

radio kit

elettronica

N° **2**

marzo 1978
ANNO I°
L. 1000

Sped. in Abb. Post. - Bologna
gr. III / 70%
Esce il
1° di ogni mese

* MENSILE DI TECNICA E COSTRUZIONI *
* radiantismo • strumentazione • hobby *

la stazione:

I RICEVITORI
a conversione diretta
(o sincrodina)

WF 12 (a-b):
filtri passa-banda
144 + 146 MHz
anti TVI

il laboratorio:

GLI ALIMENTATORI
STABILIZZATI

l'hobby:

KE11: oscillografo
semplice e completo
per esercitazioni
di telegrafia

INSERTO A COLORI
con codice resistenze
e condensatori



 **KENWOOD**

TS-820 SERIES
TS-820/VFO-820



I E C INTERELCO SA
CH-6816 - BISSONE-TEL. 686828-TELEX 73467

certi oscilloscopi da 15 MHz costano più di L. 800.000



 **GOULD ADVANCE**

L. 550.000
e lo garantiamo 2 anni

DC - 15 MHz
2 canali
sensibilità 2 mV/cm
schermo 8x10 cm
sincronismo TV
funzionamento x-y



Le Vostre esigenze si fermano a 10 MHz? La nostra alternativa è il nuovo OS245A, stessa qualità Gould Advance, stessa garanzia di 2 anni, ancora più conveniente: **L. 435.000**

La GOULD ADVANCE costruisce Oscilloscopi da oltre 15 anni. Ne ha già venduti decine di migliaia, esportandoli in tutto il mondo. Il motivo di tale successo? Negli Oscilloscopi GOULD ADVANCE si combinano perfettamente l'alta qualità ed il giusto prezzo. Per tante esigenze, tanti modelli diversi:

- | | | | |
|----------------|---|----------------|--|
| OS245A | 10 MHz - 2 canali - schermo 8x10 div
sensibilità 5 mV/div - sincronismo TV
funzionamento x-y - molto compatto | OS1100 | 30 MHz - 2 canali - 8x10 cm - 1 mV/cm
trigger automatico - trigger delay
linea di ritardo - single sweep - x-y |
| OS250B | 15 MHz - 2 canali - schermo 8x10 cm
sensibilità 2 mV/cm - sincronismo TV
funzionamento x-y | OS3000A | 40 MHz - 2 canali - 2 basi dei tempi
trigger autom. - linea di ritardo - 8x10 cm
5 mV/cm (1 mV/cm fino a 10 MHz) |
| OS260 | 15 MHz - DOPPIO RAGGIO - EHT 10 KV
schermo 8x10 cm - sensibilità 2 mV/cm
funzionamento x-y | OS3300B | 50 MHz - 2 canali - 2 basi dei tempi
trigger autom. e composito - linea di ritardo
5 mV/cm (1 mV/cm fino a 10 MHz) |
| OS1000B | 20 MHz - 2 canali - 8x10 cm - 5 mV/cm
trigger automatico - linea di ritardo
sincronismo TVL e TVF - x-y | OS4000 | Uno strumento innovativo:
OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE
1024x8 bit - intervallo minimo 550 ns |

TUTTI I MODELLI HANNO CONSEGNA PRONTA

Per maggiori informazioni, offerte, dimostrazioni TELEFONATE O
SPEDITE IL TAGLIANDO A LATO al Distributore esclusivo per l'Italia:

elettronucleonica s.p.a.

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

MILANO - Piazza De Angeli 7 - tel. (02) 4982451
ROMA - Via G. Segato 31 - tel. (06) 5139455

Marzo 1979. Prezzo e caratteristiche tecniche potranno essere modificati senza preavviso

elettronucleonica S.p.A.

TAGLIANDO VALIDO PER

- ☐ avere una dimostrazione del Modello _____
- ☐ ricevere un'offerta del Modello _____
- ☐ ricevere il catalogo dettagliato del Modello _____

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____

**nuovi
modelli**

rak antenna

RAC ANTENNA

Dipoli per decametriche da 10 a 80 metri



NUOVI MODELLI PROGRAMMA 1978

AL-3D	15/20/40 mt.	senza BALUN	lunghezza mt. 20,	netto L 28.000
AL-3DXB	15/20/40 mt.	con BALUN	lunghezza mt. 20,	netto L 38.000
AL-40D	15/40 mt.	senza BALUN	lunghezza mt. 20,	netto L 24.000
AL-40DXB	15/40 mt.	con BALUN	lunghezza mt. 20,	netto L 34.000
AL-80D	80 mt.	senza BALUN	lunghezza mt. 38,	netto L 28.000
AL-80DXB	80 mt.	con BALUN	lunghezza mt. 38,	netto L 38.000
AL-48D	40/80 mt.	senza BALUN	lunghezza mt. 28,	netto L 55.000
AL-48DXN	40/80 mt.	con BALUN	lunghezza mt. 28,	netto L 65.000
MIDY-2	20/40/80 mt.	senza BALUN	lunghezza mt. 23,	netto L 75.000
MIDY-2N	20/40/80 mt.	con BALUN	lunghezza mt. 23,	netto L 85.000
MIDY-5	10/15/20/40/80 mt.	senza BALUN	lunghezza mt. 23,	netto L 88.000
MIDY-5N	10/15/20/40/80 mt.	con BALUN	lunghezza mt. 23,	netto L 98.000
HD-26A	27/28 e 144 MHz.	senza BALUN	lunghezza mt. 3,	netto L 17.500



AL-48DXN



MIDY-2N



MIDY-5N

AL40/D
AL80/D



AL3/D



CASALPUSTERLENGO: NOVA
BERGAMO: HENTRON
BOLOGNA: HAM CENTER
BOLOGNA: RADIOCOMMUNICATION
FERRARA: MORETTI
FIRENZE: PAOLETTI
LECCO: REM
MILANO: LANZONI
ROMA: MAS-CAR
ROMA: RADIO PRODOTTI
ROMA: TODARO
SICILIA: FRANCO PAONE
TORINO: TELSTAR
VERONA: MAZZONI

Agenti per l'Italia: INTERTEKNO S.R.L. - via Respi, 12 - 20125 Milano - Tel. 6881566 - Telex 37402 GENERMIL

Indice degli inserzionisti

ADES	62
BASE ELETTRONICA	63
CTE	III cop.
DE CAROLIS	58
DIGITRONIC	60
ELETTRONUCLEONICA	1
ERE	44-59
FIERA VERONA	51
HAM CENTER	62
INTERTEKNO	2

LANZONI	56
MARCUCCI	56-57
MAS-CAR	61
MFE	52
MORETTI	52
MOSTRA RAD. MANTOVANA	38
NEUTRON	64
NOVA	49-55-IV cop.
STE	50-53
VECCHIETTI	54



MENSILE DI TECNICA E COSTRUZIONI

direttore responsabile
NERIO NERI I4NE

grafica
MANFREDI VINASSA DE REGNY
NERIO NERI

disegnatori
PARESCHI e LORIA

direzione e redazione
VIA NICOLÒ DALL'ARCA 58/B
40129 BOLOGNA - TEL. 359303

a questo numero hanno collaborato:
GOLIARDO TOMASSETTI I4BER
GIANNI MIGLIO I4MGA

Autorizzazione del Tribunale di Ravenna n. 649

Distribuzione per l'Italia: MESSAGGERIE PERIODICI S.p.A. - aderente A.D.N.
Via Giulio Carcano, 32 - Milano -
telefono 84.38.141/2/3/4

Una copia L. 1.000 - Arretrati L. 1.500
Estero L. 1800 - Abbonamenti Italia
L. 10.000 - Estero L. 15.000.
Fotografie e disegni anche se non
pubblicati non verranno restituiti. La
collaborazione è aperta a tutti i lettori.

STAMPA:
Grafiche Consolini & Figli - Bologna

AMMINISTRAZIONE

ABBONAMENTI

PUBBLICITÀ

C&C

edizioni
radioelettroniche

Via Roma 4/b - 48018 Faenza -
Tel. 0546/22112

marzo 78
n° 2

4

parliamone assieme

L'A.R.I. e il Friuli
Tropo caos sulla stampa

5

la stazione

APPARATI
I ricevitori
a conversione diretta
o sincrona

11

la stazione

ACCESSORI
Filtri passabanda
144 - 146 MHz anti TVI

18

il laboratorio

TEORIA
Gli alimentatori
stabilizzati

21

il laboratorio

PRATICA
KP10: alimentatore
semiprofessionale
regolabile 4 - 20 V - 0,2/2 A

30

l'hobby

TEORIA
È facile o difficile?
imparare il morse

34

l'hobby

PRATICA
Oscillofono semplice
e completo per esercitazioni
di telegrafia

40

minicorsi

La radiotecnica
a domande e risposte
(e con qualche quiz)

45

nuovi prodotti

codice colori

Norme generali
per montare circuiti
e cablare apparecchi

Perché n. 2 (e non 1)

Per un disguido verificatosi con l'ufficio postale, l'opuscolo-bolettino di abbonamento, che era stato contrassegnato col n. 0, si è invece dovuto registrare come numero 1. Per tale motivo questo fascicolo, che costituirebbe il primo numero vero e proprio, deve invece essere contrassegnato con il n. 2. Tanto dovevamo ai lettori per chiarezza.

PER RISOLVERE IO, QUANTO MENO, PER TENTARE DI RISOLVERE I TANTI PROBLEMI DEL VIVERE SOCIALE, SI CONOSCONO DA SEMPRE ALMENO DUE SISTEMI: IL COLPO DI CLAVA SUL CRANIO, O IL «TROVIAMOCI E PARLIAMONE». STANTE UNA NETTA RIVIVESCENZA (ALMENO IN CERTI AMBIENTI) DEL PRIMO SISTEMA, CONFERMIAMO E RAFFORZIAMO L'ADESIONE AL SECONDO; METTIAMO QUINDI SUL TAVOLO GLI EVENTUALI PROBLEMI, E DISCUTIAMOLI, CON PASSIONE MA ANCHE CON SERENITÀ.

parliamone assieme

a cura di NERIO NERI IANE

Troppo caos... sulla stampa

Con il titolo **"TROPPO CAOS NELL'ETERE"** ed il sottotitolo **"Il Ministro Colombo ribadisce la necessità di una regolamentazione delle frequenze sulle quali operano radioamatori ed emittenti televisive private"**, anche il pur autorevole quotidiano **"IL SOLE-24 ORE"** fornisce il suo contributo di imprecisioni sulla categoria dei radioamatori.

Innanzitutto, nel testo che il giornale pubblica, relativo ad un'intervista rilasciata dall'on.le Vittorino Colombo, non riscontriamo alcun elemento che faccia trapelare qualche necessità di regolamentazione delle frequenze sulle quali operano i radioamatori.

Sappiamo poi che, nel dicembre 76, è stato varato un Piano Nazionale di ripartizione delle frequenze, a proposito del quale, semmai, stiamo ancora attendendo alcuni allargamenti (già documentatamente richiesti) delle bande assegnate in UHF e oltre.

Ma sui qui niente di particolarmente nuovo e grave.

Leggiamo però che *"nella polemica è entrata anche la Francia, che ha protestato per una serie di abusi che sarebbero stati commessi da radioamatori italiani che avrebbero disturbato, usando apparati di potenza superiore a quella consentita, le comunicazioni di alcuni servizi mobili francesi"*.

L'affermazione non ci convince per niente (cioè, che si tratti di radioamatori). Se si trattasse di servizi (mobili disturbati) in gamme HF, beh, oltre ad essere poche le gamme HF promiscue, le stesse sono previste per collegamenti internazionali, anche con potenze modeste; quindi il far collegamento con un OM francese non potrebbe essere considerato un disturbo, con bassa o con alta potenza. Se si trattasse di VHF (o oltre), pure qui, grazie agli sviluppi

della tecnica e della capacità operativa, il collegamento internazionale sta diventando pane quotidiano; e quindi ben scarsa conoscenza e preveggenza tecnica avrebbero dimostrato coloro che avessero inserito servizi di comunicazioni privati o pubblici nelle bande assegnate ai radioamatori (e ciò, anche qui, a prescindere dalla potenza).

Riteniamo allora che, ancora una volta, si siano confusi i radioamatori con i CB; ed allora il discorso della potenza e del disturbo avrebbe ragione di essere.

Innanzitutto, in determinate nazioni esistono dei servizi localizzati attorno ai 27 MHz, e quindi il termine di "disturbo" provocato da segnali di qualunque provenienza sarebbe giustificato, tanto più che l'attività CB è nata e legalizzata solo come traffico locale.

Inoltre, il discorso della potenza ha addirittura due modi di esistere: il grande uso di amplificatori di potenza (i cosiddetti "lineari") da molte decine o qualche centinaio di W; ma, ancor più, il fatto che in campo europeo la potenza concessa ai radiotelefonisti CB è riconosciuta in 2 W, mentre in Italia sono stati concessi 5 W (e questo, a qualche Amministrazione estera forse non va a genio).

Ancora una volta, quindi, una miglior conoscenza del significato di certi termini avrebbe evitato l'ennesima incomprendenza e scorrettezza.

L'A.R.I. ed il Friuli

Molti mesi fa, di ritorno da un incontro domenicale organizzato dal CER a Gemona, un amico passò da me a sfogare la sua dose di sacrosanta amarezza.

Gli chiesi di buttarmi giù due righe, cosa che lui fece subito (ed anche trop-

po pacatamente), allo scopo di tentare qualcosa anche sulla stampa nazionale o, quantomeno, locale.

Poi, come spesso capita, un po' per colpa mia e un po' per colpa di altri, non se ne fece niente, e rimasero nel cassetto l'articolo e tante buone intenzioni.

Anche per pagare quel debito morale, è da questo argomento che inizia il nostro dialogo su questa pagina; prima di tutto, leggiamoci queste brevi righe, forse un po' patetiche, senz'altro genuine.

Sono tornato a Gemona, un anno dopo.

Ora l'aria è limpida: non incombe più come allora, la nube giallastra di polvere e fumo.

Ora ci sono vasti spazi bianchi, interrotti dalle macchie scure dei vagoni merci, rifugio notturno di chi non ha ancora avuto il prefabbricato.

C'è silenzio, troppo; però l'ambiente, almeno apparentemente, è più sereno di un anno fa, nei terribili giorni in cui, con la nostra radio, operavamo 16 ore al giorno, come minimo.

Fra gli abitanti ho ritrovato alcuni amici, visibilmente provati dentro, ma altrettanto visibilmente decisi a ricominciare.

Abbiamo parlato di tante cose, rievocato momenti, fatti e persone; ci ha fatto piacere ricordare, anche se si trattava di cose tristi.

Un rimprovero però mi fanno, gli amici friulani: quello di non avere, come invece tanti altri, pubblicizzato il nostro lavoro, di non averlo valorizzato. Molti di quelli che hanno aiutato il Friuli, vi si sono ritrovati ed hanno se non altro avuto riconoscimenti e, perché no, medaglie (chi più, chi meno meritevole di noi).

Cerco di far capire ai presenti che a noi radioamatori (chiarisco, quelli con licenza e patente) poco interessano medaglie e patacche varie. Spiego che in

(continua a pag. 45)

I RICEVITORI a conversione diretta (o sincrodina)

Si vanno sempre più diffondendo, e non solo nelle radiocomunicazioni d'amatore, varie forme di rivelazione sincrona, o coerente. L'adozione contemporanea di altre tecniche, che pure si stanno evolvendo ed affermando, come i circuiti ad aggancio di fase, permettono di realizzare apparecchiature sofisticate (e risultati notevolmente migliori di quelli ottenibili dalla vecchia supereterodina con rivelatore a diodo) sia nel campo delle radio - (e tele) diffusions che in quello della strumentazione.

Ma a noi interessa ben di più l'aspetto piacevolmente semplice ed efficiente dei ricevitori realizzati secondo questa tecnica, e cioè dei ricevitori cosiddetti a sincrodina, od a conversione diretta, il cui cuore è sostanzialmente costituito da un rivelatore a prodotto.

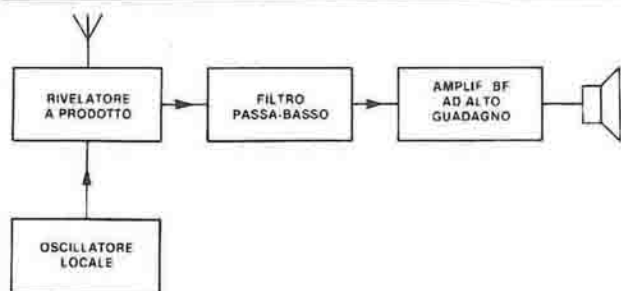


Fig. 1 - CIRCUITO BASE DI UN RICEVITORE A CONVERSIONE DIRETTA (A BLOCCHI).

La rivelazione sincrona è essenzialmente un sistema di conversione di frequenza lineare.

Il segnale a RF viene eterodinato da un segnale a frequenza identica a quella originale e quindi fatto passare attraverso un filtro passa basso per eliminare le residue componenti a R.F.; in tal modo i prodotti di modulazione vengono riconvertiti ai loro valori originali di frequenza.

Se poi si desidera aumentare la dinamica e diminuire i prodotti spuri indesiderati, risulta vantaggiosa l'adozione di un rivelatore a prodotto di tipo bilanciato.

Quando il segnale in arrivo a R.F. viene applicato direttamente al rivelatore sincrono, senza cioè che venga prima convertito ad un valore di frequenza intermedio, è allora che il dispositivo circuitale viene chiamato *a conversione diretta*; lo schema a blocchi è indicato in fig. 1.

L'ELEVATO GRADO DI PROFESSIONALITÀ RAGGIUNTO DAGLI APPARATI RICETRASMITTENTI OGGI DISPONIBILI SUL MERCATO RENDE DIFFICILE PENSARE ALLA POSSIBILITÀ DI AUTOCOSTRUIRSI APPARECCHIATURE AVENTI CARATTERISTICHE CONCORRENZIALI, O QUANTO MENO RICHIEDE COMPETENZA E STRUMENTAZIONE RARAMENTE DISPONIBILI.

ED INVECE, CON UNA BUONA GUIDA E CON LA DISPONIBILITÀ DI UN KIT CHE FORNISCA MATERIALI E COMPONENTI AFFIDABILI (CHE SPESSO RISULTANO ANCHE POCO REPERIBILI) MOLTO SI PUÒ FARE ED OTTENERE, SPECIE PER APPARATI DI NON ELEVATISSIMA COMPLESSITÀ.

La presenza di una portante è necessaria per la rivelazione a prodotto come per quella ad involuppo (a diodo, per AM); la differenza, come è noto, risiede nel fatto che detta portante può essere irradiata dal trasmettitore assieme alle bande laterali (come appunto avviene per l'AM), oppure generata localmente ed inserita nel rivelatore (come avviene per i sistemi di comunicazione a banda laterale unica).

Qualsiasi differenza di frequenza che abbia a verificarsi fra la portante reinserita ed il valore di frequenza originale si manifesta come uno slittamento nella frequenza (e nella comprensibilità) del segnale-informazione.

Per la comprensibilità della parola, è dimostrato che un orecchio esercitato può tollerare differenze di frequenza di $100 \div 200$ Hz almeno; in pratica, se le frequenze costituenti le parole del messaggio che stiamo ricevendo risultano slittate ciascuna di $100 \div 200$ Hz, l'intelligibilità del messaggio stesso non ne risulta seriamente deteriorata, naturalmente (ricordiamolo) per un orecchio sufficientemente addestrato.

In ogni caso, per i segnali SSB è pratica comune usare la rivelazione sincrona sotto la semplice forma di un rivelatore a prodotto corredato di un oscillatore libero per la reinserimento della portante, ciò almeno per le comunicazioni d'amatore. Per radiodiffusione, e a maggior ragione per certi sistemi specializzati, la ricezione di emissioni SSB avviene con circuiti ben più sofisticati, che però esulano da questa trattazione.

Passando alla rivelazione sincrona di segnali in AM, o comunque con doppia banda laterale e portante più o meno soppressa, esistono fondamentalmente due strade.

Un ricevitore moderno, dotato di filtro per la ricezione della SSB, si presta senza problemi a ricevere anche la DSB, filtrando via la banda "inutile" e l'eventuale portante. Con ciò, però, viene a perdersi il vantaggio potenziale della rivelazione coerente di ambedue le bande laterali, ivi compresa la intrinsecamente minore sensibilità ai segnali interferenti dalle bande vicine; è infatti dimostrato che per identificare con precisione la "figura di merito" di diversi tipi di modulazione è essenziale tener conto del tipo di demodulazione usata in ricezione e delle condizioni di prevedibili interferenze.

Onde poter sfruttare i vantaggi dell'aver disponibili ambedue le bande laterali, occorre inserire la portante coerente in fase; vale a dire che la portante generata in loco deve risultare in perfetta fase con la portante di partenza: in pratica sono tollerati pochi gradi di sfasamento.

Prestazioni a tale livello di precisione non sono ottenibili facilmente da un oscillatore a quarzo, tanto meno da un V.F.O., a meno che non si ricorra ad un sistema di controllo mediante sincronizzazione.

Nella sua forma più semplice, la sincronizzazione può assumere la forma di un aggancio di fase, imposto ad un V.F.O. applicandogli una porzione della portante in arrivo (amplificabile se molto debole).

Questa soluzione rappresenta la base dei ricevitori "sincrodina" a conversione diretta, secondo la prima impostazione del Tucker su *Electronic Engineering* nel 1947.

I progetti basati su questo principio hanno dimo-

strato che, in pratica, l'effettiva coerenza in fase normalmente può essere ottenuta applicando una piccola parte del segnale ricevuto all'oscillatore locale: ciò è sufficiente perché ne venga assunto il comando, e quindi l'aggancio.

Tucker dimostrò che questa tecnica (già da tempo nota) poteva costituire una base più che soddisfacente per realizzare ricevitori demodulando direttamente (anche se con sistemi più o meno complessi) il segnale RF in arrivo, portandolo quindi all'amplificazione BF senza alcun passaggio per medie frequenze.

Il ricevitore sincrodina consistette così in un amplificatore RF (d'altra parte, opzionale), un convertitore di frequenza (in pratica, un rivelatore a prodotto accompagnato da un oscillatore locale sincronizzato), un filtro audio che sostanzialmente fornisce tutta la selettività del ricevitore, e infine un amplificatore audio ad alto guadagno (in quanto deve fornire buona parte della sensibilità).

Questa forma circuitale apparentemente banale permette, a causa del comportamento lineare della demodulazione, che la selettività possa essere determinata dal filtro audio senza i problemi di modulazione incrociata e di bloccaggio che insorgono invece quando si fa ciò con un normale ricevitore supereterodina.

Tucker suggerì, come demodulatori sincroni, vari modelli, fra cui principalmente quello di fig. 2. Furono realizzati diversi esemplari (ma nessun modello commerciale), dai quali furono notati due difetti abbastanza ricorrenti: difficoltà nell'assicurare una sicura sincronizzazione con il VFO, ed i fischi di eterodinaggio generati durante le operazioni di sintonia.

Furono comunque sviluppati diversi circuiti per ottenere la sincronizzazione, e per eliminare una banda laterale mediante circuiti sfasatori; in questa gara di aggiornamento si cimentarono fior di tecnici, ed anche i radioamatori cominciarono a dire la loro.

Uno dei primi circuiti ad affermarsi fu quello di PAOKSB, riprodotto in fig. 3, molto allettante per la sua semplicità (realizzato per gli 80 m); poco dopo, due OM statunitensi descrissero una versione che usava un mixer doppio bilanciato a diodi Schottky (fig. 4) e non tardò molto ad imporsi una versione

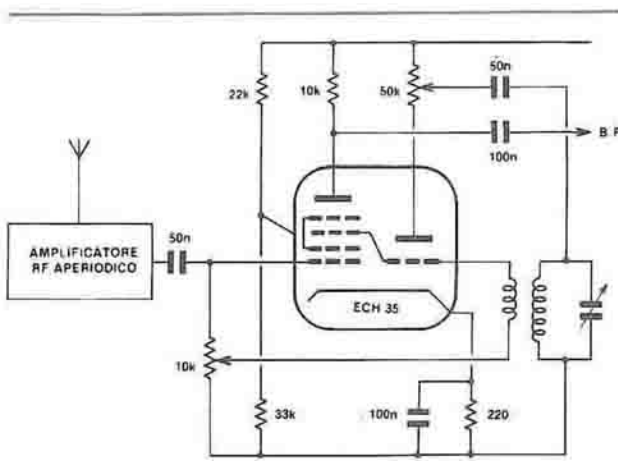


Fig. 2 - RIVELATORE A PRODOTTO PER SINCRODINA DESCRITTO DA TUCKER NEL 1947.

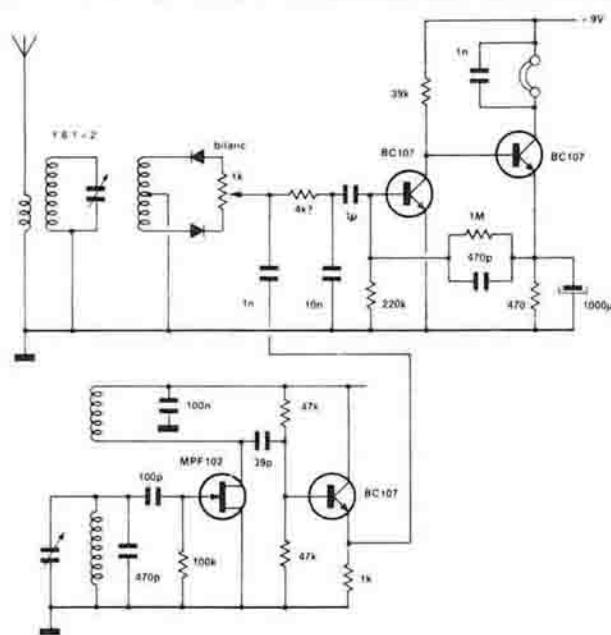


Fig. 3 - UN SEMPLICE RICEVITORE A CONVERSIONE DIRETTA PER 3,5 MHz (DI SPAARGAREN).

commerciale di RX a basso costo prodotta dalla Ten Tec (figg. 5 e 6).

Molti OM hanno così potuto toccare con mano le prestazioni di un semplice ricevitore a conversione diretta, prestazioni che possono essere ben paragonate a quelle di una supereterodina di media classe; ciò naturalmente specie nel caso vengano usati demodulatori ben bilanciati e VFO molto stabili e ben demoltiplicati.

Come già detto, la selettività di un ricevitore a conversione diretta è assicurata dal filtro (in genere passa basso) che segue il rivelatore; in fig. 7 è riprodotto un esempio di buon filtro, avente banda di 3 kHz ed attenuazione di 60 dB a 3,6 kHz.

In teoria non ci sarebbe alcun bisogno di circuiti amplificatori ad alta selettività all'ingresso del mixer, specie se si trattasse di un circuito a basso rumore, come quello con diodi Schottky.

In pratica, però, può essere consigliabile predisporre all'ingresso un ragionevole grado di selettività, accompagnato magari da una modesta preamplificazione: ciò permette di eliminare le risposte spurie, che per esempio possono essere provocate da armoniche dell'oscillatore locale, e ciò senza sovraccaricare il rivelatore in presenza di forti segnali locali.

Dei molti progetti apparsi negli ultimi anni sulla stampa radiistica, la maggior parte è usabile per ricevere CW ed SSB; solo alcuni, realizzati con particolari cure e stabilità, possono essere usati anche per ricevere l'AM.

Per risolvere radicalmente tale problema, bisogna ricorrere alla cancellazione per sfasamento della banda indesiderata, anche se ciò toglie parte della ben nota semplicità a questi circuiti.

Infatti, nonostante le molte qualità positive di questo tipo di ricevitori, resta in ogni caso il problema dell'immagine audio: in pratica cioè, lo ricordiamo, il ricevitore a conversione diretta fornisce risposta sui segnali in arrivo da ambedue le parti dell'oscillatore locale (e qui la selettività del filtro audio non c'entra). Infatti un segnale ricevuto a 7050 kHz darà il suo contributo audio sia con l'oscillatore a 7049 (supponendo che si tratti di demodulare una nota a 1000 Hz) sia con l'oscillatore a 7051 (nella stessa ipotesi). O, vedendo il problema in modo diverso, la stessa frequenza di oscillatore locale può fornire due segnali audio contemporanei; per esempio (sempre riferendoci al caso fatto prima, riceveremmo la nota a 1000 Hz con l'oscillatore posto a 7050 se in antenna ci sono contemporaneamente due segnali, uno a 7049, uno a 7051).

Naturalmente anche questo problema può essere risolto, a scapito però della decantata semplicità del sistema. Apportando i dovuti sfasamenti, si possono ottenere attenuazioni di 30 ÷ 40 dB sul contributo di segnale indesiderato.

Anche per questa tecnica, Taylor ha fornito lo schema che, a blocchi funzionali, è riportato in fig. 8.

Pure PAOKSB ha fornito la sua versione piuttosto semplice, riportata parzialmente nelle fig. 9-10-11, per un ricevitore sugli 80 m; il circuito consiste in uno stadio RF a F.E.T., seguito da due rivelatori bilanciati a doppio diodo, con l'uscita dell'oscillatore sfasata di 90°, allo scopo di fornire l'opportuno segnale di iniezione in quadratura di fase.

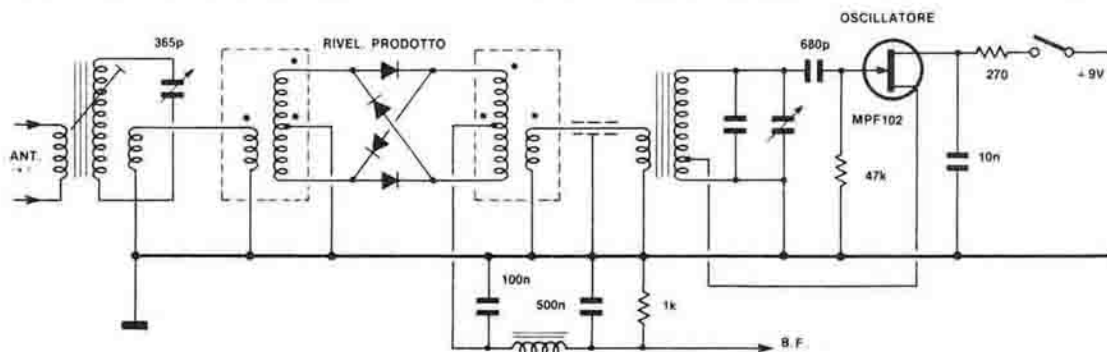


Fig. 4 - DEMODULATORE AD ANELLO DOPPIO BILANCIATO, CON V.F.O. A FET, PER 3,5 MHz (HAYWARD E BINGHAM).

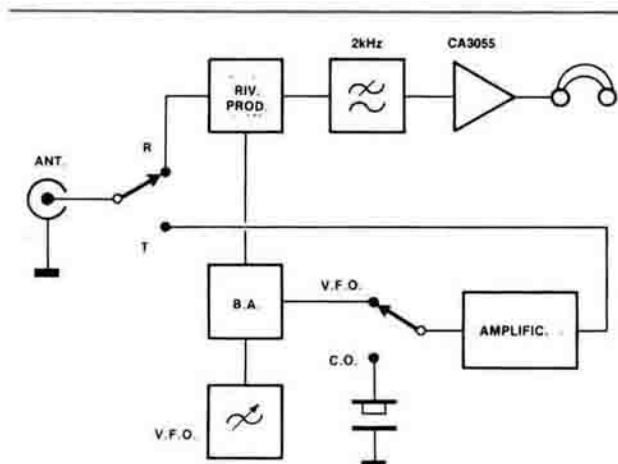


Fig. 5 - SCHEMA A BLOCCHI DI UN SEMPLICE TRANSCEIVER CHE USA LO STESSO OSCILLATORE PER LA RIVELAZIONE SINCRONA E PER IL TRASMETTITORE.

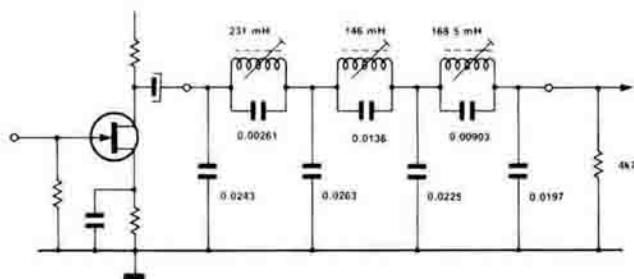


Fig. 6 - FILTRO AUDIO DI OTTIME PRESTAZIONI PER L'USO IN RICEVITORI A CONVERSIONE DIRETTA (DA P.G. MARTIN).

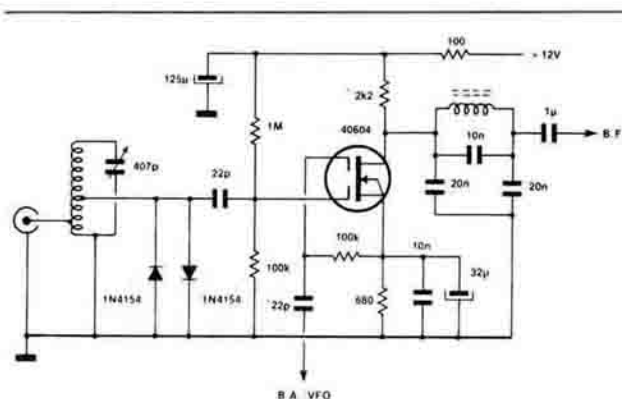


Fig. 7 - RIVELATORE A MOSFET DOPPIO GATE NEL TRANSCEIVER TEN TEC.

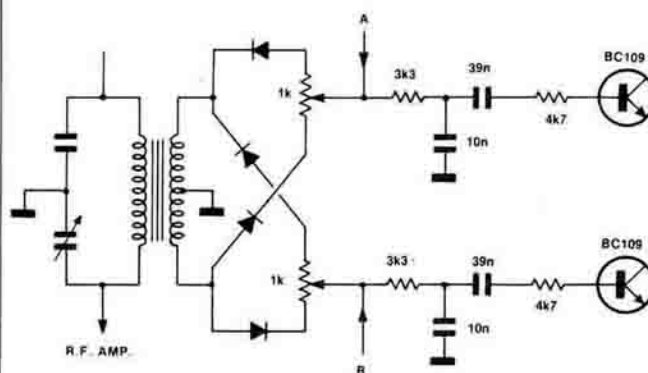


Fig. 9 - RIVELATORE BILANCIATO A SFASAMENTO (DA SPAARGAREN).

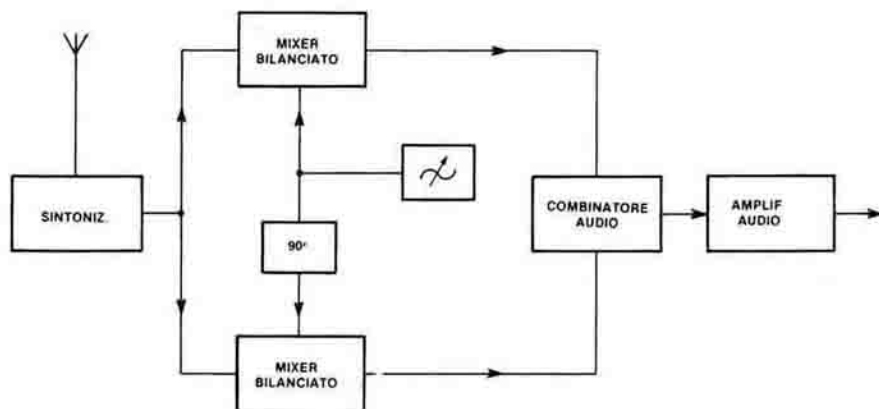


Fig. 8 - RICEVITORE A CONVERSIONE DIRETTA A SFASAMENTO, PER OTTENERE LA RICEZIONE "A SEGNALE SINGOLO" PER SSB E CW.

Le uscite audio, dopo una prima amplificazione, vengono analogamente fatte passare attraverso circuiti sfasatori attivi di 90°, e sono quindi ricombinate e passate attraverso un filtro attivo a 5 sezioni. Con tale sistema, l'autore dichiara 40 dB di soppressione di banda laterale.

Ma poiché, come già detto, questi sistemi, pur eleganti, tolgono al ricevitore sincrodina la sua dote fondamentale che è la semplicità, accontentiamoci delle brevi note esposte e passiamo ad esaminare i singoli

stadi, proprio allo scopo di minimizzare, se possibile, il problema.

Il mixer (bilanciato)

Appurato ormai che l'unico punto debole del ricevitore a conversione diretta è quello di ricevere ambedue le bande laterali, e quindi di essere soggetto a "sfondamento" da parte delle più forti stazioni AM nelle vicinanze, vediamo innanzi tutto come si manifesta il

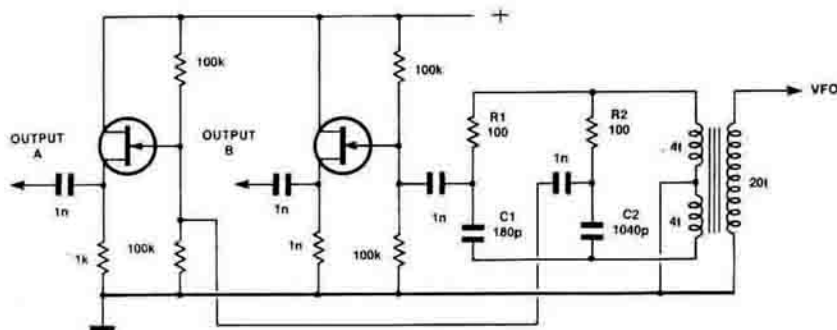


Fig. 10 - CIRCUITI SFASATORI USATI PER OTTENERE I SEGNALI IN QUADRATURA NEL RIVELATORE DI FIG. 9.

fenomeno e quali sono i circuiti consigliabili per minimizzarlo.

Quando si ricevono, in modo indipendente dalla frequenza generata localmente dal VFO, una moltitudine di voci e musiche, vuol dire che segnali AM estremamente forti non sono sufficientemente attenuati dai circuiti accordati d'ingresso e mandano in crisi il mixer.

In Europa, per esempio, esistono molte stazioni broadcasting molto forti fra i 4 e gli 8 MHz.

Il fattore più importante che determina se un segnale AM arriverà a "sbrodolare" consiste nel tipo di mixer, o rivelatore a prodotto, adottato.

In molti progetti di ricevitori a conversione diretta, viene usato come mixer l'universale MOSFET 40673 o equivalente; la ragione della scelta sta probabilmente nel fatto che i FET ed i MOSFET posseggono notoriamente una considerevole immunità dall'intermodulazione e modulazione incrociata per via della loro caratteristica quadratica.

E questo resta valido sia per i ricevitori a supereterodina che per quelli a sincrodina. Però, viene spesso trascurato un aspetto piuttosto importante: una caratteristica quadratica produce pure, intrinsecamente, la rivelazione dei segnali modulati in ampiezza.

Lo studio matematico di un rivelatore per ricevitore parte quasi invariabilmente col riferirsi ad un dispositivo non lineare con caratteristica del 2° ordine. È quindi inevitabile che un mixer realizzato, in un ricevitore a conversione diretta, con un dispositivo a caratteristica del 2° ordine, riveli l'AM.

Naturalmente, lo stesso problema si verifica anche in una supereterodina, ma i segnali audio che ne risultano (all'uscita del mixer) non possono passare attraverso l'amplificatore di media frequenza, e non possono così venir notati.

Al contrario, nel ricevitore a conversione diretta non vi è alcun amplificatore di media, cosicché ogni componente che esca dal mixer (a frequenza audio) raggiunge l'uscita del ricevitore.

È possibile migliorare la rivelazione dei segnali in AM usando due transistori montati come mixer bilanciato; lo schema è riportato in fig. 12.

La parte più delicata di questo circuito è il trasformatore T1, che dovrebbe avere alta impedenza sia al primario che al secondario.

Ad ogni modo, pare che l'unica soluzione veramente corretta consista nell'adottare un mixer che non faccia dipendere il suo funzionamento da una caratteri-

stica lineare (di 2° ordine o più elevato) ma da un vero e proprio interruttore che si apra e si chiuda con la frequenza del VFO, in altre parole da un demodulatore a commutazione. Un diodo alternativamente portato in conduzione o in interdizione dal segnale del VFO è la soluzione più ovvia.

Durante il passaggio da uno stato all'altro, può ancora verificarsi della rivelazione AM, approfittando della zona curva della caratteristica del diodo. È perciò importante far sì che la durata di questi passaggi transitori sia la più breve possibile, e ciò si ottiene pilotando robustamente il diodo con un forte segnale.

