo che molto spesso questo giochino dell'accendi-e-spegni dipende dal condensatore da 3.300 pF (3.500 pF) e 1.600 (1.800) V di lavoro collegato tra l'anodo dello stadio di uscita verticale, che abbiamo visto in precedenza («C» della figura 6) ed uno dei due ca-

pi del giogo. Questo maligno componente talvolta «scarica», poi per un poco torna a comportarsi normalmente, e di nuovo scarica.

Il sovraccarico, ovviamente fa scattare il Breaker ed il caso può essere disperante considerato che le tensioni appaiono normali, le valvole tutte buone, le parti maggiori dell'alimentazione in ordine perfetto. Si cambi quindi il condensatore incriminato, se solo nasce il minimo sospetto.

Altro «classico» dell'accensione lampeggiante, è quando dopo pochi secondi di funzionamento l'anodo della finale orizzontale inizia ad arrossarsi; questo fenomeno non è evidentemente la causa ma un ulteriore effetto. Anzi, meno male che vi è il Breaker, perché altrimenti il sovraccarico che rende incandescente il tubo in oggetto avrebbe tutto il tempo di distruggerlo.

La causa (se la valvola è buona, ovviamente) può risiedere nell'AT, oppure nell'oscillatore orizzontale. Per capire cosa sta succedendo, si può misurare il negativo di griglia che dovrebbe essere compreso tra -45 e -55 V, nella maggioranza degli chassis. Una tensione meno negativa, quindi più positiva, indica che nell'oscillatore vi è qualcosa che non va.

O, più semplicemente, che il condensatore di accoppiamento sulla griglia controllo è andato in perdita.

Se proprio tutto sembra essere regolare, beh, può darsi che lo sia.

Come abbiamo detto in precedenza, a volte i Breakers impazziscono e scattano con intensità assai minori di quelle per le quali dovrebbero essere tarati. Si provi quindi a sostituire il dischetto (figura 8). Attenzione però: in nessun caso si deve collegare un bel cortocircuito in parallelo al Breaker per vedere «cosa succede». Questa pessima pratica dei riparatori scadenti, è sovente causa delle mezze catastrofi. Sì, vi è colui che dice: «Beh se vi è qualcosa di «mezzo rotto», è meglio che salti del tutto, così so dove mettere le mani!».

Vi è certo questa figura o «mezza figura» di serviceman, ma egli lavora assai contro se stesso, perché evidenziando il difetto «a forza bruta» provoca la rottura di parti che rimarrebbero intatte se la diagnosi del guasto fosse stata fatta bene.

Il tecnico che si basa sul «minimo fumo» danneggia l'apparecchio e la sua reputazione, infatti alla lunga, il proprietario scinde e sceglie, stanco di fatture esose.

Un vecchio detto inglese suona: «Per una volta, si può imbrogliare».

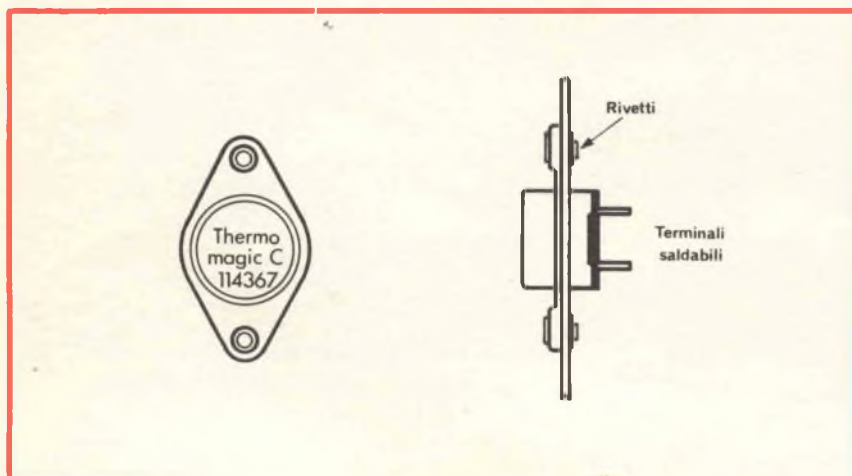


Fig. 9 - I Breaker, non di rado, incomprensibilmente, sono rivettati sullo chassis o su di una parete metallica. Ove si sospetti il loro fuori-uso, conviene staccare i collegamenti, e prima di procedere allo smontaggio meccanico, si può verificare la situazione reale di efficienza collegando il ricambio provvisoriamente. In modo «volante».

anche la nonna». Le «nonne» di oggi, però sono diventate di una furbizia incredibile, quindi ... vedano gli interessati!

7) IL SOLITO BLOOMING

«To Bloom» (pronuncia «bluum») è un verbo inglese che significa fiorire, sbocciare, ed anche risplendere.

Ma ha anche il significato di «errare», sia pure nel gergo, ed appunto ci sembra che i tecnici USA abbiano scelto questa denominazione per significare un difetto tipico dei televisori, integrando «fiore-errato».

Il Blooming è noto a chi ha pratica di bianco e nero: si tratta della severa perdita di fuoco e contemporaneamente di missaggio tra luminosità e contrasto che appare quando il tubo RC è al limite della vita. Le immagini si «aprono» come fiori pazzeschi correndo verso i limiti del quadro, si sfuocano e non possono più essere controllate in alcun modo.

Questi «allargamenti sfumanti» delle figure non sono certo tra i guasti più facili e semplici da risolvere, nel campo della TVC, quindi il commento relativo potrebbe sembrare in contrasto con il titolo «Pronto soccorso». Si dà il caso, però, che diversamente dalla TV «B&W» bianco e nero, il Blooming sia talmente diffuso, tra i sintomi che affliggono i vecchi televisori Color, che tacerlo o trascurarlo avrebbe reso incompleta la trattazione, sia pure compatta.

Vediamo, allora.

Quando si nota questa suprema confusione dell'immagine, il tubo non è responsabile nel 50% dei casi, come si verificava nel caso dei monocromatici, ma si può risalire a tantissime cause, che ora cercheremo di chiarire.

Naturalmente, il tubo può essere deficitario, e lo è senz'altro se le tensioni sono giuste ma il funzionamento è sbagliato.

Per appurare questo primo sospetto, si deve dar di mano al Voltmetro elettronico, e misurare «tutto lo zoccolo»: i valori presenti ad ogni elettrodo.

Ove i riferimenti siano giusti, il TRC purtroppo ha finito il ciclo

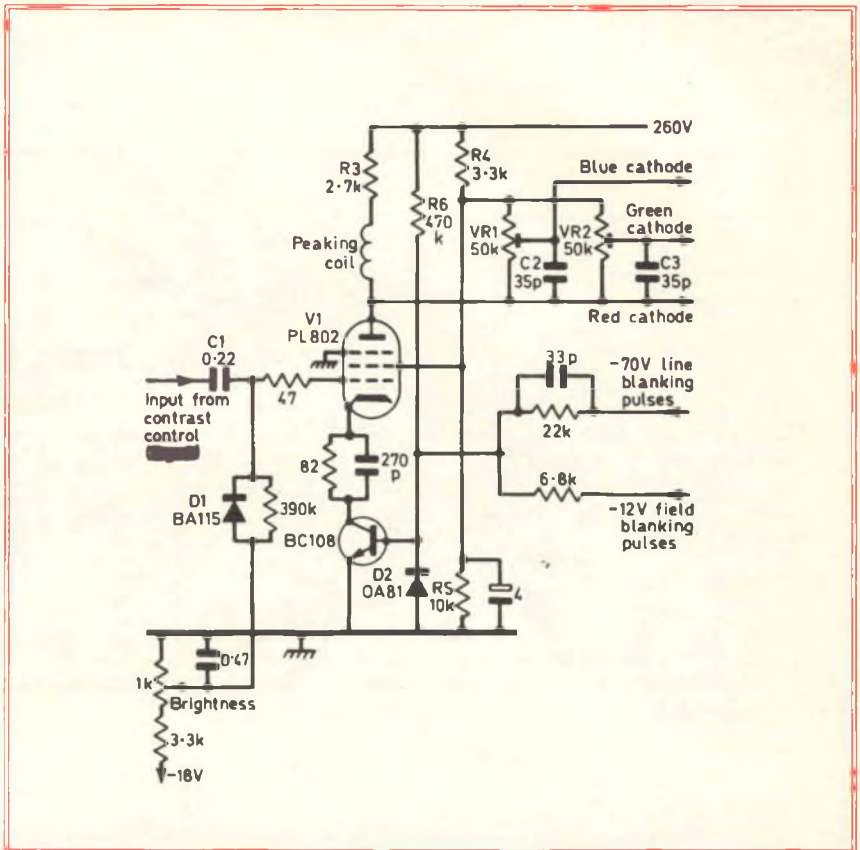


Fig. 10 - Stadio finale della luminanza appartenente ad uno chassis «ibrido» (valvole + transistori) che può essere responsabile di un effetto interpretabile come «Blooming», anche se non lo è nel classico dicendo. La sezione riportata appartiene ad un Decca, ma è grandemente tipica.

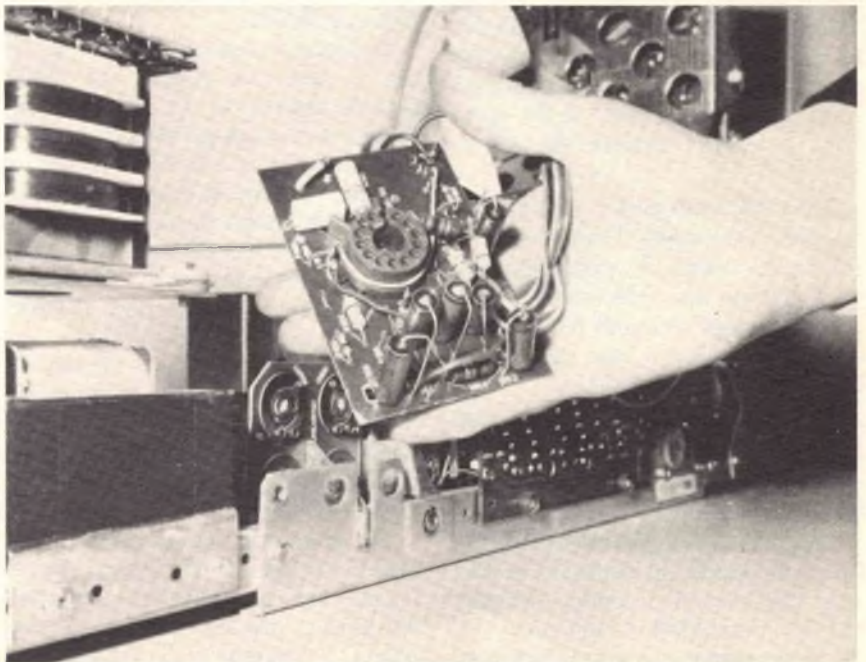


Foto 8 - Al centro, nella mano, si vede il pannello che comprende lo zoccolo del tubo a colori, nonché varie parti relative all'accoppiamento tra gli stadi piloti e le griglie. Non di rado, taluni TVC danno fastidi apparentemente «misteriosi» che non hanno altra causa se non un falso contatto in questa sezione.

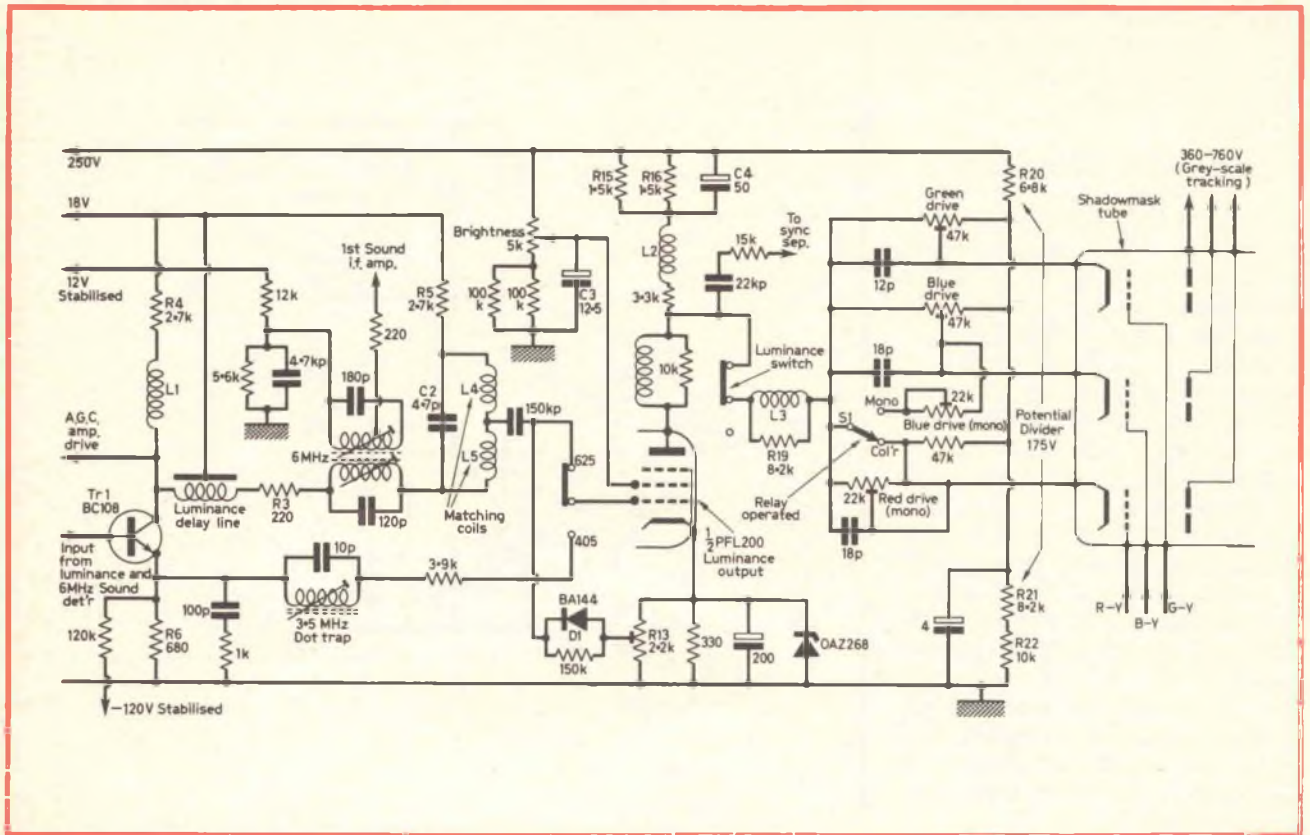


Fig. 11 - Uno dei primi TVC prodotti in grande serie è stato il modello «G/6» della Philips, in Europa. Riportiamo qui il suo tipico stadio finale della luminanza, che è importante per gli effetti dettagliati nel testo, ed anche perché mostra come sia possibile ottenere la commutazione «405 linee» - «625 linee».

operativo e deve essere cambiato.

Ove vi siano severe disparità tra le indicazioni generiche o precise e il vero, i circuiti da analizzare sono gli amplificatori R-Y, G-Y, B-Y, i relativi drivers ed accoppiatori.

Ciò risulta più chiaro considerando che qualunque fenomeno che riduca o inverta il pilotaggio del CRT, causa una differenza di potenziale tra gli elettrodi tale da causare il Blooming o una perdita totale del Raster: il buio.

Uno dei due effetti, può essere presente se una valvola del pannello differenza-colore brucia, o per qualche occasione non funziona più.

Ora, anche l'apprendista riparatore è in grado di cambiare la valvola che non si accende (sempreché sia disponibile), ma altro avviene se (come è norma) una resistenza di catodo nei tre canali del colore si interrompe, si carbonizza o cambia valore, o peggio se un condensatore di accoppiamento en-

tra in corto, bloccando lo stadio finale successivo

Pur non volendo infamare alcuno, si deve pur notare che molti piccoli costruttori di TVC risparmiano veramente all'osso la qualità delle parti e la loro possibilità di reggere tensioni di picco o correnti di qualche importanza. In tal modo, molti TVC «fioriscono» a causa di comunissimi pezzi dal basso valore, e non certo perché il CRT è ormai «cotto».

Se questi fabbricanti impiegassero condensatori dalla tensione di lavoro di appena 200 V in più, o resistenze di 1 W maggiori, l'apparecchio potrebbe funzionare, in questo senso «per sempre».

Ma comunque, se il guasto è determinato da questi pezzi, basta frugare nel pannello con i puntali del misuratore ed eseguire quelle poche e fondamentali misure che manifestano il «marcio».

Negli apparecchi ibridi, dalla media anzianità, il circuito di pilotaggio sui catodi del CRT può essere

ragionevolmente sospettato, in fatto di Blooming, specie se è presente la «solita» PL802 controllata dal BC108/A; di norma, inserito, quest'ultimo, tra catodo e massa: fig. 7.

Questo diffuso genere di chassis, ha tutto il gruppo dei circuiti di luminanza ad accoppiamento diretto, quindi basta che si guasti una resistenza facente parte della polarizzazione, il transistor o il diodo che reintegra la componente CC, ed avviene una sorta di Blooming, che non è un vero Blooming, ma lo sembra.

Il tecnico non molto esperto, che vede un «pasticcio» intricato sullo schermo, e nota che il controllo della luminosità (Brightness) non regola più nulla, o causa effetti bizzarri, generalmente si dà alla misura dei segnali R-Y, G-Y ecc, approdando a ben poco. Anzi, se non gli sorge l'idea di spostare il tiro sullo stadio pilota, in breve cade nella frustrazione più nera, senza rosso, verde e blu! (SIC).

8) QUANDO LO SCHERMO LAMPEGGIA NON GLI SI DEVONO DARE «CIABATTATE»

Solitamente, quando un ronzio strano inizia a disturbare l'audio, o lo schermo balugina, l'utente sciocco del TVC gli suona una bella pacca sopra o sul fianco, pensando così di ristabilire chissà quale funzione momentaneamente deficiente.

Invece il difetto magari proviene direttamente dal nastro su cui è inciso il programma. Il «manesco» è comunque il diffuso ed ottimo promotore delle vendite di ricambi TV, infatti le vibrazioni introdotte dal colpo hanno come effetto principale il far divenire microfoniche le valvole più complesse o lo stesso tubo RC.

Si pensi alla complessità di una PFL200, doppio pentodo, con uno dei due sistemi addirittura di **potenza**, quindi soggetto ad una elevata temperatura ed elevati swing di tensione e di corrente ed agli elettrodi che vibrano sotto la percossa. I punti più delicati, incandescenti, tendono certo a **staccarsi** ed in seguito offrono falsi contatti.

Così poi il povero tecnico scopre **inesplicabili** danni provocati dalle intermittenze. Se quindi si ha a che fare con uno schermo che ogni tanto «lampeggia», è subito meglio chiedere: «**Senta, per abbreviare la ricerca del guasto, che si traduce in un prezzo minore del lavoro, lei, a questo televisore ha mai dato colpi?**» Se il proprietario risponde sì, la prima serie di prove è da farsi sulle valvole, poi sul tubo. Se invece l'utente afferma che l'idea di dare qualche «pacca» all'apparecchio non gli è mai passata per il cervello, il guasto è sovente originato da un condensatore by-pass posto nel canale amplificatore di media frequenza, e la pratica insegna che tra questi, specie nei Secam, i più fastidiosi sono i disaccoppiatori delle griglie-schermo che hanno valori in genere compresi tra 1000 e 5000 pF.

Per scoprire quale sia il condensatore che ogni tanto si apre, sarebbe necessario tenere l'apparecchio in prova per ore ed ore, quin-

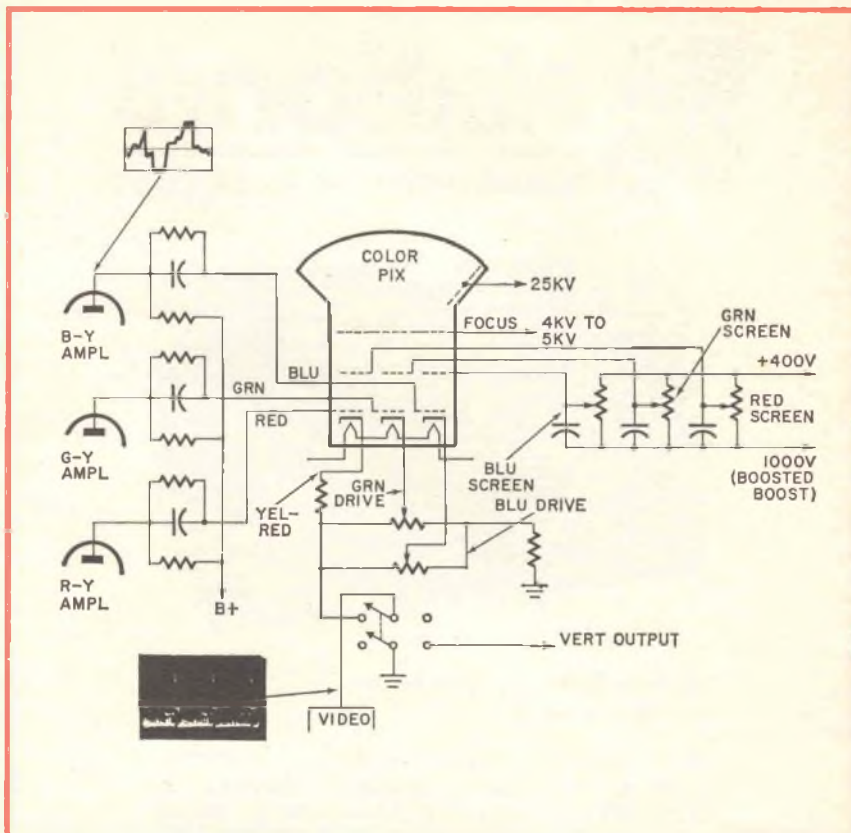


Fig. 12 - Ancora un «classico» dei circuiti TVC: si tratta del pilotaggio del tubo tricolor. Le informazioni errate sul catodo, possono causare il deprecato «pseudo-Blooming».

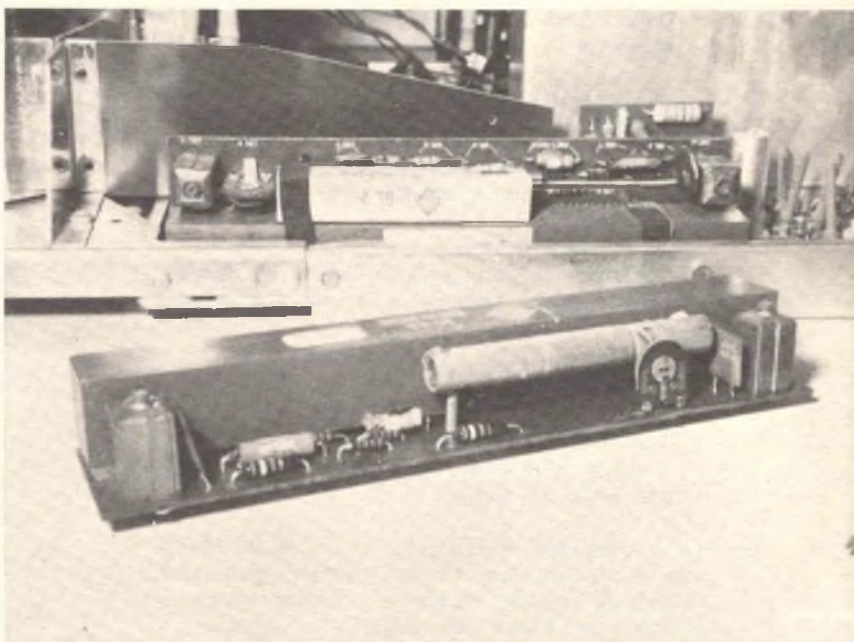


Foto 9 - In primo piano si vede una linea di ritardo del genere diffusamente impiegata nei TV Colore. Diversi apparecchi di questo genere hanno una strana caratteristica: se la linea di ritardo si interrompe, le emissioni a colore si captano ugualmente (sebbene con una qualità decaduta) mentre non si vede più il bianco e nero. Poiché il difetto potrebbe avere molteplici cause, per un rapido collaudo si può cortocircuitare la linea sospetta. Se così facendo il B&N «torna», sebbene distortissimo e «scarso», il difetto è chiarito.



National

MATSUSHITA ELECTRIC



Monitor X-Y mod. VP-338 A a doppia traccia

È lo strumento ideale per linee di produzione radio e TV, con buona luminosità della traccia, possibilità di avere contemporaneamente marker ad impulso e sull'asse Z, di elevata affidabilità e prezzo contenuto.

Verticale

- sensibilità: 1 mV/DIV
- banda passante: dalla cc a 10 kHz
- modo di impiego: CH1, CH2, ALT

Orizzontale

- sensibilità: 100 mV/DIV
- banda passante: dalla cc a 1 kHz
- sorgente: esterna oppure LINE

Tubo a raggi catodici

- schermo: 11" con reticolo 10 X 14 divisioni (1,5 cm/DIV). Fosforo a scelta P4 oppure P7.

Vi segnaliamo anche i seguenti modelli:

- Monitor X-Y mod. VP-383 A/H ad una traccia, schermo da 9"
- Monitor X-Y mod. VP-3834 ad una traccia con base dei tempi

La produzione NATIONAL comprende inoltre una vasta gamma di oscilloscopi, generatori di segnali, counter, oscillatori, voltmetri, multimetri digitali e strumenti per radio TV.

Barletta Apparecchi Scientifici

20121 milano via fiori oscuri II - tel. 865.961/3/5

di conviene andare per le spicce e cambiarli tutti.

Dopotutto, non sono molti e costano decisamente poco.

La sostituzione deve essere fatta mantenendo le connessioni corte; più corte sono e meglio è, altrimenti si potrebbe avere un calo di rendimento nelle frequenze più elevate.

Naturalmente, il cambio dei condensatori è l'ultimo accorgimento da attuare, dopo che si sia accertato che non vi sono falsi contatti altrove.

CONCLUSIONE

In queste note abbiamo esaminato, o semplicemente citato diversi circuiti che sono propri della TVC ed i vari difetti insiti **tipici**.

Ma il resto del complesso? Beh, esula dai nostri intenti, che erano quelli di dare una informazione su come riparare velocemente i **più comuni** tra i guasti, o come individuare le cause senza incontrare troppe difficoltà.

Se il lettore-tecnico si trova nelle panie, comunque, rammenti sempre che la preoccupazione di non poter giungere ad una diagnosi, è il peggior stato d'animo con cui ci si può accingere al lavoro.

Infatti, i TVC non sono poi questi «mostri». I circuiti AGC, AFC, i tuners sono pressoché identici a quelli già impiegati nel bianco e nero; così la sezione di media frequenza. I sintomi dei difetti, sono quindi parimenti simili, in questi.

Se si è alle prese con «qualcosa di strano», conviene sempre ragionare **freddamente**, sulla base delle cognizioni acquisite: con una analisi che non sia viziata da assurdi timori, in breve si verifica, che il guasto è quanto di più ovvio si potesse concepire.

Comunque, offriamo un ultimo consiglio; cercate sempre di formare un **archivio di schemi il più completo possibile**. L'utilità di avere il circuito sott'occhio, è inestimabile. Con lo schema si riesce **sempre presto e bene**.

Quindi, chi intende estendere la propria attività alla TVC, non si stanchi di fotocopiare, raccogliere, catalogare, riunire.

L'archivio ripaga **sempre** il tempo che è costato per organizzarlo!

DIZIONARIO DEI SEMICONDUTTORI

a cura di G. Büscher - A. Wiegelmann - L. Cascianini

LED iniziali dei termini inglesi **Ligh Emitting Diode**. Il LED è pertanto un particolare diodo capace di emettere luce, teoricamente entro tutte le lunghezze d'onda dello spettro visibile, tutte le volte che la sua giunzione viene polarizzata in maniera che in esso circoli una corrente diretta.

Questi dispositivi optoelettronici possono assumere la forma di semplici punti luminosi oppure di segmenti luminosi che opportunamente combinati possono essere impiegati per la formazione di cifre o di lettere dell'alfabeto (dispositivi luminosi alfanumerici), oppure per la realizzazione di isolatori accoppiati otticamente (fotoaccoppiatori).

Come già detto, qualsiasi giunzione p-n attraversata da una corrente in senso diretto è in grado di emettere radiazioni.

I fotoni di cui questa radiazione è costituita, vengono emessi all'atto della ricombinazione degli elettroni con i buchi in vicinanza della giunzione. La lunghezza d'onda della radiazione emessa è determinata dall'energia posseduta dai fotoni, la quale, a sua volta, è determinata dalla variazione del contenuto di energia (il cosiddetto «salto energetico») a cui possono andare incontro gli elettroni.

Quando infatti un elettrone si ricombina con un buco non fa altro che spostarsi dalla banda di conduzione alla banda di valenza dell'atomo, il che vale a dire che l'elettrone viene a trovarsi in uno «stato» o livello a più basso contenuto di energia. L'energia posseduta dal fotone, $h\nu$, sarà quindi quella risultante dalla differenza tra i due suddetti livelli di energia; sarà cioè:

$$h\nu = E_c - E_v$$

nella quale

h = costante di Plank

ν = frequenza della radiazione emessa

E_c = energia posseduta da un elettrone che si trovi nella banda di conduzione

E_v = energia posseduta da un elettrone che si trovi nella banda di valenza.

In pratica, l'energia posseduta dal fotone, e di conseguenza, la frequenza della radiazione emessa risulta inferiore a quella indicata dalla formula; ciò a causa della formazione di fenomeni collaterali.

Non tutti gli elettroni iniettati nella giunzione si ricombinano con i buchi, perciò il numero dei fotoni prodotti in seguito a questa ricombinazione è inferiore agli elettroni iniettati. Il rapporto tra il numero degli elettroni iniettati ed il numero dei fotoni emessi costituisce il cosiddetto rendimento quantistico teorico del dispositivo.

Il sistema di incapsulamento dei LED dipende dall'uso a cui saranno destinati. Possono infatti presentarsi come semplici «lampadine», con testa piana o rotonda munita eventualmente di lente, oppure in forma segmentata per la riproduzione di caratteri alfanumerici, oppure infine come parti di fotoaccoppiatori o altri dispositivi fotoelettronici. Ognuna di queste forme fondamentali può avere molte varianti, come appunto indicato in fig. 66.

Alcuni tipi di LED (a radiazione visibile o all'infrarosso) hanno incorporata una lente per concentrare in una determinata direzione la luce emessa. Se la lente viene a trovarsi in contatto diretto con il chip, il rendimento luminoso aumenta

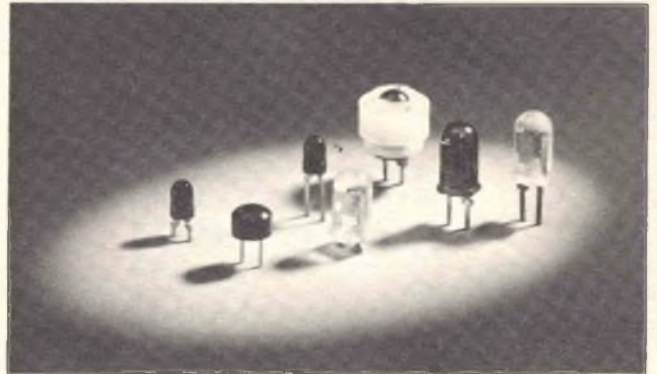


Fig. 66 - Alcuni tipi di LED Philips.

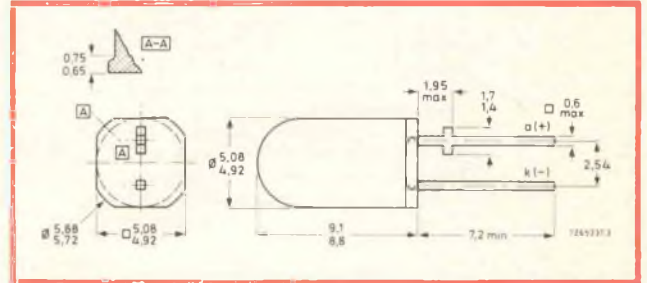


Fig. 67 - LED con lente incorporata allo scopo di ridurre le riflessioni interne.

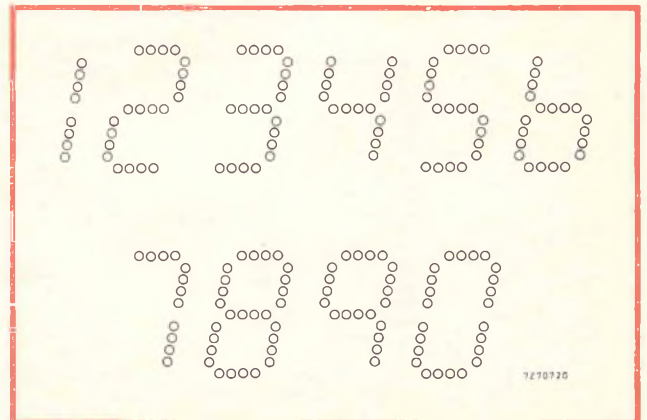


Fig. 68 - Come si presentano i numeri formati da LED puntiformi.

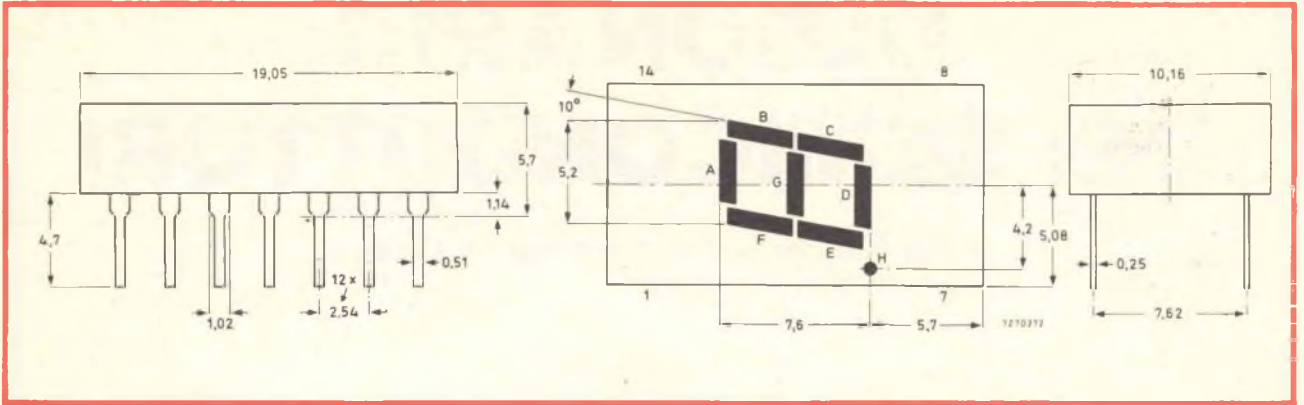


Fig. 69 - Matrice per la formazione di numeri da 0 a 9. E' formata da sette LED a segmenti.

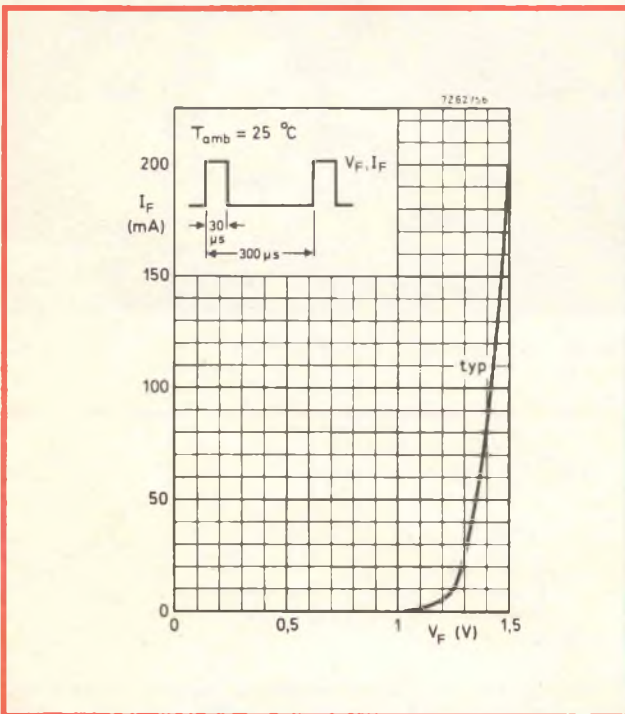


Fig. 70 - Curva caratteristica di un LED.

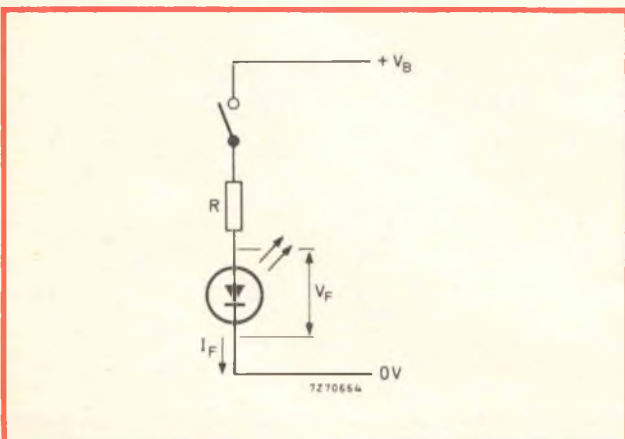


Fig. 71 - Tipico circuito di pilotaggio di un LED.

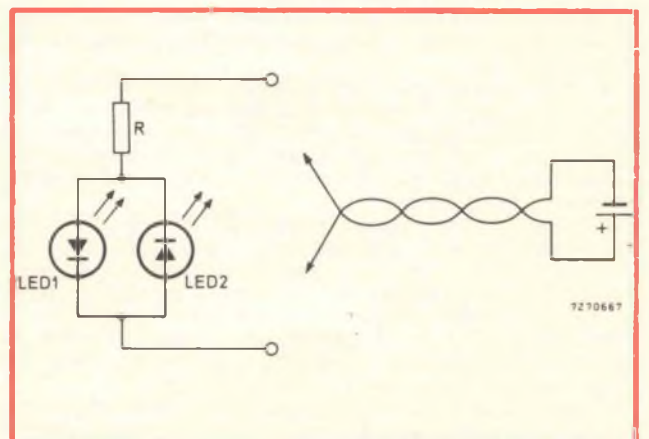


Fig. 72 - Due LED impiegati come indicatori di polarità.

a causa della forte riduzione delle riflessioni interne. Un esempio è riportato in fig. 67. Un'altra variante riguarda la lente stessa che può essere di plastica trasparente oppure opaca.

Ovviamente, tutti i tipi di LED descritti possono essere disposti in assiami di segmenti per formare lettere o numeri (fig. 68) di una certa dimensione. Nei calcolatori è però richiesta un'esecuzione più compatta. Nel qual caso, i cristalli dei LED sono essi stessi dei segmenti che vengono disposti su di un substrato come indicato in fig. 69.

I LED richiedono un pilotaggio in corrente. La loro caratteristica presenta un andamento spiccatamente non lineare; solo superato il ginocchio della curva si ha una certa linearità e la corrente aumenta fortemente con la tensione (fig. 70). L'andamento di questa caratteristica diretta è fortemente influenzabile dalla temperatura. Da ciò consegue che il pilotaggio in tensione non è in grado di definire il valore della corrente diretta.

Il più semplice circuito di pilotaggio di un LED è riportato in fig. 71, dove si vede che la corrente circolante nel LED risulta determinata dal resistore in serie (ballast resistor).

Molto spesso i LED sono pilotati con una corrente ad impulsi anziché continua (c.c.). Questi impulsi di corrente possono assumere un valore più elevato di quello della corrente continua, per cui anche i corrispondenti «impulsi» di luce avranno un'intensità luminosa più elevata della luce data dalla corrente continua.

Assiati in configurazione alfanumeriche o di altra natura, i LED possono essere «accesi» uno dopo l'altro (sistema di accensione a scansione); naturalmente, la velocità di scansione dovrà tener conto della soglia minima di persistenza delle immagini sulla retina. Il sistema di accensione a scansione consente di ridurre la corrente della sorgente di alimentazione dei LED.

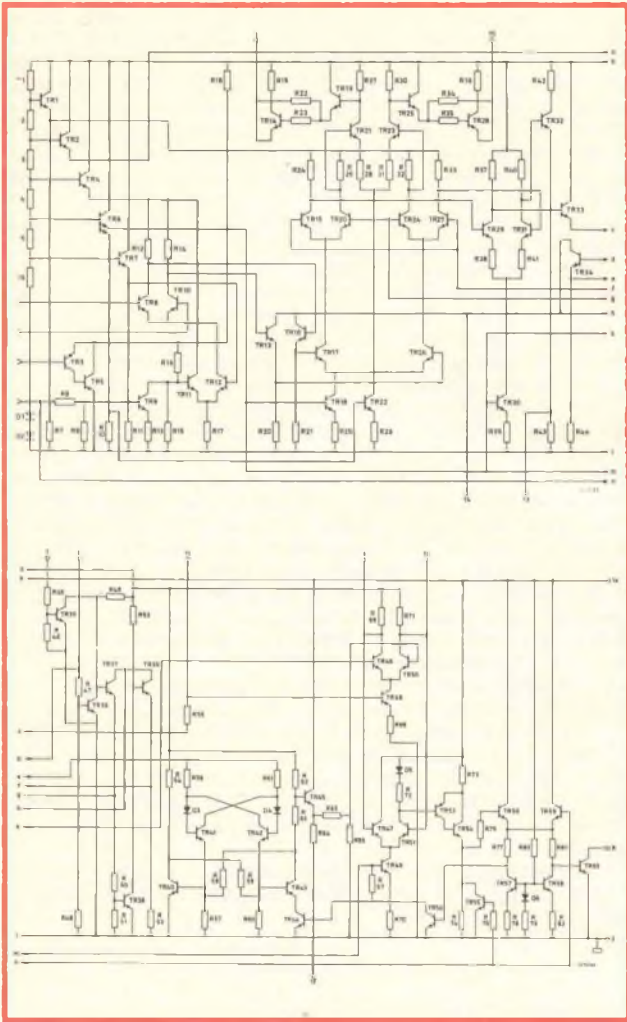


Fig. 73 - Schema elettrico dei circuiti «integrati» nel TCA 640. Questo circuito integrato lineare contiene tutte le funzioni necessarie alla decodifica dei segnali TV dei sistemi PAL/SECAM.

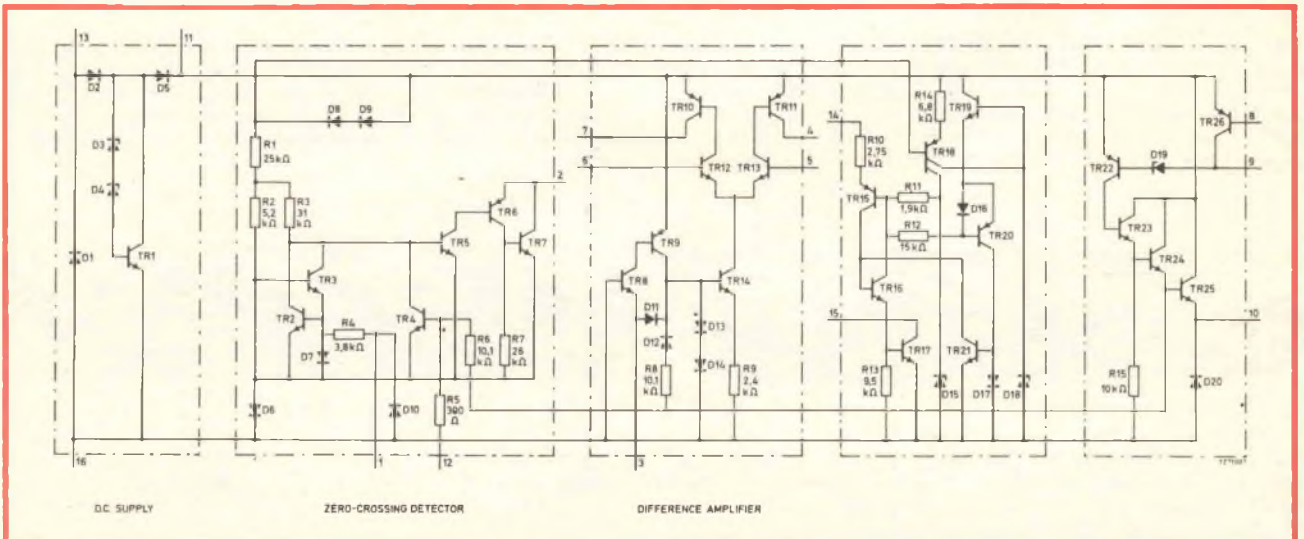


Fig. 74 - Circuiti integrati nel chip del TCA 280A. Questo circuito integrato lineare è in grado di fornire segnali d'innescio sincronizzati per l'accensione di tiristori e triac.

I LED sono dispositivi a velocità di funzionamento elevata: i tempi di «salita» e di «caduta» della luce di solito sono dell'ordine dei 100 ns o meno. Quando si desiderano tempi di «salita» più brevi bisognerà ricorrere a corrispondenti più brevi tempi di salita dell'impulso di corrente. Il tempo di salita dell'impulso di pilotaggio trova però una sua limitazione nella capacità presente alla giunzione del diodo, la quale, a seconda del tipo di LED, oscilla tra 10 e 100 pF.

I LED possono essere impiegati come indicatori di accesso/spento, come indicatori di polarità (fig. 72) come displays alfanumerici ed infine come indicatori di statici logici.

