

radio kit

N°
3

aprile 1978
ANNO I°
L. 1000

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

elettronica

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

la stazione:

RICEVITORE A
CONVERSIONE
DIRETTA

CARICO FITTIZIO RF
(150 MHz/ 500 W)

il laboratorio:

FREQUENZIMETRO
DIGITALE
150 MHz

l'hobby:

CARICA BATTERIE
AL NIKEL CADMIO

inserto:

FILTRI CERAMICI



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.

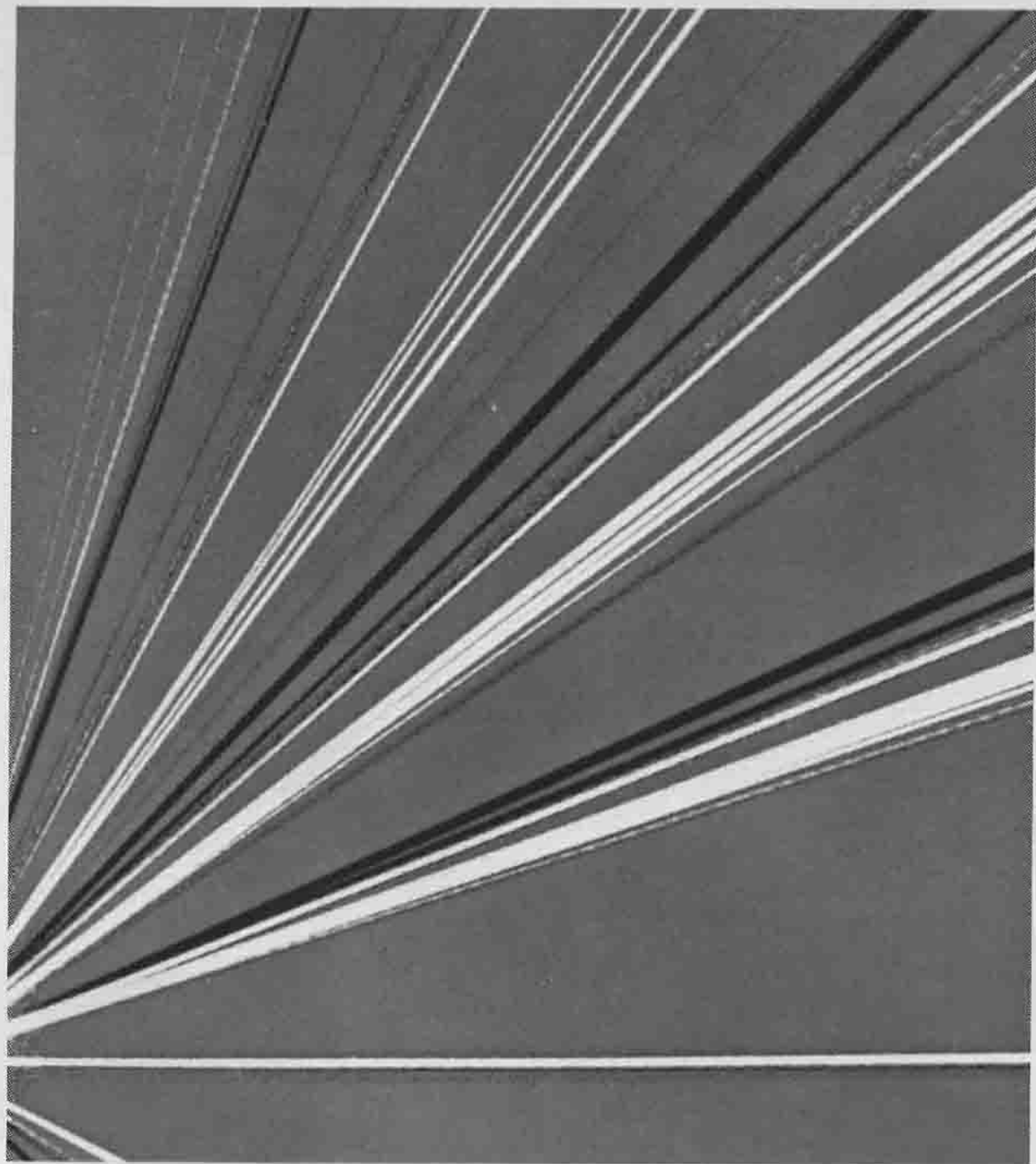
TAGLIANDO VALIDO PER

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

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____



**13^a FIERA NAZIONALE
DEL RADIOAMATORE,
DELL'ELETTRONICA E
APPARECCHIATURE HI-FI
PORDENONE**

29 APRILE - 1 MAGGIO 1978

**nuovi
modelli**

rak antenna

RAC ANTENNA

Dipoli per decametriche da 10 a 80 metri

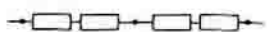


NUOVI MODELLI PROGRAMMA 1978

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 Ressi, 12 - 20125 Milano - Tel. 6881566 - Telex 37402 GENERMIL

Indice degli inserzionisti

ADES	72
ANGELO MERLI	58
BASE ELETTRONICA	73
CEIT	66
CTE	III cop. 59-60-61
DE CAROLIS	67
ELETTRONUCLEONICA	II cop.
ERE	10-69-75
FIERA PORDENONE	1
FIERA VICENZA	76
HAM-CENTER	66-68

INTERTEKNO	2
LANZONI	65
MARCUCCI	71
MAS-CAR	68
MFE	74
MORETTI	74
NEUTRON	62
NOVA	IV cop. 57-75
RADIOPRODOTTI	72
STE	63-70
VECCHIETTI	64

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:
PIETRO CREMONINI
GOLIARDO TOMASSETTI I4BER

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

aprile 78

n° 3

4

parliamone assieme

19 gennaio 1978:
un'altra occasione perduta!

Ma... un dollaro,
quanto costa?

Grazie a tutti!

5

la stazione

APPARATI

Syncro KR16 ricevitore
monobanda
a conversione diretta

11

la stazione

ACCESSORI

Misure di potenza
a radiofrequenza
(CW - AM - SSB)

17

il laboratorio

Carico fittizio RF
500 ohm/300 + 500 W
fino a 150 MHz

21

il laboratorio

Frequenzimetro digitale
10 Hz + 150 MHz (a 4 cifre)

31

l'hobby

KP14: caricatore automatico
"tutti gli usi" per batterie
al nichel-cadmio

48

i mini-corsi

La radiotecnica a domande
e risposte: i circuiti

54

a proposito di...

Filtri passa-banda per
144 + 146 anti TVI

55

nuovi prodotti

I Mosfet affilano le armi
GaAs FET di potenza
BIMOS CA3140
Transistori a basso rumore
Divisore programmabile

pag. 36

Inserito filtri Murata

In copertina:

*la documentazione fotografica
di quello che noi abbiamo tro-
vato nel nostro uovo di Pa-
squa; e voi, nel vostro, cosa
avete trovato?*

19 gennaio 1978: un'altra occasione perduta!

La conoscenza di una data ovvero la capacità di snocciolarla a memoria l'evento corrispondente in situazioni da quiz dopolavoristico, certamente non fa cultura, e comunque non garantisce che tale evento sia stato ben assimilato e inquadrato.

Ma il ricordare il fatto, il rievocargliene gli echi e le vibrazioni, il comprenderne quello che ci stava dietro e, ancor più, quello che ne è sbocciato, costituiscono un indubbio fatto di civiltà, da inquadrare a misura d'uomo anche quando si tratti di un evento tecnico.

75 anni fa, cancellando con un sol colpo di spugna i dubbi sulla S di Pol-dhu, le negazioni della scienza ufficiale, la concorrenza di altri tenaci ricercatori, due personaggi al di sopra di ogni dubbio, e cioè il Presidente degli Stati Uniti Teodoro Roosevelt ed il Re d'Inghilterra Edoardo VIII, si scambiarono (attraverso l'oceano) messaggi di saluto ed augurio, grazie ad una poderosa stazione ricetrasmittente appositamente allestita a South Wellfleet (Capo Cod) da Guglielmo Marconi.

In quel momento, i governi, la burocrazia, la storia si erano impadroniti ufficialmente della grande (della più grande, se ci è concesso) invenzione: la radio.

E appena 10 anni prima, il ragazzo Marconi, ancora in bilico fra l'intuizione e le ricerche di Righi, fra il caso ed il metodo scientifico (egli stesso si definirà più volte «radioamatore»), faticava a coprire i primi, pochi metri di distanza fra i due lati opposti del suo tavolo di lavoro!

Ma non è di questo che volevo parlare, anche perché si tratta certamente di cose ben note.

Volevo invece parlare del 19 gennaio 1978, data ben più vicina a noi, alla nostra memoria, alla nostra mentalità.

Risulta che le associazioni radianti-

stiche statunitensi e inglesi, naturalmente in collaborazione con le Amministrazioni Postali dei paesi interessati, abbiano degnamente commemorato l'avvenimento, organizzando stazioni commemorative speciali ed ufficiali che hanno ripetuto (anche con condizioni operative analoghe) l'evento di 75 anni fa, ritrasmettendo, dall'una e dall'altra parte, messaggi dei Capi di Stato direttamente o indirettamente interessati, e cioè: il Presidente degli USA Jimmy Carter, la Regina d'Inghilterra Elisabetta II, ed il Presidente della Repubblica Italiana Giovanni Leone.