Altra cosa di cui tener conto è che, nel diodo, è presente anche il segnale d'antenna, e tale segnale non deve in alcun modo influenzare la caratteristica di commutazione, cosa che potrebbe nuovamente dare fastidi. Anche per questo motivo è richiesto un forte segnale di oscillatore locale.

Tuttavia, anche prendendo queste precauzioni, l'uso di un solo diodo può ugualmente provocare una certa dose di ricezione AM.

Il rimedio però è ancora abbastanza semplice, e consiste nell'usare due diodi come mixer bilanciato.

In tutti i circuiti descritti nei vari articoli per auto-costruzione, c'è in comune un elemento negativo: un potenziometro per poter effettuare il bilanciamento.

L'esperienza insegna che esso dipende dalla frequenza e dall'ampiezza del VFO, e non è sempre facilmente ottenibile, specie poi nei ricevitori multibanda.

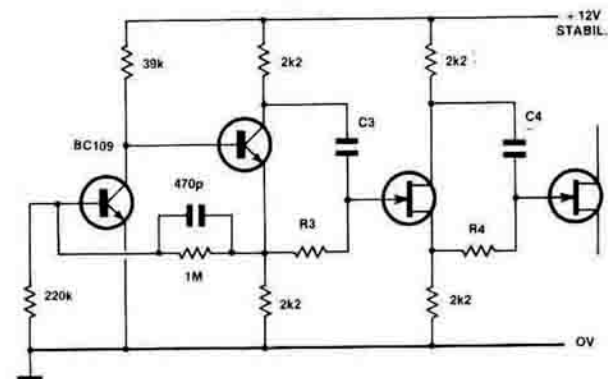


Fig. 11 - PARTICOLARE DEI CIRCUITI SFASATORI AUDIO (SEMPRE PER LO STESSO CIRCUITO).

In conclusione, l'unico tipo di mixer che si può definire completamente soddisfacente è il mixer doppio-bilanciato, a 4 diodi. Molte versioni autocostruite sono in grado di fornire risultati soddisfacenti ma bisogna essere sicuri del perfetto bilanciamento, non solo allo scopo di minimizzare i tentativi di penetrazione dell'AM, ma anche per bilanciare (e quindi annullare) l'effetto del rumore che sempre modula l'oscillatore locale.

È per tale motivo che si ritiene consigliabile l'uso di mixer doppi bilanciati di buona qualità reperibili sul mercato.

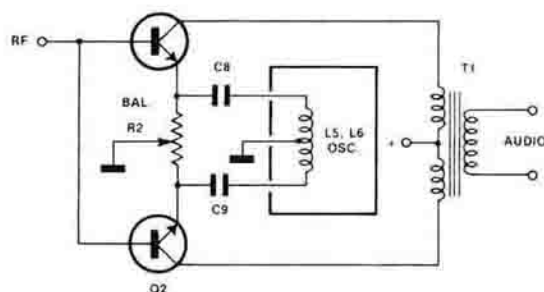


Fig. 12 - MIXER BILANCIATO A TRANSISTORI USATO DA YU2HL.

Il circuito d'ingresso

La bontà del bilanciamento del mixer serve anche a minimizzare uno almeno dei requisiti dello stadio d'ingresso. Esso ha infatti, fra gli altri, il compito di sopprimere i prodotti generati da segnali che battono con eventuali armoniche del VFO; se il mixer doppio bilanciato è veramente tale e dal VFO non ha armoniche pari, la ricezione di tali segnali può solo verificarsi su armoniche dispari, fra le quali la terza è la più bassa.

Ma non è questo il problema fondamentale del circuito d'ingresso; ci si deve invece porre la domanda: si deve o no prevedere un amplificatore a RF?

La ben nota "pulizia" dei ricevitori a conversione diretta, è in parte anche dovuta alla meno spinta preamplificazione nei primi stadi.

La figura di rumore di un buon ricevitore a conversione diretta, con entrata su mixer doppio bilanciato, si aggira sui 18-20 dB (esprimiamo in tal modo la sensibilità, perché il dato permette dei raffronti diretti precisi ed utili).

Per giudicare se una sensibilità di quest'ordine può essere o no sufficiente, basta ricordare il rumore generato nell'atmosfera e captato quindi dall'antenna.

La figura di rumore delle singole bande (migliora con l'aumento della frequenza) è mediamente: 37 dB per gli 80-27 dB per i 40-24 dB per i 20-20 dB per i 15-15 dB per i 10.

È quindi inutile ammannire per realizzare ricevitori con prestazioni migliori, al solo scopo di ricevere fruscio semplicemente collegando l'antenna. Nei casi in esame sembra quindi utile prevedere preamplificazione a RF solo per la banda dei 10 m (naturalmente questi dati sono validi per qualunque tipo di ricevitore).

rk

Bibliografia

QST
Wireless World
Ham Radio
Radio Rivista

TECHNOTEN

tecnologie per comunicare

WF12 (a-b): filtri passa-banda 144÷146 MHz anti TVI

CARATTERISTICHE DI COLLAUDO

SONO RIPORTATE E COMPENDIATE NEI GRAFICI DI FIG. 10 E FIG. 12.

LA TARATURA DI QUESTI FILTRI VIENE EFFETTUATA CON IL POLYSCOPE RHODE-SCHWARZ.

Tipo A	attenuazione in banda passante = 0,2÷0,3 dB potenza ammissa = 200÷300 W
Tipo B	attenuazione in banda passante = 0,4÷0,5 dB potenza ammissa = 50÷100 W

Premessa

L'impiego di filtri da inserire tra antenna e TX e/o RX per evitare o almeno ridurre le interferenze sta diventando di drammatica attualità soprattutto da quando si è avuto l'incontrollato proliferare di radio e TV private ma anche per l'aumento delle attività e del numero degli OM.

Chi vuol essere in regola con sé e con gli altri non può più permettersi il lusso di irradiare segnali diversi da quello di esercizio a nessun titolo, né come armoniche né come spurie.

In pratica il filtro, messo in serie, tra TX ed antenna, deve lasciar passare pressoché senza attenuazione le frequenze per cui è progettato, reiettando il più possibile tutte le altre.

Il grado di reiezione dipende dal numero di circuiti utilizzati, ma soprattutto dal Q dei suoi risuonatori.

Alto Q significa basse perdite sia ohmiche che per altre cause, come l'effetto "pelle", o l'irraggiamento.

Pertanto sarà necessario costruire i risuonatori con materiale argentato, richiuderli in scatole metalliche e curare al massimo la chiusura del lato freddo tra scatola e risuonatore per evitare qualsiasi resistenza di contatto.

Il filtro cui si è data la preferenza (vedremo perché) è del tipo a due risuonatori accoppiati induttivamente, denominato "filtro di banda" ed è stato descritto molto succintamente e... chissà, anche con qualche errore, su "Radio Communication", la rivista degli OM inglesi.

La banda passante, a metà potenza, è risultata di circa 5 MHz rispetto alla frequenza centrale.

Per ottenere selettività migliori sarebbero necessari risuonatori a Q molto più alto il che comporterebbe delle dimensioni fisiche degli stessi spesso intollerabili.

Una soluzione di compromesso tra dimensioni fisiche e selettività deve essere allora trovata come appunto è stato fatto con il filtro in esame.

Un po' di teoria

Vediamo di analizzare in qualche dettaglio il problema dei risuonatori: in particolare, un solo circuito risonante è relativamente facile da studiare e fornisce molte utili informazioni al progettista.

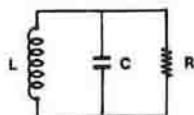


Fig. 1

Il caso dei due circuiti accoppiati si complica di molto e (come vedremo), verrà solo marginalmente trattato per non appesantire troppo il discorso.

Prendiamo il circuito risonante parallelo di fig. 1. La sua ammettenza ($\frac{1}{Z}$) ad una qualsiasi frequenza ω vale:

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2} \quad (1)$$

Si intende che $\omega = 2\pi f$; considerare ω una frequenza è però molto utile e verrà fatto in tutto il lavoro.

Quando ωL ed ωC hanno lo stesso valore, alla frequenza ω_0 si ha:

$$\omega_0 = \frac{1}{LC} \quad (2)$$

che è la nota relazione che permette di calcolare la frequenza di risonanza dati L e C ; in tal caso, inoltre, dalla (1):

$$Z_0 = R$$

Alla risonanza, cioè, l'impedenza del circuito vale R . Sarebbe utile ora poter vedere come si possa mettere il Q del circuito in relazione all'attenuazione che si ottiene per una data desintonizzazione.

Se nel circuito di fig. 1 scorrono simultaneamente due correnti a frequenza ω e ω_0 , la tensione che si sviluppa ai suoi capi dipenderà dalla impedenza "presentata" dal circuito alle due frequenze.

La situazione per noi più vantaggiosa è quella in cui l'impedenza presentata a ω , la frequenza indesiderata, è prossima a zero: infatti ai capi di impedenza nulla non si sviluppa alcuna tensione.

Quello che ci serve è allora fare il rapporto tra l'impedenza Z_0 (quella alla frequenza di risonanza) e Z (quella che si ha sulla frequenza del segnale interferente).

Chiamando "a" tale rapporto di tensioni (e quindi tale attenuazione) si ottiene:

$$a = \left| \frac{Z_0}{Z} \right| = R \left| \frac{1}{R} + j \left(\omega C - \frac{1}{\omega L} \right) \right|$$

che trasformiamo in questa:

$$a = \left| 1 + jR \left(\omega C - \frac{1}{\omega L} \right) \right| \quad (3)$$

Tentiamo di introdurre nella (3) il termine ω_0 dato dalla (2), ricorrendo ad un piccolo artificio matematico:

$$a = \left| 1 + jR \left(\omega C - \frac{C}{\omega LC} \right) \right|$$

Sostituendo a $\frac{1}{LC}$ il valore ω_0^2 , abbiamo:

$$a = \left| 1 + jRC \left(\omega - \frac{\omega_0^2}{\omega} \right) \right|$$

come dire:

$$a = \left| 1 + jR \omega_0 C \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right) \right| \quad (4)$$

Una delle relazioni che danno il Q di un circuito è $Q = R \omega_0 C$ (ma anche $\frac{\omega_0 L}{r}$, come vedremo poi).

Ponendo infine:

$$\beta = \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right) \quad (5)$$

possiamo scrivere la (4) in questo modo:

$$a = 1 + j\beta Q$$

il cui modulo vale

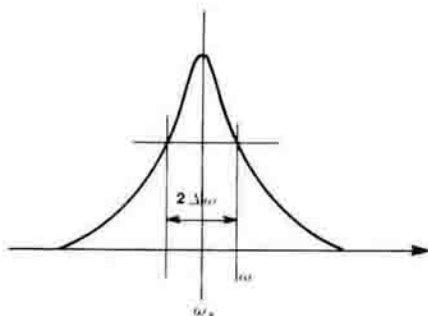
$$a = \sqrt{1 + (\beta Q)^2} \quad (6)$$

Se ω e ω_0 sono molto vicine, come nel nostro caso, può essere fatta un'utile semplificazione della (5) che diventa:

$$\beta = 2 \frac{\omega - \omega_0}{\omega_0} = 2 \frac{\Delta\omega}{\omega_0}$$

Il significato di tale notazione appare in fig. 2.

Fig. 2



Avremo infine che la (6) diventa:

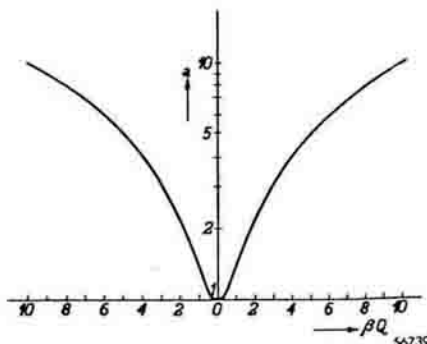
$$a = \sqrt{1 + (2RC \Delta\omega)^2} \quad (7)$$

in cui si vede alla fine l'andamento dell'attenuazione "a" in funzione di $\Delta\omega$ con R e C , parametri caratteristici di un qualunque circuito.

Il grafico che può essere costruito è quello di fig. 3 con in ascissa il prodotto βQ e in ordinata l'attenuazione "a".

Vediamo di utilizzare il grafico in un esempio pratico a 144 MHz.

Fig. 3



Quale Q sarebbe necessario per avere una selettività di risposta 10 volte più bassa (=20 dB) ad una distanza di 1 MHz dalla frequenza centrale?

Si vede in fig. 3 che per $a=10$, βQ vale pure 10.

Ricordando che $\beta = \frac{2\Delta\omega}{\omega_0}$ e sostituendo abbiamo:

$$\beta = \frac{2 \cdot 10^6}{144 \cdot 10^6} = \frac{2}{144} = 0,014$$

Se $\beta Q = 10$, abbiamo: $Q = \frac{10}{0,014} = 714$

Si tratta di un valore praticamente non realizzabile con circuiti di dimensioni ridotte come quello proposto.

A questo punto allora dobbiamo chiederci cosa esattamente vogliamo.

Con i Q che riusciamo a realizzare, l'attenuazione ad alcuni MHz da ω_0 è insufficiente.

Vediamo attentamente la fig. 4 in cui, nelle stesse scale di fig. 3 sono riportate le attenuazioni per 1, 2 e 3 circuiti accoppiati tra loro in qualche modo.

Se per esempio ci riferiamo ad un valore di βQ realizzabile, come 2 o 3 (e vedremo in seguito), otteniamo 2 volte (=6 dB) per un singolo circuito, circa 5 volte (=14 dB) per due circuiti e 10 volte (=20 dB) per tre circuiti accoppiati.

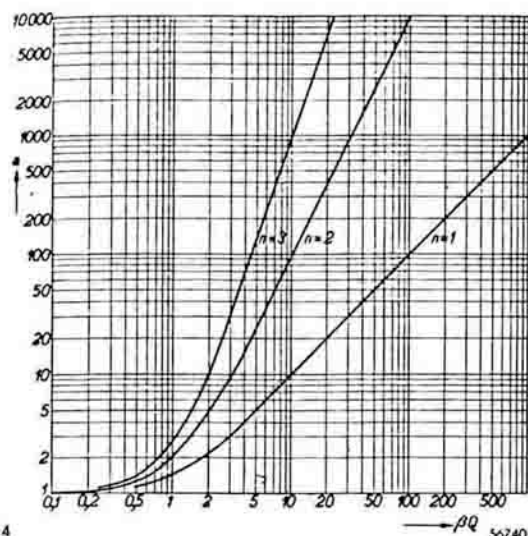
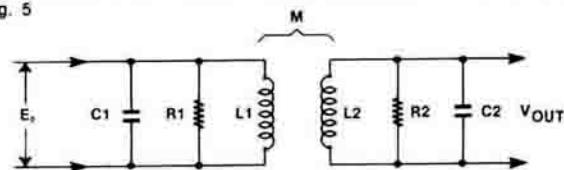


Fig. 4

Fig. 5



una capacità C, una mutua induttanza M o una loro combinazione.

Nella fig. 5 ad esempio, l'impedenza comune è quella dovuta all'accoppiamento mutuo M tra L_1 e L_2 .

Definiamo poi il "coefficiente di accoppiamento k" che genericamente è dato da:

$$k = \frac{X_M}{\sqrt{X_1 X_2}} \quad (8)$$

dove X_M è la reattanza comune, e X_1 e X_2 sono le reattanze del primo e del secondo circuito della stessa natura di X_M (cioè o si parla di induttanza o di capacità, ecc.).

Nel caso di fig. 5 si ha:

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

In termini di Q dei circuiti si può scrivere anche che:

$$k = \frac{1}{\sqrt{Q_1 Q_2}}$$

Se Q_1 e Q_2 sono uguali fra loro, come nel nostro caso, si ha che $Q_1 = Q_2 = Q$ per cui:

$$k = \frac{1}{Q} \quad \text{oppure} \quad kQ = 1 \quad (9)$$

Come i lettori avranno immaginato e come è stato già detto, non è qui possibile riassumere la teoria dei circuiti accoppiati che di solito occupa, nei testi più qualificati, alcune decine di pagine!

Alcune cose le abbiamo definite: avete visto che ora si ha a che fare con k, Q, M che non sono facilmente misurabili se non in laboratori ben attrezzati.

Il coefficiente di accoppiamento k è ad esempio del tutto imprevedibile dato che dipende dal valore e dalla forma delle induttanze oltre che dalla loro distanza, ma anche dalle dimensioni e dalla natura del contenitore del filtro!

Questo non vuol però dire che si debba rinunciare ad avere qualche altro dato di progetto.

Ad esempio è abbastanza nota la famiglia di curve di fig. 6.

In ascissa è posta la frequenza e in ordinata la tensione disponibile ai capi del circuito accoppiato (o la corrente che vi circola).

Il segnale (ω) è iniettato in qualche modo nel circuito primario.

Per $kQ=1$ si ha il massimo alla frequenza di risonanza ω_0 .

Aumentando k (accoppiamento più stretto fra le induttanze L_1 e L_2), si ha una risposta con una leggera flessione su ω_0 , ma con due massimi leggermente spostati.

Cosa scegliamo?

Senza dubbio la terza soluzione, si è tentati di dire; ma se consideriamo la complessità di dimensionare anche solo due risuonatori, restringiamo immediatamente la scelta al classico filtro di banda.

In tale scelta va detto che entrano anche considerazioni di tipo meccanico ed economico che non debbono mai essere dimenticate.

Vediamo ora di analizzare, anche se non nel maggior dettaglio, il filtro che si propone e che è disegnato in fig. 5.

Due circuiti si dicono accoppiati quando hanno un'impedenza comune in modo che la corrente del circuito primario influenzi e/o determini quella del circuito secondario.

L'impedenza comune è di solito un'induttanza L,

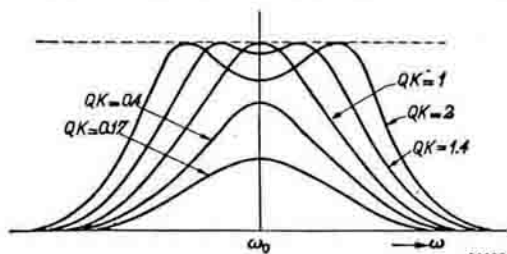


Fig. 6

Riducendo k si ottiene una perdita di trasmissione molto elevata malgrado il singolo picco a ω_0 .

La famiglia di curva di fig. 7 dà ulteriori informazioni utili al nostro progetto tanto più perché vengono usati termini a noi ormai ben noti come "a", βQ e Qk .

Interessante notare ad esempio come, per frequenze prossime a ω_0 e per $Qk > 1$ la risonanza tra uno o due circuiti risonanti è quasi irrilevante per βQ fino a 5.

La differenza di attenuazione tra i 2 sistemi è invece molto marcata per $\beta Q > 10$, cioè per desintonizzazioni abbastanza grandi.

Dall'analisi di fig. 7 è possibile ricavare il valore del Q richiesto dai due risonatori del filtro di banda.

Se imponiamo una risonanza "a" di circa 5 con un Qk pari a circa 1,4 si ottiene $\beta Q = 4$.

Il valore di β , è subito calcolabile:

$$\beta = \frac{2 \Delta \omega}{\omega_0} = \frac{10 \cdot 10^6}{144 \cdot 10^6} = 0,07$$

$$\text{per cui } Q = \frac{4}{0,07} \cong 57$$

che è un valore accettabile e realizzabile in pratica.

Calcolo dell'accoppiamento di ingresso e uscita

Il Q di un circuito risonante ha diverse definizioni tutte equivalenti.

Quella che è più ovvia è quella che lo lega al rapporto tra la parte reale (R) e quella immaginaria (X_L) dei costituenti del circuito stesso.

$$Q = \frac{R}{X_L} \text{ dove } X_L = \omega L$$

Se collegassimo un carico di R di 50 (l'antenna o il TX) direttamente ai capi di L_1 o L_2 (per valori presumibili di L_1 e L_2 di $0,2 \mu H$) otterremmo:

$$Q = \frac{50}{2 \cdot \pi \cdot 144 \cdot 10^6 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}} = 0,3$$

un valore ben lontano dal 57 calcolato più sopra!

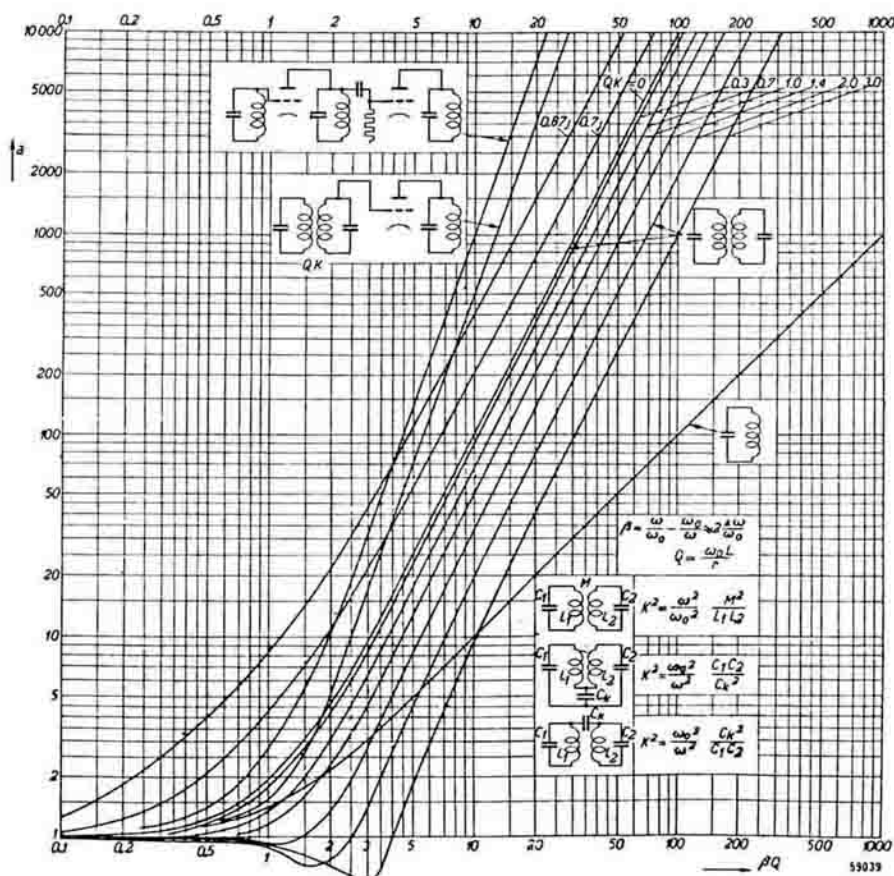


Fig. 7

È abbastanza noto che "pinzandosi" verso il lato freddo si aumenta la selettività (aumenta il Q), ma fino a che punto è possibile arrivare?

Il limite è dato dal momento in cui ad un aumento di selettività corrisponde una perdita di inserzione non trascurabile.

Di solito per calcolare il rapporto di trasformazione "n" viene usata la relazione

$$n^2 = \frac{L}{rCR} \quad (10)$$

dove

r = resistenza di perdita della induttanza L

R = resistenza di carico = 50 ohm

L e C = valori di risonanza a 144 MHz

$$(L = 0,2 \mu H; C \approx 6 \text{ pF})$$

Dalla definizione di Q data all'inizio ($Q = \frac{\omega_0 L}{r}$) e dal fatto di conoscere il Q è possibile risalire alla r. Infatti si ha:

$$r = \frac{\omega_0 L}{Q} = \frac{2\pi \cdot 144 \cdot 10^6 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}}{57} \approx 3 \Omega$$

Applicando la (10) otteniamo:

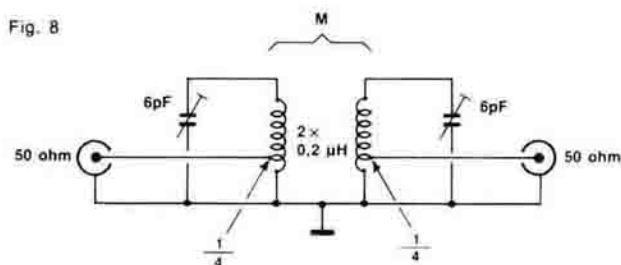
$$n^2 = \frac{0,2 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 50 \cdot 6 \cdot 10^{-12}} \approx 222$$

per cui $n = 15$.

Se le induttanze L_1 e L_2 sono di 4 spire la presa avverrà a $\frac{4}{15} = \frac{1}{4}$ di spira, lato freddo.

Il circuito definitivo è disegnato in fig. 8.

Fig. 8



Il circuito definitivo di fig. 8 dovrà essere messo a punto osservandone la curva di risposta su un adatto strumento, sia per verificarne la banda passante che per constatare che la perdita di inserzione non superi i 0,2-0,3 dB.

Variando la posizione delle prese varierà anche l'accoppiamento per cui piccoli ritocchi della distanza tra L_1 e L_2 potrebbero rendersi necessari.

Si noti che anche il coperchio della scatola agisce sull'accoppiamento, per cui si dovrà sempre effettuare la taratura a scatola chiusa.

Due risuonatori classici come quelli di fig. 8 non hanno risalite a frequenze più elevate se non verso i 600-1000 MHz, ove potranno verificarsi risposte indesiderate dovute a reattanze spurie.

Circuito con risuonatori a linea

Le induttanze L_1 e L_2 possono venire sostituite da linee caricate capacitivamente e cortocircuitate all'altro estremo e poste ad una distanza opportuna.

Le linee, se abbondantemente dimensionate, ben argentate e ben collegate a massa, realizzano un Q più elevato rispetto alla situazione precedente e quindi si ottiene una selettività migliore per segnali vicini a ω_0 .

Purtroppo però linee cortocircuitate ad un estremo, lunghe $\lambda/4$, presentano un'alta impedenza a ω_0 , a $3\omega_0$, e così via.

Pertanto la risalita in terza armonica è inevitabile (anche se BELLAMY afferma il contrario!).

Se il calcolo di circuiti tradizionali è laborioso, quello di due linee accoppiate induttivo-capacitivamente lo è ancor di più.

Anche ora valgono però i principi già esposti: ma la complicazione maggiore nasce dalla natura mista di X_m .

Una cosa è di facile determinazione: la lunghezza delle linee risonanti, e non è poco, considerando che le linee dovranno essere molto caricate capacitivamente per poterle alloggiare in una scatola lunga solo 18 cm.

Nessuno penserà infatti di sfruttare l'intera lunghezza di oltre 50 cm che sarebbe necessaria per realizzare esattamente il $\lambda/4$!

La relazione che dà la lunghezza di una linea è la seguente:

$$l = \frac{\lambda}{2\pi} \arctan \frac{X_c}{Z_0} \quad (11)$$

dove

X_c = reattanza della capacità di accordo

Z_0 = impedenza caratteristica della linea.

Se è fissata la lunghezza da una scatola entro cui il filtro deve essere costruito, si dovrà calcolare X_c e fissare Z_0 .

Dalla (11) si ricava:

$$X_c = Z_0 \tan \frac{2\pi l}{\lambda} \quad (12)$$

pertanto, per $Z_0 = 75$ ohm otteniamo:

$$X_c = 75 \tan \frac{360^\circ \cdot 20}{200} = 54 \text{ ohm}$$

Essendo $X_c = \frac{1}{\omega C}$, ricavando C si ha:

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 144 \cdot 10^6 \cdot 54} = 20,5 \text{ pF}$$

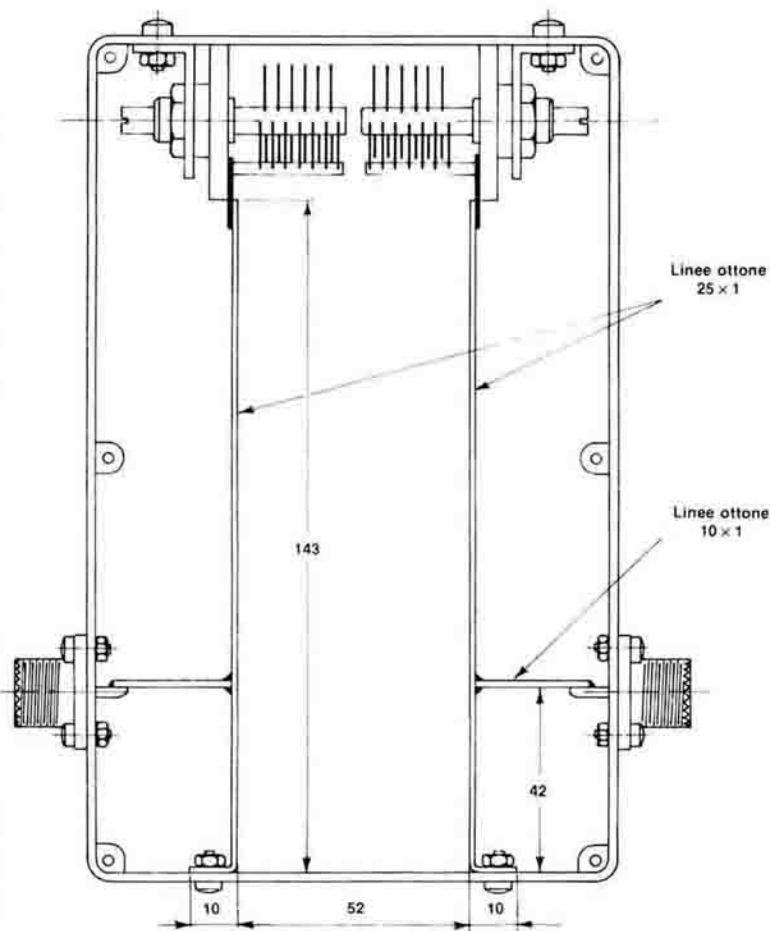
La capacità, come previsto, è relativamente grande specie considerando la relativamente alta frequenza di lavoro.

Una rapida considerazione sulla formula (10): ora C è passato da 6 a 20 pF, la L è calata di altrettanto.

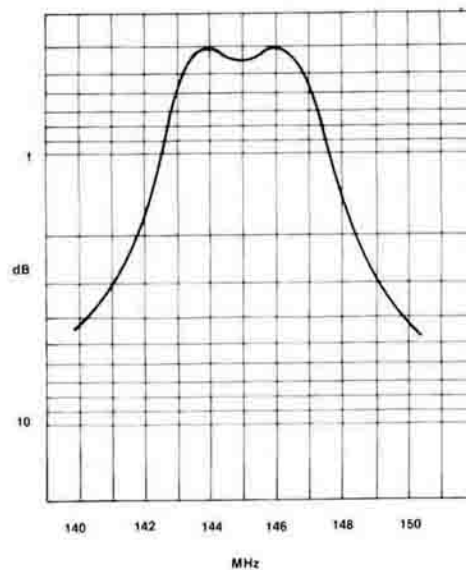
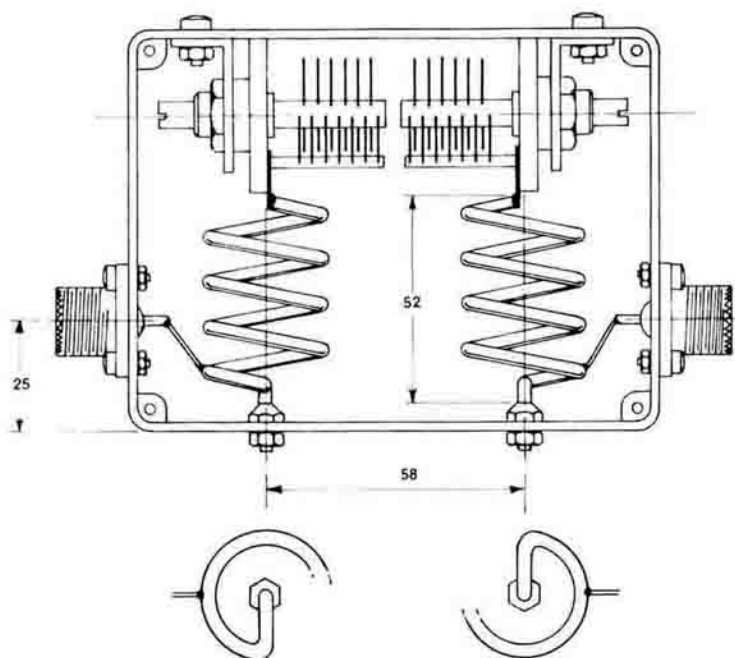
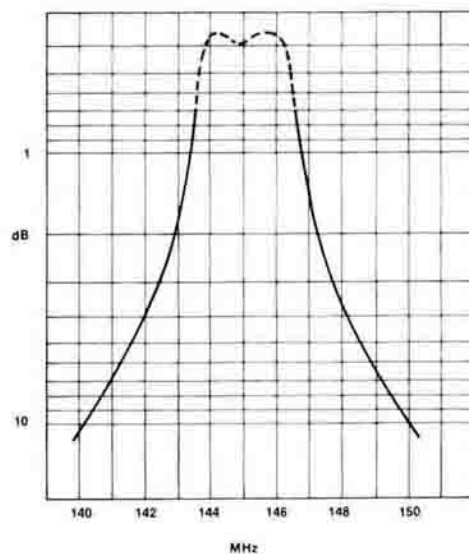
Il rapporto di trasformazione n, ammesso che sia possibile parlarne trattandosi di linee, risulta 4 volte minore anche se la riduzione di r tende a farlo aumentare.

È quindi prevedibile che la presa sulla linea non debba essere troppo verso il lato freddo.

Un'accurata posizione delle prese e l'esatta distanza tra i risuonatori dovranno essere fatte osservando la curva di risposta su un adatto strumento, come per esempio il Polyscop R.S.



Nota - La potenza massima tollerabile da questo filtro è sui 300 W, ai quali, su 50 ohm di impedenza del carico, corrispondono circa 120 V di R.F. Occorre però ricordare che la probabile presenza di onde stazionarie porta facilmente a sovratensioni notevoli (e non dimentichiamo la polvere); talché si capisce come sia necessario avere un buon margine di sicurezza sulla tensione di scarica!



Tipo A: a linee

Si tratta della versione di maggior ingombro, selettività e... costo, ed è realizzata in una scatola in fusione di lega di alluminio tipo EDDYSTONE 6357P.

In questo tipo di realizzazione, il contenitore riveste un'importanza fondamentale in quanto deve presentare contemporaneamente buona conducibilità elettrica, robustezza meccanica, sufficiente inalterabilità della superficie conduttrice, buon contatto fra fondo e coperchio (per la miglior chiusura): ci è sembrato che questo tipo di scatola costituisca un buon compromesso fra tutte le caratteristiche di cui sopra, il peso, l'ingombro e, perché no, anche il costo.

Le dimensioni e la disposizione dei componenti sono riportate nel disegno di fig. 9.

L'elemento principale del filtro, e cioè la linea, è costituito da una piastrina in ottone argentato 25×1 millimetri lunga 143 mm, più circa 10 mm di piega per il fissaggio (con due viti) alla parete della scatola, per un buon contatto di massa.

Le linee sono appoggiate e saldate (all'altro estremo) alle due pagliette terminali dei compensatori di accordo, che sono il tipo 12B25 della MAJOR (Torino), e cioè da 25 pF di capacità massima, con una tensione di isolamento di 1200 V.

Il ritorno di massa di questi compensatori, oltre che attraverso il dado di bloccaggio, va fatto anche con una bandella dall'apposita paglietta ad una vite posta in posizione simmetrica e vicina; è infatti molto importante la bontà delle masse.

Le due linee sono montate verticali, parallele e distanti 52 mm circa fra di loro (infatti i due compensatori sono montati su squadretti angolari posti in modo da ottenere tale spaziatura). I collegamenti di entrata e di uscita sono ottenuti saldando sulle linee, ad angolo retto, due piccole bandelle (sempre di ottone argentato, di 10×2 mm) a distanza di 42 millimetri dalla parete (cioè dalla massa).

L'altro estremo di queste piccole bandelle (leggermente raccordate) è saldato al contatto prominente dei connettori coassiali.

In questo caso sono stati usati dei normali PL259 (con isolamento in teflon), che per queste frequenze di lavoro offrono prestazioni ancora accettabilissime, e sono di larghissima diffusione.

Sulla costruzione (del resto molto semplice) non c'è altro da dire, se non raccomandare ancora una volta buone masse e buone saldature.

In fig. 10 è riportata la curva di funzionamento del filtro; ricordiamo che la taratura va fatta con coperchio ben chiuso (e con 50 ohm di terminazione). Naturalmente, da caso a caso, possono essere necessari alcuni ritocchi che, in linea di massima, consistono in leggeri spostamenti delle prese d'entrata e di uscita (che devono essere sempre in identica posizione).

Tipo B: a bobina

Questo tipo rappresenta la versione di dimensioni e costo più ridotti, con prestazioni conseguentemente più modeste (anche se di poco) per quanto riguarda selettività ed attenuazione in banda.

In compenso, questa versione presenta il vantaggio di non avere risposte sulle armoniche 3^a, 6^a e 9^a (cioè, in particolare, sui 432 e 1296), con conseguen-

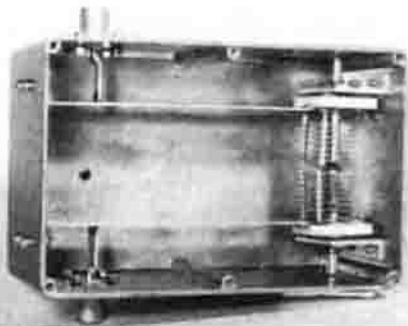
te miglior "ripulitura" delle frequenze corrispondenti ad altre bande di lavoro.

Anche in questo caso il contenitore adottato è una scatola in fusione di alluminio Eddystone, del tipo 6908 P.

Le bobine sono costruite con filo di rame argentato di 3 mm, con dati costruttivi riportati (assieme a tutti gli altri necessari) in fig. 11.

Anche qui i compensatori, che ora sono dei 12C10, sempre Major (da 10 pF max), sono montati su due squadretti ad angolo, ed i connettori di entrata ed uscita sono i soliti PL259.

Un'accurata taratura (eventualmente con qualche ritocco alla posizione delle prese) porta a prestazioni quali quelle riportate nel diagramma di fig. 12 (sempre ottenuto con coperchio ben chiuso, e su 50 ohm).



Un ultimo appunto sul collegamento di massa delle due bobine: il filo delle stesse è infilato (e saldato) dentro al foro (preventivamente allargato) di colonnette distanziatrici metalliche reperibili da GBC.

E per finire...!

Se avete rilevato (con opportuno R.O.S. metro) la presenza di onde stazionarie sulla linea (diciamo, superiore all'1:2), prima di inserire il filtro, nella speranza di rimediare a qualche guaio, cercate di ridurre le stazionarie.

Infatti, un R.O.S. elevato vuol dire che il carico presentato dall'antenna (o quello realizzato sul TX, perché no!) sono lontani dal valore esatto; qualsiasi tipo di filtro presenta, purtroppo, le caratteristiche dichiarate solo se caricato sul carico nominale (nel nostro caso, i soliti 50 ohm), mentre su carichi diversi (più alti o più bassi che siano, specie poi se reattivi, come molto spesso sono) l'attenuazione è ben peggiore.



Questi due apparecchi ricadono nella categoria per la quale la taratura ed il collaudo sono determinanti sulle caratteristiche di funzionamento, ed oltretutto richiedono, per tale messa a punto, strumentazione piuttosto sofisticata. Per tali motivi essi vengono forniti solamente premontati e collaudati. Pertanto i

FILTRI mod. WF12A e WF12B

sono disponibili presso la
C & C edizioni radioelettroniche
Via Roma 4/b - 48018 Faenza - Tel. 0545/22112

Al prezzo di:	WF12A	L. 38.000
	WF12B	L. 26.000

N.B. - Le dimensioni (esterne) delle due scatole Eddystone usate per questi filtri sono:

WF12A:	188 x 120 x 84 mm
WF12B:	120 x 94 x 58 mm

GLI ALIMENTATORI STABILIZZATI

A QUALUNQUE LIVELLO SI FACCIA OGGI DELLA RADIO O DELL'ELETTRONICA, UNA SEPPUR MODESTA ATTREZZATURA DI LABORATORIO DIVENTA SEMPRE PIÙ NECESSARIA.