Lineari, (Circuiti integrati lineari). I circuiti integrati sono divisi solitamente in lineari (o analogici) e in digitali. Nei circuiti integrati digitali, i componenti attivi (transistori) lavorano come interruttori; essi cioè o chiudono o aprono un determinato circuito. Per questo motivo sono in grado di realizzare le due classiche condizioni di un sistema logico, indicate di solito con la terminologia di SI/NO, APERTO/CHIUSO, TUTTO/NIENTE, ALTO/BASSO.

Essi quindi non ammettono una condizione intermedia.

Al contrario, nei circuiti integrati lineari, alla variazione di una grandezza (tensione o corrente) applicata all'ingresso dell'elemento attivo corrisponde una variazione della stessa grandezza all'uscita. Molto spesso queste due variazioni seguono la legge della linearità, e da qui la denominazione di circuiti integrati lineari.

Si impiegano i circuiti integrati digitali nei sistemi logici (calcolatori); quelli lineari o analogici nei sistemi di amplificazione o di elaborazione dei segnali ecc. Il circuito integrato lineare per eccellenza è l'amplificatore operazionale.

Caratteristica essenziale di un amplificatore operazionale è quella di fornire un'amplificazione lineare a segnali con frequenza compresa tra la c.c. e molte centinaia di kHz, e di possedere un guadagno ad anello aperto assai elevato.

Normalmente questo tipo di amplificatore lavora con una rete di controreazione che fornisce una reazione negativa di ampiezza tale che il guadagno complessivo di tensione dello amplificatore risulta definito dai valori dei componenti della rete di controreazione piuttosto che dal guadagno dell'amplificatore medesimo.

I circuiti integrati lineari vengono impiegati nelle apparecchiature per usi civili (radio, televisione) nonché industriali e professionali. In fig. 73 è riportato il circuito integrato lineare TCA 640 che incorpora tutte le funzioni necessarie alla decodifica dei segnali TVC PAL/SECAM. In fig. 74 è riportato invece il TCA 280A, il quale fornisce impulsi sincronizzati con la tensione della rete, capaci d'innescare triac o tiristori.

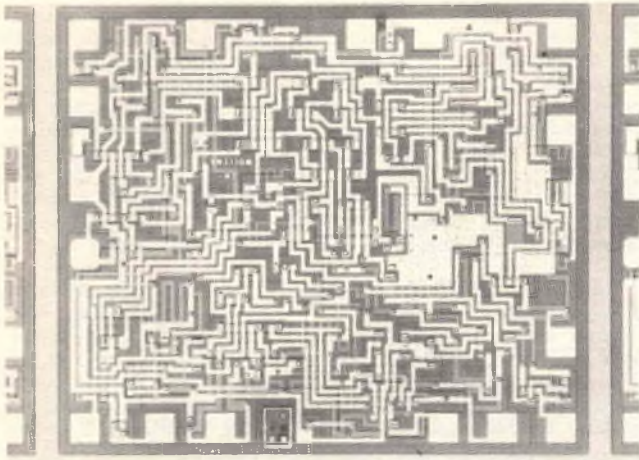


Fig. 75 - Microfotografie di un «chip» di un circuito integrato lineare (TBA 560).



Fig. 76 - Sulla piastrina di silicio di tipo P (il cosiddetto «substrato» che ha uno spessore di 0,25 mm) viene formato uno strato di ossido di silicio (SiO_2) e vengono aperte su di esso mediante fotoincisione le finestre per i transistori p-n-p, n-p-n e per i diodi. Successivamente si forma lo «strato sepolto» mediante una diffusione di arsenico. Le finestre vengono poi richiuse con un nuovo strato di ossido di silicio. Si tenga presente che, dopo ogni processo di diffusione, le finestre vengono sempre richiuse mediante formazione di nuovi strati di ossido di silicio.

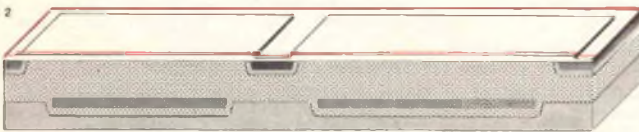


Fig. 77 - Viene rimosso tutto lo strato di ossido e si fa crescere al suo posto lo strato epitassiale (spessore $10 \mu\text{m}$), che risulta di tipo n in quanto è stato aggiunto dell'antimonio. La nuova superficie viene ossidata e vengono aperte nuove finestre. Attraverso queste ultime si effettua una diffusione di boro allo scopo di formare le regioni di isolamento.



Fig. 78 - Si rimuove nuovamente tutto lo strato di ossido e si effettua una nuova ossidazione. Vengono aperte nuove finestre in cui viene diffuso il boro creando così i seguenti strati di tipo p: — zona di base (per transistori n-p-n e diodi); — zone di emettitore e di collettore (per transistori p-n-p); — zona resistiva (per resistori) ed elettrodi di tipo p (per condensatori).

In un circuito integrato lineare (o digitale) i vari componenti come transistori, diodi, resistori, condensatori e le relative interconnessioni vengono «formati» su un unico cristallo semiconduttore di dimensioni ridottissime; questi «componenti» possono essere disposti in modo da realizzare qualsiasi conformazione circuitale. Nei circuiti integrati monolitici, oggi di gran lunga i più usati, tutti i componenti sono ricavati su un unico substrato monocristallino di silicio (chip). Su cristalli di dimensioni di 1 mm^2 circa è possibile realizzare circuiti di varia complessità: porte, flip-flop, shift-register, amplificatori operazionali, amplificatori b.f. (fig. 75).

Questa tecnica offre vantaggi che non si limitano alla miniaturizzazione ed alla bassa dissipazione: i circuiti integrati hanno dimostrato infatti una sicurezza di funzionamento di gran lunga superiore a quella offerta da circuiti realizzati con componenti discreti, consentono frequenze di lavoro molto elevate ed hanno portato ad una drastica riduzione dei costi.

Tutti i componenti di un circuito integrato, sia attivi che passivi, sono ottenuti attraverso un certo numero di operazioni di diffusione; in pratica, su un'unica sottile fetta di silicio, normalmente del diametro di 5 cm circa, si realizzano contemporaneamente centinaia e, in alcuni casi, migliaia di circuiti uguali. Il processo è molto simile, anche se più elaborato, a quello usato per la fabbricazione dei transistori planari.

I vari elementi del circuito sono ricavati su isole di tipo n, che vengono separate l'una dall'altra mediante giunzioni p-n polarizzate in senso inverso. Il circuito completo si ottiene effettuando, sotto vuoto, la deposizione di connessioni in alluminio fra i vari componenti.

La superficie attiva del cristallo, eccettuate le zone dove si devono ricavare i contatti di interconnessione, viene ricoperta da uno strato isolante di ossido di silicio (SiO_2); tale strato provvede anche all'isolamento fra le aree di alluminio, dato che in fase di progettazione si evita l'incrocio fra le piste conduttrici. Le figg. 76 .. 80 riportano schematicamente le fasi principali di costruzione di un circuito integrato.

I componenti attivi (transistori, diodi) e passivi (resistori e condensatori) di un circuito integrato vengono formati nella seguente maniera:

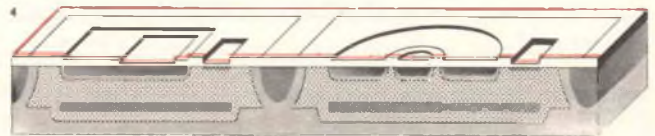


Fig. 79 - Si procede ad una nuova apertura di finestre per diffondere il fosforo e dar luogo quindi ai seguenti strati di tipo n: — collegamenti delle zone di emettitore e di collettore (per transistori n-p-n e diodi); — collegamenti delle zone di base (per transistori p-n-p); — elettrodi di tipo n* (per condensatori).



Fig. 80 - Vengono aperte le piazzole di contatto e vengono formate le connessioni mediante evaporazione di alluminio (non mostrate in figura).

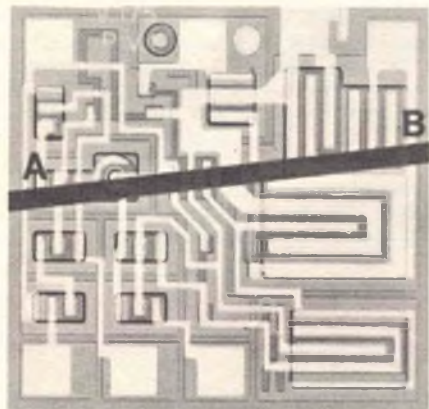


Fig. 81 - Sezione di un circuito integrato comprendente un rivelatore di soglia e un amplificatore (ingrandimento 500 x). La sezione si riferisce alla parte del circuito integrato indicato dalla linea rossa A-B della microfotografia (chip), in alto).

Transistori: il contatto di collettore dei transistori n-p-n integrati non può essere realizzato sul lato inferiore del cristallo attraversando il substrato, ma va ricavato sul lato superiore; questa particolarità costruttiva richiede un prolungamento della regione di collettore al di sotto della zona di base, con conseguente aumento della resistenza di collettore. Per ovviare a questo inconveniente, si ricorre alla tecnica degli «strati sepolti» che permette, a seconda delle caratteristiche dello «strato», di ridurre o di aumentare la resistività della regione interessata e di influire quindi sulle caratteristiche di frequenza e di commutazione del transistor.

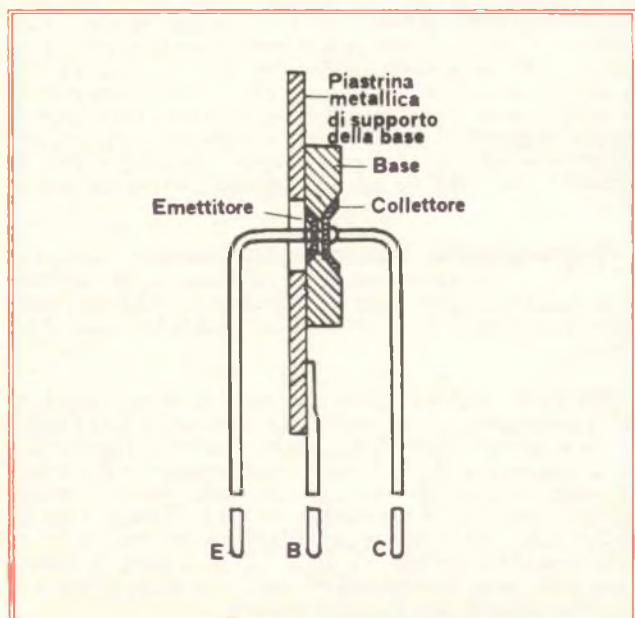


Fig. 82 - Struttura semplificata di un transistor MADT.

Possono essere prodotti anche transistori p-n-p con la differenza delle giunzioni affiancate invece che sovrapposte (struttura p-n-p laterale); ciò per evitare un aumento delle fasi di fabbricazione.

Diodi: come diodi, vengono usate le giunzioni emettitore-base o base-collettore dei transistori le quali debbono essere realizzate, in ogni caso, all'atto della formazione dei transistori. Evidentemente, le caratteristiche di questi diodi non possono essere scelte così liberamente come quelle dei diodi prodotti singolarmente. Le giunzioni base-emettitore possono essere usate vantaggiosamente come diodi regolatori di tensione.

Condensatori: vengono usati come condensatori le capacità di barriera di giunzioni p-n polarizzate in senso inverso. Le zone p ed n necessarie sono ottenute sfruttando le giunzioni di transistori n-p-n. Le giunzioni normalmente usate come condensatori sono la giunzione base-emettitore che possiede caratteristiche di elevata capacità per unità di superficie e bassa tensione di rottura, e la giunzione base-collettore la quale ha una bassa capacità per unità di superficie ed una elevata tensione di rottura.

Resistori: i resistori vengono realizzati contemporaneamente alle zone di base dei transistori, e di conseguenza lo spessore dello strato resistivo è generalmente legato al processo di produzione dei transistori stessi. Ciò che invece è possibile scegliere è la lunghezza e la larghezza dello strato. Il resistore fatto con strato di tipo p è circondato all'interno del cristallo da una giunzione p-n. Quando quest'ultima viene polarizzata in senso inverso, il resistore risulta isolato da tutti i componenti che lo circondano.

In figura 81 è riportata la sezione di un circuito integrato comprendente un rivelatore di soglia e un amplificatore. La sezione si riferisce alla parte del circuito integrato indicata dalla linea rossa A-B della microfotografia in alto a sinistra; le giunzioni p-n nel cristallo sono state rese visibili mediante



Fig. 83 - Realizzazione di una maschera.



Fig. 84 - Controllo ottico della pellicola (master) ricavata dal disegno.



Fig. 85 - Le maschere, dopo il controllo ottico, subiscono eventuali ritocchi. Qui, al controllo ottico, si affianca quello effettuato mediante un calcolatore.

incisione chimica (ingrandimento di circa 500 x). Le lettere riportate in figura indicano i vari componenti integrati.

- A = Transistore n-p-n
- B = Transistore p-n-p
- C = Resistore
- D = Ponte conduttore attraverso uno strato resistivo
- E = Diodi.

Logica negativa, vengono così chiamati quei circuiti logici nei quali al valore di tensione negativa più elevato viene assegnato lo stato logico «0», mentre al valore di tensione negativo meno elevato viene assegnato lo stato logico «1». La convenzione contraria si ha con la logica **positiva**.

Logica positiva, vengono così chiamati quei circuiti logici nei quali ad una tensione positiva più elevata corrisponde lo stato logico «1» mentre ad una tensione positiva meno elevata corrisponde lo stato logico «0».

M

MADT (Micro Alloy-Diffused base-Transistor). Conferendo alla piastrina di base di un transistor uno spessore assai sottile e riducendo al minimo il diametro delle sfere che costituiscono l'emettitore e il collettore è possibile ottenere un transistor capace di lavorare a frequenze molto elevate (circa 1.000 MHz). Ciò è possibile combinando opportunamente i due processi di fabbricazione rispettivamente di lega e di diffusione.

Infatti, per ridurre al minimo lo spessore della base, e conseguentemente anche la resistenza base-collettore, si provvede a «scavare» con processi elettrochimici su entrambi i lati della piastrina di base due «fosslette». In una successiva fase, si provvede con un normale processo di lega a formare le due zone di tipo **p**, costituenti rispettivamente l'emettitore e il collettore. La fig. 82 riporta un transistor MADT in sezione. Questo transistor viene impiegato come interruttore a velocità elevata e come amplificatore e oscillatore per frequenze elevate.

Maggioritarie (portatori di cariche maggioritarie), cariche in sovrappiù introdotte in un materiale semiconduttore in seguito al processo di drogaggio. Così, in un semiconduttore di tipo **n**, i portatori di cariche maggioritarie saranno costituiti da elettroni, mentre le cariche di polarità opposta, e cioè, i buchi (in generale prodotti per via termica e presenti in piccola quantità) costituiranno i portatori di cariche minoritarie. Al contrario in semiconduttore di tipo **p**, i portatori di cariche maggioritarie saranno costituiti dai buchi (o lacune) mentre i portatori di cariche minoritarie (anch'essi in piccola quantità prodotti per via termica) saranno costituiti da elettroni.

Magnetogrammo (sonda magnetogrammo), generatore di Hall usato come testine per la registrazione/riproduzione di un segnale su nastro magnetico. Viene impiegato per l'azionamento di macchine utensili attuato mediante nastri magnetici.

Masking, termine inglese che significa mascheratura e che rappresenta una fase molto importante nella fabbricazione dei transistori planari e dei circuiti integrati. Essenzialmente, la maschera (o master) serve a stabilire dove, nello strato di ossido di silicio che ricopre la piastrina, dovranno essere «aperte» mediante mordenzatura (attacco chimico), «le finestre» che consentiranno la drogatura di tipo **n** o **p** della sottostante piastrina di silicio (chip), oppure la formazione delle varie interconnessioni tra i vari elementi attivi e passivi costituenti un circuito integrato.

Scopo della mascheratura sarà quindi quello di aprire nell'ossido di silicio mediante tecniche fotolitografiche, «finestre»



Fig. 86 - Per la realizzazione di circuiti integrati ad alta densità di componenti (L.S.I. = Large Scale Integration), il disegno della maschera viene ulteriormente ridotto, e di conseguenza, si richiede un controllo ottico mediante microscopio.

di dimensioni e geometria definite con estrema precisione, e di realizzare quindi zone di base e di emettitore aventi le dimensioni e lo spessore richiesti dal tipo di transistor che si vuole produrre.

La realizzazione di una maschera per la fabbricazione di circuiti integrati parte da un normale disegno (fig. 83) realizzato con le usuali tecniche, e più grande 200 volte circa rispetto al «disegno» da riprodurre sul chip di silicio. Successivamente, viene riprodotto su pellicola (fig. 84) indi ritoccato e controllato sia con l'aiuto di un calcolatore elettronico (fig. 85) sia mediante normale tecnica microscopica (fig. 86).

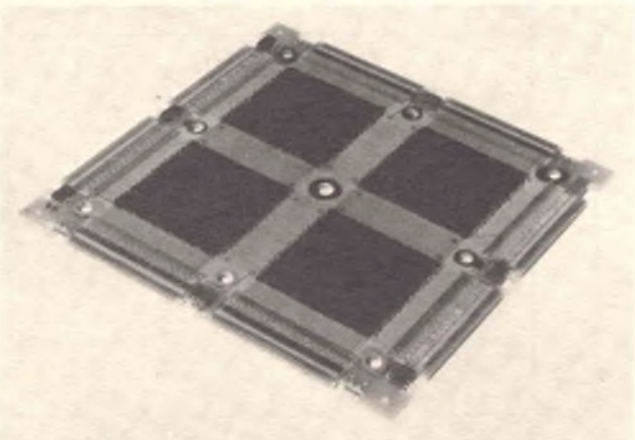


Fig. 87 - Stack di una memoria a nuclei magnetici toroidale. Può immagazzinare 4K8 bit.

Melt-back (transistore melt-back), transistor a perla fusa, vedi sotto transistor.

Memoria, dispositivo capace di ritenere nel tempo le informazioni che gli sono state consegnate e di ridarle tutte le volte che gli vengono richieste. Le memorie usate nei calcolatori elettronici sono memorie **digitali**, capaci cioè di ritenere le due sole informazioni caratteristiche del sistema di numerazione binario, e cioè «0» e «1». Siccome a queste due informazioni logiche possono corrispondere due stati ben definiti nel campo dei fenomeni elettrici o magnetici (per es. circuito elettrico aperto/chiuso; polarità nord/sud di un magnete; carica/scarica di un condensatore, ecc.), le memorie digitali possono essere a nuclei magnetici o a semiconduttori. La realizzazione di quest'ultime in tecnologia MOS ha consentito di sostituire gradualmente le memorie funzionanti a nuclei magnetici toroidali con le cosiddette memorie a semiconduttori MOS.

Molti sistemi digitali e tutti i calcolatori elettronici richiedono una memoria. La memoria deve essere realizzata in maniera che sia possibile l'**accesso** alla informazione in essa immagazzinata. Pertanto, qualsiasi sistema di memoria sarà caratterizzato innanzitutto dalla capacità di immagazzinare i dati (storage capacity) ed in secondo luogo, dal valore del tempo necessario per accedere a questi dati (access time).

Grande capacità di immagazzinamento di dati significa che possono essere effettuate operazioni molto complesse. Accesso rapido all'informazione immagazzinata nella memoria significa invece che problemi anche molto complessi possono essere risolti in un tempo straordinariamente breve.

Il «dispositivo» di memoria più conosciuto è ovviamente il cervello dell'uomo, il quale possiede un potere di immagazzinamento di dati che le memorie fabbricate dall'uomo non hanno. Sfortunatamente però (e questo differisce da uomo a uomo) non tutte le informazioni immagazzinate nel cervello umano sono facilmente accessibili. Infatti, le informazioni contenute in un calcolatore elettronico sono molto più accessibili di quelle immagazzinate nel cervello umano; d'altra parte si deve tener presente che non esiste nessun calcolatore elettronico che possa immagazzinare tante informazioni in un volume ridotto quale è quello del cervello umano.

Tutte le memorie digitali impiegano elementi capaci di immagazzinare bit di informazioni. Com'è noto, un bit può essere un «1» oppure un «0», e di conseguenza la memoria deve essere costituita da dispositivi capaci di trovarsi in due differenti stati stabili. I dispositivi più largamente usati per questo scopo fino a qualche tempo fa erano gli elementi magnetici i quali, come è noto, possono trovarsi in due differenti e distinti stati stabili, nel senso che possono essere magnetizzati in due differenti direzioni. Il tipo di memoria magnetica più conosciuta e più universalmente impiegata è senz'altro quella costituita da **nuclei magnetici** (fig. 87). Il

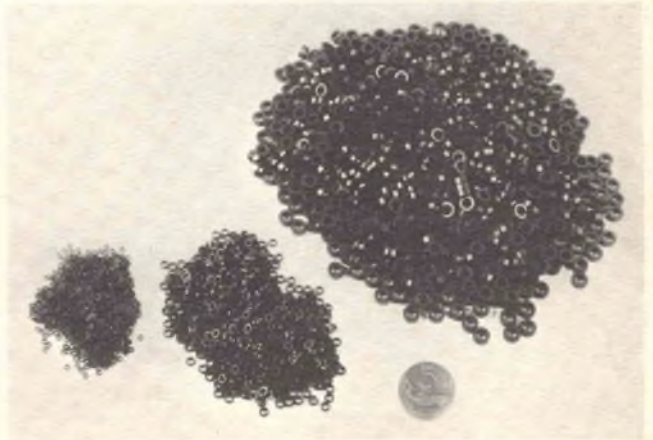


Fig. 88 - Varie dimensioni di nuclei toroidali in ferrite impiegati per la realizzazione di una memoria magnetica.



Fig. 89 - Questa fotografia (mosca con nuclei magnetici sulle ali) dà un'idea delle dimensioni che possono assumere i nuclei in ferrite per memorie.

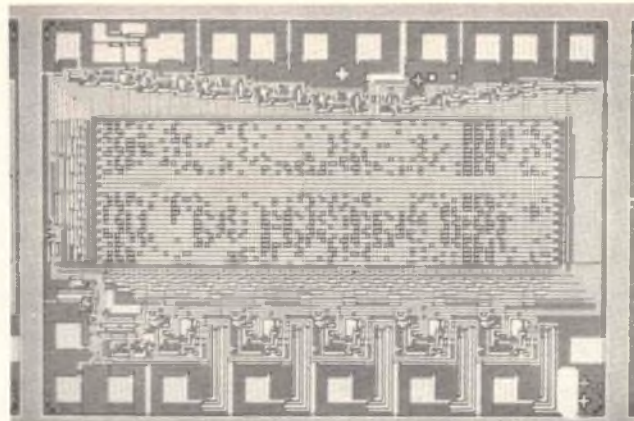


Fig. 92 - Chip della memoria a sola lettura o ROM (Read Only Memory) tipo FDR 116 ZI (Philips).



Fig. 90 - Memoria a nuclei magnetici Philips tipo Fi-2 contenente anche i circuiti elettronici di comando. Impiega circuiti integrati e semiconduttori al silicio ed ha una capacità di 1024 parole di 8 bit. Il tempo di ciclo è 4 microsecondi.

nucleo magnetico di questo tipo di memoria è costituito da un toroide di materiale ferromagnetico (ferrite) il quale può essere magnetizzato da una corrente circolante in un filo fatto passare nel foro del nucleo toroidale (fig. 88). Ad ognuna delle due polarità in cui può risultare magnetizzato questo nucleo magnetico può essere assegnata arbitrariamente la condizione di «1» oppure di «0»; da ciò consegue che ogni nucleo magnetico è in grado di immagazzinare l'informazione di un bit.

ASCII INPUT ADDRESS	$I_3 I_2 I_1 I_0$ 000	001	010	011	100	101	110	111
$I_3 I_2 I_1 I_0$ 000	@	A	B	C	D	E	F	G
001	H	I	J	K	L	M	N	O
010	P	Q	R	S	T	U	V	W
011	X	Y	Z	[\]	^	_
100		!	"	#	\$	%	&	'
101	()	*	+	,	-	.	/
110	0	1	2	3	4	5	6	7
111	8	9	:	;	<	=	>	?

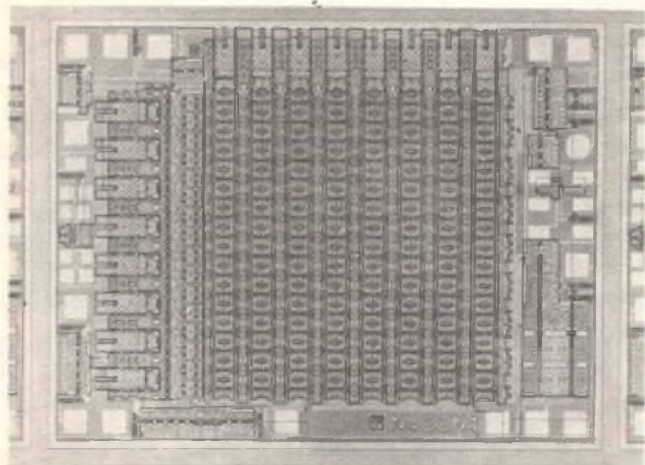


Fig. 91 - Esempio tipico di chip di una memoria a circuiti integrati. Si tratta di una memoria statica (256 bit) a MOS complementari.

Fig. 93 - Nella memoria ROM/MOS FDR 146ZI sono stati immagazzinati in modo permanente i caratteri riportati in questa figura.

Leggere l'informazione immagazzinata in questo modo in un nucleo magnetico, vale a dire, voler sapere se in un nucleo magnetico è stato immagazzinato un «1» oppure uno «0» è cosa più complessa. Per ottenere questa informazione si infila nel foro del nucleo di cosiddetto filo di lettura. Si deve tener presente però che in questo filo di lettura potremo avere una corrente indotta di lettura soltanto se avviene una variazione di campo magnetico. Ovviamente, una variazione di campo magnetico produrrà un cambiamento nello stato o condizione magnetica del nucleo, e di conseguenza, l'informazione immagazzinata precedentemente nel nucleo verrà perduta. Pertanto si perviene alla conclusione che il processo di lettura di un nucleo magnetico è sempre un processo distruttivo.

I nuclei impiegati nelle memorie magnetiche sono molto piccoli (un diametro esterno tipico di questi nuclei ha il valore di 18 mil) (fig. 89). Ciò permette di immagazzinare in un volume ragionevolmente ridotto un numero considerevole di bit d'informazione.

In fig. 90 è riportata una memoria magnetica logica (FI-2 Philips) contenente anche i circuiti elettronici di comando.

In una memoria a circuiti integrati (fig. 91), con un solo processo tecnologico è possibile realizzare sia i transistori destinati al pilotaggio ed alla lettura sia quelli che costituiscono l'elemento memoria, e cioè, il flip-flop. Da questo fatto deriva la maggiore economicità della memoria a semiconduttore quando la capacità dei bit risulta inferiore a 10^4 . Il continuo miglioramento delle attuali tecnologie dei circuiti integrati renderà possibile in futuro la realizzazione su un unico chip di silicio di molti flip-flop (fino a 10^6 bit), e di conseguenza, non passerà molto tempo che le memorie a semiconduttore sostituiranno quelle a nuclei magnetici.

Le memorie a circuiti integrati hanno lo svantaggio di essere **volatili**, e cioè di perdere l'informazione immagazzinata qualora venga tolta la tensione di alimentazione. Ciò non succede nelle memorie a nucleo di ferrite le quali quindi non sono volatili.

Le memorie a MOS possono però essere realizzate in modo da richiedere per il loro funzionamento pochissima potenza per cui, potendole alimentare in modo continuo con poca spesa, possono diventare, come quelle a nuclei, non volatili. E' possibile infatti realizzare porte logiche che consumano meno di $1 \mu W$. Siccome con le porte si possono formare dei flip-flop, e quindi elementi di memoria, sarà possibile alimentare con una sola batteria da pochi watt una memoria MOS con capacità di 10^6 bit.

A parte la volatilità, le memorie a circuiti integrati hanno il considerevole vantaggio di essere compatibili con i circuiti logici integrati: sarà pertanto facile pilotare un tran-

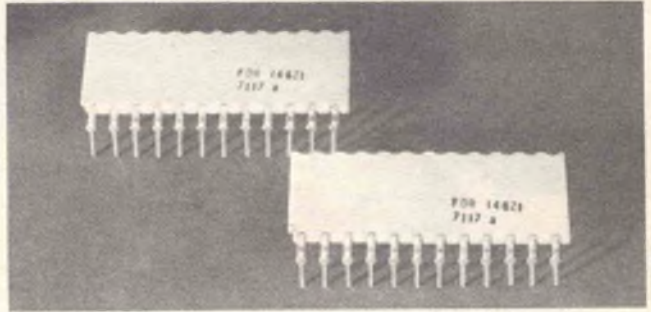


Fig. 94 - Come si presenta la memoria ROM/MOS FDR 146Z1. Si tratta di un generatore di caratteri (64) come indicato in fig. 93, in contenitore ceramico-metallo DIL a 24 piedini.

sistore di un flip-flop (cellula di memoria) con un transistoro di un circuito logico. Ciò non avviene nelle memorie a nuclei magnetici nelle quali «la logica» e i nuclei debbono essere «interfacciati» con adatti circuiti di pilotaggio dei nuclei.

In una memoria **statica**, ciascun flip-flop rimane invariato; vengono inoltre portate fuori 64 linee, una per ogni flip-flop per cui l'informazione immagazzinata viene letta in parallelo.

In una memoria **dinamica**, la parola immagazzinata viene spostata continuamente dentro la memoria. La parola immagazzinata rimane inalterata; ciò che varia è la sua locazione che viene spostata di un bit verso destra, per esempio, mediante un impulso di orologio. Il bit che «spilla» dall'ultimo flip-flop viene fatto rientrare nel primo flip-flop per cui la parola circola continuamente. Per leggerla, basta collegare una linea all'ultimo flip-flop, e gli impulsi verranno letti sequenzialmente vale a dire in serie. Questo funzionamento in serie ha il vantaggio, rispetto al funzionamento in parallelo, di richiedere una sola linea di lettura. Avere 64 linee di collegamento tra una parte e l'altra di un calcolatore invece di uno solo è molto più complicato.

Una memoria a sola lettura (**Read Only Memory** o ROM) è una memoria che può essere solo letta, e di conseguenza il calcolatore non può «scrivere» nulla in essa (fig. 92). L'informazione risulta quindi immagazzinata in modo permanente. Queste memorie vengono impiegate per i dati di tabelle molto usate, per es. per microprogrammi, ecc.

Una memoria a lettura/scrittura (**Random Access Memory** o RAM) può invece essere scritta, e cancellata, ed è quindi più versatile della memoria ROM.

IMMAGINE MEDIANTE CALCOLATORE

Un programma a mezzo di calcolatore, concepito per generare immagini retinate realistiche partendo dalla definizione di un oggetto tridimensionale, è stato realizzato dalla società inglese: Computer Aided Design Centre, Madingley Road, Cambridge CB 3 0HB, Inghilterra. Telefono: Cambridge 63125. Telex: 81420. Prodotto: Programma «Greyscales».

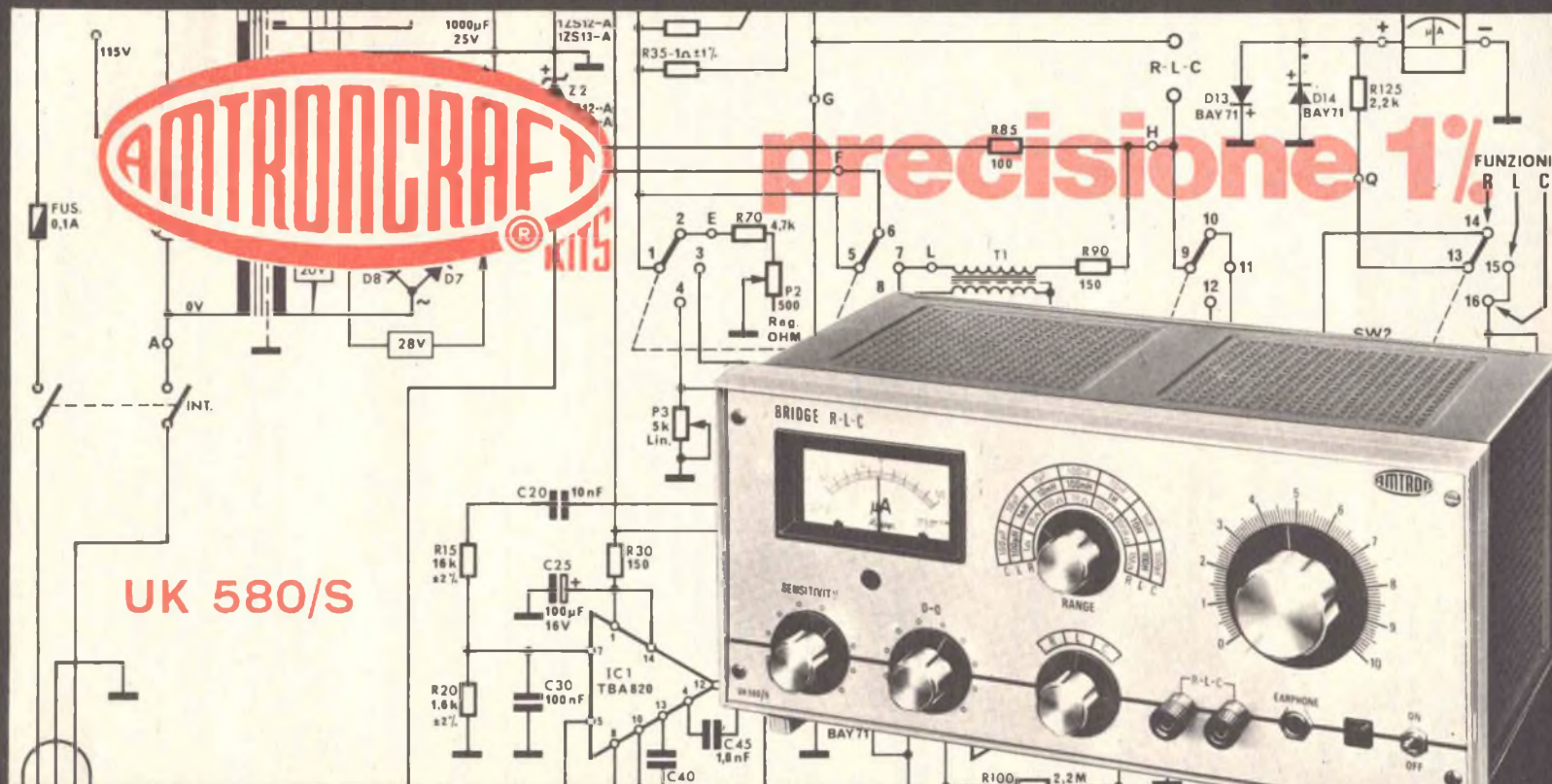
Secondo quanto asserito dalla suddetta società, fino a poco tempo fa le immagini di oggetti solidi prodotte a mezzo di calcolatore avevano la forma di disegni a linee. L'impiego di tecniche quali la rimozione delle linee non in vista, viste stereoscopiche e la modulazione di profondità davano ancora risultati molto differenti da quelli ottenuti con fotografie dell'oggetto reale. Questa differenza è stata notevolmente ridotta con le immagini sfumate ottenute mediante il nuovo programma.

Le applicazioni principali del programma, che è compatibile con il hardware di serie, sono la determinazione delle proprietà estetiche, la verifica di dati di progetto, la loro illustrazione, e la presentazione di risultati. Un altro impiego di particolare importanza è la verifica di schemi di elementi finiti tridimensionali; infatti gli errori di elementi finiti sono sempre evidenti in una immagine sfumata.

Un linguaggio di comando semplice può essere adoperato per la richiesta di una qualsiasi delle molte diverse viste che possono essere generate da una definizione unica di un oggetto. L'algoritmo adoperato per risolvere il problema della superficie non in vista sarebbe più rapido che altri metodi nella maggior parte dei casi.

Oggetti aventi differenti proprietà di riflessione del materiale come alluminio, acciaio e vetro possono essere facilmente simulati dal programma, e le posizioni delle sorgenti luminose possono essere indicate con precisione per variare gli effetti di luce e di ombra. Anche immagini a colori possono essere prodotte mediante esposizioni multiple attraverso filtri colorati differenti.

PONTE DI MISURA R-L-C



Ponte di misura R-L-C UK 580/S

Questo strumento permette di eseguire misure molto precise di resistenze, induttanze e condensatori. Il sistema di misura a ponte, diverso per ogni grandezza misurata, garantisce la massima precisione.

Alimentazione: 125 - 220 - 250 Vc.a. - 50/60 Hz

Grandezze misurate: R-L-C

Portate di misura: sette decadi per ciascuna grandezza e centesimi

Precisione: 1%

Misura delle resistenze: da 0 a 1 M Ω

Misura delle induttanze: da 0 a 100 Hz

Misura delle capacità: da 0 a 100 μ F

IN VENDITA
PRESSO TUTTE LE SEDI

G.B.C.
italiana

E I MIGLIORI
RIVENDITORI

RADIONAUTICA

CONDIZIONI DEL TEMPO E PREVISIONI TRASMESSE DALLE STAZIONI COSTIERE ITALIANE

Elenco aggiornato. E' indicata la frequenza in kilohertz per le stazioni a onda corta e il numero di canale per le emissioni VHF. Le ore, come al solito, son GMT (Tempo Medio Greenwich).

Genova	1722 — 25	0135, 0735, 1335, 1935.
Chiavari	27	(Chiavari non trasmette alle ore 0135). Previsioni solo 0135, 1335. Mar Ligure, Alto Tirreno, Medio Tirreno.
Livorno	2591 — 26	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Mar Ligure, Alto Tirreno, Medio Tirreno.
Civitavecchia M. Argentario	1888 — 27	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Alto e medio Tirreno.
Roma	25	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Alto e medio Tirreno.
Napoli	2635 — 27	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Medio e Basso Tirreno.
Cagliari	2683 — 27	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Medio Tirreno, Mar di Sardegna, Canale di Sardegna.
Porto Cervo	26	0750, 1350 (solo dal 1° Giugno al 30 settembre) Previsioni solo 1350. Medio e Basso Tirreno.
Porto Torres	1806	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350. Mar di Corsica, Mar di Sardegna, Medio Tirreno.
Augusta	1643 — 26	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350. Basso Ionio, Canale di Sicilia.
Messina	2789 — 25	0135, 0735, 1335, 1935 (canale 25 solo 1335, 1935). Previsioni solo 0135, 1335. Basso Tirreno, Alto e Basso Ionio.
Palermo	1705 — 27	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Basso Tirreno, Canale di Sicilia.

Trapani	1848	0750, 1350, 1950. Previsioni solo 1350. Basso Tirreno, Canale di Sicilia.
Mazara del Vallo	2211	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350. Canale di Sicilia.
Lampedusa	1876	0750, 1350, 1950. Previsioni solo 1350. Canale di Sicilia.
Crotone	2663	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350. Alto e Basso Ionio.
Taranto	26	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350.
Bari	2579 — 27	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Basso Adriatico, Alto Ionio.
S. Benedetto del Tronto	1885	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350. Medio Adriatico.



Fig. 1 - Servizio aereo della Guardia di Finanza - Elicottero Nardi-Hughes 500 M, versione anfibia munito di apparecchiature radio per collegamento diretto con la sala operativa.



Fig. 2 - Rompighiaccio sovietico «Artico» di concezione ultra-moderna, a propulsione nucleare, completamente automatizzato mediante centrale elettronica ed elaboratore elettronico.

Ancona	2656 — 25	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Alto e Medio Adriatico.
Ravenna	27	0750, 1350, 1950. Previsioni solo 1350. Alto e Medio Adriatico.
Venezia	1680 — 26	0150, 0750, 1350, 1950. Previsioni solo 0150, 1350. Alto e Medio Adriatico.
Trieste	2624 — 25	0135, 0735, 1335, 1935. Previsioni solo 0135, 1335. Alto e Medio Adriatico.

Le suddette stazioni trasmettono altresì messaggi urgenti di avvisi di burrasca e di tempesta previo preavviso sulle frequenze internazionali di chiamata 2182 kHz e canale 16 (156,8 MHz).

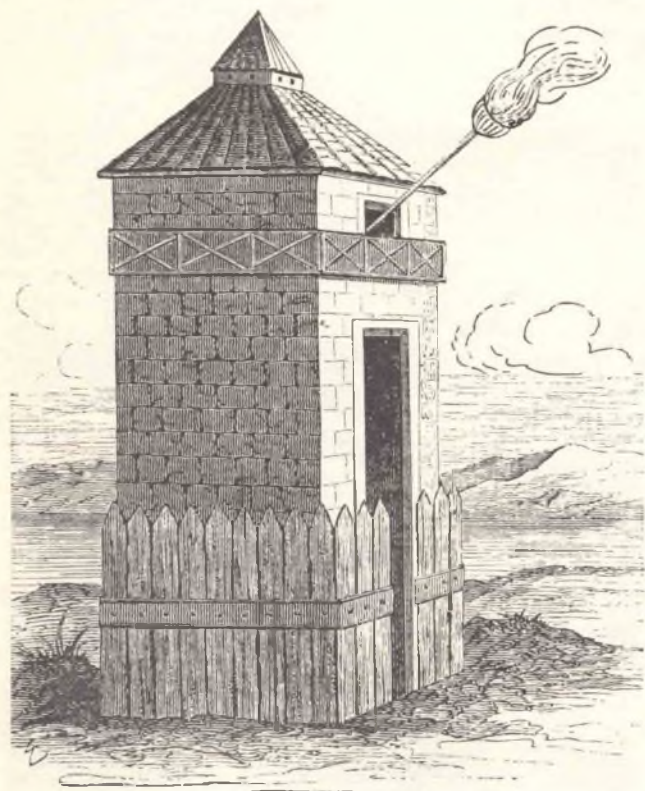


Fig. 3 - Sistemi di comunicazione a distanza nei tempi in cui non esistevano telegrafo, telefono e radio. Posto di segnalazione romano secondo un basso rilievo della Colonna Traiana.

ROMPIGHIACCIO ATOMICO «ARTICO»

Il rompighiaccio «Artico» costruito nei cantieri navali del Baltico, in URSS, è assai superiore al suo predecessore, il «Lenin», per quanto riguarda la potenza, il grado di perfezione tecnica e i dispositivi di automazioni realizzati mediante complessi dispositivi elettronici. La larghezza della nave è di oltre 30 m il che permette alle navi, anche di grande stazza, di seguire il rompighiaccio senza alcuna difficoltà. La potenza del reattore atomico, la cui autonomia è praticamente illimitata, permette l'apertura del varco nello spesso ghiaccio dell'Artico anche durante il periodo stagionale più difficile.

NOTIZIE PER SWL (Broadcasting e TV)

Monte Carlo - E' entrato in funzione a Roumoules (Alpi francesi dell'Alta Provenza) il nuovo trasmettitore da 1400 kW che lavora sulla frequenza di 218 kHz (programma n. 1). Sono in corso modifiche per aumentare la potenza del trasmettitore che lavora su 1466 kHz. Il secondo programma, come è noto è trasmesso sulla frequenza di 701 kHz (10 kW), che sarà notevolmente aumentata.

Malta - Il trasmettitore della Deutsche Welle, che trasmette a Malta sulla frequenza di 1570 kHz è passato dalla potenza di 20 kW a quella di 600 kW.

STAZIONI GAMMA 4750 - 5060 kHz udite in Italia (seguito)

- 4810 kHz Johannesburg Sud Africa.
- 4810 kHz R. Popular, Venezuela.
- 4815 kHz Ouagadougou, Upper Volta.
- 4815 kHz R. Mundial, Brasile.
- 4820 kHz R. Gambia, Gambia.
- 4820 kHz Voz Evangelica, Honduras.
- 4825 kHz Radio Luz e vida, Equatore.
- 4830 kHz Gwelo, Rhodesia.
- 4830 kHz R. Tachira, Venezuela.
- 4835 kHz Voz del Valle, Equatore.
- 4850 kHz Radio Peking, Cina.
- 4855 kHz R. Club, Mozambico.
- 4860 kHz All India Radio, India.
- 4865 kHz Ponta Delgada, Azzorre.
- 4880 kHz Radio Universo, Venezuela.
- 4890 kHz Port Moresby, Papua, N. Guinea.
- 4900 kHz R. Juventud, Venezuela.
- 4915 kHz Nairobi, Kenia.
- 4920 kHz Madras, India.