Questo, almeno, era nei programmi celebrativi riportati su molte riviste, associative e commerciali, americane e inglesi; e poiché, anche se con difficoltà e discontinuità, le varie stazioni interessate (KM1CC, GB3MSA, ecc.) sono state ascoltate nei giorni indicati, c'è da ritenere che tali programmi siano stati puntualmente realizzati.

E noi? Beh, noi non abbiamo fatto niente, ma in compenso, neanche conosciamo quanto hanno fatto gli altri!

Ma... un dollaro, quanto costa?

Il titolo non si riferisce assolutamente alle vicende che negli ultimi tempi hanno interessato il cambio della moneta statunitense (questi fenomeni politico-economico-speculativi esulano, oltre che dalla sfera di interessi di questa rivista, anche dalla nostra competenza), ma, in generale, a quel bel pacchetto di povere lire che dobbiamo sborsare ogni qualvolta ci dobbiamo rivolgere alla produzione oltre-oceano.

E questo, purtroppo, capita molto spesso ed è inevitabile: anche se è amaro a dirsi, almeno nel settore dell'elettronica (sia per i componenti sia per gli apparecchi non squisitamente elettrodomestici) il nostro è un paese pressoché sottosviluppato!

E poiché ci si trova a dover pagare il dollaro importato anche oltre le

2000 lire, molti si chiedono, ed alcuni ci chiedono, come mai ciò succeda.

Proviamo allora a fare i conti, inveterati, in tasca agli altri.

Il discorso che faremo fornirà delle indicazioni medie, in quanto esistono diverse categorie di prodotti e diverse incidenze delle varie operazioni.

Innanzitutto, ci sarà da conteggiare il tasso doganale, che si aggira (appunto per gli USA) sul 20+25%, cui si deve aggiungere l'incidenza delle spese di trasporto e della pratiche connesse allo svincolo doganale.

Possiamo considerare che tale «pacchetto» di operazioni incida per circa il 30% sul costo di partenza.

Dobbiamo ancor tener presente che lo sconto inevitabile che l'importatore potrà ottenere per le quantità acquistate andrà in buona parte assorbito dai costi tecnico-commerciali che l'organizzazione di vendita prevede; dovrà così essere apportato un altro ricarico di circa il 20+30%.

Morale: un costo dollaro che si aggiri sulle 1200+1500 lire (la cifra più bassa risulta meglio applicabile ai componenti spiccioli, quella più alta agli apparecchi completi) è pienamente giustificato e, possiamo dire, onesto!

Su cifre diverse (e se non si tratta di casi particolari giustificati) non ci pronunciamo!

Grazie a tutti!

La distribuzione dell'opuscolo di saggio (o numero «zero») di *rke* ha provocato, assieme alla mole notevole di abbonamenti, un numero rilevante di lettere comprendente consigli, suggerimenti, richieste specifiche; in poche parole, indicazioni utili all'elaborazione del programma che la rivista si propone di portare avanti.

Nel ringraziare tutti (è stato comunque risposto personalmente ad ogni lettera), sollecitiamo chiunque abbia idee da suggerirci o richieste da avanzare a scriverci e segnalarcelo; naturalmente, non potremo accontentare tutti, ma ci sarà più facile provarci!

SYNCRO KR 16

ricevitore monobanda a conversione diretta

Il ricevitore portatile

La versione specifica schematicamente rappresentata in fig. 1 non è altro che una logica conseguenza di quanto esaminato, sui problemi che investono i vari circuiti costituenti un ricevitore a conversione diretta, nella panoramica fatta nella precedente puntata del n. 2 di *rke*.

Vediamo ora più da vicino la «filosofia» che ha portato alla impostazione finale del circuito nel suo complesso; ne esamineremo poi i particolari realizzativi.

Innanzitutto si è dovuto decidere: su quante e quali frequenze prevedere il ricevitore?

Nonostante sia indubbio che una versione multibanda sarebbe risultata più completa e appetibile, si è optato per la soluzione monobanda, allo scopo evidente di mantenere ridotte al minimo le difficoltà costruttive del «front end» (e cioè commutazioni multiple, circuiti accordati da tenere in passo, ecc.).

Si è poi deciso di puntare sulla banda degli 80 m, dando come «optional» i dati costruttivi (e nel Kit, la possibilità di fornitura) delle bobine e della scala VFO per i 40. E ciò, per alcuni motivi che qui sintetizziamo: in primo luogo, l'attività in 40 m è resa molto difficoltosa dalla fitta presenza di molte broadcasting; in secondo luogo, riteniamo che un ricevitore di questo tipo risulti ben adatto anche come apparecchio di emergenza, per esempio ad uso C.E.R., e di conseguenza debba operare sugli 80.

Fig. 1

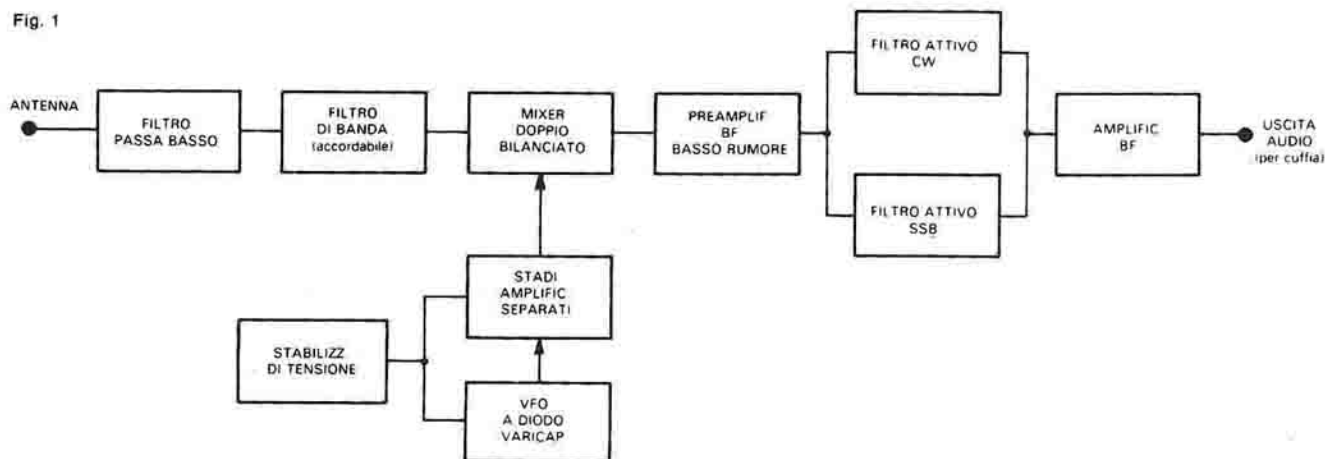
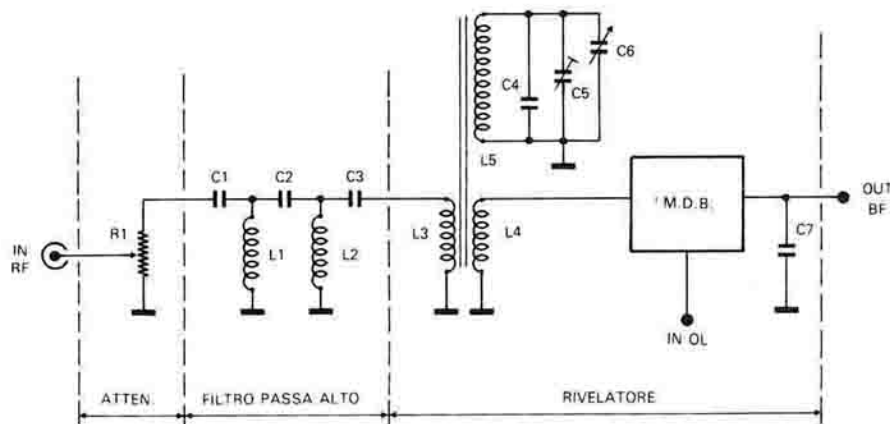


Fig. 2



Naturalmente, il discorso non finisce qui: un po' più avanti, descriveremo anche un «front end» (opportunamente adattato alle variate esigenze) per le bande alte, così da poter completare l'escursione delle HF ricevibili e provare l'ebbrezza del DX.

Il «front end» (fig. 2)

Il sintonizzatore d'ingresso è un circuito ad alto Q ad accordo unico, realizzato con trasformatore su supporto toroidale.

Abbiamo preferito concentrare gli sforzi sull'ottenimento di buone prestazioni da un circuito singolo, piuttosto che puntare su uno a doppio accordo, sia per evitare il problema di mantenere l'allineamento di due circuiti da sintonizzare contemporaneamente, sia per contenere l'attenuazione di inserzione (che è sui 3÷4 dB per un circuito a semplice accordo, e sui 7÷8 dB per uno a doppio accordo).

D'altra parte, la possibilità di curare al massimo la realizzazione di un solo circuito consente di ottenere risultati di selettività ben poco inferiori all'altro caso.