QUESTO SETTORE, CHE CI SEMBRA SPESSO TRASCURATO, PERMETTE INVECE UN NOTEVOLE NUMERO DI REALIZZAZIONI (A VARI LIVELLI), INTESA A SODDISFARE SIA QUELLO CHE DOVREBBE ESSERE L'ELEMENTO DI SPINTA FONDAMENTALE PER L'APPASSIONATO DI RADIOELETTRONICA, E CIOÈ LA CURIOSITÀ DI VERIFICARE COSA SUCCEDEREBBE NEI CIRCUITI, SIA QUELLA CHE È LA NECESSITÀ PRIMARIA DEL TECNICO DI LABORATORIO, E CIOÈ IL CONTROLLO, LA MISURA, LA VERIFICA E TUTTO CIÒ, SENZA SPENDERE LE CIFRE SPESSO INAVVICINABILI DEI PUR VALIDISSIMI STRUMENTI SUL MERCATO.

Come a tutti noto, un alimentatore convenzionale consiste in un trasformatore, un raddrizzatore ed un filtro (in genere, un grosso condensatore).

Esistono almeno tre ragioni per le quali un tale sistema, tanto semplice, non sia sufficientemente buono per molte applicazioni.

La prima è la sua scarsissima stabilità: la tensione d'uscita è tutt'altro che costante al variare del carico applicato, e quindi della corrente assorbita.

La seconda è che la tensione d'uscita varia direttamente con la tensione d'ingresso (rete). In molte località la linea-rete varia da 190 a 240 V (rispetto al valore nominale di 220), mentre può essere necessario che la tensione continua in uscita resti sostanzialmente costante.

La terza ragione è che il ronzio residuo di rettificazione è in generale una percentuale notevole della tensione d'uscita, ed in molte applicazioni la presenza di tale segnale alternato (in particolare, delle armoniche in esso contenute) non è assolutamente accettabile.

Per tutti questi motivi (e magari anche qualcun altro) è necessario usare, congiuntamente al convenzionale alimentatore-raddrizzatore, un circuito di controreazione elettronica, di controllo, che serve appunto ad ovviare agli inconvenienti cui sopra si è accennato; il sistema che così si realizza è appunto definito *alimentatore stabilizzato*.

Fattori di stabilità

Per contrassegnare la bontà di un alimentatore stabilizzato si indicano due numeri: il fattore di stabilità, cioè il rapporto fra la variazione della tensione d'uscita ΔV_o e la variazione della tensione d'ingresso che l'ha provocata ΔV_i ; la resistenza d'uscita, cioè il rapporto fra la variazione della tensione d'uscita ΔV_o e la variazione di corrente che l'ha provocata ΔI_o .

Questi due fattori si indicano con:

$$S_v = \frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} \quad (\text{con corrente e temperatura costanti})$$

$$R_o = \frac{\Delta V_o}{\Delta I_o} \quad (\text{con tensione e temperatura costanti})$$

Regolatore serie ad emitter-follower

Uno dei motivi più evidenti per cui un alimentatore convenzionale presenta scarsa stabilità è la sua eleva-

ta impedenza (o resistenza) interna, sulla quale le variazioni di corrente assorbita dal carico non possono che provocare sensibili (e variabili) cadute di tensione.

Ricordando che il circuito emitter-follower è un ottimo trasformatore di impedenza, e che comunque presenta una bassa resistenza di uscita, già questo semplice sistema permette di convertire l'alta resistenza di un alimentatore convenzionale ad una resistenza d'uscita ben più bassa.

Il circuito più semplice di questo tipo è riportato in fig. 1; esaminiamone il funzionamento, partendo dalla condizione in cui l'alimentatore non abbia carico.

Il diodo zener D, alimentato attraverso la resistenza R, fornisce alla base del transistor serie (appunto montato in circuito emitter-follower) una tensione pressoché costante.

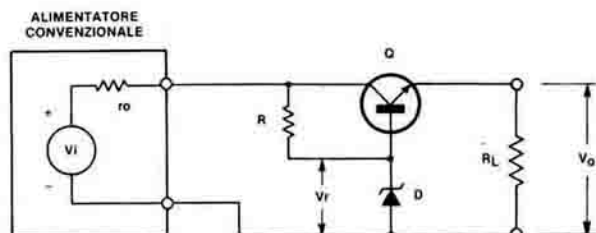


Fig. 1 - SEMPLICE CIRCUITO DI ALIMENTATORE STABILIZZATO.

Di conseguenza, la tensione d'uscita sarà uguale a quella di zener diminuita della tensione di polarizzazione V_{BE} (in pratica circa 0,7 V in meno); quindi, se la tensione di zener è di 13 V, la tensione in uscita sarà di poco superiore ai 12 V.

Applichiamo ora il carico, facendo cioè scorrere corrente dentro al transistor; il passaggio di corrente fa localizzare caduta di tensione su r_o , col che diminuisce la tensione di alimentazione a monte dello stabilizzatore. Rimane però pressoché costante la tensione di zener: infatti, per il funzionamento caratteristico di questo tipo di diodo stabilizzatore, cala la corrente entro al diodo stesso, cosicché entro la resistenza R può passare ora la corrente di polarizzazione che la base richiede per lasciar passare la corrente di carico attraverso l'emitter.

In pratica, la resistenza interna presentata dal transistor, piuttosto elevata in assenza di carico, diminuisce al crescere della corrente, restando pressoché inalterata la tensione in uscita mentre cala la caduta di capi della giunzione collettore-emitter del transistor Q.

Questo semplice circuito, pur fornendo risultati accettabili per poche centinaia di mA, ha non pochi inconvenienti.

In primo luogo, all'aumentare della corrente erogata cala la tensione d'uscita per due motivi:

- 1) cala la tensione di alimentazione allo zener e quindi la corrente entro esso, con conseguente diminuzione della tensione di zener e quindi di quella d'uscita;
- 2) per giustificare un aumento di corrente entro il transistor, deve aumentare la V_{BE} , cosa che avviene naturalmente a spese della tensione d'uscita.

In ogni caso, la tensione d'uscita è nettamente sensibile alla temperatura per colpa di V_z e V_{BE} .

In secondo luogo, non esiste alcuna possibilità di variare o ritoccare la tensione poiché essa è legata al valore di V_z .

Occorre quindi un circuito leggermente più complesso e completo per migliorare le prestazioni.

Regolatore serie completo di amplificatore

Il circuito di regolatore con migliori prestazioni, peraltro ancora piuttosto convenzionale, è quello di fig. 2.

La ragione del miglioramento nella stabilizzazione risiede nel fatto che una frazione notevole della variazione della tensione in uscita viene riportata indietro a pilotare il transistor di controllo Q2; tale forma di controreazione costringe il circuito a reagire alle variazioni tentate dalla tensione d'uscita, che resta così sostanzialmente costante.

Infatti la frazione di segnale riportata indietro viene praticamente comparata con la tensione di riferimento V_z , e la differenza fra le due tensioni viene amplificata da Q2.

Se allora la tensione d'ingresso aumenta, si verifica anche un piccolo aumento della tensione d'uscita ed anche della tensione di base, e quindi della polarizzazione di Q2. La corrente entro Q2 aumenta notevolmente, provocando una maggior caduta su R, e sottraendo così corrente alla base di Q1; Q1 quindi aumenta la sua resistenza interna, assorbendo ai suoi capi l'aumento iniziale di V_i .

Con questo tipo di circuito, si possono ottenere gradi di stabilizzazione complessiva dell'ordine di qualche per cento.

Si è rappresentato il partitore di polarizzazione di Q2 mediante due resistenze ed un potenziometro cui è direttamente collegata la base del transistor.

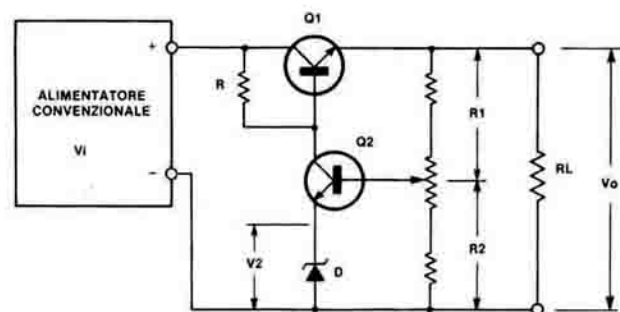


Fig. 2 - LA FORMA PIÙ CLASSICA DI ALIMENTATORE STABILIZZATO.

Tale sistema, sempre usato in pratica, serve o per ritoccare la tensione d'uscita onde adattarla alle tolleranze del diodo zener, o addirittura per realizzare un alimentatore a tensione regolabile (anche se il circuito è ancora troppo semplice per poterne ottenere ampie regolazioni).

Un primo passo per migliorare le prestazioni del circuito consiste, specie se la corrente è elevata, nell'inserire un transistor pilota fra Q2 e Q1. Ciò anche

perché, nella formula che esprime il fattore di stabilità S_v in funzione dei valori dei componenti, compare R in modo tale da dare stabilità maggiore più alto ne è il valore; ed allora, onde poter aumentare il valore di R , occorre diminuire la corrente che l'attraversa, in quanto richiesta dalla base di $Q1$.

È anche per questo che viene quindi montato un transistor pilota, nel noto circuito Darlington.

Un ulteriore miglioramento, anche contro le variazioni di temperatura, consiste nell'inserire, anziché il semplice circuito amplificatore rappresentato da $Q2$, un amplificatore differenziale (cioè a due transistor accoppiati di emitter, sulla base di uno dei quali è collegata la contrareazione ed alla base dell'altro la tensione di riferimento).

Resta infine l'adozione di circuiti integrati, o semplici operazionali o veri e propri stabilizzatori; ma questo discorso viene rimandato al circuito definitivo dell'apparecchio descritto nella 2ª parte.

Considerazioni pratiche

La massima corrente che l'alimentatore può fornire è naturalmente condizionata dalla massima corrente di collettore che il transistor può sopportare (oltretutto mantenendo un valore accettabile di β).

La differenza fra le tensioni di ingresso e di uscita risulta applicata ai capi di $Q1$, e quindi la V_{CE0} dello stesso determina, per un fissato valore di V_o , il massimo valore tollerabile per la tensione d'ingresso.

Il prodotto della corrente fornita al carico e della V_{CE} nelle peggiori condizioni (V_i al massimo) risulta approssimativamente uguale alla potenza da dissiparsi da parte del transistor serie $Q1$.

Di conseguenza, la massima potenza che tale transistor può dissipare determina e limita la combina-

ne di corrente erogata e tensione d'ingresso dello stabilizzatore.

Un'ultima considerazione va fatta, per gli alimentatori stabilizzati, sul cortocircuito.

Il vecchio sistema del fusibile posto in serie è spesso inefficace, data la molto maggior rapidità distruttiva delle giunzioni a semiconduttore rispetto ai fusibili termici.

Onde evitare costosi ed ingombranti sovradimensionamenti dei componenti ed in particolare dei transistori serie (onde gli stessi possano dissipare tutta la potenza coinvolta nel cortocircuito), si usa in genere un circuito del tipo di fig. 3, che permette una protezione in genere sufficiente.

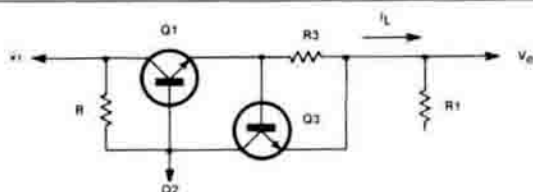


Fig. 3 - IL CIRCUITO DI LIMITAZIONE PER LA CORRENTE DI CORTOCIRCUITO.

Quando la corrente supera il valore massimo previsto (quando cioè si verifica il cortocircuito) la caduta sulla resistenza $R3$ supera la tensione di ginocchio del transistor $Q3$, (normalmente interdettato) il quale entra così in conduzione, bloccando il transistor serie $Q1$. Quest'ultimo si troverà così ad avere ai capi tutta la tensione di alimentazione, (la tensione d'uscita crolla a zero) ma la corrente sarà di poco superiore ($10 \pm 20\%$) a quella massima nominale.



equipaggiamenti

radio

elettronici

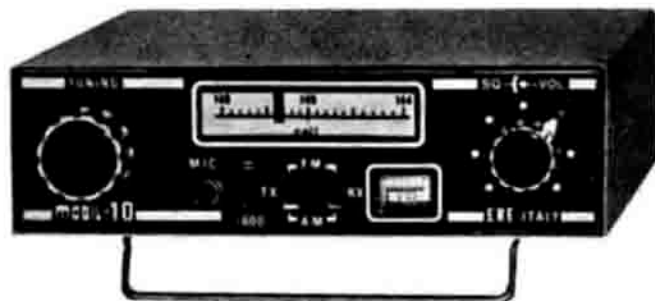
27049 STRADELLA (PV) - Via Garibaldi, 115 - ☎ 0385 / 48139

MOBIL 10

MAGGIORE POTENZA

(15 W INPUT)

E SQUELCH DI SERIE



KP10: **alimentatore** **semiprofessionale** **regolabile** **4 ÷ 20 V ~ 0,2/2 A**

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE D'USCITA: 4-20 V

CORRENTE D'USCITA (in 2 gamme): 0,2/2 A

STABILITÀ (col carico): migliore del 0,2%

(variando la corrente assorbita da 0 a 2 A, la tensione scende di 30 mV).

STABILITÀ (dalla rete): migliore del 0,1% (variando l'alimentazione di rete da 200 a 240 V, la tensione sale di 15 mV).

Ronzio < 2 mV

Corrente di cortocircuito < 2,3 A

Dimensioni: 115 × 180 × 240 mm.

Riteniamo che un alimentatore ben stabile, con un paio di portate in corrente e una tensione d'uscita ampiamente variabile, costituisca un ausilio essenziale allo sperimentatore, al tecnico ed al hobbyista.

Questo articolo descrive un apparecchio piuttosto semplice e non troppo costoso, ma di caratteristiche semiprofessionali, superiori a quelle di molti tipi analoghi del commercio.

Ciò è ottenuto mediante l'uso di due normali integrati (operazionali); infatti gli appositi integrati per regolatori o sono poco adatti per ampie escursioni di tensione e forti correnti, o sono piuttosto costosi e sensibili a forti campi a R.F.

Descrizione del circuito

La fig. 1 mostra una sorgente a tensione costante, in cui l'amplificatore d'errore, l'integrato (operazionale) IC1, è montato fluttuante rispetto al positivo, cui quindi è collegato solo il transistor regolatore serie Q1-2; in tal modo IC1 non è costretto a sopportare tutta la tensione raddrizzata.

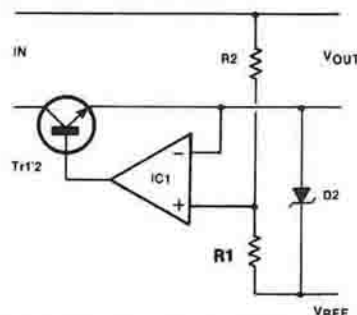


Fig. 1 - GENERATORE DI TENSIONE COSTANTE.

Poiché la caduta su R1 è costante (dipende da Vref di D2), e poiché la corrente al terminale d'ingresso di IC1 è praticamente zero, la tensione d'uscita è semplicemente data dalla formula $V_{out} = V_{ref} \cdot \frac{R2}{R1}$.

Ciò implica che il guadagno dell'amplificatore sia assunto come infinito; in realtà l'errore è dell'ordine di qualche unità per 10.000, quindi effettivamente trascurabile.

Come già detto nella parte teorica, la corrente di uscita di un circuito di questo tipo sarebbe limitata solamente dalla dissipazione dell'elemento regolatore serie, ed in caso di cortocircuito almeno esso ver-

rebbe distrutto; occorre quindi provvedere lo stabilizzatore di un circuito che controlli e limiti la corrente di corto, al doppio scopo di proteggere sia l'alimentatore stesso che il carico collegato.

In fig. 2 è riportato un semplice circuito che funziona come sorgente a corrente costante: una resistenza "palpatrice" R_i percorsa dalla corrente assorbita dal carico provoca ai suoi capi una tensione, che viene comparata, tramite IC2, e previa riduzione attraverso il partitore $R3/R4$, con la tensione di $D4$, per determinare l'intervento del circuito.

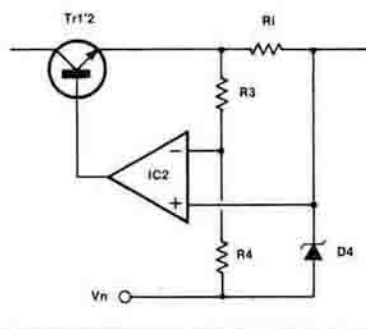


Fig. 2 - GENERATORE DI CORRENTE COSTANTE.

Combinando i due circuiti elementari, si ottiene il circuito di fig. 3, di cui ora analizziamo brevemente il funzionamento (da notare l'aggiunta di Q3, come transistor pilota).

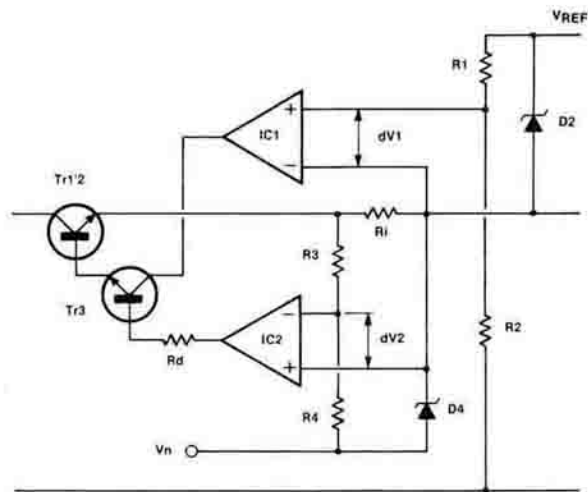


Fig. 3 - COMBINAZIONE DEI CIRCUITI 1 E 2 PER OTTENERE UN COMPLETO STABILIZZATORE.

Se la corrente assorbita dal carico è inferiore al valore di limitazione, l'ingresso invertente di IC2 è negativo rispetto a quello non invertente, obbligando l'uscita di questo amplificatore ad essere positiva, ed in particolare più positiva della tensione d'uscita dell'alimentatore. Poiché R_d limita la corrente fornita da IC2 a Q3 al valore necessario per la saturazione dello stesso Q3, l'uscita di IC1 risulta così effettivamente connessa (cioè attraverso un circuito a bassa

resistenza) al regolatore serie Q1-2, col che il circuito si riconduce direttamente a quello di fig. 1.

Se la corrente nel carico aumenta fino a raggiungere il valore di limitazione, la tensione riportata all'ingresso + di IC2 cala, e quindi cala anche la sua tensione d'uscita, fino a cadere ad un valore non più sufficiente per saturare Q3. Cosicché, non appena la tensione di uscita è leggermente calata, Q3 diventa un emitter follower controllato da IC2.

Naturalmente, non appena la situazione si inverte, cioè la corrente assorbita dal carico scende sotto il valore di limitazione, l'amplificatore di controllo della tensione riassume la sua funzione stabilizzatrice.

In fig. 4 è riportata la versione completa del circuito stabilizzatore; su esso è opportuno fare alcune considerazioni pratiche, iniziando dal regime di dissipazione cui è sottoposto il transistor regolatore serie Q1.

In condizione di cortocircuito, la tensione raddrizzata è di circa 26 V e la corrente è di poco superiore ai 2 A, talché la dissipazione che ne consegue si aggira sui 55 W; in condizione di normale funzionamento, ma al valore minimo di tensione in uscita ed al massimo della corrente, la dissipazione è invece di 45 W.

Ciò significa che, stante la modesta differenza fra i due valori di dissipazione, è perfettamente inutile prevedere particolari protezioni (tipo il "foldback", cioè il circuito che porta, in caso di costo, la corrente ad un valore nettamente inferiore a quello massimo).

Il circuito alimentatore vero e proprio è indicato in fig. 5; il trasformatore presenta due secondari, uno per la tensione d'uscita vera e propria, ed uno ausiliario.

La tensione d'uscita è ottenuta dal secondario a 25 V, mediante raddrizzamento col ponte D6 e filtraggio con i due condensatori (in parallelo) C6.

Le tensioni positiva e negativa, che servono ad alimentare i circuiti di controllo dello stabilizzatore, sono ottenute con un doppio secondario, e relativi raddrizzamenti, opportunamente stabilizzati.

Per ottenere una tensione di riferimento assolutamente esente da ronzio di alternata, lo zener D8 è fatta precedere da un generatore di corrente costante Q6. Per la tensione negativa invece, poiché la corrente richiesta è nettamente inferiore, è adottato un filtraggio molto più convenzionale.

Controlli e comandi

La pulsantiera sul pannello permette, oltre alla normale operazione di ACCESO/SPENTO, anche di commutare lo strumento di misura in serie all'uscita, come *amperometro*, ed in parallelo, come *voltmetro*. Inoltre, nella posizione "amperometro", è possibile selezionare due diverse posizioni di corrente, sia come valore di fondo scala strumento che come valore di limitazione (e cioè, 0,2 A o 2 A); ciò in quanto, ove si debbano alimentare circuiti a basso assorbimento, la portata 2 A sarebbe troppo elevata per permettere di effettuare misure con un minimo di precisione.

Sul pannello, oltre al potenziometro che permette di regolare la tensione d'uscita da meno di 4 V a più di 20, ci sono tre morsetti per le uscite; a due, fanno capo le polarità negativa e positiva dello stabilizzatore, ambedue sollevate ed isolate dalla massa metallica dell'apparecchio, che è invece collegata alla terza boccia morsetto.

Così, se si desidera riferire a massa uno dei due poli dell'alimentatore, basta collegarlo con un ponticello di cortocircuito alla boccia centrale.

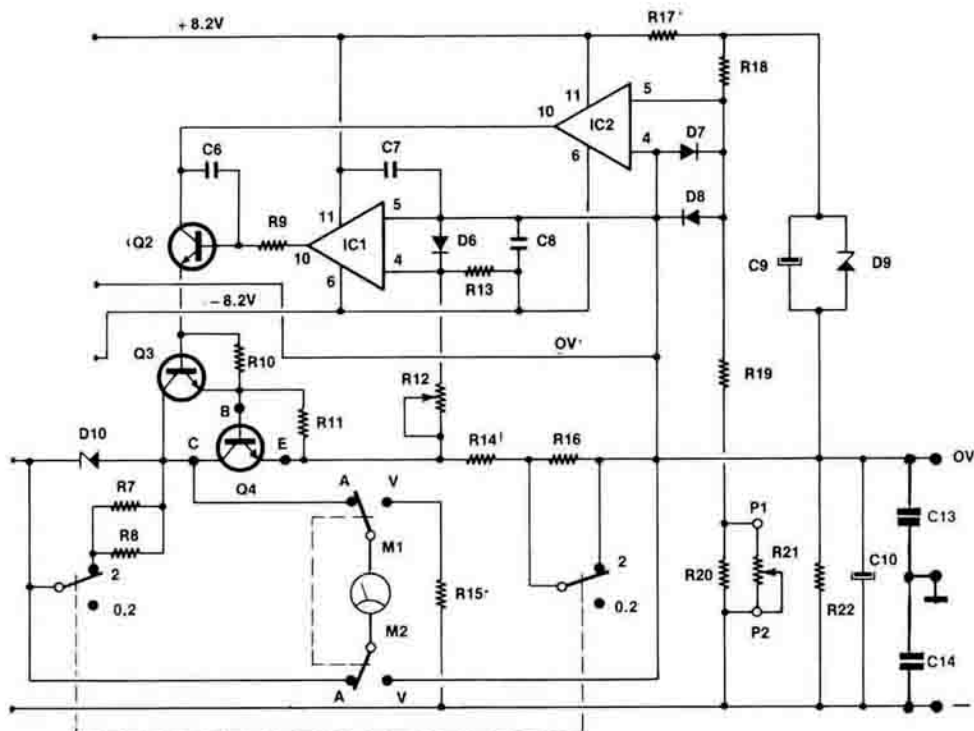


Fig. 4 - CIRCUITO DELLA PARTE STABILIZZATRICE VERA E PROPRIA. (N.B.: OV sta per OUTPUT VOLTAGE)

Per regolare il valore della corrente di limitazione (e cioè appena sopra i 2 A), si tara opportunamente il trimmer R12, inserito a circuito stampato.

I componenti

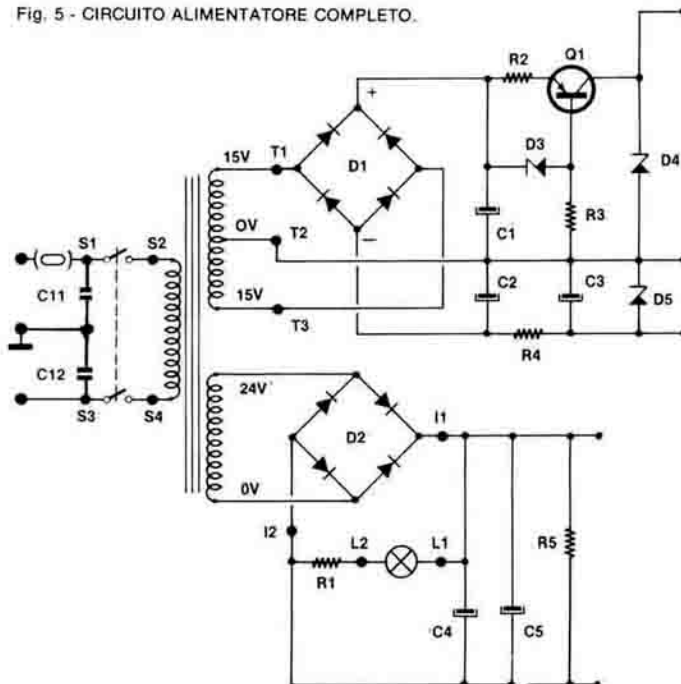
Il cuore del circuito è costituito dai due integrati operazionali μA 741, diffusissimi e addirittura "banali".

Gli ingressi di tali integrati sono protetti contro sovratensioni dai diodi D_2 , D_3 o D_4 .

La scelta del transistor regolatore serie è naturalmente legata alle sue condizioni di lavoro, che sono le più gravose di tutto il circuito. La tensione ai suoi capi, in funzionamento a vuoto, con la minima tensione d'uscita e con la massima di rete, si aggira sui 35 V; la corrente di cortocircuito è leggermente superiore ai 2 A; la dissipazione massima può essere, come già detto, sui 55-60 W.

In tali condizioni, la scelta di un TO3, ed in particolare del solito 2N3055, è di rigore, come è di rigore l'uso di un efficiente dissipatore.

Fig. 5 - CIRCUITO ALIMENTATORE COMPLETO.



Le misure sono state rilevate con:

- Multimetro digitale: KEITHLEY mod. 179
- Oscilloscopio: GOULD ADVANCE mod. OS250B
- Amperometro da banco: SIMPSON mod. 2100
- Carichi resistivi vari
- Variac: ISKRA 2000 W (TRN 120)

sul prossimo numero

**FREQUENZIMETRO DIGITALE
4 CIFRE
150 MHz
INTEGRATI CMOS**

IL MONTAGGIO

Il circuito stampato

Buona parte dei componenti di questo alimentatore sono, come ovvio, montati su circuito stampato, realizzato in vetronite azzurra con diciture dal lato componenti in serigrafia bianca e tracce in rame metallizzato a stagno piombo, per la miglior saldabilità e contro ogni ossidazione.

Iniziamo quindi il lavoro montando completamente tale circuito.

Si monteranno per primi i ponticelli, usando filo nudo rigido; poi le resistenze, a cominciare dalle più piccole da 1/8 di watt, per finire alle più grosse (a filo, in cassetta ceramica) da 5 W.

Si passa quindi a montare i diodi (ivi compreso il ponte WL005), facendo bene attenzione alle polarità (la striscia scura su corpo chiaro o quella bianca su corpo nero devono essere dalla parte del catodo quale indicato su C.S., lato componenti).

I diodi 1N4148 hanno, in certe versioni, come contrassegno del catodo una striscia gialla nettamente più larga delle altre (su corpo in vetro trasparente).

Raccomandiamo di tenere lo zener D10 qualche millimetro lontano dal circuito e di mantenere i suoi reofori più lunghi possibile (il tutto, per la miglior dissipazione del calore).

Si inseriranno poi gli zoccoli per gli integrati, avendo cura di controllare prima il perfetto allineamento di tutti i piedini.

Si monteranno ora i condensatori, prima di tutti gli elettrolitici più piccoli, poi quelli più grossi (anche qui, fare attenzione alla polarità che, se non contrassegnata direttamente coi segni + o -, oppure con una riga scura che indica il terminale negativo, è sempre rilevabile dal fatto che il terminale negativo è quello direttamente saldato alla carcassa metallica, mentre il positivo esce dal centro del tappo in gomma (in genere nera); infine restano i condensatori in mylar da 100 n.

Si possono così montare i componenti più delicati, e cioè il trimmer, il transistor pilota (TIP 31C, montato con le diciture rivolte verso gli zoccoli degli integrati) ed infine, la pulsantiera, che però va prima preparata a parte. Infatti si devono prima di tutto montare gli squadretti a Z, che vanno appoggiati all'angolare di fissaggio della pulsantiera dalla parte esterna, cioè dei pulsanti; dalla stessa parte si inserisce la vite, e dall'altra rondella e dado, bloccando bene.

Bisogna poi verificare (ed eventualmente ritoccare) con cura l'allineamento di tutte le file di ancoraggi, indi si può inserire, spingendo con cautela sui 4 angoli fino a che la parte orizzontale dello squadro di fissaggio tocca il circuito stampato, e il corpo dei commutatori risulta ben parallelo allo stesso.

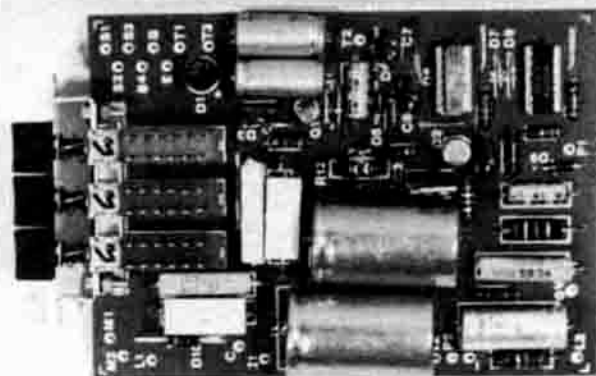
Basta, ora, saldare (con attenzione) ogni singolo spinottino.

Si passa poi ad inserire tutti i fili per il cablaggio che devono partire dal circuito stampato.

Diamo qui di seguito l'elenco dei colori per ogni singolo terminale (indicato sul C.S. e sullo schema)

M1 = blu	P2 = nero
M2 = grigio	— = nero
L1 = azzurro	L2 = giallo
I1 = azzurro	OV = rosso
I2 = nero	P1 = violetto

Tutti questi cavetti vanno preparati spellando circa 5 mm per parte ed arrotolando leggermente la trec-



ciola, in modo che la parte nuda si mantenga compatta e regolare per poter essere infilata nei fori corrispondenti (dalla parte del C.S.) e saldata regolarmente.

A quest'ultimo punto, si mette da parte il C.S. e si prosegue con l'assemblaggio del *Pannello frontale*.

Si monti innanzi il potenziometro, nel foro al centro, inserendo, fra potenziometro e retro del pannello, l'apposita rondella distanziatrice; i terminali devono risultare (guardando il pannello dal retro) tutti verso sinistra. Montare poi le tre boccole-morsetto, la rossa al +, la verde al centro (terra), la nera al -, inserendo il corpo dal davanti e la rondella dal retro, prima del dado, che va serrato bene ma non troppo violentemente.

Si passa ora a montare lo strumento, per il quale va sempre osservata una certa cura.

Si preparano, prima di tutto, le due lastrine metalliche di fissaggio, avvitandovi la vite fin circa a metà.

Si inserisce la cornicetta dal davanti, appoggiando poi il tutto su un piano orizzontale, così da poter comodamente lavorare sulla parte posteriore. Si inserisce così lo strumento vero e proprio entro la cornicetta, sistemandolo bene a misura.

Si infilano ora le due lastrine (per la parte stretta) nelle fessure che sono sui bordi laterali della cornicetta, forzandole in modo che entrino fino al gradino; ora si avviteranno le viti fino ad ottenere una buona presa fra lo strumento (di cui deve essere controllato l'esatto posizionamento) ed il pannello.

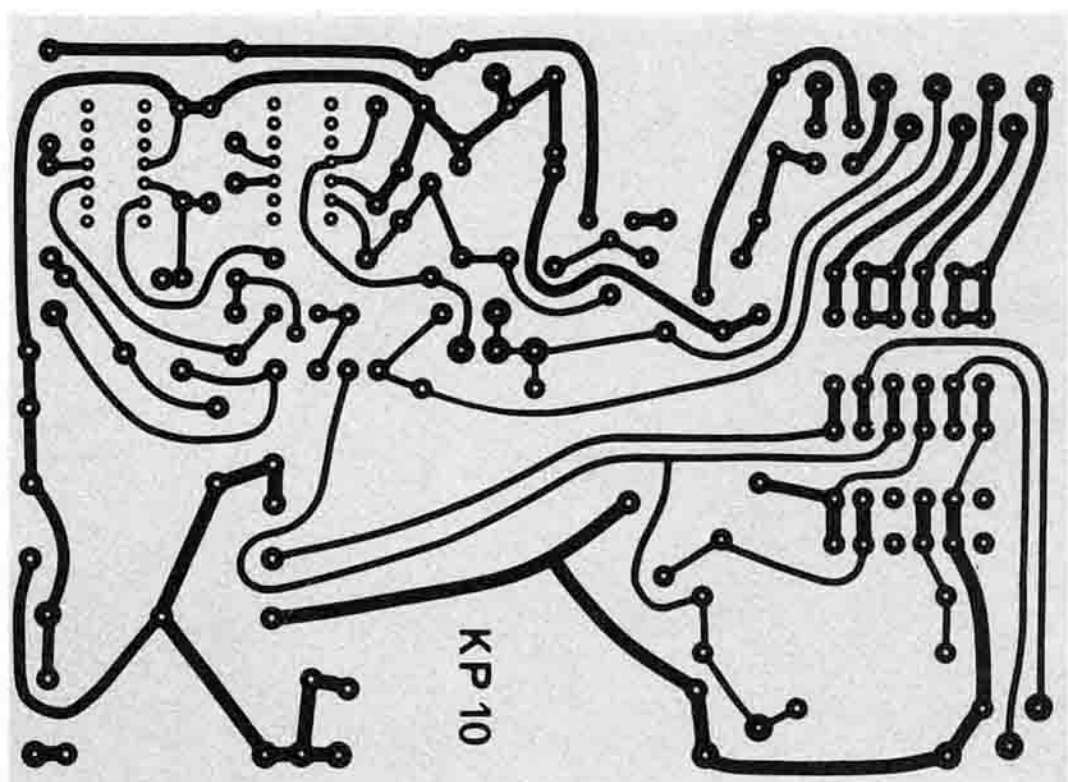
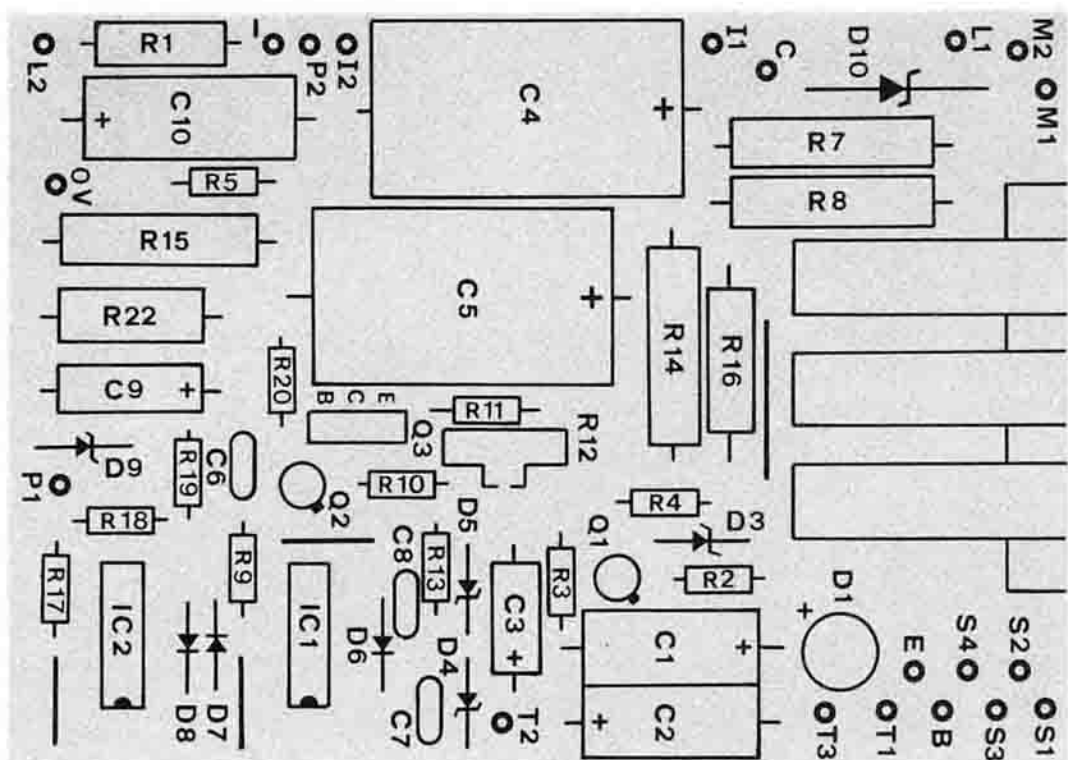
Resta infine da montare il LED, che va semplicemente inserito (spingendo leggermente ed aggiungendo una goccia di collante rapido) nel piccolo foro in alto al centro (naturalmente, dal retro).

Assemblaggio pannello-circuito

Il passo successivo consiste nel "legare" assieme il circuito stampato ed il pannello frontale, precedentemente preparati.

Tale "legame" avviene semplicemente avvitando gli squadretti a Z della pulsantiera al pannello stesso. Per fare questo, si inseriscono innanzitutto i tasti entro la ferritoia, fino a far toccare gli squadretti e si procede ad avvitare (con vite, rondella e dado, lo squadretto di sinistra guardando dal retro). A destra, inserita la vite si metterà una rondella, una paglietta di massa (con foro di 3), un'altra rondella e infine il dado, serrando il tutto il modo da mantenere la paglietta pressoché orizzontale (e verso l'esterno).

Si procede ora al cablaggio di questi due sottogruppi, cioè alla loro interconnessione mediante i cavetti già predisposti.



In linea generale, consigliamo di far correre i cavi lungo i bordi del circuito e lungo il pannello.

Inserito un tubetto isolante lungo il filo giallo (da L2) saldare lo stesso sul terminale del LED che esce dalla parte dello smusso; effettuare identica operazione con il filo azzurro da L1. Far scorrere i due tubetti sui due reofori nudi del LED, in modo da coprirli integralmente, e bloccare il tutto con un nodo di cordino subito all'inizio dei cavetti (o con una goccia di collante).

Inserite due pagliette con foro largo sui terminali dello strumento, saldare al terminale contraddistinto con un + il cavetto grigio (da M2) e saldare all'altro terminale il cavetto blu (da M1).

Saldare il filo violetto (da P1) al terminale più in basso del potenziometro; saldare agli altri due terminali (spellando il filo per 8+10 mm) il cavetto nero da P2.

Collegare un cavetto (giallo) dalla paglietta di massa sulla vite di fissaggio dello squadretto alla boccola centrale (verde); consigliamo di inserire nell'occhiello della paglietta e di arrotolare attorno al "piolino" della boccola la parte spellata di questo cavetto senza saldare, in quanto andranno effettuate altre saldature.

Nell'occhiello della paglietta inserire (e stavolta saldare) il cavetto giallo lungo.

Attorno al morsetto centrale arrotolare i terminali di quattro condensatori, così distribuiti: uno da 5n6/630 V alle 4 piste interconnesse sotto i commutatori corrispondenti ad S1; un altro (da 5n6) alle 4 piste interconnesse corrispondenti ad S3 (C11 e C12); uno (da 100n/630 V) alla boccola di uscita positiva (C13 e C14).

Sul morsetto centrale (massa) si può ora effettuare la saldatura.

Portare il cavetto nero (da I2) al morsetto negativo e saldare; portare il cavetto rosso (da OV) al morsetto positivo e saldare.

A questo punto, si metta da parte (in zona protetta) questo sub-montaggio, e si passi ad assemblare il **Gruppo pannello posteriore-dissipatore**.

Per prima cosa, si prepara il dissipatore di calore, iniziando col montare il cavo rete.