STAZIONI TELEVISIVE ITALIANE VHF - CANALE - CANALE «E»

Monte Conero, O, 13° 36' E, 43° 33' N. **Golfo di Salerno**, V, 15° 01' E, 40° 15' N. **Monte Soro**, O, 14° 42' E, 37° 56' N. **Monte Argentario**, O, 11° 10' E, 42° 24' N. **San Marco Argentano**, V/O, 16° 06' E, 39° 33' N. **Cagliari Capoterra**, V, 08° 57' E, 39° 10' N. **Cerchiara di Calabria**, O, 16° 23' E, 39° 51' N. **Stazzona**, V, 09° 16' E, 46° 09' N. **Monte Birot**, O, 08° 20' E, 44° 19' N. **Palmariggi**, V, 18° 24' E, 40° 08' N. **Poggio Pratolino**, O, 11° 45' E, 43° 38' N. **Monte Santo di Lussari**, O, 13° 31' E, 46° 29' N. **Padru**, O, 09° 35' E, 40° 48' N. **Borgo San Dalmazzo**, O, 07° 29' E, 44° 20' N. **Cassino**, O, 13° 51' E, 41° 34' N. **Airola**, O, 14° 33' E, 41° 04' N. **Alcamo**, V, 12° 38' E, 37° 58' N. **Candoglia**, V, 08° 26' E, 45° 59' N. **Lucoli**, V, 13° 19' E, 42° 18' N. **Marina di Ragusa**, V, 14° 42' E, 36° 45' N. **Borgo di Val Taro**, O, 09° 38' E, 44° 25' N. **Acqui Terme**, O, 08° 29' E, 44° 39' N. **Antrodoco**, V, 12° 58' E, 42° 21' N. **Foligno**, O/V, 12° 47' E, 42° 59' N. **Iglesias**, O, 08° 32' E, 39° 17' N. **Monte Capenardo**, O, 09° 04' E, 44° 27' N. **Plose**, O, 11° 42' E, 46° 41' N. **Posada**, V, 09° 43' E, 40° 38' N. **Susa**, O, 07° 04' E, 45° 09' N. **Velletri**, V, 12° 43' E, 41° 42' N. **Monte Pidocchina**, V, 10° 57' E, 44° 04' N. **Marmilla**, V, 08° 53' E, 39° 42' N. **Ogliastro**, O/V, 09° 31' E, 39° 52' N. **Sulmona**, V, 13° 48' E, 42° 05' N. **Faidona**, V, 12° 45' E, 46° 15' N. **Segni**, O, 13° 01' E, 41° 42' N. **Oriolo Calabro**, O, 16° 32' E, 40° 00' E. **Imperia**, V, 08° 04' E, 43° 54' N. **Monte Macchia Carrara**, O, 15° 35' E, 40° 34' N. **Val di Vara**, V, 09° 44' E, 44°

15' N. **Fontegreca**, O/V, 14° 11' E. 41° 28' N. **Castelsardo**, V, 08° 43' E, 40° 55' N. **Capracotta**, O, 14° 16' E, 41° 50' N. **Col de Courtil**, V, 07° 42' E, 45° 37' N. **Gardone Val Trompia**, O, 10° 10' E, 45° 39' N. **Cesclans**, O, 13° 03' E, 46° 21' N. **Ligonchio**, O, 10° 21' E, 44° 18' N. **Narcao**, O, 08° 45' E, 39° 09' N. **Ravasoletto**, O, 12° 56' E, 46° 31' N. **Gubbio**, V, 12° 32' E, 43° 19' N. **Riomaggiore**, V, 09° 45' E, 44° 06' N. **Val di Pejo**, O, 11° 25' E, 46° 18' N. **Oricola**, V, 13° 03' E, 42° 03' N. **San Rocco**, O, 09° 25' E, 44° 31' N. **Rovereto**, O, 11° 07' E, 45° 54' N. **Guadamollo**, V, 12° 26' E, 42° 27' N. **Polcenigo**, V, 12° 30' E, 46° 02' N. **Tredozio**, O, 11° 45' E, 44° 06' N. **Agromonte Mileo**, O, 16° 01' E, 40° 04' N. **Passo Gardena**, O, 11° 48' E, 46° 33' N. **Santa Maria di Leuca**, O, 18° 25' E, 39° 49' N. **Bitti**, O, 09° 23' E, 40° 28' N. **Gavin**, V, 08° 47' E, 44° 41' N. **Morfasso**, V, 09° 47' E, 44° 43' N. **Santa Maria Maggiore**, O, 08° 27' E, 46° 08' N. **Forni di Sopra**, O, 12° 36' N, 46° 24' N. **Santa Sofia**, V, 11° 55' E, 43° 56' N. **Tramutola**, V, 15° 47' E, 40° 19' N. **Villa Basilica**, O, 10° 40' E, 43° 56' N. **Alpago**, O, 12° 18' E, 46° 05' N. **Barrea**, V, 14° 00' E, 41° 45' N. **Chiaravalle Centrale**, V, 16° 25' E, 38° 45' N. **Fiera di Primiero**, O, 11° 50' E, 46° 10' N. **Isola Liri**, V, 13° 34' E, 41° 41' N. (segue).

Frequenze del canale «E»: 182,5 ± 189,5 MHz. **Frequenza video:** 183, 75 MHz, **Frequenza audio:** 189,25 MHz.

PER I FILATELICI

Tematica Telecomunicazioni

Republique Populaire du Congo - 100^{me} anniversaire de la naissance de Guglielmo Marconi - 1974.

Poste aeriene, 200 k.

Ritratto dello scienziato (molto approssimativo...) da giovane. Sullo sfondo prima apparecchiatura radio con antenna. **Turchia**

Tre valori per la serie Türkive Cumhuriyeti.

5 kuruş - Otomatik yeleks sebekesi (telescrivente con nastro perforato).

50 kuruş - Posta cekleri odeme (facsimile di vaglia postale).

100 kuruş - Radio İnk (complesso di antenne per ponte radio).

PER IL DX RADIOFONICO - AUSTRALIA

Radio Australia ha da tempo istituito un **club di radioascoltatori - listeners' club** - di cui fanno parte tutti gli SWL che inviano regolarmente rapporto di ascolto delle emittenti australiane. La qualifica di membro permanente si acquisisce inviando dodici rapporti di ascolto, ad intervalli di due per mese.

Alla ricezione dei dodici rapporti d'ascolto, Radio Australia provvede ad inviare il certificato di associazione.

Nei rapporti d'ascolto dovranno essere indicati i dettagli essenziali e cioè il tipo di ricevitore usato, nome e frequenza del programma ricevuto, giorno ed ora ed eventuali commenti circa la qualità di ricezione (consigliamo di usare il codice SINPO o il codice SINPFEMO che abbiamo pubblicato nei numeri precedenti).

I rapporti d'ascolto dovranno avere numerazione progressiva partendo dal N° 1 (1, 2, 3, 4... 12 e così via) e dovranno essere inviati al seguente indirizzo: **Listeners' Club, Radio Australia 3000 - Australia** che provvederà anche ad inviare regolarmente la «transmission schedule» di cui pubblichiamo un esemplare nella tabella.

TERMINI ESSENZIALI USATI NELLE TELECOMUNICAZIONI IN TRE LINGUE (parte prima)

Termini Generali - termes généraux - general terms

01.01 **Telecomunicazione**, télécommunication, telecommunication.

01.02 **Telefonia**, téléphonie, telephony.

01.03 **Telegrafia**, télégraphie, telegraphy.

01.04 **Telegramma**, télégramme, telegram.

01.05 **Telegrafia alfabetica**, télégraphie alphabétique, alphabetic telegraphy.

01.06 **Telegramma alfabetico**, télégramme alphabétique, alphabetic telegram.

01.07 **Telegrafia in fac simile**, télégraphie fac simile, fac simile telegraphy.



Fig. 4 - Microlog Oxy. Logh elettronico ed economico per l'indicazione della velocità di navigazione e della distanza percorsa con ripetitore. Contatore a 5 cifre da 0000,0 a 9999,9. Alimentazione a pile. Autonomia 1500 min (due mesi da una velocità media di 6 nodi).



Fig. 5 - Studio per una OSL, IS (Assessorato al turismo della regione sarda).



RADIO AUSTRALIA TRANSMISSION SCHEDULE J75

FOR THE PERIOD: 4 MAY-7 SEPTEMBER, 1975.

WRITE TO RADIO AUSTRALIA, MELBOURNE, 3000, FOR NEXT SCHEDULE

FREQ. kHz	METRE BAND	GREENWICH MEAN TIME																								LOCATION	POWER kW	
		18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17			
SOUTH AND SOUTH-EAST ASIA SERVICE																												
7200	41																		318	00000000					18	SHEP	100	
7235	41																									17	SHEP	100
9530	31				308																308	00000000					SHEP	100
9625	31					320	00000000																			18	SHEP	50
9695	31																				308	00000000					SHEP	100
9770	31																				308					18	SHEP	100
11740	25																				308	00000000					SHEP	50
11740	25																									19	SHEP	100
11790	25																										SHEP	100
11850	25																				320	00000000					SHEP	100
11930	25																				308	00000000					SHEP	100
15355	19																				308						SHEP	100
15355	19																				308						SHEP	100
15355	19																										SHEP	100
15395	19																				320	00000000					SHEP	100
17715	16																										SHEP	50
17740	18																										SHEP	100
17870	16																										SHEP	100
EAST ASIA AND NORTH-WEST PACIFIC SERVICE																												
7200	41																										SHEP	100
9515	31																										SHEP	50
9780	31																										SHEP	100
11810	25																										SHEP	50
15405	19																										SHEP	50
17715	16																										SHEP	50
17715	16																										SHEP	50
PAPUA NEW GUINEA SERVICE																												
7220	41																										SHEP	10
9730	31																										SHEP	10
9780	31																										SHEP	100
11825	25																										SHEP	10
11885	25																										BRIS.	10
15140	19																										SHEP	10
15405	19																										SHEP	50
17715	16																										SHEP	50
17715	18																										SHEP	50
PACIFIC ISLANDS SERVICE																												
5995	48																										LYND.	10
8045	49																										LYND.	10
8005	48																										LYND.	10
9540	31																										SHEP	100
9570	31																										SHEP	100
9580	31																										SHEP	100
11785	25																										SHEP	50
11840	25																										SHEP	50
15180	18																										LYND.	10
15240	18																										LYND.	10
15320	18																										SHEP	50
17795	18																										SHEP	50
BRITISH AND EUROPEAN SERVICE																												
9570	31																										SHEP	100
11785	25																										SHEP	50
NORTH AMERICAN SERVICE																												
9580	31																										SHEP	50
15320	18																										SHEP	100
17785	18																										SHEP	50
AFRICAN SERVICE																												
16280	19																										SHEP	100
17820	18																										SHEP	50

NOTE: FREQUENCIES MAY BE CHANGED IF PROPAGATION CONDITIONS SHOULD MAKE THIS NECESSARY. FREQUENCY CHANGES WILL BE ANNOUNCED DURING NORMAL TRANSMISSIONS.

TRANSMITTER LOCATIONS: BRISBANE (QLD.) 153°01'E 27°18'S * LYNDHURST (VIC.) 145°18'E 38°03'S * SHEPPARTON (VIC.) 145°25'E 38°20'S

LEGEND

BEARING (°)	ANTENNA GAIN	ENGLISH (48/09/11)	INDONESIAN	MANDARIN	CANTONESE	THAI	VIETNAMESE	JAPANESE	FRENCH	PIDGIN
————	000000	————	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000

ISSUED BY RADIO AUSTRALIA, MELBOURNE, 3000, AUSTRALIA. CABLES: "NEWSCAST". TELEPHONE: 60 0721

- 01.08 **Telegramma fac simile**, télégramme fac simile, fac simile telegram.
- 01.09 **Fototelegrafia (telefotografia)**, phototélégraphie (téléphotographie), phototelegraphy (telephotography or picture transmission Am).
- 01.10 **Fototelegramma**, phototelegramme, phototelegram.
- 01.11 **Servizio telegrafico**, service télégraphique, telegraph service.
- 01.12 **Rete telegrafica pubblica**, réseau télégraphique public, public telegraph network.
- 01.13 **Rete telegrafica privata**, réseau télégraphique privé, private telegraph network.
- 01.14 **Servizio telegrafico generale**, service télégraphique général, general telegraph service.
- 01.15 **Servizio telex**, service telex, telex service.
- 01.16 **Servizio di locazione dei circuiti (o delle reti)**, service de location de circuits (ou de réseaux), leased circuits (of networks) service.
- 01.17 **Radiocomunicazione**, radiocommunication, radiocommunication.
- 01.18 **Onde Hertziane**, ondes hertziennes, hertzian waves.
- 01.19 **Servizio di radiodiffusione**, service de radiodiffusion, broadcasting service.
- 01.20 **Televisione**, télévision, television.
- 01.21 **Telediffusione**, télédiffusion, wire broadcasting.
- 01.22 **Amministrazione**, administration, administration.
- 01.23 **Gestione privata**, exploitation privée, private operating agency.
- 01.24 **Gestione privata riconosciuta**, exploitation privée reconnue, recognized private operating agency.
- 01.25 **Telegramma di stato (chiamata telefonica di Stato)**, télégrammes d'Etat (appels téléphoniques d'Etat), Government telegrams (Government telephone calls).
- 01.26 **Telegramma di servizio**, télégramme de service, service telegram.
- 01.27 **Conversazione di servizio (nei servizi internazionali)**, conversation de service (dans le service international) service call (international).
- 01.28 **Telegramma privato**, télégramme privé, private telegram (segue).

ATTRIBUZIONE GAMME DI FREQUENZA PER LA PRIMA REGIONE

La lettera (m) indica che l'attribuzione è mondiale cioè per la 1°, 2° e 3° regione. I numeri a fianco dei servizi si riferiscono ai richiami del Regolamento delle Radiocomunicazioni. Frequenze in kilohertz.

Gamma 10 kHz ÷ 510 kHz.

- sotto 10 kHz nessuna assegnazione, 157, (m).
- 10,00- 14,00 radionavigazione, radiolocalizzazione, (m).
- 14,00- 19,95 fissi, mobile marittimo, 158, 159, (m).
- 19,95- 20,05 frequenze campione, 159, 160, (m).
- 20,05- 70,00 fissi, mobile marittimo (m), 158, 159, 161.
- 70,00- 72,00 radionavigazione, 161, 162.
- 72,00- 84,00 fissi, mobile marittimo, radionavigazione, 158, 161, 162, 163.
- 84,00- 86,00 radionavigazione, 162, 163.
- 86,00- 90,00 fissi, mobile marittimo, radionavigazione, 158, 162, 163.
- 90,00-110,00 fissi, mobile marittimo, radionavigazione, 158, 163, 166, 167.
- 110,00-112,00 fissi, mobile marittimo, radionavigazione, 162, 163, 167, 168.
- 112,00-115,00 radionavigazione, 162, 163.
- 115,00-126,00 fissi, mobile marittimo, radionavigazione, 162, 163, 167, 168, 169.
- 126,00-129,00 radionavigazione, 162, 163.
- 129,00-130,00 fissi, mobile marittimo, radionavigazione, 162, 163, 167, 168.
- 130,00-150,00 mobile marittimo, fissi, 163, 167, 172, 173.
- 150,00-160,00 mobile marittimo, radiodiffusione, 167, 174, 175.
- 160,00-255,00 radiodiffusione, 176.
- 255,00-285,00 mobile marittimo, radiodiffusione, radionavigazione, aeronautica, 174, 176, 177, 178.
- 285,00-315,00 radionavigazione marittima (radiofari), radionavigazione aeronautica.

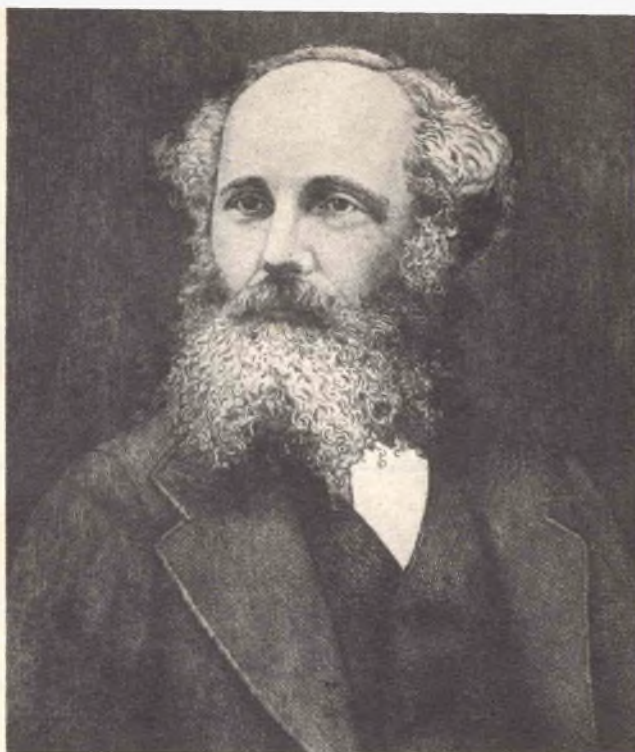


Fig. 6 - Precursori della radio: il grande scienziato James Clerk Maxwell (1831 - 1879).

- 315,00-325,00 radionavigazione aeronautica, 180.
- 325,00-405,00 radionavigazione aeronautica, mobile aeronautica (m), 181.
- 405,00-415,00 radionavigazione marittima (radiogoniometria), radionavigazione aeronautica escluso mobili, 182, 183, 184.
- 415,00-490,00 mobile marittimo, (m), 185, 186.
- 490,00-510,00 mobile - chiamata e soccorso (m) 187, (500 kHz).

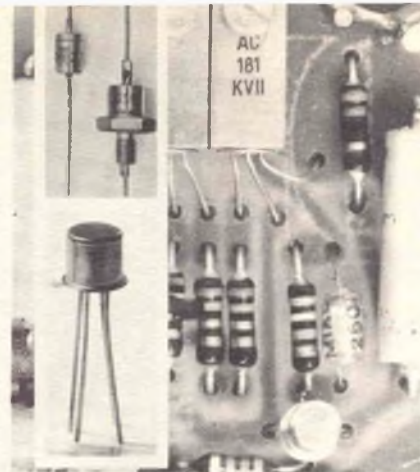
BUONE NOTIZIE PER GLI APPASSIONATI DI UFO

Nel quadro dello sviluppo degli RPV (Remotely-Piloted Vehicle) la General Accounting Office ha realizzato un nuovo tipo di robot del tipo mini-RPV, già usato largamente dall'URSS, per conto della Marina americana per effettuare la sorveglianza, mediante riprese televisive, ricognizione fotografica, acquisizione e localizzazione di bersagli. Il peso di questo veicolo telepilotato è dell'ordine di 60 kg con carico di 14 kg, quota di tangenza operativa 3650 m, autonomia circa un'ora e mezzo, con possibilità di operare sino alla distanza di 20 km dal posto di radiocomando. La lunghezza del prototipo è di 1,8 m, l'apertura alare 3,65 m: la velocità è dell'ordine di 250 km/h.

I GRANDI PRECURSORI DELLA RADIO

James Clerk Maxwell, nacque a Edimburgo nel 1831 e morì a Cambridge nel 1879. Fisico matematico, fu docente delle Università di Cambridge, Aberdeen e Londra. Discepolo e continuatore di M. Faraday cercò di sintetizzarne le intuizioni fondendo le leggi sperimentali dell'elettromagnetismo per mezzo del formalismo vettoriale. Diede anche un notevole contributo alla meccanica statica introducendo il criterio dell'equipartizione dell'energia per giustificare l'evoluzione dei processi fisici termodinamici.

Con l'ausilio delle leggi, conosciute attualmente con il nome di leggi di Faraday e di Hertz, diede un'interpretazione matematica alla propagazione luminosa anticipando la produzione delle onde em a mezzo di circuiti e campi alternati ad alta frequenza. Pertanto, pur avendo predetto l'esistenza delle onde em, il Maxwell non poté provarla. Fra le sue principali pubblicazioni e da citare il *Treatise on Electricity and Magnetism* e la famosa regola, che porta il suo nome, per individuare il senso del campo magnetico. In suo onore è stato dato il nome di maxwell all'unità di misura internazionale di flusso magnetico nel sistema C.G.S.



a cura di I. WILSON

POSSIBILITÀ E APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

1 INTERRUUTTORE DI PROSSIMITÀ CON TCA105

Presentiamo tre possibilità di realizzazione, relative a un interruttore di prossimità induttivo, che impiega il circuito integrato TCA 105, oscillatore e interruttore del valore di soglia. Le uscite sono per tutti i circuiti definite come segue:

Il circuito oscilla:

- uscita Q = condizione L (conduce)
- uscita \bar{Q} = condizione H (bloccata)

Le uscite assumono le rispettive condizioni complementari non appena l'oscillazione si interrompe.

La fig. 1 rappresenta una soluzione molto economica per un interruttore induttivo a feritoia. Il transistor di ingresso nel TCA 105 unitamente alle induttanze da 1,25 e 4,5 μH costituisce un oscillatore a tre punti.

L'andamento dell'impulso e la frequenza dell'oscillatore pertanto dipendono in larga misura, dalla sistemazione delle bobine. Adatta soluzione sono per

esempio i nuclei a olla in ferrite tipo B 65511-M000-R025 (\varnothing 7,35 mm) oppure B 65531-20040A001 (\varnothing 11 mm).

La frequenza tipica di oscillazione, con i dati valori di induttanze, è di $2 \div 3$ MHz. La frequenza può variare, mediante diversi valori di bobine, nel campo da 1 sino 10 MHz; con funzionamento sotto 1 MHz esiste il pericolo che la frequenza di oscillazione si sovrapponga al segnale di uscita. L'oscillazione cessa non appena viene introdotto un corpo di metallo ferromagnetico fra le due bobine. La larghezza delle fessure, con adatto dimensionamento, può misurare circa 5 mm. Il condensatore da 22 nF serve come accoppiamento per la separazione del potenziale.

La fig. 2 mostra un circuito simile ma per applicazione frontale. Qui l'oscillatore comprende un circuito composto da $L_1 = 12,5 \mu\text{H}$ e $C = 470 \text{ pF}$ che è determinante per il valore della frequenza. Quando la parte metallica provoca sufficiente attenuazione del circuito oscillante, si interrompe l'oscillazione; l'avvicinamento della parte metallica può avvenire in questo caso sia in direzione orizzontale che verticale.

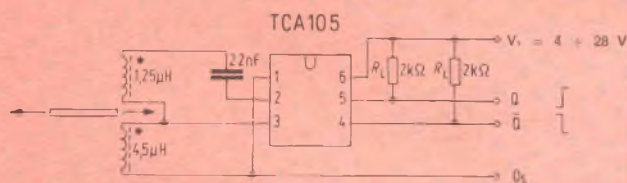


Fig. 1

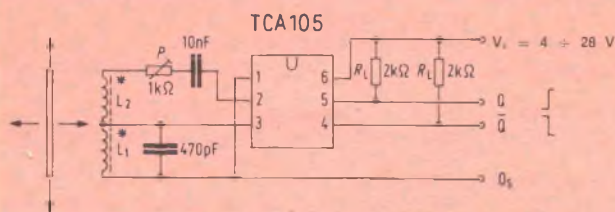


Fig. 2

L'oscillatore è provvisto inoltre di una resistenza di attenuazione regolabile P da 1 kΩ per trarre l'innesco delle oscillazioni; in questo modo si può regolare il punto di intervento nell'avvicinamento frontale entro un certo campo, sino alla distanza di 1 mm. L'isteresi per il punto di intervento ammonta in media a 0,2 mm.

Nella direzione di spostamento verticale del corpo metallico, isteresi e punto di intervento dipendono egualmente dalla distanza dal nucleo; il funzionamento è tanto migliore quanto minore è la distanza e dati certi sono da ricavare con una prova pratica.

Come valore indicativo si ha una isteresi di 0,6 sino 0,7 mm a una distanza di 0,5 mm. Per la costruzione di questo oscillatore si adattano bene nuclei a olla in ferrite del tipo B 65517A0000R001, il numero di spire necessarie per una semiolla di questo tipo con dimensioni \varnothing 9 mm x 5 mm è di:

- L1 : n1 = 20 spire filo rame laccato di \varnothing 0,1 mm
- L2 : n2 = 7 spire c.s.

Interruttori di prossimità con più elevata sensibilità necessitano di uno stadio supplementare a transistori come illustrato nello schema di fig. 3.

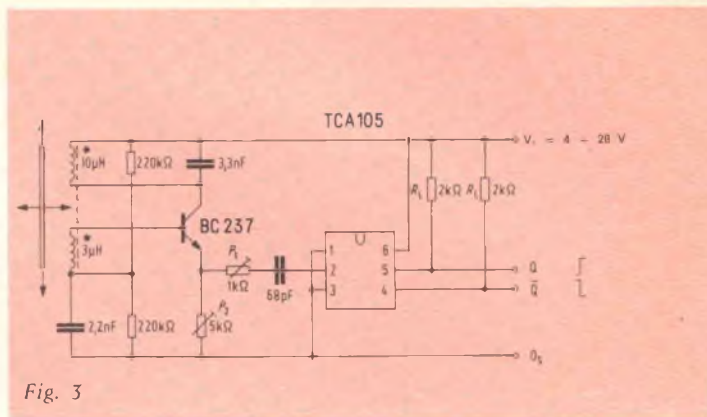


Fig. 3

I potenziometri di regolazione della isteresi (P1) e della distanza (P2) rendono possibile la realizzazione di interruttori di prossimità molto precisi, con distanza di intervento di 3 sino a 10 mm e, secondo la distanza, con un campo di isteresi fra 0,3 e 1 mm. L'arresto della oscillazione è possibile con spostamenti sia in direzione orizzontale che verticale.

2 INTERRUPTORE DI SOGLIA CON TCA 105

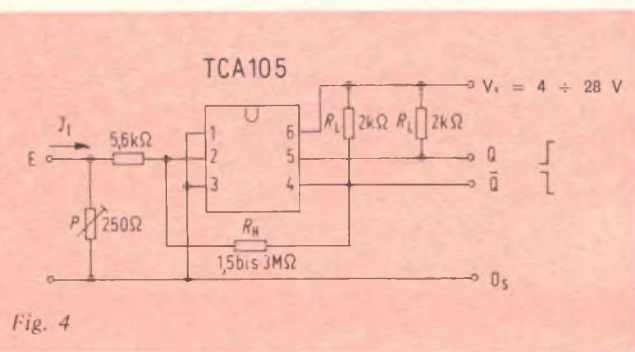


Fig. 4

della fig. 4 è previsto per un intervento con $I_1 = 2$ mA, valori di corrente diversi si possono avere con un adattamento della resistenza di ingresso. La resistenza R_H serve per la messa a punto della isteresi di inserzione; il suo valore è variabile in un vasto campo. L'isteresi risultante, in base ai dati valori di resistenze a schema, ammonta a circa I_{IH} 100 sino 400 μ A. Pure il valore della resistenza di carico R_L sulla uscita 4 e il valore della tensione di alimentazione V_S usata, influiscono sull'entità della isteresi. Valori ottimali si hanno con R_L sotto i 60 kΩ e per R_H sopra 1 MΩ.

3 LUXMETRO CON TCA 335

In fig. 5 è riportato lo schema di un semplice luxmetro che impiega un circuito integrato, amplificatore operazionale TCA 335A, e il fotodiiodo al silicio BPX 91.

Mediante il filtro ottico BG 38 da 2 mm (marca Schott, Mainz) si ottiene una concordanza della sensibilità spettrale del fotodiiodo e dell'occhio umano. L'inseritore S rende possibile la commutazione decadica di quattro campi di luminosità, da 10^2 sino 10^5 lux. Come indicatore serve uno strumento a bobina mobile con fondo scala 100 μ A. Il fotodiiodo si trova inserito fra l'ingresso non invertente e quello invertente dell'integrato TCA 335 (attacchi 2 e 3), così che il BPX 91 lavora con funzionamento in corto circuito sino alle più piccole intensità di illuminazione, con ciò è garantita una buona linearità

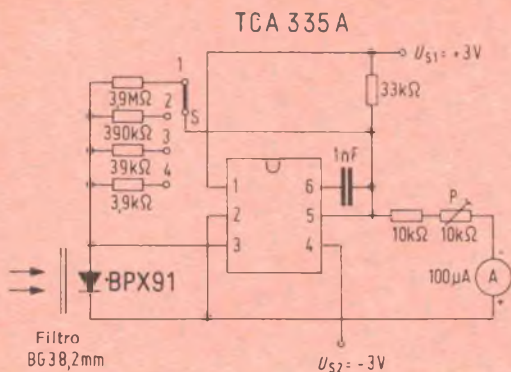


Fig. 5

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	$U_s: \pm 3 \text{ V}$
Corrente assorbita I_s :	0,5 mA
Campi di misura a fondo scala B:	$10^2 \text{ sino } 10^3 \text{ lux}$
Coefficiente di temperatura α :	$+ 0,2 \frac{\%}{^\circ\text{C}}$
Massima corrente di uscita I:	$< 1 \text{ mA}$

4 CIRCUITO TEMPORIZZATORE CON TAA 865

Con l'amplificatore operazionale TAA 861/865 A si possono realizzare, in modo proporzionalmente semplice, temporizzatori con tempi di alcuni minuti primi. Nel circuito, il cui schema è in fig. 6, come viene collegata la tensione di alimentazione V_b , il relè, inserito in uscita del circuito, si attira subito per poi ricadere dopo un certo tempo di ritardo prefissato.

Al posto del relè può esservi un corrispondente elettromagnete o una lampada di segnalazione, senza variazioni.

Il funzionamento del circuito è tale che alla sua inserzione, all'ingresso invertente (-) è applicata la tensione U_t del partitore a resistenze, mentre l'ingresso non invertente (+) risulta negativo, dato che il condensatore C_1 non si è ancora caricato. Pertanto l'amplificatore operazionale alla sua uscita è in conduzione e il relè viene attratto; questa condizione permane fino a che la tensione al condensatore C_1 che si carica attraverso la resistenza R , ha raggiunto il valore della tensione U_t del partitore. Allora l'ingresso non invertente è positivo e l'amplificatore in uscita va in stato di blocco. Le resistenze da 1 kΩ e

del circuito di misura. La necessaria corrente di ingresso dello amplificatore operazionale determina l'errore di misura F , pertanto vale il seguente rapporto:

$$\text{errore } F = \frac{I_i}{B \cdot E} D$$

ove I_i = corrente di ingresso del TCA 335 in nA
 B = intensità di illuminazione in lux

E = sensibilità del BPX 91 in $\frac{\text{nA}}{\text{lux}}$

D = fattore di assorbimento del filtro BG 38

L'errore di misura riferito ai rispettivi valori limite e con $B = 100 \text{ lux}$ ammonta a:

$$F = \frac{50}{100 \cdot 35} \cdot 8 \sim 0,1 \quad 10\%$$

Riferito ai valori tipici l'errore risulta di: $F \sim 3\%$.

La posizione di fine corsa dello strumento viene regolata con il potenziometro P.; possono venire usati strumenti con fine corsa sino a 1 mA diminuendo la loro resistenza in serie. Le tolleranze delle resistenze di misura da 39, 390, 3,9 kΩ determinano l'esattezza delle indicazioni. Il condensatore da 1 nF all'attacco 6 provvede alla compensazione dell'amplificazione alle frequenze più elevate, viene così evitata una eventuale tendenza del circuito ad oscillare. Il luxmetro può venire alimentato con due batterie di pile, poiché l'esattezza della misura è largamente indipendente della variazione della tensione di alimentazione.

1 MΩ servono per creare una univoca soglia di intervento. La tensione al partitore è stata scelta di valore tale che il tempo di ritardo corrisponda esattamente alla costante di tempo del fattore RC_1 ; pertanto il tempo può venire ricavato dalla formula:

$$t_v [\text{S}] = R [\Omega] \cdot C_1 [\text{F}]$$

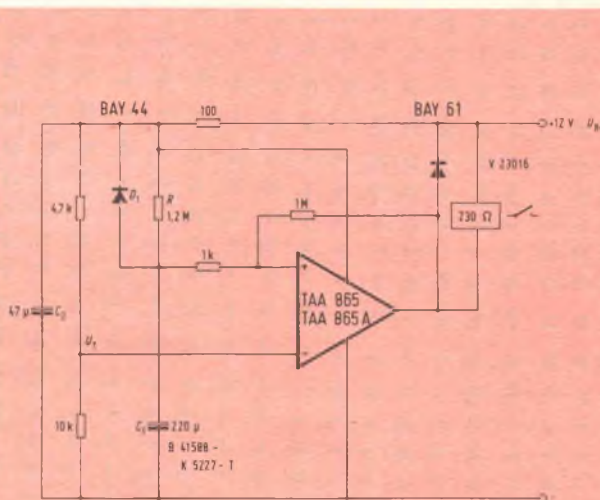


Fig. 6

Data la sensibile corrente di dispersione nei condensatori elettrolitici, C1 deve essere scelto non superiore ai 1000 μ F. La resistenza R può essere variata da 1 k Ω a 1,2 M Ω .

Per ottenere un breve tempo per la ripetizione, provvede il diodo D1 che, disinserita la tensione, cortocircuita la resistenza R e il condensatore si scarica rapidamente attraverso la bassa resistenza ohmica del partitore.

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	12 V \pm 20%
Tempo di ritardo tv:	circa 260 s.
Tempo di ripristino tw:	circa 12 s.
Relè:	V 23016A-0005-A 101 (bobina 230 Ω)
Potenza commutabile:	120 W = /3,5 kW ~

5 TUNER FM HI-FI

Per l'impiego in apparecchi Hi-Fi di alta qualità è stato studiato il tuner per FM, protetto ai forti segnali, a schema di fig. 7.

Il segnale di antenna attraverso una rete di regolazione a π , realizzata con i diodi pin BA 379, giunge a un circuito di preselezione e da questo alla porta 1 del transistor TV 106 del primo stadio, transistor Mos-Fet a due porte. Questa soluzione, con la più possibile stretta larghezza di banda del circuito, è ottimale dal lato rumore. L'uscita del Mos-Fet è portata ad una presa del circuito primario del filtro di banda, da un lato per migliorare la selezione prima dello stadio miscelatore e inoltre per mantenere l'amplificazione del prestadio a tale valore, che il fattore di rumore dello stadio miscelatore risulti irrilevante rispetto al fattore di rumore complessivo.

Lo stadio mescolatore è costituito dal circuito integrato SO42 P, un circuito simmetrico e attivo; l'entrata AF nell'integrato è resa simmetrica mediante un avvolgimento su un nucleo ad anello. La parte oscillatore dell'integrato è costituita da transistori collegati in controfase. L'uscita MF è pure resa simmetrica tramite un avvolgimento bifilare della bobina. Il segnale MF viene raddrizzato con il diodo AA 113 e portato

all'amplificatore di regolazione, costituito dall'amplificatore operazionale integrato TBA 221 B. L'amplificazione della regolazione e il punto di applicazione sono regolabili; la regolazione deve intervenire a circa 2 mV di segnale di antenna. La corrente di uscita dell'amplificatore operazionale comanda l'elemento di attenuazione con i diodi pin.

Dati delle bobine

L1	: 5,5 spire \varnothing 0,8 mm rame arg., prese a 1/2 spira e a 3 1/2 spire
L2	: 5,5 spire \varnothing 0,8 mm rame arg., presa a 3 1/2 spire
L3	: 5,5 spire \varnothing 0,8 mm rame arg., presa a 1 1/4 spire
L6	: 6,5 spire \varnothing 0,8 mm rame arg., presa al centro
L7	: 2 spire \varnothing 0,5 mm rame laccato, sopra L6
L1-L2-L3-L6-L7	: su rocchetto Sp 3,5/14,6-2048 (Vogt)
L1-L2-L3	: nucleo a vite 3,5 x 0,5 x 10,3; mater. U 17
L6-L7	: nucleo a vite 3,5 x 0,5 x 10, in ottone
L4-L5	: ognuna 4 spire \varnothing 0,5 mm rame laccato, attorcigliate su nucleo ad anello B 64290 A 0037 x 001
L8	: spire \varnothing 0,2 mm rame laccato bifilare
L9	: 6 spire \varnothing 0,2 mm rame laccato presa a due spire
L8-L9	: su elemento di montaggio Vogt D 41-2520
Dr1-Dr2-Dr3	: 10 μ H

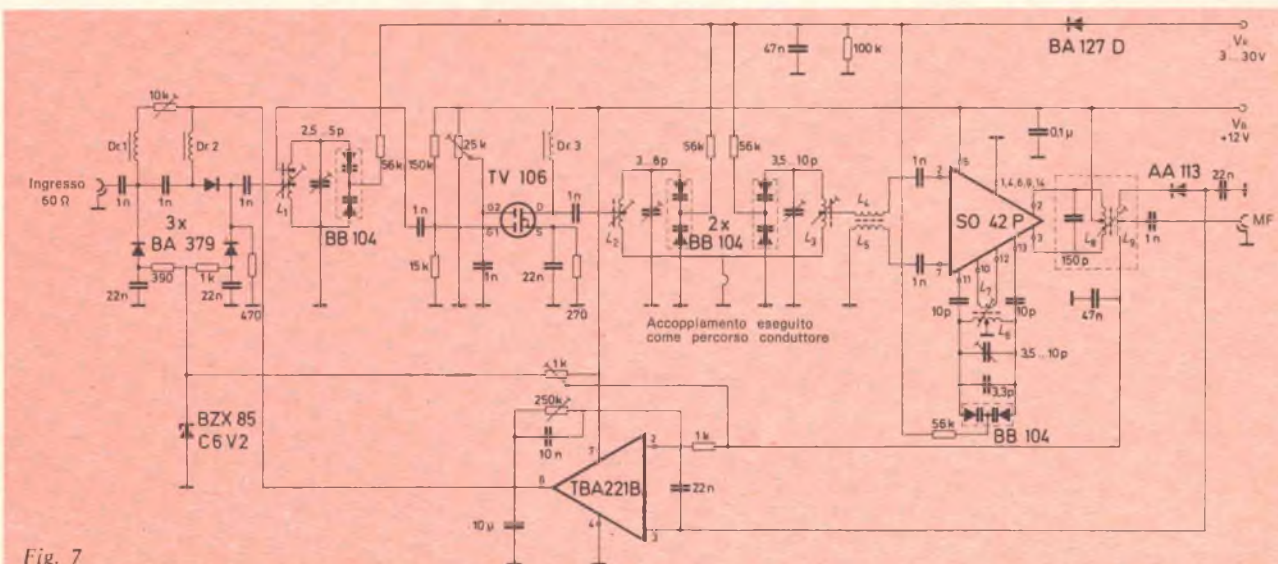


Fig. 7

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	12 V
Corrente assorbita:	32 mA
Tensione di sintonizzazione:	4,2 sino 28 V
Resistenza di ingresso:	60 Ω
Resistenza di uscita:	60 Ω
Amplificazione di potenza:	26 sino 28 dB
Entità della regolazione:	> 50 dB
Fattore di rumore:	4,3 sino 4,6 dB
Larghezza di banda AF:	1,4 sino 1,7 MHz

6 TUNER PER OM CON DIODI VARICAP BB113

La fig. 8 riporta lo schema di un Tuner per radio-ricevitore in OM; l'amplificatore AF è contemporaneamente stadio miscelatore per la conversione di frequenza. Il trasformatore MF deve presentare una resistenza di carico primario di circa 6 sino 10 k Ω , il secondario è stato caricato con 330 sino 400 Ω . L'immissione del segnale di oscillatore, alla base del miscelatore, avviene a resistenza ohmica molto bassa; così difficilmente l'ingresso della AF sull'emettitore subisce una variazione della resistenza di ingresso nominale per l'effetto reattivo della permanente resistenza di base (una parte del potenziometro da 250 Ω).

Questo potenziometro fu previsto solo per lo studio dei rapporti e può venire sostituito con una resistenza fissa. Questo sistema di accoppiamento oscillatore-miscelatore riduce sensibilmente l'influenza dell'oscillatore, con forti segnali di ingresso. L'induttanza in serie sull'ingresso migliora l'adattamento nel campo di frequenze. L'ingresso a 60 Ω appare come la migliore soluzione per l'inserzione di antenna oltre la soluzione con antenna di ferrite. Essa evita dannose capacità in parallelo per il diodo di sintonia, con buoni rapporti di trasformazione. Il tuner di cui è illustrato in fig. 8 lo schema, è stato realizzato in modo tale che la sua amplificazione è stata scelta non tanto elevata come appare evidente (Ap circa 10 sino 15 dB), maggiori amplificazioni pregiudicano il comportamento con forti segnali.

(Forte amplificazione equivale a piccola capacità di pilotaggio quindi piccola compatibilità a forti segnali). Con una amplificazione di circa 10 dB si ottiene già un sufficientemente buono rapporto segnale-rumore.

Come protezione ai forti segnali in antenna, per esempio nei ricevitori mobili, è previsto all'ingresso il diodo commutabile BA 182; quando è inserito in condizioni di blocco possono venire elaborati segnali utili sino a 5 Vpp ($R_i \approx 60 \Omega$), ciò corrisponde a una tensione nel punto più elevato del circuito (u_2) di circa 250 Vpp.

Il rapporto segnale-rumore del Tuner per OM con diodi BB113 e con ingresso di miscelatore, si può rilevare dal grafico di fig. 9. I valori corrispondono a quelli che si possono ottenere con ingresso dello stadio miscelatore; con un proprio prestadio AF possono ottenersi valori migliori, però l'importante comportamento ai grandi segnali in un tale Tuner, forzato con il valore di questo aggiunto guadagno AF, diventa peggiore.

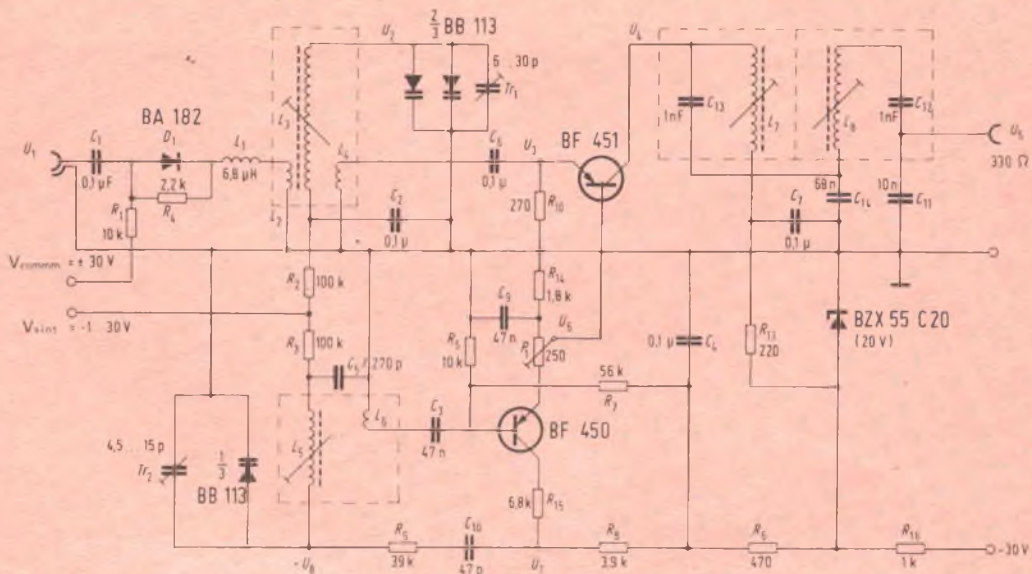


Fig. 8

DATI TECNICI

Campo di frequenza 530 sino 1620 kHz, MF 465 kHz

Amplificazione: circa 15 dB

Limiti di pilotaggio all'ingresso di 60 Ω (kBF ≤ 10%)
D, in conduzione D, bloccato

Vi max a 600 kHz	85 mVpp	6,5 Vpp
Vi max a 1 MHz	140 mVpp	4,8 Vpp
Vi max a 1,5 MHz	140 mVpp	5,4 Vpp

Soppressione della frequenza immagine a 1 MHz:
43 dB (D, in conduzione)

Soppressione della MF a 1 MHz
38 dB (D, in conduzione)

Irradiazione dei disturbi di oscillatore sull'ingresso:
0,9 mV/60 Ω (D, in conduzione)

Disaccordo di oscillatore a Vi max e fe 1,5 MHz:
f.osc. < 0,2 kHz Vi max = U1 in fig. 8

fi	R1*	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U8	Ap
MHz	Ω	mVpp	mVpp	mVpp	mVpp	mVpp	mVpp	mVpp	dB
0,6	35	50	790	11,2	10400	730	300	1500	13,6
1,0	53	50	710	10,3	10000	750	340	2400	15,6
1,5	88	50	1040	8,1	8800	660	340	2800	16,7

* BA 182 escluso

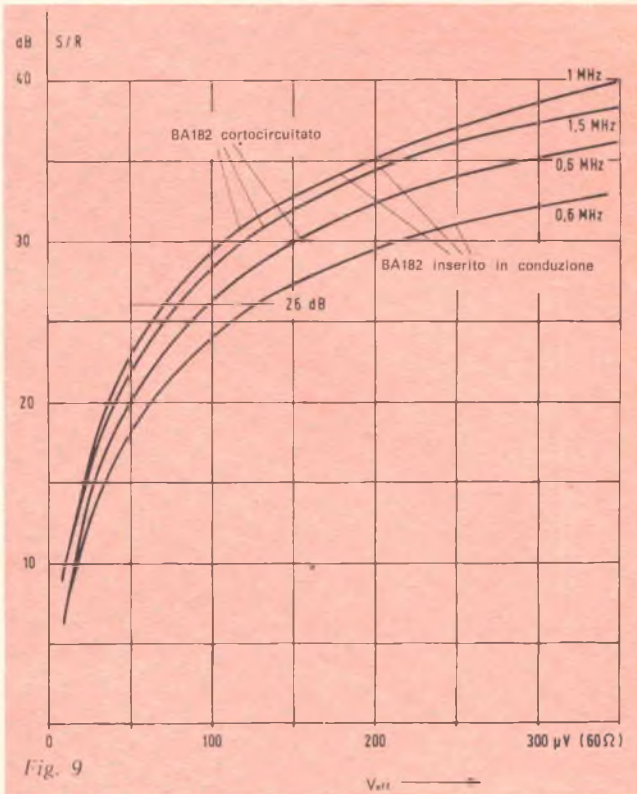


Fig. 9

Dati delle bobine

- L1 = Induttanza in serie all'ingresso di antenna: 6,8 μH
32 spire rame laccato Ø 0,2 mm su nucleo Si
31s Ø 3,3 mm tipo B 69310 A 0001 x 131
- L2 = Accoppiamento di antenna 2 spire r.l. Ø 0,2 mm
- L3 = Circuito di ingresso 100 spire 4x0,05 filo Litz
- L4 = Avvolgimento di accoppiamento AF: 1 spira r.l.
Ø 0,2 mm

- L5 = Circuito oscillatore: 100 spire 4x0,05 filo Litz
 - L6 = Avvolgimento di reazione oscillatore 20 spire
4x0,05 Litz
 - L7 = 1. filtro di banda MF 85 spire Litz 12x0,04
 - L8 = 2. filtro di banda MF 85 spire Litz 12x0,04
- L2 sino L8 elementi costruttivi filtri della Vogt D 41-2519

7 AMPLIFICATORI HI-FI DA 10-50 W

Con le coppie di transistori complementari epibasi BD 645/646 è stata realizzata una serie di amplificatori bassa frequenza Hi-Fi, con potenza di uscita da 10 sino 50 W, con o senza protezione al corto circuito. La potenza tipica di questo stadio finale a transistori Darlington si trova a circa 30 ÷ 40 W; con potenze di uscita oltre i 10 W sono possibili esecuzioni particolarmente economiche, mediante il risparmio dei transistori pilota complementari e loro dissipatori. Questi Darlington si distinguono per la loro custodia in resina TOP 66, che permette il montaggio in minimo spazio e con facilità. Contrariamente ai circuiti quasi complementari, data la simmetrica costruzione dello stadio finale complementare, non si registra praticamente nessun aumento del fattore di distorsione nel funzionamento a piccola potenza di uscita; inoltre nello stadio Darlington si ha sufficiente stabilità della corrente di riposo.