Inoltre, allo scopo di attenuare ancora la maggior fonte di disturbi che può verificarsi sulle bande HF basse, e cioè la presenza di forti broadcasting, è stato inserito all'ingresso, fra antenna e circuito accordato, un filtro passa alto, il quale ha lo scopo di attenuare fortemente tutti i segnali a frequenze inferiori ai 3 MHz (dove appunto «stazionano» molte e robuste emittenti).

Così facendo, poichè tale filtro non abbisogna né di taratura preliminare né di sintonia in opera, si ottiene un ulteriore aumento di selettività (almeno verso il basso) senza introdurre alcun altro elemento critico.

Segue subito quello che è il vero e proprio cuore del ricevitore a conversione diretta, e cioè il rivelatore, costituito (secondo quanto già sul n. 2 chiarito) da un mixer doppio bilanciato a diodi Schottky, opportunamente ottimizzato per lavorare su queste frequenze (basse).

Vediamo più da vicino alcuni particolari.

Il potenziometro d'ingresso costituisce un rudimen-

tale ma efficace attenuatore per segnali troppo forti, e risulta collegato in modo da non caricare mai (comunque sia posizionato) i circuiti accordati.

Sappiamo che il compito più importante dello stadio accordato d'ingresso in un ricevitore a conversione diretta è quello di evitare i prodotti spurii che possono venir causati dalla miscelazione di forti segnali fuori banda con le armoniche del VFO.

Con un mixer perfettamente bilanciato quale quello da noi usato ed un VFO piuttosto «pulito» quale è quello del nostro circuito, solo qualche segnale può entrare irregolarmente, e comunque su posizioni non previste del preselettore.

Il filtro passa basso è costituito da due celle di pi-greco convenzionale, realizzate con componenti di precisione che non richiedono alcuna taratura; la frequenza di taglio si aggira sui 3 MHz, talchè tutti i segnali a frequenze più basse vengono fortemente attenuati.

Il mixer doppio bilanciato è la versione ottimizzata per operare su basse frequenze dei tipi normalmente realizzati dalla Teko con caratteristiche professionali per operare in VHF ed UHF.

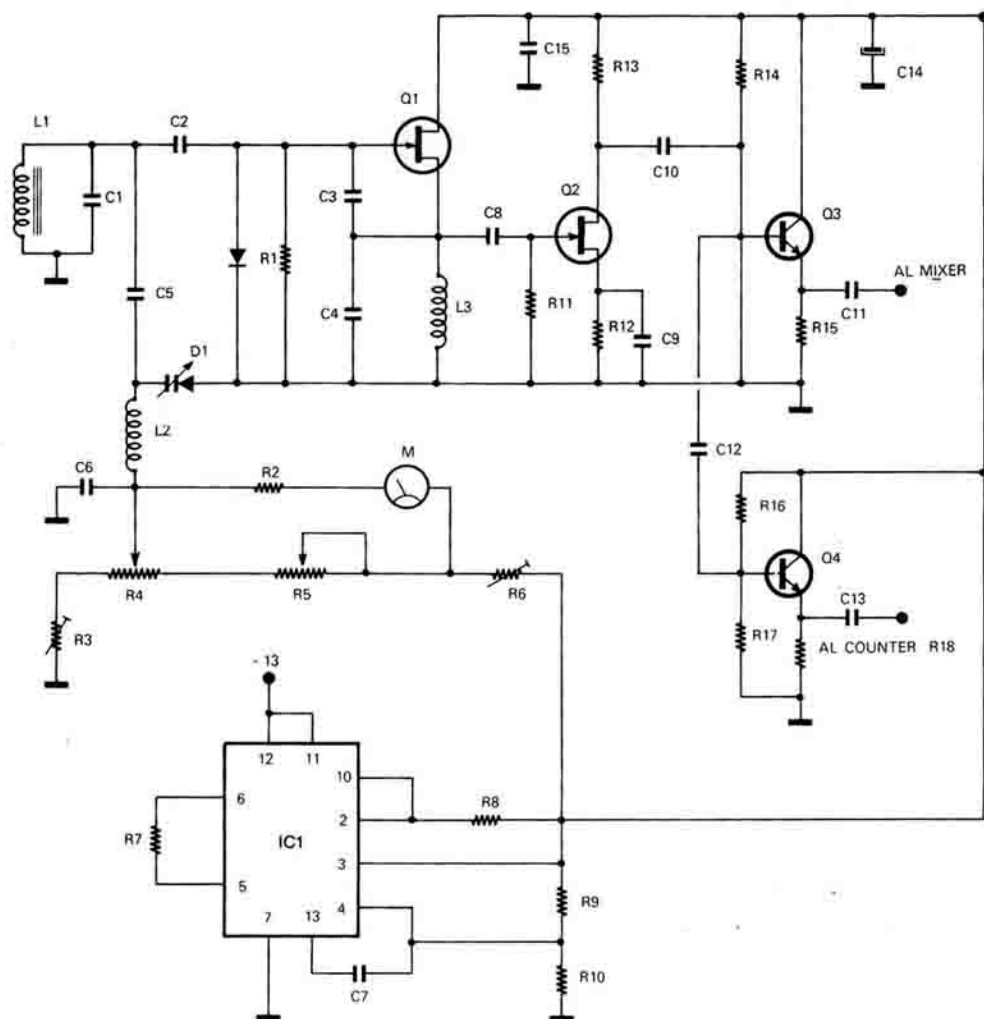
Il VFO (fig. 3)

Il circuito nel suo complesso è costituito da vari stadi, le cui funzioni sono le seguenti: Q1, un FET, è l'oscillatore vero e proprio, un classico circuito Seiler (uscita di source, con partitore gate-masse); Q2, altro FET, funge da amplificatore - separatore aperiodico; Q3 è un emitter follover che permette di pilotare con un buon segnale la bassa impedenza del mixer bilanciato.

Le soluzioni più caratteristiche di questa parte di ricevitore sono: l'adozione della sintonia a diodo varicap e l'uso di una bobina toroidale come induttanza dell'oscillatore.

Come sistema per il controllo della frequenza si è scelto il diodo a capacità variabile con la tensione (appunto «varicap») per la sua innegabilmente migliore flessibilità di impiego: non esistono più i problemi meccanici del condensatore variabile, e le rela-

Fig. 3 - VFO.



tive dimensioni d'ingombro, l'allineamento della scala risulta semplificato, la deriva termica (usando diodi di opportuna scelta) è molto contenuta, e comunque sempre compensabile.

La sintonia in questo caso vien fatta applicando al diodo (con polarità inversa alla conduzione) una tensione variabile, cui corrisponde una sufficiente regolare variazione di capacità.

Nota teorica esplicativa

Quando alla giunzione P-N di un diodo viene applicata una tensione di polarizzazione inversa, l'ampiezza della giunzione vera e propria (dove cioè si affacciano le cariche libere) varia in proporzione alla tensione applicata. Ciò rappresenta una effettiva capacità che si comporta come fosse in parallelo al diodo stesso.

L'entità di capacità disponibile per unità di tensione, essendo data dal minore o maggiore accumulo di cariche nello spessore della giunzione, è funzione di tali concentrazioni di impurità, che può essere variamente determinata dosando il drogaggio dei cristalli in fase di costruzione del diodo.

Il diodo usato in questo circuito è un Motorola MV1652, che presenta, a -4 V di polarizzazione, una capacità tipica di 120 pF, e che può raggiungere, con -20 V, circa 45 pF.

Stante però il fatto che la frequenza del VFO varia con la tensione applicata al diodo, ne consegue che il generatore di tensione applicabile a tale diodo deve essere assolutamente stabile e priva di ronzio. Infatti un semplice calcolo ci permette (dividendo l'escursione di frequenza del VFO che si ottiene dalla relativa variazione di tensione) di rilevare che ad 1 mV di variazione di tensione corrisponde uno slittamento di frequenza di circa 35 Hz.

Da ciò si intuisce la necessità di affidare la stabilizzazione della tensione del diodo varicap (ed anche del resto del circuito, nel nostro caso) non già ad un semplice Zener, bensì ad un vero e proprio integrato regolatore, ed anche di buone caratteristiche.

Infatti si noterà in circuito la presenza di IC1, che è un $\mu A723$, ben noto stabilizzatore di tensione di elevate prestazioni, che porta a 9 V superstabilizzati i 12 ÷ 13 (o anche 11 ÷ 14 V) delle normali fonti di alimentazione (e cioè batterie più o meno cariche).

Data la limitata escursione di frequenza richiesta a questo ricevitore (circa 150 kHz) non è stato necessario dotare il ricevitore di alcun sistema di demoltiplica (saltandone così costi e inconvenienti).

Infatti due potenziometri in serie fra di loro (naturalmente, di alta classe: Allen Bradley, rispettivamente da 100 e 1000 ohm) permettono di effettuare con comodità sia la normale sintonia piuttosto veloce che la ricerca fine, tipo «clarifier».

Per l'allineamento della scala sono invece previsti due trimmer (sempre di tipo professionale) rispettivamente per l'estremo alto e basso della stessa.

Anche la cosiddetta «scala parlante» è di tipo non convenzionale, ma deriva direttamente dal tipo di sintonia usata.