Per fare questo, si inserisce il blocco cavo nero in plastica lasciando sporgere (dal lato libero) circa 25 cm di piattina. Chiuso il bloccacavo e stringendolo con un paio di pinze in modo da far entrare il piccolo tassello entro il corpo, si inserisce a forza nel foro più vicino al bordo (che sarà quello inferiore) del dissipatore, naturalmente dopo avervi fatto passare i 25 cm di cavo; il bloccacavo deve entrare fino in fondo.

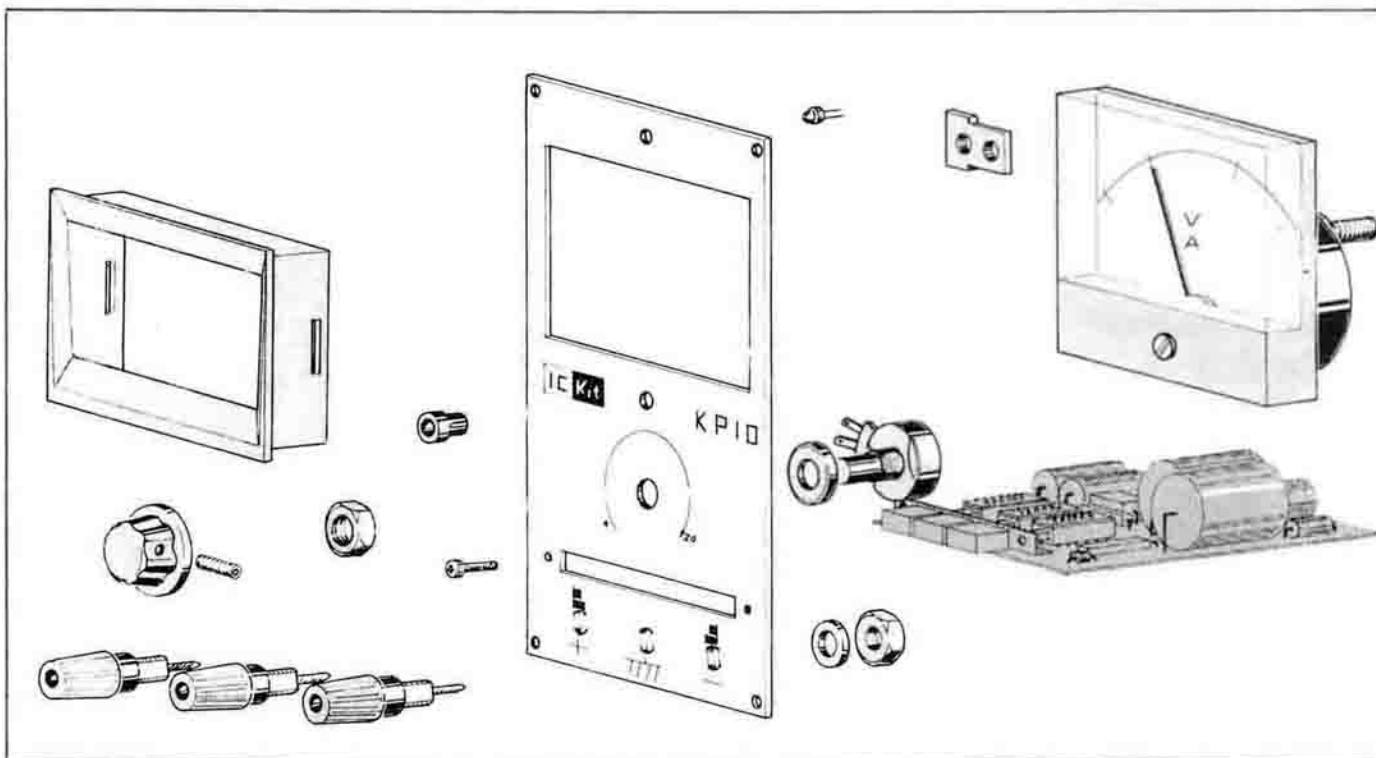
Si inserisce poi il portafusibile, stringendo bene il dado, nel foro immediatamente vicino.

Si monta infine il transistor, inserendolo dalla stessa parte dalla quale sono stati inseriti passacavo e portafuse. Per prima cosa, si infila l'isolante, a foglio di mica o di plastica, contro il piatto del transistor, quindi si inserisce il tutto negli appositi fori (se i bordi dell'isolante fossero più larghi della scanalatura del dissipatore, si rimedia tagliandone un pezzetto per parte con le forbici).

Si inseriscono poi le viti, dalla parte del cappellotto del transistor e gli isolatorini passanti dalla parte interna del dissipatore. Sulla vite più bassa, quella cioè più vicina al portafusibile, si infila una paglietta di massa (foro di 3), poi rondella e dado; l'altra vite si blocca normalmente (con rondella e dado).

Ora si taglia uno dei due cavetti costituenti la piattina di rete all'altezza del terminale estremo del portafusibile; si distaccano i due lembi per circa un cm; si salda l'estremo, che appartiene ai 25 cm liberi, al suddetto terminale di punta e l'altro estremo, che va verso il passacavo, al terminale intermedio (laterale) dal portafusibile.

Restano da collegare i fili del transistor, che vanno così posizionati:



cavetto arancio: alla paglietta del collettore
cavetto verde: al piedino della base
cavetto bianco: al piedino dell'emitter.

Si mette da parte il gruppetto dissipatore e si effettua il montaggio del pannello posteriore interno.

Nel foro centrale piccolo (che si trova da solo vicino ad uno dei bordi stretti, e che sarà il bordo superiore) si inserisce, dal lato delle svasature dei fori angolari, una vite di 3×15 , dall'altro lato si inserisce il ponte KBPC802, e si blocca con rondella piana, rondella dentellata e dado.

Nel foro più vicino al bordo opposto si inserisce il passacavo grigio.

Si monta infine il trasformatore di alimentazione, mediante due viti 3×8 a testa svasata, con rondella piana, rondella dentellata e dado.

Il trasformatore va posizionato in modo che i fili neri (del primario) risultino dalla parte del portafusibile.

Si tagliano ora a misura i due fili ricoperti con tubetto giallo (usciti dal trasformatore), si raschia lo smalto per qualche millimetro, e si saldano ai due terminali del ponte marcati (sul bordo) con il segno di alternata ($\sim$).

L'ultima operazione consiste nell'avvitare ai quattro angoli (fori svasati) con 4 viti autofilettanti a testa piana svasata, i righelli di plastica metallizzata; attenzione ai contrassegni: esistono i righelli destri e quelli sinistri (in ogni caso lo spigolo sporgente deve sempre essere nell'angolo esterno).

A questo punto si procederà a montare assieme i due sottogruppi.

Va ricordato che i righelli, che al momento sono liberi e completamente sporgenti, non devono essere soggetti ad urti violenti o a cadute.

Si avvicinano il gruppo dissipatore e quello retropannello, ambedue con il passacavo in basso. Nel passacavo del retropannello si fanno passare i 3 cavi del transistor; nel foro immediatamente superiore si

farà invece passare il cavo rete (e si affaccerà anche la punta del portafusibile).

Mantenendo i due pezzi a qualche millimetro di distanza, si provvede a montare le viti per il loro assiemaggio, che sono due bulloncini 4×10 (testa esagonale).

Si infila la testa di un bulloncino entro una delle scanalature larghe che sono sugli spigoli del dissipatore (ci si riferisce qui a quelle verso il retropannello), tenendo lo stesso verso la punta, ad angolo, con un paio di pinze, e facendolo scorrere fin al centro del dissipatore, in modo da farlo allineare con il foro che è sul retropannello (si tenga presente che la testa della vite scorre a misura entro la gola del dissipatore e si autoblocca per l'avvitamento).

Si avvicinano allora i due pezzi facendo entrare la vite nel foro; si infila la rondella dentellata e si avvista appena il dado di 4, in modo che rimanga del gioco.

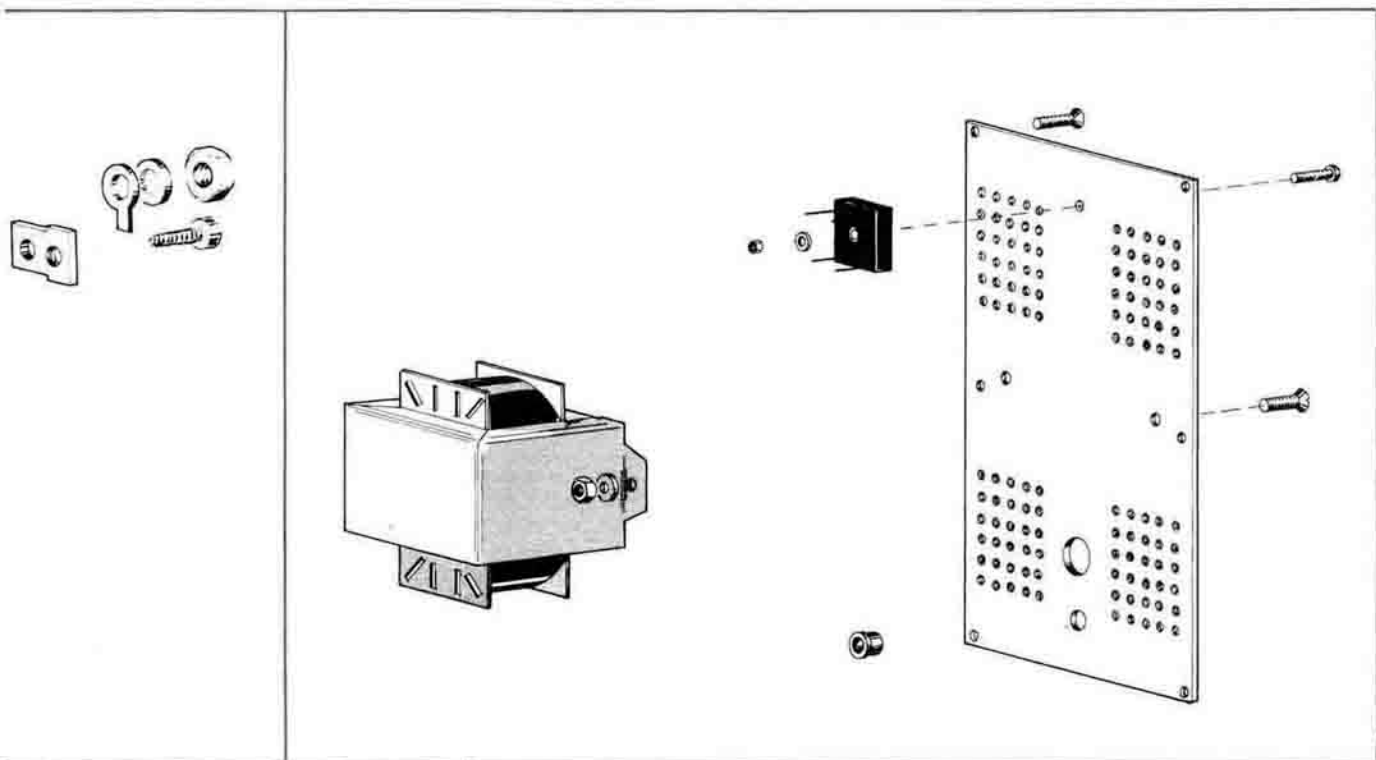
Si effettua un'identica operazione sull'altro fianco. Sotto il dado di sinistra (guardando lo strumento dal davanti) si mette, interposta fra due rondelle, una paglietta di 4; ora si può procedere al bloccaggio dei due dadi, col che il retro dell'apparecchio è completamente assicurato.

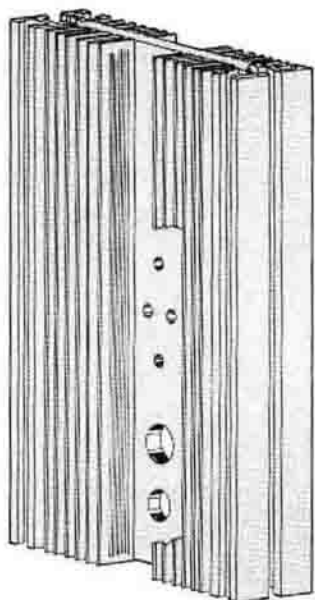
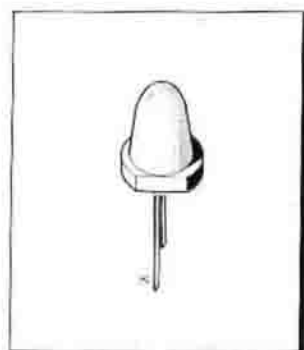
Montaggio finale

Per completare l'assemblaggio dell'alimentatore, si passa ora a collegare fra di loro i due gruppi che avevamo premontati, e cioè il pannello frontale/circuito stampato ed il retropannello/dissipatore.

Basta per questo avvicinare gli estremi liberi dei righelli agli angoli del pannello frontale (dall'interno) ed avvitare dal frontale stesso con 4 viti autofilettanti a testa cilindrica e taglio a croce, avendo cura di mantenere allineati i righelli (cioè, con lo spigolo sporgente verso l'esterno ed i lati verticali e orizzontali).

Passiamo adesso al cablaggio dei fili rimasti ancora liberi.





Si salderà il cavetto nero (dal - del circuito) al terminale - del ponte raddrizzatore, ed il cavetto azzurro (da I1 sul circuito) al terminale + dello stesso ponte.

Il cavetto arancio che esce dal passacavo in basso si salderà al C sul circuito.

Dal lato opposto si porteranno gli altri due cavetti del transistor, di potenza, saldando il verde al B ed il bianco all'E (sul circuito stampato).

La piattina nera (cordone rete) che esce dal foro del portafusibile si salderà (dopo averla aperta per circa 1 cm) ai fori S1 ed S3.

Il cavetto giallo (dalla paglietta sul pannello frontale) va saldato alla paglietta sul retropanello (vite fissaggio trasformatore).

Resta da collegare il trasformatore, i cui fili consigliamo vengano leggermente intrecciati per ogni singolo avvolgimento.

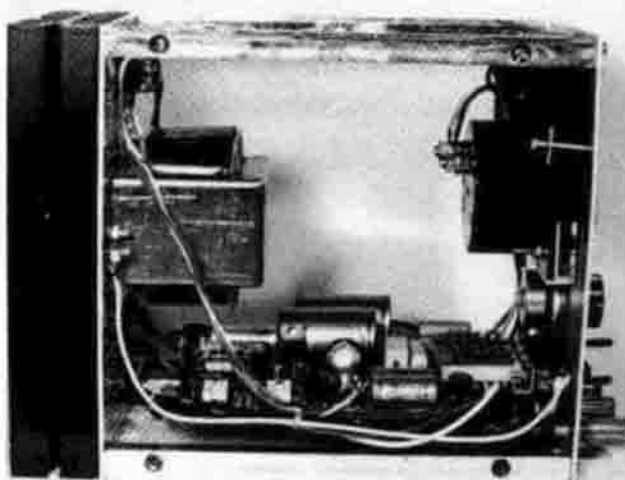
I due fili neri che escono dal basso (primario) vanno collegati ad S2 ed S4 (sempre sul circuito); i due fili rossi che (assieme al bianco) escono dalla parte alta vanno a T1 e T3; il filo bianco va a T2 (ricordiamo che tali fili sono smaltati e vanno quindi raschiati prima della saldatura).

Con ciò, il montaggio vero e proprio è terminato; prima di passare alla chiusura dell'apparecchio, procediamo al suo collaudo, cioè alla verifica del funzionamento.

L'ideale sarebbe disporre di un "Variac", o quantomeno di un autotrasformatore, per applicare la tensione di rete gradualmente (cioè, per evitare o ridurre i danni di errori grossolani nel montaggio).

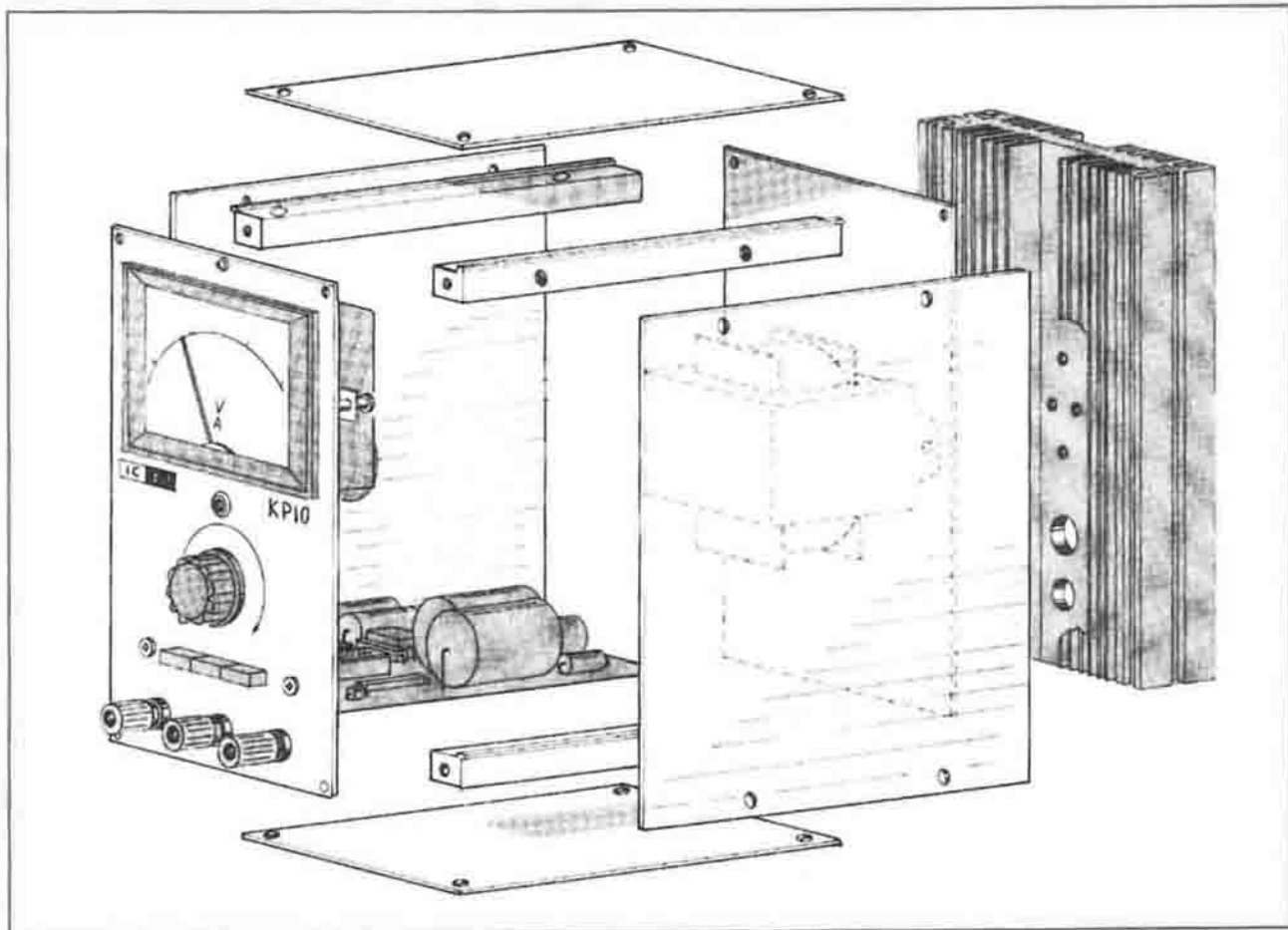
Ad ogni modo, completiamo il circuito elettrico inserendo i due integrati uA 741 (attenzione alla tacca sul corpo degli stessi, che deve risultare dalla stessa parte di quella indicata sul circuito stampato) ed il fusibile (attenzione, il portafusibile è del tipo con coperchio ad innesto a baionetta, non a vite).

Verificare che la pulsantiera abbia il tasto centrale premuto (cioè, per misurare la tensione) e gli altri due tasti (primo e terzo) sporgenti; mettere la manopola del potenziometro di tensione circa a metà corsa (anche il trimmer sul C.S. deve essere momenta-



Elenco materiali

D1 = W005	R1 = 1k8/1 W
D2 = ponte 3A	R2 = 270
D3 = Zener 4V7/0,4	R3 = 5k6
D4 = D5 = Zener 8V2/0,4	R4 = 820 = R17
D6 = D7 = D8 = 1N4148	R5 = 4k7
D9 = Zener 5V1/0,4	R7 = 1 ohm 8/5 W
D10 = Zener 5V1/5 W	R8 = 2 ohm 2/5 W
Q1 = BC 117	R9 = 15 k
Q2 = BC 141	R10 = 1 k
Q3 = TIP31C	R11 = 180
Q4 = 2N3055	R12 = 1 k (trimmer su c.s.)
IC1 = IC2 = uA 741 d.l.i.	R13 = 8k2
C1 = C2 = 470 µ/25 V	R14 = 0,33/5 W
C3 = 47 µ/25 V = C9	R15 = 100 ohm/9 W
C4 = C5 = 2200 µ/50 V	R16 = 1 ohm 8/2 W
C6 = C7 = 100 n = C8	R18 = 4k7
C10 = 220 µ/40 V	R19 = 3k9
	R20 = 39k
	R21 = 22k lin (pot. esterno)
	R22 = 1k8/1 W



neamente regolato a circa metà corsa).

Collegare la spina alla rete e... premere il pulsante ON-OFF tenendo d'occhio lo strumento, la cui lancetta dovrà portarsi circa a metà scala, ed il LED, che dovrà accendersi. Ruotare rapidamente da ambo le parti il potenziometro verificando che anche l'indicazione dello strumento vari di conseguenza.

Un'occhiata al circuito (ed un controllo "a dito" della temperatura dei componenti, tipo le resistenze più grandi) permette una seppur grossolana verifica che non esistano difetti traumatici. Attenzione, però, lavorando dentro l'apparecchio: sui terminali sporgenti dal settore di sinistra della pulsantiera c'è la rete!

A questo punto si può passare ad una verifica più accurata e tranquilla di tutta l'escursione di tensione; poi, eventualmente con delle grosse resistenze di carico, si possono provocare gli assorbimenti di

corrente atti a verificare le due scale: 0,2 e 2 A.* La portata massima dello strumento è un po' più alta (0,25 e 2,5 A) per non far sbattere l'indice a fondo scala in caso di corto (ciò si può verificare ugualmente sulla portata 0,25, ma non è assolutamente pericoloso).

Un'operazione da fare abbastanza rapidamente è la taratura della corrente di cortocircuito.

Messo il pulsante di corrente in posizione 2A, facendo un cortocircuito fra + e -, si regola il trimmer sul C.S. in modo che la corrente di corto si aggiri sui 2,2-2,3 A.

Un valore più basso (e cioè più vicino ai 2 A) provocherebbe una caduta non più trascurabile in condizioni di normale lavoro con correnti prossime a quella massima.

In caso di irregolare funzionamento, la tabella delle tensioni nei vari punti del circuito agevola il controllo, e quindi l'intervento riparatore.

Chiusura dell'apparecchio

Si tratta semplicemente di montare le quattro lamiere di chiusura che si incastrano contro i righelli e si bloccano con viti autofilettanti a testa svasata e taglio a croce.

Solo il fondo richiede un premontaggio. Vanno infatti montati i quattro piedini in plastica (con viti autofilettanti a testa cilindrica e taglio a croce dall'interno).

L'apparecchio è completo e funzionante; la buona qualità del tutto assicurerà buone prestazioni e lunga vita.

rk

Il Kit completo di tutti i componenti elettrici, meccanici ed accessori per realizzare

L'ALIMENTATORE KP10

è reperibile presso la

C & C edizioni radioelettroniche
Via Roma 4/b - 48018 Faenza (RA)

Il prezzo (tutto compreso) del KP10 è di L. 49.500.

è facile o difficile?

IMPARARE IL MORSE

SULL'APPRENDIMENTO DEL CODICE RADIOTELEGRAFICO SONO STATE CONDOTTE RICERCHE TECNICHE E PSICOANALITICHE IN NUMERO NON TRASCURABILE; MA, POICHÉ I RELATIVI RAPPORTI SONO SPESSO IN LINGUA STRANIERA O SU PUBBLICAZIONI INTROVABILI, LE INFORMAZIONI SU QUESTO ARGOMENTO NON SONO IN GENERE ACCESSIBILI AI PROFANI, ED IN PARTICOLARE AI RADIOAMATORI, CHE POI COSTITUISCONO IL PIÙ AMPIO GRUPPO ESISTENTE CHE USI LA TELEGRAFIA PER COMUNICAZIONE DIRETTA.

QUESTO MATERIALE, TRATTO DA QST E PROVENIENTE DA MOLTE PUBBLICAZIONI SPECIALIZZATE, ESAMINA QUANTO RAPIDAMENTE SI PUÒ IMPARARE IL CODICE, I METODI DI INSEGNAMENTO ED APPRENDIMENTO, E LA NECESSARIA GRADUALITÀ DELLE FASI.

Tanto per cominciare

Per l'aspirante radioamatore, l'importanza di imparare il codice radiotelegrafico non ha trovato riscontro in una buona disponibilità di informazione sugli esperimenti condotti sulla capacità di imparare a ricevere segnali in tale codice emessi.

Questa scarsità di informazione ha fatto sì che alcuni tentino di imparare il codice Morse con sistemi scarsamente efficaci; altri "scoprono" nuovi sistemi, che magari erano già stati scoperti da anni ed abbandonati in quanto di scarsa utilità, sulla velocità di apprendimento; gli uni e gli altri "confortati" da riviste che hanno di conseguenza fornito sistemi e tempi di apprendimento inesatti.

I problemi che l'aspirante radioamatore si pone di fronte al codice radiotelegrafico da imparare sono compresi fra i seguenti:

- 1) in quanto tempo sarò capace di impararlo?
- 2) non sarò troppo vecchio per impararlo?
- 3) sarà meglio partire con caratteri molto veloci ben spaziati fra di loro e ridurre via via la spaziatura, o partire lentamente in tutti i sensi?
- 4) è vero che si devono raggiungere e mantenere certi livelli prima di fare altri progressi?
- 5) la pratica effettuata su gruppi di lettere scelte aumenta la velocità di ricezione?
- 6) è più efficace far pratica in una "tirata" lunga e concentrata o distribuire lo sforzo in piccole razioni durante il giorno e tutti i giorni?
- 7) esiste un sistema per poter dire se io ho o meno attitudine ad imparare la ricezione radiotelegrafica?
- 8) (e infine) esiste un metodo di insegnamento che sia particolarmente consigliabile?

I punti e le linee

Ancor prima di iniziare, con il rispondere alle domande precedentemente elencate, a sviscerare il problema dell'apprendimento della telegrafia, vogliamo premettere due dati fondamentali.

- A) Non esistono (salvo casi rarissimi ed eccezionali) persone "negate" per imparare la telegrafia, almeno nel senso che tutti possono impararla quanto basta per effettuare un collegamento di radioamatore. Certamente è indiscutibile che solo alcuni telegrafisti (come in tutti i settori della vita umana) raggiungono certe vette di velocità ed abilità operativa.

B) I punti e le linee non sono e non sembrano uguali fra di loro. Innanzitutto, le lettere vanno imparate subito non in termini di punti e linee ma di TI e di TA; si tende infatti ad identificare il punto con un TI e la linea con un TA per motivi fisiologici ben precisi.

Accade che due note di frequenza uguale vengono recepite dal nostro orecchio come fossero a frequenze diverse a seconda della loro durata. In particolare, una nota tenuta a lungo ci sembra più bassa della stessa nota emessa per un tempo molto breve.

Da ciò dipende l'identificazione proposta sopra che risulta molto utile per l'apprendimento; in conseguenza di ciò, a titolo di esempio, bisognerà abituarsi subito a pensare la lettera B non come linea-punto-punto-punto, bensì come "TA TI TI TI".

Velocità di battuta e durata del corso

Qualora si volessero mettere a confronto le velocità di insegnamento, occorrerebbe sempre riferirsi a testi e parole aventi la stessa durata (e non solo lo stesso numero di lettere), ad esercitazioni di uguale lunghezza, ecc.

Ad ogni buon conto, esistono dati precisi, ricavati da prove effettuate molte decine di anni fa, sui progressi ottenuti in base alle ore di esercitazione. Ma poiché ognuna di queste prove fu fatta in tempi diversi, con tecniche diverse, e su "materiale umano" diverso, forniamo solo alcuni dati blandamente indicativi (anche perché si riferiscono alla trasmissione di parole al minuto, ed agli inizi del secolo una parola si considerava mediamente composta di 4 lettere, mentre oggi la si considera formata mediamente da 5).

Ad ogni modo, mettendo in opera tecniche di insegnamento elaborate assieme a psichiatri, durante la seconda guerra mondiale si riuscì a portare la maggioranza degli allievi a medie di 15 ÷ 20 p.p.m. (parole per minuto), cioè circa 60 ÷ 80 caratteri, in circa 50 ore di corso.

Occorre infine ricordare che in tali casi (per comprensibili motivi) il grado di apprendimento doveva essere tale da fornire uno standard di affidabilità molto elevato ed uniforme; nel nostro caso il problema di eguagliare a tutti i costi i risultati del più bravo non si pone affatto.

Velocità dei caratteri

È meglio che il principiante si alleni a ricevere il codice telegrafico con punti e linee relativamente lunghi, oppure che punti e linee vengano trasmessi velocemente con lunghe pause fra di essi?

Una prima indicazione deriva da vecchie indagini a livello psichico: esse confermano che, se uno stimolo può essere afferrato in blocco come costituente una singola unità, l'apprendimento si verifica a velocità maggiore.

Già attorno al 1920 si suggeriva di trasmettere, agli aspiranti telegrafisti, caratteri molto veloci con lunghe pause fra gli stessi.

Controlli accurati condotti all'Università di Harvard durante la seconda guerra mondiale fecero però rilevare differenze modeste fra risultati raggiunti col sistema antico di trasmissione lenta e quelli ottenuti col si-

CODICE MORSE

a	• —	n	— •
b	— • • •	o	— — —
c	— • • •	p	• — — •
d	— • •	q	— — — •
e	•	r	• — •
f	• • — •	s	• • •
g	— — •	t	—
h	• • • •	u	• • —
i	• •	v	• • • —
j	• — — —	w	• — —
k	— • —	x	— • • —
l	• — • •	y	— • — —
m	— —	z	— — • •
1	• — — — —	6	— • • • •
2	• • — — —	7	— — • • •
3	• • • — —	8	— — — • •
4	• • • • —	9	— — — — •
5	• • • • •	0	— — — — —

CODICE FONETICO

A	didaa	N	daadi
B	daadididi	O	daadaadaa
C	daadidaadi	P	didaadaadi
D	daadidi	Q	daadaadidaa
E	di	R	didaadi
F	dididaadi	S	dididi
G	daadaadi	T	daa
H	didididi	U	didadaa
I	didi	V	didididaa
J	didaadaadaa	W	didaadaa
K	daadidaa	X	daadididaa
L	didaadidi	Y	daadidaadaa
M	daadaa	Z	daadaadidi
1	didaadaadaadaa	6	daadidididi
2	dididaadaadaa	7	daadaadididi
3	didididaadaa	8	daadaadaadidi
4	dididididaa	9	daadaadaadaadi
5	dididididi	0	daadaadaadaadaa

stema veloce (consistente in pratica, col trasmettere circa 80 ÷ 90 caratteri/minuto anche ai principianti).

Ad ogni buon conto, tutti gli autori sembrano concordi nel fissare il limite minimo di 40 caratteri/minuto per l'insegnamento agli aspiranti radiotelegrafisti.

In pratica conclusione, si tratterebbe quindi di addestrare la mano dell'istruttore a trasmettere i caratteri con velocità dei segni più o meno corrispondente a quelli dei 40 caratteri, mantenendo gli spazi sufficientemente più lunghi nelle prime lezioni, ed accorciandoli via via (ed al più presto possibile) per arrivare alle spaziature standard.

In effetti tale limite si ritiene sia il più indicato specie per i primi tempi, salvo la prima lezione (o poco più) da farsi a velocità nettamente inferiori per dar modo al principiante di "capire" le lettere.

Attitudine a ricevere in codice

È possibile, basandosi sull'età di una persona, sul suo coefficiente d'intelligenza o sui suoi risultati scolastici, dire con quale (maggiore o minore) facilità essa possa progredire nell'apprendimento?

Esiste un semplice test che dia indicazioni attendibili su tale attitudine?

Il problema ha fornito argomento di studi e controlli (già da molti decenni); i risultati mostrano che l'attitudine ad imparare più o meno rapidamente la telegrafia è scarsamente legata al coefficiente di intelligenza ed agli studi ed ancora meno all'età.

Poiché la telegrafia è anche ritmo, indagini sono state fatte anche sotto l'aspetto della maggiore o minore predisposizione musicale, in pratica, dell'"orecchio"; qui il legame (appunto fra "orecchio musicale" e apprendimento) è più evidente: per esprimerlo con un numero, si può parlare di una percentuale del 60%. Ma l'indagine che ha dato risultati più significativi è quella cosiddetta *proporzionale*, la possibilità cioè di prevedere la velocità di apprendimento finale attraverso un breve test iniziale.

È infatti dimostrato che le varie graduatorie di attitudine fra studenti diversi si manifestano pressoché

inalterate in tutti i momenti del corso; cioè, il primo e l'ultimo saranno con ogni probabilità tali sia dopo 50 ore che dopo 20 ore o 1 ora. Di qui la deduzione che i risultati di un breve periodo di insegnamento possono permettere di prevedere con discreta precisione quello che sarà il tempo totale necessario. Si è allora puntato, per tale test, su un breve gruppo di caratteri.

Tale Lippman, primo ad organizzare il test, scelse di insegnare le lettere KMRSU e, sulla base dei risultati, consigliò poi di scartare il 30% di candidati piazzati agli ultimi posti. Altri test furono condotti da diversi istruttori, sulla base di prove aventi durata di mezz'ora - un'ora, ed a velocità sui 40 ÷ 50 caratteri.

Tali prove hanno tutte portato a concludere che gli operatori che imparano più velocemente nella prima ora, conservano questa preminenza fino alla fine del corso; le variazioni dei tempi totali di apprendimento sono anch'esse abbastanza collegabili alle differenze riscontrate nella prima ora.

Il "pianerottolo" fantasma

È un'espressione un po' in gergo che si riferisce ad una tipica situazione nella quale la velocità di apprendimento gradualmente rallenta fino a non presentare più sostanziali progressi per un ampio periodo di tempo; riportando su un grafico l'andamento con cui progredisce l'apprendimento, si nota che la scalata è interrotta appunto da un pianerottolo.

Sono stati verificati diversi casi di pianerottoli a velocità medie (per esempio, sui 60 ÷ 70 caratteri) che possono durare anche molte settimane. Ma l'irregolarità del presentarsi di questo fenomeno non ha permesso di fissarne dei dati di comportamento sicuri e universali; è per questo che si parla di "pianerottolo fantasma".

Materiale per esercitazione

Vari metodi di insegnamento sono stati elaborati sulla base dell'analisi degli errori più frequentemente connessi.

Una delle ricerche più attendibili, oltretutto almeno in parte confortata da successivi studi, indica nelle lettere PWJFYGQL2 quelle che danno luogo ad un numero più elevato di errori, mentre le lettere SNO-MAITOE risultano le più facili.

Ad ogni buon conto una regola generalmente dimostrata e accettata è che gli operatori tendono a sentire i segnali di codice più corti di quelli che sono in realtà.

Non sembra invece sostenibile che gli errori più frequenti vengano fatti sui caratteri che appaiono più di rado nel linguaggio comune o nella lingua madre.

Una seconda strada per cercare il miglior materiale di esercitazione è stata quella dei raggruppamenti di lettere nelle prime fasi del corso.

È però dimostrato che ci sono differenze insignificanti fra l'iniziare col trasmettere combinazioni di caratteri simili (tipo EISH5 o TMO01) o differenti (tipo WMHPX o 8AG7K).

Un'ultima disputa è rimasta sull'opportunità di trasmettere gruppi di lettere accuratamente senza senso comune oppure discorsi del linguaggio comune.

Si è naturalmente adottato il sistema dei gruppi di lettere casuali (proprio per non fornire al cervello un

LA SCELTA DEL TASTO

Abbiamo ritenuto opportuno mettere a disposizione due diversi tipi di tasto.

Il tipo N costituisce la scelta più normale ed economica, per chi intende dotarsi di un tasto che gli serva, al momento, principalmente per la fase di "apprendistato", salvo decidere in futuro sull'attività in CW e su un tasto più o meno professionale.

Il tipo S consiste invece in un tasto già più qualificato, in quanto di esecuzione più curata (e costosa), che può essere di impiego soddisfacente anche in fase di vera e propria attività in telegrafia.

altro sistema di interpretazione, e cioè il codice del buonsenso, al codice telegrafico). Ma questa, oltretutto, pare sia una scelta anche concretamente positiva; infatti, in un'ennesima serie di esperimenti, certi gruppi di studenti hanno finito col ricevere i gruppi di codice con lettere casuali a velocità più elevata di quelli che ricevevano parole del linguaggio comune.

Coordinamento delle esercitazioni pratiche

Su questo pur importante argomento non esistono dati di attendibilità assoluta; vi sono però informazioni abbastanza indicative, che portano a concludere, specialmente per corsi non professionali, che non più di un paio d'ore al giorno nei primissimi tempi (ma con molti intervalli discorsivi) e circa un'ora nel resto del corso dovrebbero costituire un buon compromesso fra durata e velocità di apprendimento.

Un metodo piuttosto discusso, e che non è ancora stato sufficientemente approfondito (ma che merita un cenno), è quello di Koch. Secondo tale metodo, gli studenti sono, innanzitutto, condotti a distinguere fra due lettere trasmesse a velocità di circa 50 ÷ 60 caratteri/minuto. Ottenuto ciò, viene aggiunta una terza lettera, sempre alla stessa velocità, e altre lettere vengono via via aggiunte, sempre una alla volta e sempre con la condizione che le lettere precedenti vengano copiate almeno al 90%.

In tal modo, vengono aggiunti caratteri finché l'intero codice è appreso: a questo punto, l'operatore può ricevere appunto a 50 ÷ 60 caratteri/minuto.

Conclusione

Chiunque volendo può imparare il CW a livelli sufficienti, poiché si impegna:

- 1) a non seguire metodi empirici di apprendimento
- 2) ad apprendere con regolarità a ricevere: è infinitamente meglio imparare 2 caratteri al giorno per un mese, che dieci caratteri in un giorno solo.

Il chiodo fisso dell'allievo non deve essere la velocità telegrafica, ma la qualità in trasmissione e la sicurezza in ricezione; i progressi ulteriori verranno da soli.

Non bisogna scoraggiarsi quando non si ottengono buoni risultati durante una lezione, perché con il CW anche persone di doti costanti hanno alti e bassi.

L'apprendimento in gruppo è assai consigliato ma non indispensabile, un buon registratore è l'optimum per trasmettere e poi riascoltarsi.



GLI ESAMI PER LA PATENTE DI RADIOOPERATORE:

come e dove

Per "fare il radioamatore" occorre la licenza di trasmissione; per ottenere la licenza, occorre prima aver ottenuto la patente di radiooperatore; per conseguire la patente occorre sostenere l'apposito esame, che verte su una prova scritta di teoria radioelettronica ed in una prova pratica di ricezione e trasmissione telegrafica.

Gli esami si sostengono presso i Circoli Costruzioni Telegrafico-Telefoniche esistenti, in genere, nei capoluoghi di regione (di norma, nei mesi di maggio e ottobre).

Per informazioni più ampie e precise ci si può rivolgere, oltre agli appositi uffici di detti circoli, all'associazione che rappresenta i radioamatori in Italia, e cioè l'A.R.I. - Segreteria Generale - V. Scarlatti 31 - 20124 Milano (o le sue Sezioni periferiche), che distribuisce l'apposito opuscolo "Come si diventa radioamatori" e che dispone di altre pubblicazioni utili sia alla preparazione degli esami sia all'attività radiantistica in genere.

APPENDICE

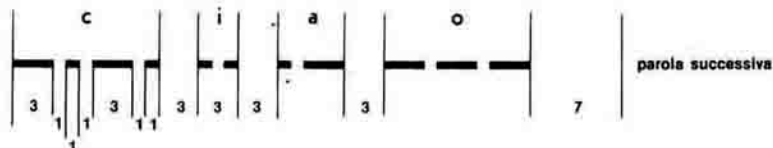
Appena imparato il codice Morse, il principiante si pone di regola una domanda, e cioè:

"qual è la lunghezza dei punti rispetto alle linee? e la spaziatura tra punti e linee in una singola lettera? e la spaziatura tra lettere e parole diverse?"