Di seguito vengono indicate due esecuzioni circuitali di amplificatori con i loro corrispondenti singoli semiconduttori:

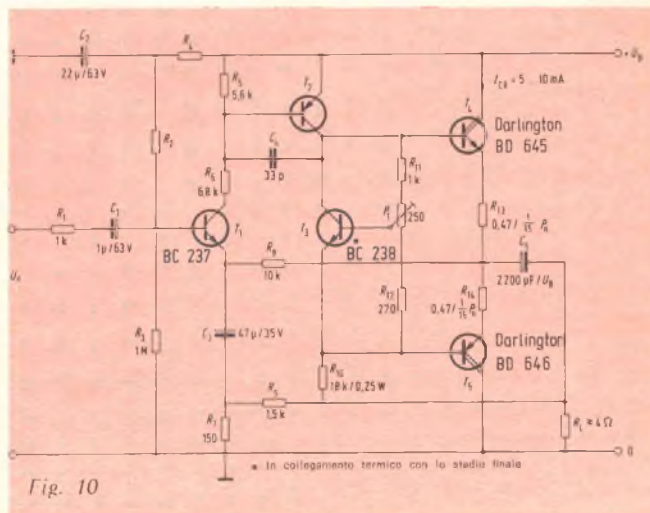


Fig. 10

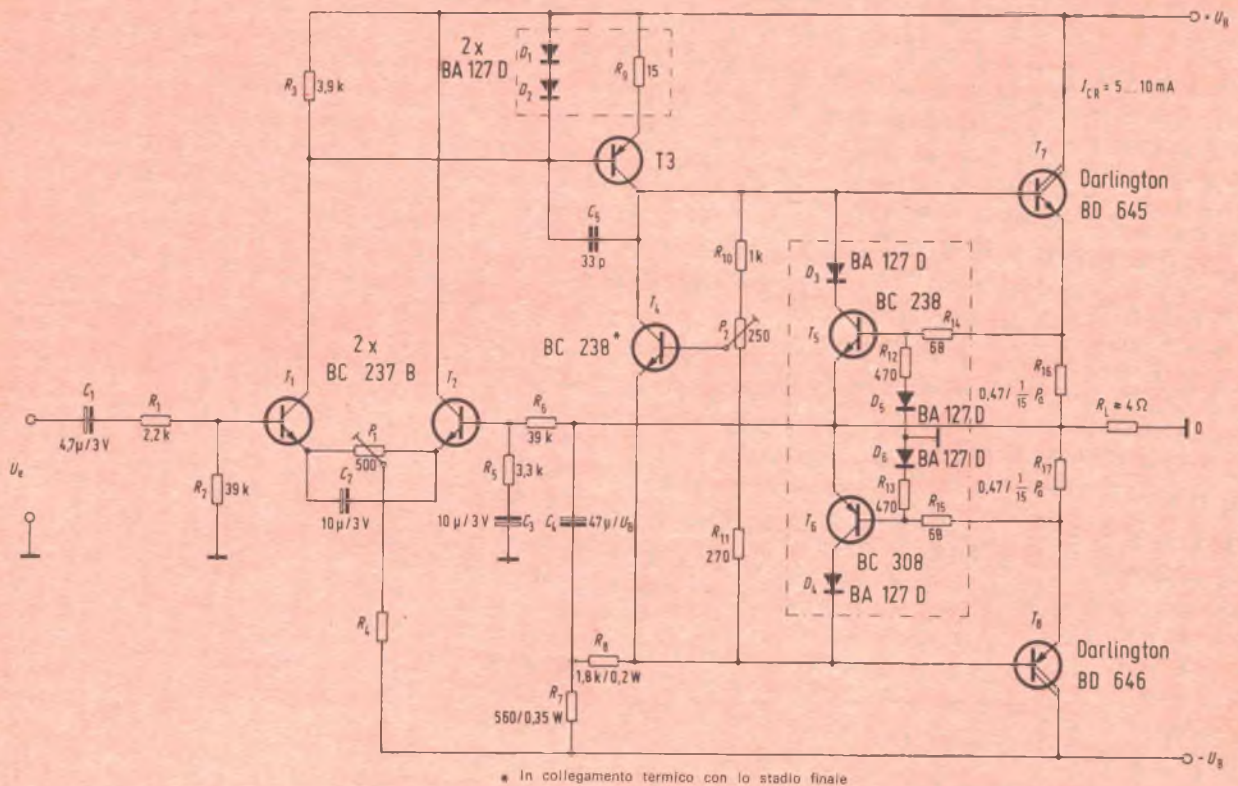


Fig. 11

TABELLA 1: Dati tecnici degli amplificatori

	Schema di fig. 10					Schema di fig. 11					
Potenza nominale di uscita (k=1%)	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	W
Tensione di alimentazione	25	33	39	45	49	+13	+17	+20	+23	+25	V
						-12	-16	-19	-22	-24	V
Assorbimento di corrente a Pu=0	13	14	15	16	17	13	14	15	16	17	mA
a Pu=nom	0,75	1,05	1,25	1,43	1,58	0,75	1,05	1,25	1,43	1,58	A
Resistenza di carico	4 Ω										
Tensione nominale di ingresso	0,5	0,7	0,9	1	1,1	0,5	0,7	0,9	1	1,1	V
Resistenza di ingresso	> 300 kΩ					39 kΩ					
Fattore di distorsione a 0,8 Pu nom						< 0,5%					
a Pu=100 mW						≅ 0,2%					
Curva di frequenza in tensione (-1 dB)						≈ 20 Hz a > 60 kHz					
Curva di frequenza in potenza (-1 dB, k=1%)						≈ 30 Hz a 30 kHz					
Resistenza termica del dissipatore per ogni transistor finale R _{thk}	≤ 15	8	5,5	4,5	3,5	7	5	4,5	4	3,5	°C/W
R _{thk} per i transistori pilota	≤ —	—	—	—	—	—	—	90	90	80	°C/W

TABELLA 2: Componenti che variano per le diverse esecuzioni

Pu nom.	10	20	30	40	50 W
		Schema secondo fig. 10			
R2	620	680	750	750	750 k Ω
R4	100	100	68	68	82 k Ω
T2	BC 307	BC 307	BC 327	BC 161	BC 161
		Schema secondo fig. 11			
R4	22	27	39	39	39 k Ω
T3	BC 327	BC 327	BC 327	BC 161	BC 161

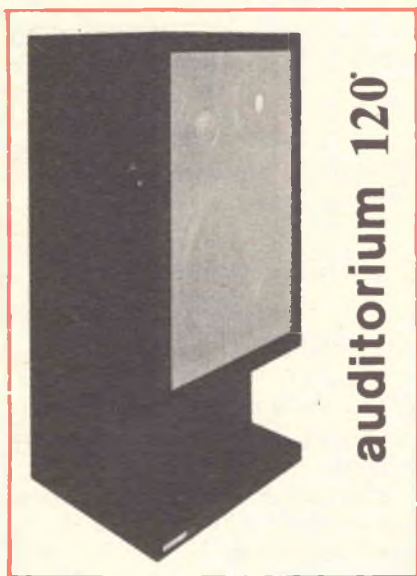
I. Circuito a quartetto con accoppiamento capacitivo dell'altoparlante, secondo schema della fig. 10.

II. Circuito con alimentazione simmetrica, protezione al corto circuito e accoppiamento dell'altoparlante in corrente continua, secondo schema della fig. 11.

La tabella 1 riporta i dati tecnici degli amplificatori, la tabella 2 i corrispondenti componenti che variano per le varie potenze di uscita, in ambedue gli schemi sono pochi i componenti che devono essere cambiati. La corrente di riposo dello stadio finale deve ammontare a circa 5 sino 10 mA, essa viene regolata me-

dante il trimmer da 250 Ω . Il transistor BC 238 provvede alla stabilizzazione della corrente di riposo per variazioni della temperatura e deve trovarsi a contatto termico con lo stadio finale (montato sul dissipatore). L'aumento della corrente di riposo ad elevata temperatura non pregiudica nè le caratteristiche di riproduzione dell'amplificatore nè la massima potenza di uscita ottenibile; solo con piccola potenza di uscita cala un pò il rendimento.

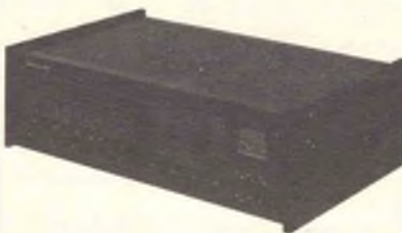
da «Halbleiter-Shaltbeispiele della SIEMENS AG.



diffusore

Potenza: 120 Watt
 Impedenza nominale: 4 Ω
 Frequenza cross-over: 600 Hz - 5.000 Hz (12 db/ott)
 Minima potenza richiesta: 30 Watt RMS
 Massima potenza di lavoro: 250 Watt musicali
 Risposta in frequenza: ± 5 dB 20 + 20.000 Hz
 Cassa a tenuta d'aria - mobile in legno rifinito a mano nero ebano.
 Peso lordo 45 kg
 Prezzo di fabbrica L. 420.000

auditorium 1000



preamplifier

Alimentazione: A 1800 - 75 V DC
 Risposta in frequenza: ± 1 dB 10 \div 30.000 Hz
 Distorsione < 0,2% da 10 \div 30.000 Hz
 Rapporto S/N: < di 65 dB
 Dimensioni: 52 x 15 x 41,6
 Prezzo di fabbrica L. 645.000

auditorium 1800



final power

Potenza nominale: 400 + 400 RMS su 4 Ω
 Distorsione armonica e d'intermodulazione: < dello 0,25%
 Risposta in frequenza: 5 \div 35.000 Hz
 Sensibilità: 200 mV Pu. max
 Rapporto S/N: migliore di 110 dB
 Dimensioni: 52 x 15 x 41,6
 Prezzo di fabbrica L. 845.000



EXCITING LIGHTING HI-FI

diffusore

Potenza: 50 Watt RMS
 Impedenza nominale: 8 Ω
 Minima potenza richiesta: 10 W RMS
 Massima potenza di lavoro: 100 W RMS
 Risposta in frequenza: da 40 + 18.000 Hz ± 5 dB
 Frequenza cross-over: 800 Hz - 5 kHz (12 db/ott.)
 Cassa a tenuta d'aria - mobile in legno rifinito a mano nero ebano
 Peso lordo 40 lbs
 Prezzo di fabbrica L. 142.000

LE COSTANTI UNIVERSALI DELLA FISICA

a cura di FRANTOS

I fisici, per risolvere la maggior parte delle equazioni matematiche, devono richiamarsi a un gran numero di formule chiamate anche costanti universali. Per fare qualche esempio, ricordiamo le principali: la velocità della luce nel vuoto c , la costante di Planck h , la costante di Boltzmann k , che sono le più importanti e indispensabili alle attuali teorie. Queste a loro volta, entrano nell'espressione di altri coefficienti come la costante di Stefan-Boltzmann, la costante di Wien, la costante di Hall ecc.

In questo articolo ci limitiamo alle costanti più usate in elettronica come la velocità della luce nel vuoto, la costante di Planck, quella di Boltzmann e quella di Stefan-Boltzmann.

Velocità della luce

In passato scienziati come Descartes, Huyghens definivano la velocità della luce con il termine «celerità» della luce da questo si è conservata l'iniziale c come simbolo della costante.

Le misure più recenti hanno dato il risultato seguente:

$$c = (2,997900 \pm 0,000007) \times 10^8 \text{ (m/s)}$$

Naturalmente nei calcoli correnti si impiega il valore approssimato:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ (m/s)}$$

L'equazione è così dimensionata: lunghezza (L), massa (M), tempo (T), intensità (I) nel sistema M.K.S.A. (Giorgi razionalizzato, le unità di misura sono: Metro, Kilogrammo, Secondo, Ampere).

Praticamente l'equazione è data da una lunghezza (L) divisa per un tempo (T):

$$c = L \cdot T^{-1}$$

La teoria elettromagnetica della radiazione dimostra allora che, in aria libera, la velocità di propagazione delle onde è quella della luce. Inoltre è dimostrato che:

$$c = (\epsilon_0 \cdot \mu_0)^{-1/2}$$

dove: ϵ_0 è la costante dielettrica o permittività μ_0 è la costante di magnetizzazione o permeabilità.

Si avrà così:

$$c = (\epsilon_0 \cdot \mu_0)^{-1/2} = 3 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\frac{4 \pi}{36 \pi \cdot 10^9 \cdot 10^7}}}$$



Fig. 1 - Un'onda luminosa che si propaga, è formata da due strati distrittivi oscillanti, uno positivo l'altro negativo. Quando agisce un campo elettrico, questi strati si dissociano e le loro estremità si avvolgono su se stesse dando luogo a un positone (avente una energia di 511 keV) e a un negatone al quale corrisponde una larghezza d'onda limite λ di 2,5 pm ($2,5 \times 10^{-12}$ m).

l'esperienza dimostra che:

$$\epsilon_0 = (36 \pi \times 10^9)^{-1} \text{ (Farad/metro)}$$

$$\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ (Henry/metro)}$$

In un primo momento può sembrare curioso che le unità Farad/metro e Henry/metro diano una velocità, che è un rapporto di uno spazio lineare (una distanza) con un tempo.

Per meglio chiarire questo punto, svolgiamo le equazioni della permittività e della permeabilità:

$$\epsilon_0 = L^{-3} T^2 M^{-1} I^2$$

$$\mu_0 = L M I^{-2}$$

$$\text{Facciamo il prodotto: } L^{-3} \cdot L \cdot M^{-1} \cdot M \cdot I^2 \cdot I^{-2} \cdot T^2 = L^{-2} T^2$$

la cui radice quadrata dà:

$$L^{-1} \cdot T^{-1}$$

il cui inverso è:

$$c = L \cdot T^{-1}$$

questo prova che la relazione $c = (\epsilon_0 \mu_0)^{-1/2}$ è omogenea a una velocità.

Vediamo ora di spiegare perchè, pur essendo variabili ϵ_0 e μ_0 in certe condizioni, la velocità della luce è una costante. Questo è possibile se le variazioni si compensano.

Ma il vuoto è «pieno» d'energia (teoria di René Vallee) e questa non è che la prima analisi in cui si ammette l'invariabilità della velocità delle onde elettromagnetiche. Non è più la stessa cosa con le variazioni delle forme e strutture delle particelle elementari considerate nella scala dell'infinitamente piccolo.

Vallee insiste sul fatto che: «Il valore misurato della velocità della luce c non è che un valore statistico medio che dipende dal mezzo di propagazione».

LA COSTANTE DI PLANCK O «QUANTO D'AZIONE»

Per i fisici, una «azione» è il prodotto di una energia per un tempo. Il «quanto d'azione» è la minima energia indivisibile moltiplicato per il tempo al di là del quale nascono degli altri fenomeni (per esempio ondulatori invece che corpuscolari ecc.)

Applichiamo in uno spazio isolato, abbastanza grande per evitare ogni interazione fra le particelle, il principio fondamentale della dinamica (Newton); esso è dato dalla formula:

$$F = m \cdot \gamma = m \cdot \frac{dv}{dt}$$

dove γ è una accelerazione (o variazione di velocità rispetto a un tempo); separiamo le variabili, velocità e tempo, riscrivendo i due membri dell'equazione:

$$F \cdot dt = m \cdot dv$$

che integriamo con t e v , per ottenere da una parte l'impulso materiale I e, dall'altra parte, la quantità di movimento p :

$$I = F \int_0^t dt = F \cdot t = m \int_0^v dv = m \cdot v = p$$

Se consideriamo il nostro particolare di riferimento sotto il suo stato ondulatorio, si confronterà il tempo al periodo della sua onda T e si avrà:

$$F \cdot T = m \cdot v$$

oppure:

$$\frac{F}{v} = m \cdot v$$

con $v \cdot T = 1$

se ν è la frequenza dell'oscillazione considerata:

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{c}{\lambda} = \frac{1}{\lambda \sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$$

e allora si ha:

$$F = m \cdot v \cdot \nu = m \cdot c \cdot \nu$$

L'energia W è uguale alla forza che si sposta su una distanza (essa si può prendere uguale alla lunghezza d'onda λ):

$$W = F \cdot \lambda = m \cdot c \cdot \lambda \cdot \nu = h \cdot \nu$$

Sotto una forma intuitiva, ritroviamo la costante di Planck per un corpuscolo materiale, per esempio un elettrone di massa:

$$m = (9,10710 \pm 0,00022) \times 10^{-31} \text{ (kg)}$$

si propagherà alla velocità della luce:

$$c = (2,997900 \pm 0,000007) \times 10^8 \text{ (m/s)}$$

con una lunghezza d'onda λ limite di:

$$\lambda = 2,45 \times 10^{-12} \text{ (m)}$$

Essa determina il limite teorico della zona ondulatoria sulla quale lo scambio «energia-massa» è diffuso, ma contenuto in un elemento di volume chiuso da una maglia elettrica distruttiva che costituisce l'inviluppo della materializzazione (fig. 1).

$$h = m \cdot c \cdot \lambda = (9,1071 \times 10^{-31}) \cdot (2,9979 \times 10^8) \cdot (2,45 \times 10^{-12})$$

$$h = 6,6245 \times 10^{-34} \text{ (J.s)}$$

Si deve poi associare l'unità quantica h barrata \hbar data da $R/2\pi$.

Questo calcolo non è rigoroso, ma si pone in termini facilmente comprensibili la grandezza di una costante universale, messa in evidenza da Planck nello studio dell'irradiazione dei corpi neri.

COSTANTE DI BOLTZMANN

Una superficie di volume V_1 , che non ha comunicazione con l'esterno, contiene N molecole e ha la proprietà di deformarsi (sotto una pressione o una depressione). L'energia che esiste in W_1 è misurata in joule (fig. 2).

Si agisca su di esso in modo da contergli un volume V_2 . La sua energia è allora W_2 . Lo scarto fra W_1 e W_2 ha contribuito ad aumentare l'entropia (disordine interno) iniziale S_1 di ΔS per aumentarlo al valore S_2 . La termodinamica dimostra allora che:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = R \cdot I_n \frac{V_2}{V_1}$$

dove R è la costante di un gas perfetto, che lega la pressione p , il volume V , alla temperatura assoluta, secondo la relazione classica:

$$p \cdot V = R \cdot T$$

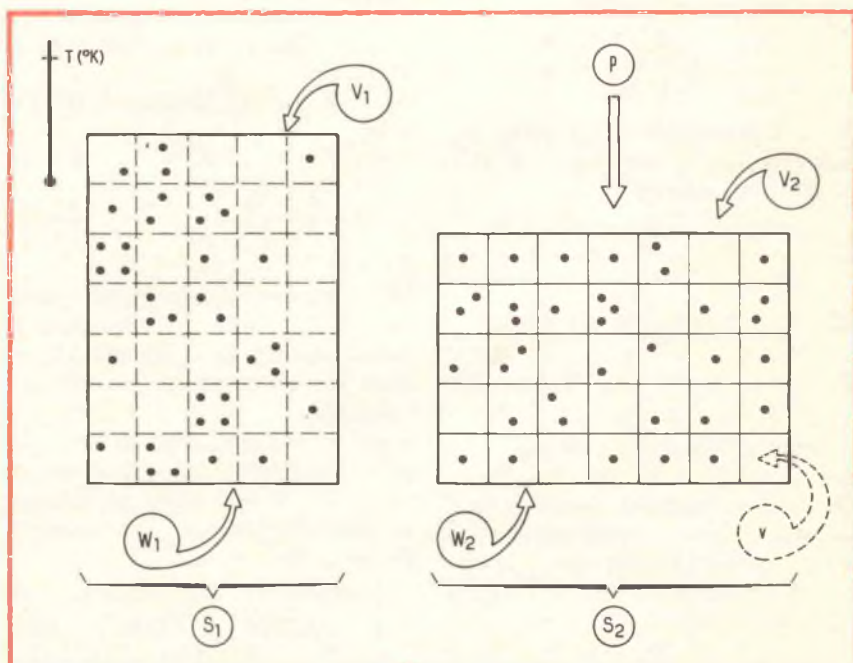


Fig. 2 - Il calcolo delle energie negli spazi che racchiudono le particelle dipende dalle statistiche quantiche (applicate alla distribuzione delle popolazioni corpuscolari), qui incluse nelle superfici. Queste sono divise artificialmente in «cellule quantiche» e la ripartizione delle molecole o degli atomi, degli ioni ecc. si studia a partire dalla nozione di occupazione delle caselle accettive. Così si definisce una configurazione probabilistica. Le particelle non sono più assoggettate a tale volume v .

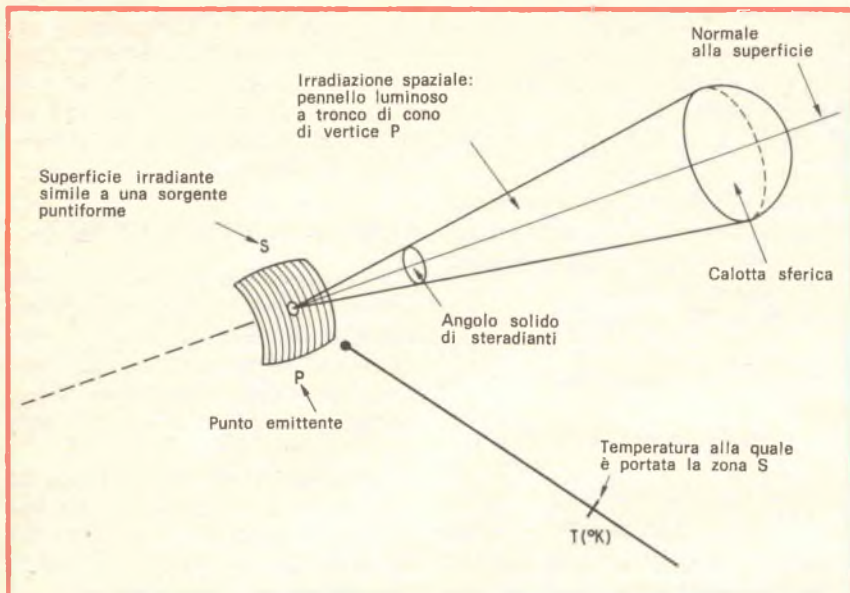


Fig. 3 - Un corpo riscaldato irradia energia: la radiazione emessa dipende dalla temperatura alla quale l'elemento di superficie radiante è portato. La legge di Stefan ha stabilito, empiricamente, che l'energia dissipata è proporzionale alla temperatura assoluta del generatore fototermico elevato alla quarta potenza. Boltzmann, riferendosi all'esistenza di una pressione di radiazione e usando la nozione di energia interna, della termodinamica, ha determinato con precisione, il consumo, in costanti universali, del coefficiente di proporzionalità di Stefan.

come è dimostrato su tutti i libri di fisica.

Con un numero N di molecole imprigionate in questa superficie il rapporto dell'energia iniziale W_1 e finale W_2 si esprime così:

$$\frac{W_2}{W_1} = \left[\frac{V_2}{V_1} \right]^N$$

dunque prendendo il logaritmo neperiano (L_n e non Log) di due membri, si ottiene:

$$L_n \frac{W_2}{W_1} = N \cdot L_n \frac{V_2}{V_1}$$

oppure per semplice inversione:

$$L_n \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{N} L_n \frac{W_2}{W_1}$$

Riprendiamo ora la formula che determina la variazione di entropia ΔS (che aumenta il disordine molecolare interno); sostituiamo ora il termine $L_n (V_2/V_1)$ con la quantità che calcoliamo con la formula seguente. Si ha:

$$\Delta S = R \cdot L_n \frac{V_2}{V_1} = R \cdot \frac{1}{N} \cdot L_n \frac{W_2}{W_1}$$

Il prodotto $(R \times \frac{1}{N})$ è la

costante di Boltzmann k che lega l'energia alle variazioni di volume e di pressione di un sistema fisico isolato. Con le unità M.K.S.A. si avrà:

$$k = \frac{R}{N} = \frac{(8,31436 + 0,00038)}{(6,02566 + 0,00016)} \frac{\text{J} \cdot \text{°K}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1}}{\times 10^{23}}$$

dove:

N = numero di Avogadro, preso sulla scala fisica (si considera la massa atomica dell'ossigeno 17, invece di 16 come la considerano i chimici

mole = abbreviazione di grammi-molecole (cioè quantità di molecole racchiuse in una unità di volume, di peso determinato, precisamente uguale a N).

Si arriva così alla formula:

$$k = (1,38020 \pm 0,00007) \cdot 10^{-23} \frac{\text{J} \cdot \text{°K}^{-1}}$$

La presenza della temperatura, in gradi kelvin, proviene direttamente dalla definizione di R ; che si rapporta alle dimensioni seguenti:

$$R = \frac{p \cdot V}{T} = \frac{[\text{F}] \cdot [\text{L}]^{-2} \cdot [\text{L}]^3}{[\text{°K}]} = [\text{F}] \cdot [\text{L}] \cdot [\text{°K}]^{-1}$$

Ricordiamo che una forza che sposta il suo punto di applicazione nel senso in cui essa agisce, su una distanza d , fornisce una energia $W = F \cdot L$ misurata in joule (J) nel sistema di misura M.K.S.A.

LA COSTANTE DI STEFAN-BOLTZMANN

La fotometria è spesso ricorsa alla legge di Stefan che associa l'eccitazione energetica W (che si è sostituita, per convenzione internazionale, alla emittenza energetica) all'area radiante S (frazione di superficie di un corpo che irradia energia direzionale) e alla temperatura assoluta alla quale la zona illuminante è portata (fig. 3):

$$W = \frac{\Phi}{S} = \frac{\text{Flusso energetico}}{\text{Superficie emittente}} = \zeta \cdot T^4$$

La costante di Stefan ζ è stata studiata da Boltzmann che ha trovato la seguente espressione:

$$\zeta = \frac{2 \pi^5 k^4}{15 c^2 h^3}$$

Sostituendo alle lettere, i relativi valori numerici si avrà:

$$\zeta = 5,6687 \times 10^8 [\text{W}] \cdot [\text{m}]^{-2} [\text{°K}]^{-4}$$

In fisica, le costanti sono dei riferimenti comodi che permettono di coordinare fra di loro diverse teorie. Tutte si possono ridurre alle costanti universali: carica q elementare delle particelle elettrizzate (elettroni negativi, $-q$; elettroni positivi $+q$, questo non si deve confondere con la «cavità», nella fisica dei solidi, benché esso abbia la stessa carica $+q$); massa dell'elettrone m , che conosciamo, massa del protone (o nucleo di idrogeno, ionizzato positivamente) m_p , massa del neutrone m_N ; velocità della luce c ; costante di gravitazione G ecc. La spettroscopia e la fotometria come la termodinamica e la viscosimetria necessitano naturalmente di altre costanti.

la tecnica delle riparazioni

a cura di Piero SOATI



LA LUCE NERA PUÒ ESSERE UTILE AL TECNICO

Q

Quando uscirà questo numero della rivista saremo in piena estate, forse in piena canicola; parlare quindi di controlli a freddo mentre imperversa il caldo o ancor peggio di controlli a caldo ci sembra veramente fuori luogo, pertanto pensiamo che sia più distensivo intrattenerci su un argomento, certamente poco noto al 90% dei lettori che seguono questa rubrica e la cui conoscenza sarà loro senz'altro utile.

CHE COS'E' QUESTA LUCE NERA?

Abituati come siamo ad esprimerci, nella vita di ogni giorno, con termini pratici che corrispondano grosso modo alla realtà delle cose tali e quali le osserviamo a prima vista, siamo portati a credere che le condizioni di luce nera si concretizzino, ad esempio, quando la notte spegniamo la luce della nostra camera da letto per passare a goderci il più o meno meritato riposo; ma non è così. Per luce nera, in fisica, s'intende una particolare radiazione luminosa visibile ai nostri occhi che ha la particolarità di farci vedere qualsiasi oggetto in modo del tutto diverso da come lo osserviamo nelle normali condizioni di illuminazione, naturale od artificiale.

Wood Robert William, fisico statunitense deceduto nel 1955, docente della Università di Baltimora, studiò in modo specifico la spettrografia, la diffrazione, i fenomeni di interferenza e di rotazione

magnetica della luce. Molto noto è il famoso effetto Wood, che si riferisce al fenomeno di trasparenza dei metalli alcalini quando sono osservati con luce ultravioletta di assorbimento e di dispersione e, quindi, la sua teoria sulla luce nera detta anche luce di Wood.

La luce di Wood è costituita da radiazioni ultraviolette che hanno una lunghezza d'onda dell'ordine di 3960 Å.

Premettiamo che «Å» è l'abbreviazione di Ångstrom, ossia l'unità di misura internazionale delle onde elettromagnetiche aventi lunghezza estremamente corta come ad esempio i raggi infrarossi, la luce visibile ed i raggi ultravioletti, e che è usata anche nella fisica spettroscopica e atomica. Essa è definita come $1/3,02904$ dell'intervallo reticolare della calcite a 1 at, 20 °C, e corrisponde in pratica a 0.000.000.000.1 m (ossia a 10^{-10} m) oppure a 10^{-8} cm ed anche a 10^{-4} micron.

Questo tipo particolare di luce si ottiene dunque usando delle sorgenti di raggi ultravioletti, come ad esempio le lampade a vapori di mercurio, e filtrando le relative radiazioni mediante un filtro nero conosciuto più comunemente con il nome di filtro di Wood.

Le radiazioni che si ottengono con questo procedimento, se colpiscono taluni corpi od oggetti, danno luogo ad un fenomeno di luminescenza che può avere intensità molto forte.

La luce di Wood, che comunemente è definita come raggi ultravioletti filtrati

ad onda lunga, per distinguerla dagli stessi raggi filtrati ad onda corta, ha acquisito in questi ultimi tempi una importanza eccezionale nel campo della ricerca scientifica ed in quello dei controlli.

Ad esempio, mediante l'impiego della luce nera, si possono rilevare con la massima facilità alterazioni di documenti perché in questo caso le cancellature sottoposte alla luce di Wood assumono un aspetto molto brillante.

Queste radiazioni sono usate comunemente per scrivere messaggi o meglio ancora, nel campo industriale, per catalogare o contrassegnare con particolari marchi qualsiasi genere di produzione, usando a tale scopo degli speciali inchiostri che, invisibili alla luce normale, diventano splendidi appena sono sottoposti all'azione della luce nera, la quale è anche usata per la diagnosi precoce di certe alterazioni della pelle e per riconoscere eventuali adulterazioni dei prodotti alimentari.

La polizia ricorre frequentemente ai controlli mediante l'impiego di lampade di Wood per ricerche criminologiche, per stabilire l'autenticità di quadri e così via.

L'argomento è del massimo interesse, penserà il nostro lettore, la cui curiosità sarà senz'altro sollecitata da queste brevi notizie, ma si chiederà altresì: che cosa ha in comune la luce nera con la elettronica? Parecchio, come vedremo nei prossimi paragrafi.

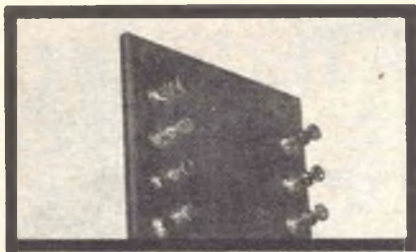


Fig. 1 - Circuito elettronico incapsulato, visto con la luce normale.



Fig. 2 - Lo stesso circuito di figura 1 visto con lampada di Wood. Le macchie e la striscia scura si riferiscono ad imperfezioni costruttive.

QUALCHE DEFINIZIONE

Tanto per chiarire le idee su un argomento che non è trattato frequentemente su riviste del genere della nostra, è bene dare qualche definizione sui principali termini usati:

- 1) S'intende come luce di Wood, o meglio ancora, come raggi ultravioletti filtrati ad onda lunga, delle radiazioni di natura elettromagnetica che, nel nostro caso, sono emesse da lampade

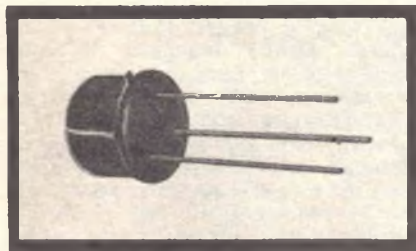


Fig. 3 - Transistore osservato con luce normale.

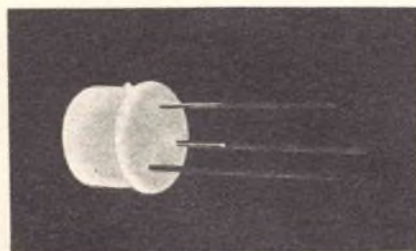


Fig. 4 - Lo stesso transistore di figura 3 visto con luce nera. La superficie in questo caso è omogenea.

de a vapori di mercurio e filtrate tramite un filtro di Wood che consente il passaggio dello spettro vicino ai 3660 Å, cioè 366 millimicron, e che deve essere il più opaco possibile nei confronti delle radiazioni proprie della luce visibile.

Questo genere di radiazioni non è pericoloso per gli occhi.

- 2) I raggi ultravioletti filtrati ad onda corta, sono pure delle radiazioni elettromagnetiche emesse da lampade a vapori di mercurio ma filtrate da uno speciale filtro, generalmente al cobalto, che consente il passaggio dello spettro attorno a 2537 Å.

Queste radiazioni possono provocare una temporanea irritazione agli occhi qualora siano dirette e prolungate. Pertanto è consigliabile non guardare direttamente la lampada oppure usare un qualsiasi tipo di occhiali di vetro o di plastica.

- 3) Fosforescenza è una particolare forma di luminescenza propria di determinate sostanze specialmente quando sono colpite da radiazioni visibili, oppure, da radiazioni ultraviolette. Il fenomeno continua per un periodo di tempo più o meno breve, che dipende dalla sostanza usata, con il cessare dell'eccitazione.
- 4) Fluorescenza - E' in pratica lo stesso fenomeno di cui sopra (fosforescenza) che però cessa immediatamente con il cessare dell'eccitazione.

LA LUCE NERA E L'ELETTRONICA

Vogliamo mettere in evidenza come l'impiego delle lampade a raggi ultravioletti ad onda lunga, reperibili anche in Italia, possa essere esteso ai più svariati campi di attività professionale e dilettantistica, compreso quello dell'elettronica in cui la luce nera è utilizzata vantaggiosamente per individuare con facilità, e rapidamente, difetti di fabbricazione dei componenti elettronici in genere e degli stessi circuiti stampati.

Esaminiamo ad esempio la figura 1 che si riferisce ad un insieme di componenti elettronici incapsulati con comandi di regolazione esterni, osservata mediante normale luce visibile. Sottoposta alla luce di una lampada di Wood, la piastrina, come si vede in figura 2, assume un aspetto fosforescente mettendo in evidenza delle macchie scure dovute alla presenza di incrinature del circuito, sfuggite al normale controllo visivo.

La fotografia di figura 3 mostra invece un transistor in condizioni di luce normale mentre in figura 4 lo stesso componente è sottoposto all'azione della luce di Wood. Sono evidenti i fenomeni di fluorescenza di due conduttori che fanno capo ai terminali.

La figura 5 si riferisce ad un circuito stampato visto con luce normale; esso appare perfettamente normale, ma la fotografia di figura 6 ottenuta con luce nera, per cui il circuito stesso assume un aspetto fluorescente, mette in evidenza due interruzioni, due cortocircuiti e delle saldature difettose.

Ovviamente le suddette figure si riferiscono ad una parte dei controlli che sono possibili sui circuiti elettronici e pertanto estensibili ad altri componenti come resistori, condensatori etc.

In linea di massima quando il fenomeno di fluorescenza, che per materiali opachi può essere sollecitato mediante vernici speciali, si estende regolarmente su tutta la superficie di un componente, o di un circuito stampato, anche incapsulato, ciò significa che lo strato in esame è uniforme; se si osservano delle macchie nere certamente si è in presenza di vuoti o di discontinuità.

Una superficie striata è indice di mancanza di uniformità mentre difetti di densità e piccole imperfezioni si manifestano come punti scuri.

La figura 9 mette in evidenza come la luce nera sia utilizzata in campo industriale elettronico per controllare i punti fosforescenti, rosso, verde e blu dei cinescopi per la televisione a colori, e naturalmente anche per il controllo della uniformità dello strato fosforescente dei tubi per TV bianco nero o per altri usi.

La luce nera è molto utile anche per il controllo dell'impurezza degli strati resistivi dei potenziometri, e per individuare i residui delle saldature in circuiti di ogni genere.

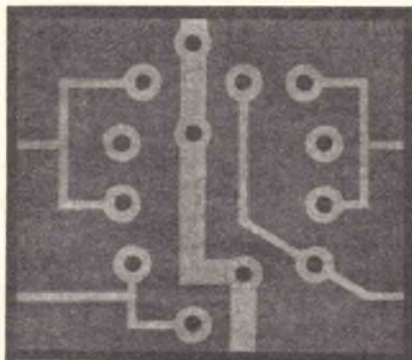


Fig. 5 - Circuito stampato controllato con normale luce artificiale.

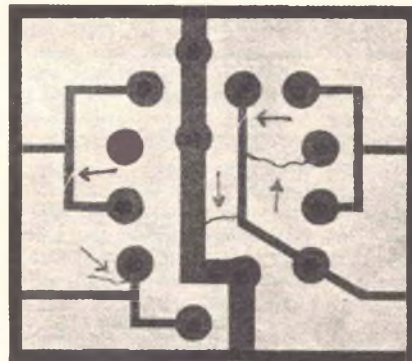


Fig. 6 - Lo stesso circuito stampato di figura 5, controllato con lampada di Wood. Le frecce indicano rispettivamente due interruzioni, due cortocircuiti ed un residuo di saldatura.

ALCUNI ESEMPI DI IMPIEGO DELLA LUCE NERA IN SETTORI DIVERSI DALL'ELETTRONICA

1) Marcature invisibili - Si esegue mediante l'impiego di inchiostri e matite fluorescenti reperibili in commercio. Le marcature, contrassegni, numerazioni etc, sono visibili soltanto mediante la luce di Wood. Tale procedimento è molto usato nell'industria delle confezioni ed anche nell'industria elettronica. Per l'individuazione si possono usare lampade di ogni tipo purché ad onda lunga.

2) Tecnica industriale - Le lampade a raggi ultravioletti filtrati, ad onda lunga e ad onda corta, trovano valido impiego in cromatografia per le analisi di laboratorio, per la rivelazione dei difetti di fusione, mediante l'applicazione di speciali liquidi fluorescenti, ed in questo caso interessano ovviamente anche l'industria elettronica. Il loro uso si estende alla diagnostica medica, alla dermatologia, all'oculistica, alla odontoiatria.

3) Arti grafiche - E' notevole il fatto che al giorno d'oggi sia possibile realizzare un quadro che, visto alla luce normale ha un certo effetto, mentre osservato con la luce di Wood ha un effetto completamente diverso. A questo proposito è opportuno precisare che con la luce di Wood i colori non sono soltanto illuminati, ma diventano luminosi, cioè delle vere fonti di luce.

Usando poi dei colori visibili soltanto con la luce di Wood si possono ottenere degli effetti sorprendenti. In questo campo si usano lampade ad onda lunga.

4) Antiquariato - Esaminando dei dipinti alla luce di Wood si mettono in evidenza ritocchi, sovrapposizioni, falsificazioni di firme, non sempre visibili con luce normale. Ciò vale anche per ceramiche, mobili ecc. Si usano in genere lampade ad onda lunga anche di tipo portatile, alimentate a pila.

5) Filatelia - L'esame alla luce di Wood sovente mette in evidenza manomissioni, riparazioni, correzioni di francobolli da collezione che osservati con luce normale sembrano perfetti. Le gommature non originali hanno colore diverso.

Molti francobolli sono stampati su carte fluorescenti che possono variare con le diverse tirature: ciò è di aiuto nell'esame dell'autenticità.

6) Mineralogia e gemmologia - Molti minerali ed alcune gemme sono fluorescenti, con intensità più o meno rilevante e con colori differenti, altri sono fosforescenti. Questa proprietà permette di esaltarne la bellezza e ne facilita l'identificazione, usando sia lampade ad onda lunga che lampade ad onda corta.

Altre numerose applicazioni della luce nera, specialmente nel campo medico

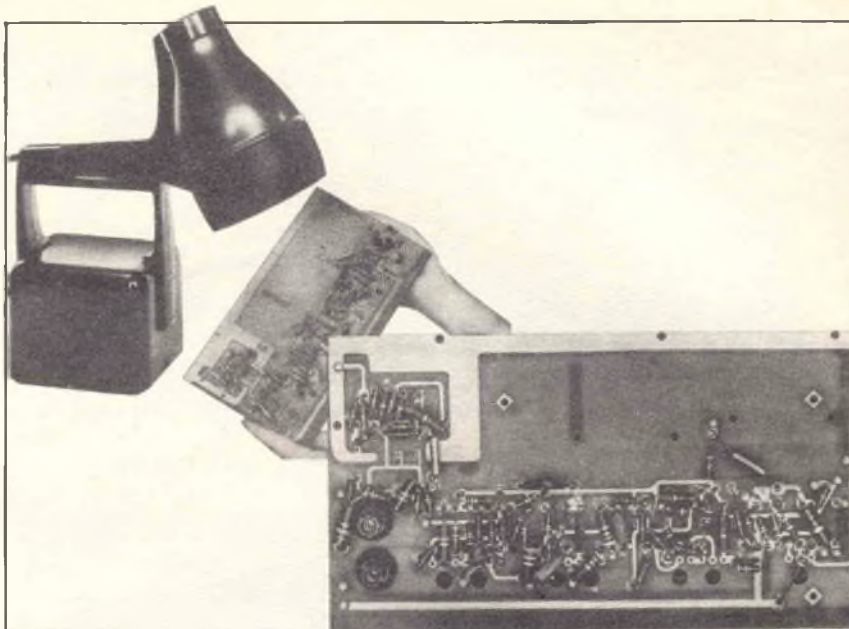


Fig. 7 - Lampada di Wood, raggi ultravioletti filtrati ad onda lunga, per il controllo di serie dei circuiti stampati.



Fig. 8 - La stessa lampada di figura 7, impiegata in un piccolo laboratorio di riparatore, per il controllo dei circuiti stampati e relativi componenti.

ed hobbistico sono illustrate in appositi manuali generalmente forniti dalle case produttrici delle lampade a raggi ultravioletti filtrati.

Per comodità dei lettori facciamo seguire, nel paragrafo successivo, le principali caratteristiche di alcuni tipi di lampade di questo genere.

CARATTERISTICHE DI ALCUNE LAMPADE A RAGGI ULTRAVIOLETTI A ONDA LUNGA

La ditta P.A.S.I. della quale in calce riportiamo l'indirizzo, produce una vasta serie di lampade a raggi ultravioletti a onda lunga 3650 Å filtrati. Riportiamo anche l'indicazione del prezzo, che ha



Fig. 9 - Controllo di un cinescopio per TV a colori nei laboratori della Sylvania Electric Co.