Poiché la frequenza del VFO è direttamente ottenuta dalla tensione applicata, basta leggere tale tensione con un normale milliamperometro, salvo tararne la scala direttamente in kilohertz; e infatti, nel nostro caso la scala è ottenuta usando un milliamperometro direttamente montato sul pannello del ricevitore, e funzionante come voltmetro a misurare la tensione applicata al varicap.

L'induttanza usata per il circuito oscillante è realizzata su un nucleo toroidale ad alto Q; le prestazioni di questo particolare supporto magnetico, stante la diffusione che esso ha raggiunto assieme alle sue elevate caratteristiche qualitative, risultano di estremo interesse anche per oscillatori liberi ad elevata stabilità.

Infatti il Q molto elevato (scegliendo naturalmente la gradazione giusta di materiale), l'assoluta stabilità meccanica (ed il modesto ingombro), le poche spire necessarie, sono tutte doti superiori a quanto si può ottenere con un supporto ceramico. L'unico parametro negativo, e cioè il coefficiente di temperatura certamente superiore, può essere previsto e compensato, almeno in buona misura.

Per gli altri componenti, specie della parte di circuito che interessa direttamente la generazione (e quindi la stabilità) della frequenza, si è solo puntato sulla qualità ed affidabilità degli stessi; per esempio tutti i condensatori del VFO sono i ben noti tipi a mica argentata, salvo C1, che ha il compito di modificare il coefficiente di temperatura per la miglior compensazione termica.

Lo stesso integrato stabilizzatore è montato con

alcune soluzioni circuitali che ne limitano al minimo le variazioni di tensione con la temperatura.

Un emitter follower è aggiunto per un'uscita ausiliaria che potrebbe, per esempio, pilotare (senza «caricare» l'oscillatore) un contatore digitale che costituirebbe una eccezionale scala frequenze.

La bassa frequenza (fig. 4)

In un ricevitore a conversione diretta il segnale d'ingresso (quale esce dal mixer, e quindi rivelato) subisce una sola elaborazione: viene attenuato!

In questo tipo di ricevitori, quindi, il complesso di circuiti che costituiscono la BF deve adempiere alle due «banali» funzioni di amplificare il segnale di un centinaio di dB e di fornire la stretta finestra che costituisca il canale di selettività per i vari tipi di emissione da ricevere.

Inoltre, poiché il mixer non è certo un dispositivo a bassissimo rumore, e ad esso, dobbiamo ricordare, è sovrapposto anche il rumore che accompagna il segnale di OL, il rapporto segnale-disturbo del ricevitore è sostanzialmente determinato dai primi stadi del circuito di BF.

Allora chiariamo subito una cosa: contrariamente a quanto spesso si vede (ed anche giustificatamente), non abbiamo collegato i filtri immediatamente dopo il mixer, bensì abbiamo interposto una prima preamplificazione.

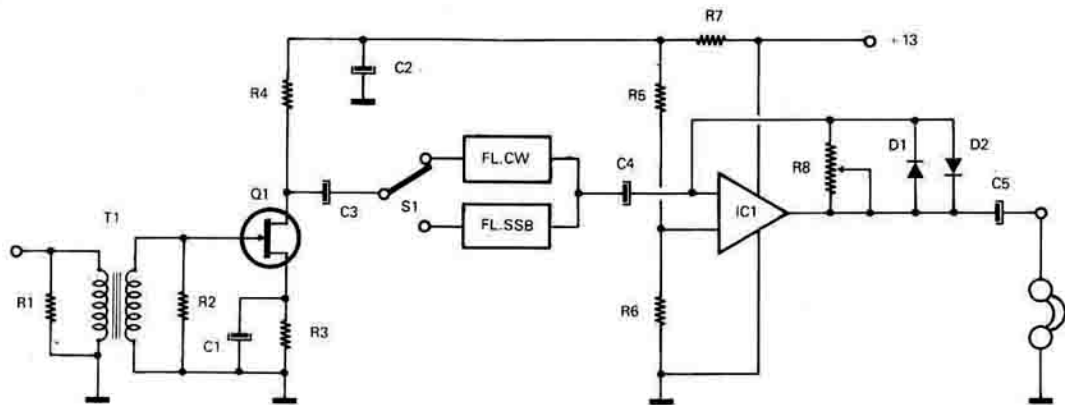
Infatti, la inevitabile perdita di inserzione dei filtri stessi avrebbe ulteriormente deteriorato la figura di rumore del dispositivo, fino a portarla a livelli tali che (nonostante il rumore atmosferico, di cui già si è parlato nella prima puntata) ne sarebbe limitata la sensibilità.

È per tale motivo che, prima del filtro, abbiamo inserito un preamplificatore a basso rumore e scarsamente intermodulabile da segnali forti non ancora selezionati.

Il miglior dispositivo «amplificatore» che ci viene in mente, dotato di rumore pressoché inesistente e che non intermodula sino a segnali fortissimi, è... il trasformatore!

L'adozione, in questo punto, di un piccolo trasformatore elevatore (rapporto circa 1:50) ci permette di «amplificare» di circa 35 dB la tensione di segnale che

Fig. 4 - B.F.



esce dal mixer; e oltretutto, le ridotte dimensioni dello stesso ci permettono di inserire una prima (seppur modesta) selettività, in quanto la banda passante dello stesso è sui 200 ÷ 300 Hz verso il basso e sui 3000 ÷ 4000 Hz verso l'alto.

L'adozione di questo favoloso «amplificatore» (che, ricordiamolo, non soffia e non intermodula) è però possibile solo a patto che subito dopo abbiamo disponibile un dispositivo (attivo, questa volta) che presenti un'impedenza d'ingresso adattabile al rapporto di trasformazione. Essendo infatti questo di circa 50 ÷ 60 come rapporto spire, e quindi circa 1:3000 come rapporto di impedenza, i prevedibili 100 ohm medi di impedenza d'uscita di molti mixer bilanciati vengono trasformati in una impedenza di carico (al secondario del trasformatore) di non meno di 300 kohm.

Questo trasformatore non può quindi che essere seguito da un FET, il quale appunto presenta (in BF) un'impedenza d'ingresso pressoché infinita (tant'è che abbiamo inserito una vera e propria resistenza fra gate e massa, allo scopo di caricare correttamente il secondario).

D'altra parte, la scelta è positiva per almeno due buoni motivi: in primo luogo un buon FET presenta (in bassa frequenza) un rumore inferiore ad un transistor bipolare; inoltre conosciamo tutti il comportamento intrinsecamente buono di un FET in presenza di forti segnali.

In conclusione, con questo abbastanza banale accoppiamento abbiamo realizzato una preamplificazione a basso rumore che non risente sostanzialmente del segnale ancora scarsamente filtrato.

A questo punto possiamo inserire tranquillamente i filtri che determinano la banda passante di tutto il ricevitore; abbiamo previsto i due tipi fondamentalmente necessari, e cioè uno per telegrafia l'altro per SSB, commutabili a scelta (ma di essi parleremo diffusamente più avanti).

Effettuata la necessaria «finestratura» per i segnali da ricevere, resta solo da produrre il grosso dell'amplificazione totale di cui c'è bisogno per portare il segnale BF ad un livello almeno ricevibile in cuffia.

Questa mansione è affidata all'integrato «universale» $\mu A741$, anche se montato in circuito non troppo convenzionale.

Infatti l'ingresso invertente è polarizzato in modo che la tensione continua in uscita sia la metà esatta di quella di alimentazione, per evitare così la necessità di avere una fonte di alimentazione con positivo e negativo sollevati, e centro a massa.

Il controllo di volume è qui inserito in modo da modificare la resistenza di controreazione; il sistema, normalmente poco usato, con gli operazionali invece si presta particolarmente.

Inoltre, in parallelo a tale controllo, sono stati inseriti due diodi che hanno lo scopo di limitare le improvvise forti escursioni di segnale (e proteggere quindi le orecchie di chi ascolta); essi limitano la tensione d'uscita a circa 1,2 V picco picco.

L'inserzione di tali diodi sarebbe stata ben poco efficiente qualora essi fossero collegati in parallelo all'uscita, in quanto la resistenza d'uscita di un amplificatore operazionale è piuttosto bassa (anche in assenza di controreazione); è per questo motivo che i diodi li-

mitatori sono stati inseriti sul circuito di controreazione.

Naturalmente, tali diodi non conducono in normali condizioni di ascolto ed intervengono solo con forti segnali, realizzando un seppur rudimentale AGC.

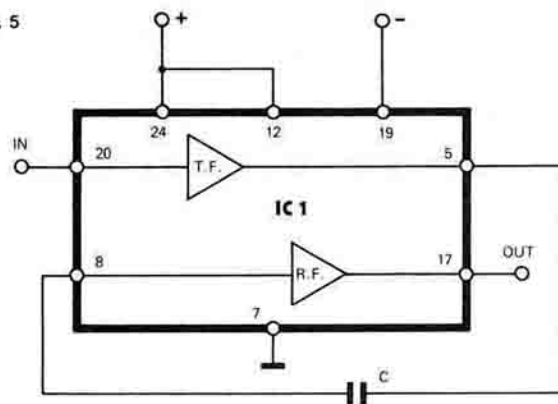
I filtri audio

È ormai ben noto che praticamente tutta la selettività di cui necessita il ricevitore a conversione diretta è affidata ai filtri audio inseriti in qualche punto del canale di BF, nel nostro caso fra la preamplificazione (ad opera dell'accoppiata trasformatore - Fet) e l'amplificazione finale, ottenuta dal $\mu A741$.