La risposta teorica a tali ovvii quesiti è contenuta nel Regolamento Telegrafico Internazionale approvato a Ginevra nel 1958:

- a) una linea è eguale a tre punti;
- b) lo spazio tra segnali della stessa lettera è eguale a un punto;
- c) lo spazio tra due lettere è eguale a tre punti (cioè una linea);
- d) lo spazio tra due parole è eguale a 7 punti.

Ecco che allora in termini molto più concreti la parola "CIAO" diviene:



Una cadenza calibrata su tale ritmo sarebbe "perfetta" in ogni senso e corrisponderebbe all'optimum di comprensibilità, tanto è vero che le stazioni radio costiere lanciano i telegrammi alle navi usando strisce di carta perforate con macchine apposite, che garantiscono la rigorosa spaziatura tra segnali, lettere e parole. Anche i moderni "tasti elettronici" per telegrafia - se ben regolati - formano i segnali con criteri di proporzionalità rigorosa.

ATTENZIONE PERÒ: l'uomo è per natura un essere imperfetto, e quindi non si può pretendere che un telegrafista esegua con attrezzature convenzionali una trasmissione assolutamente perfetta. Ecco perciò che quanto detto ha una grande importanza INDICATIVA, nel senso che ci si deve avvicinare per quanto possibile all'optimum indicato, senza cadere nell'assurdo di tenere il tasto in una mano e il cronometro nell'altra!

La buona trasmissione è soprattutto quella regolare, con lettere e segni ben marcati e spazati e mai "appiccicati", non importa se poco veloce. Nessuno vi chiederà di più: voi non siete delle strisce perforate...!

KE11: oscillografo semplice e completo per esercitazioni di telegrafia

CARATTERISTICHE TECNICHE

FREQUENZA GENERATA: 500-1000 Hz
POTENZA D'USCITA: fino a 0,5 W
ALIMENTAZIONE (stabilizzata): da rete
REGOLAZIONI: volume e frequenza
2 prese per cuffie supplementari
2 tipi di tasto a scelta
Dimensioni: 85x60x175 mm

Per imparare il codice telegrafico occorre assegnare un elemento di riconoscimento ai punti ed alle linee, o meglio ai "ti" ed ai "ta", che formano i vari caratteri. Poiché, in fase di ricezione, il segnale telegrafico viene elaborato in modo da corrispondere ad una nota a frequenza audio, (lunga o breve, presente od assente) è logico che, in fase di esercitazioni, si abitui l'orecchio a "lavorare" con lo stesso tipo di segnale, generato in loco e manipolato da apposito tasto.

Il circuito base di un oscillografo sarà quindi costituito da un oscillatore B.F., cioè un generatore di nota a frequenza audio, che viene fatto funzionare mediante manipolazione di un tasto telegrafico; potranno anche esservi: un amplificatore per elevare l'uscita audio a livello udibile, ed un alimentatore per far funzionare il tutto mediante collegamento alla rete luce.

Circuito elettrico

Il cuore dell'oscillografo è chiaramente l'oscillatore di nota. Vari sono i circuiti in cui decenni di realizzazioni si sono sbizzarriti: ne citiamo due fra i più comuni e semplici.

Un circuito è costituito da una coppia di transistori, uno PNP ed uno NPN, collegati in reazione positiva attraverso l'altoparlante o la cuffia, in modo da ottenere l'innescio delle oscillazioni.

Il secondo, molto diffuso negli ultimi anni, è realizzato sfruttando l'ormai onnipresente NE555, collegato come multivibratore.

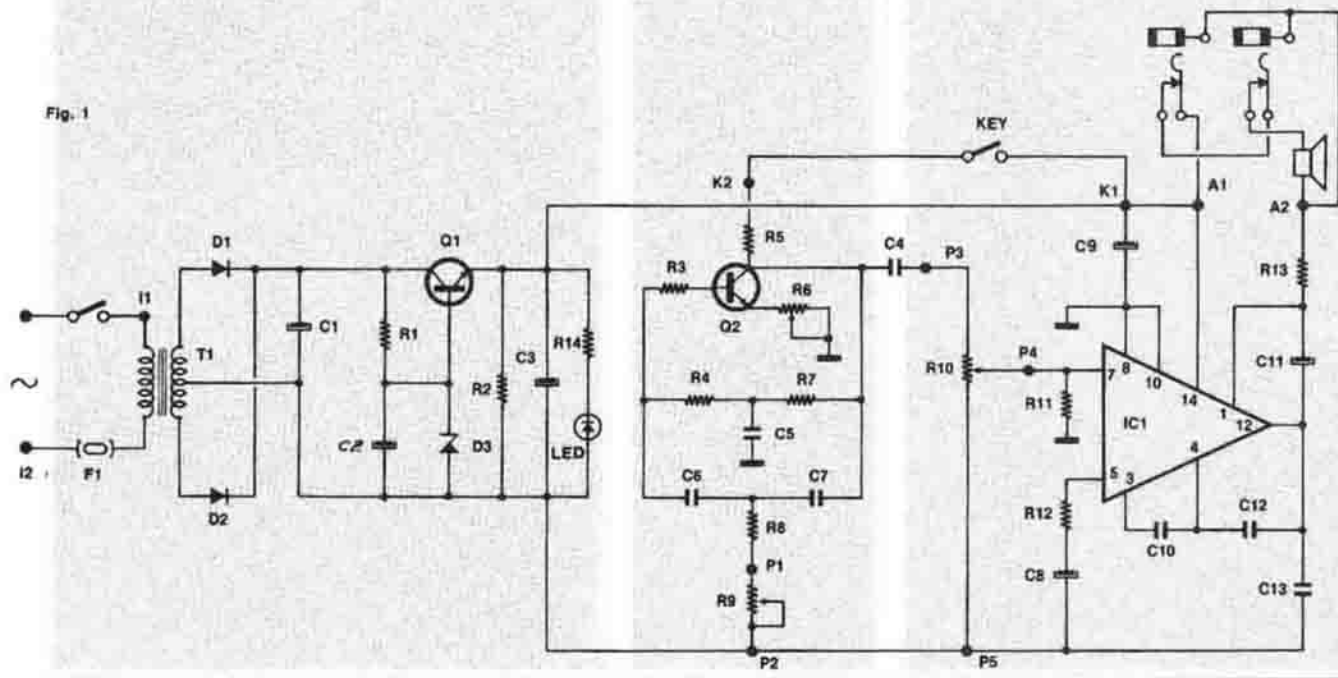
Ambedue i circuiti presentano però alcuni difetti (almeno in rapporto a quelle che secondo noi devono essere le caratteristiche di un buon oscillografo).

Il primo, pur presentando uscita accettabilmente sinusoidale, non permette regolazioni (se non molto modeste) di tono e volume, ed inoltre è molto legato, nel suo funzionamento, alle caratteristiche dell'altoparlante (o cuffia).

Il secondo circuito, pur permettendo una molto maggiore elasticità di impiego, oltre che fornire una modesta potenza d'uscita, genera un segnale molto distorto, che può anche non essere gradito e riprodotto.

Da queste considerazioni risultano definite le prestazioni e la costituzione di un oscillografo che funzioni nel modo più corretto possibile: un oscillatore di nota con uscita ben sinusoidale e che permetta una discreta variazione della nota stessa per adattarla alle singole preferenze e per abituare l'orecchio a varie condizioni di impiego; un seppur modesto amplificatore di potenza onde poter usare il generatore anche per esercitazioni con gruppi di persone; un alimentatore da rete, opportunamente stabilizzato

Fig. 1



per evitare variazioni di frequenza con gli sbalzi della tensione di rete o della corrente assorbita, allo scopo di svincolare il funzionamento dell'apparecchio dagli... "alti e bassi" delle pile o batterie.

Lo schema elettrico di fig. 1 è articolato in modo da mettere in evidenza, assieme al circuito nella sua completezza i 3 blocchi fondamentali che lo compongono e che passeremo brevemente ad esaminare.

Oscillatore di nota

Fra i tanti circuiti possibili di oscillatori BF, i parametri che hanno condizionato la scelta sono stati (comprensibilmente): la semplicità e la sicurezza.

Il circuito adottato come elemento di reazione è il "doppio T" costituito cioè dal doppio gruppo RC (R4, R7 e C5; C6, C7 e R8) che risulta collegato fra l'uscita dell'amplificatore (collettore del transistor ed il suo ingresso (base dello stesso), con la semplice precauzione di inserire una resistenza (R3) in serie alla base stessa, onde evitare che il transistor carichi (con la sua bassa resistenza d'ingresso) la rete di reazione.

Rendendo variabile la "gamba" del T più basso, cioè aggiungendo alla resistenza R8 un potenziometro P1, si può variare la frequenza generata entro un campo piuttosto vasto (da 500 a 1000 Hz circa) senza deteriorare sensibilmente le prestazioni dell'oscillatore.

Come elemento amplificatore, la scelta ideale (al giorno d'oggi) sarebbe stata un integrato operazionale; ma, stanti le già dichiarate esigenze di semplicità circuitale, abbiamo trovato sprecata tale scelta, e (tanto più) la conseguente necessità di una doppia alimentazione.

È stato allora adottato un normale BC109 (già tante altre volte montato senza... sbagliare un colpo!), il cui β elevatissimo garantisce assolutamente un guadagno più che sufficiente a mantenere l'innescò delle oscillazioni.

Un trimmer (piccolo potenziometro semifisso R6) è stato aggiunto sull'emitter in modo da poter rego-

lare con cura sia l'innescò delle oscillazioni sia la sinusoidalità della forma d'onda generata.

Amplificatore di potenza

Il segnale che esce dal generatore, attraversato l'opportuno regolatore di volume R10, attende ora di essere sufficientemente amplificato per le nostre orecchie o, a maggior ragione, per quelle di un uditorio più vasto, nel caso di esercitazioni di gruppo.

Per le poche centinaia di milliwatt necessarie per tali applicazioni, una soluzione senz'altro semplice ed economica è costituita da uno dei tanti integrati amplificatori BF disponibili sul mercato, in particolare (nel nostro caso) un TAA611.

Il circuito applicativo di questo dispositivo, assolutamente convenzionale, presenta qualche ritocco per renderlo più adatto a questo impiego; in particolare, in serie all'altoparlante, è aggiunta una resistenza limitatrice che serve, più che altro, a proteggere il piccolo altoparlante da inutili sprechi di potenza, o l'integrato da cortocircuiti accidentali.

Una prestazione accessoria che spesso si dimostra molto utile è la possibilità dell'ascolto in cuffia, con opportuna disinserzione dell'altoparlante, per non disturbare... coloro che coabitano.

Nel nostro caso, sono previste due prese per jack standard (da cuffia) in modo che possano essere anche due gli aspiranti che si allenano (una cuffia per l'autoascolto di chi manipola, l'altra cuffia per chi deve ricevere).

Alimentatore stabilizzato

Oltre alle variazioni della tensione di rete e della potenza d'uscita, questo pur semplice apparecchio è soggetto a brusche variazioni di assorbimento proprio per il suo comportamento intrinseco, e cioè a seguito della manipolazione; infatti le normali condizioni di assorbimento da parte di oscillatore ed amplificatore sono: circa 10 mA a tasto alzato, circa

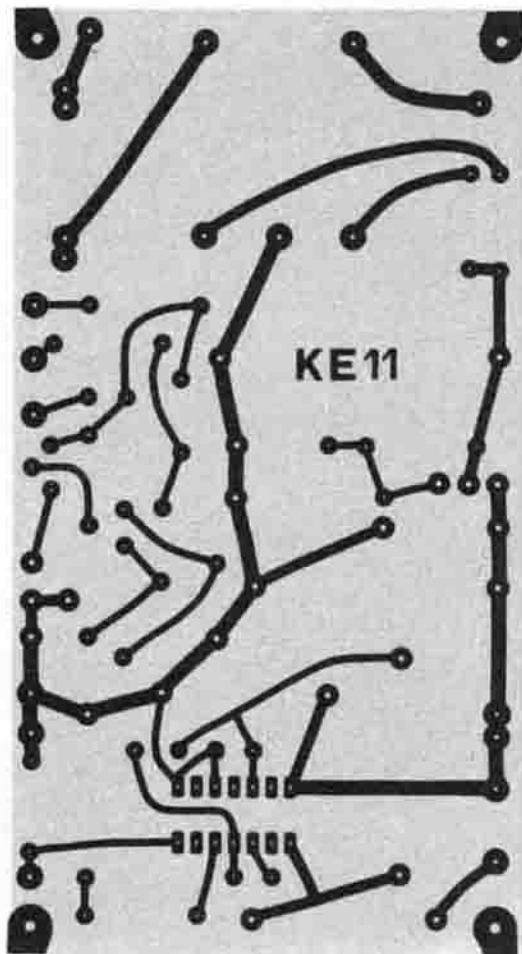


Fig. 2

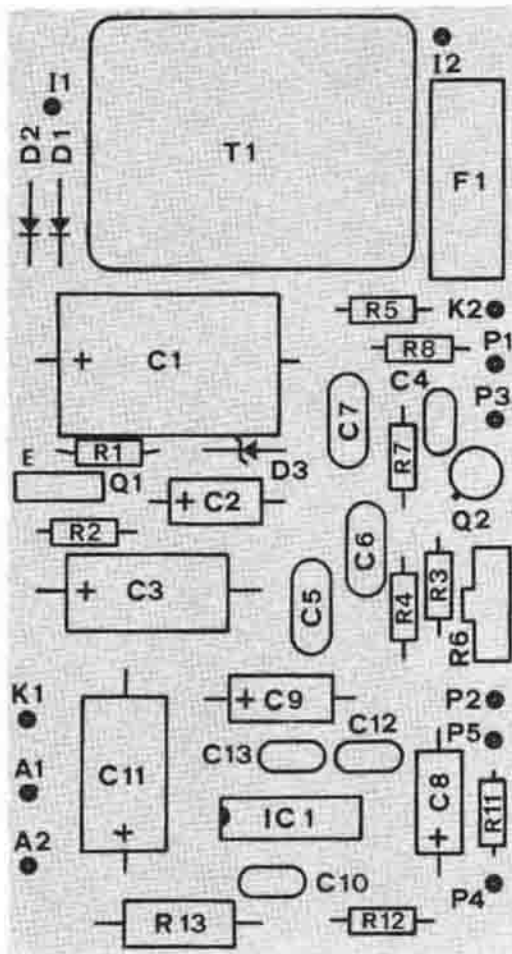


Fig. 3

100 mA a tasto abbassato. Per tali motivi, l'alimentatore da rete è opportuno sia stabilizzato, anche se in modo piuttosto semplice (e a ciò si presta la corrente piuttosto modesta).

Nel nostro caso, dopo il classico raddrizzatore a onda intera, e relativo filtro, troviamo un transistor stabilizzatore serie (Q1), la cui base è mantenuta a tensione costante da un diodo zener D3.

Con tale semplice circuito (e relativi componenti accessori), la stabilità ottenuta sulla tensione di alimentazione (circa 11 V) è più che sufficiente per l'assoluta stabilità della nota e di tutte le condizioni di funzionamento.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio dei componenti è articolato in due zone, e quindi in due fasi, ben precise: il circuito stampato, sul quale sta tutto il circuito elettrico, salvo i comandi e l'altoparlante; il contenitore esterno, sul quale, oltre naturalmente al circuito stampato, sono montati i suddetti comandi e altoparlante.

Esaminiamoli, e montiamoli, nell'ordine.

Il circuito stampato

È realizzato in fibra di vetro e porta, dal lato componenti, le indicazioni necessarie per il posiziona-

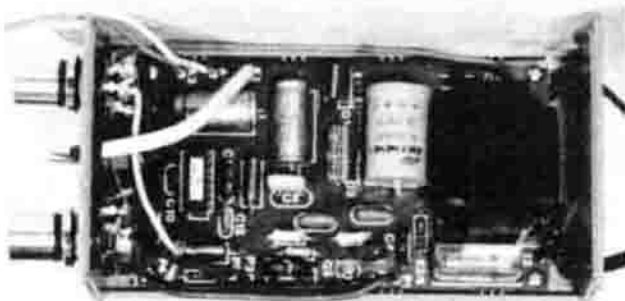
mento degli stessi (figg. 2 e 3); la "mascheratura" del rame lo preserva dall'ossidazione.

Prima di accingersi al montaggio, consigliamo, specie a coloro che sono ai primi passi in questa attività, di leggere le **NORME GENERALI** riportate in altra parte della rivista.

Si inizi con l'inserire e saldare tutte le resistenze; vanno poi montati tutti i condensatori elettrolitici (attenzione a rispettare le indicazioni delle polarità), il portafusibile e lo zoccolo per il circuito integrato (attenzione a far combinare la tacca di quest'ultimo con l'indicazione riportata sul circuito). Si possono ora montare i componenti "a bandiera", vale a dire i condensatori ceramici e mylar, nonché il trimmer R6.

È ora il turno dei semiconduttori (salvo l'integrato, che andrà inserito nel suo zoccolo solo alla fine), per ognuno dei quali va attentamente rispettata la posizione di inserimento: per i diodi, fa fede la riga bianca che è sempre verso un estremo del cilindretto (nero), e che obbliga la polarità del diodo nel verso indicato sul C.S.; per il BC109 la chiave è costituita dal dentello che sporge in corrispondenza dell'emitter, e che deve combinare con l'indicazione del c.s.; per il TIP31, il verso è indicato dalla faccia (in resina) sulla quale sono le diciture, che deve risultare (e cioè essere letta) dalla parte verso il grosso condensatore elettrolitico.

Buon ultimo, va inserito negli appositi fori il trasformatore di alimentazione, verificando prima con



cura l'allineamento e la coincidenza dei terminali dello stesso con i fori sul c.s.; la chiave qui è data dal fatto che su un lato vi sono tre terminali (secondario) e sull'altro due soli (primario).

Il c.s., che ora comprende tutti i suoi componenti (fig. 4), va completato con i cavetti di collegamento.

Questi vanno, prima di tutto spellati per circa 5 millimetri; poi, la trecciola di rame, che risulta così a nudo, va accuratamente girata fra i polpastrelli di due dita, in modo da rimanere compatta e regolare e da poter così essere facilmente inserita nei fori appositamente contrassegnati sul c.s. (cioè naturalmente, sempre dal lato componenti).

In particolare, i singoli cavetti vanno così collegati:

verde	a P1	grigio	a P4
nero	a P3	bianco	a A1
blu	a P2	arancio	a A2
marrone	a P5	rosso	a I1

(Naturalmente questa codificazione non è obbligatoria, ma serve come riferimento per miglior sicurezza contro gli errori di cablaggio).

Resta solo da montare R14; un estremo di essa va inserito nel foro esistente fra A1 e K1, quel tanto che basta per la saldatura; il resto rimane, per il momento, libero.

Si riponga ora il circuito (in luogo protetto) e si passi a montare.

Il contenitore

Sul *coperchio* si inizierà col montare l'altoparlante; consigliamo per questo di inserire innanzitutto le due viti ed appoggiare il piano del coperchio sul tavolo di lavoro, in modo che le viti restino verticali verso l'interno. Posizionato l'altoparlante in centro, si infileranno nelle due viti la piastrina di bloccaggio, la rondella dentellata ed infine il dado, che potrà essere avvitato quel tanto da mantenere fermo l'altoparlante, e poter quindi alzare il coperchio per procedere al serraggio finale.

Si fisseranno poi le due prese per jack, inserendole dall'interno, dopo aver interposto le grosse rondelle distanziatrici, e posizionandole in modo che i due contatti vicini (dalla parte dell'uscita del jack) siano rivolti col lato verso l'altoparlante.

Rimane da effettuare il cablaggio, per il quale rimandiamo al disegno di fig. 5, e da applicare l'adesivo ICKit, vicino al bordo dalla parte delle prese.

Mettiamo ora da parte il coperchio, il cui cablaggio verrà terminato più avanti, e passiamo ad assemblare il fondo.

Si monteranno innanzitutto: l'adesivo, con la parte

inferiore aderente al bordo inferiore del mobiletto (nell'ordine) l'interruttore di rete (posto in verticale), i due potenziometri (messi con i terminali verso l'alto) ed il LED (per il quale si infila la cornicetta dal davanti, il LED dall'interno, e poi la piccola ghiera eventualmente, una goccia di collante blocca ancora meglio). Si infilano poi i passacavi (a pressione) nei due fori sul retro; guardando il contenitore dal retro, si infila il cavo rete nel foro di sinistra, e lasciando libera l'estremità per 16 cm circa, si fa un nodo per esser sicuri che risulti bloccato.

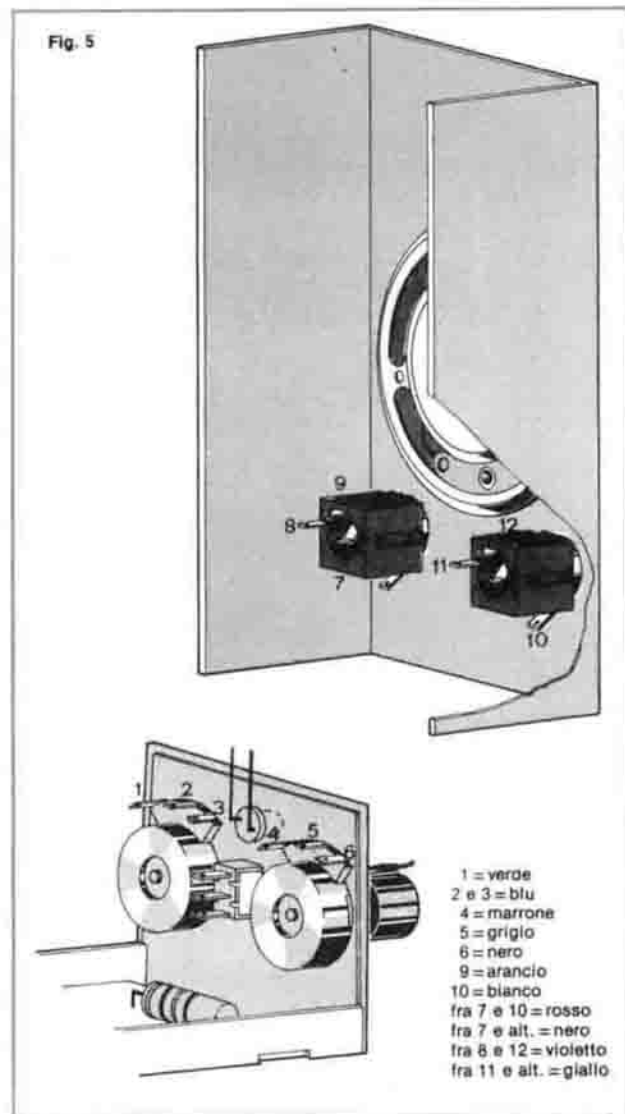
Si "spacca" poi il cavo in due, saldando uno dei cavetti al terminale più basso dell'interruttore di rete (e mantenendolo aderente al fondo); il cavetto restante si taglia lasciandone circa 4 cm (e spellandone l'estremità).

Si inserisce ora, nell'altro passacavo, il cavetto per il tasto, ripetendo la stessa procedura del nodo, salvo lasciare circa 12 cm liberi; si "spacca" poi in due e si spellano ambedue le estremità.

Assemblaggio finale

Si posiziona il circuito stampato entro il fondo del contenitore, senza avvitarlo; i due cavetti del tasto ed il cavetto corto (rimasto) della rete devono rima-

Fig. 5



nere sopra al circuito stesso. Si infili uno dei due cavetti del tasto in K1 e, sollevando il circuito, si saldi. Si infili l'altro cavetto del tasto in K2, si sollevi e si saldi. Si infili infine il cavetto dalla rete in I₂ e si saldi.

Riposizionato il circuito, si effettua ora il cablaggio dei cavetti che vi erano stati collegati a suo tempo. Si inizi saldando il cavo rosso (da I1) al centrale dell'interruttore di rete.

Poi si saldi il cavo marrone (da P5) al 4 del potenziometro di volume; il cavo grigio (da P4) al 5 dello stesso; il cavo nero (da P3) al 6.

Il cavo verde (da P1) si salda al terminale 1 del potenziometro di frequenza; il cavo blu (da P2), spellato per circa 1 cm si appoggerà sia sul terminale 2 che sul 3, saldandolo su ambedue.

Piegando con cura (usando una pinza molto piccola) il terminale vicino alla tacca della spia LED, si salderà al piedino 3 del potenziometro di frequenza.

Infilato il tubetto isolante sulla resistenza che protende ancora dal circuito, e fatto (sempre con molta cura) un riccioletto sull'altro terminale del LED, si salderà l'estremo libero della resistenza a questo terminale. Restano i fili arancio e bianco che vanno alle prese sul coperchio, come indicato in fig. 5.

Ora si innesterà il fusibile nel portafusibile, spingendovi anche (va a scrocco) il coperchietto trasparente; si inseriranno poi le manopole sugli alberi dei potenziometri, spingendole fino in fondo (aiutandosi magari con il ruotarle).

Verificando che non venga stretto nessun cavo sotto al circuito stampato, si fissi ora lo stesso mediante le 4 apposite viti autofilettanti.

Non resta che collegare, spellando le estremità del cavetto per circa 1 cm e facendo un occhiello attorno all'apposita vite, il tasto.

Verifica e collaudo

Per prima cosa, si "sregola" il tasto (avvitando a fondo la vite fra i due morsetti sul retro dello stesso) in modo che essa faccia contatto permanente (praticamente sia bloccato in posizione di tasto abbasso).

Il Kit completo di tutti i componenti elettrici, meccanici ed accessori per realizzare

I'OSCILLOFONO KE11

è reperibile presso la

C & C edizioni radioelettroniche
Via Roma 4/b - 48018 Faenza (RA)

cui va ordinato per spedizione postale, con pagamento:

- assegno personale
- vaglia postale
- versamento dell'importo sul CCP n. 10158483 intestato alla C&C edizioni radioelettroniche
- contrassegno al ricevimento della merce. Per la spedizione in contrassegno + L. 500 per contributo spese postali.

Il modello N è corredato di tasto normale, il modello S di tasto speciale.

Prezzi (tutto compreso)

KE11/N L. 25.000
KE11/S L. 30.000



MANTOVA

39^a MOSTRA MATERIALE RADIANTISTICO

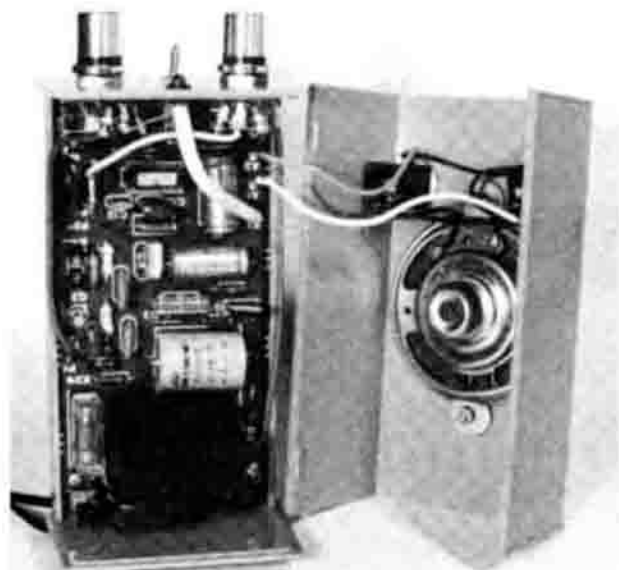
NEI LOCALI DEL
GRANDE COMPLESSO MONUMENTALE S. FRANCESCO
Via Scarsellini (vicino alla Stazione FF.SS.)

18 marzo
19 marzo

Durante la mostra opererà la stazione I2MRM

Orario per il pubblico:

Sabato 18: dalle ore 8,30 alle ore 12,30
dalle ore 14,30 alle ore 18,30
Domenica 19: dalle ore 8,30 alle ore 12,30
dalle ore 14,30 alle ore 19



sato). C'è ancora da montare l'integrato nello zoccolo, avendo cura di far coincidere la tacca con l'indicazione sul circuito stampato.

Si portano poi i due comandi di volume e frequenza a metà corsa, verificando che la levetta dell'interruttore sia in basso (posizione spento); ci si deve, infine, ricordare di innestare la spina di alimentazione in una presa di corrente (220 V!).

Armatosi di un piccolo cacciavite a taglio normale, si "accende" l'apparecchio, portando la levetta dell'interruttore verso il LED spia. Si va a regolare il trimmer che è sul circuito stampato, ruotandolo da una parte e dall'altra, finché non si sente il fischio in altoparlante.

Si ruota il comando di frequenza su ambedue gli estremi ritoccando il trimmer in modo che l'innescio risulti assicurato su tutta la escursione. Ricordarsi che il trimmer, per la miglior qualità della nota, va regolato subito sopra l'innescio (cioè, ruotandolo lentamente, si arresta la rotazione non appena si ode l'oscillazione).

Si rimette ora nella giusta posizione la "taratura" del tasto, (circa 1/2 millimetro fra i due contatti) e si verifica il suo regolare funzionamento, premendolo e lasciandolo.

Si infila poi il coperchio sul fondo, verificando che i cavetti rimangano lenti e... all'interno.

A questo punto, il lavoro è terminato, se si eccettua un buon ancoraggio per il tasto medesimo, il quale deve essere saldamente fissato ad un piano



abbastanza ampio da non sollevarsi quando si pigia sulla leva (onde evitare che si debbano usare ambo le mani per manipolare).

Sconsigliamo i tavoli e le scrivanie di casa; ci si procura, invece, una tavoletta di truciolo (o di compensato, o di masonite, o di un legno qualunque, o di altro materiale, non importa quale), vi si segna la posizione dei fori del tasto, si eseguono i necessari fori con trapano o succhiello, si svasano (molto, per non sfregiare il piano di appoggio), si inseriscono (dalla parte svasata) due viti apposite (sempre controllando che non sporgano), si infila il tasto dall'altra parte e si blocca con rondelle e dadi.

Ed ora, finalmente, buon divertimento!

rk

Le misure sono state rilevate con:

- Oscilloscopio: GOULD ADVANCE mod. OS250B
- Multimetro digitale: KEITHLEY mod. 179
- Carico: 8 ohm/200 DALE.

Tabella tensioni

- ai capi di C1 $\left\{ \begin{array}{l} 23 \text{ V a vuoto (tasto alzato)} \\ 16-18 \text{ a carico (tasto abbassato a seconda del volume d'uscita)} \end{array} \right.$
- ai capi di C3 = 11 V
- al collettore di Q2 = 2 V
- al piedino 12 di IC1 = 6 V

Elenco componenti

D1 = D2 =	1N4002	
D3 =	Zener 12 V/0,4 W	
Q1 =	TIP31C	
Q2 =	BC109C	
IC1 =	TAA611C	
C1 =	1000 μ /35 V	elettrolitico
C3 =	470 μ /16 V	elettrolitico
C2 =	22 μ /40 V	elettrolitico
C4 =	100 n/50 V	mylar
C5 =	10 n/250 V	mylar
C6 = C7 =	6n8/250 V	mylar
C8 = C9 =	10 μ /25 V	elettrolitico
C10 =	100 p/50 V	ceramico a disco
C11 =	470 μ /16 V	elettrolitico
C12 =	1 n/50 V	ceramico a disco
C13 =	100 n/50 V	mylar
R1 =	820	
R2 = R8 =	1K5	
R3 = R4 = R7 =	56k	
R5 =	4k7	
R6 =	100 (trimmer su c.s.)	
R9 =	10 k lin. (pot. esterno)	
R10 =	22 k log. (pot. esterno)	
R11 =	120 k	
R12 =	150	
R13 =	8,2/1,5 W	
R14 =	5k6	

(tutte le resistenze, salvo ove diversamente indicato, sono 1/2 o 1/4 W indifferentemente).

LA RADIO-TECNICA a domande e risposte (e con qualche quiz)

QUESTA INIZIATIVA DEI «MINICORSI» PRENDE LE MOSSE CON UN ARGOMENTO O (ANCOR MEGLIO) CON UN TIPO DI ESPOSIZIONE CHE PRESENTA, SECONDO NOI, DUE DIVERSI SETTORI DI INTERESSE:

1. PUÒ COSTITUIRE UN'OCCASIONE PER RINFRESCARSI O CHIARIRSI ALCUNE IDEE, IN MODO PIANO E DISCORSIVO, A CHI HA GIÀ MOSSO I PRIMI PASSI NEL CAMPO DELL'ELETTRONICA E RADIOTECNICA;
2. COSTITUISCE SENZ'ALTRO UNA FONTE DI APPRENDIMENTO PER CHI SI ACCINGE A FARE LE PRIME ESPERIENZE NEL SETTORE, E SPECIALMENTE PER COLORO CHE SI PREPARANO AGLI ESAMI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE, O ANCHE SOLO INIZIANO A GIOCARE CON LA RADIO O LE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE.

FACCIAMO NOTARE, PER INCISO, CHE BUONA PARTE DI QUESTO MATERIALE (TRATTO O ISPIRATO DA QST) FA PARTE DELLE POSSIBILI DOMANDE DI ESAME CHE VENGONO POSTE AGLI ASPIRANTI RADIOAMATORI, SPECIE NEGLI U.S.A.: SU CIÒ, FACCIAMO UN PENSIERINO ANCHE TANTI OM NOSTRI! A TITOLO DI VERIFICA, NONCHÉ DI DIVERTIMENTO, ALLA FINE DI OGNI PUNTATA INSERIAMO UN ELENCO DI DOMANDE (UNA SPECIE DI QUESTIONARIO-QUIZ DA ESAME), PER OGNUNA DELLE QUALI VERRÀ DATO UN CERTO NUMERO DI POSSIBILI RISPOSTE A SCELTA; SUL NUMERO SUCCESSIVO DELLA RIVISTA SARANNO VIA VIA PUBBLICATE LE SOLUZIONI ESATTE.

I PRINCIPI FONDAMENTALI DELL'ELETTRONICA

COMPONENTI PASSIVI

D) Come si combinano in serie e in parallelo induttori e condensatori?

Se non esiste alcun accoppiamento fra gli induttori, l'induttanza totale di due o più induttori collegati in serie è uguale alla *somma delle singole induttanze*. Se gli induttori sono collegati invece in parallelo, la induttanza totale è uguale all'*inverso della somma degli inversi*; cioè

$$L_t = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} \dots}$$

Per i condensatori in parallelo, la capacità totale è uguale alla somma delle singole capacità.

Se in serie, la capacità totale si trova con la stessa formula degli induttori in parallelo, e cioè con l'inverso della somma degli inversi; quindi

$$C_t = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \dots}$$

D) In quale modo la posizione di un nucleo in ferrite influenza la frequenza del circuito oscillante che si sta sintonizzando?

Un nucleo di ferrite, avendo permeabilità magnetica superiore all'aria, viene inserito entro una bobina allo scopo di *aumentarne l'induttanza* fermo restando il numero delle spire.

A seguito di ciò, bobine regolabili vengono realizzate avvolgendole su supporto tubolare cilindrico e spostando il nucleo nel suo interno in modo che lo stesso nucleo sia circondato da un numero maggiore o minore di spire.

Maggiore è la parte di nucleo in ferrite inserita entro l'avvolgimento, maggiore è l'induttanza ottenuta

(si è sostituita l'aria con materiale magnetico) e di conseguenza più bassa sarà la frequenza di risonanza del circuito cui la bobina appartiene.

D) Come si comportano, con la frequenza, i condensatori a mica ed a nastro di mylar?

In conseguenza del metodo di fabbricazione messo in opera per ottenere valori abbastanza elevati di capacità, i *condensatori a nastro di mylar avvolto* (ed a maggior ragione quelli a carta usati diversi anni fa) presentano pure un'apprezzabile induttanza interna. Tale induttanza può essere tranquillamente ignorata alle basse frequenze, come pure può essere tollerata in applicazioni fino a qualche MHz, specie se il valore della capacità è di poche migliaia di pF. Ma a frequenze più alte, l'induttanza interna non è affatto trascurabile, tale da sconsigliarne fermamente l'uso sulle frequenze radiantistiche, alle quali, oltretutto, cominciano a diventare sensibili anche le perdite nel dielettrico.

I *condensatori a mica* presentano invece induttanza interna molto bassa, talché il loro impiego è parimenti consigliabile a basse come ad alte frequenze. Solo nel campo delle VHF cominciano a farsi sentire, specie per valori elevati di capacità, gli effetti induttivi; ma anche a tali frequenze essi possono essere usati con successo, semplicemente mediante scelte oculate di capacità e dimensioni (per esempio, realizzando dei paralleli).

Purtroppo, non possono realizzarsi, con la mica, valori elevati di capacità (se non a costo di dimensioni e costi elevati); è per questo che, a bassi valori di frequenza, l'uso dei condensatori a mica non è affatto comune.

D) Qual è il significato di costante di tempo in un circuito a resistenza-capacità?

La *costante di tempo* di un circuito RC è il tempo, in secondi, richiesto dalla tensione ai capi di un condensatore perfettamente carico per diminuire del 37% il suo valore iniziale di tensione, quando il condensatore stesso viene scaricato su una resistenza.

Si può quindi anche dire che la costante di tempo è il tempo in secondi richiesto dalla tensione ai capi di un condensatore (inizialmente scarico) per salire fino al 63% del suo valore finale, quando tale condensatore viene caricato attraverso una certa resistenza, da una sorgente di tensione avente resistenza interna praticamente nulla.

Il valore della costante di tempo è determinata proprio dai valori di R e di C, ed il tempo in secondi è uguale al prodotto della resistenza (in ohm) per la capacità (in farad).

D) Cosa sono la reattanza induttiva e quella capacitiva? In che relazione stanno i rispettivi angoli di fase?

Le reattanze, induttiva e capacitiva, costituiscono la misura dell'opposizione al fluire della corrente alternata presentata rispettivamente da induttanza e capacità.

La reattanza induttiva è *direttamente proporzionale* alla frequenza; la reattanza capacitiva è *inversamente proporzionale* alla frequenza.

In nessun caso viene dissipata potenza nelle reattanze; e ciò, nonostante che la loro unità di misura sia l'ohm, esattamente come per l'unità di misura della resistenza.

In ambedue i tipi di reattanza, l'angolo di fase (cioè lo sfasamento) fra tensione e corrente è di 90°; senonché, per la reattanza induttiva la *tensione anticipa la corrente* (appunto di 90°), mentre per la reattanza capacitiva è la *corrente che anticipa la tensione* (sempre di 90°).

Di conseguenza, se una reattanza induttiva ed una capacitiva sono collegate in serie in modo tale che la stessa corrente attraversi entrambe, le tensioni sulla capacità e sull'induttanza risultano complessivamente sfasate di 180° (e cioè nettamente in opposizione di fase).

Se invece le reattanze sono in parallelo, in modo che sia la stessa tensione ad essere applicata ad entrambe, la corrente attraverso la capacità risulta sfasata di 180° rispetto a quella che attraversa l'induttanza.

D) Un resistore, un condensatore ed un induttore, aventi ciascuno 100 ohm di resistenza o reattanza rispettivamente, sono collegati in serie; qual è l'impedenza equivalente serie del circuito costituito da questi 3 elementi?

Il valore equivalente del circuito complessivo è semplicemente quello della resistenza, e cioè 100 ohm. Infatti, anche senza eseguire alcun calcolo, poiché le *reattanze risultano uguali e di effetto (fase) opposto*, esse si cancellano a vicenda in un circuito serie; il comportamento del circuito resta quindi determinato dalla sola resistenza.

D) Cosa significa il termine "fattore di potenza" in riferimento alla potenza nei circuiti elettrici?

Il termine "fattore di potenza" si riferisce al *rapporto fra la potenza effettivamente consumata e la potenza apparente* (prodotto: tensione per corrente) in un circuito a corrente alternata.

La differenza esistente fra potenza reale e potenza apparente deriva appunto dalla presenza in circuito di reattanze, che "rubano" (non dissipano, ricordiamolo) potenza.

D) Un trasformatore, al cui primario sono applicati 220 V, presenta un rapporto spire di 10:1. Se al secondario viene applicato un carico di 5 ohm, quant'è l'impedenza riflessa al primario? Quanta tensione compare ai capi di mezzo avvolgimento secondario?

Il rapporto di impedenza in un trasformatore è dato dal quadrato del rapporto del numero di spire. Di conseguenza, l'impedenza riflessa al primario sarà 100 volte quella secondaria, e quindi 500 ohm.

La distribuzione di tensione lungo un avvolgimento è sostanzialmente uniforme con il numero di spire; perciò, su metà avvolgimento vi sarà metà tensione. Essendo la tensione secondaria un decimo della primaria e quindi 22 V, su metà avvolgimento avremo 11 V.

D) Che differenza c'è fra il decibel in tensione (o in corrente) ed il decibel in potenza?