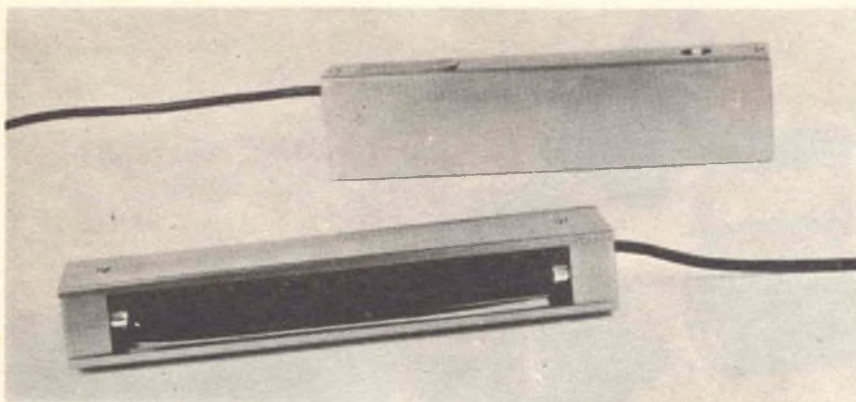


Fig. 10 - Lampada a luce di Wood PASI di tipo economico a 220 Vca.

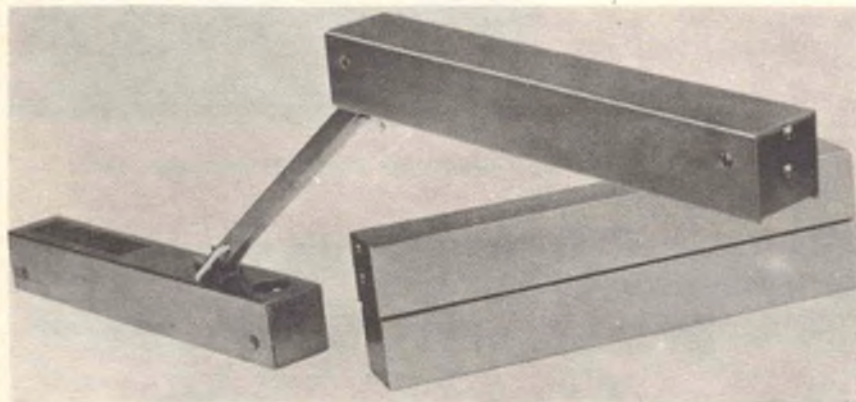


Fig. 11 - Lampada a luce di Wood da tavolo con braccio snodato.

un carattere approssimativo, dato l'andamento del mercato attuale ed al quale dovrà essere aggiunta l'IVA.

Modello AL - onda lunga 3660 Å, 366 nm, tipo economico, munita di supporto in alluminio. Dimensioni 35 x 60 x 245 mm. Peso 800 g. Potenza 6 W. Alimentazione 220 V_{ca}. Prezzo L. 18.000 (figura 10).

Modello BL - onda lunga 3660 Å. Modello da tavolo con braccio snodato. Di-

mensioni: 35 x 70 x 245 mm. Peso 1000 g. Potenza 6 W. Alimentazione 220 V_{ca}. Prezzo L. 30.000 (figura 11).

Modello CL - onda lunga 3660 Å. Modello portatile. Dimensioni 35 x 100 x 245 mm. Peso 1100 g. Potenza 6 W. Alimentazione mediante sei pile a secco. L'autonomia è di circa un'ora per uso intermittente. Prezzo L. 36.000.

Modello DL - onda lunga 3660 Å - Modello portatile, completo di due batterie

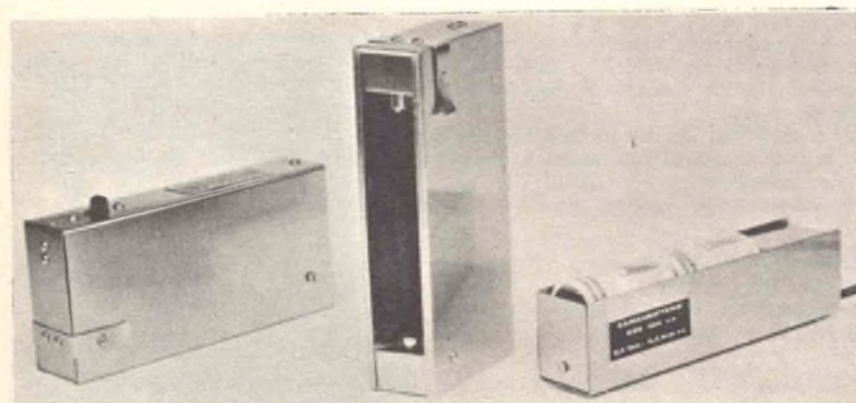


Fig. 12 - Lampada portatile di Wood, alimentata da 2 accumulatori al nichel-cadmio, completa di caricabatterie a 220 Vca.

al nichel-cadmio e di caricabatterie per tensioni di rete a 220 V. Dimensioni: 35 x 80 x 170 mm. Peso 800 g. Potenza 4 W. Autonomia circa due ore. Prezzo 60.000 lire. (figura 12).

Modello MCL - ad onda lunga 3660 Å, ed onda corta 2537 Å. Prezzo L. 70.000.

La P.A.S.I. costruisce anche lampade a raggi ultravioletti a onda corta 2537 Å fra le quali citiamo i seguenti modelli:

Modello AC - onda corta 2537 Å - dimensioni 35 x 65 x 320 mm. Peso 900 g. Potenza 8 W. Alimentazione: 220 V_{ca} (figura 13). Prezzo 42.000 lire.

Modello DC - onda corta 2537 Å, di tipo portatile con due accumulatori al nichel-cadmio completa di caricabatterie per tensione di rete a 220 V_{ca}. Dimensioni 35 x 80 x 170 mm. Potenza 4 W. Peso 800 g. Prezzo 72.000 lire. (Figura 14).

APPENDICE - CASI PRATICI DI RADIORIPARAZIONI

Qualche lettore ci ha chiesto di segnalare, ogni tanto, qualche caso difficile di guasto relativo ad un radioapparecchio qualsiasi che possa servire da guida e di esempio per i principianti. Cercheremo di accontentare tale richiesta a partire dalla prossima puntata, anche per il fatto che questa soluzione è molto più valida che quella di rispondere a richieste del genere per corrispondenza, o nella rubrica «i lettori ci scrivono» per due motivi. In primo luogo la risposta ad un quesito richiede sempre parecchio tempo, talvolta uno o due mesi e pertanto quando essa giunge all'interessato non ha più alcun valore. D'altra parte per i casi cosiddetti difficili è quasi impossibile emettere dei giudizi validi a distanza e pertanto la risposta non può che essere limitata ai soliti consigli generici che un radioriparatore, per pivellino che sia, deve conoscere e che sono per l'appunto compito di questa rubrica.

A titolo di esempio vogliamo citare un caso difficilissimo che ci è capitato personalmente anni or sono e che abbiamo risolto in un modo tale che non ci sentiremmo di consigliare a chi legge, anche se in altre occasioni, per esigenza di cose, abbiamo dovuto comportarci in modo anche peggiore! Vogliamo con ciò dimostrare che quando ad un radioriparatore capita un accidente di questo genere purtroppo la gatta deve saper-sela pelare da solo.

Anni or sono, dunque, avevamo ricevuto da un conoscente un magnifico radiorecettore a undici valvole che aveva sempre funzionato egregiamente ma che da un po' di tempo cessava improvvisamente di funzionare per riprendere dopo un certo periodo.

Credevamo di risolvere la questione nel giro di poche ore. Accendemmo l'apparecchio che funzionò regolarmente, controllammo le tensioni: pure regolari, riproduzione più che perfetta. Lasciam-

novità



UK 51



UK 163
UK 163W

KITS ELETTRONICI



tutto per rendere
"Fuoriserie,, l'auto
di serie divertendosi

UK 51

Riproduttore per musicassette

Con questa scatola di montaggio l'Amtron mette a disposizione del dilettante un eccellente apparecchio di riproduzione monofonica per compact-cassette. Il preamplificatore incorporato permette di collegare l'UK 51 a qualsiasi autoradio od amplificatore B.F.

E' particolarmente indicato per essere collegato all'amplificatore Amtron UK 163 da 10 W RMS.

Alimentazione: 12 Vc.c.
Corrente assorbita: 130 - 160 mA
Velocità di scorrimento del nastro: 4,75 cm/s
Wow e flutter: $\leq 0,25\%$

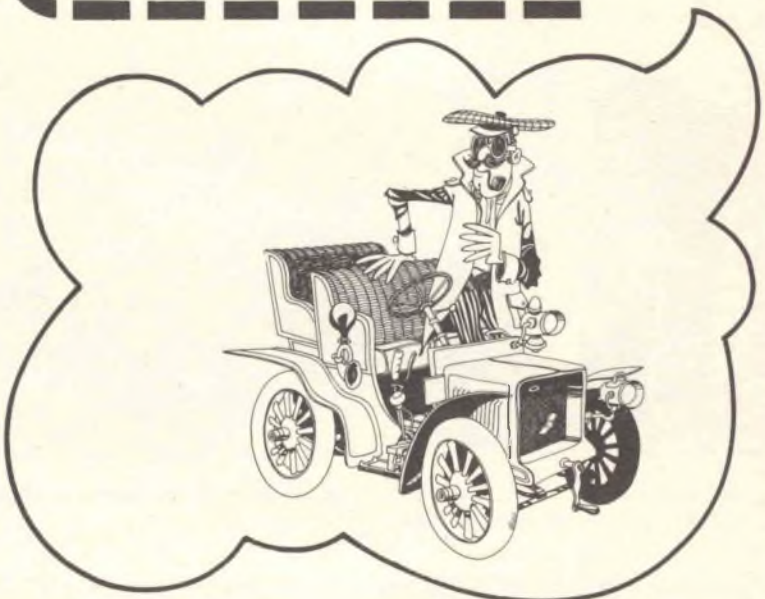
UK 163

UK 163W

Amplificatore 10 W RMS per auto

E' un ottimo amplificatore da montare all'interno di un autoveicolo o di un natante. Può essere utilizzato per la diffusione sonora all'esterno della vettura di testi preregistrati o di comunicati a voce effettuati per mezzo di un microfono.

Alimentazione (negativo a massa): 12 ÷ 14 Vc.c.
Potenza massima: 10 W RMS
Sensibilità ingresso microfono: 1 mV
Sensibilità ingresso fono (TAPE): 30 mV



UK 707

Temporizzatore universale per tergitristallo

Il temporizzatore AMTRON UK 707 ha il compito di sostituire il normale interruttore che comanda il tergitristallo, effettuando la chiusura del circuito tramite un relè.

Alimentazione: 12 Vc.c.
Tempo di regolazione: 3 ÷ 50 s



UK 372

Amplificatore lineare RF - 20 W sintonizzabile tra 26 e 30 MHz

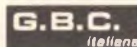
Si tratta di un amplificatore tutto transistorizzato semplice e robusto, dotato di adattatore meccanico per montaggio anche su mezzi mobili.

Alimentazione: 12,5 ÷ 15 Vc.c.
Corrente durante il funzionamento: 3 A
Potenza di pilotaggio:

1 ÷ 3 W_{RF eff}
Potenza di uscita media: 20 W_{RF eff}

Impedenza di ingresso e di uscita: 52 Ω

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C.** E I MIGLIORI RIVENDITORI



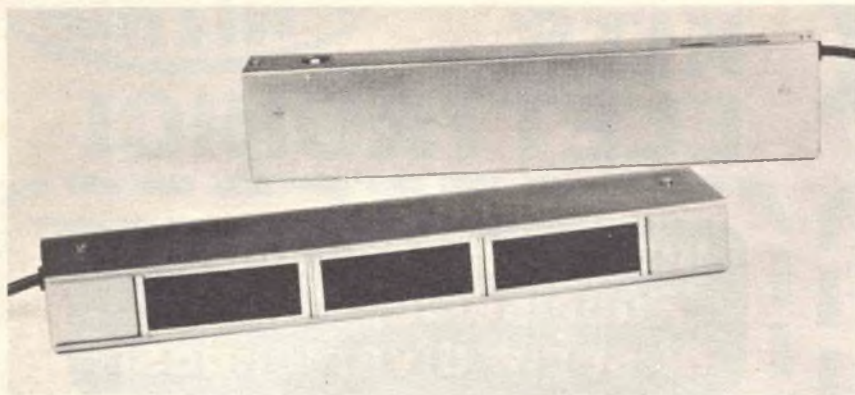


Fig. 13 - Lampada a raggi ultravioletti ad onda corta, sempre della P.A.S.I.

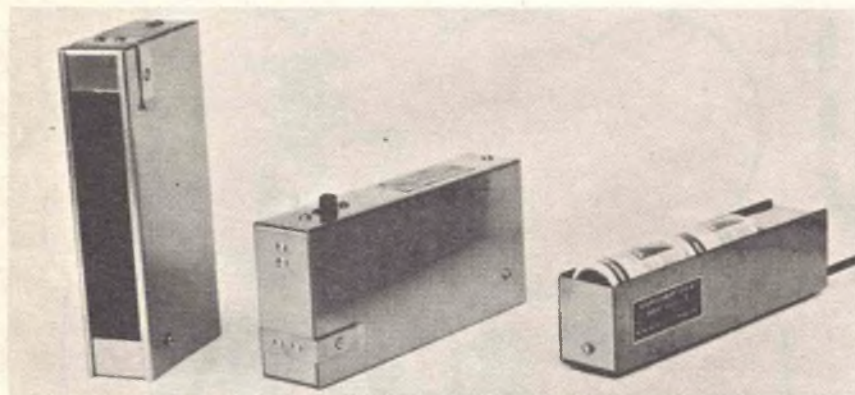


Fig. 14 - Lampada a raggi ultravioletti ad onda corta di tipo portatile, alimentata da due accumulatori al nichel-cadmio.

mo il ricevitore acceso per alcune ore, e ad un certo punto, ammutolì. Lo portammo dalla posizione orizzontale a quella verticale per iniziare i controlli ma durante tale operazione il funzionamento ritornò regolare. Siccome tale fatto si ripeté più volte decidemmo di lasciare l'apparecchio sempre appoggiato al tavolo su di un fianco e la prima volta che si manifestò l'interruzione, intervenimmo con il nostro tester. Non appena portammo il puntale dello strumento in un punto qualsiasi del circuito di alimentazione l'apparecchio riprese a funzionare. Tale stato di cose incominciava a preoccuparci perché si verificava ogni qualvolta cercavamo di fare un controllo qualsiasi e con ogni tipo di strumento. E dire che avevamo controllato accuratamente lo stato delle valvole, dei condensatori elettrolitici e della maggiore parte dei componenti che ritenevamo potessero essere la causa di tale fenomeno.

Ad un certo punto decidemmo di applicare la regola del bravo e irascibile braccio di ferro, ben inteso senza ricorrere agli spinaci, mollando letteralmente alcuni violenti pugni sul mobile e picchiando energicamente lo chassis con un martello di gomma nella speranza che se si trattava di qualche saldatura fredda, considerato i controlli che avevamo già fatto, cedesse definitivamente.

Niente: l'apparecchio riprese a fun-

zionare regolarmente senza più fermarsi tanto è vero che dopo una settimana decidemmo di riportarlo al proprietario sebbene, intimamente, ci sentimmo degli sconfitti per non essere stati in grado di capire quale fosse la causa di questo dispettoso funzionamento.

Inutile dirlo, come succede in casi del genere, ed i radioriparatori di antico pelo, ne sanno qualcosa, l'apparecchio tornò muto la sera stessa che dovevamo riconsegnarlo.

Che avrebbe fatto uno dei nostri lettori di fronte ad un caso del genere? Avrebbe forse scritto alla redazione di una rivista qualsiasi? E cosa avrebbe potuto rispondergli il consulente?

E fu qui che prendemmo una decisione drastica che certamente oggi giorno farebbe gridare vendetta e che equivale grosso modo al sistema adottato da certi elettrauti che hanno la pessima abitudine di provare la carica e l'efficienza delle batterie di accumulatori mettendo in cortocircuito i due morsetti ed osservando la scintilla di rottura.

Il ricevitore era normalmente alimentato a 220 V; ebbene, portando il nostro bravo cambia-tensioni sulla posizione più bassa cioè 110 V, levammo tutte le valvole meno la raddrizzatrice, che avevamo deciso di sacrificare sull'altare dell'eventuale componente diabolico che

ci faceva quasi impazzire ed attaccammo la spina dell'apparecchio alla presa 220 V lasciandolo in tale posizione circa due minuti. Ripetemmo i controlli: tutto regolare. Rimettemmo a posto le valvole: funzionamento buono però dopo qualche minuto sentimmo degli scricchiolii. Ripetemmo l'operazione di cui sopra altre due volte e finalmente, alla terza, l'apparecchio dopo il controllo risultò perfettamente muto. La bassa frequenza funzionava regolarmente e così pure lo stadio rivelatore ma un condensatore di accoppiamento dell'ultima media frequenza, che avevamo già controllato, risultava in cortocircuito.

Casi di questo genere possono capitare anche adesso come capitavano, più frequentemente, in tempi più lontani, e pertanto in tale evenienza il tecnico deve sapersi «arrangiare» da solo tanto più che, al giorno d'oggi, gli strumenti a disposizione consentono evidentemente delle diagnosi più esatte.

INDIRIZZI UTILI

P.A.S.I. - Lampade ultraviolette ad onda lunga ed onda corta, Via Goito, 8 10125 Torino. Tel. 650.70.33.

GENERAL ELECTRIC - Electronic Components Marketing Europe, P.O. Box 265 Laan Van De Helende Meesters, 421 b - Amstelveen Olanda.

MARCONI INSTRUMENTATION c/o Marconi Italiana, Via Comelico 3. 20135 Milano.

ROHDE & SCHWARZ - Strumenti di misura e apparecchi per radiocomunicazioni c/o Ing. Oscar Roje, Via S. Anatolone, 15 - 20147 Milano.

BELLOTTI ING. S. & DR. GUIDO - Strumenti di misura di produzione americana, Piazza Trento, 8 - 20135 Milano.

RCF - Costruzioni elettroacustiche - Via A. Mario, 28 - Milano.

BIBLIOGRAFIA

Attualità elettroniche - *GBC Italiana*.

Schemario TV - 43 volumi (1 serie 1954, ultima serie 1974) contenenti gli schemi dei televisori che circolano in Italia e, a partire dal 1966 con relative note di servizio. Edizioni Il Rostro, Via M. Generoso, 6 - Milano.

N. Callegari, Radiotecnica per il laboratorio, Edizioni Il Rostro.

Fiandaca - Dizionario di Elettrotecnica tedesco-italiano, Edizioni Il Rostro.

Hewes, Jessop, NBFM Manual, edizioni RSGB.

Hawker, Amateur Radio Techniques, edizioni RSGB, 35 Doughty Street, London WC1N 2AE.

INSTALLAZIONI A REGOLA D'ARTE

L'Associazione Artigiani della Provincia di Firenze e l'Unione Autonoma Provinciale categoria Metalmeccanici ci trasmettono una proposta di legge sulle installazioni di impianti recentemente sottoscritta dalle quattro confederazioni (C.G.I.A. - C.N.A. - C.A.S.A. - C.L.A.A.I.). La riproduciamo integralmente.

ART. 1

L'esercizio di impresa di installazione e manutenzione di impianti tecnici è subordinato all'accertamento della capacità professionale dell'imprenditore o almeno di un responsabile tecnico alle dirette dipendenze dell'impresa per il settore specifico nel quale l'impresa stessa intende operare.

ART. 2

Sono soggetti alla presente legge:

- a) gli impianti di trasporto, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica;
- b) gli impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere;
- c) gli impianti telefonici;
- d) gli impianti di riscaldamento azionati da fluido, liquido, aeriforme, o gassoso di qualsiasi natura e specie;
- e) gli impianti per il trattamento dell'aria e la climatizzazione;
- f) gli impianti idrosanitari nonchè quelli di trasporto, trattamento ed accumulo acqua;
- g) gli impianti per il trasporto e l'utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme esplosivi e non.

ART. 3

L'impresa di cui all'art. 1 che esegue le installazioni e le manutenzioni degli impianti di cui all'articolo 2 e le loro modifiche strutturali deve essere iscritta all'Albo istituito dalla legge 25-7-1956 n. 860 nel registro di cui al D.R. 20-9-1934 n. 2011 previo accertamento della capacità professionale di cui al seguente articolo 4.

ART. 4

L'accertamento della capacità professionale di cui all'articolo 1 è espletato: per le imprese artigiane dalle Commissioni Provinciali per l'Artigianato. Per le imprese industriali dalle C.C.I.A.A.

ART. 5

Per ottenere il riconoscimento di capacità professionale di cui all'articolo 1 occorre almeno uno dei seguenti requisiti:

- a) essere in possesso di diploma di Laurea in materia tecnica nel ramo specifico presso una Università Statale o riconosciuta dallo Stato;
- b) essere in possesso di diploma di Scuola Media Superiore nel ramo specifico conseguito presso un Istituto Tecnico Statale o riconosciuto dallo Stato previo un periodo di inserimento di almeno 1 anno nel ramo specifico alle dirette dipendenze di un'impresa idonea del settore;
- c) essere in possesso di un titolo conseguito ai sensi della legge 205/66 e della legge 1146/67 con successive modifiche previo un periodo di inserimento di almeno 3 anni consecutivi nel ramo specifico, alle dirette dipendenze di un'impresa idonea del settore;
- d) aver prestato la propria opera in qualità di operaio installatore qualificato nel ramo specifico delle singole attività di cui all'articolo 2 della presente legge per un periodo non inferiore a 5 anni (compreso il periodo di apprendistato) effettuato sempre nel ramo specifico, alle dirette dipendenze di un'impresa idonea del settore.

ART. 6

Hanno diritto ad ottenere il riconoscimento della capacità professionale, previa domanda alla Commissione Provinciale dell'Artigianato o per le imprese industriali alle C.C.I.A.A., coloro che, al momento dell'entrata in vigore della presente legge dimostrano di essere iscritti, da almeno un anno, agli albi delle imprese artigiane o alle C.C.I.A.A. nel registro di cui al D.R. 20-9-1934 n. 2011, come ditte installatrici o di manutenzione nel ramo specifico

La domanda, pena la decadenza di tale diritto, deve essere presentata entro un anno dall'entrata in vigore della presente legge. Inoltre hanno diritto alla qualificazione gli eredi di titolari di impresa in osservanza dell'art. 6 della legge 860 del 25-7-1956.

ART. 7

Avverso le decisioni negative delle C.P.A. o delle C.C.I.A.A. l'interessato ha facoltà di ricorrere al C.R.A. o alle Unioni Regionali delle C.C.I.A.A. in primo grado ed in secondo grado alla Magistratura secondo le modalità specificate nel regolamento di attuazione.

ART. 8

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza vigenti in materia.

ART. 9

Gli impianti di cui all'art. 2, anche se eseguiti a titolo gratuito, devono essere assoggettati a verifica secondo i modi e i termini stabiliti dal regolamento di attuazione di cui all'art. 10 della presente legge e sotto l'egida dell'ente locale competente per territorio.

ART. 10

Per ogni unità d'impianto deve essere presentata al committente e all'ente che secondo il regolamento sarà preposto alla verifica una «dichiarazione di conformità» prima della messa in funzione dell'impianto.

La dichiarazione di conformità deve essere emessa esclusivamente dalle imprese di cui all'articolo 1 e firmata dalle persone in possesso della capacità professionale di cui all'art. 4, e consiste in un'attestazione dell'impresa installatrice che l'impianto è eseguito nel rispetto di quanto prescritto all'art. 8.

ART. 11

Entro 12 mesi dall'entrata in vigore della presente legge sarà emanato il regolamento di attuazione a cura del Ministero dell'Industria Commercio Artigianato con parere vincolante della Commissione di cui all'art. 12.

ART. 12

La Commissione sarà composta da:

- 1 rappresentante del Ministero dell'Industria Commercio Artigianato
- 1 rappresentante del Ministero dei LL.PP.
- 1 rappresentante dell'ENPI
- 1 rappresentante dell'ANCC
- 1 rappresentante del CNR
- 1 rappresentante del Ministero dell'Interno
- 8 rappresentanti delle organizzazioni sindacali artigiane di categoria più rappresentative in campo nazionale
- 8 rappresentanti delle organizzazioni industriali di categoria
- 2 rappresentanti delle organizzazioni sindacali dei lavoratori.

ART. 13

Chiunque commette, dirige, ed in qualità di installatore esegue le opere previste dalla presente legge, o parti di esse, in violazione agli articoli precedenti è punito, secondo i modi ed i tempi previsti dal regolamento, con una ammenda pari ad una percentuale che varia dal 25 al 50 per cento del costo dell'impianto, da destinare all'istruzione professionale della categoria interessata secondo quanto previsto dal regolamento di attuazione della presente legge. In caso di recidiva l'ammenda non è obblazionabile.

ART. 14

Tutti gli impianti sono soggetti al pagamento dei diritti di verifica secondo quanto stabilito dal regolamento della presente legge, con i relativi oneri a carico del committente.

ART. 15

I Comuni non possono rilasciare licenza di abitabilità, o di uso se si tratta di opificio, se prima non sia stata presentata copia della dichiarazione di conformità di cui all'art. 9.

ART. 16

Le installazioni di cui all'articolo 2 esistenti o in corso di esecuzione alla data di pubblicazione della presente legge non sono tenute alla sua osservanza. Tuttavia esse dovranno adeguarsi alla nuova normativa in occasione di modifiche strutturali.

ART. 17

Le imprese iscritte negli elenchi di cui all'art. 3 sono tenute a notificare alla competente C.C.I.A.A. o alla C.P.A. ogni variazione riguardante l'esercizio dell'impresa per quanto attiene alle disposizioni della presente legge.

Qualunque sia la variazione avvenuta all'interno dell'impresa deve sempre sussistere la figura del responsabile tecnico alle dirette dipendenze dell'impresa o dell'imprenditore con la capacità tecnica di cui all'art. 1 pena la cancellazione dagli elenchi.

ART. 18

Con l'entrata in vigore della presente legge sono abrogate le norme e le disposizioni con essa in contrasto.



Un hobby intelligente ?

diventa radioamatore

e per cominciare, il nominativo ufficiale d'ascolto

basta iscriversi all'ARI

filiazione della "International Amateur Radio Union"

in più riceverai tutti i mesi

radio rivista

organo ufficiale dell'associazione.

Richiedi l'opuscolo informativo allegando L. 100 in francobolli per rimborso spese di spedizione a:
ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA - Via D. Scarlatti 31 - 20124 Milano

SOMMERKAMP[®]



FT-224

di Giovanni ZANGRANDO



Per chi ancora non mi conosce è doverosa una premessa; da moltissimi anni ho quotidianamente a che fare con apparecchiature elettroniche e in special modo con quei mezzi che alimentano il nostro hobby.

L'incontro con un nuovo apparato costituisce perciò un avvenimento abbastanza frequente, oggi che l'elettronica accelera i suoi tempi. Di solito si guardano le caratteristiche più salienti e quindi si salta... al prezzo! Poi si considera l'ingombro e l'estetica. Qui, accontentato il punto di vista commerciale, subentra quella parte di noi che non si accontenta della presentazione — pur ricca di particolari — ma che ha bisogno del conforto visivo e auditivo.

Con il libretto alla mano si vuol veder come uno schema è stato realizzato, la qualità dei componenti, la disposizione degli stessi e... tante altre cose.

Mano al cacciavite e la nostra curiosità viene presto appagata. Così mi è successo recentemente quando mi sono imbattuto nel Sommerkamp FT224.

All'apparenza sembra il solito IC20/TS145, ma le sue dimensioni ingannano: è un 24 canali e fa una certa impressione vedere, ben allineati e coperti, 48 lucidi quarzi. Difatti — contrariamente a quanto descritto sul manuale — l'apparecchio, così come viene attualmente distribuito dalla GBC Italiana, è «tutto quarzato».

Vediamo intanto le caratteristiche tecniche illustrate in tabella.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gamma	144 ÷ 146 MHz
Canali	24 (tutti quarzati)
Altoparlante	dinamico incorporato con presa per quello esterno a 4 Ω
Microfono	dinamico con PTT
Alimentazione	13,5 Vcc - ± 10%
Consumi	0,45 A in ricezione 0,7 A in trasmissione (LOW) 2,6 A in trasmissione (HI)
Strumento	illuminato; indica il segnale ricevuto, la potenza relativa d'uscita e l'uscita del discriminatore
Dimensioni	165 x 60 x 225 mm
Peso	2,5 kg
TRASMETTITORE	
Potenza d'uscita	10 W (HI) o 1 W (LOW) su carico di 50 Ω a 13,5 Vcc
Stabilità di frequenza	± 0,001%
Moltiplicazione cristalli	8 volte
Modulazione	F3 (fase)
Deviazione	fino a ± 15 kHz (regolato in fabbrica a ± 5 kHz)
Risposta audio	+1, -3 dB a 6 dB/ottava per caratteristica di preenfasi da 300 a 3000 Hz
Emissioni spurie	60 dB
Tone burst	nominalmente: 1 secondo a 1800 Hz (regolabile tra 1300 e 3000 Hz)
RICEVITORE	
Tipo	supereterodina a doppia conversione (controllata a cristallo)
Media frequenza	10.7 MHz e 455 kHz
Sensibilità	0,3 μV per 20 dB S+N/N ratio
Selettività	± 15 kHz a 6 dB; ± 25 kHz a 50 dB
Uscita audio	2 W

Dopodiché passiamo alla descrizione dei comandi.

1) VOLUME CONTROL

Regola il livello audio in ricezione e inoltre interrompe l'alimentazione.

2) SQUELCH CONTROL

Permette la regolazione della soglia di sensibilità del limitatore di fruscio.

3) CHANNEL SELECTOR

Il commutatore ha 23 posizioni e consente la selezione della frequenza desiderata.

4) CHANNEL INDICATOR

Il canale prescelto appare nella finestrella che risulta illuminata.

5) CALL SWITCH

Una volta premuto il tasto si accenderà la spia rossa posta subito sopra e ciò confermerà l'avvenuto inserimento (in trasmissione e ricezione) del canale di chiamata, indipendentemente dalla posizione del selettore principale.

6) HI-LOW SWITCH

A tasto premuto (1 W) si accenderà la solita spia rossa; a tasto rilasciato (10 W) la spia rimane spenta.

7) S/C METER

La scala S indica il livello del segnale o l'uscita del discriminatore in ricezione e la potenza relativa d'uscita in trasmissione.

8) MICROPHONE

Presenza per l'innesto del microfono.

9) CM/SM SWITCH

In posizione CM commuta lo strumento per la lettura in ricezione dell'uscita del discriminatore oppure dell'entità del segnale ricevuto.

10) TRANSMIT INDICATOR

In trasmissione si accenderà la spia rossa.

Sul pannello posteriore ci sono inoltre; la presa d'antenna, quella dell'alimentazione, quella per l'altoparlante supplementare e quindi l'interruttore del «Tone Burst».

Prima di illustrare i particolari più interessanti di questo apparato, vorrei ricordare le solite formule per i quarzi:

Trasmissione

$$\text{Freq. del quarzo} = \\ = \text{Freq. di trasm. (MHz)}$$

8

(da 18.000 a 18.250 kHz).

Ricezione

$$\text{Freq. del quarzo} = \\ = \text{Freq. di ricezione} - 10.7 \text{ MHz}$$

9

(da 14.811 a 15.033 kHz) che risultano identiche ai tipi IC20 - IC21 - IC22 - TS145.

Avevamo detto all'inizio: «tutto quarzato», ma come?

RØ - R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 - R7 - R8 - R9 e ciò vuol dire tutti i ripetitori, e poi RØD - R1D - R2D - R3D - R4D - R5D - R6D - R7D - R8D - R9D intercalati ai precedenti permettono la trasmissione e la ricezione in diretta sui ponti (all'ingresso). Da notare che i quarzi in trasmissione su RØ e RØD, R1 e R1D, ecc. hanno la stessa frequenza; si potevano fare dei ponticelli sulla bassetta, invece — «ad abundantiam» — ci sono due quarzi perfettamente identici.

L'utilità di queste dirette è veramente enorme perché a volte permette di eludere il solito «querremista» quando si può ricevere il corrispondente anche «in diretta». Consente inoltre di pilotare (far centrare) qualcuno sul ripetitore, ammesso sempre che lo si possa sentire all'ingresso, grazie allo strumento messo in posizione di lettura dell'uscita del discriminatore.

Dieci ponti e dieci dirette-sui-ponti fanno venti; le altre quattro frequenze disponibili sono le ormai note 145.500 - 145.525 - 145.550 e 145.575. Non essendo un «sintetizzato» è possibile sostituire le coppie di quarzi e coprire qualsiasi frequenza che rientri nella gamma 144/146 MHz.

Il fatto di poter passare, premen-

do un tasto, immediatamente sul canale cosiddetto di chiamata è senza dubbio una innovazione azzeccata. Attualmente, in questi apparati, è costituita dall'ormai abbandonata frequenza dei 145.000; basterà scambiare questa coppia di quarzi con quella dei 145.500 (riallinearla col frequenzimetro oppure come poi dirò) ed il gioco è fatto.

Difatti abbiamo detto che è possibile centrare la frequenza di ricezione (mediante la regolazione del relativo trimmer) poiché disponiamo di uno strumento incorporato collegato alla uscita del discriminatore. A questo punto quasi tutti gli altri transceiver non sono d'aiuto nella centratura dei quarzi in trasmissione (in isonda), non invece l'FT224!

Il costruttore saggiamente (e semplicemente) ha previsto un interruttore nell'interno dell'apparato che permetterà di «sentire» il segnale proveniente dall'oscillatore della sezione trasmettitore e «vederlo» sullo strumento commutato all'uscita del discriminatore; regolando il trimmer del quarzo non sarà difficile allinearlo perfettamente sulla stessa frequenza di quello di ricezione. Prima di chiudere il contenitore assicurarsi che la levetta sia in posizione OFF.

L'ultima caratteristica di questo FT224 (la prima riscontrata in apparati per i 144) è quella di avere il Tone Burst, che non è il solito «bip» che si sente in coda alle trasmissioni (vedi FT2, FT2F ecc.), bensì la nota di sganciamiento (chiave) per i ripetitori che usano questo sistema di apertura. La nota ha la durata di un secondo a 1800 Hz, ma può essere variata tra 1300 e 3000 Hz; anche la durata — come pure il livello — può essere regolata tramite potenziometri.

Non occorre essere degli sbadati (per non dir di peggio), però se il ROS è esagerato o abbiamo addirittura invertito la polarità dell'alimentazione: niente paura! Si è pensato anche a questo; c'è la protezione, però è meglio non approfittarne!

Se con queste quattro chiacchiere ho risvegliato in voi la curiosità di toccarlo con mano, ecc. ecc. la strada per farlo la conoscete....



rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».

Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.

Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 3/56420 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

UN SISTEMA AUTOMATICO DI IDENTIFICAZIONE DEI VEICOLI

(Da «Le Haut-Parleur» - 6 Febr. 1975)

L'apparecchiatura descritta nella Rivista Francese è un sistema elettronico, quindi automatico, per identificare un veicolo anche se in movimento rapido, e per definire, la posizione geografica esatta in un istante prestabilito.

Ciò significa — ed esempio — che si può sapere che il veicolo immatricolato con il numero 9168ZK75 è penetrato sull'autostrada A6 attraverso l'ingresso di Nemours alle 10,21 di giovedì 28 novembre 1974, e che si dirigeva verso Sud.

Un'altra misura, anch'essa automatica e che non necessita neppure dell'arresto del veicolo, permette di stabilire che quella stessa vettura ha abbandonato l'autostrada diretta verso Sud A6 attraverso l'uscita di Montélimar Nord, quello stesso giovedì 28 novembre 1974, alle 17,23, e che — di conseguenza — la tariffa di pedaggio che deve essere fatturata al relativo proprietario è di 46 franchi, tenuto conto della categoria del veicolo, che è del numero 2.

L'esempio fatto non è che uno dei tanti, almeno per quanto concerne il campo di applicazione di questo nuovo procedimento, attualmente messo a punto e sviluppato dalla Compagnia Britannica Plessey, le cui Fabbriche lavorano per la Divisione del Traffico a Poole, nel Dorset.

Questo dispositivo, il cui schema a blocchi è illustrato separatamente alla figura 1, sia per l'apparecchiatura stabile (a sinistra) sia per quella da installare a bordo dell'autovettura (a destra) comporta quindi un notevole progresso

sia sotto il profilo dell'organizzazione del traffico, sia sotto quello dell'attività degli Enti preposti alla sicurezza stradale, al soccorso, ecc.

La stazione fissa comporta due sezioni di alimentazione, per i diversi circuiti di ricezione, in grado di elaborare segnali di varia natura, coi quali si procede non soltanto all'identificazione del veicolo in se stesso, ma anche della categoria alla quale appartiene agli effetti delle tariffe stradali, del numero di targa, della direzione, della velocità, della posizione, ecc.

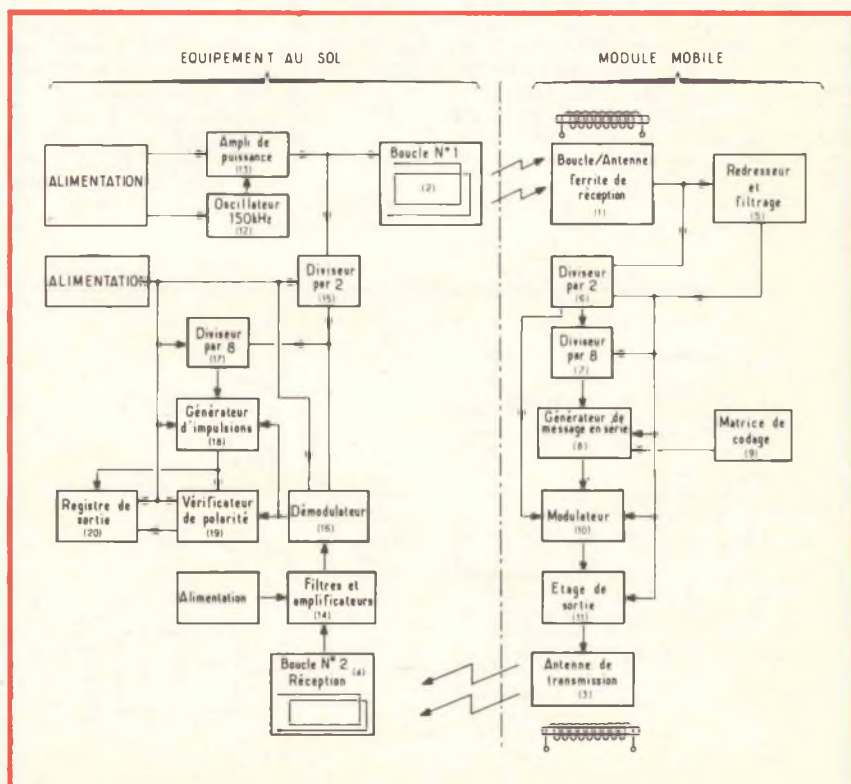


Fig. 1 - Schema a blocchi del sistema automatico di identificazione dei veicoli: la parte di sinistra è l'apparecchiatura facente parte della stazione fissa, la parte destra è costituita dal modulo mobile.

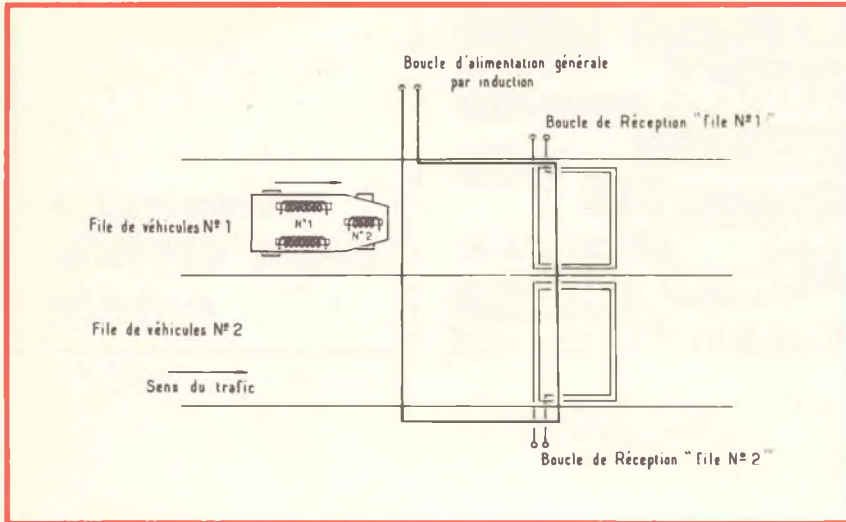


Fig. 2 - Metodo di applicazione dei trasduttori per il prelievamento dei segnali emessi da ciascun veicolo, lungo le corsie di un'autostrada.

Tutti questi dati vengono irradiati attraverso un apposito trasmettitore, che produce contemporaneamente, nei relativi settori, i segnali codificati delle identificazioni.

L'articolo descrive per sommi capi l'intero sistema, e separatamente il circuito del veicolo, il sistema delle antenne, il metodo di ricezione e di elaborazione delle informazioni, e le modalità di impiego.

La figura 2 chiarisce uno dei principi fondamentali, e precisamente la tecnica di installazione di spire captatrici lungo l'autostrada, in punti prestabiliti: in ciascun punto vengono installati tre circuiti magnetici, uno dei quali abbraccia entrambe le corsie percorse nella medesima direzione, mentre le altre due abbracciano una corsia ciascuna, allo scopo di fornire indicazioni separate per veicoli in transito simultaneo.

GENERATORI ELETTRONICI DI MUSICA ALEATORIA

(Da «Le Haut-Parleur» - 6 Febr. 1975)

Tra gli apparecchi che l'elettronica ha permesso di realizzare per i musicisti, i sintetizzatori sono particolarmente apprezzati, in quanto, in certa qual misura, possono attivare l'ispirazione dei compositori ed il lavoro degli arrangiatori e degli improvvisatori.

L'elemento della musica più accessibile a tutti è la melodia, per cui si è cercato di realizzare un dispositivo elettronico in grado di creare delle melodie che possano sostituire le trovate spontanee dovute all'ispirazione.

Beninteso, questo apparecchio non esiste in realtà, ma si è pensato di lasciare al caso il compito di proporre delle sequenze di note. Tra queste ultime, l'utente potrà trovarne alcune con valore di melodie.

Tra i generatori di melodie, che creano anche una musica cosiddetta aleatoria, è stato scelto quello di Don Lancaster, autore molto quotato negli Stati Uniti: quest'ultimo ha proposto il dispositivo denominato «Psych-Tone», che è appunto un sintetizzatore di melodie.

Lo schema di principio a blocchi è riprodotto alla figura 3: in questo dispositivo si nota la sezione di alimentazione, che elabora la tensione alternata di rete, e fornisce due tensioni continue, di cui una di +24 e l'altra di +3,6 V, che vengono applicate alle diverse parti dell'apparecchio, e precisamente:

- A - Il generatore dei tempi, costituito da un multivibratore che genera segnali a bassissima frequenza, che permettono di comandare il calcolatore.
- B - Il calcolatore comandato dal dispositivo precedentemente citato, e che fornisce segnali rettangolari di frequenza f , $f/2$, $f/4$, ecc.; ossia tutti i sottomultipli della frequenza prodotta dal generatore del tempo.

Il contatore — a sua volta — riceve i segnali provenienti da un selettore di accordi, e pilota il cosiddetto selettore degli istanti di silenzio. Entrambe queste unità agiscono come dispositivi di controllo sul generatore di note, alla cui uscita è collegato un altoparlante monitor, attraverso un apposito interruttore (S2).

Il suddetto generatore di note alimenta anche il selettore dei timbri, che — in definitiva — determina la forma d'onda caratteristica degli involuppi, pur essendo sottoposto anche ad una funzione di controllo svolta dallo stesso generatore del tempo. All'uscita di questo elaboratore degli involuppi può essere collegato un amplificatore, in grado di fornire i segnali che costituiscono la vera e propria musica aleatoria.

La figura 4 sintetizza il principio di funzionamento dell'intera apparecchiatura: la sezione A rappresenta lo schema semplificato a blocchi del generatore del tempo, costituito prevalentemente da un oscillatore che sfrutta le prestazioni di un circuito integrato, CI-1, a quattro elementi invertenti, del tipo MC799P. Questo generatore viene alimentato da una tensione di 3,6 V, e fornisce i segnali da trasmettere al contatore ed al circuito di produzione dell'involuppo.

La sezione B rappresenta invece le caratteristiche di funzionamento del contatore: in questa sezione sono presenti in totale tre circuiti integrati, ciascuno costituito da due elementi collegati in «flip-flop». L'insieme costituisce quindi un contatore a sei stadi, ed i segnali prodotti vengono numerati da 1 a 12, e trasmessi alle linee portanti del selettore di note, il cui schema a blocchi è illustrato nella sezione C, della stessa figura 4.

Oltre ai principi fondamentali di funzionamento, l'articolo descrive dettagliatamente il generatore di note, che viene allestito in modo tale da produrre tutte le frequenze principali comprese

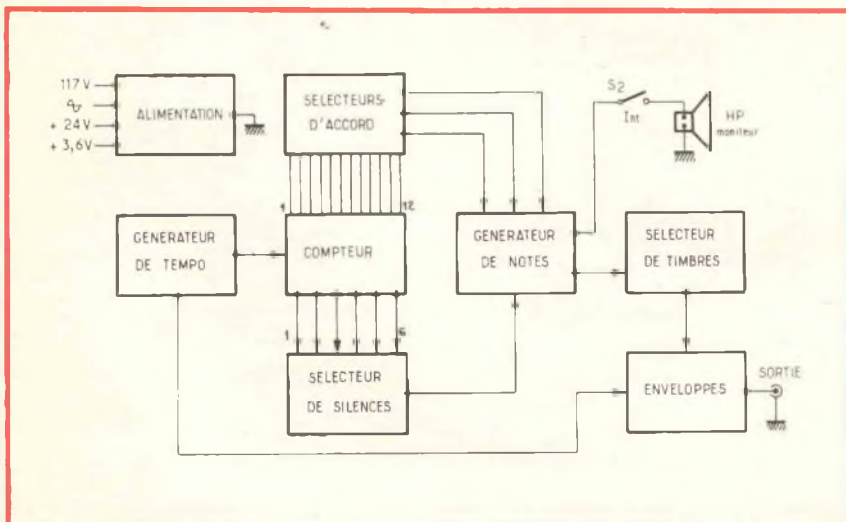


Fig. 3 - Schema a blocchi di principio del generatore elettronico di musica aleatoria.