Abbiamo adottato la versione a filtri attivi, in quanto quella LC presenta, secondo noi, alcuni inconvenienti: maggior laboriosità sia per approvvigionare i materiali magnetici adatti, sia per realizzarli sopra le induttanze con la necessaria precisione; maggior ingombro; difficile reperibilità, sul mercato, di esemplari già pronti (mentre sono reperibili alcuni tipi di filtri attivi).

Il filtro per SSB (fig. 5) è realizzato sfruttando il tipo AF132 National, che risulta di per sé costituito da due celle passa basso; noi le abbiamo collegate in cascata e, con opportuni valori delle capacità di accoppiamento, abbiamo ottenuto una discreta attenuazione anche sotto i 300 Hz.

Fig. 5

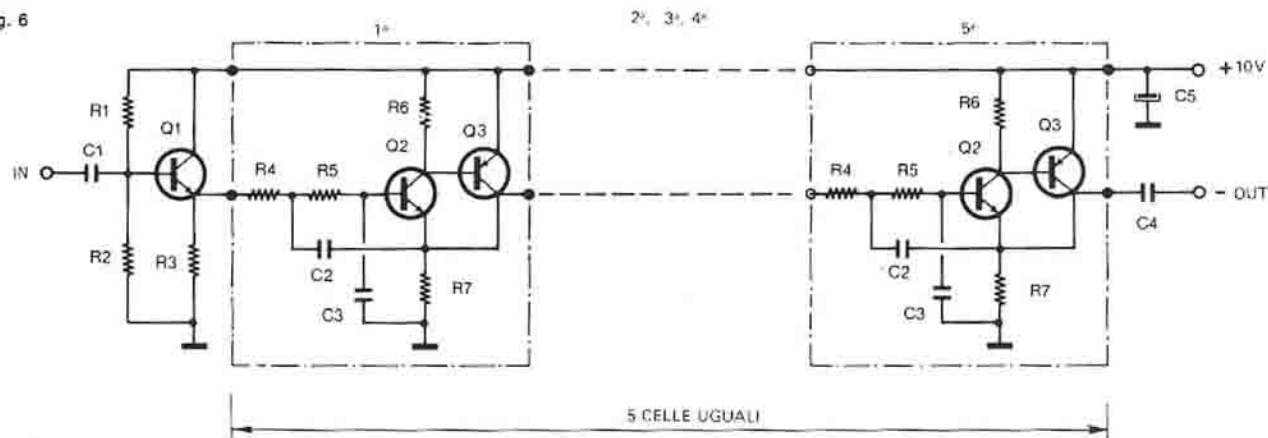


La risposta di questi filtri è particolarmente buona; la banda passante risulta contenuta entro i 3 kHz, e la caduta fuori banda è netta (basta dire che a 5 kHz la risposta è a quasi -50dB), senza apprezzabili risalite.

Tale filtro è già completamente realizzato entro l'integrato, ed abbisogna quindi (oltre ai condensatori di accoppiamento di cui sopra) di essere solamente montato a circuito ed alimentato; le sue prestazioni sono molto vicine a quelle di un normale filtro a quarzo di media frequenza classica.

L'alimentazione che tale filtro richiede deve però essere (come capita sempre dove sono montati degli integrati operazionali) sdoppiata, nel senso che è necessario, oltre al positivo ed al negativo, anche un punto centrale a tensione zero.

Fig. 6



Il filtro per CW (fig. 6) abbiamo invece preferito realizzarlo a componenti discreti, in quanto, senza eccessiva complicazione circuitale e con prezzo piuttosto contenuto, si possono ottenere prestazioni molto valide. Abbiamo scelto una versione a 5 celle identiche di filtro passa-basso sintonizzato (e quindi con picco alla frequenza centrale) che permette una larghezza (in testa) di circa 200 Hz (a -6 dB); una versione più stretta sarebbe, secondo noi, risultata troppo critica per un ricevitore di questo tipo e riteniamo altresì che maggior importanza rivesta una buona ripidità dei fianchi la frequenza centrale è attorno ai 600 Hz, con almeno 60 dB di attenuazione a 1200 Hz.

All'ingresso è previsto un transistor montato ad emitter-follower, per il miglior adattamento d'impedenza; le coppie di transistor PNP-NPN sono montate in reazione a guadagno unitario e non presentano criticità sulla scelta dei possibili tipi.

rk

SINCRO KR16: ricevitore monobanda a conversione diretta

Sul prossimo numero di *rke* troverete la descrizione completa del kit per il montaggio del ricevitore per gli 80m, con tutti i dati utili e le caratteristiche tecniche (nonché le informazioni utili per la trasformazione sui 40m).



equipaggiamenti

radio

elettronici

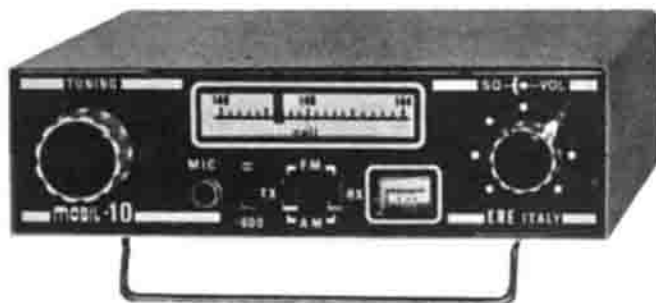
27049 STRADELLA (PV) - Via Garibaldi, 115 - ☎ 0385 / 48139

MOBIL 10

MAGGIORE POTENZA

(15 W INPUT)

E SQUELCH DI SERIE



Misure di potenza a radiofrequenza (CW-AM-SSB)

Nonostante esista una certa tendenza (di comodo) a dimenticarlo, esistono ben precisi regolamenti che fissano i livelli di potenza che un trasmettitore può erogare ed irradiare. Ma, anche se non esistessero tali limiti, il controllo della potenza erogata permette sempre di verificare il corretto funzionamento del proprio trasmettitore (o amplificatore) di potenza aggiuntivo. Lo scopo di queste note è di chiarire che cosa c'è dietro l'angolo dei vari parametri che influenzano le misure.

Il sistema pressoché universalmente adottato per misurare quanta potenza un generatore sia in grado di erogare consiste nel misurare la tensione che tale generatore sviluppa ai capi di un carico resistivo, di valore corrispondente allo standard di riferimento e capace di tollerare senza «traumi» il livello di potenza che compete a tali condizioni di lavoro.

Ciò vale sia per i 4 ÷ 8 ohm degli amplificatori di bassa frequenza (valore normalizzato per l'impedenza della maggioranza degli altoparlanti), sia per i 50 ÷ 75 ohm dei trasmettitori o amplificatori a RF (valore normalizzato per l'impedenza caratteristica delle antenne), sia per i 400 ÷ 600 Ω delle linee telefoniche o interfoniche.

La scala dello strumento che misura detta tensione è tarata tenendo conto della nota formula

$$P = \frac{V^2}{R}, \text{ ed il gioco è fatto!}$$

Nel settore che ci interessa più da vicino e cioè la misura della potenza a RF, diverse però sono le modalità (ed anche le unità) di misura a seconda dei modi di trasmissione (o, se preferiamo, di modulazione).

Nel caso del CW, della FM, nonché della quasi abbandonata AM, il discorso è semplice: c'è un segnale, mediamente costante e regolarmente contrassegnato da valori di tensione e corrente, il cui prodotto identifica perfettamente il valore della potenza in gioco. Nettamente meno semplice è invece il caso (del resto molto importante) della SSB.

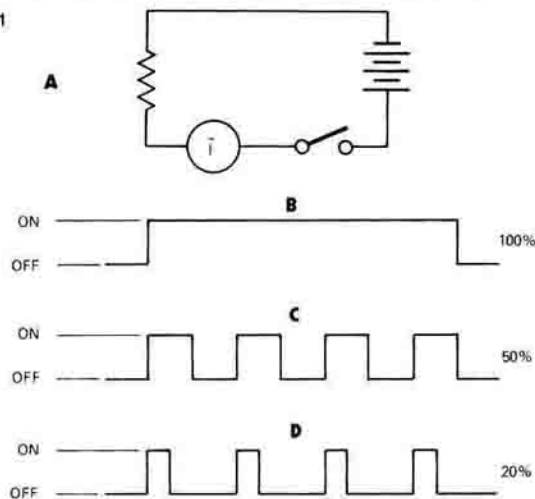
Lo scopo di questo articolo è appunto quello di puntualizzare quegli aspetti del problema che costituiscono la vera e propria difficoltà della misura, e naturalmente fornire le necessarie indicazioni sui metodi che permettono di effettuare tale misura con sufficiente grado di precisione.

Potenza media e potenza di picco

Diamo subito un esempio riferendoci ad un caso addirittura banale, quale è quello rappresentato in fig. 1 (A).