Il decibel è basato su un rapporto di potenze, ed è espresso matematicamente dalla formula:

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

Si tratta cioè del logaritmo (in base 10) del rapporto fra le potenze che si stanno confrontando, moltiplicato per 10 volte.

Per esempio, un rapporto di potenze pari a 10 equivale a 10 dB, un rapporto di potenze pari a 100 equivale a 20 dB, 1000 equivale a 30 dB, e così via.

Se invece ci si riferisce a tensioni (misurate sulla stessa impedenza), la formula diventa

$$dB = 20 \log_{10} \frac{V_2}{V_1}$$

Sia i guadagni che le perdite (anche quelli economici, volendo, hi!) espressi in dB possono essere molto semplicemente addizionati o sottratti aritmeticamente.

D) Definire il "fattore di forma" di un filtro a quarzo passabanda.

Il "fattore di forma" di un filtro di qualsiasi tipo è il rapporto fra la larghezza di banda del filtro ad un elevato livello di attenuazione (usualmente 60 dB sotto la risposta massima) e la banda passante nominale del filtro.

La banda passante è normalmente assunta come la larghezza della banda compresa fra le due frequenze per le quali l'attenuazione è di 6 dB sotto la risposta massima.

Per fare un esempio relativo a tali assunzioni, un filtro con fattore di forma pari a 3 vuol dire che la larghezza di banda a 60 dB di attenuazione è 3 volte più larga della banda passante vera e propria (a 6 dB).

In ultima analisi, il fattore di forma serve a rappresentare numericamente la ripidità dei fianchi della curva di risposta di un filtro; quindi più basso è il numero che lo indica, più i fianchi sono ripidi e migliore risulta il filtro.

Per meglio chiarire il concetto, e sempre riferendoci alle assunzioni di partenza, calcoliamo il fattore di forma di un filtro che abbia 2,5 kHz di testa (banda passante a -6 dB) e 5 kHz di base (fra punti di banda a -60 dB): molto semplicemente il fattore sarà di 5/2,5 e cioè uguale a 2 (valore molto buono!).

TUBI E SEMICONDUTTORI

D) Confrontando tubi e transistori, quali sono i vantaggi e svantaggi di ciascuno?

I semiconduttori in genere risultano molto ridotti come dimensioni, anche in riferimento alla potenza erogabile; lavorano a tensioni basse; non dipendono,

nel loro funzionamento, dall'emissione termoionica.

Di conseguenza risultano particolarmente adatti per apparecchiature portatili. Non presentano attese di funzionamento, non dovendosi riscaldare alcun catodo. Non sono soggetti ad esaurimento, e comunque a deterioramento delle proprie caratteristiche per invecchiamento. Sono molto resistenti alle sollecitazioni meccaniche.

Gli svantaggi risiedono in particolare nel fatto che (almeno nei tipi convenzionali, o bipolari) la bassa impedenza d'ingresso assorbe potenza dalla sorgente di segnale e che sono molto suscettibili di modulazione incrociata; questi difetti sono però in massima parte superati dagli ormai affermatissimi F.E.T. e M.O.S.F.E.T.

Resta una certa sensibilità delle condizioni di lavoro alla temperatura ambiente.

Le piccolissime dimensioni interne rendono necessario dissipare esternamente il calore non appena esso sia apprezzabile: inoltre rendono il transistor facilmente distruttibile a seguito di sovratensioni transitorie.

Per potenze elevate (specie a frequenze elevate, e per centinaia di watt), i tipi disponibili sono ancora pochi e costosi.

La capacità di reazione fra ingresso ed uscita è piuttosto elevata (se escludiamo i M.O.S.F.E.T. a doppio gate), e ciò rende sempre necessario, a frequenze elevate, neutralizzare il circuito (o montare la base a massa).

Il comportamento su forti segnali (amplificatori di potenza a RF) non è particolarmente raccomandabile, per la scarsa linearità.

I tubi a vuoto, pur richiedendo un catodo riscaldato per l'emissione termoionica, permettono di operare su un'ampia banda di tensioni (da poche decine a qualche migliaia, almeno per tubi abbastanza normali) e di essere realizzati in modo da dissipare potenze elevate (tubi da qualche kW sono ancora normali).

L'amplificazione (ed anche elevata) può essere ottenuta anche senza assorbire potenza dalla sorgente di segnale (classe A e AB1).

Per l'uso nei ricevitori, possono essere costruiti piccoli tubi con capacità interne molto ridotte, tali cioè da non richiedere neutralizzazione.

È relativamente facile ottenere amplificazione a potenza anche elevata in modo piuttosto lineare.

Gli svantaggi consistono principalmente nella necessità di fornire potenza per il riscaldamento del catodo, potenza che non si ritrova in alcun modo all'uscita del dispositivo, e ne aumenta oltretutto la temperatura; inoltre la costruzione è relativamente fragile (sia in riferimento al filamento che al vetro del bulbo contenitore) e piuttosto ingombrante.

Ricordiamo infine che il catodo di un tubo qualunque ha una durata ben precisa (da diverse centinaia a molte migliaia di ore, a seconda dei tipi), e, anche nell'ambito della sua durata prevista, le prestazioni degradano via via.

Come controparte, concludiamo sottolineando che i tubi sono adatti a sopportare molto meglio sovratensioni transitorie anche notevoli, e sono meno suscettibili di distruzione (e comunque, in ciò, molto più lenti) per sovraccarichi di potenza.

D) In cosa differiscono i transistori di tipo PNP da quelli di tipo NPN? Come vanno polarizzati i due tipi?

I due tipi di materiale che costituiscono un transistor sono: il tipo "N", in cui i portatori di corrente sono elettroni; il tipo "P", in cui la conduzione avviene mediante "buchi" o zone mancanti di elettroni.

Un rettificatore a semiconduttore consiste molto semplicemente dei due tipi suddetti messi a contatto (realizzando una cosiddetta "giunzione").

La conduzione ha luogo quando una tensione positiva è applicata al materiale di tipo P mentre è negativa la tensione applicata al materiale N (si dice che la giunzione ha polarizzazione diretta). Con le polarità opposte non si ha passaggio di corrente (si dice che la polarizzazione è inversa).

Un transistor è costituito da uno strato di materiale di un tipo posto su ogni faccia di una fetta del materiale opposto. Così, un transistor PNP è semplicemente formato sovrapponendo, sui due lati di una fetta di materiale N, due strati di materiale P; per il transistor NPN vale naturalmente il contrario.

La fettina centrale è chiamata base, e dei due strati esterni uno è il collettore e l'altro è l'emettitore.

In circuito, la giunzione emettitore-base ha polarizzazione diretta, mentre la giunzione collettore-base ha polarizzazione inversa. Ciò significa che: col tipo PNP il collettore e la base sono entrambi negativi rispetto all'emettitore; nel tipo NPN avviene ovviamente l'inverso, e cioè collettore e base sono entrambi positivi all'emettitore.

La polarizzazione base-emettitore è di circa 200 mV per i transistori costruiti usando il germanio come materiale base, è di circa 700 mV per i transistori costruiti usando il silicio.

La polarizzazione base-collettore è in pratica la tensione di alimentazione del circuito e deve solamente rientrare nelle caratteristiche tollerabili dal transistor.

D) La dissipazione di potenza di quale parte del transistor deve garantire il rispetto delle caratteristiche?

In un transistor, le caratteristiche di dissipazione sono basate sulla parte di potenza che può essere dissipata in calore dalla giunzione base-emitter rimanendo in condizioni di sicurezza.

In pratica, lo strato che costituisce la giunzione ha dimensioni (particolarmente lo spessore) molto più piccole degli altri elettrodi, e risulta quindi il più soggetto a distribuzione per sovratemperatura. È per questo motivo (oltre che, naturalmente, anche per la salvaguardia degli altri elettrodi) che, in stadi di potenza, è necessario montare un dissipatore di calore, il cui scopo è "estrarre" dall'interno del transistor il calore provocatovi e cederlo all'ambiente esterno circostante.

D) Cos'è la frequenza di taglio di un transistor? A cosa serve la conoscenza di questo parametro nel progetto di un circuito?

La frequenza di taglio (alfa) è quel valore di frequenza al quale il guadagno di corrente in un circuito con base a massa scende a 0,7 volte il normale valore a basse frequenze (usualmente 1000 Hz).

Naturalmente il valore reale del guadagno va calcolato tenendo conto della resistenza di carico al collettore, e degli altri parametri del circuito.

Conoscere la frequenza di taglio (alfa cut-off) serve a determinare il limite superiore di frequenza per ogni tipo di transistor (per inciso, è sempre consigliabile mantenersi lontani da tale limite).

D) Qual è, per i tubi elettronici, il circuito equivalente al montaggio dei transistori in base comune, emettitore comune e collettore comune?

In un transistor, la base corrisponde alla griglia, l'emettitore corrisponde al catodo e il collettore corrisponde alla placca (o anodo). Cosicché, il circuito con base a massa avrà come controparte il griglia a massa; l'emettitore a massa avrà come controparte il catodo a massa; il collettore a massa avrà come equivalente il placca a massa. Tale ultimo tipo di amplificatore si chiama anche rispettivamente "emitter follower" o "cathode follower".

D) Qual è la relazione di fase fra circuiti (e segnali) di ingresso e di uscita nei tre tipi di montaggio dei circuiti a transistori di cui sopra?

Nel circuito con emettitore comune, il segnale d'uscita è sfasato di 180° (è cioè in opposizione di fase) rispetto al segnale d'entrata.

Nei circuiti con base o collettore comune, i segnali d'ingresso e d'uscita sono in fase.

D) Come devono essere polarizzati i transistori in normali condizioni di amplificazione, in condizioni di interdizione (circuito aperto e di saturazione (circuito chiuso)?

La polarizzazione degli amplificatori dipende naturalmente dal tipo di classe nella quale essi debbono lavorare.

Per la classe A la corrente di polarizzazione di base deve essere scelta al centro della porzione più lineare della curva caratteristica corrente di base/corrente di collettore. Per la classe B invece la zona di polarizzazione va scelta in modo che, in assenza di segnale in ingresso, passi una corrente di collettore molto modesta (in pratica, si tratta di polarizzare il transistor appena sopra la soglia di conduzione). Il funzionamento in classe C richiede che la polarizzazione sia tale da mantenere il transistor ampiamente sotto il livello di interdizione.

Un transistor risulta polarizzato al punto di interdizione quando la sua base ed il suo emettitore sono mantenuti alla stessa tensione (in tali condizioni, non esiste corrente di base). Per polarizzare un transistor in saturazione, la corrente di base deve essere di valore tale che ogni suo ulteriore aumento non provochi alcun corrispondente aumento della corrente di collettore.

La corrente per la polarizzare la base è normalmente ottenuta derivandola, mediante resistenza di caduta o partitore, dalla sorgente di alimentazione.

Nel definire il circuito di polarizzazione di un transistor, occorre tener conto, specie per applicazioni un po' particolari, della necessità di stabilizzare le condizioni di funzionamento contro gli effetti delle variazioni di temperatura.

QUESTIONARIO - QUIZ

D1) Un amplificatore per audiofrequenze richiede una resistenza di carico di 2000 ohm per operare nelle condizioni ottimali di rendimento: la resistenza di carico disponibile è però di 50 ohm. È quindi necessario accoppiare il carico all'amplificatore mediante un trasformatore. Quale ne dovrà essere il rapporto spire?

- A - 40 a 1
- B - 6,3 a 1
- C - 7,9 a 1
- D - 1 a 13,6
- E - 14,14 a 1

D2) Un circuito per controllo automatico di guadagno richiede una costante di tempo di 3 secondi. la capacità in circuito è di 0,1 uF; quale sarà il valore della resistenza attraverso la quale il condensatore si dovrà scaricare?

- A - 25 kohm
- B - 3 Mohm
- C - 4 ohm
- D - 30 Mohm
- E - 470 kohm

D3) Un induttore ed un condensatore presentano ciascuno, a 1000 Hz, una reattanza di 250 ohm. Se li colleghiamo in serie in un circuito operante a 500 Hz, quale sarà la loro reattanza totale?

- A - 375 ohm, induttivi
- B - 500 ohm, induttivi
- C - 375 ohm, capacitivi
- D - 500 ohm, capacitivi
- E - zero

D4) Un filtro (meccanico, a 455 kHz) presenta un fattore di forma di 2,3. Se la sua banda passante a -60 dB è di 8 kHz, quale sarà la sua banda passante di testa (a 6 dB)?

- A - 2200 Hz
- B - 18400 Hz
- C - 2600 Hz
- D - 320 Hz
- E - 3480 Hz

D5) Un transistor PNP è realizzato in classe C come amplificatore ad emettitore a massa. Quali saranno le polarità delle tensioni applicate alla base ed al collettore, rispetto naturalmente all'emettitore?

- A - Base positiva, collettore negativo
- B - Base negativa, collettore positivo
- C - Base positiva, collettore positivo
- D - Base negativa, collettore negativo
- E - Indifferente, purché abbiano lo stesso segno.

D6) Disegnare un circuito amplificatore con collettore a massa ed accoppiamento a RC adatto per amplificazione ad audiofrequenza, che adotti un transistor PNP con relativo dispositivo di polarizzazione. Disegnare pure il suo equivalente a tubo a vuoto.

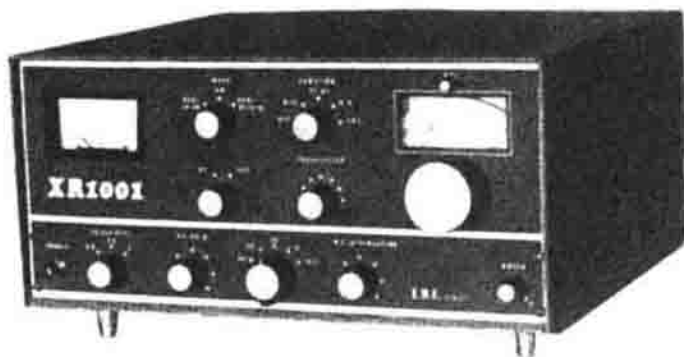
In ambedue i circuiti, indicare esattamente le polarità dell'alimentazione e, brevemente, le funzioni dei componenti.



Sul prossimo numero pubblicheremo le risposte

XR 1001

RICEVITORE
AM - SSB - CW



equipaggiamenti
radio
elettronici

27049 STRADELLA (PV) - Via Garibaldi, 115 - ☎ 0385 / 48139

nuovi prodotti

SU QUESTA PAGINA DAREMO NOTIZIA DEI COMPONENTI, ACCESSORI ED APPARECCHIATURE CHE CI SEMBRANO PIÙ INTERESSANTI E VICINI AL RADIOAMATORE NONCHÉ AL DILETTANTE ED AL TECNICO ELETTRONICO. PURTROPPO, IN MOLTI CASI, QUESTA DIVENTERÀ LA PAGINA DEI SOGNI, ESISTENDO BEN NOTE DIFFICOLTÀ A REPERIRE CERTI MATERIALI; MA ALMENO AVREMO ESAUDITO IL NOSTRO IMPEGNO PROGRAMMATICO DI AGGIORNAMENTO TECNICO.

Miglior figura di rumore con i diodi al GaAs per SHF

Figure di rumore migliori del 10+20% rispetto a quelle dei diodi mixer Schottky sono state ottenute con nuove tecnologie nella costruzione dei dispositivi all'arseniuro di gallio.

Il fattore di rumore dei diodi così prodotti usati come mixer nella gamma da 4 a 40 GHz è risultato migliore di 0,5+1 dB rispetto ai normali "hot-carrier"; per esempio, a 40 GHz si è ottenuto un fattore di rumore di poco superiore ai 5 dB.

Questa nuova tecnica, per ora solo allo stato sperimentale presso la THOMSON-CSF (Francia), apre ancor migliori orizzonti sulle gamme SHF, già ora campo di intensa sperimentazione.

Collante epossidico buon conduttore

Un adesivo ad alta conducibilità, consistenza in resina epossidica caricata con argento, risulta disponibile sul mercato inglese (EMERSON-CUMING). La sua resistività è di $2 \cdot 10^{-4}$ ohm-cm. A temperatura di 50° indurisce in circa 2 ore, ed incolla metalli, vetro, ceramica e plastica. L'illustrazione che ne pubblica l'impiego mostra un caso piuttosto interessante, e cioè il fissaggio di una guida d'onda alla sua flangia di terminazione (hi).

Amplificatori operazionali con ingresso a FET

La NATIONAL sta ampliando la propria gamma di FET-OP-AMP. La serie LF351 comprende alcuni tipi di operazionali plastici a basso costo (a media e bassa tensione di offset).

La serie LF353 comprende operazionali doppi aventi le stesse caratteristiche. La serie LFT156 comprende tipi singoli ad elevate caratteristiche (e prezzi).

Un tester che misura anche la temperatura

Il Minitest G (della SALFORD), oltre alle normali misure di tensione, corrente e resistenza, può anche misurare le temperature. Esso comprende un commutatore a termocoppia per misure su termocoppie dentro o fuori circuito; incorpora anche un ronzatore per misure di continuità.

Resistenze non induttive per carichi fittizi

La CORNING EL. EUROPA produce resistori di potenza non induttivi per carichi fittizi a radiofrequenza (a norme M.I.L.).

La potenza tollerata va, a seconda dei tipi, da 7 W a 6 kW (a 50 ohm)

Integrato amplificatore/rivelatore da 0,15 a 3 MHz

Un nuovo integrato monolitico, tipo FERRANTI ZN414, funziona come amplificatore/rivelatore da 150 kHz a 3 MHz (sintonizzato con componenti esterni).

Il contenitore è il minuscolo TO18, va alimentato con 1,5 V e assorbe ben 300 μ A (!); la sensibilità di soglia è 50 μ V ed il guadagno 72 dB.

(continuazione di pag. 4)

genere il radioamatore lavora in silenzio, sempre pronto a dar qualcosa: la radio è nata, ed è nota, proprio per questo.

Mi sembra che non capiscano del tutto questo concetto: forse, quel po' di amarezza che ho dentro non mi rende convincente sino in fondo.

Insisto, parlo di solidarietà, di passione, di frontiere, di satelliti, di aurore boreali; poi... il tempo è passato e ci salutiamo.

Qualche stretta di mano, in silenzio (per non tradire il groppo), una cartolina di Gemonia, una semplice dedica.

Una signora friulana mi abbraccia: questo a me basta per ripagarmi della terribile settimana passata qui un anno fa.

Ma ai miei colleghi, all'Associazione cui appartengo, potrà bastare?

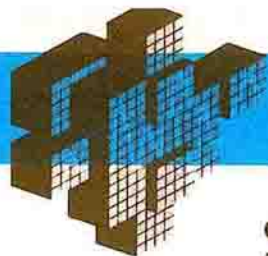
Mi pare che questo brano sia sufficientemente significativo; aggiungo solo qualcosa, a conclusione, per ancor meglio sottolineare il succo del discorso. L'occasione sembrava favorevole (e, diciamo pure, doverosa) per chiarire tante cose all'opinione pubblica; sembrava ancor più favorevole (ed ancor più doverosa) per ottenere qualcosa di quello che da anni sollecitiamo (così si dice) ai Ministeri competenti. Anche perché (e qui mi fermo) altri, per molto meno, hanno ottenuto molto di più!

SSOR - MICROPROCESSOR - MIC

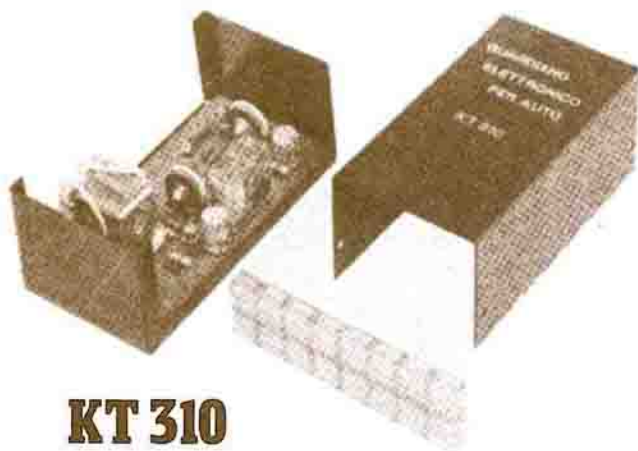
arrivano i microprocessori! CORSO COMPLETO E KIT

I microprocessori (adottiamo senz'altro il termine italianizzato) stanno ormai diventando il boom del momento, e saranno senz'altro la base dell'elettronica di domani; e ciò praticamente in tutti i settori: dalla contabilità ai giocattoli, dalla radio alle teleprogrammi.

A cominciare dal n. 3, rKe inizierà una serie di articoli teorico pratici che costituiranno un vero e proprio corso basilare su questo importante argomento; verrà naturalmente anche proposta una serie di Kit, utilizzando il dispositivo (e relative interfaccie) che si riterrà più utile (ed elastico) per il tipo di impieghi previsti.



GUARDIANO ELETTRONICO PER AUTO



KT 310

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione di alimentazione	- 12 V =
Tempo della temporizzazione P	- 4 + 20 sec.
Tempo della temporizzazione P	- 4 + 20 sec.
Tempo della temporizzazione P	- 50 + 60 sec.
Assorbimento a vuoto	- 5 + 7 mA
Assorbimento a pieno carico	- 200 mA circa

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il modo di funzionamento del KT 310 è semplice anche se ottenuto con un circuito tecnologicamente avanzato e con un alto grado di affidabilità. Al momento di uscire dalla vostra autovettura non dovrete far altro che alimentare l'antifurto tramite l'interruttore che avrete installato in un punto agevole ma nascosto (è inutile dare alcun suggerimento sulla posizionatura dell'interruttore, in quanto tutti gli autoveicoli hanno, all'interno, un numero stragrande di piccoli anfratti e nascondigli utili allo scopo). Eseguita questa operazione avete un certo lasso di tempo, da voi determinato tramite RT, per uscire dall'autovettura; in queste condizioni potete abbandonare il veicolo per giorni e giorni, perché il KT 310 costituisce un sistema completamente autosufficiente. Infatti, con l'antifurto inserito, dall'apertura delle portiere passano pochi secondi determinati dalla regolazione di R9, e poi l'estraneo avrà la sorpresa di sentire suonare le trombe e di trovare il motore bloccato nel caso che tenti ugualmente la messa in moto. Le trombe suoneranno per circa un minuto e poi il tutto tornerà nelle condizioni iniziali con il KT 310 sempre pronto a scattare. Piazzando inoltre un piccolo pulsante nel cofano motore, collegato al punto D del KT 310, si ha la possibilità di fare suonare le trombe IMMEDIATAMENTE all'apertura del cofano sventando all'istante potenziali manomissioni dell'impianto elettrico dell'autovettura da parte di malintenzionati. Il KT 310 ha dunque 3 temporizzatori: uno necessario per uscire del veicolo, uno per entrare e l'ultimo per determinare la durata del suono delle trombe.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione di alimentazione	- 12 Vcc (220 V tramite KT 103)
Consumo max	- 500 mA
Frequenza di trasmissione	- 88 + 108 MHz
Tipo di emissione	- Modulazione di frequenza
Potenza di uscita	- 2 + 3 W
Sensibilità di ingresso B.F.	- 100 mV
Impedenza di uscita	- 52 + 75 ohm
Deviazione di frequenza	- ± 75 kHz

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 428, per le sue caratteristiche, esce dal gruppo dei radio-microfoni o radiospie, per entrare di diritto nel gruppo dei trasmettitori F.M. L'uso di componenti selezionati e costruiti appositamente per questo tipo di emissione, permette di avere una apparecchiatura semiprofessionale ad un prezzo veramente contenuto. In abbinamento al KT 209 (mixer a tre ingressi) è in grado di diventare una piccola, ma efficiente, stazione radio, ciò senza spendere un patrimonio in costosissime e complesse apparecchiature. Il KT 428 ha una potenza di uscita di 2-3 W ed è già corredato di un'antenna di tipo ground plane, quindi, subito dopo il montaggio, è in grado di funzionare.

Per le sue caratteristiche si presta molto alla realizzazione di Radio Libere, di quartiere o di paese; la possibilità di variare molto agevolmente la frequenza ne semplifica l'impiego anche in quelle città dove le frequenze principali sono occupate e c'è la necessità di inserirsi in uno spazio libero. La possibilità della doppia alimentazione permette l'uso mobile del KT 428, quindi è possibile fare collegamenti in diretta dai luoghi di svolgimento di avvenimenti sportivi o mondani. Però dire che il KT 428 serve solo per fare delle Radio Libere, è limitare le possibilità di impiego di questa apparecchiatura, con essa è possibile tenere sotto controllo un magazzino, può essere usata in abbinamento ad un antifurto, oppure come citofono via radio, quindi è possibile, usando la fantasia e gli accessori adatti, allargare indefinitamente il campo di azione del KT 428.

- 1) Preamplificatore di Bassa Frequenza
- 2) Oscillatore
- 3) Amplificatore di potenza

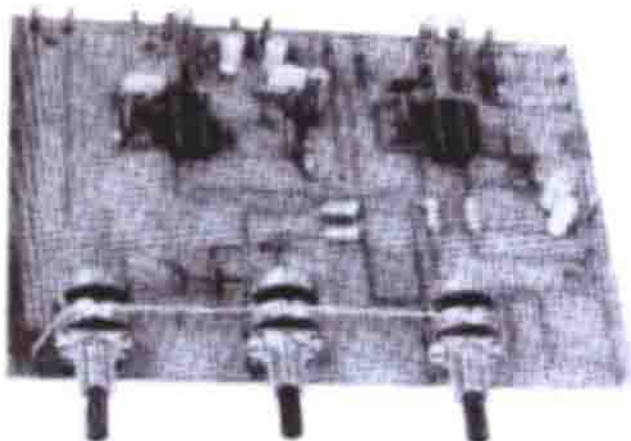
KT 428



TRASMETTITORE F.M.



KT 213



MIXER STEREO A 3 INGRESSI

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione di alimentazione
Corrente assorbita massima
Banda Passante
Distorsione
Rapporto segnale disturbo

= $\pm 15 \pm \pm 25$ Vdc
= 20 mA
= 10 Hz $\pm$ 30 kHz $\pm$ 1 dB
= 0,1%
= 60 dB RIAA

Tensione massima di uscita
Tensione nominale di uscita
Sensibilità per uscita nominale

70 dB alto livello
= +15 dBm (6 V eff.)
= 1 V eff.

Impedenza di ingresso

= phono RIAA - 2,5 mV
Lineare - 150 mV
= phono RIAA - 47 kohm
Lineare - 200 kohm

Impedenza di uscita

= 200 ohm

Separazione tra i canali

= 100 dB

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 213 è un preamplificatore - Mixer Stereofonico, cioè è in grado di pilotare uno stadio di potenza e può, contemporaneamente, miscelare 3 segnali provenienti da 3 diverse fonti. Il vantaggio di questo dispositivo sta nel fatto di non avere commutazioni, cioè di apparati, Tuner, giradischi e registratori, sono sempre collegati ed è sufficiente operare sulle manopole di livello per ottenere il segnale desiderato. Questa particolarità è soprattutto utile in fase di registrazione; infatti con questo dispositivo è possibile inserire un sottofondo musicale ad un discorso, oppure fare dissolvenze tra un brano e l'altro. Grazie all'uso di circuiti integrati si è potuto ridurre al minimo il numero dei componenti necessari alla costruzione del KT 213, ottenendo così dei risultati di vera alta fedeltà nella riproduzione musicale.

- 1) Phono RIAA.
- 2) Blocco di Miscelazione.
- 3) Blocco Sommatore e Preamplificatore.
- 4) Blocco di stabilizzazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione di alimentazione - 15 + 15 V.a. 50 Hz.
Consumo massimo - 60 V.A.
Banda Passante (-3 dB) - 35 Hz + 25 kHz
Potenza massima (RL=4 ohm) - 20 W R.M.S.
(RL=8 ohm) - 16 W R.M.S.
Distorsione (Pu.=10 W) - 0,3%
Rapporto segnale/disturbo - 70 dB
Sensibilità massima di ingresso - 1,5 Veff.
Controllo toni - $\pm$ 12 dB
Filtri alti-bassi - -12 dB/ottava

Completo controllo di volume fisiologico e protezione contro i corto circuiti in uscita.

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

L'uso di circuiti integrati di nuova concezione ha permesso ai tecnici della Play Kits, di realizzare un amplificatore stereofonico con caratteristiche di vera alta fedeltà.

Il KT 214 si può suddividere in 4 blocchi fondamentali:

- 1) Alimentatore
- 2) Controllo toni e filtri
- 3) Amplificatore
- 4) Circuito di indicazione.

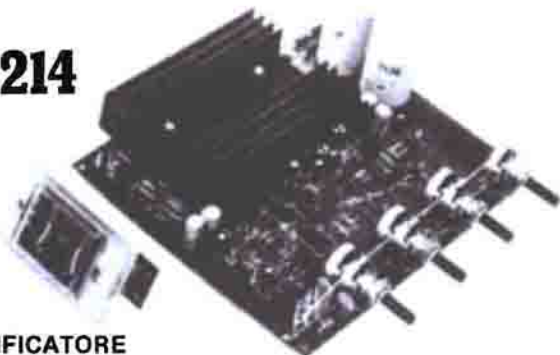
L'alimentazione fornisce al circuito la tensione di +20-20 V riferiti a massa, ed in questo modo si può togliere il condensatore di uscita sullo stadio finale in modo da ottenere una migliore risposta sulle frequenze più basse.

Il segnale proveniente da un preamplificatore (KT 213) attraversa tutta la rete di controllo toni; con questo circuito è possibile controllare la risposta alle varie frequenze in modo da avere un suono il più gradevole possibile al vostro orecchio. Questo circuito è completo di controllo di volume fisiologico che serve a rendere il più gradevole possibile il suono ai bassi livelli di ascolto. Il cuore del KT 214 è composto dai due circuiti integrati IC1 ed IC2, che contengono tutti i componenti attivi del circuito e provvedono ad amplificare il segnale fino ad una potenza di 20 W.

Il circuito di indicazione serve a pilotare lo strumento in modo d'avere sempre a disposizione un controllo strumentale sull'uscita dell'amplificatore.

Con il KT 213 (Mixer Stereo a 3 ingressi) è possibile completare il KT 214, formando un impianto stereofonico completo.

KT 214



**AMPLIFICATORE
STEREOFONICO**



elenco dei rivenditori PLAY KITS in Italia

ABRUZZI

67100 L'AQUILA - Via Tre Mari - SETI di LUCCI ANTONINA
67051 AVEZZANO (AQ) - Via Mazzini, 66 - BUSCHI DANTE & RENZO
66100 CHIETI - Via Tassari, 8 - RADIOTELECOMPONENTI
64022 GIULIANOVA (LID) - Via G. Galilei, 37/39 - PICCIRILLI A.
65110 PESCARA - Via Spaventa, 45 - A.Z. COMP. ELETTRON. DI GIULI V.
67039 SULMONA (AQ) - Via Aragona, 21 - RADAR ELETTR. DI F.lli F.
64100 TERAMO - Piazza Planesi, 4 - ELETTRONICA TERAMO
66054 VASTO (CH) - Piazza L. Puente, 12 - ELETTORICI DI ATTURO G.

CALABRIA

80146 LANZIA TERME (CZ) - Via Crocicchio, 5 - HOBBY MARKET & G.
89032 BIANCO (RC) - Via Vittoria, 66 - PIZZINGA & SGAMBELLONE
89100 REGGIO CALABRIA - Via Arcovito, 55 - CICCIO DEMETRIO
89100 REGGIO CALABRIA - Via Marvasi, 53 - RETE di MOLINARI ALBERTO
89100 CATANZARO - Via XX Settembre - ELETTRONICA TERESA D. S. E.
87100 COSENZA - Via N. Serra, 56/58 - ANGOITI FRANCO
89074 CROTONE - Via G. Mariti, 28 - LER di CRUGLIANO
89040 SIDERNO MAR. (RC) - C.so della Repubblica, 30 - CORRIGIUSTA D.
89018 VIBO VALENTIA (CZ) - Via Dante Alighieri - GULLA FRANCESCO

CAMPANIA

83100 AVELLINO - P.zza Libertà, 60 - CASA DELLA RADIO di B. G.
81033 CALABDI PRINCIPALI (CE) - Corso Umberto, 213 - CEM
83026 MONTORO SUPERIORE (AV) - Via Municipio, 122 - TRASI MARIA
80146 NAPOLI - Via G. Ferraro, 66/C - BERNASCONI & C. s.p.a.
80134 NAPOLI - Via S. Anna dei Lombardi, 19 - POWER di CRISTO
80141 NAPOLI - Via S. Alfonso dei Liguani, 18 - TELEPRODOTTI
84094 BATTIPAGLIA (SA) - Via Napoli - ELETTRONICA DI CARO
80053 CASTELLAMARE DI STABIA (NA) - Viale Europa, 80 - CBO di C.
84100 SALERNO - Corso Garibaldi, 139 - ELETTRONICA
81043 S. M. CAPUA VETERE (CE) - Via V. Emanuele, 48 - MEROLA V.
82100 BENEVENTO - C.so Dante, 29/31 - FACHIANO BIAGIO
80142 NAPOLI - Via Siretola, 55 - Anna e Paolo, 112 - V.D.B.
81031 AVERSA - Via Cavour, 12 - ELETTRONICA DIANA
81043 CAPUA - Via Appia, 55 - GUARINO ORAZIO

EMILIA ROMAGNA

40131 BOLOGNA - Via Cignani, 18 - VECCHIETTI GIANNI C.
47033 CATTOLICA - Via del Prete, 12 - ELET 2000 di V.E.B.
41100 MODENA - Via dei Bonomi, 75 - ELET BIANCONCHI
47046 MISANO MARE (FO) - Via Piemonte, 19 - GARAVELLI FRANCO
42100 REGGIO EMILIA - Roma, 49 - D. D. ELETTRONIC s.p.a. di M.E.B.
29100 Piacenza - Via S. Ambrogio, 33 - ERC di C.A.
44100 FERRARA - Via 25 Aprile, 99 - MARZOLA CELSO
40100 BOLOGNA - Via Rivarolo, 112 - GUZZARDI ANGELA
40127 BOLOGNA - Via Rensani, 13/2 - RADIOFORNITURE di NATALI S. C.
47023 CESENA (FO) - Via S. Cabotto, 71 - MAZZOTTI ANTONIO
48018 FAENZA (RA) - Via Saffi, 40 - DAPPORTO ACHILLE
47036 FIORENZA - Piazza del Duomo, 8 - ITALCOM ELETTRONICA TELECOM
49028 INOLA - Via del Lavoro, 65 - A.E. LAB. ASS. ELETTR.
41013 PARMA - Via Corbelli, 1 - HOBBY CENTER
48100 RAVENNA - Via Baracca, 34/4 - ARRIGNONI NORINA in RICCI
42100 REGGIO EMILIA - Via del Torrazzo, 3 - SACCHINI LUCIANO
42100 REGGIO EMILIA - Via Garibaldi, 10 - ELETTRONICA di FERRETTI
47036 RICCIONE (FO) - Via Botte, 5 - MIGANI FRANCESCO
47037 RIMINI - Via Parrie, 1 - CEM di GUERRA & VANDI
47037 RIMINI - Via Sassonia, 76 - FRAL s.r.l.
47049 SASSUOLO - Via Matteotti, 127 - ELETTRONICS C. di MONTAGNOLI
40129 BOLOGNA - Via Calvan, 42 - CEM
40125 BOLOGNA - Via del Piombo, 44 - RADIORICAMBI
46022 LUIGO (RA) - C.so Matteotti, 37 - LAMS

FRUILE VENEZIA GIULIA E TRENTO

34125 TRIESTE - Via XX Settembre, 15 - RADIO TRIESTE di E. M.
34133 TRIESTE - Via Cicerone, 2 - RADIO KALKA
34125 TRIESTE - Galleria Fante, 8/10 - RADIO TUTTO D. CASINI
35012 MERANO - Via delle Corse, 106 - ELECTRO RADIO HENDRICH
39100 BOLZANO - Via Portici, 1 - ELETTRONICA s.p.a.
34074 MONFALCONE (GO) - Via Canan, 8 - ELETTRONICA di PERSICINI
33170 PORDENONE - Via Garibaldi, 59 - EMP. ELETTRONICO di CORSALE
33170 PORDENONE - Via S. Cabotto, 24 - HOBBY ELETTRONICA di C.
33100 UDINE - Viale Europa, Unità 41 - MORFET di MORVILE FEULA

LAZIO

00167 ROMA - Via Domenico Tardini, 13 - GAMAR di D.M.
00019 TIVOLI (RM) - Via Torni, 35 - EMILI GIUSEPPE
00198 ROMA - Via Reggione, 30 - MAS CAR di MASTROVILI
00183 ROMA - Via Appia, 252 - A.B.C. di CASCIOLI ERCOLE
00165 ROMA - Via Gregorio VII, 428 - ALTIMIRO D'ANGELO
00177 ROMA - Via Cassina Nord, 508 - DEL GATTO SPARTACO
00198 ROMA - Corso Trieste, 1 - DI FAZIO SALVATORE
00172 ROMA - Via de Frappesi, 42 - D. FILIPPO FILI
03154 ROMA - Via A. Paganella, 84 - ELECTRONICS COMPONENTS s.r.l.
00185 ROMA - Via dei Giuliani, 107 - ELETTRONICA BISCOSSI
02192 ROMA - Via delle Mille, 114 - ELETTRONICA CONSORTI
00175 ROMA - Via dei Conzoli, 7 - G.B. ELETTRONICA
00154 ROMA - Via dei Conzoli, 36 - PASTORELLI GIUSEPPE
00100 ROMA - Via Orti Trastevere, 84 - TODARO E KOWALSKY
00184 ROMA - Via Nazzari, 240 - RADIO PRODOTTI
00132 ROMA - Via de Frappesi, 22/24 - FILIPPO FILI
00177 ROMA - Via F. Baracca, 74/75 - ZEZZA TERESA
00161 ROMA - Via Belsini, 69 - BARONNI MAURO
00041 ALBANO LAZIALE (RM) - Borgo Garibaldi, 286 - DAMICO M.
04011 APRILIA (LT) - Via delle Margherite, 11 - LOMBARDI BRUNO

00353 CIVITAVECCHIA - Via N. Sario, 9 - ELETTRONICA di MONACINI
00053 CIVITAVECCHIA - Via XX Settembre, 19 - TELETRONIK di M. A.
00033 CIVITAVECCHIA - Via C. di C. 3 - C. PUSH PULL ELETTRONICO
00048 GROTTOFERRATA (RM) - P.zza V. Belli, 2 - RUBEO ALDO
04100 LATINA - Via Montese, 54 - FRANZINI LUIGI
00048 NETTUNO (RM) - Via Carlo Cattaneo, 54 - ELETTR. MANCINI
00056 OSTIA LIDO - Via Isole Sotomano - ELETTRONICA ROMANA
00056 OSTIA LIDO - Via Ann. De Bono, 69 - G.E.D. ELETTRONICA s.r.l.
00019 TIVOLI - Via Palatino, 42 - SALVATI VINCENZA
00048 VELLETRI (RM) - Via Oberdan, 118 - MASTROGIROLAMO UGO
01100 VITERBO - Via Buozzi, ang. Via Mancini - ART di VITTORI BRUNO

LIGURIA

19100 LA SPEZIA - Viale Italia, 675/677 - ORGANIZZAZIONE VART
19038 LA SPEZIA - Via Hainelino, 10 - TELESERVICE
17019 VARAZZE (SV) - V. S. Ambrogio, 5 - C.M. di MARZIANO S.
17100 SAVONA - V. Monti, 15/R - TELETRONMARKET 2002 di SACCO
16121 GENOVA - Via Brig. Liguria, 75/80/R - ECHO ELECTRONICS di A.F.
16151 GENOVA (SAMPIERDARENA) - Via Dattilo, 60/R - ELETTR. VART
18100 LA SPEZIA - Via XXIV Maggio, 330 - RADIO PARTI di GIORGIO P.
19038 SALENTO - Via Martiri della Libertà, 87 - PERSICI VITTORIO
19038 SARZANA (SP) - Via A. Lucini, 20 - ELETTRONICI di VINCENTI U.
17100 LA SPEZIA - Via Milano, 54/R - SAROLLI FRANCO
19105 CONEGLIANO VENETO (TV) - Via Manni, 41 - ELCO ELETTRONICA
19017 MESTRE (VE) - Via Po, 34 - GINETELEMARKE s.r.l.
10044 MONTE BELLUNA - Via M. Groppe, 1 - BEA ELETTRONICA
15018 MONTECATINI (PT) - C.so Roma, 45 - ZANNI
30000 STALINGNO DI MIRANO (VE) - Via Bollo, 34 - SAVING di M.E.F.
45100 ROVERGO - Corso del Popolo, 3 - GA ELETTRONICA
31033 C. FRANCO VENETO (VI) - Borgo Treviso, 32 - EMPORIO ELETTRICO DI D.
30172 VENEZIA MESTRE - Via Mestre, 24 - EMPORIO ELETTRICO DI D.
31100 TREVISO - Via IV Novembre - RADIO MENEGHEL
36100 VICENZA - Via Margherita, 21 - ADES di WALTER BOLOGNA

LOMBARDIA

27029 VIGEVANO (MI) - C.so Milano, 3 - BOLOGNA CARLO
20029 S. ANG. LOD. (MI) - Via Colombo, 9 - TELETECNICA di E. ET.
20131 MILANO - Via Padova, 72 - FRANCHI CESARE
20099 S. S. GIOVANNI (MI) - Viale Marconi, 19 - V.A.R.T.
20144 MILANO - Via D'ogni, 3 - L.E.M.
20033 DESIO (MI) - Via Garibaldi, 137 - FARINA BRUNO
20077 MEGLIANO (MI) - Via Lodi, 37 - MECA ELETTR. s.r.l.
20099 S. S. GIOVANNI (MI) - Via Boccaccio, 180 - ELETTR. SESTES
20079 S. ANG. LOD. (MI) - Via Colombo, 9 - TELETECNICA di ROSSO T.
21100 CREMA - Via V. Veneto, 1 - SIRONI S.
25100 BRESCIA - Piazza Repubblica - CORTEM di F.LLI R.
20030 ADO (BS) - Via Provinciale, 41 - ALLEVI R.
21040 CUSANO VARI - Via Palestro, 32 - RICI ELETTRONMECCANICA
20123 MILANO - Via Gaudente Ferrar, 7 - HOBBY ELETTRONICA
20156 MILANO - Via Varesina, 305 - A.Z. COMPONENTI ELETTRONICI
20123 MILANO - Via Primitivo, 32 - ELETTRONICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 1 - S.A.I.M.E.S. di SALA ATTILIO
03043 ARCORE (MI) - Via Umberto I, 47 - SALA EGIDIO
24100 BERGAMO - Via De Campane - CORDANI
24100 BERGAMO - Via Enrico Fermi, 7 - TELE RADIO-PRODOTTI
22100 COMO - Via Napoleone, 6/B - CART
26100 CREMONA - Piazza Marconi, 21/A - TELCO di ZAMBIASI
25100 MANTOVA - Via Risorgimento, 69 - ELETTRONICA s.p.a.
26015 SORENSA (CR) - Via Manzoni, 12 - M.B.M. di BONI MARIO
27029 VIGEVANO (MI) - Corso Milano, 3 - BOLOGNA CARLO
21100 VARESE - Via Donzelli, 2 - MIGLIORINI P. GABRIELE
20129 COMO - Via Grandi, 15 - SIRONI

MARCHE

60044 FABRIANO - Viale Campo Sportivo, 38 - GREFFI ELETTRONICA
61044 CANTIANO (PS) - Via 4 Novembre, 39 - FECCHI ADRIANO
63023 LEP. (AP) - Via Lep. 36 - NEPI IVANO & MARCELLO
60100 ANCONA - Via XXIX Settembre, 14 - ELETTRONICA PR. di A. D. P.
63105 ASCOLI PICENO - Via Kennedy, 11 - ELETTRONICA ALDOIAN
03032 FANO - Piazza A. Costa, 11 - BORGOGELLI LORENZO
00335 JESI (AN) - Via S. Francesco, 87/E - AGNETTI SILVIO
60035 JESI (AN) - Via XXV Maggio, 44 - F.C.E. ELETTR. di N. COLETTI
61150 PESARO - Via Lanza, 9 - MORGANTI ANTONIO

MOLISE

86100 CAMPOBASSO - Piazza V. Emanuele, 13 - MAGLIONE ANTONIO
86039 TERMOLI (CB) - C.so Umberto, 53 - SCRASCIA FILI

PIEMONTE E AOSTA

10126 TORINO - Via Salvemio, 11/B - IMER ELETTRONICA
12000 CUNEO - Via Negrelli, 18 - ELETTRONICA DI BENSO
13051 BIELLA - Via Candelo, 54 - G.B.R. di GIARRIZZO & BISATTI s.r.l.
10127 NOVARA - Via Garibaldi, 11 - C.F.A. di OLGINO
10015 IVREA (TO) - Piazza Pissone, 18 - VERGANO GIOVANNI
10128 TORINO - C.so Umberto, 31 - ALLEGRO FRANCESCO
15057 TORTONA (AL) - C.so Don Onzone - PAGLIAROLI DOMENICO
00175 ROMA - Via dei Conzoli, 7 - G.B. ELETTRONICA
10045 FOSSANO - Via Emanuele Filiberto, 5 - ASCIARI GIANFRANCO
10138 TORINO - Via Avignone, 45 - FIRET di B. A.
10128 TORINO - Via Savonarola, 6 - CARTEI
10154 TORINO - C.so Palestro, 101 - FARETTI di QUOLIELMO
10137 TORINO - Via Fialdella, 167 - FARTOM DI VIOLA
15100 ALESSANDRIA - Via Dante Alighieri, 110 - REMOTTI GIOVANNI
11100 AOSTA - Via Chambery, 104 - LANZI RENATO
14100 ASTI - Via S. Giovanni Bosco, 22 - ELETTRONICA di C. & C.