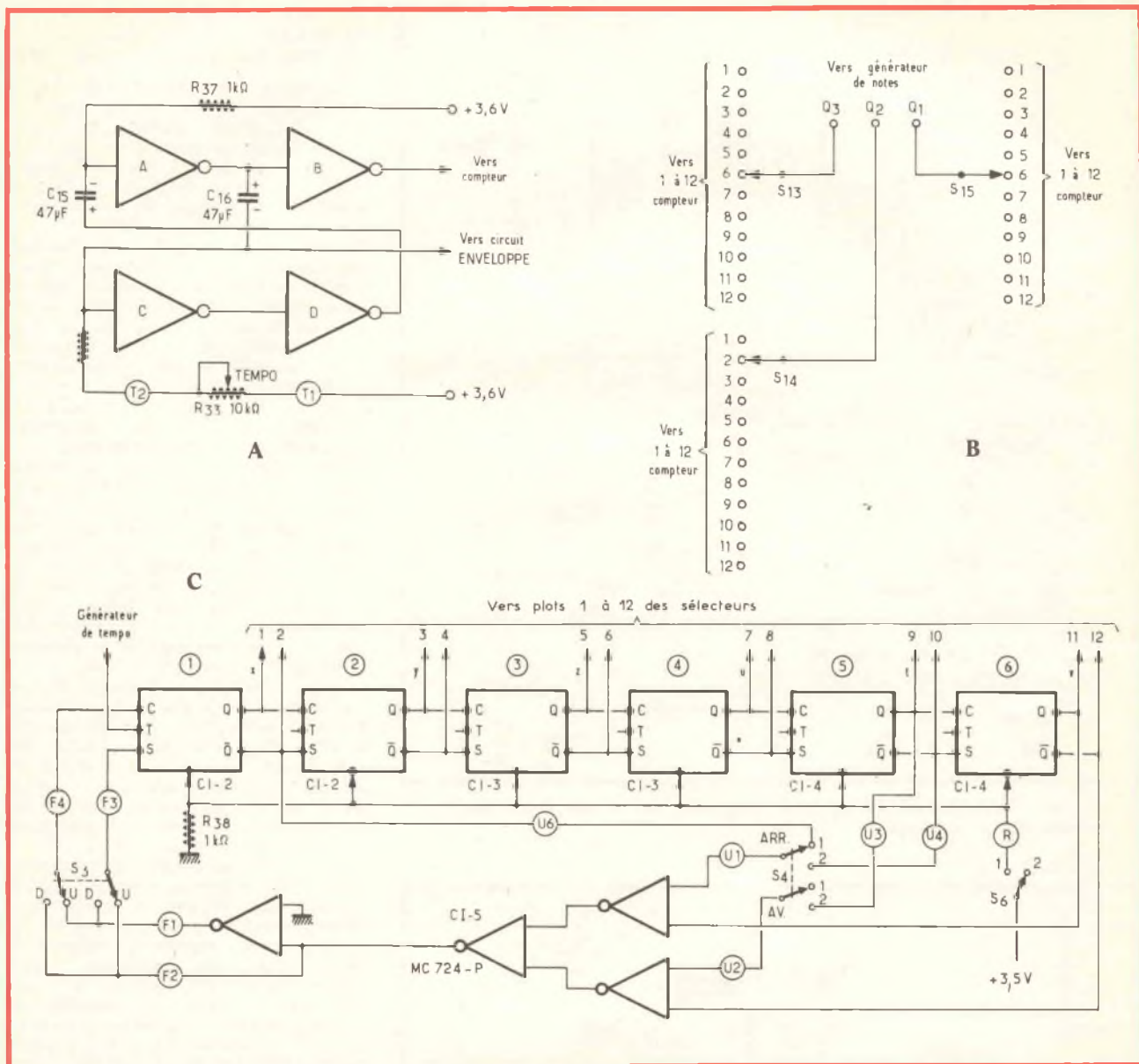


Fig. 4 - In «A» lo schema semplificato del generatore del tempo; in «B» principio di funzionamento del contatore; in «C» — infine — lo schema dettagliato del contatore, che predispone la logica successione delle note prodotte.

naturalmente nello spettro delle frequenze acustiche. Per quanto riguarda il timbro, i suoni vengono prodotti con una certa ricchezza di armoniche, in modo tale che, sopprimendole in parte o totalmente, è possibile variare la qualità del suono prodotto, mantendone costanti le caratteristiche di ampiezza e di frequenza.

La figura 5 illustra in A il selettore dei timbri, costituiti da un insieme di filtri commutabili. L'ingresso viene applicato nel punto V, collegato all'uscita del generatore di note, mentre alla linea sono collegati i commutatori S16A - S21 - A.

Nella prima posizione, ciascuno di questi commutatori indipendenti dall'altro è in posizione di taglio, mentre nella seconda posizione collega l'in-

gresso e la linea (V) al filtro corrispondente.

La sezione B della stessa figura 5 rappresenta invece il circuito di regolazione dell'involuppo: si tratta di uno schema molto semplice, in quanto consta esclusivamente di tre transistori e due diodi, oltre a pochi altri componenti.

Quando il generatore del tempo produce un determinato segnale, nel medesimo istante viene prodotto un suono dal complesso precedentemente descritto. E' quindi necessario che, nello stesso istante, il segnale del tempo venga applicato al circuito di regolazione dell'involuppo, affinché quest'ultimo agisca sulla forma d'onda del segnale che gli viene applicato.

La descrizione viene conclusa con

alcuni riferimenti al circuito di alimentazione, che prevede un unico trasformatore provvisto di due secondari: il primo, da 24 V, fornisce una tensione alternata che viene rettificata da un solo diodo (per una sola semionda), per rendere disponibile all'uscita una tensione stabilizzata di + 24 V. Il secondo fornisce invece una tensione globale di 6,3 V, con presa centrale, che viene rettificata per entrambe le semionde, allo scopo di ottenere in uscita una tensione di + 3,6 V rispetto a massa.

Sebbene si tratti di uno studio più sperimentale che pratico, chi si interessa di musica elettronica troverà in questo articolo diverse idee che potrà adottare o meno, a seconda delle sue personali esigenze.

**SETTANTACINQUE ANNI
DI REGISTRAZIONE MAGNETICA
(Da «Wireless World» - Marzo 1975)**

La storia della registrazione magnetica ha inizio in epoca abbastanza lontana: si è infatti stabilito che la prima proiezione di una registrazione magnetica (vale a dire la sua riproduzione) è stata descritta da S. Tainter, assistente di Edison, in un brevetto che risale al 29 Agosto 1885.

L'idea era sostanzialmente semplice, come si può rilevare osservando i sei disegni di **figura 6**: un piccolo ago di ferro dolce o di acciaio era fissato ad una espansione polare di un magnete a ferro di cavallo. L'ago era anche racchiuso in una bobina avvolta a rocchetto.

Per ascoltare il disco, l'estremità della puntina veniva portata in prossimità della superficie del disco rotante, e mantenuta nella sua posizione immediatamente al di sopra del bordo a spirale.

Dal momento che il disco ed il suo bordo integrale rappresentavano un percorso di ferro per il flusso che sussisteva tra le espansioni polari, la distanza variabile di chiusura, dovuta alla rotazione del disco inciso, produceva variazioni di flusso all'interno dell'ago, e quindi determinava la presenza di tensioni ai capi della bobina.

Questo è almeno il principio di funzionamento riferito alla sezione (a) della figura citata. In (b) è rappresentata una modifica di questa idea originale, che consiste non soltanto nella struttura del circuito magnetico, ma anche nell'aggiunta di una batteria di polarizzazione magnetica, in serie al circuito della cuffia di riproduzione.

In (c) è rappresentata un'altra modifica, che semplifica ulteriormente la struttura del magnete e quella della bobina, eliminando la necessità di ricorrere ad una sorgente di tensione continua esterna, per aumentare la sensibilità. Infine, (d), (e) ed (f) sono altrettante modifiche che costituiscono i perfezionamenti successivi, attraverso i quali si è giunti alla vera e propria registrazione, così come oggi viene considerata nelle moderne apparecchiature.

Un perfezionamento del cosiddetto «telegrafono» ideato da Poulsen, dovuto ad una rielaborazione del progetto originale, risulta evidente alla **figura 7**: il particolare ingrandito visibile in alto a sinistra mette in evidenza il peso, visto in pianta, che veniva usato per ottenere per forza centrifuga il contatto della testina di lettura col filo ad elica presente sul tamburo.

Naturalmente, si tratta di idee che oggi possono essere considerate primordiali, ma senza le quali non sarebbe stato possibile realizzare né la prima registrazione su disco, né il sistema che ancora oggi viene usato per la produzione dei dischi microsolco, né il principio della registrazione magnetica dapprima su filo ed in seguito su nastro.

A quell'epoca — naturalmente — non esistevano le esigenze di alta fedeltà che oggi vengono riscontrate in questo campo, e ci si accontentava di po-

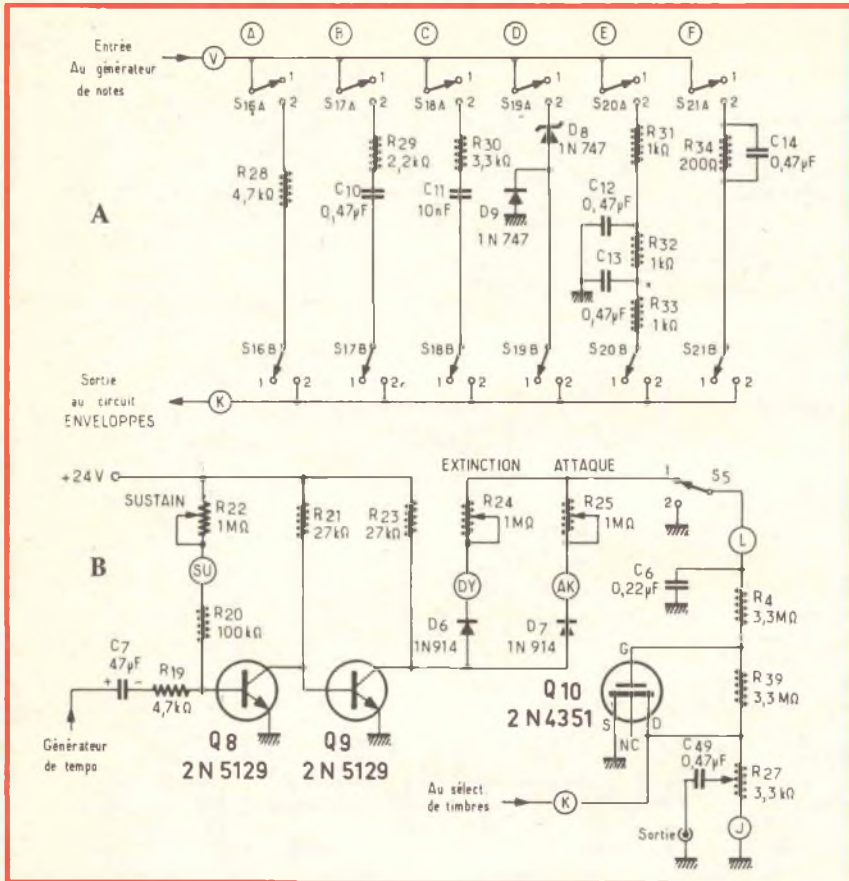


Fig. 5 - In «A» lo schema del selettore dei timbri, ed in «B» il circuito per la determinazione dell'inviluppo.

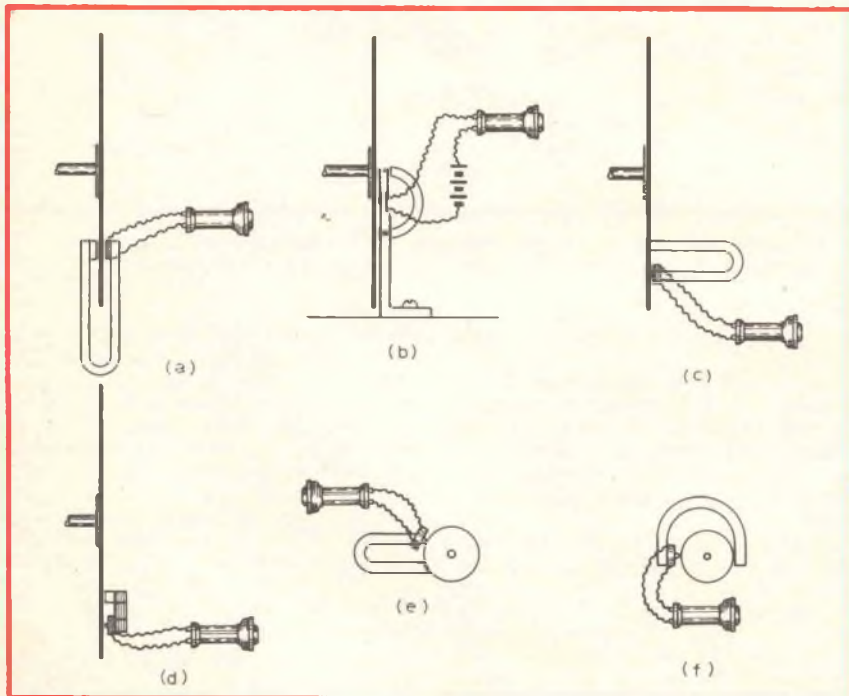
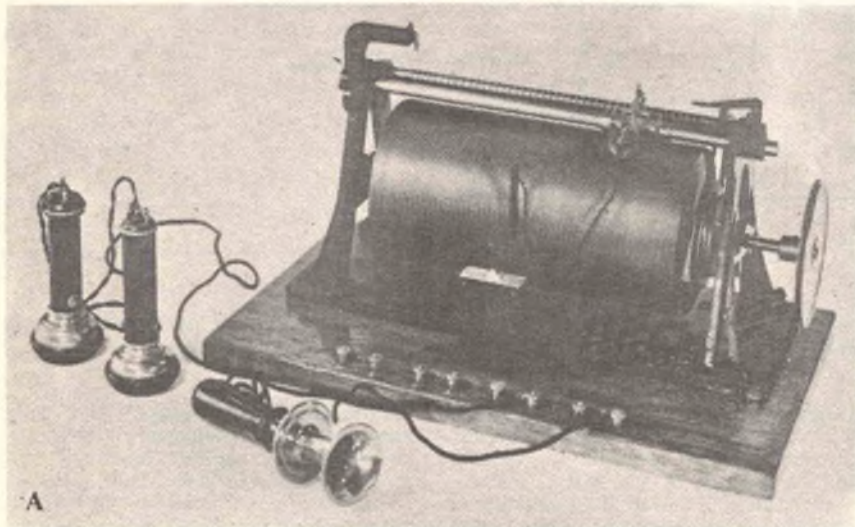
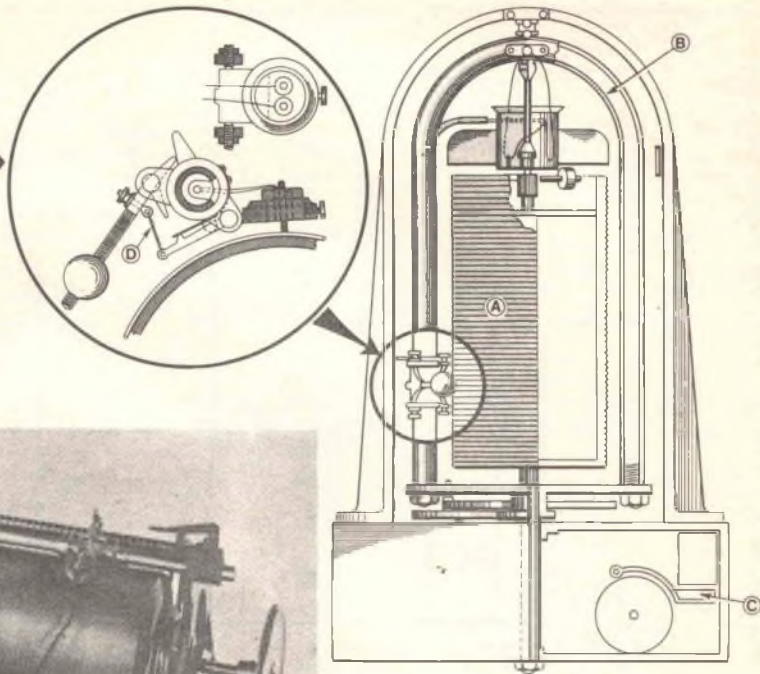


Fig. 6 - I sei disegni, compresi tra (a) ed (f) rappresentano le diverse fasi attraverso le quali si è evoluto il sistema fondamentale di registrazione magnetica, dal quale sono scaturiti i moderni metodi di registrazione e di riproduzione.

Fig. 7 - Perfezionamento del «telegrafono» di Poulsen, ricostruito in base ai disegni del brevetto originale. Si noti in alto a sinistra il particolare del sistema a forza centrifuga per la regolazione della velocità.

Fig. 8 - Due esemplari di apparecchiature attraverso le quali ha avuto origine la moderna tecnica di registrazione. In alto (A) un registratore-riproduttore a cilindro, ed in basso (B) uno dei primi tipi di grammofoni a disco rotante.



ter riconoscere delle parole pronunciate davanti ad un microfono, considerando addirittura fantascientifico il fatto di poter ascoltare della musica registrata, anche con evidenti stonature.

Gli inconvenienti di questo genere erano ovviamente dovuti sia ad una limitatissima gamma di responso da parte degli impianti, sia ad una inevitabile incostanza nella velocità di rotazione dei sistemi di registrazione e di lettura.

Sotto questo aspetto, la figura 8 illustra due esemplari classici, e precisamente il sistema a tamburo rotante in A, ed un primo esemplare di sistema di registrazione e di riproduzione a disco (B), di produzione danese.

Ciò che conta, secondo quanto appare evidente a chi legge questo articolo, è che — grazie agli sforzi compiuti dai tecnici di allora — è oggi possibile disporre di moderne apparecchiature di registrazione e di riproduzione, in grado di soddisfare qualsiasi esigenza, sia sotto il punto di vista qualitativo, sia sotto quello economico.

UN SINTONIZZATORE PER MODULAZIONE DI FREQUENZA DI ALTA QUALITÀ'

(Da «Wireless World» - Marzo 1975)

Nello stesso numero di questa Rivista inglese è descritto anche il sintonizzatore ad elevate prestazioni, adatto al funzionamento in modulazione di frequenza, il cui schema semplificato viene riprodotto alla figura 9.

Seguendo il percorso del segnale a partire da sinistra, si osserva che la discesa di antenna, lungo una linea da 75 Ω di impedenza, fa capo ad un primo circuito di selezione funzionante a «varicap», nel quale è presente anche un cosiddetto «test point»

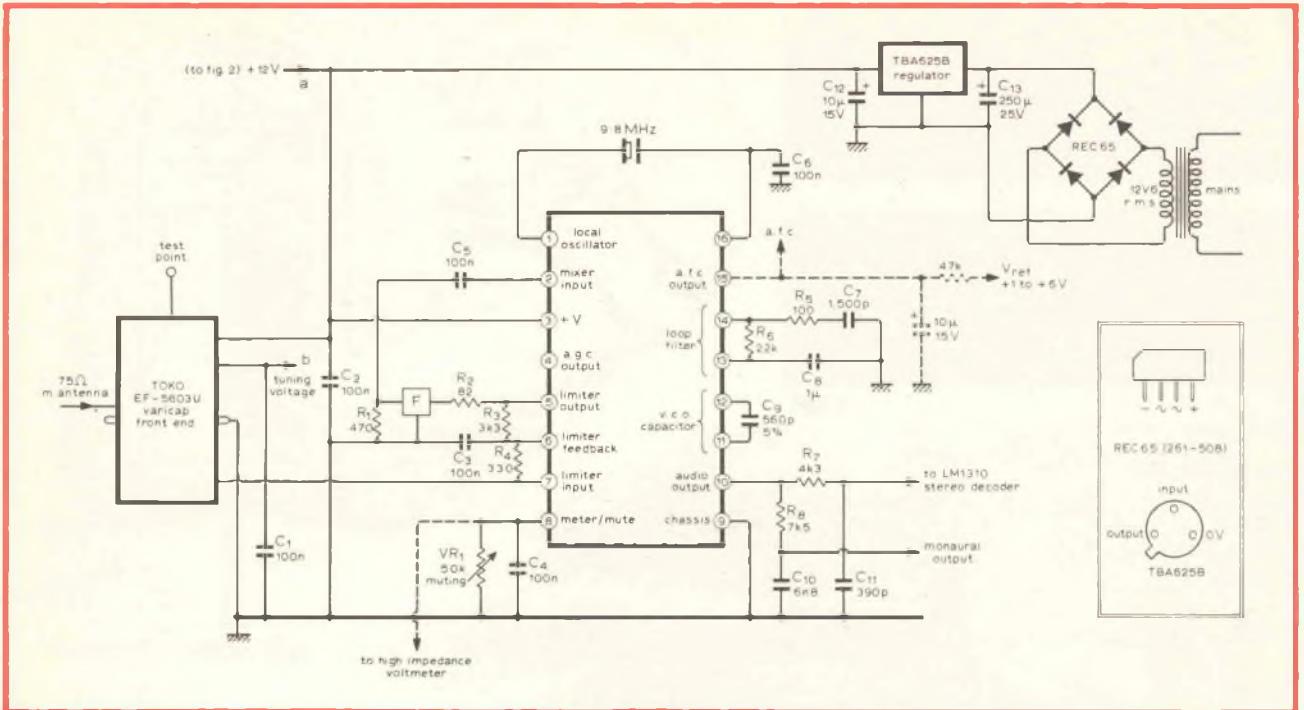


Fig. 9 - Schema dettagliato del sintonizzatore per modulazione di frequenza di alta qualità, in grado di funzionare sia con segnali monofonici, sia con segnali stereofonici.

(punto di prova), del quale ci si serve per eseguire le operazioni di messa a punto.

A questa sezione deve essere applicata nel punto «b» la tensione di sintonizzazione, variabile attraverso un potenziometro che consente appunto di accordare il circuito di ingresso sull'emittente voluta.

Questo primo selettore rende disponibile un segnale che viene applicato all'ingresso del miscelatore (piedino numero 2), tramite la capacità di accoppiamento C5, del valore di 100 nF. Al terminale numero 1 dell'unità di con-

versione viene invece applicato il segnale proveniente dall'oscillatore locale, funzionante con controllo a cristallo, sulla frequenza di 9,8 MHz.

Il circuito prevede naturalmente la funzione di limitazione di ampiezza dell'uscita, la funzione di limitazione della reazione, la funzione di limitazione dell'ingresso, il dispositivo di silenziamento, per evitare che vengano riprodotti rumori durante la ricerca delle emittenti, la funzione di controllo automatico della frequenza, quella di filtraggio, ed infine quella di rivelazione.

All'uscita (terminale numero 10) è

infatti disponibile il segnale che viene applicato al decodificatore stereo, e che può essere applicato anche — dopo un'adeguata sezione di filtraggio — all'ingresso monofonico di un preamplificatore.

In alto lo schema riporta anche la sezione di alimentazione, costituita da un trasformatore che riduce la tensione alternata di rete al valore di 12 V, che viene poi rettificata da un circuito a ponte. Il filtraggio di questa tensione viene effettuato mediante due condensatori elettrolitici, tra i quali si trova l'elemento regolatore del tipo TBA625B.

Il sintonizzatore è stato previsto per esplorare la gamma delle frequenze ricevibili mediante un comando manuale, naturalmente di tipo potenziometrico, come pure per la pre-selezione di un massimo di cinque emittenti, ciascuna delle quali viene sintonizzata da un apposito potenziometro, selezionabile attraverso il commutatore S1, in base al circuito riprodotto alla figura 10.

In sostanza, quando questo commutatore viene predisposto sulla posizione numero 1 (scelta nello schema) il controllo della sintonia viene effettuato attraverso il potenziometro a comando manuale VR2, del valore di 100 kΩ. Quando invece questo commutatore viene spostato in una delle altre posizioni (dalla seconda alla sesta), la sintonia viene affidata ad un potenziometro semifisso per ciascuna posizione, che viene pre-regolato in modo da fornire al diodo «varicap» la tensione necessaria per ottenere l'accordo fisso su di una determinata emittente. Il sistema di selezione viene alimentato attraverso una

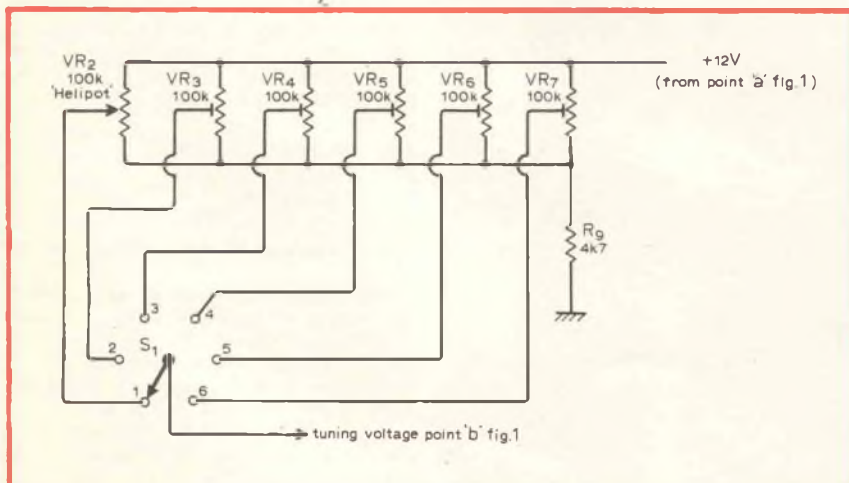


Fig. 10 - Circuito di controllo della sintonia, che è del tipo manuale quando S1 si trova nella prima posizione, e del tipo a sintonia fissa quando S1 viene predisposto nelle posizioni comprese tra la seconda e la sesta.

ensione continua di + 12 V rispetto a massa, che viene prelevata nel punto «a» nello schema di figura 9.

L'articolo descrive per sommi capi la sezione di alimentazione, e precisa con rigorosa esattezza, e con l'aiuto di tre grafici, le prestazioni dell'intero sintonizzatore.

LE ANTENNE

(Da «CQ» - Febbraio 1975)

Se una volta il collegamento tra l'antenna e l'ingresso di un ricevitore radio era un'operazione assai semplice, agli effetti della sola ricezione delle emittenti ad onde medie, lunghe e corte, oggi, con l'avvento della modulazione di frequenza e della televisione, le cose appaiono invece più complesse.

Con i vecchi ricevitori si ricorreva a volte al famoso «tappo luce», che sfruttava l'intera rete di distribuzione dell'energia elettrica come antenna, collegandone un polo all'ingresso del ricevitore, attraverso una capacità di protezione ad alto isolamento. In altri casi si preferiva addirittura collegare la presa di terra al morsetto di antenna, sfruttando in questo modo l'intero globo terrestre come elemento di ricezione, e spesso con risultati più che soddisfacenti.

Dal momento che la ricezione avviene oggi prevalentemente su gamme di frequenze molto più elevate, sia agli effetti delle trasmissioni in modulazione di frequenza, sia agli effetti delle trasmissioni televisive, occorre invece adottare una tecnica particolare, che è molto simile a quella normalmente usata per l'installazione dei trasmettitori, e per ottenere la massima irradiazione, rispettando rigorosamente le esigenze di impedenza.

Ecco dunque spiegati i motivi per i quali le linee che collegano l'antenna all'ingresso di un ricevitore o all'uscita di un trasmettitore possono essere di due tipi fondamentali, come risulta evidente alla figura 11.

In **A** questa figura rappresenta una linea coassiale, del tipo non bilanciata verso massa. Le linee di questo genere sono normalmente costituite da un cavo schermato, la cui calza metallica esterna corrisponde al lato di massa, mentre il conduttore centrale costituisce il lato «caldo». A sinistra di questo segmento di linea è rappresentato il generatore, che può essere costituito dall'antenna ricevente, mentre sulla destra è rappresentato il carico, costituito normalmente dai circuiti di ingresso del ricevitore. Se si tratta invece di un trasmettitore — naturalmente — la situazione si inverte, nel senso che il trasmettitore assume il ruolo di generatore mentre il carico è costituito dall'antenna irradiante.

Lo schemino riprodotto in **B** rappresenta il caso di trasformazione di una linea coassiale del tipo illustrato in «A» in una linea bilanciata verso massa. Il segnale proveniente dal generatore viene applicato ad un dispositivo denominato «balun» (sigla derivante dalle parole «balanced - unbalanced», che

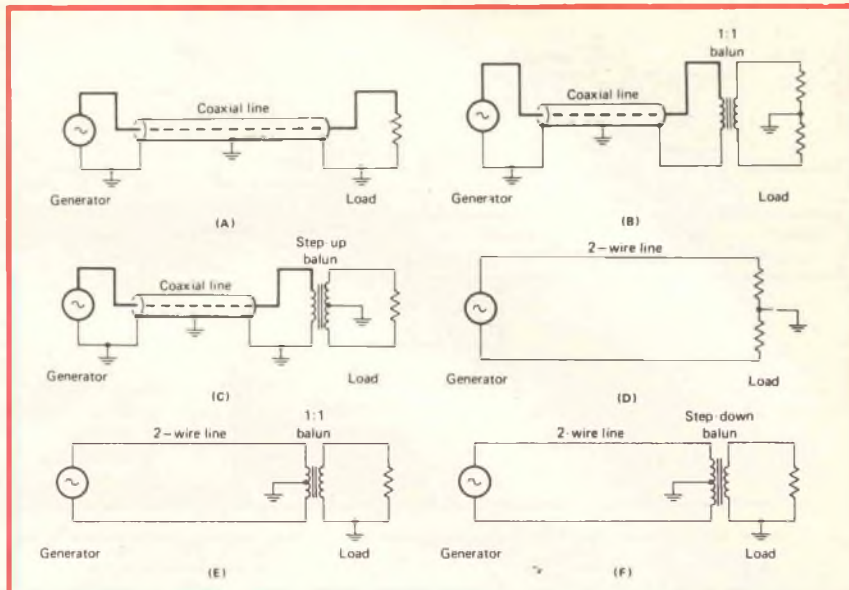


Fig. 11 - Vari sistemi di allestimento di una linea per antenna: in «A» una linea coassiale di tipo non bilanciata; in «B» metodo di adattamento di una linea non bilanciata ad un ingresso bilanciato, tramite un «balun». In «C» esempio tipico di impiego di un «balun» con rapporto in salita; in «D» linea bifilare bilanciata rispetto a massa. In «E» adattamento di una linea bifilare bilanciata ad un ingresso di tipo non bilanciato, ed infine «F» esempio di impiego di un «balun» con rapporto in discesa.

significa per l'esattezza sistema di adattamento di una linea bilanciata ad una non bilanciata): questo dispositivo è costituito praticamente da un trasformatore, il cui primario presenta un'impedenza adatta a quella del cavo coassiale. Il secondario fornisce gli stessi segnali ai capi di un'impedenza maggiore, che viene suddivisa in due parti uguali. La presa centrale viene collegata a massa.

La sezione **C** della stessa figura 11 rappresenta un altro caso ancora, nel quale si fa uso di un dispositivo «balun» con rapporto in salita, mentre **D** rappresenta il classico metodo di collegamento diretto tra un generatore ed un carico, lungo una linea bifilare, con carico già bilanciato, ossia che prevede una presa centrale collegata a massa.

Le sezioni **E** ed **F** della figura citata — infine — rappresentano il metodo di trasformazione di una linea bilanciata in una linea non bilanciata, per adattare ad esempio una discesa a 300 Ω ad un ingresso da 75 Ω, e l'impiego di un «balun» del tipo con rapporto in discesa, sempre per il medesimo motivo.

Come già si è detto, i sistemi che permettono di adattare una linea bilanciata ad una non bilanciata, e viceversa, implicano, invariabilmente l'impiego di un trasformatore, le cui caratteristiche costruttive variano notevolmente a seconda dei valori di impedenza in gioco e delle frequenze di funzionamento. Sotto questo aspetto, due esempi tipici sono illustrati alla figura 12, che — oltre ad illustrarne le caratteristiche costruttive — precisa anche la destinazione dei vari terminali di ingresso e di uscita.

Considerando che molti installatori ancora oggi pretendono di installare correttamente un ricevitore funzionante a modulazione di frequenza o addirittura un televisore senza tener conto di queste norme fondamentali, riteniamo che la lettura di questo articolo potrà essere di notevole utilità soprattutto per gli autodidatti.

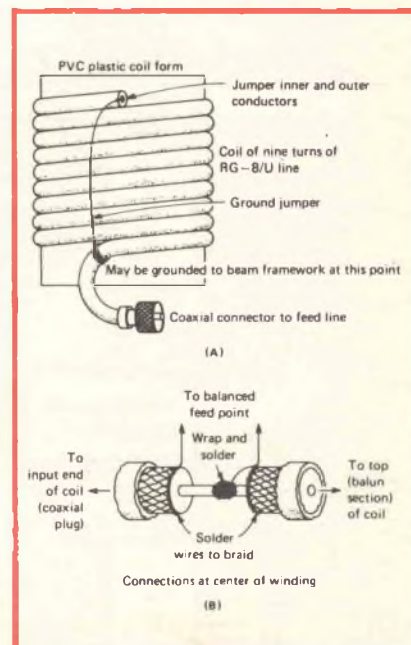


Fig. 12 - Due diversi metodi costruttivi adattati per la realizzazione dei «balun».

CIRCUITI LOGICI DI ALIMENTAZIONE PER VALVOLE A MICROONDE DI FORTE POTENZA

(Da «Electronic Equipment News» - Marzo 1975)

Le valvole elettroniche a fascio funzionanti ad impulsi con elevata potenza, come ad esempio i cosiddetti «klystron», le valvole ad onde progressive ed i tipi ibridi, sono state fatte funzionare fino a poco tempo fa rendendo pulsante l'intera tensione di funzionamento. Ciò implicava tuttavia l'impiego di impulsi di corrente molto intensa, con tensioni molto elevate, generalmente prodotte da un circuito a ritardo impiegante un «thyatron».

Le valvole con controllo a griglia di tipo attuale, realizzate per la costruzione di impianti radio a larga banda, presentano l'importante vantaggio di necessitare di impulsi di griglia a tensione relativamente bassa, per commutare il raggio elettronico, il che permette di mantenere costante l'alta tensione. Con questo sistema, la forma degli impulsi, la loro lunghezza e la frequenza di ripetizione sono parametri che risultano molto più facilmente regolabili, in quanto la griglia interrompe la corrente anodica per meno dell'1%, e le oscillazioni della tensione di griglia corrispondono a meno del 5% della tensione che provoca il raggio elettronico.

Tuttavia, le valvole di questo genere funzionano normalmente con l'anodo collegato a massa, per semplificare i problemi di monitoraggio, ed anche in quanto la struttura principale della valvola, e la guida d'onda attraverso la quale vengono prelevati i segnali di uscita, sono normalmente collegati a massa.

Di conseguenza, il circuito di modulazione di griglia funziona in prossimità del potenziale di catodo, dell'ordine di -100 kV.

A prescindere dall'isolamento elettrico, ciò determina problemi di sicurezza agli effetti del controllo dell'alimentazione a bassa tensione per il modulatore, in quanto l'operatore deve essere a sua volta collegato a massa.

Per dare un'idea abbastanza dettagliata dell'attuale stato di cose in questo campo, lo schema a blocchi che riproduciamo alla figura 13-A è riferito ad un sistema di pilotaggio di un «kly-

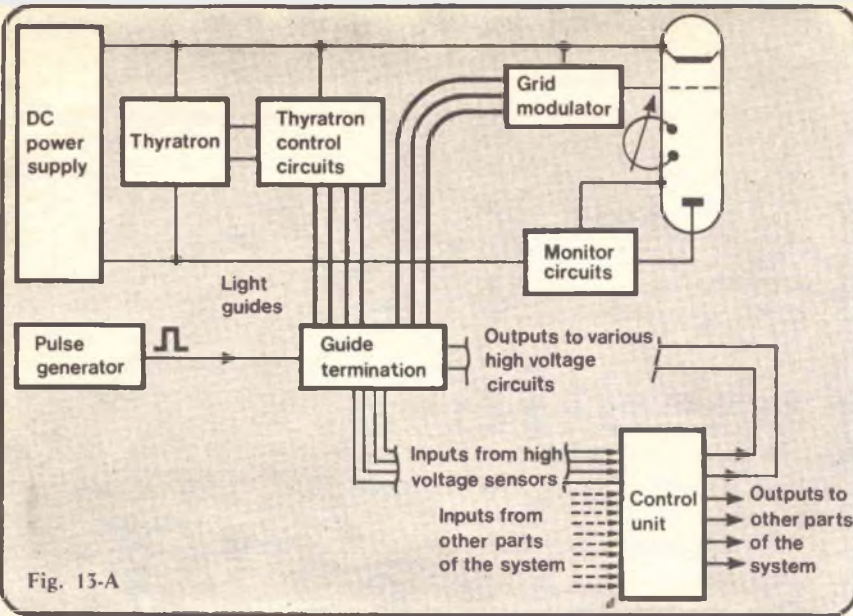


Fig. 13-A

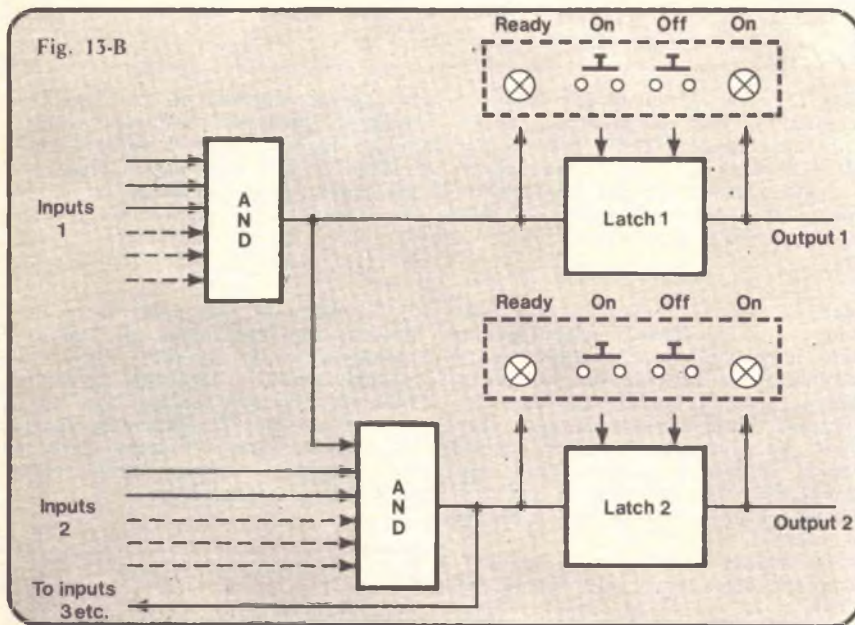


Fig. 13-B

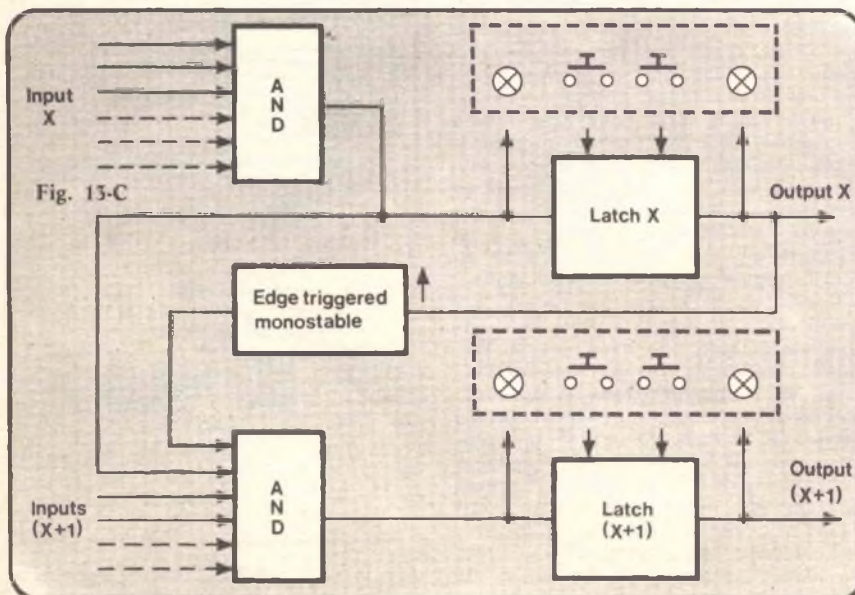


Fig. 13-C

Fig. 13-A - Schema a blocchi del dispositivo attraverso il quale viene realizzato il sistema di pilotaggio di un «klystron» del tipo a griglia di controllo.

Fig. 13-B - Metodo di simulazione delle «routine» di commutazione, per un sistema a microonde di forte potenza.

Fig. 13-C - Metodo di eccitazione mediante unità integrate di tipo moderno di un generatore di impulsi monostabili.

stron» con controllo a griglia. Allo scopo di ottenere rapide interruzioni in caso di guasti, si fa uso di circuiti integrati del tipo TTL nella terminazione della guida, nonché nel modulatore e nell'unità di controllo. L'isolamento elettrico viene ottenuto usando guide apposite per convogliare i comandi di controllo ai circuiti ad alta tensione, e per convogliare le informazioni attraverso i vari stati, fino all'unità di controllo.

Gli impianti di grosse dimensioni implicano «routine» specifiche per gli effetti di commutazione: alcune parti dell'impianto (come ad esempio gli alimentatori ausiliari ed i sistemi di raffreddamento) devono avere una certa precedenza, con particolare riguardo ai sistemi di pilotaggio ad alta tensione ed a radiofrequenza. Queste «routine» di commutazione possono essere simulate impiegando i circuiti riprodotti alla figura 13-B.

Occorre poi aggiungere che alcune parti del sistema possono imporre un certo ritardo nel riscaldamento, come ad esempio i filamenti delle valvole e gli alimentatori. Tali ritardi possono essere conseguiti facilmente: infatti, adottando ad esempio il sistema il cui schema a blocchi è riprodotto alla figura 13-C, è possibile mettere in funzione un generatore monostabile di impulsi, che produce un impulso il cui periodo corrisponde alle esigenze esatte.

A volte è però necessario disporre anche di un certo ritardo nell'interruzione, ed infatti, ad esempio, può accadere che un circuito imponga la presenza di una tensione elevata affinché una capacità si scarichi prima che venga eliminata la tensione di polarizzazione. Anche in questo caso la soluzione del problema è abbastanza semplice, come si intuisce osservando lo schema di figura 13-D.

Quando tutti gli ingressi «X» sono presenti, è possibile predisporre il «Latch X». Quando invece tutti gli ingressi (X + 1) sono stati stabiliti, il «Latch (X + 1)» può essere a sua volta regolato, ottenendo automaticamente la determinazione del «Latch Y».

Per concludere, l'articolo al quale ci riferiamo dimostra che le unità integrate del tipo TTL hanno trovato notevoli possibilità di applicazione nel mondo dei Megawatt, grazie allo sviluppo delle valvole per microonde con griglia di controllo. Le unità integrate di questo tipo consentono una maggiore velocità di funzionamento ed una maggiore sicurezza per l'operatore.

CIRCUITI ELETTRONICI PER L'AUTOMOBILE

(Da «L'Electricité-Electronique Moderne» - Febbraio-Marzo 1975)

Se attualmente un gran numero di veicoli risulta equipaggiato con un alternatore a corrente trifase, il sistema di regolazione della tensione risale ancora al tempo della dinamo a corrente continua.

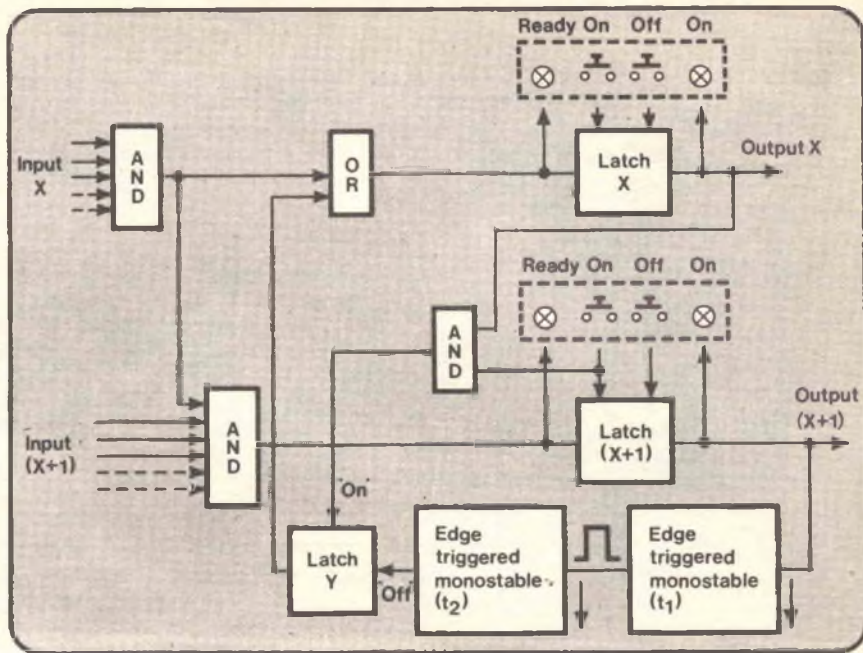


Fig. 13-D - Schema a blocchi del circuito attraverso il quale si ottiene il ritardo dei periodi di interruzione.