Quando l'interuttore è chiuso, ohm e joule (combinando variamente tensione, corrente e resistenza) ci offrono in vari modi la soluzione unica del problema; e a questo caso si riferisce la fig. 1 (B): interuttore chiuso a lungo.

Fig. 1



Supponiamo ora di avere un secondo circuito di tipo analogo, salvo che noi ci divertiamo, con l'interruttore di questo secondo circuito, ad aprirlo e richiuderlo, con cadenza regolare e costante; in tali condizioni l'andamento della corrente all'interno del circuito sarà rappresentato dalla fig. 1 (C).

La prima valutazione che possiamo fare è questa: nonostante che, quando l'interruttore è chiuso, i valori di tensione e corrente in circuito siano gli stessi che nel caso precedente, senz'altro, nel caso (C) la resistenza scalderebbe nettamente di meno che nel caso (B).

Questo ci porta immediatamente a legare il concetto di potenza a quello di tempo; la potenza in pratica è legata alla cadenza con la quale viene spesa energia.

È nel caso (C) l'energia che viene spesa in calore è solo metà che nel caso (B); poichè, nel caso (C), si ha lavoro solo per metà del tempo, la potenza coinvolta in tale circuito sarà solamente metà di quella del circuito (B).

A questo punto, cosa ce ne facciamo di Ohm e di Joule, che ci raccontano che la potenza in un circuito dissipativo è data dal prodotto fra tensione e corrente (senza alcun cenno al tempo di durata dei fenomeni)? Se vogliamo far tornare i conti con le considerazioni che abbiamo appena fatto sulla energia e potenza (concludendo che, nel caso della commutazione continua, la potenza dissipata in circuito è la metà di quella dissipata nel circuito costantemente inserito) dovremmo affermare che (poichè la tensione applicata è quella della batteria, ed ha quindi un valore fisso) sarà la corrente ad essere la metà. Ma, nonostante i nostri ragionamenti, l'indicatore di corrente indica lo stesso valore (quando l'interruttore è chiuso) sia nel caso (B) che nel caso (C).

Allora?

Ci possiamo avvicinare ad una risposta, modificando le condizioni di prova.

Nel circuito (C) abbiamo ipotizzato di manovrare il commutatore manualmente; per forza di cose, allora, la velocità di commutazione sarà sufficientemente lenta da far sì che l'indice dello strumento possa fare in tempo a salire al valore della corrente massima e ritornare a zero alternativamente.

Supponiamo invece di effettuare la commutazione con un qualche sistema (meccanico o, ancor meglio, elettronico) che ci permetta una cadenza, per esempio, di 100 volte al secondo; in queste condizioni l'indice dello strumento arriverà appena a muoversi prima che il commutatore abbia ricollegato il generatore, e quindi non potrà assolutamente raggiungere l'indicazione del caso precedente.

In effetti, superate le primissime commutazioni la lettura dell'indice si aggiusterà ad un valore pressochè pari alla metà della corrente indicata nei casi (B) e (C) già esaminati, confermando ora quanto detto sulla base delle considerazioni energetiche.

La velocità di commutazione alla quale l'ago dello strumento non riuscirà più a seguire il ritmo è evidentemente legata alle caratteristiche meccaniche ed elettriche dello strumento stesso; qualunque sia il loro smorzamento i normali strumenti faticano a seguire il ritmo delle frequenze audio (specie per le più alte).

In ogni caso, gli strumenti, alle prese con variazioni di corrente troppo rapide perchè essi le possano seguire, si arrestano su una indicazione di valore inferiore a quello medio della corrente che li sta attraversando.

È quindi opportuno approfondire meglio il significato della parola «valore medio» in questi casi.

Nell'esempio di fig. 1 (C), avevamo a che fare con un caso nel quale la corrente circolava per un tempo identico a quello nel quale essa era zero; quindi il ciclo di corrente era al 50%. Riferiamoci infatti ad una durata di 20 secondi di prova, nei quali la corrente passa per 5 secondi ed è zero per gli altri cinque; per trovare il valore medio, moltiplichiamo 1 per il tempo durante il quale essa è presente, e cioè 10 secondi, e dividiamo per il tempo totale che consideriamo, e cioè 20 secondi: il risultato sarà $\frac{10 \times 1}{20}$, quindi $\frac{1}{2}$.

La stessa regola vale naturalmente qualunque sia l'andamento del ciclo di commutazione.

Riferiamoci allora alla fig. 1 (D), nel qual caso la corrente è zero per un tempo 4 volte maggiore di quello nel quale essa passa; in altre parole, corrente passa per 1 secondo ed è zero per 4 secondi.

Riferendoci allora ai 20 secondi di durata di ciclo (come nel caso precedente), avremo 4 secondi di corrente e 16 secondi di zero; la corrente media sarà allora $\frac{4 \times 1}{20}$ e cioè $\frac{1}{5}$.

Vogliamo a questo punto sottolineare l'importanza di questi dati; in tutti e 3 i casi, la corrente, negli istanti in cui circola ha assolutamente lo stesso valore, che è anche il valore *massimo* che essa può assumere (in ossequio alla legge di ohm).

Nel caso 1 (A), nel quale il circuito (e quindi il commutatore di funzione) rimane permanentemente chiuso, il valore massimo coincide col *valore medio*.

Noi abbiamo fin qui supposto che la commutazione avvenga in modo regolare e costante e per una durata piuttosto lunga rispetto al tempo di una singola commutazione; si tratta evidentemente di una semplificazione di comodo che si riflette positivamente sui calcoli ancora da farsi.

E allora, questo valore medio?

Ci permettiamo, innanzitutto, di ricapitolare alcune definizioni e nozioni.

Si indica con *periodo* la somma dei due tempi durante i quali il commutatore prima rimane chiuso, poi aperto. La sequenza completa delle operazioni che si verificano in un periodo si chiama *ciclo*; il numero di periodi in un secondo è la *frequenza*. Naturalmente, poiché il rapporto ON/OFF (interruttore chiuso, interruttore aperto) si ripete identicamente per tutti i periodi (almeno, nella semplificazione di comodo cui ci stiamo riferendo), per la determinazione del valore medio possiamo tranquillamente riferirci ad un solo periodo (o ciclo).

A questo punto, dobbiamo legare le considerazioni sin qui effettuate con gli amplificatori di potenza a RF; ed il legame consiste semplicemente in questo: la corrente che scorre negli amplificatori lineari RF (specie in classe B) è costituita da tanti picchi di forma impulsiva.

E sappiamo allora che il nostro strumento leggerà il valore medio di tale corrente quando la velocità della sua cadenza sarà al massimo quella delle più basse frequenze audio.

Dobbiamo quindi prender tempo per capire cosa effettivamente si intende per «media», prima di poter apprezzare quello che il nostro strumento sta cercando di dirci.

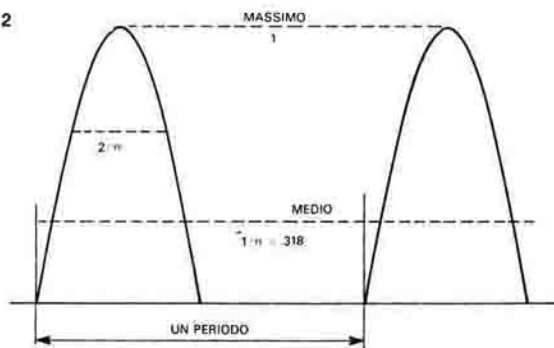
Riferiamoci ora ai normali amplificatori di potenza e vediamo subito che nascono ulteriori complicazioni.

Naturalmente, la corrente (di placca o di collettore che sia) in un amplificatore lineare in classe B scorre sempre in direzione unica e fissa, come nel caso 1 (A); però il suo valore, o ampiezza, varia continuamente, seguendo le variazioni dell'ampiezza del segnale di controllo applicato all'ingresso (usualmente, un'onda più o meno sinusoidale a RF), solo comunque durante metà del suo ciclo.

In primo approccio, possiamo dunque affermare che la corrente media indicata potrà essere, al massimo, uguale a metà della corrente massima; in effetti, sarà certamente di meno, in quanto il valore massimo di un'onda sinusoidale è raggiunto solo nel breve istante di cresta.

La fig. 2 ne riporta comunque il ben noto andamento del quale stiamo cercando di individuare il valore medio.

Fig. 2



Facendo ricorso alla teoria, possiamo ora eseguire un primo passo avanti: sappiamo che il valor medio di un'onda sinusoidale è pari a 0,636 il suo valor massimo; nel nostro caso poi, essendo in presenza di corrente solo durante metà del ciclo, il valor medio indicato potrà essere solamente 0,318 volte l'ampiezza.

In pratica quindi, se lo strumento che ci misura la corrente di un amplificatore lineare in classe B (con segnali sinusoidali) ci dà una lettura di 318 mA, vorrà dire che nel tubo o nel transistor sta passando una corrente il cui valor massimo è di 1 A.

E il valore di picco?

Sappiamo che il valore massimo è anche indicato come valore di picco, ma questo non ci basta; e infatti finora il termine non era stato usato, in quanto esiste già una notevole confusione fra i vari significati del valore di picco.