28041 AROMA (NO) - Via Milano, 32 - C.E.M. di MASELLA GIOVANNI
12100 CUNEO - Via XXV Aprile, 19 - GABER s.n.c. di GASCO CARLO
28037 DOMODOSSOLA - Via Galilei, 46 - POSSESSI IALEGGIO
28100 NOVARA - Via Dante, 13 - BERGAMINI ISIDORO
12100 NOVARA - Via Doria, 4 - CENTRUM ELETTRONICA LA VECCHIA
28026 OMEGNA (NO) - Via Tito Spert, 9 - GUGLIELMINETTI GIANFRANCO
10043 ORBASSANO (TO) - Via Nino Bizio, 20 - PALERMO UGO
10054 PINEROLO (TO) - Via De Pina, 38 - CAZZADORI V. & DOMINICI L.
12100 VERCELLI - Via XX Settembre, 15/17 - ELETTRONICA di B. A.
10036 SETTIMO TORINESE (TO) - P.zza S. Pietro, 9 - AGGIO UMBERTO

PUGLIA

74100 TARANTO - Via Ugo Foscolo, 29 - TURI GIOVANNA
71036 UCERNA - Via Porta Foggia, 118 - TUCCI GIUSEPPE
71019 VIESTE (FG) - V. S. Maria di Merito, 4 - SAVEMINI ANTONIO
74100 TARANTO - Via Medaglie d'Oro, 114/136 - RUSSANO ENZO
74100 TARANTO - Via Dante, 241 - RATTI di LA GIOIA PI. PALUMBO
74100 TARANTO - Via Cerdan, 128 - ELETTRONICA PIEPOLI
74100 BRINDISI - Via G. Colombo, 15 - RADIO PRODOTTI di MIGELI
72042 CASAPRANO (LE) - Via S. Marino, 17 - DITANO SERGIO
71003 FOGGIA - Via Vittoria, 10 - MARASCULO VITO
71003 FOGGIA - Corso Caracciolo, 28 - LEONE FRANCO
71003 FOGGIA - C.so Caracciolo, 11 - RADIO SONORA di MONACHESE
71003 LECCE - Via Jurgio, 20/22 - LA GRECA VINCENZO
72024 MAGLIE - Via della Loggia, 10 - BARBERI GUIDO
70025 MODUGNO - Via Palese, 3 - ARTEL
70017 PUTIGNANO - Via Cavour, 12/C - ELETTRONICA di MARCO AMATI
71100 FOGGIA - P.zza S. Giovanni, 70 - LEONE CENTRO
72024 MAGLIE - Via Mazzini, 47 - C.F.C.
76015 MARTINA FRANCA - Via Verdi, 9/A - CAROLI GIUSEPPE

SICILIA

95037 S.G. LAPUNTA (CT) - Via Roma, 250 - PULVIRENTI GIUSEPPE
93010 CALTANISSETTA - Via Umberto, 12 - RUSSOTTI SALVATORE
90139 PALERMO - Via Simone Corleo, 8/A - M.M.P. ELECTRONICS s.p.a.
90120 ARGENTATO - Via Empedocle, 81 - CALANDRA LAURA
95131 CATANIA - Via S. Maria, 10 - BARBERI SALVATORE
93012 GELA - Via F. Crispi, 171 - S.A.M. ELECTRONIC
95014 GIARRE (CT) - Viale Libertà, 138 - CARET di RIGALDI
92027 LICATA - Via Campobello, 58 - RIZZO ANTONIO
95027 MILAZZO (ME) - Via 20 Luglio, 78 - ASTRO di G. F.lli PAPALE
96010 PRIGLO - Via Rossini, 6 - ELETTRONICA MACCARONE
91100 TRAPANI - Via Marsala, 46 - CENTRUM ELETTRONICA CARUSO
91003 SCRACUSIA - C.so Umberto, 46 - MOSCUZZA FRANCESCO
95105 MARSALA - Via Cavour, 26 - M.M.A.
92024 CANICATTI AG. - Via Campina, 1 - ELECTRONIC CENTER

TOSCANA

50123 FIRENZE - Via Il Prato, 40/R - PACIETTI FERRERO
50100 FIRENZE - Via S. Rocco, 9/11 - FAGGIOLI GUGLIELMO
50100 FIRENZE - Via Roma, 7 - CASA DELLO SCOTTO
50100 AREZZO - Via Po, 9/13 - VIJECOMPLEMENTI
54013 AULLA (MS) - Via Gramsci, 3 - DE FRANCHI ITALO
52033 CARRARA - Via XX Settembre, 97/0 - TELE SERV. EL. s.r.l. D.M. A.
58100 GROSSETO - V. G. moni, 35/37 - TELEMARKET s.d.l. di CATELLANI
51100 LIVORNO - Via Nardini, 9/C - GR ELECTRONICS
51100 LUCCA - Via Vittorio Veneto - CASA DELLA RADIO di DOMENICI
54100 MASSA - Piazza Garibaldi, 15 - ELCO di VATTERRI & CARUSI
52025 MONTEVARCHI (AR) - Via Fonte Moschett, 46 - FATAI PAOLO
51025 POMBINO - Lungomare, M. 312 - ALESSI PAOLO
51025 POMBINO - Viale Michelangelo, 6/B - BARTOLUCCI GABRIELLA
51100 PISTOIA - Via Borgognoni, 12/14 - CENTRO ELETTRONICA di N.
56100 PISA - Piazza Dante, 8 - ELETTRONICA CALO
57028 RCG-GRANNO SOLVAY - Via Aurea, 254 - GIUNTIOLI MARIA
53100 SIENA - Via Mazzini, 32 - BARBAGLI PIERO

UMBRIA

06019 UMBERTIDE (PG) - Via Garibaldi, 17 - FORMICA GIUSEPPE
05100 PERUGIA - Via Campo di Marzio, 158 - SCIAMMERI MARCELLO
05100 TERNI - Via Colombo, 2 - STEFANONI ERMINIO

VENETO

31015 CONEGLIANO VENETO (TV) - Via Manni, 41 - ELCO ELETTRON
31017 MESTRE (VE) - Via Po, 34 - GINETELEMARKE s.r.l.
31044 MONTEBELLUNA (TV) - Via M. Groppe, 1 - BEA ELETTRONICA
31018 MONTECATINI (PT) - C.so Roma, 45 - ZANNI
30030 STALINGNO DI MIRANO (VE) - Via Bollo, 34 - SAVING D.N.E.F.
45100 ROVERGO - C.so del Popolo, 3 - GA ELETTRONICA
31033 C. FRANCO VENETO (VI) - Borgo Treviso, 32 - EMPORIO ELETTRICO DI D.
31012 VENEZIA MESTRE - Via Mestre, 24 - EMPORIO ELETTRICO DI D.
31100 TREVISO - Via IV Novembre - RADIO MENEGHEL
36100 VICENZA - Viale Margherita, 21 - ADES di WALTER BOLOGNA

Vi presentiamo i nuovi CB · SSB · AM



SOMMIERKAMP®



TS740

40 canali LSB 12 W PeP
40 canali USB 12 W PeP
40 canali AM 5 W
Lettura digitale
sensibilità 0,5 μ V
stazione base 220/12 V
corredato di microfono

TS640

40 canali LSB 12 W PeP
40 canali USB 12 W PeP
40 canali AM 5 W
Lettura digitale
sensibilità 0,5 μ V
veicolare 13,8 Vdc
corredato di microfono e staffa

TS680

80 canali
AM 10 W
sensibilità 1 μ V
Veicolare 13,8 Vdc
corredato di microfono e staffa

nuovissimo TS 340

Ricetrasmittitore veicolare 40 canali in USB, 40 canali in LSB, 40 canali in AM, lettura digitale, 5 W in AM, 12 W PeP in SSB ch. 9 preferenziale; NB, ANL, RF GAIN, MIC GAIN, % modulazione, clarifier, squelch, PA inclusi
L. 255.000

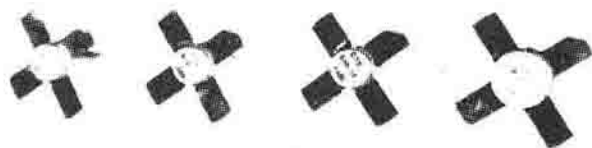
APPARATI OMOLOGATI

**IMPORTATORE
E
DISTRIBUTORE**



NOVA elettronica

20071 Casalpusterlengo (Mi) - tel. (0377) 84520
Via Marsala 7/a - Casella Postale 040



COMMUNICATIONS TRANSISTOR CORPORATION



RAPPRESENTANTE
PER L'ITALIA

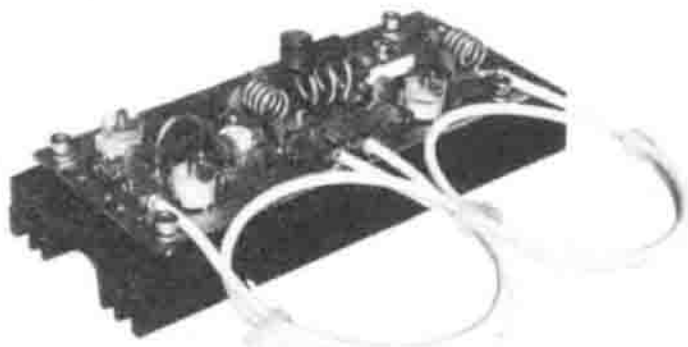
- TRANSISTORI LINEARI PER HF E 27 MHz FINO A 175 W
- TRANSISTORI PER VHF E UHF FINO A 100 W
- TRANSISTORI PER FM 88-108 MHz FINO A 175 W
- TRANSISTORI PER AMPLIFICATORI ULTRALINEARI TV
- BYISTOR

- STRUTTURA STRIPLINE SU SUPPORTO CERAMICO ERMETICO • BASSA RESISTENZA TERMICA
- BASSA INDUTTANZA • RESISTENZA A VSWR INFINITO • MTF SUPERIORE A 150.000 ORE

Deplianti e note tecniche saranno inviate gratuitamente a chi ne farà richiesta precisando le applicazioni.

Manuale di tecnologia, applicazioni e circuiti CTC, 98 pagine (in inglese) L. 2.500 + s.p. in contrassegno

Nuova serie AN di amplificatori lineari 144-146 MHz, 12 v, AM-FM-SSB-CW, facenti uso dei transistori CTC B3-12, B12-12, B25-12 e B40-12, disponibili anche in KIT (completi di circuito stampato, transistor, tutti i componenti e il materiale per realizzare le bobine, con istruzioni dettagliate, senza dissipatore).



- AN 3** 0.3-4 W, montato e collaudato, con dissipatore 475061, L. 29.800
AN 3 Kit L. 21.200 - Dissipatore 475061 L. 2.600
AN 12 1.8-15 W, montato e collaudato, con dissipatore 475061, L. 28.750
AN 12 Kit L. 20.150 - Dissipatore 475061 L. 2.600
AN 25 4.5-30 W, montato e collaudato, con dissipatore 475062, L. 36.400
AN 25 Kit L. 25.600 - Dissipatore 475062 L. 4.800
AN 40 10-45 W, montato e collaudato, con dissipatore 475062, L. 49.200
AN 40 Kit L. 38.400 - Dissipatore 475062 L. 4.800

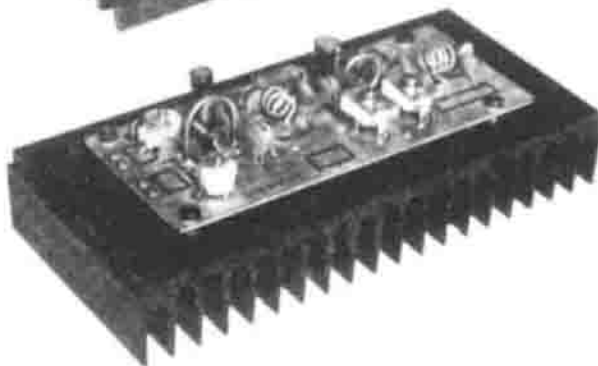
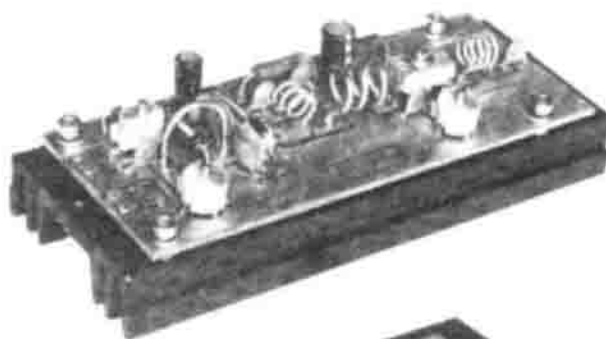
Kit aggiuntivo con diodi e cavi $\lambda/4$ in teflon preterminati per realizzare la commutazione automatica RT (VOX) nel funzionamento in FM L. 4.500.

(I prezzi suddetti sono comprensivi di IVA 14%)

In preparazione:

- AN 80** amplificatore lineare 90 W 144-146 MHz
AW 80 amplificatore FM 90 W 88-108 MHz
AY 80 amplificatore FM 90 W VHF

Gli amplificatori della serie AN possono essere forniti anche nella versione FM 88 - 108 MHz (serie AW) e nella versione VHF-FM per telecontrolli, teleallarmi ecc. (serie AY). Specificare la frequenza esatta.



ELETTRONICA
TELECOMUNICAZIONI

20134 MILANO - VIA MANIAGO, 15
TEL. (02) 21.57.891 - 21.53.524

ORGANIZZAZIONE



IV Mostra Mercato Salone HI - FI

ELETTRONICA E
RADIANTISTICA

ALTA FEDELTA'
E STRUMENTI
MUSICALI

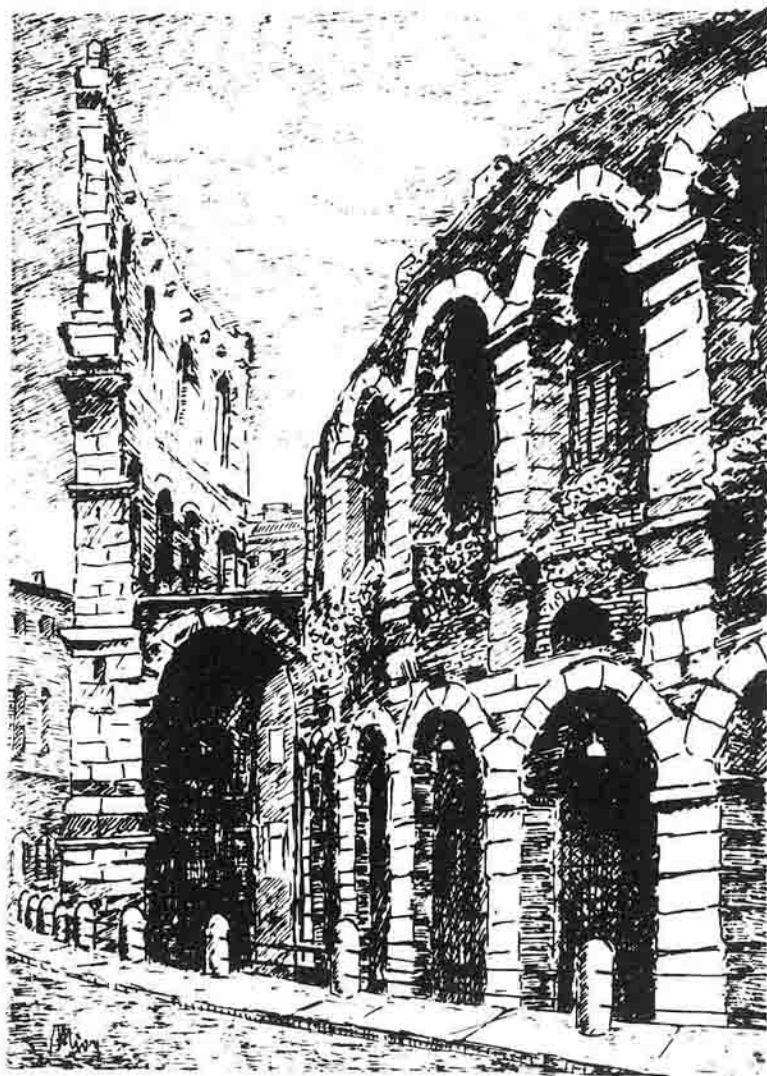
SEZ. DI VERONA

VERONA - QUARTIERE FIERISTICO - 1-2 APRILE 1978

ore 8.30 - 12.30 - 14.30 - 19.30

Manifestazione patrocinata da :

- E.A. FIERE DI VERONA
- ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA



ARI - SEZ. DI VERONA

C. P. 400 - 37100 VERONA - TELEF. 045-24569

Franco Moretti I4FP

40 anni di radiantismo al vostro servizio



**LINEE NUOVE - PERMUTE
ASSISTENZA TECNICA
SCRIVETEMI
TELEFONATEMI
VISITATEMI**

OM, PROVATE GLI APPARECCHI PRIMA DELL'ACQUISTO, FATE I NECESSARI CONFRONTI, DECIDETE CON CALMA SENZA L'ASSILLO DELL'AFFOLLAMENTO, ASSICURATEVI LA GARANZIA TECNICA.

VIA BARBANTINI 22 - 44100 FERRARA
(tel. 0532 / 32878)

KFT ENGINEERING

KT 100

UNIVERSAL VIDEO CONVERTER
L. 465.000

KT 101

ACTIVE FILTER DE-MODULATOR
L. 370.000

KT 103

KEYBOARD
L. 295.000

KT 104

MONITOR
L. 152.000



I prezzi sono IVA esclusa



M.F.E. DI FOGLINO MARCELLO - C.P. 491 - 22100 COMO - 4



AK 20

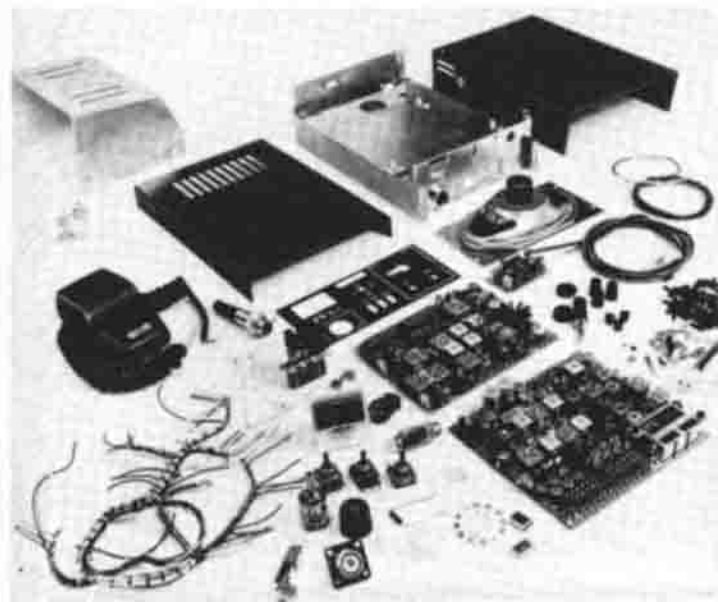
144-146 MHz - FM - 12 canali

Trasmettitore: 3,5 W; spurie -50 dB.
 Ricevitore: 0,35 μ V (20 dB quieting) squelch 0,2 μ V
 Selettività: -70 dB a ± 25 kHz -
 Intermodulazione: -60 dB - Rit. ± 30 kHz.
 Alimentazione: 11-15 VDC - 50-700 mA.
 Dimensioni e pesi: 72 x 154 + 230 mm - 2,1 kg.

Microfono dinamico con p.t.t. ★ Altoparlante incorporato ★ Presa per altop. ext. o cuffia ★ Interruttore per escludere l'illuminazione ★ Protezione contro inversioni di polarità ★ Filtro antidisturbo sull'alimentazione ★ Generatore di nota 1750 Hz ★ RIT (Receiver Incremental Tuning) ± 30 kHz intorno alla frequenza di canale.

Prezzo (inclusa una coppia di quarzi per un canale simplex) e staffa di supporto per auto **L. 198.000** (IVA 14% incl.)
 Quarzi per ripetitori e canali simplex: la coppia **L. 7.000** (IVA 14% incl.)

DISPONIBILI ANCHE IL MODELLO «MARINA» (AK 20M) E IL MODELLO «CIVILE» (AK 20C)



scatola di montaggio
AK 20

AK 20 KIT

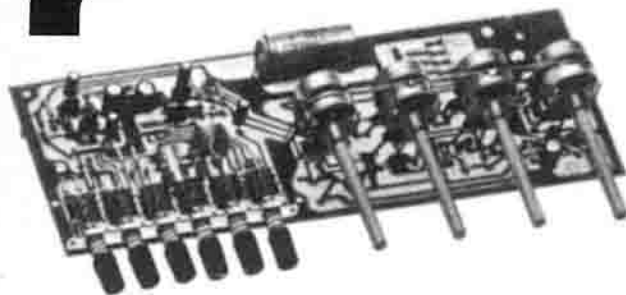
KIT completo, con moduli premontati e funzionanti, istruzioni di montaggio. Costruzione facile, rapida sicura in due sere di applicazione. Cablaggio pronto!

Prezzo eccezionale: **L. 160.000** (IVA 14% incl.) una coppia di quarzi per un canale simplex.



**ELETTRONICA
TELECOMUNICAZIONI**

**20134 MILANO - VIA MANIAGO, 15
TEL. (02) 21.57.891 - 21.53.524**

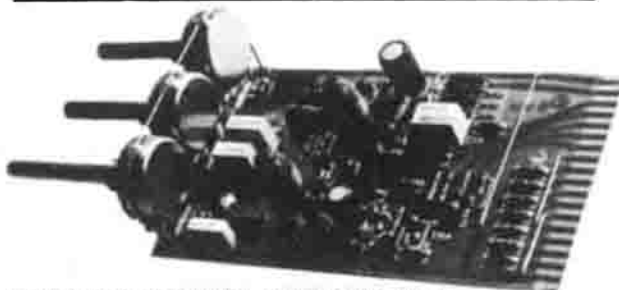


01-007 PE7 PREAMPLIFICATORE STEREO HI-FI
Sens. 2,5/60 mV. - Uscita 300 mV/10 K - Rapporto s/n migliore 65 dB - Banda passante 15÷50.000 Hz - Distorsione minore 0,1% - Alimentaz. 25/55 Vcc. 10 mA.

01-603 PANNELLO TIPO C PER PE7
Pannello ant. per PE7 in allum. satinato, serigrafato e forato - Dimensioni mm. 105 x 355 - Adatto per Amplibox, 5010 e 5011.

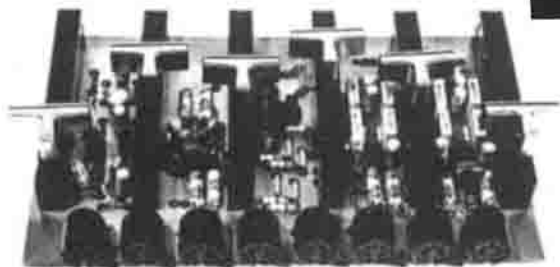
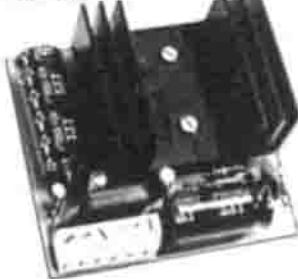
01-608 PANNELLO POSTERIORE
Pannello posteriore universale in allum. satinato, serigrafato e forato standard - Dimens. mm. 105 x 355 - Adatto per Amplibox, 5010 e 5011.

01-606 STAFFA PER PE7
Ideale per fissare il PE7 direttamente al pannello ant. (usando 2 boccole 01-607).

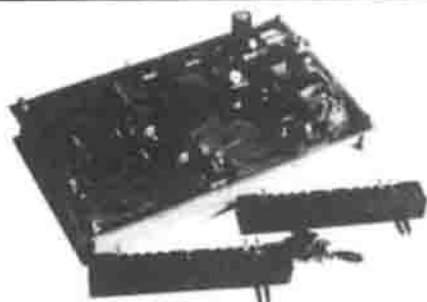


01-003 PE3 PREAMPL. EQUALIZZ. HI-FI
Sens. 3,5/300 mV - Uscita 450 mV/1 K - Uscita registrat. 3,5 mV/1 K - Rapporto s/n migliore 80/90 dB - Banda passante 15÷30.000 Hz - Distorsione minore 0,15% - Alimentazione 20/55 Vcc. 20 mA.

01-113 AM15 UNITA' FINALE DI POTENZA INTEGR.
Pot. max.: 15 W eff. su 4 Ohm (10 W. su 8 Ohm) - Distors. 0,5% - Sens. 100/500 mV/100 K - Banda passante 40÷20.000 Hz - Alimentaz. 24 Vcc./34 Vcc. 1A.



01-325 MX377 MIXER HI-FI 6 CANALI
2 piatti stereo + 2 micro + 2 auxstereo - Sens. 2/150 mV - Uscita 0 dBm - Alimentaz. 18 Vcc. 30 mA - Predisposto per preascolto e VU-METERS.



01-355 FM177 SINTONIZZ. 88÷108 MHz
Sensib. migliore 2 µV/20 dB S/N - Selett. 250 KHz ± 3 dB - Uscita BF. 200 mV/10 K - Distorsione migliore 1% con ΔF ± 75 KHz. - MF 10,7 MHz - Imped. ingr. 240÷300 Ohm - Aliment. 12/55 Vcc. 35 mA.



01-315 SD277 STEREO DECODER
Ingresso MPX 1 V p.p./50 K - Distorsione migliore 1% - Separaz. canali migliore 40 dB - Alimentaz. 14/55 Vcc. 50 mA (compreso LED) - Commutaz. autom. mono/stereo.

01-604 PANNELLO FM
Pannello ant. per FM177 in allum. satinato, serigrafato e forato - Dimensioni 80 x 205 mm. - Adatto per Sintobox E 5060.

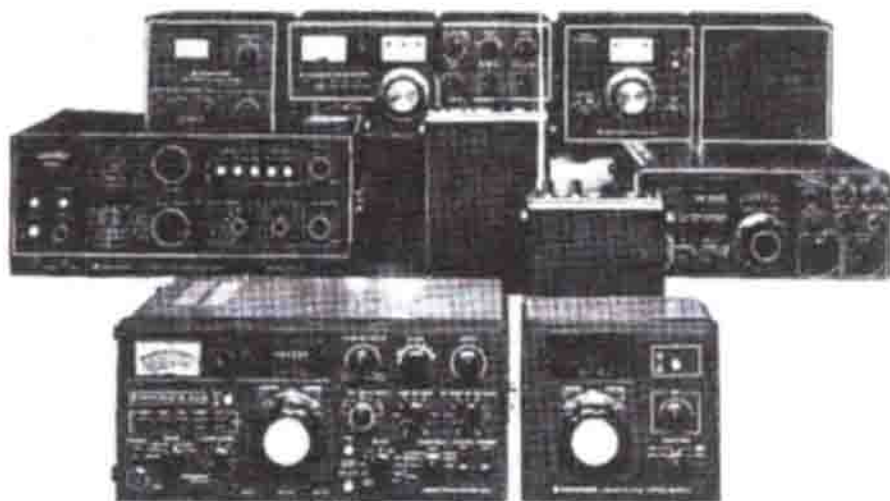
01-205 AL477 ALIMENT. STABILIZZ.
Ideale per FM177+SD277 - Tens. ingresso 17 V c.a. - Tens. uscita stab. 15 Vcc. 400 mA (800 mA).



*Qualità indiscutibile
Design insuperabile*



TRIO KENWOOD



PREZZI INFORMATIVI

TS820S L. 1.150.000 - TS520S L. 760.000 - R599D L. 600.000 - T599D L. 610.000 - TS700S con 10 ponti L. 850.000
TR7500 L. 332.000 - TR7400 A L. 491.000 - TR2200 GX con 12 quarzi L. 270.000 - R300 L. 286.000 - TL922 L. 1.195.000



NOVA elettronica

20071 Casalpusterlengo (Mi) - tel. (0377) 84520
Via Marsala 7/a - Casella Postale 040

TERNI 8^a MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE

**CONVEGNO NAZIONALE RADIOAMATORI
GIORNATA MONDIALE A.R.I. - UNICEF**

Grande centro ANCIFAP

Termine Viale Brin

28 e 29 MAGGIO

Manifestazione col Patrocinio dell'Azienda Autonoma Turismo di Terni e dell'A.R.I. di Milano.

Annullo speciale filatelico - Pubblicazioni ARRL-ARI - Servizio bar-ristoro interno - Ampio parcheggio -

Informazioni:

Sezione A.R.I. - C.P. 19 - 05100 TERNI

8 DIGITS FREQUENCY COUNTER FC 608



CARATTERISTICHE TECNICHE

— Alimentazione	220 V 50 Hz
— Consumo	20 W
— Base tempi	0,1 sec. - 1 sec.
— Digits	8
— Precisione	± 1 digit
— Livello d'ingresso	100 V max
— Dimensioni	50 x 165 x 165 mm

	Lo input	Hi input
— Sensibilità	20 mV	40 mV
— Input imp.	1 M ohm 22 pF	50 ohm
— Freq. max	50 MHz	< 500 MHz
— Freq. min	5 Hz	1 MHz
— Risoluzione 0,1 sec.	ultima cifra = 10 Hz	ultima cifra = 100 Hz
— Risoluzione 1 sec.	ultima cifra = 1 Hz	ultima cifra = 10 Hz

MODALITA' D'USO

- Per l'accensione premere il pulsante ROSSO di "PW ON"
- Selezionare la base tempi desiderata agendo sul pulsante BIANCO "TIME"
- I Leds daranno l'indicazione del tempo in cui si opera
- Selezionare l'ingresso voluto mediante il pulsante BIANCO "HI-LO"
- I Leds daranno l'indicazione dell'ingresso su cui si opera
- Applicare il segnale da misurare al rispettivo connettore.

milag

12 LAG - GIOVANNI LANZONI

VIA COMELICO, 10 - 20135 MILANO - Tel. 02 - 589075 - 544744

YAES più a

Ed ecco dove ci puoi trovare:

BOLOGNA

RADIO COMMUNICATION - Via Sigonio 2 - Tel. 345697

CAGLIARI

SA.CO.EL - Via Machiavelli, 120 - Tel. 497144

CARBONATE (Como)

BASE ELETTRONICA - Via Volta, 61 - Tel. 831381

CITTÀ S. ANGELO (Pescara)

CIERI - P.za Cavour, 1 - Tel. 96548

EMPOLI

ELETTRONICA NENCIONI MARIO - Via A. Pisano 12
Tel. 81677/81552

FERRARA

FRANCO MORETTI - Via Barbantini, 22 - Tel. 32878

FIRENZE

CASA DEL RADIOAMATORE - Via Austria, 40/44
Tel. 686504

GENOVA

TECNOFON - Via Cadaregis 35/R - Tel. 368421

MILANO

MARCUCCI - Via F.lli Bronzetti, 37 - Tel. 7386051

MILANO

LANZONI - Via Comelico, 10 - Tel. 589075

MODUGNO (Bari)

ARTEL - Via Palese, 3/7 - Tel. 629140

NAPOLI

BERNASCONI - Via G. Ferraris, 66/C - Tel. 335281

PALERMO

M.M.P. - Via S. Corleo, 6 - Tel. 580988

PIACENZA

E.R.C. di Civili - Via S. Ambrogio, 33 - Tel. 24346

ROMA

ALTA FEDELTA' - C.so d'Italia, 34/5 - Tel. 857942

ROMA

RADIO PRODOTTI - Via Nazionale 240 - Tel. 481281

S. BONIFACIO (Verona)

ELETTRONICA 2001 - C.so Venezia, 85 - Tel. 6102135

TORINO

CUZZONI - C.so Francia, 91 - Tel. 445168

TORINO

TELSTAR - Via Gioberti, 37 - Tel. 531832

TRIESTE

RADIOTUTTO - Galleria Fenice, 8/10 - Tel. 732897

VARESE

MIGLIERINA - Via Donizzetti, 2 - Tel. 282554

VELLETRI (Roma)

MASTROGIROLAMO - V.le Oberdan, 118 - Tel. 9635561

U: il programma nizzato degli anni '70

FL-2100 B

Lineare. Potenza
1200 W PEP
L. 659.000
IVA inclusa



FRG-7

Ricevitore a banda
continua da
0,5 a 30 MHz
L. 335.000
IVA inclusa



FR-101 D

Digitale.
Ricevitore
da 10 a 80 metri
L. 1.159.000
IVA inclusa



FT-301 D

Ricetrasmittente
digitale, 240 W PEP
da 10 a 160 metri
L. 1.376.000
IVA inclusa
Alimentatore FP 301
L. 199.000
IVA inclusa



YP-150

Wattmetro e carico
fittizio incorporato.
L. 109.000
IVA inclusa



FT-200

Ricetrasmittente
240 W PEP
L. 712.000
IVA inclusa
Alimentatore
con altoparlante
L. 138.000
IVA inclusa



FT 901 D

Ricetrasmittente
dal 160 al 10 metri
più WWV/JJY
in ricezione.
L. 1.484.000
IVA inclusa



FL-101

Trasmittitore
da 10 a 80 metri.
240 W PEP
L. 928.000
IVA inclusa



FT-227 R

Ricetrans sui 2 metri
800 canali
144/148 MHz
L. 398.500
IVA inclusa



FT-101 E

Ricetrasmittente
da 10 a 80 metri
260 W PEP
L. 1.049.500
IVA inclusa



FTV-250

Transverter per
2 metri
L. 395.000
IVA inclusa



YO-100

Monitor scope
L. 335.000
IVA inclusa



YC-500J

Frequenzimetro digitale
L. 336.000
IVA inclusa



APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI ALLARME

Segnalatore automatico di allarme telefonico

Trasmette fino a 8 messaggi telefonici (polizia - carabinieri - vigili del fuoco, ecc.) • Visualizza su display il numero telefonico chiamato • Aziona direttamente sirene elettroniche e tramite un relé ausiliario sirene elettromeccaniche di qualsiasi tipo. Può alimentare, più rivelatori a microonde ad ultrasuoni rivelatori di incendio di gas e di fumo, direttamente collegati • rivelatori normalmente aperti o chiusi • teleselezione per comando a distanza • alimentatore stabilizzato 12 V • nastri magnetici Philips CC3-CC9-TOK-EC6 o musicassette • completo di nastro Philips CC3 senza batteria. **L. 159.000**

Rivelatori di presenza a microonde portati

15 metri **L. 70.000**
25 metri **L. 90.000**

Sirene elettroniche auto modulate 12 W

L. 15.000

Contatti magnetici da incasso e per esterno

L. 1.600

Serratura elettrica con 2 chiavi

Batteria 12 V 1,2 A **L. 4.000**
Batteria 12 V 4,5 A **L. 16.000**
L. 25.000

OROLOGIO DIGITALE MA 1002 H 24 ORE

• Visualizzazione ore minuti secondi • Comando sveglia • Possibilità di ripetere l'allarme ogni 10 minuti • Display 05" • Indicazione mancanza alimentazione • Indicazione predisposizione allarme • Controllo luminosità • Possibilità preselezione tempi uscita comando radio televisione apparecchiature elettriche varie ecc. • Alimentazione 220 V.c.a oppure 9 V.c.c. con oscillatore in tampone • Modulo premontato + trasformatore + modulo premontato per oscillatore in tampone + istruzioni **L. 19.000**

6 micro pulanti + 1 micro deviatore + 1 contenitore in alluminio

L. 3.500

OROLOGIO DIGITALE MA/1003 a quarzo - 12 Vcc - per auto - moto - barche ecc. **L. 18.000**

AMPEROMETRI ELETTROMAGNETICI

3 A 5 A 10 A 20 A 30 A - 54 x 50 mm **L. 3.800**

VOLTOMETRI ELETTROMAGNETICI

15 V 20 V 30 V 50 V - 54 x 50 mm **L. 4.200**
300 V 400 V 500 V - 54 x 50 mm **L. 5.600**

NOVITÀ LM317

Regolatore di tensione a 3 piedini da 1,2 V a 37 V - 1,5 A - 2,2 A max. V in - V out 15 V.