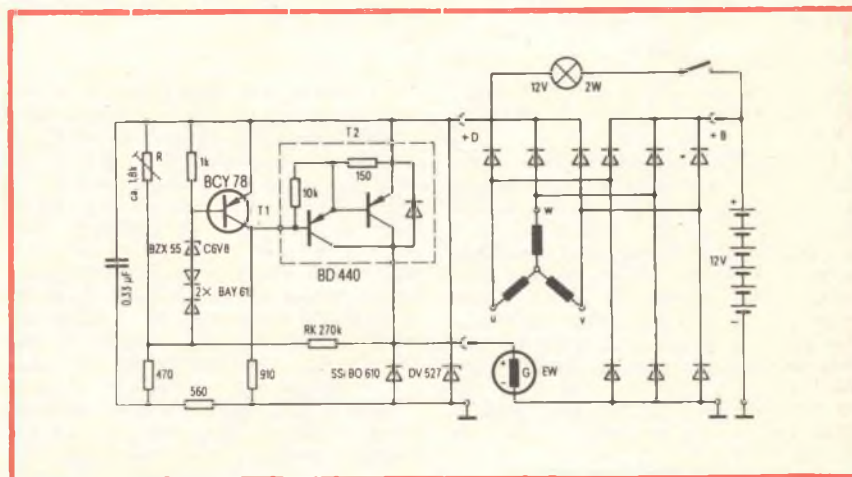


Fig. 14-A - Schema elettrico del regolatore elettronico della tensione fornita dall'alternatore, pensato e realizzato dalla Siemens per l'installazione nelle moderne autovetture.

Si tratta infatti di un regolatore meccanico a lamina oscillante i cui contatti hanno la tendenza a deteriorarsi in modo prematuro.

Allo scopo di sfruttare completamente i vantaggi derivanti dall'uso dell'alternatore, che consistono nella precisione di regolazione e nella lunga durata, in un laboratorio è stato messo a punto un sistema di regolazione a transistori.

Questa apparecchiatura, completa-

Fig. 14-B - Fotografia di un alternatore di tipo moderno, al quale è applicato il regolatore elettronico di cui alla figura 14-A.



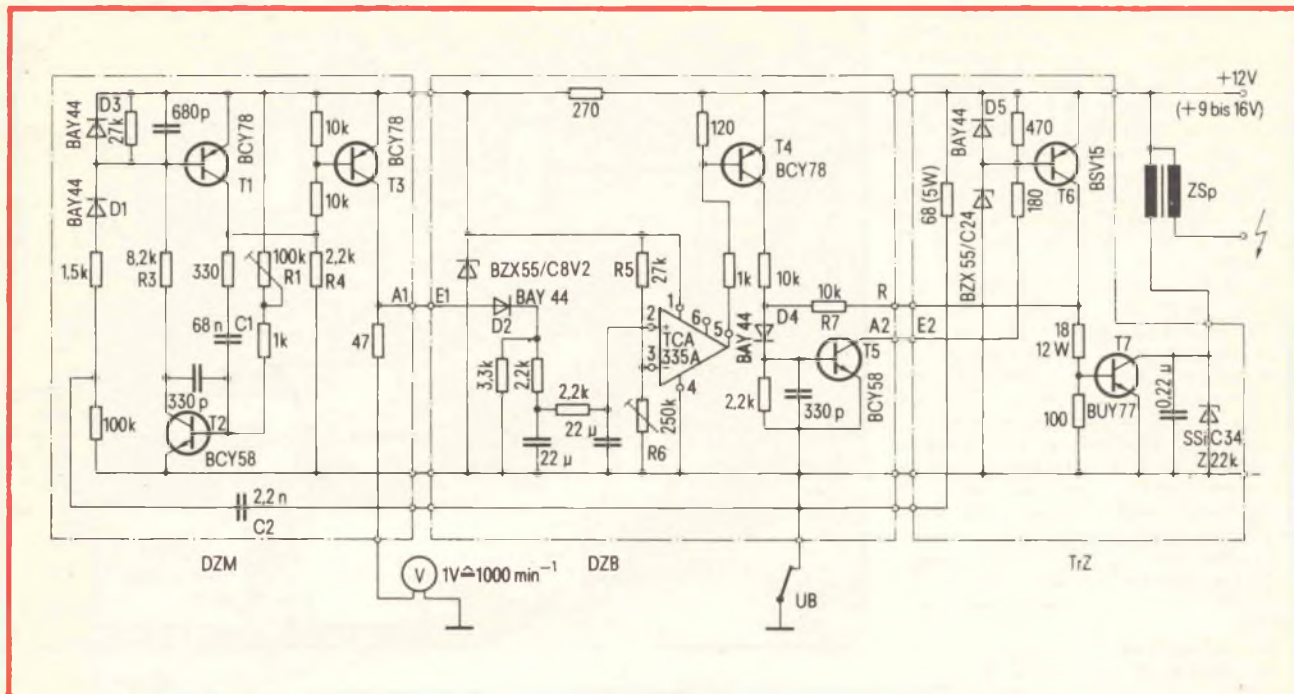


Fig. 15 - Per completare l'impianto di accensione elettronica, la Siemens ha messo a punto anche un limitatore di regime, che sopprime un numero sufficiente di scintille dell'impianto di accensione, per evitare che venga superato il limite massimo del regime di rotazione.

mente elettronica, è di grande semplicità, ed anche alla portata di un dilettante.

La tecnologia di fabbricazione in serie si serve del sistema di realizzazione dei circuiti a pellicola spessa: i due modelli attualmente disponibili, che non differiscono se non per la polarizzazione della bobina di eccitazione, forniscono la tensione di carica entro $\pm 0,1$ V circa, e presentano un diodo che protegge l'apparecchiatura elettronica del veicolo contro gli sbalzi inammissibili della tensione, che sono suscettibili di prodursi con una batteria inefficiente, o in presenza di altri inconvenienti.

La figura 14-A rappresenta il dispositivo realizzato sperimentalmente dalla Siemens, e che è appunto in grado di fornire una tensione di carica della batteria entro una tolleranza di $\pm 0,1$ V grazie all'impiego di un diodo zener del tipo DV 527, che protegge l'intero circuito elettrico del veicolo. La figura 14-B rappresenta l'aspetto pratico di questa apparecchiatura, e mette in evidenza come esso possa essere installato direttamente in prossimità dell'alternatore, usufruendo di un adeguato sistema di dissipazione termica.

Non è però questa la sola applicazione realizzata dalla Siemens per gli impianti elettrici di un'automobile: in-

fatti, la figura 15 dimostra che, per completare un impianto di accensione elettronica funzionante a transistori, la stessa Fabbrica ha potuto mettere a punto anche un limitatore di regime, che sopprime un numero sufficiente di scintille affinché il motore non raggiunga regimi di rotazione superiori al massimo, con grave pericolo per la sua durata. Ad un dispositivo di questo genere è possibile anche aggiungere un contagiri elettronico, del tipo descritto già in numerose versioni in questa stessa Rivista.

Nei suoi concetti fondamentali, questo limitatore di regime non è altro che un amplificatore di misura funzionante come una porta. Gli impulsi rettangolari che provengono dal circuito del contagiri attraverso il terminale E1 vengono integrati e filtrati da un circuito a resistenza e capacità, montato a valle del diodo D2.

La tensione continua che ne deriva risulta leggermente diminuita in rapporto al valore indicato dal contagiri (1 V = 1.000 giri al minuto).

L'amplificatore operazionale TCA 335 confronta la tensione filtrata con la tensione presente ai capi di un partitore, costituito da R5 e da R6, ed interrompe la corrente con una velocità precedentemente stabilita. I transistori T4 e T5 si bloccano, ed interrompono l'accensione in E2.

Infine, il resistore di reazione, R7, fa in modo che l'accensione non risulti interrotta se non durante questo periodo, proprio allo scopo di eliminare le perdite di colpi durante la marcia normale.

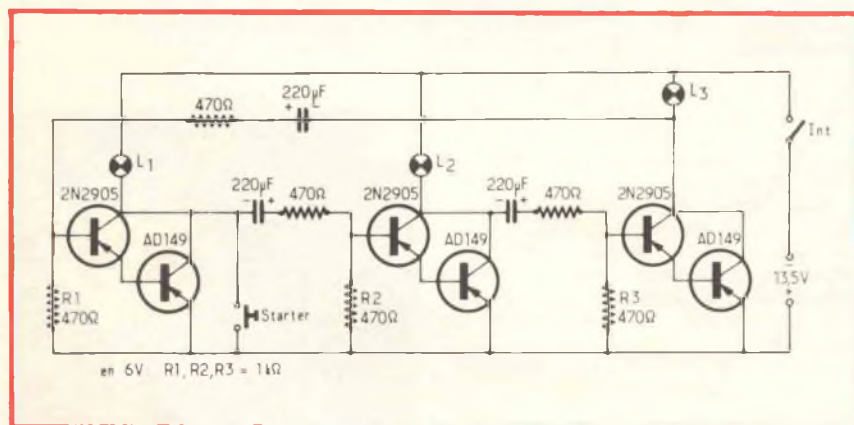


Fig. 16 - Schema completo del dispositivo attraverso il quale si ottiene il lampeggio a ritmo prestabilito delle tre lampadine applicate ad un triangolo di segnalazione.

UN TRIANGOLO LUMINOSO PER SEGNALAZIONI STRADALI

(Da «Electronique Pratique» -
1 Maggio 1975)

I giochi di luce sono sempre attraenti e — quando non vengono considerati sotto il punto di vista del divertimento — questa prerogativa può essere sfruttata anche per attirare l'attenzione, soprattutto se si tratta di un dispositivo di sicurezza.

Sappiamo che, per legge, gli automobilisti sono tenuti a portare con sé il ben noto triangolo, da installare all'incirca a 50 m prima della vettura, in caso di guasti lungo un'autostrada, una strada provinciale, ecc. Il compito di questo triangolo consiste ovviamente nell'avvertire chi sopravviene, magari a forte velocità, che poco più avanti è presente un veicolo fermo, e che costituisce quindi una probabile interruzione per il traffico.

Ciò premesso, è intuibile l'utilità del dispositivo descritto in questo articolo, che consiste appunto in un triangolo stradale luminoso, in grado cioè di destare maggiormente l'attenzione.

Lo schema elettrico è in figura 16, e vi si nota l'impiego di sei transistori, montati a due a due secondo la classica configurazione Darlington. Sostanzialmente, i tre stadi sono identici tra loro, e tutti risultano carichi al loro livello di collettore per la presenza della lampada ad incandescenza in serie, avente la potenza desiderata. Ciascuno stadio costituisce quindi un montaggio del tipo con emettitore comune, il cui potenziale di base risulta prestabilito dai resistori R1, R2, ed R3, tutti da 470 Ω.

Tuttavia, per ottenere l'accensione successiva delle lampade, era necessario provocare una certa sequenza delle oscillazioni, e questo è appunto il compito svolto dai condensatori da 220 nF, rispettivamente disposti tra ciascuna coppia di stadi, con un resistore tampone, anch'esso del valore di 470 Ω.

Non appena viene messo sotto tensione, questo dispositivo funziona in modo che lo stato dei condensatori è tale che le tre lampade si accendono, da cui deriva la necessità di disporre di uno «starter», che permetta di accendere una lampada, e di scaricare uno dei condensatori. Questo «starter» consiste in un comando a pulsante, che cortocircuita lo spazio tra emettitore e collettore del transistor di potenza, senza alcun pericolo per quest'ultimo.

In tali condizioni, la lampada L1 si accende, mentre le altre due si spengono. Lasciando poi in funzione lo «starter», il primo condensatore si carica, ed applicata una tensione di polarizzazione al secondo stadio, che si accende, e comunica al terzo stadio l'impulso di polarizzazione per cui il circuito risulta automaticamente accoppiato.

L'alimentazione generale di questo circuito può essere effettuata sia con una tensione di 12 V, (con valore mas-

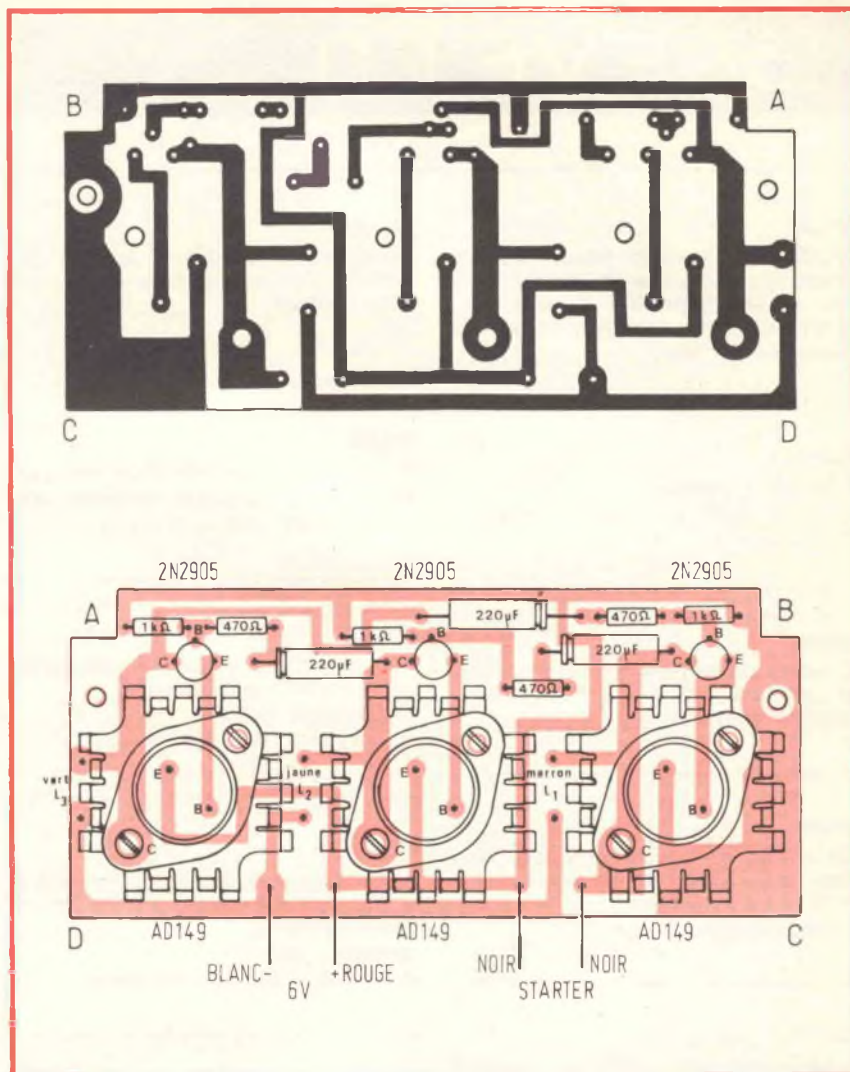


Fig. 17 - Il circuito stampato del dispositivo di figura 16 (A), e la relativa disposizione dei componenti sulla bassetta di supporto (B).

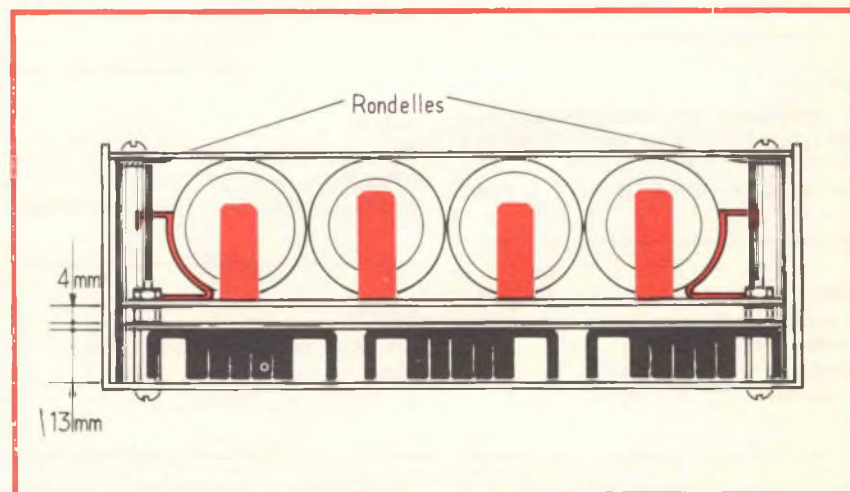


Fig. 18 - Volendo evitare di dover collegare il triangolo all'autovettura mediante un cavo di una certa lunghezza, è possibile installare l'intera apparecchiatura in un involucri, contenente quattro batterie cilindriche di alimentazione, da 1,5 V ciascuna.

BREVETTI

868347

Regolatore di corrente efficace particolarmente per regolare la corrente anodica di tubi generatori di raggi X.
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP. a Pittsb. Penns. Usa.

868350

Memoria a piastre.
SIEMENS AKT. a Berlino e Monaco Germania

868385

Ricevitore di segnali radio con controllo automatico di livello istantaneo.
FACE STANDARD SPA a Milano.

868392

Dispositivo per avvolgere il cavo elettrico attorcigliato di un apparecchio utilizzatore in genere.
ORTALLI LUIGI a Piacenza.

868406

Procedimento per produrre elettrodi per batterie alcaline ed elettrodi prodotti secondo tale procedimento.
SVENSKA ACKUMULATOR AKT. JUNGNER a Oskarshamn Svezia.

868411

Procedimento di realizzazione dello schermo del tubo catodico di un ricevitore di televisione a colori.
COMP. GEN. D'ELECTRICITE a Parigi.

868412

Complesso di statore per motore monofase ad induzione.
GENERAL ELECTRIC CO a Schenectady N.Y. Usa.

868414

Avvolgimento a circuiti multipli per l'indotto di una macchina dinamoelettrica polifase.
C.S.

868439

Dispositivo di controllo della corrente.
ENERGY CONVERSION DEVICES INC. a Troy Mich. Usa.

868445

Perfezionamenti relativi ai dispositivi per l'analisi spettroscopica.
TECHNICUN CORP. a Tarrytown N.Y. Usa.

868458

Amplificatore a guadagno regolabile a più stadi con accoppiamento di corrente continua.
SIEMENS AKT. a Berlino e Monaco Germania.

868462

Dispositivo per saldare fra loro grosse lamiere.
LINDE AKT. a Wiesbaden Germania.

868483

Forno a microonde.
LEVINSON MELVIN LEROY a Venl Middlesex County N.J. Usa.

868490

Elemento laser allo stato solido.
NIPPON DELFOC CO. LTD. a Minato Ku Tokyo.



Fig. 19 - Fotografia del lampeggio per triangolo, così come è stato costruito dal progettista originale, ripresa con l'apparecchiatura smontata per chiarire la posizione di alcuni componenti.

simo di 13,5 V), sia con una tensione di 6 V, fornita da quattro batterie da 1,5 V ciascuna, a condizione però di modificare i valori dei resistori R1, R2 ed R3, che devono essere di 1.000 Ω .

La figura 17 illustra in A le caratteristiche costruttive del circuito stampato dal lato rame, ed in B la disposizione dei componenti, dal lato opposto, pur mostrando per trasparenza le tracce di rame presenti sull'altro lato. La figura 18 rappresenta invece il contenitore che è stato previsto per l'intero dispositivo dell'Autore dell'articolo originale, contenente anche le quattro batterie di alimentazione, allo scopo di rendere il triangolo indipendente dall'autovettura.

Si rammenti che, volendo, è possibile usare per l'alimentazione di questo circuito la stessa batteria dell'automobile, prevedendo però un cavo di collegamento che consenta di allacciare il triangolo alla vettura, con la dovuta distanza. Quando invece si preferisce che il triangolo possa funzionare in forma del tutto autonoma, è chiaro che è opportuno munirlo di batterie per la propria alimentazione.

La figura 19 — infine — illustra l'apparecchio così come è stato realizzato dal progettista, ripreso con il sistema elettronico di lampeggio smontato, per meglio chiarire sia la tecnica di installazione del pannello di supporto, sia il metodo di fissaggio del circuito stampato contenente tutti i componenti, sia ancora la posizione della bassetta di supporto e delle batterie di alimentazione, visibili in basso a destra.

Si tratta quindi di un dispositivo che potrà indubbiamente destare l'interesse dei «patiti» dell'elettronica, ed in particolare di coloro che tendono a sfruttare sempre più l'elettronica per la propria autovettura.

Chi desidera copia dei brevetti elencati può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 MILANO - Telefoni 468914 - 486450 - Telex 34456 DAIDE

a cura di P. SOATI



i lettori ci scrivono

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* 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. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Fig. A. GRANDI - Milano

Apparecchi di controllo a fibre ottiche

Ci risulta che l'AMERICAN OPTICAL, fiber optics division, Southbridge, Mass. (USA) costruisce diversi tipi di apparecchi a fibre ottiche per il controllo dei macchinari in punti difficilmente accessibili.

La figura 1 si riferisce ad esempio al Fiberscope modello FS 100, di basso costo, in cui è impiegato un sistema di fibre aventi il diametro di 1,5 mm e che permette controlli fino ad una distanza di circa 80 cm, alimentato mediante batterie. Il suo costo, in USA, è di dollari 295. Esistono anche modelli più sofi-



Fig. 1 - Strumento Fiberscope, per controlli a distanza di punti difficilmente accessibili, modello FS-100.



Fig. 2 - Tipico esempio di impiego del Fiberscope FS-100 illustrato in figura 1.

sticati come ad esempio il Fiberscope FS 2100, mediante il quale è possibile eseguire controlli anche a distanze maggiori di 4 m, ma il cui costo evidentemente è molto elevato (da 2000 a 4000 dollari a seconda del tipo).

La figura 2 si riferisce ad un tipico esempio d'impiego del modello FS100 che mi sembra possa soddisfare i suoi desideri.

Infine la fig. 3 illustra il Peeperscope, prodotto sempre dalla stessa ditta tanto per impieghi didattici quanto per usi industriali ed avente una lunghezza utile di circa mezzo metro. Il suo costo è di dollari 39.95.

Per avere informazioni circa la reperibilità in Italia di tali apparecchi Le consiglio di rivolgersi direttamente alla suddetta ditta.





Fig. 3 - Peeperscope per usi didattici e industriali, di basso costo, composto da oltre 4.000 fibre ottiche

Sig. G. MACCHI - Varese
Elaboratori elettronici

A differenza dell'uomo l'elaboratore può far conto soltanto su alcune categorie logiche molto semplici: quelle che nel nostro linguaggio corrispondono alle tre parole comuni: e, o, non (and, or not). Il fatto che la macchina possiede i concetti di e, o, non comporta l'esistenza di un metodo per rappresentare questi concetti mediante i simboli binari 0 e 1.

Questo metodo, come è noto, fu inventato dal Boole ed ha preso pertanto il nome di algebra booleana. Ogni proposizione dell'algebra di Boole o è vera o è falsa, cioè ha due soli stati possibili, esattamente come un relè, una valvola termoionica, un transistor e quindi si può ricondurre facilmente al sistema numerico binario.

Boole ha enunciato un gruppo di regole di tipo algebrico con le quali si possono manipolare le proposizioni, vere o false, mediante le tre suddette funzioni e, o e non.

Combinando fra loro in speciali circuiti elettronici le funzioni e, o, non l'elaboratore acquista la capacità di com-

piere una serie di operazioni aritmetiche e logiche tutte riconducibili alla somma. Per esempio la moltiplicazione non è altro che una somma di addizioni, la sottrazione si trasforma in addizione secondo il metodo del complemento.

Potendo fare una sottrazione la macchina è in grado non solo di fare le divisioni, che si possono ricondurre a sottrazioni ripetute, ma anche di svolgere la funzione logica della decisione che non è altro che un confronto fra grandezze, cioè, in ultima analisi una sottrazione. In base al risultato di questa sottrazione, che può essere un numero positivo, negativo oppure 0, l'elaboratore può essere programmato a prendere decisioni alternative.

Su questo argomento riteniamo di poter pubblicare presto una memoria della IBM da cui abbiamo estratto in parte questa nota.

Sig. F. CORRADI - Roma
Registratore per lo studio delle lingue

Un ottimo registratore che è stato progettato appunto per coloro che desiderano imparare una lingua estera è il modello TC-96L della Sony reperibile presso la GBC Italiana. Si tratta di un registratore a cassetta a 4 piste con possibilità di commutazione (laboratorio linguistico/normale). Esso è particolarmente utile quando si desidera confrontare la voce dell'insegnante con quella dello studente, poiché su una pista viene incisa la voce del primo ed in un'altra pista quella del secondo che poi potranno essere riascoltate contemporaneamente in modo da mettere in evidenza le differenze di intonazione e di pronuncia (figura 4).

Le principali caratteristiche sono le seguenti: Sistema LL a due canali quattro piste. Arresto automatico. Commutatore LL/normale. Bilanciamento istruttore-allievo per regolare il livello delle voci. Pausa. Contatore a tre cifre. Indicatore per il controllo della batteria e della intensità di modulazione di registrazione. Microfono electret incorporato. Alimentazione in alternata, con batterie a secco o ricaricabili o con accumulatore auto. Velocità del nastro 4,8 cm/s. Risposta in frequenza: 50 ÷ 10000 Hz. Potenza di uscita: 2 W. Ingressi: microfono, linea. Assorbimento: 4,2 W in cc, 8,5 W in ca. Altoparlante da 10 cm. Cuffia HS25 munita di microfono dinamico. Eventualmente possono essere forniti il captatore telefonico TP55, le batterie ricaricabili BP16, ed il cavo di alimentazione DCC127 per auto.

Sig. D. CAPELLI - Roma
Contagiri elettronici

Un buon contagiri fotoelettronico è il modello UK 832 della AMTRON, reperibile sotto forma di scatola di montaggio presso i punti di vendita della GBC Italiana, ed il cui schema è illustrato in figura 5.

Si tratta di uno strumento alimentato a 9 Vcc e perciò di tipo portatile che



Fig. 4 - Registratore per lo studio delle lingue estere, a cassetta, quattro piste SONY modello TC-96L (GBC Italiana).

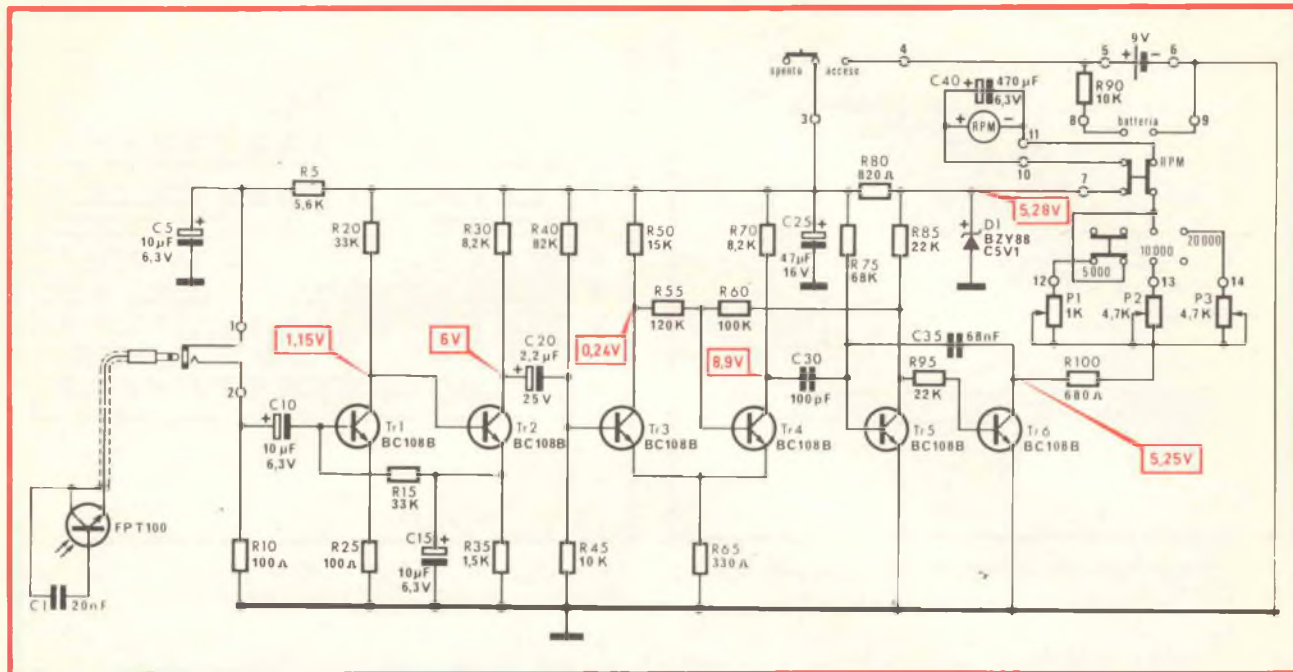


Fig. 5 - Schema elettrico del contagiri fotoelettronico AMTRON UK 832, in scatola di montaggio presso la GBC Italiana, per misure di velocità fino a 20.000 giri in tre scale.

permette di misurare la velocità di rotazione di organi rotanti, anche se hanno una potenza molto piccola.

La sua influenza sulla velocità angolare è nulla poichè non esistono accoppiamenti meccanici tra lo strumento di misura o l'oggetto in movimento.

Sono previste tre scale di misura per misure di velocità fino a 5.000, 10.000 e 20.000 giri.

Sigg. F. BELLI - La Spezia
e G. FRANCHI - Napoli
Emissioni radiofoniche

La Qatar Broadcasting Service (P.O. Box 1836 Doha) effettua programmi nelle lingue araba e inglese ma non in lingua italiana. Le stazioni a onda media, che probabilmente possono essere udite qualche volta nell'Italia meridionale sono le seguenti:

674 kHz, 50 kW - 995 kHz 10 kW. La stazione sulle onde corte trasmette sulla frequenza di 9570 kHz, 100 kW.

Gli orari di emissione delle stazioni 674 kHz, 9570 kHz in lingua araba sono: 0500-0700, 0930-2030 GMT, con alcuni intervalli per quanto concerne le emissioni ad onda corta.

Le emissioni in inglese sono effettuate dalla stazione su 995 kHz dalle ore 1400 alle ore 1700 GMT. Sono in costruzione alcune stazioni di notevole potenza su 952 kHz (800 kW) ed un'altra di 300 kW.

Nel Brasile esistono alcune centinaia di stazioni che appartengono a privati, molte delle quali trasmettono nella gamma delle onde tropicali e dalle zone da Lei indicate (ad esempio Radio Petropolis, Praça D. Pedro II°, 17 Petropolis).

Comunque, maggiori informazioni in merito potrà ottenerle rivolgendosi alla Associação Brasileira de emissoras de Radio e Televisao (ABERT), rua Mayrink Veiga 6, 12/13 Rio de Janeiro.

Sig. D. BALDI - Livorno
Un semplicissimo sintonizzatore

La figura 6 si riferisce ad un semplicissimo sintonizzatore per la gamma delle onde medie che può essere collegato direttamente ad un amplificatore di bassa potenza, pubblicato a suo tempo su Radio Electronics Constructor. La figura 7 illustra invece il circuito stampato con relativa piastrina.

Elenco dei componenti: R1 = 1 MΩ (D7-E7), R2 = 1 MΩ (B6-B10), R3 =

= 470 Ω (B12-B14), R4 = 1 MΩ (D12-E12), R5 = 2,2 kΩ (B15-D15), R6 = 10 kΩ, R7 = 4,7 kΩ, C1 = 200 pF mica (A3-F3), C2 = 10 ÷ 80 pF trimmer (A2-F2), C3 = 3.000 pF ceramico (E5-G5), C4 = 4 μF, 10 V tantalio (B11-F11), C5 = 3.000 pF ceramico (D8-E9), C6 = 120 pF ceramico (B6-B10), C7 = 3.000 pF ceramico (D13-G13), C8 = 3.000 pF ceramico (E16-F16), C9 = 4 μF, 10 V tantalio (C14-E14), C10 = 4 μF, 10 V tantalio, facoltativo, (esterno al montaggio).

T1 = BC107, emettitore F6, base E6, collettore D6. T2 = BC107, emettitore F10, base E10, collettore D10. D1 = OA91 (F12-G12).

La bobina si costruisce avvolgendo 215 spire di filo smaltato da 1/10, su

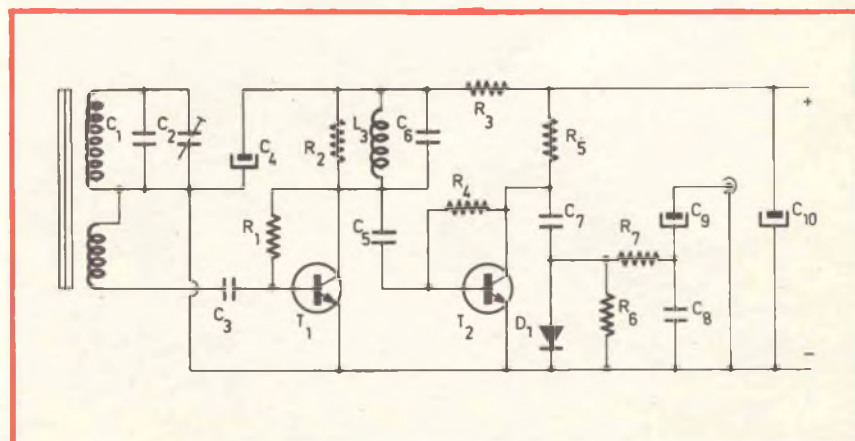


Fig. 6 - Schema elettrico di un semplice sintonizzatore per onde lunghe e onde medie, a due transistori ed un diodo.

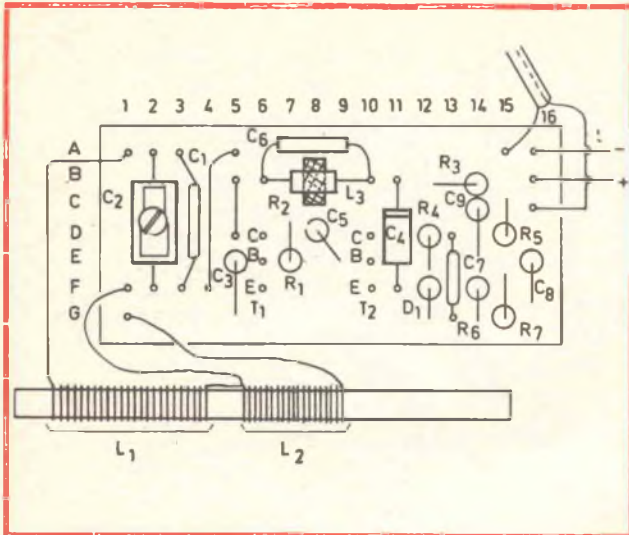


Fig. 7 - Disposizione dei componenti del sintonizzatore di cui alla figura 6.

un bastoncino di ferrite da 12 mm, lungo da 100 a 140 mm. Questo avvolgimento rappresenta L1 di figura 7. L2 sarà invece costituita da 30 spire dello stesso filo (unite) poste a fianco della bobina L1.

Se l'avvolgimento è stato fatto in modo ortodosso, e ricoperto di nastro adesivo, L2 può essere fatta scorrere sul tubo di ferrite in modo da trovare il punto esatto di accoppiamento.

L'impedenza L3 si realizza avvolgendo da 60 a 70 spire di filo smaltato da 1/10 sopra un resistore da 1 MΩ.

L'unica operazione di messa a punto consiste nel regolare C2 in modo da sintonizzarlo sulla stazione che interessa ricevere. Modificando il numero di

spire delle bobine è possibile ricevere anche la gamma delle onde medie.

**Sigg. A. FECCHI - Cantiano
e F. MORANDI - Milano**

Abbreviazioni e codici

Il codice «Q», in due lingue, è stato pubblicato nei numeri 6, 7, 8, 9 e 10 di SELEZIONE RADIO TV dell'anno 1974 rubrica QTC. Nella stessa rubrica è stato pubblicato anche il codice «Z» per telescriventi ed altri servizi commerciali, mentre sono in corso di pubblicazione altre abbreviazioni e codici.

Le notizie relative ai dilettanti SWL della radiofonia sono state pubblicate

nei numeri 5, 6, 7, 8, 9, 10/1973, sempre di SELEZIONE RADIO TV, rubrica QTC.

Sig. D. CASTELLI - Torino

Strumenti per il controllo dei circuiti integrati

Attualmente incominciano ad essere messi in commercio degli strumenti per il controllo dei circuiti integrati a prezzi accessibili anche ai tecnici. Di qualche strumento del genere è già stata data notizia nella rubrica Rassegna della stampa estera delle nostre riviste, di altri pubblicheremo lo schema il più presto possibile.

La figura 9 si riferisce al LOGIC PROBE VM 301 della Vibra - Metrics Inc del Connecticut, le cui principali caratteristiche sono le seguenti: ingresso: TTL gate, alimentazione: $3 \div 6$ Vcc, 50 mA a 5 Vcc, logica uno: 2,5 V \div 5 Vcc, logica zero: $0 \div 6$ Vcc, a circuito aperto: nessuna indicazione. Negli USA il prezzo è di dollari 13,95 montato e di dollari 8,95 in kit.

L'indirizzo del rappresentante in Europa della Vibra-Metric è il seguente: N.V. Servitec S.A. Koningin Astridlaan 6, 2550 Kontich, Belgio.

Sig. D. FRANCHI - Torino

Apparecchiature Laser

Anche in Italia sono reperibili attualmente apparecchiature Laser del tipo da Lei indicato. Ad esempio la figura 10 si riferisce al convertitore d'immagine ultra rapido modello ICC 512 della Electro-Photonics Ltd di Belfast espressamente studiato per ricerche nel campo del laser, del plasma e della fisica e chimica in genere. La camera è equipaggiata con pellicola della Polaroid ed alimentata a 220 V 50 Hz. Il tempo di risoluzione è 5×10^{-12} sec. La durata della traccia è selezionabile tra 0.6 \div

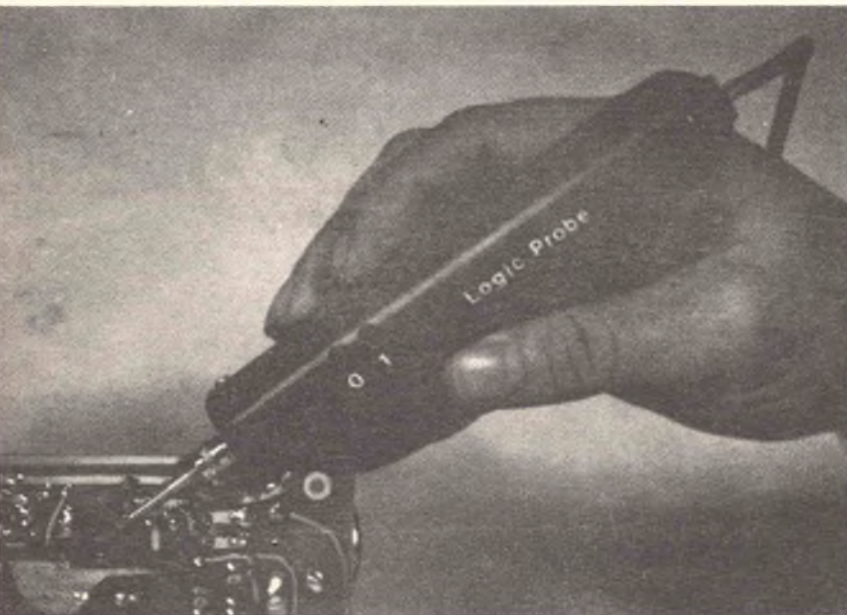


Fig. 9 - «Logic Probe» della Vibra-Metrics Inc. per il controllo di qualsiasi sistema a circuiti integrati.

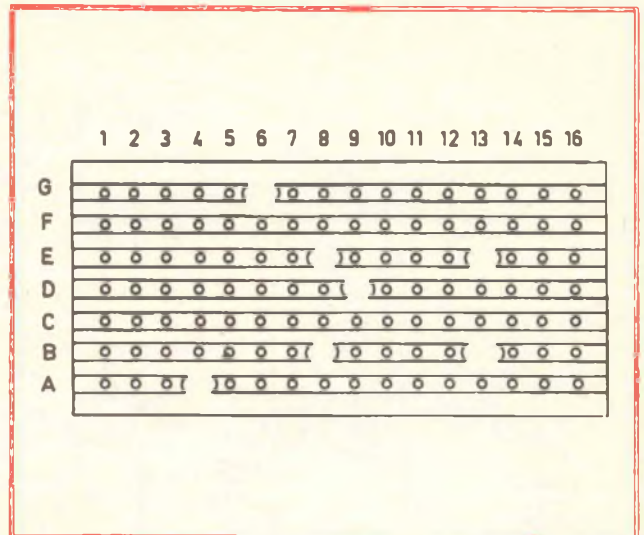


Fig. 8 - Piastrina con sigle e numeri di riferimento per inserimento dei componenti relativi al sintonizzatore.

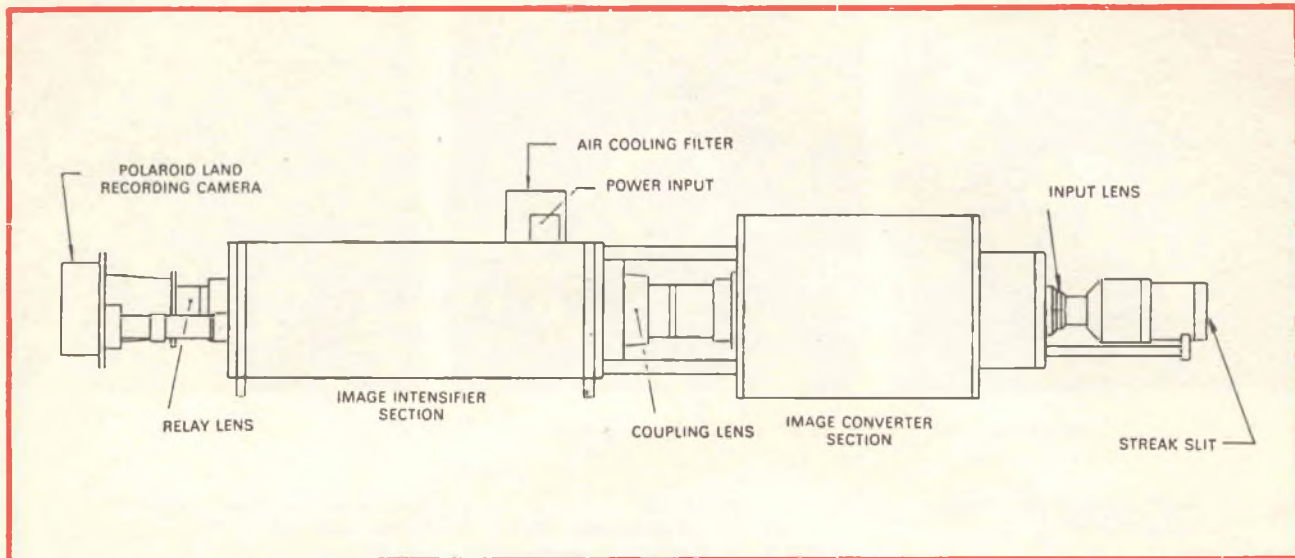


Fig. 10 - «Streak Camera Sistem» ICC 512, della Electro Photonics Ltd.

$\div 100 \times 10^{-9}$ sec, e la sua lunghezza è di 4,5 cm. Risposta spettrale S1, S9, S11, S20.

La figura 11 si riferisce alla Laser «100 dye» della stessa ditta costruita con il sistema modulare, di elevata stabilità e con le seguenti caratteristiche. Energia ingresso: 200 J, energia uscita: 400 mJ, lunghezza d'onda: 590 nm, durata dell'impulso: 1,8 μ sec, divergenza del fascio: 3 mR, larghezza di banda dello spettro: 6 nm.

La suddetta casa è rappresentata in Italia dalla ditta G. Galimberti, Laser-Optronics, Via Betti, 21 - 20151 Milano, alla quale può rivolgersi direttamente, a nostro nome, per ulteriori informazioni.

Fig. F. DE SANTIS - Novara
Cartucce per sistemi SQ

Una delle cartucce più perfezionate per i sistemi a quattro canali SQ è quella della B & O, montata per esempio sul Beogram 6000 a braccio tangenziale, e cioè la MMC 6000 che, naturalmente, può essere utilizzata anche per riproduzione stereo e mono.

La puntina è in diamante Pramanik, dal nome del suo inventore. I raggi del diamante, perpendicolari fra loro, sono di 7 μ e 50 μ . Si ottiene così un perfezionamento della forma ellittica che permette un maggiore contatto con le ondulazioni del solco del disco.

Il sostegno della puntina è di berillio, un materiale più duro ma più leggero dell'alluminio. La massa efficace della puntina è di 0,22 mg la cedevolezza maggiore di 30×10^{-6} cm/din.