Riferiamoci ora al diagramma di fig. 3, dove è rappresentato un importante comportamento di un amplificatore lineare in classe B: il valore della corrente di placca o di collettore è direttamente proporzionale all'ampiezza del segnale pilota a RF.



Fig. 3

E ciò vale sia se la tensione di pilotaggio è un segnale continuo applicato all'ingresso, sia se tale segnale di pilotaggio è variabile a ritmo di audio o radio-frequenza.

Naturalmente, nel caso di segnale variabile, ciascun punto della curva rappresenta valori corrispondenti di tensione e corrente *istantanea*.

Anche la parola «istantanea» è di quelle che abbisognano di una chiara definizione, che oltretutto sia anche matematicamente precisa.

Noi ci accontenteremo di dire che essa significa: un tempo molto breve paragonato alla lunghezza del ciclo col quale abbiamo a che fare.

Se quindi ci riferiamo a RF, il termine «istantaneo» può rappresentare una frazione di microsecondo; se invece ci riferiamo a frequenze audio, il termine può rappresentare una piccola frazione di millisecondo, che (se pur brevissima) costituisce sempre un tempo 1000 volte più lungo del precedente.

Sostanzialmente quindi, alla domanda: «quant'è lungo un istante», possiamo rispondere che si tratta

di un tempo così breve che nulla cambia sensibilmente in confronto al periodo che noi assumiamo come riferimento.

Tornando alla relazione lineare fig. 3, essa è valida anche se ci riferiamo ai valori medi: quindi se supponiamo di raddoppiare la tensione di pilotaggio, otterremo un raddoppio anche per la corrente media; se riduciamo a $\frac{1}{3}$ il pilotaggio, anche il valor medio della corrente si ridurrà ad $\frac{1}{3}$.

A questo punto, anche se ripetiamo quanto già detto, vogliamo ricordare che tutto quanto ora descritto a proposito della corrente vale identicamente anche per la potenza, in quanto data dal prodotto fra la corrente stessa ed un numero sostanzialmente costante quale è la tensione (anodica o di collettore); e ancora una volta, la proporzionalità vale sia per la potenza istantanea che per quella media.

Bisogna però anche precisare che la relazione lineare finora «propagandata» vale solo per un tratto (anche se molto ampio) del diagramma di fig. 3; ed è anche comprensibile che non esistano dispositivi amplificatori che possano mantenersi lineari aumentando senza limite il segnale di pilotaggio.

Ad un certo punto la corrente non aumenterà più in modo linearmente proporzionale alla tensione di pilotaggio, ed il diagramma non seguirà più la linea retta ma comincerà a curvare verso il basso. Il punto in cui si verifica questa variazione di andamento o appiattimento, produce squadratura dei segnali, con conseguente sensibile distorsione e produzione di spurie.

La modulazione fonica

In fondo, è proprio la possibilità che l'amplificatore in classe B presenta, di riprodurre linearmente in uscita le variazioni in ampiezza del suo segnale di pilotaggio, a renderlo tanto utile per amplificare segnali modulati in ampiezza.

Ma è proprio la modulazione, in particolare quella derivante dalla voce umana, che fa sorgere un'altra complicazione che dobbiamo mettere in conto nella nostra disquisizione sulla potenza.

A seguito della modulazione fonica, l'ampiezza globale del segnale RF che pilota i nostri amplificatori varia continuamente in modo irregolare secondo diverse cadenze a frequenza audio; e sappiamo bene che questa variazione di ampiezza sovrapposta provoca (sul segnale RF) escursioni da zero al suo massimo valore tollerabile.

Di conseguenza, anche la corrente di placca (o di collettore) varia in sincronia, anche se resta sottinteso che ciascun impulso a RF della corrente stessa, preso singolarmente, ha sempre la forma simile ad una mezza senoide, come in fig. 2.

Con ciò, siamo riusciti ad introdurre ancora un motivo di variazione del segnale in gioco, oltre a quelli già esaminati.

E poiché questa variazioni conseguenti alla modulazione sono in genere troppo rapide perché lo strumento (in continua) riesca a seguirle, ne segue che il nostro «povero strumento» tenterà di indicarci la me-

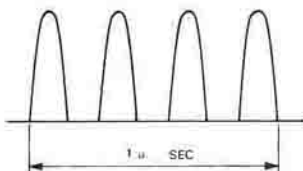
dia di questo ultimo «pacchetto» di variazioni (quelle cioè provocate dalla modulazione) sovrapposta alla media delle variazioni della radiofrequenza.

La situazione comincia ad ingarbugliarsi, quindi cercheremo di chiarire ancora meglio.

Immaginiamo di stare osservando la corrente di placca quale appare sullo schermo di un adatto oscilloscopio.

Se la scansione orizzontale è di 1 microsecondo e la frequenza di lavoro 4 MHz, sullo schermo appariranno 4 impulsi, come appunto ci indica la fig. 4; tali impulsi risulteranno identici e distanziati di uguali intervalli di tempo.

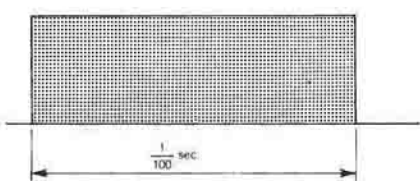
Fig. 4



La scala dei valori sarà tale che, se la corrente massima (e cioè il picco della senoide) è 1 A, la corrente media, quale letta da un amperometro (inserito in un circuito per misurare la corrente continua), come già sappiamo, sarà 318 mA.

Supponiamo a questo punto (restando inalterate le condizioni di lavoro dell'amplificatore in prova) di rallentare fortemente la velocità di scansione: gli impulsi si avvicineranno fortemente fino ad appiccicarsi l'un l'altro in modo da non essere più distinguibili fra di loro; la situazione che ora comparirà al nostro occhio sarà una banda continua, rettangolare, quale quella rappresentata in fig. 5, in quanto la durata di ogni singolo impulso è assolutamente trascurabile rispetto a quella della scansione.

Fig. 5



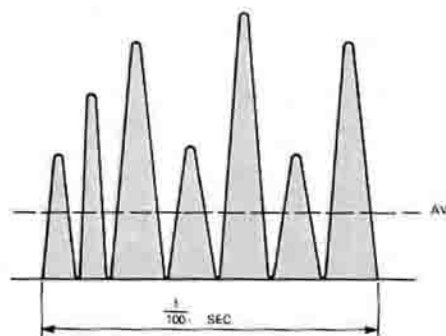
Ora, come ulteriore elemento di complicazione sovrapponiamo la modulazione; supponiamo che le condizioni di taratura dell'oscilloscopio che ci permette di visionare il fenomeno corrispondano ad una scansione orizzontale di 1/100 di secondo.

Se la modulazione è quella provocata dalla voce umana, in un intervallo di tempo pari ad 1/100 di secondo la variazione del segnale audio sarà qualcosa del genere di quanto indicato in fig. 6, che (ricordiamo) è la visualizzazione della cadenza con cui varia la corrente continua di placca o di collettore.

Naturalmente, i particolari di queste variazioni, come si sono ben mostrati dall'oscilloscopio, non pos-

sono essere «presi in considerazione» dallo strumento di misura della corrente, che, non potendo seguirli perchè troppo rapidi, ci indicherà, come sempre, il valore medio.

Fig. 6



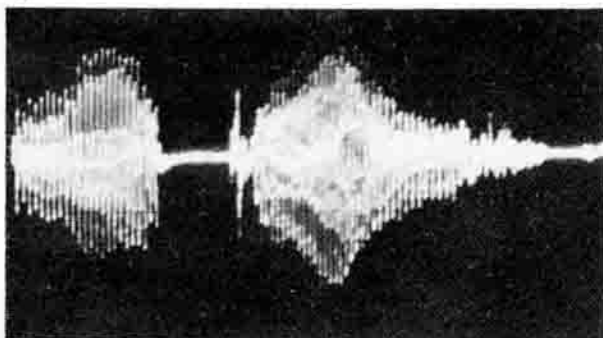
Ma, quale sarà il valore medio di un treno di impulsi così irregolare? Non esistono regole, almeno abbastanza semplici, per poterlo definire; ma, con buona approssimazione grafica, il valore medio sarà quello indicato nella stessa figura, della quale a noi interessa l'involuppo esterno (che poi è quella modulazione, o informazione, che ci preme trasmettere) e non il riempitivo (e cioè i singoli impulsi a RF che lo costituiscono).

Quello che a questo punto ci interessa sottolineare è che l'involuppo finale che si è ottenuto, e che in pratica lo strumento ci darà come misura di corrente, è la sovrapposizione di un valor medio (quello che compete all'audio della modulazione) ad un precedente valor medio, quello degli impulsi a radiofrequenza; è questo valore che determina poi la potenza di alimentazione in corrente continua (DC power) del nostro amplificatore.

C'è ancora un'altra complicazione (ma dovrebbe essere l'ultima!): all'atto della emissione fonica si verificano delle variazioni nell'ampiezza con andamento ben inferiore (e comunque non legato) a quello della vera e propria frequenza audio; e sono le variazioni dipendenti dalla emissione delle singole sillabe e delle parole.