Necessita di una sola resistenza 1/2 W e un potenziometro 1/2 W per la regolazione con istruzioni di montaggio **L. 4.000**

NOVITÀ AY3-8500 TV GAMES

Circuito stampato forato **L. 4.800**
Circuito integrato AY3-8500 **L. 12.000**

Basetta montata e collaudata • potenziometri • commutatore • pulsante • interruttori audio direttamente sul televisore • documentazione **L. 30.000**

AMPLIFICATORI D'ANTENNA

Amplificatore in banda V* a 4 transistor con driver a bassissimo rumore adatto per zone marginali e con cavi di discesa molto lunghi mod. 415 **L. 19.000**

Amplificatore in banda V* con due ingressi atti ad amplificare segnali provenienti da due antenne orientate in direzioni diverse tra loro a 5 transistor mod. 555 **L. 22.000**

Centralino V* banda uscita con livello massimo di 400 mV adatto per 8 utenze mod. 25/400 **L. 38.000**

Miscelatori 75/ohm **L. 1.500**
Demiscelatori 75/ohm **L. 1.500**

INTEGRATI COSMOS

4001	L. 400	4069	L. 400
4002	L. 400	4070	L. 1.100
4003	L. 400	4076	L. 2.200
4004	L. 400	4093	L. 1.900
4005	L. 1.850	4510	L. 2.000
4006	L. 600	4511	L. 2.500
4007	L. 1.300	4516	L. 2.400
4008	L. 400	4518	L. 2.300
4009	L. 400	4520	L. 2.300
4010	L. 400	74C00	L. 400
4011	L. 400		
4012	L. 400		
4013	L. 900		
4014	L. 2.400		
4015	L. 2.400		
4016	L. 1.000		
4017	L. 2.800		
4018	L. 2.300		
4019	L. 1.300		
4020	L. 2.700		
4021	L. 2.400		
4022	L. 2.000		
4023	L. 400		
4024	L. 1.250		
4025	L. 400		
4026	L. 1.200		
4027	L. 2.000		
4028	L. 2.800		
4029	L. 2.600		
4030	L. 1.000		
4031	L. 3.500		
4032	L. 2.400		
4033	L. 2.300		
4034	L. 2.300		
4035	L. 1.500		
4036	L. 1.800		
4037	L. 2.000		
4038	L. 1.000		
4039	L. 1.000		
4040	L. 1.000		
4041	L. 1.600		
4042	L. 1.600		
4043	L. 1.600		
4044	L. 1.600		
4045	L. 1.600		
4046	L. 1.300		

INTEGRATI T.T.L. TIPO SN

7400	L. 400
7401	L. 400
7403	L. 400
7404	L. 500
7406	L. 600
7407	L. 600
7408	L. 400
7410	L. 400
7413	L. 800
7414	L. 1.500
7416	L. 600
7420	L. 400
7425	L. 500
7426	L. 500
7430	L. 400
7438	L. 600
7441	L. 900
7442	L. 1.000
7447	L. 1.500
7472	L. 500
7473	L. 800
7475	L. 900
7476	L. 800

7486	L. 1.800
7490	L. 1.000
7493	L. 1.000
7496	L. 1.600
74107	L. 600
74121	L. 1.000
74123	L. 1.400
74132	L. 1.300
74141	L. 900
74148	L. 2.300
74155	L. 1.300
74157	L. 1.300
74163	L. 1.600
74164	L. 1.600
74175	L. 1.600
74189	L. 4.300
74190	L. 1.900
74193	L. 2.400
74198	L. 2.400

INTEGRATI LINEARI

LM301AN	L. 940
LM311N	L. 1.850
LM318N	L. 3.600
LM324N	L. 2.350
LM339N	L. 2.400
LM348N	L. 2.800
LM379S	L. 8.000
LM381N	L. 2.600
LM382N	L. 2.450
LM387N	L. 2.000
NE555CN	L. 820
NE558CN	L. 1.800
NE565CN	L. 2.750
NE566CN	L. 3.300

NE567CN	L. 2.900
µA709CN	L. 900
µA710CN	L. 1.600
µA711CN	L. 1.400
µA723CH	L. 1.150
µA723CN	L. 900
µA741CH	L. 700
µA741CN	L. 700
µA748CN	L. 1.000
LM1303N	L. 2.600
LM1310N	L. 5.000
LM1458N	L. 1.000
LM1812N	L. 10.000
LM1820N	L. 3.000
LM1889N	L. 8.000
LM3900N	L. 1.350
LM3905N	L. 2.500
LM3909N	L. 1.450
LM3911H	L. 3.400
LF356H	L. 2.700
LF356N	L. 2.200

REGOLATORI DI TENSIONE 1,5 A

LM340T5	L. 2.000
LM340T12	L. 2.000
LM340T15	L. 2.000
LM320T5	L. 2.400
LM320T12	L. 2.400
LM320T15	L. 2.400
LM78L05	L. 700
LM78L12	L. 700
LM78L15	L. 700
LM317T	L. 4.000

DISPLAY

FND357	L. 1.800
FND500	L. 2.000
FND501	L. 2.500

SEMICONDUTTORI

BC178	L. 300
BC182	L. 200
BC183	L. 200
BC212	L. 250
BC213	L. 250
BC237	L. 250
BC238	L. 250
BC239	L. 250
BC307	L. 200
BC308	L. 200
BC309	L. 200
BC318	L. 200
BC321	L. 200
BC327	L. 250
BD139	L. 500
BD241	L. 800
BD370	L. 450
BD371	L. 450
2N708	L. 400
2N918	L. 400
2N2222	L. 200
2N2905	L. 350
2N2906	L. 300
2N2907	L. 300
2N6121	L. 800
2N6124	L. 800
TIP 31	L. 800
TIP 32	L. 800
TIP 41	L. 1.000
TIP 42	L. 1.000

DARLINGTON

TIP 111	L. 1.500
TIP 116	L. 1.500
TIP 121	L. 1.600
TIP126	L. 1.600
BD699	L. 2.000
BD700	L. 2.200

offerta speciale

**Ricetrasmittitore VHF 144 MHz
tipo Mobil 10 AM FM con microfono
più Frequenzimetro digitale F.E.I.
il tutto a L. 298.000 (I.V.A. compresa)**



- ★ Leggete direttamente sia la frequenza di trasmissione che quella di ricezione eliminando così qualsiasi errore di isofrequenza.
- ★ Possibilità di usare il contatore per letture dirette sino a 50 MHz.
- ★ Alimentazione 12V DC.
- ★ Il frequenzimetro può essere applicato anche a qualsiasi ns/ apparecchiatura XT 600c - XR 1001 - SHAK-TWO - CB 2001 o ad apparecchiature di altre case cambiando la scheda di programmazione.



equipaggiamenti

radio

elettronici

27049 STRADELLA (PV)

via Garibaldi 115

Tel. (0385) 48139

**DG 3003
RTTY CW
KEYBOARD****CARATTERISTICHE**

- 53 tasti con contatto tipo "GOLD CROSSPOINT";
- Funzione "N KEY ROLLOVER" incorporata;
- Memoria di 64 caratteri con azzeramento optional: 128 o 192 o 256 caratteri;
- Circuito di chiamata programmabile a 16 caratteri;
- Visualizzazione digitale a tre cifre del contenuto della memoria;
- Possibilità di registrazione o trasmissione diretta;
- Circuito di ripetizione del messaggio registrato;
- Indicatore acustico di fine riga;
- Commutazione automatica lettere-cifre in RTTY;
- Velocità di RTTY di 60-66-75-100 parole al minuto;
- Velocità in Morse regolabile fino a 400 lettere al minuto;
- Rapporto 1:3 punto-linea in Morse;
- 5 caratteri speciali in Morse (SK-AS-AR-BT-KN);
- Monitoraggio acustico in Morse;
- Tasto "TUNE" per accordo del trasmettitore;
- Base dei tempi a quarzo;
- Uscita serializzata TTL per video converter e demodulatore in RTTY optional: uscita FSK e AFSK con shift 170-850 Hz (425 optional) in RTTY;
- Uscita serializzata su reed relè in Morse;
- Uscita Ascii parallelo (optional);
- Commutazione ricezione/trasmissione con indicatore visivo in RTTY;
- Perfettamente accoppiabile al DG 3001 Video converter e DG 3002 Modem;
- Totalmente realizzato a circuiti integrati montati su zoccoli e schede intercambiabili;
- Alimentazione 220 V AC - 50 Hz.
- Dimensioni: cm 35 x 23,5 x 8,5 (L x P x H).

**CARATTERISTICHE****INGRESSO**

- Codice Morse Internazionale completo di numeri, lettere e punteggiatura;
- Velocità da 5 + 60 WPM;
- Sopporta senza perdere lettere cambiamenti di velocità del 20%;
- Rapporto linea/punto da 2:1 a 4:1 (3:1 nominale);
- Ingresso separato con accoppiatore ottico;
- Preleva il segnale direttamente dall'audio del ricevitore con nota a 1000 Hz.

USCITA

- Seriale TTY in codice Baudot (5 livelli);
- Genera automaticamente i caratteri FIGS e LTRS;
- Velocità regolabile da 60 + 100 WPM;
- Uscita separata con accoppiatore ottico TTL compatibile;

GENERALI

- Regolazione della sensibilità;
- Pulsante di reset;
- Indicatore di sintonia a led;
- Realizzazione su circuiti stampati professionali con componenti montati su zoccoli;
- Alimentazione 220 V 50 Hz 6 VA;
- Dimensioni: cm 22 x 29 x 7,5 (W x D x H).

**DG 3005
MORSE
CONVERTER**

MAS. CAR.

PREZZI DAL LISTINO SETTEMBRE 1977

Marca	Modello	Aliment.	Potenza	Tipo	Emiss.	Lire
KOLTEC	CB 55	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	85.000
SK	CB 727	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	85.000
PUBLICOM	JER	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	85.000
IRRADIO	MCB 22	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	85.000
MAX	21	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	85.000
SBE	CAT III	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	95.000
MIDLAND	13.882C	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	110.000
MIDLAND	12.857	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	110.000
MIDLAND	13.862	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	110.000
ZODIAC	CONTACT 24	12V cc	5W	Mob.	AM 24/C	110.000
ZODIAC	M 5026	12V cc	5W	Mob.	AM 24/C	160.000
PAGE	143	12V cc	5W	Mob.	AM 23/C	85.000
PAGE	123/28	12V cc	5W	Mob.	AM 28/C	120.000
PAGE	145	12V cc	5W	Mob.	AM 23-2	185.000
MECTRON	ME 400	12V cc	5W	Mob.	AM 40/C	135.000
TICON	SK	12V cc	5W	Mob.	AM 46/C	145.000
PAGE	123/48	12V cc	5W	Mob.	AM 48/C	150.000
PAGE	166	12V cc	5W	Mob.	AM 69/C	175.000
MIDLAND	77.861	12V cc	5W M.p.	Mob.	AM 40/C	220.000
MIDLAND	13.892	12V cc	5/15W	AM SSB	23/C	265.000
INNO HIT	CB1000	12V cc	5/15W	AM SSB	23/C	250.000
INNO HIT	CB294	220/12V	5W BASE	AM	23/C	220.000
MIDLAND	13.896B	220/12V	5/15W	AM SSB	23/C	370.000



ATLAS	210 x NB (nudo) con N.B.	L. 875.000
SOMMERKAMP	FT250 + Alim + Box	L. 650.000
YAESU	FT101E	L. 900.000
KENWOOD	TS820	L. 1.050.000
KENWOOD	TS820D	L. 1.250.000
DRAKE	TR4C - MS4 + AC4	L. 1.000.000
DRAKE	R4C + T4 x C + MS4 + AG4	L. 1.740.000
KENWOOD	R5990-TX599S + Altop.	L. 1.350.000
YAESU	Ric. FR101D-TXFL101	L. 1.550.000
DRAKE	SSR1	L. 330.000
SOMMERKAMP	FT221K-144	L. 650.000
KENWOOD	FM-CW-LSB-USB	L. 688.000
KENWOOD	TS700G-144	L. 885.000
KENWOOD	FM-CW-LSB-USB	L. 245.000
KENWOOD	TS700S Dig. 144	L. 320.000
KENWOOD	FM-CW-LSB-US	
KENWOOD	TR220 G + 144 FM	
FDK	Multi 8.144 FMB	

PREZZI PURAMENTE INFORMATIVI SOGGETTI A VARIAZIONE DEL MERCATO

• Qualsiasi riparazione apparato AM - AM/LSB/USB - Ricetrans. decametriche •

A.D.E.S.
VICENZA

l'elettronica per tutti

assortimento componenti
disponibilità immediata
eccezionale qualità
Serietà commerciale

A.D.E.S.

di Walter Bologna I3BCW
viale Margherita 21
tel. 0444 / 505178
36100 Vicenza

.....e prezzi giusti!



HAM CENTER

di PIZZIRANI P. & C. s.r.l.
VIA CARTIERA, 83 - TELEFONO (051) 846632
40044 BORDIGNONE DI PONTEDIO MARCONI
BOLOGNA ITALY

- ✦ Trasmettitori
- ✦ Ricevitori
- ✦ Ricetrasmittitori
- ✦ Componenti per Telecomunicazioni
- ✦ Vendita, Riparazione, Costruzione



marzo '77 - marzo '78

TANTI AUGURI BASE ELETTRONICA!



Base Elettronica, CB & OM Shopping Center Carbonate Como

La base Elettronica, nel suo primo anniversario, ringrazia tutti gli amici CB&OM che la hanno preferita per i loro acquisti.

Dal marzo 1977 al marzo 1978 il primo anno di attività della Base Elettronica, ci vede ora tirare le somme sull'attività svolta. E non è per vanità che possiamo dire di essere entrati a far parte del mondo radiantistico Lombardo e anche Italiano. Ma quello che più ci fa piacere è che siamo entrati nel giro degli

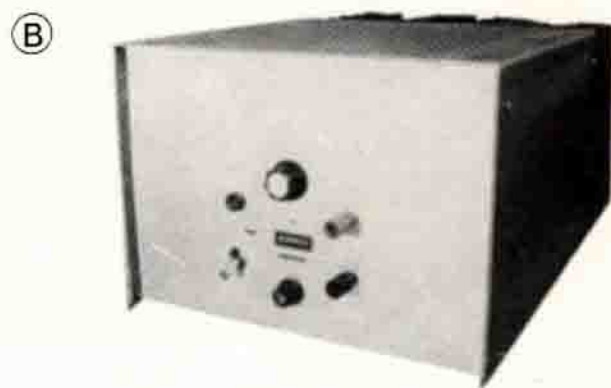
amici CB & OM e che siamo diventati qualche cosa di più di un semplice negozio d'elettronica: un vero e proprio punto d'incontro degli appassionati, risolvendo a tutti loro piccoli e grandi problemi, con la nostra continua assistenza tecnica. Ma questo è il primo passo, ed è il primo anno, tra poco ci sarà una grossa sorpresa per chi ha preferito Base Elettronica per il 1977 ed un cortese benvenuto a tutti i futuri amici.



Base Elettronica CB&OM Shopping Center
Via Volta 61 - 22070 Carbonate (CO)
telefono (0331) 831381

? PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

una buona occasione per scegliere NEUTRON !



SERIE MODULARE ECONOMICA (senza strumenti) CON CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI SEMIPROFESSIONALI

Contenitore (A)	{	AM 1408	=	6 ÷ 8 A:	12 ÷ 14 V	L. 51.000
		AM 1414	=	11 ÷ 14 A:	12 ÷ 14 V	L. 78.000
		AM 2805	=	4 ÷ 5 A:	24 ÷ 28 V	L. 51.000
		AM 2808	=	6 ÷ 8 A:	24 ÷ 28 V	L. 78.000
Contenitore (B)	{	AM 1421	=	18 ÷ 21 A:	12 ÷ 14 V	L. 119.000
		AM 1430	=	26 ÷ 30 A:	12 ÷ 14 V	L. 160.000
		AM 2812	=	10 ÷ 12 A:	24 ÷ 28 V	L. 119.000
		AM 2818	=	15 ÷ 18 A:	24 ÷ 28 V	L. 160.000

(disponibili anche modelli in versione professionale per servizio continuo)

Caratteristiche

stabilità: 1 - 2% ronzio: 5 - 10 mV
protetti contro i cortocircuiti accidentali

PUNTI VENDITA

BOLOGNA: RADIO COMMUNICATION - V. Sigonio 2 - Telefono 345697
VICENZA: A.D.E.S. - V.le Margherita 21 - Tel. 0444/505178
REGGIO CALABRIA: GIOVANNI PARISI - V.S. Paolo 4b - Tel. 0965/94248
CATANIA: FRANCO PAONE - V. Papale 61 - Tel. 095/448510

Ai prezzi va aggiunta l'I.V.A. (14%); imballo e spedizione a nostro carico.

neutron

Via Nicolò dall'Arca 54/a - 40129 BOLOGNA - Tel. 051/360955

Abbonatevi!

- Riceverete comodamente a casa la Rivista prima che esca in edicola.
- Risparmierete sul prezzo di copertina
- Sarete garantiti per eventuali aumenti di prezzi che dovessero verificarsi durante l'anno.

ABBONAMENTO ANNUO L. 10.000

(12 NUMERI)

PER COLORO CHE SI PRENOTERANNO ENTRO IL 31 MARZO 1978,
PREZZO SPECIALE L. 8.000 SEMPRE PER 12 NUMERI.

radio kit
elettronica

È IN TUTTE LE EDICOLE
DAL 1° MARZO 1978

DESIDERO RICEVERE IN ABBONAMENTO PER 12 NUMERI LA RIVISTA

radio kit elettronica AL PREZZO DI L. 8.000.

DESIDERO ACQUISTARE:

- N. Gli oscillatori a cristallo
N. Interferenze (TVI, BCI, AFI...) e adattamento d'antenna
N. RCL: i componenti in pratica
N. L'ascoltatore di onde corte
N. Radiotecnica per radioamatori
N. Elementi di tecnica radioastronomica

☐ ALLEGO ASSEGNO

☐ HO VERSATO L'IMPORTO SUL C.C.P.
N. 10158483 INTESTATO A C&C

☐ ALLEGO VAGLIA POSTALE

ME COGNOME
IA CAP CITTA

FIRMA

SCRIVERE IN STAMPATELLO

TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA

Le pubblicazioni ARI

GIANFRANCO SINIGAGLIA I4BBE

elementi di tecnica radioastronomica

l'abc dell'astroradioamatore L. 5.000

Nerio Neri I4NE

radiotecnica per radioamatori

L. 5.000

e.pazzaglia i4-20000



l'ascoltatore
di onde corte L. 2.000

gli oscillatori a cristallo

L. 2.000

interferenze
(TVI, BCI, AFL...)
e adattamento d'antenna L. 2.000

È USCITO IL QUADERNO DELLA RADIO N. 3

I QUADERNI DELLA RADIO

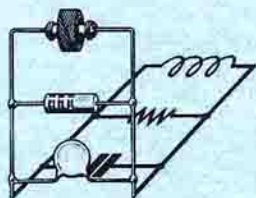
a cura di NERIO NERI I4NE

RCL: i componenti in pratica

con la collaborazione di Marino Miceli I4SN
materiale è stato tratto da Radio Rivista



realizzato sotto l'egida della
Associazione Radiotecnica Italiana



I prezzi sono comprensivi di Spese Postali
(per pagamento contrassegno: + L. 350)

L. 2.000

RICHIEDETELE A:

C&C

edizioni

radioelettroniche via roma 4/b 48018 faenza tel. 0546/22112

Spett.

C&C

Via Roma 4/B

48018 FAENZA

SPEDITE SUBITO L'ALLEGATA CARTOLINA,
DEBITAMENTE COMPILATA E FIRMATA SUL RETRO.

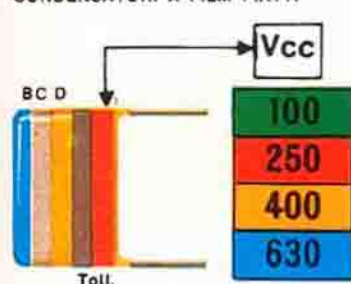
PHILIPS

ELCOMA

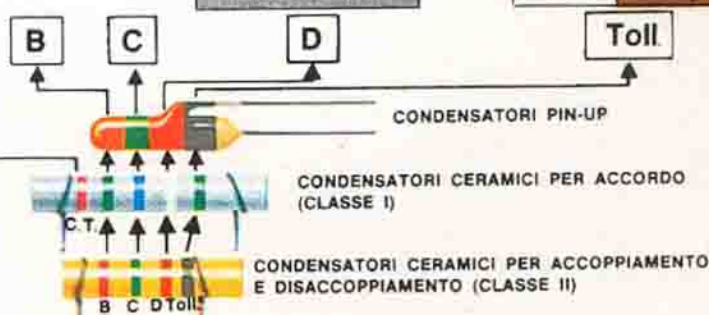
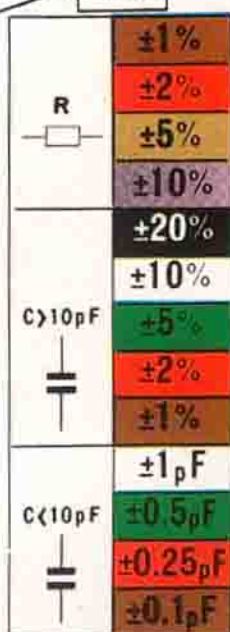
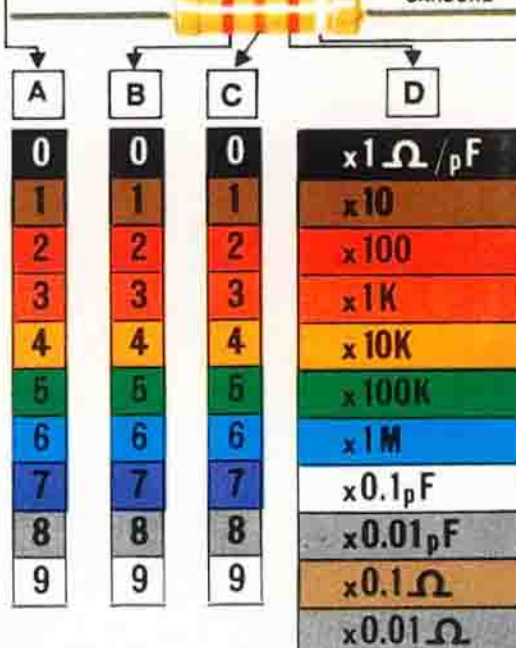
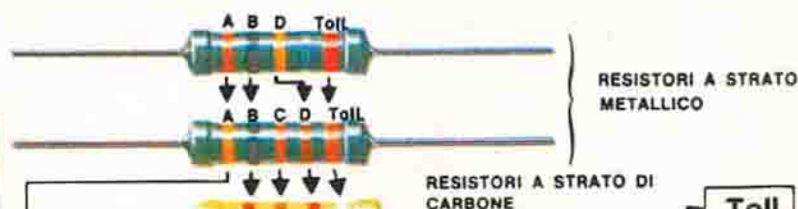
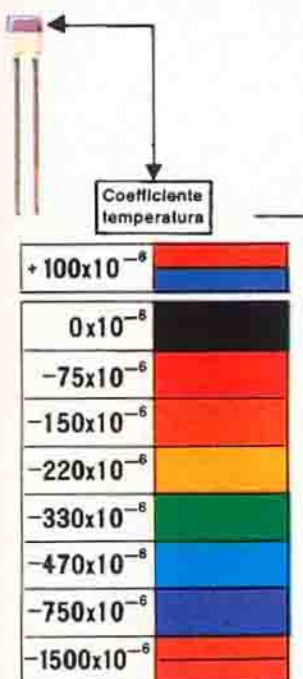
Componenti Elettronici

CODICE DEI COLORI PER RESISTORI E CONDENSATORI

CONDENSATORI A FILM PIATTI

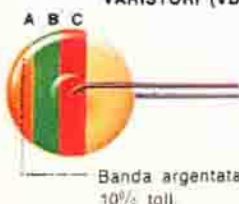


CONDENSATORI CERAMICI MINIATURA A PLACCHETTA PER ACCORDO (CLASSE I): $\pm 2\%$



NOTA - Nei resistori, la mancanza della banda del colore della tolleranza significa una tolleranza di $\pm 20\%$; per i condensatori atterrarsi ai dati tecnici dei singoli tipi.

VARISTORI (VDR)



VARISTORI (VDR) ASIMMETRICI



TERMISTORI (NTC)



NOTA - Per i termistori NTC, il codice dei colori va letto partendo dalla parte dei terminali, e cioè, BCD.

NORME GENERALI PER MONTARE CIRCUITI E CABLARE APPARECCHI

Riteniamo che buona parte dei nostri lettori siano già sufficientemente esperti nell'"arte" del saldare e realizzare circuiti elettrici, e speriamo che costoro non ce ne vogliano se "spreciamo" dello spazio per dare qualche consiglio in proposito agli "altri". In compenso, questi brevi suggerimenti potranno essere preziosi per quella parte di appassionati della radioelettronica che sono ancora alle prime armi.

L'inserimento dei componenti nei circuiti

Nella stragrande maggioranza dei casi, le apparecchiature elettroniche moderne sono realizzate con la tecnica dei circuiti stampati; in funzione di questa, preoccupiamoci quindi di come montare i relativi componenti.

Innanzitutto, consigliamo un esame generale dei componenti prima di accingersi al montaggio ed al cablaggio degli stessi; una verifica permette di prendere confidenza col materiale. Fatto ciò, è opportuno seguire le varie fasi eventualmente indicate nelle istruzioni; in mancanza di queste, è consigliabile di iniziare il montaggio dai componenti più piccoli e meno delicati, procedendo a gruppi; per esempio, prima le resistenze, poi i condensatori, e così via.

Per il montaggio delle resistenze, non esiste alcun problema, se si eccettua la loro identificazione mediante il codice a colori universalmente adottato.

Quando si tratta di resistenze di potenza (per esempio, quelle a filo in cassa ceramica o smaltate) occorre prendere la precauzione di tenere i reofori un po' più lunghi del solito (dal lato componenti) in modo che il corpo della resistenza rimanga distante alcuni millimetri dal circuito stampato; con ciò si ottiene un miglior raffreddamento della resistenza e non si rischia di "cuocere" il supporto.

Particolare attenzione va posta nel montaggio dei condensatori elettrolitici; assiali o verticali che siano, essi portano sempre indicata la polarità, o mediante una striscia nera che indica il negativo, o mediante l'indicazione diretta del segno, che deve quindi essere sempre fatto combinare con quanto riportato sul c.s. Qualora si usi un tipo particolare di condensatori elettrolitici, quelli al tantalio a goccia (contrassegnati con uno speciale codice a colori), occorre verificare caso per caso con molta attenzione.

Per i semiconduttori valgono diversi sistemi di riferimento, a seconda del tipo: i diodi portano contrassegnato il catodo da una riga di colore diverso da quello del cilindretto centrale; i transistori hanno come riferimento o un dentino che sporge lateralmente dal contenitore (e che in genere corrisponde all'emitter), quando sono del tipo col vecchio ma affermato cappelletto metallico, oppure una qualche asimmetria nei reofori, quando si tratta di transistori in contenitore plastico o di potenza; i circuiti integrati o hanno lo stesso dentino dei transistor, per il contenitore metallico e reofori a filo, oppure hanno un incavo su uno dei due bordi stretti, se del tipo a cassetina plastica (dual in line).

In ogni caso, quando si montano transistori o integrati coi reofori a filo, è consigliabile (salvo casi speciali di frequenze molto alte) di non inserire del tutto i reofori stessi, di non spingere cioè il corpo del semiconduttore troppo vicino al circuito: ciò, sia per non apportare sollecitazioni meccaniche, in particolare,

per mantenere almeno una decina di millimetri di distanza fra la punta del saldatore ed il corpo del semiconduttore stesso.

Esecuzione delle saldature

In genere si monta un gruppetto di componenti, quindi si procede alla saldatura di tutti.

Per far questo si procede come segue:

- 1) si infila ogni singolo componente negli appositi fori;
- 2) se ne allargano leggermente i reofori, in modo che il componente non si sfili;
- 3) si esegue la saldatura;
- 4) si trancia la parte sporgente del reoforo.

Ricordiamo qui una precauzione valida per ciascun componente: quando si piegano i reofori per l'inserimento nel circuito stampato, non effettuare la piega troppo vicino al corpo del componente stesso e, in particolare, troppo ad angolo vivo, per evitare che il reoforo possa spezzarsi.

Ma, come si esegue la saldatura?

Beh, questo è uno dei tanti casi in cui sarebbe molto più semplice e breve dimostrarlo in pratica che non spiegarlo descrivendolo.

Prima e fondamentale cautela, usare stagno buono: naturalmente in filo, a 3 o 5 anime, sia esso da 1 mm e da 1,5 mm (e che a nessuno venga in mente di usare l'antidiluviana "pasta salda").

Il saldatore non è eccessivamente critico; consigliabile un 20+30 W, ma (con opportune cautele) anche tipi più grossi (per esempio, i cosiddetti istantanei). Si appoggia la punta del saldatore sul circuito, in modo che tocchi il reoforo da saldare, e al circuito (che tocchi il saldatore) si appoggia anche la punta del filo di stagno; lo stagno fuso deve adagiarsi attorno al punto di saldatura, ben scorrevole. A questo punto (il tutto sarà durato pochi secondi) si allontana stagno e saldatore; ancora un paio di secondi senza muovere niente (lo stagno si raffredda e blocca), e si passa ad altra saldatura.

Attenzione. Alcuni componenti (per esempio, molti condensatori ceramici a disco) hanno una parte del reoforo ricoperto dalla stessa vernice protettiva applicata al corpo del componente; occorre quindi non inserire a fondo tali componenti nel circuito, in modo che, dal lato saldature, emerga solo la parte di reoforo pulita. In caso contrario, ogni tentativo di saldare in quel punto sarebbe inutile, e si avrebbe senz'altro una cosiddetta "saldatura fredda".

Gli attrezzi

Pochi attrezzi, ma ben scelti, risultano di notevole aiuto (fin quasi a diventare indispensabili) per il montaggio e cablaggio dei circuiti elettrici.

mettiamo in prima fila il "tronchesino" per tagliare i reofori dei componenti una volta effettuate le saldature; piccolo ed a lame assottigliate, costa parecchie migliaia di lire ma ne vale la pena (ricordarsi di controllare che abbia la molletta per il ritorno).

Molto utili anche le pinze, che possiamo consigliare in tre tipi fondamentali: le pinzette a molla (tipo quelle per i francobolli, ma terminanti quasi a punta); le pinzette classiche molto piccole (lunghe circa 10 cm), esse pure a guancie piatte ma terminanti a punta; infine

un paio di pinze medie, con la normale terminazione rettangolare.

Non dimentichiamo i cacciavite (anche se si tratta di attrezzo molto ovvio): un paio con taglio a croce, e due o tre con normale lama piatta, permettono di aver disponibili tutte le misure (esistono dei tipi a punta intercambiabili, in genere 4, ed a tenuta magnetica, che costituiscono un ottimo corredo).

Un attrezzo, che per l'attività bobbystica è solo di una qualche utilità, è lo spellafili, che esiste in numerose versioni, dalle più semplici (ed economiche) alle più complesse (e costose); nel nostro caso, consigliamo vivamente i tipi più semplici (che sono anche i più affidabili), per esempio il modello a pinza col doppio taglio (a V) in testa e vite di regolazione.

Attenzione ai "codici strani"!

Sono diventati di uso comune, negli ultimi anni, dei codici che potremmo definire ibridi, che sono, cioè, la traduzione, in cifre, del codice a colori.

In pratica si tratta di questo: il componente (in genere, condensatori ceramici) ha il valore contrassegnato da 3 cifre (anziché striscie): le prime due sono le cifre significative, la terza è il numero degli zeri.

Per esempio, un condensatore su cui sia scritto 104, ha come valore 100.000 pF: infatti al 10 delle prime due cifre vanno aggiunti quattro zeri; un altro, su cui sia scritto 472, ha come valore 4700 pF: infatti al 47 delle prime due cifre vanno aggiunti due zeri.

A proposito di condensatori e relativa indicazione del loro valore di capacità, ricordiamo qui i vari modi in cui essa può essere data.

Il 100.000 pF, cui sopra abbiamo accennato, può anche essere scritto (più correttamente, del resto) 100 nF (cioè cento nanofarad), e può anche essere scritto 0,1 uF (e naturalmente è sempre la stessa cosa); altro esempio, 5000 pF, che può anche scriversi 5 nF o 0,005 uF; e così via.

Un ultimo avvertimento su una lettera che spesso segue il valore della capacità, specie per condensatori a basse capacità e di buone caratteristiche (tipo i condensatori a mica, di produzione USA); tale lettera fornisce l'indicazione della precisione (o tolleranza sul valore nominale) con cui è stato costruito il condensatore.

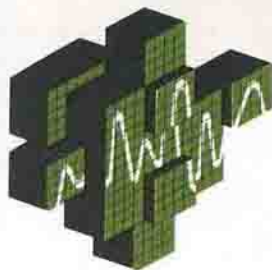
Tale codice è qui brevemente riassunto:

G = $\pm 2\%$
J = $\pm 5\%$
K = $\pm 10\%$
M = $\pm 20\%$

Per esempio, 100 K non avrà altro significato che 100 pF $\pm 10\%$.

* * *

Per meglio approfondire il comportamento ed i parametri di scelta dei vari componenti (resistenze, capacità ed induttanze), nonché i dati per la loro costruzione (induttanze), segnaliamo il 3° volume della collana "I QUADERNI DELLA RADIO", con titolo "RCL: i componenti in pratica", edito dalla CEC sotto l'egida dell'A.R.I.

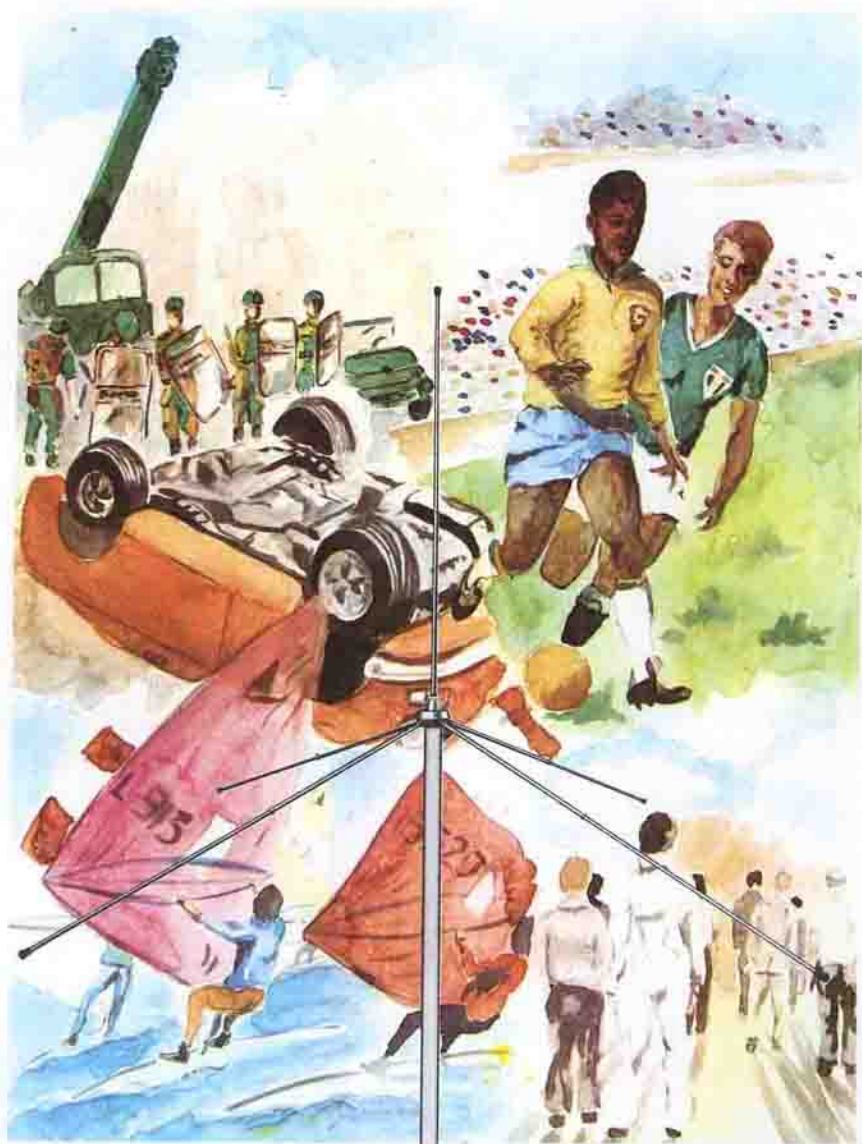


Trasmettete in diretta

(con la stazione trasmittente in FM KT 428)

PLAY® KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS

E' reperibile presso tutti i Rivenditori PLAY KITS.



Con questa stazione Trasmettente Mobile/Fissa risolverete tutti i problemi delle trasmissioni in diretta tra il luogo della manifestazione e lo studio centrale. L'installazione di questa stazione richiede pochi secondi.



CARATTERISTICHE TECNICHE
DEL KIT 428
Potenza d'uscita: 2/3 W
Frequenza: 88 ÷ 108 MHz a V.F.O.
Alimentazione: DC 12 Vcc/AC 220 Vac
La stazione comprende: 1 trasmettitore da 2/3 W
1 Alimentatore da 220/12 V - 11 mt. di cavo con 2 connettori,
1 Antenna GROUND - PLANE.



C.T.E. INTERNATIONAL

42011 BAGNOLO IN PIANO (RE) - Via Valli, 15 - Italy - Tel. (0522) 61.397 - 61.825/6



SOMMERKAMP

**non servono
parole: provatelo!**

40 canali spazati di 25 kHz, distribuiti sul segmento compreso tra 145,000 e 145,975 MHz; naturalmente in essi sono comprese le frequenze dei dieci ripetitori per i quali lo shift di 600 kHz è inserito automaticamente. La lettura dei canali è indicata con sistema digitale. La combinazione perfettamente calibrata di transistor ad effetto di campo a basso livello di rumore, doppia conversione, filtri meccanici ceramici ed L/C, limitatore e discriminatore a circuiti integrati, rende il ricevitore eccezionalmente sensibile e permette un'ottima soppressione dei segnali indesiderati (sensibilità migliore di 0,8 micro V per 1 W uscita audio -30 dB S/N a 5 kHz deviazione ÷ soppressione spurie -70 dB ÷ selettività 15 MHz -3 dB, 25 kHz -70 dB). Il trasmettitore ha una potenza di uscita di 10 W, è dotato di circuito per la protezione dell'amplificatore finale contro gli effetti di un eccessivo ROS. Un preciso strumento di misura indica l'intensità di campo e la potenza relativa in uscita. Il SOMMERKAMP TS 240 FM è dotato di un circuito di chiamata attivabile via pulsante frontale (indispensabile per l'apertura dei ripetitori). Alimentazione 13,8 V cc. Dimensioni: 156 x 58 x 205 mm. Peso: 1 Kg.

Prezzo informativo L. 280.000

TS 240

**10 W FM
nota 1750 Hz**

**40 canali digitali
144 MHz**



IMPORTATORE E DISTRIBUTORE



NOVA elettronica

20071 Casalpusterlengo (Mi) - tel. (0377) 84520
Via Marsala 7/a - Casella Postale 040

DEPLIANTS E LISTINO PREZZI ALLEGANDO L. 500 IN FRANCOBOLLI