La pressione di esercizio consigliata è di 1 g. La frequenza totale è compresa fra 20 Hz e 45.500 Hz, quella udibile $20 \div 15000$ Hz con una variazione minore di 1,5 dB. Ogni parte della cartuccia è assolutamente inscindibile e quindi anche la puntina è insostituibile poichè fa parte integrante dell'apparecchiatura (figura 12).

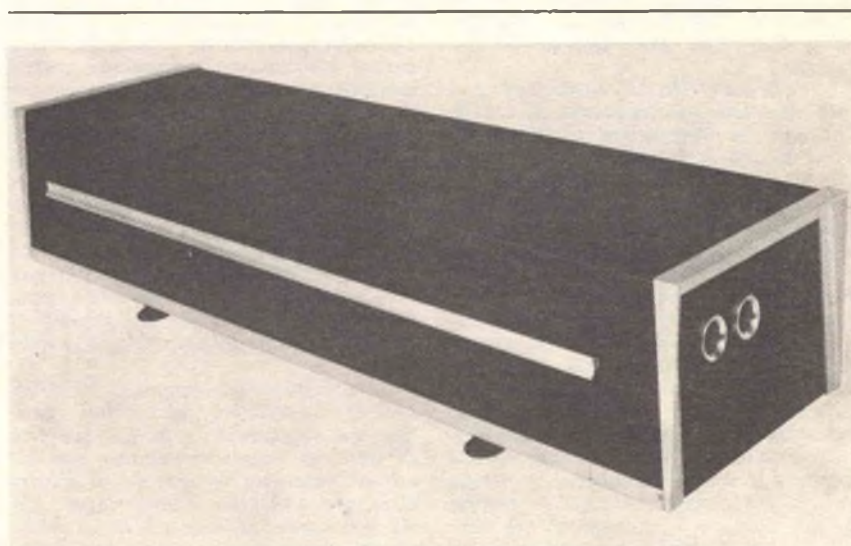


Fig. 11 - Sistema 100 Dye Laser, sempre della Electro Photonics Ltd.



Fig. 12 - Cartuccia fono per sistemi quadradisc, SQ, stereo, mono della B & O, modello MMC6000.

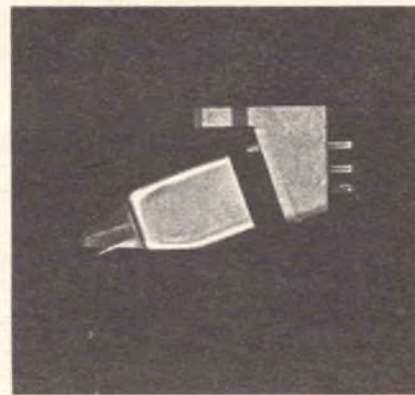


Fig. 13 - Supporto di montaggio, tipo standard da 1/2", per cartucce MMC 4000 e MMC6000.

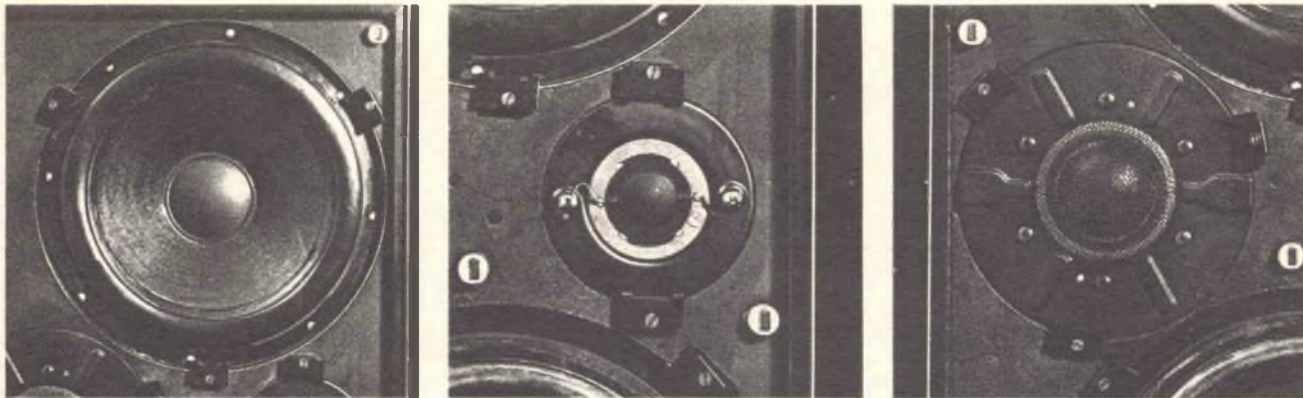


Fig. 14 - Tipici altoparlanti per bassi, alti e medi (woofer, tweeter, mid-range) della B & O.

Sigg. G. FRANCESCHINI - Firenze
e F. BONI - La Spezia

Questioni di Alta Fedeltà

Il compito di un altoparlante è quello di convertire i segnali di bassa frequenza, che provengono dall'amplificatore in oscillazioni acustiche. Effettivamente esistono due modi per calcolare la sua potenza.

La potenza RMS si misura con una nota modulata alla frequenza di 1 kHz alla massima distorsione prefissata. Si tratta di una misura del tutto oggettiva e non realistica perchè in pratica nessuno ascolta delle note modulate sinusoidali per lunghi periodi, per contro la misura musicale si effettua tramite degli impulsi rapidi molto alti. E' una misura questa che normalmente è di valore doppio rispetto alla potenza RMS.

La scelta degli altoparlanti comunque non dovrebbe essere fatta basandosi esclusivamente sui dati tecnici ma effettuando l'ascolto di quante più casse è possibile servendosi di dischi con brani conosciuti. E' altresì buona norma ascoltare le varie riproduzioni in rapida successione poiché delle pause troppo lunghe farebbero dimenticare le impressioni precedenti rendendo molto difficile il paragone. E' altresì opportuno che l'intensità sonora delle diverse casse sia portata allo stesso livello con bilanciamento tra i bassi, i medi e gli alti

regolato correttamente.

I limiti di funzionamento che un altoparlante può raggiungere senza apprezzabili variazioni del livello sonoro, rispetto al valore prefissato in decibel, stanno ad indicare il campo di frequenza dell'altoparlante stesso. In linea di massima un altoparlante solo non può essere impiegato in un complesso HI-FI perché è incapace di riprodurre correttamente tutta la gamma di frequenze per cui si ricorre all'impiego simultaneo di più altoparlanti. Gli altoparlanti per i toni bassi sono detti woofer, hanno un diametro maggiore a causa delle ampie e profonde oscillazioni a cui i cono sono sottoposti. Minori dimensioni hanno invece gli altoparlanti per i toni medi, mid-range, dimensioni che in pratica si riducono ad una semplice membrana molto piccola per gli altoparlanti destinati alle alte frequenze, cioè tweeter (figura 14).

La soluzione più semplice di installazione dei suddetti altoparlanti consisterebbe nel montarli entro uno schermo di legno di grandi dimensioni: essendo ciò praticamente impossibile si ricorre alla cassa acustica a tenuta stagna. L'aria della cassa acustica agisce da molla pneumatica ammortizzando e prevenendo le oscillazioni indesiderate. Le onde sonore che provengono dalla parte anteriore dell'altoparlante non possono così raggiungere la parte posteriore delle

membrane evitando cioè il cortocircuito acustico e l'annullamento delle frequenze più basse.

La terminologia «distorsione armonica» esprime quante armoniche indesiderate di una frequenza fondamentale sono udibili. Essa si misura in percentuale (%). Naturalmente più è bassa la cifra percentuale, migliore è la qualità del suono.

Non tutte le armoniche però devono essere eliminate, infatti tanto la voce quanto gli strumenti musicali posseggono una frequenza fondamentale con un certo numero di armoniche che caratterizzano il loro timbro e pertanto queste armoniche devono essere presenti nella riproduzione.

L'intensità sonora che proviene da diversi strumenti musicali in genere varia continuamente; la differenza tra i passaggi più alti a quelli più bassi, e viceversa, viene detta dinamica. La dinamica viene dunque definita dal rapporto tra i passaggi più alti e quelli più bassi ma è altresì riferita ad un altro termine che si usa frequentemente nel campo delle definizioni audio: il rapporto segnale/disturbo ossia il rapporto tra il suono desiderato e amplificato ed il disturbo che inevitabilmente è prodotto dai componenti elettronici. Un basso rapporto segnale/disturbo significa che i passaggi più deboli saranno soffocati dal disturbo.

ARMADIO CLIMATICO PER LA PROVA DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Un armadio climatico che ha superato soddisfacentemente una serie di prove rigorose appositamente preparate dall'Istituto Svedese per le Prove Ambientali, è stato messo a punto dalla Fisons Scientific Apparatus (Bishops Meadow Road, Loughborough, Leicestershire E11 0RG, Inghilterra), per la prova di apparecchi elettrici ed elettronici in condizioni estreme.

Le prove, riconosciute internazionalmente come tra le più severe, hanno permesso di verificare non soltanto che l'armadio effettuava le procedure di prova soddisfacentemente, ma anche che i differenziali di temperatura di varie parti della camera di lavoro soddisfacevano determinate tolleranze rigorose.

L'armadio è comandato elettronicamente, mentre le umidità e le temperature possono essere programmate in modo da aumentare e calare automaticamente.

Sono presenti mezzi per facilitare l'accesso al compartimento strumenti e alle camere di trattamento dell'aria ai ventilatori centrifughi; ai motori grandi, silenziosi e sicuri per i ventilatori; ad un comando della camera di galleggiamento del sistema di alimentazione dell'acqua e ad elementi sensori situati nell'entrata d'aria alla camera di lavoro per un comando di precisione.

L'armadio viene prodotto in quattro misure normali: da 90 litri, da 280 litri, da 705 litri e da 1620 litri.



CERCO OFFRO CAMBIO

● **CERCO** seria ditta per la quale eseguire montaggi elettronici di ogni tipo ed eventualmente, se necessario, anche collaudo e riparazioni.

Giovanni Pasetti - Via Ardigo, 7 - 46012 Bozzolo.

● **CERCO** cassettiere Terry Plastic componibili in varie dimensioni e colori che comprei in contanti se in buono stato ed a prezzo uguale a quello dei negozi. - Le dimensioni dei tre tipi di cassettiere sono le seguenti: tipo 1) 97,5x116x25 mm; tipo 2) 97,5x116x54 mm; tipo 3) 203,5x115x51,5 mm.

Furio Ghiso - Via Guidobono 28/7 - 17100 Savona.

● **CERCO** seria ditta per la quale eseguire montaggi di apparecchiature radio su circuiti stampati a domicilio.

Roberto Rotolo - Via Venezia, 3 - 97016 Pozzallo.

● **CERCO** BC 603 alimentazione 220 V — vendo impianto luci psichedeliche a L. 13.000; — transistori BU 108 nuovi a L. 750 cad.; — TX/RX 27 MHz, 6 canali quarzati Tenko (Pony) 5 W L. 45.000.

Stazione Gamma - P.O. Box 6 - 20052 Monza.

● **CERCO** signal tracer funzionante e completo di puntale sonda; corso transistori S.R.E. - Sperimentare-Selezione Radio TV annata 1974 - Radorama annata 1970/1971.

Francesco Daviddi - Via Ricci, 5 - 53045 Montepulciano.

● **OFFRO** due bellissimi ricevitori come nuovi tipo Tenko e Sony, completamente a transistori e con stadio AF. Alimentazione c.c. e c.a. — Gamma di ricezione da 1,5 kHz a 28 MHz (adatto per i 24 MHz) e da 1,5 kHz a 173 MHz (comprendente le bande OM 144/146 MHz). Prezzo complessivo per entrambi gli apparecchi L. 130.000 - Spedizione contrassegno al primo richiedente.

Franco Giuseppe - Via Massena, 91 - 10128 Torino - Telef. (011) 50.16.71 dalle ore 12 alle ore 13.

● **OFFRO** amplificatore stereo Hi-Fi 30 + 30 W L. 25.000 - amplificatore stereo Hi-Fi 20 + 20 W L. 20.000 - amplificatore completo di preamplificatore stereo 15 + 15 W L. 15.000 - amplificatore e preamplificatore stereo 7 + 7 W L. 10.000 - amplificatore stereo 2 + 2 W L. 6.000 - amplificatore mono 2 W L. 3.000. N.B. gli ultimi tre sono completi di alimentatore, - amplificatore d'antenna per TV UHF - VHF e TV estere con guadagno di oltre 10 dB e impedenza 75 Ω L. 15.000.

Renzo Capucci - Via Cortesa, 1 - 46026 Quistello.

Chi desidera inserire avvisi, deve scrivere alla Redazione di Sperimentare, Via P. da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B. specificando il materiale che desidera acquistare o vendere o cambiare, e indicando nome e indirizzo completi.

La rubrica è gratuita per gli abbonati. Agli altri lettori chiediamo il parziale rimborso spese di lire 500 da inserire, anche in francobolli, nella richiesta.

● **OFFRO** moog professionale a tastiera mod. Studio in kit L. 200.000 + s.p. — sintetizzatore professionale a tastiera in kit L. 140.000; — dispensa «Come usare il sintetizzatore» L. 5.000; — dispensa «Il suono nella musica elettronica» L. 10.000; — dispensa «Documentazione sulla musica elettronica» L. 20.000. (comprende le due dispense precedenti più lo schema elettrico del Moog professionale Studio).

Federico Cancarini - Via Bollani, 6 - 25100 Brescia - Telef. (030) 30.69.28 ore pasti.

● **OFFRO** al miglior offerente complesso Hi-Fi stereo comprendente: giradischi Thorens TD 160, piastra di registrazione stereo Philips N 2510, amplificatore stereo Amtron-Quadrik 20 + 20 WRMS e 2 casse acustiche da 20 W. Il tutto acquistato nel 1975, perfettamente funzionante, giradischi e piastra ancora in garanzia.

Ieperino Pasquale - Via Argine, 861 - 80147 Napoli-Ponticelli

● **OFFRO** amplificatore stereo Voxon H 305, ancora imballato - Potenza efficace 2 x 50 W - Distorsione -0,2% a 1.000 Hz - Prezzo commerciale L. 170.000 vendo a L. 120.000 possibilmente in zona Roma e dintorni.

Donato Ferimonte - Viale Valle Muricana, 67 - 00188 Roma - Telef. (06) 691.27.71.

● **OFFRO** enciclopedia della Scienza e della Tecnica Mondadori, nuovissima, 12 volumi - prezzo trattabile.

Mario Moderno - Via F. Soldi, 15 - 26100 Cremona.

● **OFFRO** al migliore offerente o cambio con apparecchiature per radioamatori le seguenti valvole trasmettenti per finali e lineari: n. 7 QQE03/20; n. 6 QB3/300 (6155); n. 1 QB3,3/750 (6156); n. 5 ML7289; n. 2 RS1003; n. 3 RS1009; n. 3 RS1019. Cerco anche trasmettitore Sommerkamp FL 200B.

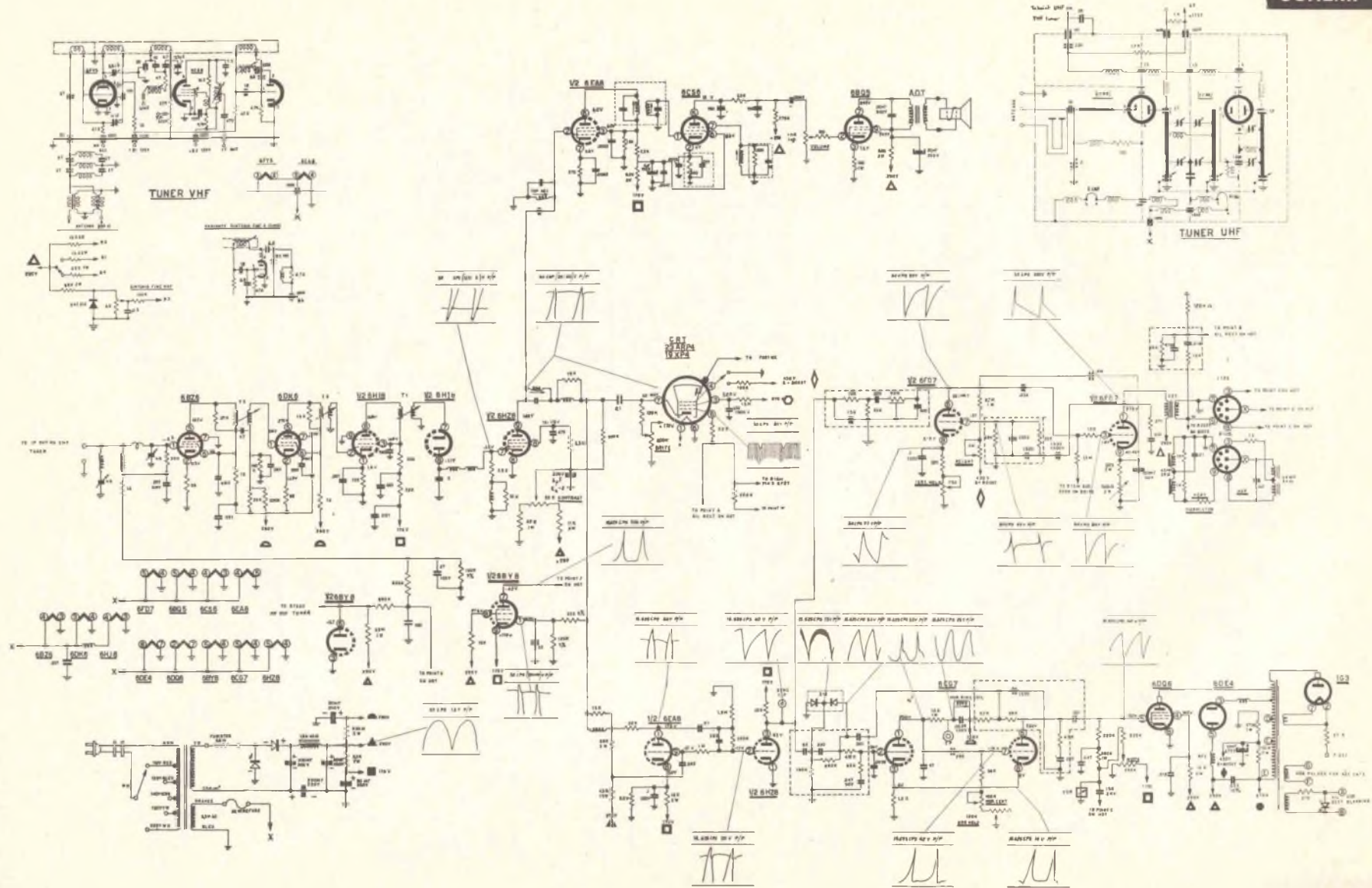
Giorgio Castagnaro - Viale S. Angelo - Casella Postale, 2 - 87068 Rossano scalo.

● **OFFRO** amplificatore stereo 30 + 30 WRMS, cuffie ed altoparlanti 8 Ω ; controlli toni, 2 ingressi il tutto in elegante mobile - Vu - meter a L. 100.000 + Spese Postali.

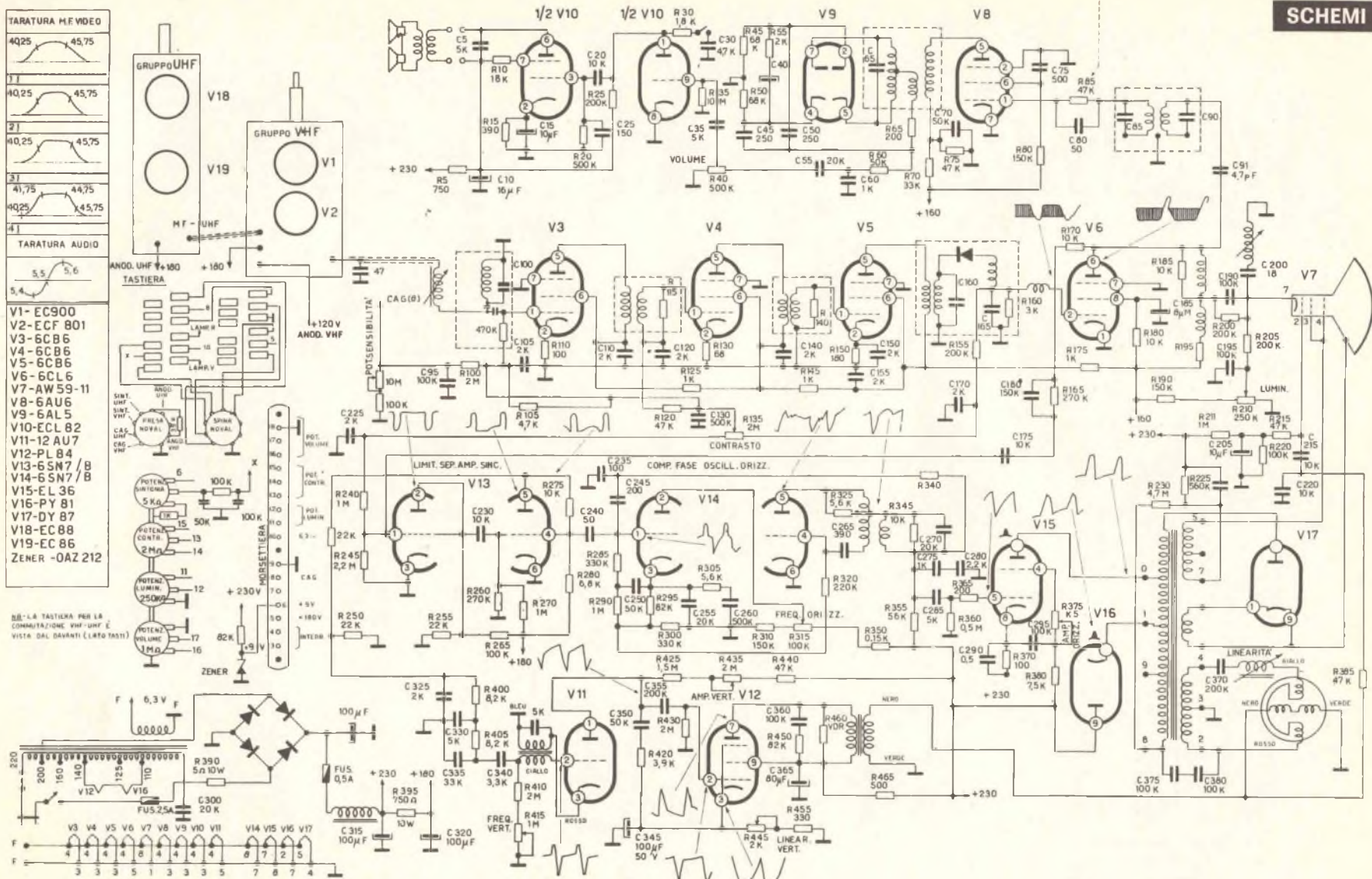
Franco Balzarini - Via Marconi, 2 - 31025 S.ta Lucia di Piave. Tel. (0438) 20155 ore pasti.

● **OFFRO** oscilloscopio marca R.I. 5 MHz a 10 mV - misuratore di campo Prestel mod. 6T4G - prova valvole Radio-Elettra - per complessive L. 100.000 - Gli strumenti sono perfettamente funzionanti e completi di schema.

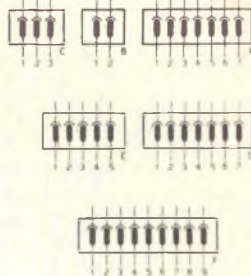
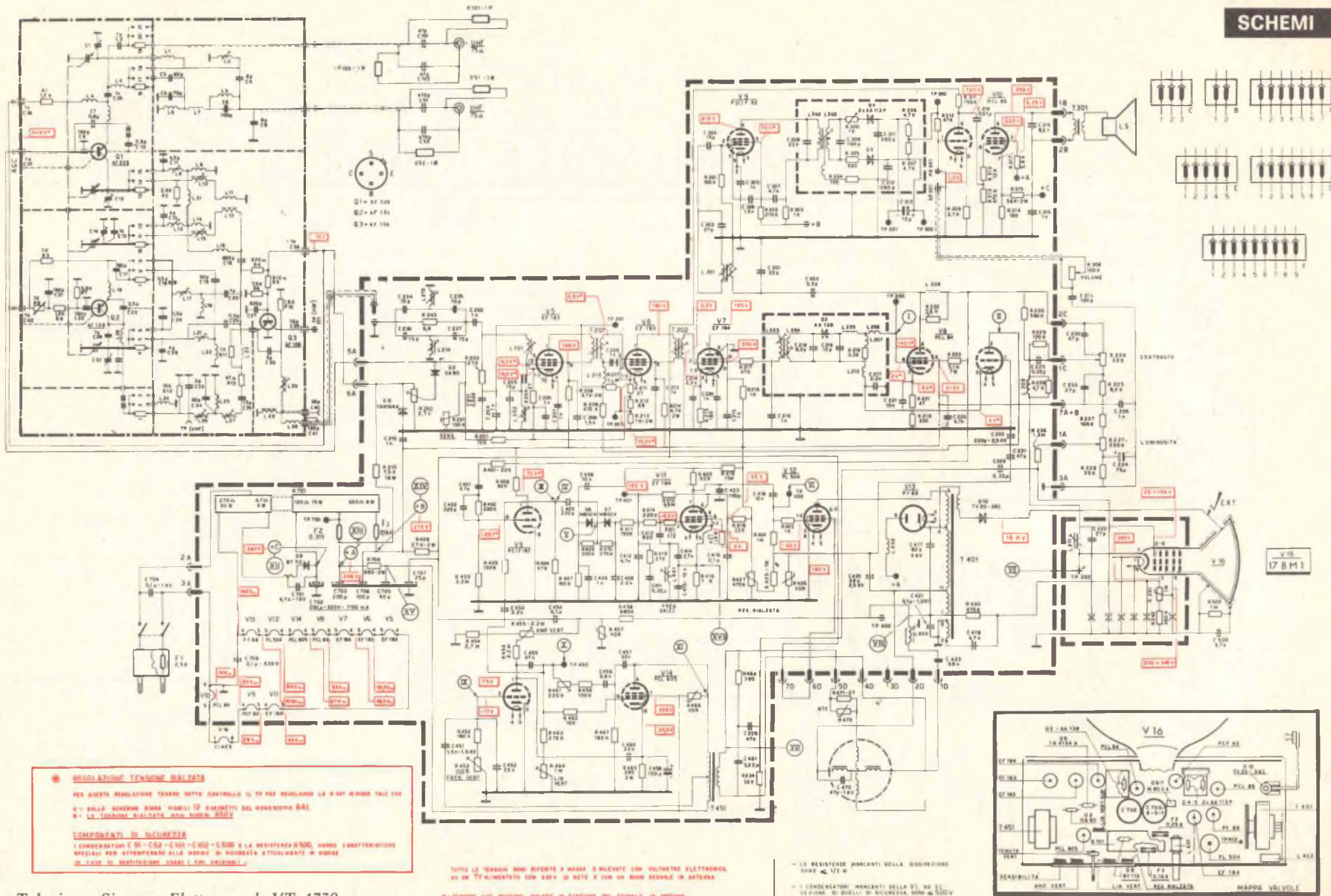
Gian Carlo Marchetti - Via Petrarca, 98 - 20099 Sesto S. Giovanni - Telef. (02) 247.82.54.



Televisore Philco mod. 15N53 PI.



Televisore La voce della radio mod. 23-S/43.



REGOLAZIONE TENSIONE BIALZATA
 PER QUESTA REGOLAZIONE TENERE TUTTO CONTROLLI IL TP REG. BIALZATA E REG. BIALZATA TALE VED
 E) NELLA POSIZIONE DELLA MANICOLA DI CORRETTA DEL MONITORING BAI.
 LA TENSIONE BIALZATA NON DEVEA 800V

COMPONENTI DI SICUREZZA
 I CONDENSATORI C 81 - C 52 - C 101 - C 102 - C 800 E LA RESISTENZA R 800, HANNO CARATTERISTICHE
 SPECIALI PER SOTTOPORRE ALLE MANI DI SOSTITUIRE A STRUMENTI DI MISURA
 DI LAVORO DI SOSTITUZIONE (CARI) E CON ORIGINALI...

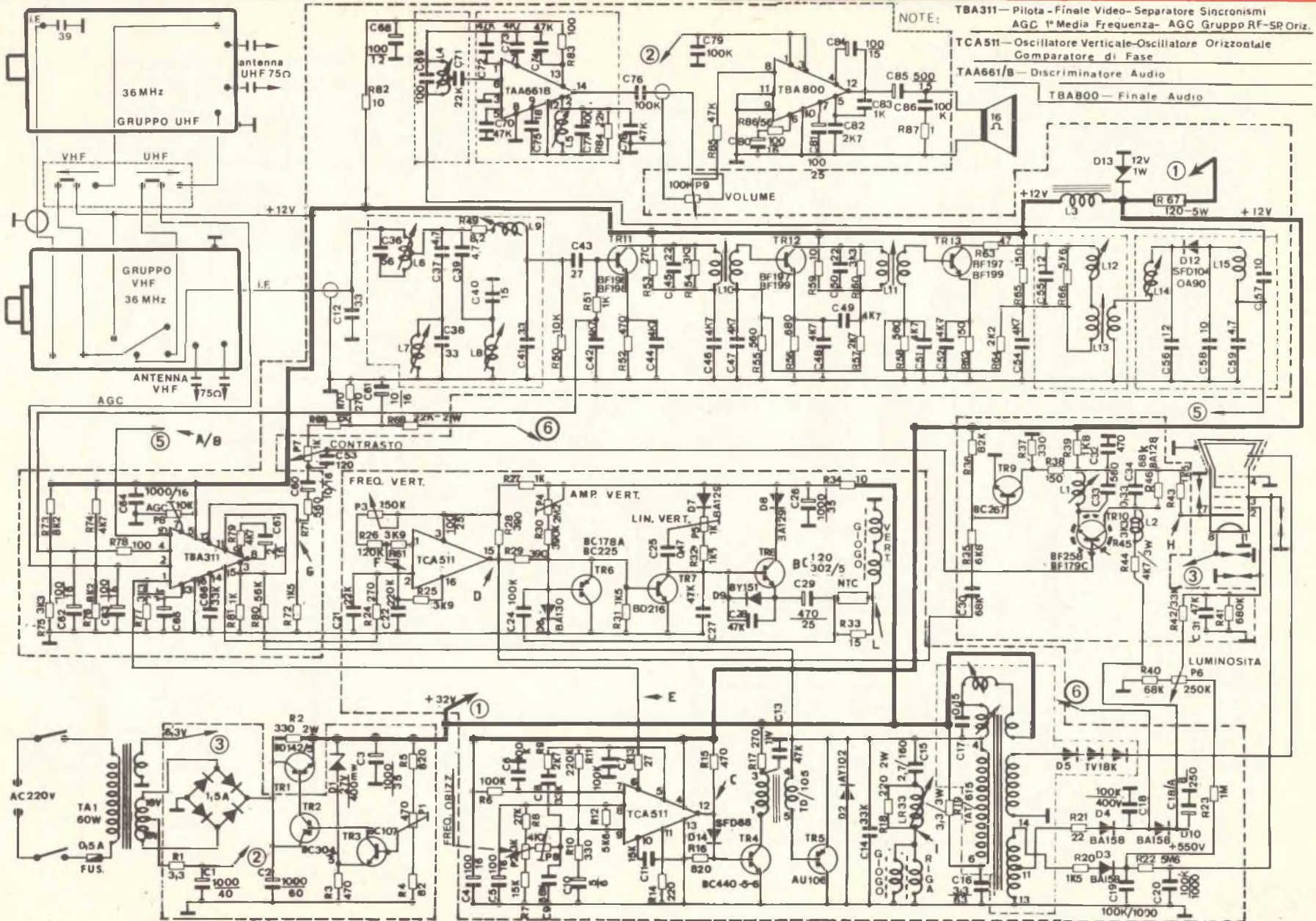
TUTTE LE TENSIONI SONO INDICATE A MASSA E MISURATE CON VOLTMETRO ELETTRONICO
 SU UN TV ALIMENTATO CON RETE A 50 HZ E CON UN BOMB. REGOLABILE IN SENSIBILITÀ

LE TENSIONI CHE POSSONO VARIARE IN FUNZIONE DEL MODELLO DI APPARATO

LE RESISTENZE MARCANTI NELLA DESCRIZIONE
 SONO < 1/2 W

I CONDENSATORI MARCANTI NELLA V1, SU GLI
 SCHEMI DI SICUREZZA, SONO < 500V

Televisore Siemens Elettra mod. VT 1730.



Televisore Magnavox mod. Kent 20" - Stylux 20" - Special 24".

BREVETTATO

Classe 1,5 c.c. 2,5 c.a.

FUSIBILE DI PROTEZIONE

GALVANOMETRO A NUCLEO MAGNETICO
21 PORTATE IN PIU' DEL MOD. TS 140

Mod. TS 141 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

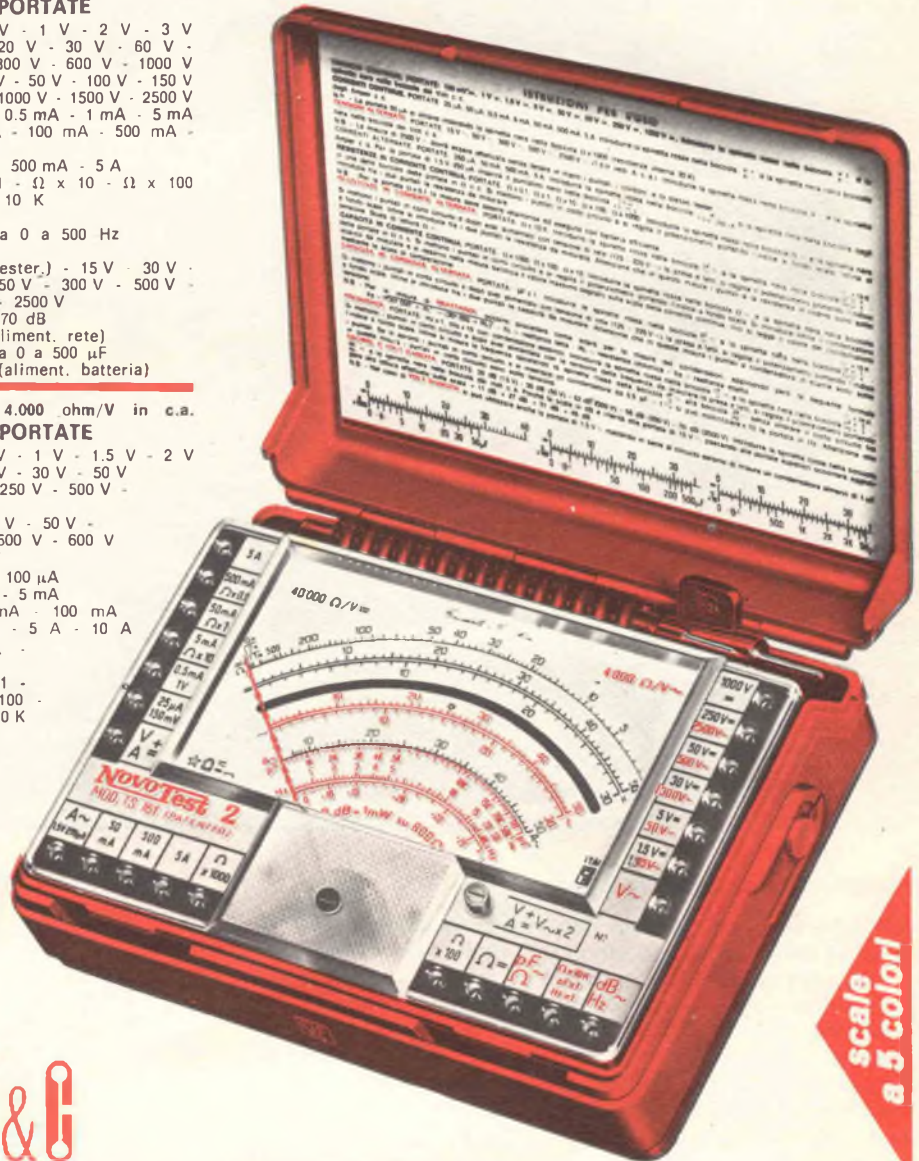
- VOLT C.C.** 15 portate: 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 11 portate: 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 12 portate: 50 μ A - 100 μ A - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
- AMP. C.A. OHMS** 4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
6 portate: $\Omega \times 0,1 - \Omega \times 1 - \Omega \times 10 - \Omega \times 100 - \Omega \times 1 K - \Omega \times 10 K$
- REATTANZA FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 10 M Ω
1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 11 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
- DECIBEL CAPACITA'** 6 portate: da -10 dB a +70 dB
4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

Mod. TS 161 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

- VOLT C.C.** 15 portate: 150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 10 portate: 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 13 portate: 25 μ A - 50 μ A - 100 μ A - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
- AMP. C.A. OHMS** 4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
6 portate: $\Omega \times 0,1 - \Omega \times 1 - \Omega \times 10 - \Omega \times 100 - \Omega \times 1 K - \Omega \times 10 K$
- REATTANZA FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 10 M Ω
1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 10 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
- DECIBEL** 5 portate: da -10 dB a +70 dB
- CAPACITA'** 4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F da 0 a 5000 μ F (alim. batteria)

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600



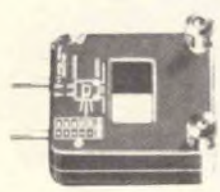
scale a 5 colori



20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.52.41 / 30.52.47 / 30.80.783

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA

Mod. TA6/N
portata 25 A -
50 A - 100 A -
200 A

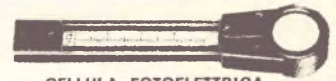


DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA Mod. SH/150 portata 150 A
Mod. SH/30 portata 30 A



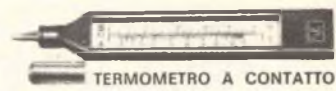
PUNTALE ALTA TENSIONE

Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.



CELLULA FOTOELETTRICA

Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX



TERMOMETRO A CONTATTO

Mod. T1/N campo di misura da -25° + 250°

DEPOSITI IN ITALIA:

- | | | | |
|--|--|--|--|
| ANCONA - Carlo Giongo
Via Miano, 13 | CATANIA - ELETTRICITÀ SICULA
Via Cadamosto, 18 | TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pome
C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis | ROMA - Dr. Carlo Riccardi
Via Amatrice, 15 |
| BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13 | FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolommeo, 38 | PADOVA - Pierluigi Righetti
Via Lazzara, 8 | |
| BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10 | GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18 | PESCARA - GE - COM
Via Arrone, 5 | IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI
DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV |



Monitor Scope test instrument

Now, you, too, can maintain the cleaner sounding signal on the band with the YO 100 Monitor Scope. Compatible with virtually any transmitter or receiver, the YO 100 features wide range inputs for all mode monitoring — even on RTTY. A built in 1500/1900 Hz tone generator adds to the versatility of this station accessory. The full compliment of front panel controls allows the operator all key adjustments. Vertical sensitivity: 200mV p-p/cm; horizontal sensitivity: 300mV/cm.

Vertical response: 10 Hz to 40 kHz 3 dB 3180 kHz (455 kHz or 9 MHz inputs optional);

Input impedance: 500 kOhm;

Sweep frequency: 10 Hz to 16 kHz;

Two tone generator: Frequency 1500 Hz and 1900 Hz.

Output level 50 mV, Power Requirements 100/110/117/200/234 VAC 50/60 Hz;

Dimensions: 210 x 150 x 290 mm; Weight: 6 kg.

YO 100



SOMMERKAMP®

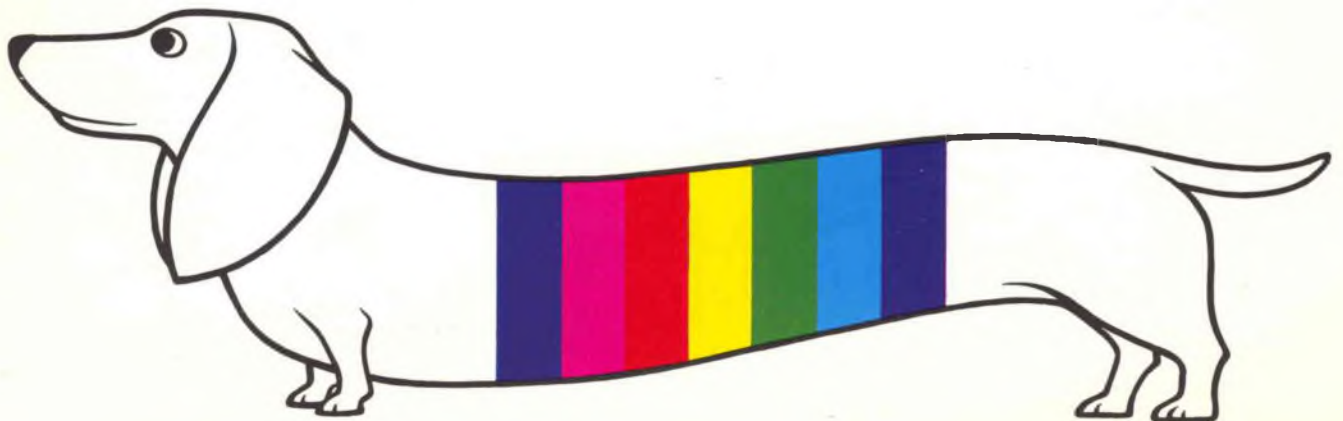
in vendita presso tutte le sedi

G.B.C.
italiana

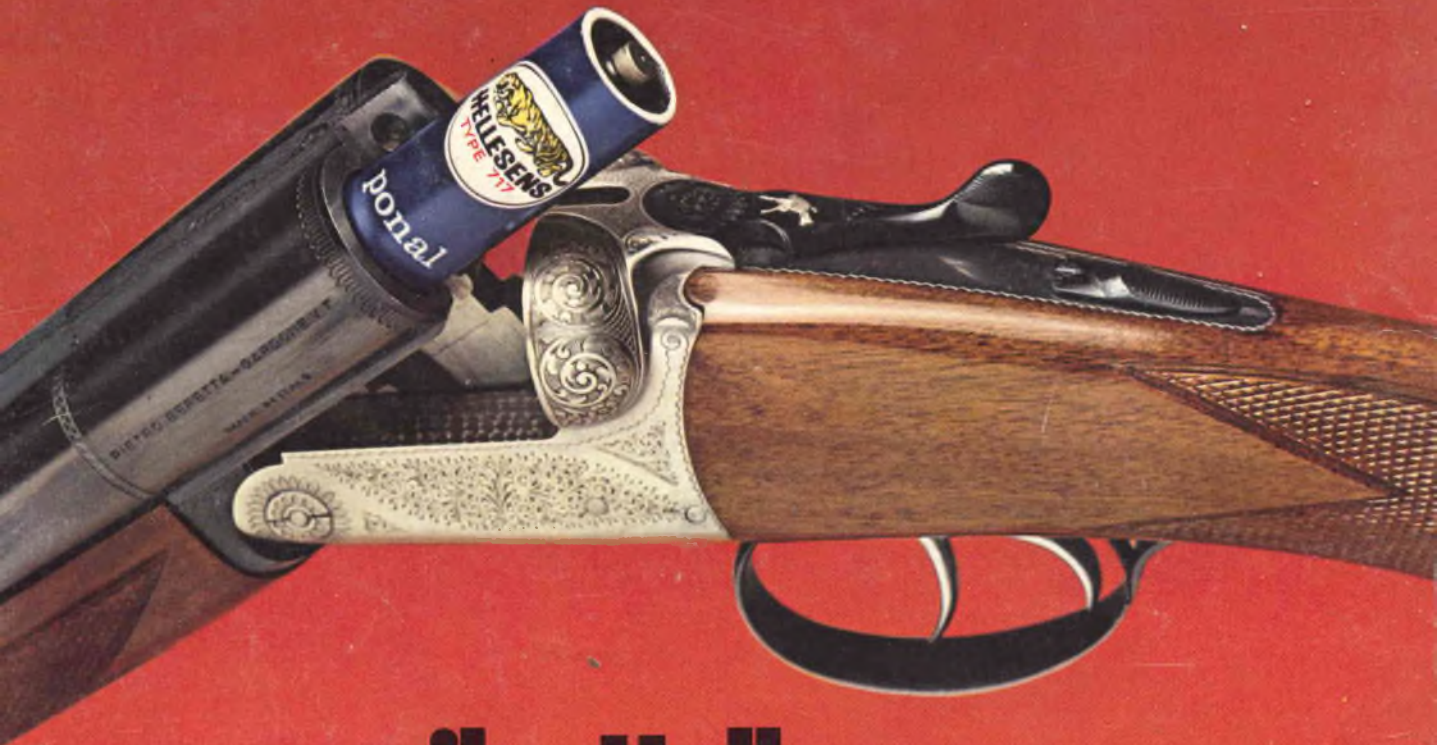
a PADOVA: Via Savonarola, 217



**il televisore
fedelmente
vostro**



Quando occorre una carica più forte:



pile Hellekens

Quando occorre una carica più forte, le pile Hellekens, nella serie blu, rossa e oro, si impongono, perché sono costruite con tecniche d'avanguardia, impiegando materiali selezionati.

Le pile Hellekens sono insensibili agli sbalzi di temperatura e garantiscono il funzionamento regolare in qualsiasi condizione ambientale.



By Appointment to the Royal Danish Court