Queste variazioni, vere e proprie (e ulteriori) modulazioni, ancora una volta non possono essere correttamente rilevate dal milliamperometro (di placca o

Fig. 7



collettore), il quale potrà solo tentarne una ricostruzione media, approssimando, durante ciascuna di esse, il valor medio (al ritmo dell'audio) della cadenza a radiofrequenza.

E queste sono le fluttuazioni che mostra lo strumento di corrente quando noi parliamo davanti al microfono.

In fig. 7 è riportato (da QST) l'oscillogramma della forma d'onda che corrisponde alla parola «hello test»; quale sarà, in corrispondenza di tale forma d'onda, la lettura da parte dello strumento che misura la corrente di placca di un amplificatore lineare SSB?

Ricordiamo innanzitutto che per pronunciare questa breve frase occorrono da 1 a 2 secondi, e questo tempo è grande abbastanza per permettere allo strumento di fluttuare; durante la lettura, infatti, esso tenderà di portarsi al valor medio dei diversi cicli consecutivi di segnale audio, ma (essendo la variazione complessiva tanto irregolare) non è possibile fornire una risposta teorica alla domanda che ora ci siamo posta.

Esiste solo una risposta pratica, ed è quella fornita dallo strumento, principalmente in funzione delle sue caratteristiche elettromeccaniche.

Possiamo prevedere, dopo la frazione di secondo che lo strumento impiega a muoversi (poco più del tempo che occorre al nostro occhio per accorgersi del movimento ed al nostro orecchio del suono), una lettura inferiore al vero di tanto meno quanto più il suono è sostenuto e «rotondo».

Possiamo allora tentare una conclusione dicendo che la forma d'onda di una particolare parola o sillaba dipenderà dal tipo di voce, dal tipo di microfono (e anche dal tipo di amplificatore-modulatore audio).

Per esemplificare ancora una volta, abbiamo riportato in fig. 8 quelle che potrebbero essere le forme d'onda di una identica sillaba pronunciata da una persona (in alto) e da un'altra persona in basso; l'indicazione, pur se approssimata, dei valori medi corrispondenti di corrente (e quindi di potenza) mostra come nel secondo caso il livello di potenza risulti nettamente più elevato che non nel primo.

E dobbiamo notare che ambedue gli involuppi sono contraddistinti da un identico valore di picco, che abbiamo indicato come PEP (peak envelope power, cioè potenza di picco dell'involuppo di modulazione).

Si dà però il caso che il livello di picco di involuppo permesso costituisca il vero criterio per determinare quanta corrente di placca (e quindi quanta potenza di alimentazione) si possa usare per un dato amplificatore. Infatti la PEP non si riferisce al livello medio ottenuto al ritmo della frequenza audio, bensì solamente alla media fatta su un piccolo numero di cicli a RF attorno al più alto picco contenuto nell'involuppo di modulazione.

A maggior ragione, quindi, nessuno strumento indicatore della corrente di placca può leggere i valori PEP (e d'altra parte, anche il milliamperometro fosse abbastanza veloce per questo, non lo sarebbe il nostro occhio).

Oltretutto, come già abbiamo spiegato, non esiste alcun rapporto fisso fra la PEP e quello che uno strumento legge nei picchi della voce.

Per la corrente di placca, il vero rapporto fra il

valor medio e quello della PEP dipende non solo da tutto quanto fin qui si è detto, ma anche dalle reali condizioni di lavoro del dispositivo amplificatore, che invece finora abbiamo paragonato ad un circuito ideale.

Ma qualche indicazione concreta possiamo darla.

Nelle più normali condizioni di lavoro, svariate esperienze basate su osservazioni oscillografiche e misurazioni strumentali hanno portato a concludere che *il rapporto fra PEP e potenza media è tipicamente di 2 a 1*, valore più che attendibile anche se non sempre esatto.

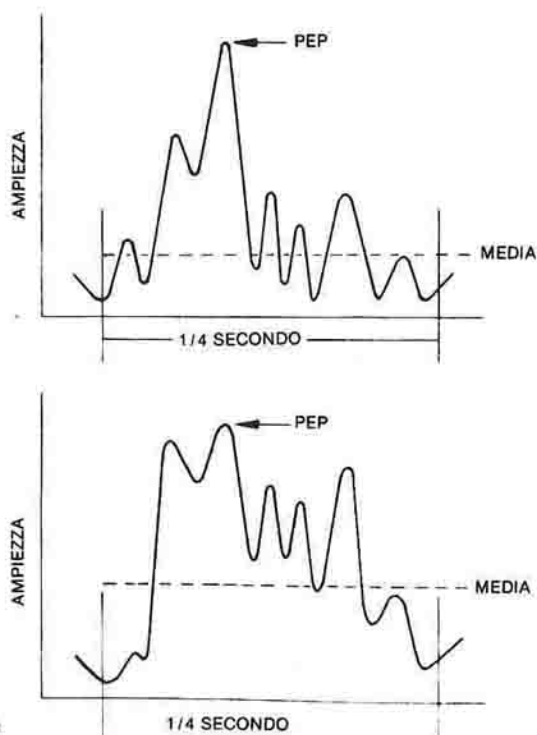


Fig. 8

Ma, per essere precisi...

Bisogna usare il sistema a due toni, l'unico che permette di definire esattamente il regime di potenza cui sta lavorando il nostro amplificatore/trasmittitore.

Vediamo allora (brevemente) di cosa si tratta.

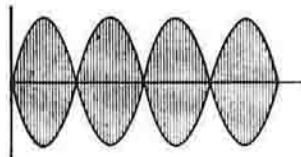
Se applichiamo, all'ingresso microfonico del trasmettitore SSB, una nota audio (singolo tono), otteniamo all'uscita, in corrispondenza, una sola frequenza (ricordiamolo, sempre nel caso stiamo operando con amplificatori lineari), quindi, in pratica, una portante: l'uscita cioè è un segnale CW puro e semplice.

Già in questa situazione siamo in grado di accertare quale è la potenza PEP che sta uscendo, ma non sappiamo niente della linearità dell'amplificatore in prova, e quindi non abbiamo alcuna indicazione se tale potenza è veramente compatibile con la qualità del segnale (in quanto noi dovremo operare con una informazione audio da non deformare, e non con una semplice portante).

Bisogna allora modificare il sistema, in modo da poter far variare il livello di uscita del nostro amplificatore da zero al massimo concesso mediante una legge di variazione regolare, e quindi studiabile.

Il sistema, invero molto semplice, consiste nel modulare il trasmettitore, anziché con una sola nota audio, con due note contemporanee (non in relazione armonica fra di loro), appunto «due toni», di uguale ampiezza. Il risultato (praticamente il battimento fra le due portanti così generate) produce un oscillogramma regolare, quale quello di fig. 9.

Fig. 9



È appunto in tale situazione, e con l'ampiezza delle mezzesinusoidi contrapposte tale che le stesse sinusoidi siano di forma regolare e non sia ancora iniziato (sulla cresta) alcun fenomeno di compressione, che la potenza media (sia quella di alimentazione dello stadio amplificatore che quella in uscita sul carico) è esattamente la metà di quella PEP.

rk

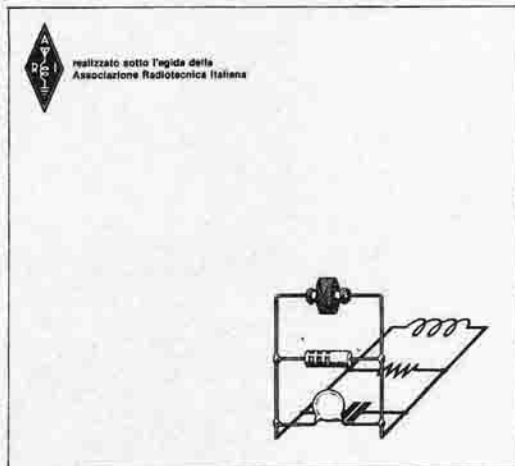
È USCITO IL QUADERNO DELLA RADIO N. 3

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



I prezzi sono comprensivi di Spese Postali
(per pagamento contrassegno: + L. 350)

L. 2.000

CARICO FITTIZIO RF 50Ω/300÷500 W fino a 150 MHz

CARATTERISTICHE TECNICHE

Resistenza = 50 ohm $\pm$ 2%

Potenza dissipabile $\left\{ \begin{array}{l} 300 \text{ W continua} \\ 500 \text{ W intermittente} \\ 1000 \text{ W SSB} \end{array} \right.$

R.O.S. = 1 a 1,2 a 150 MHz

Misure rilevate con:

POLYSCOP ROHDE SCHWARZ
MULTIMETRO KEITHLEY mod. 179
TERMOMETRO ICE

Considerazioni generali

Il carico fittizio porta questo nome in quanto è usato come sostitutivo dell'utilizzatore vero e proprio su cui un amplificatore deve, in condizioni normali, erogare tutta la sua potenza; esso quindi ha tutte le carte in regola (anzi, spesso ben più in regola del carico reale) per presentare al generatore-amplificatore l'esatto valore di impedenza previsto, salvo che tutta la potenza che su di esso viene erogata non va utilizzata bensì dissipata in calore.

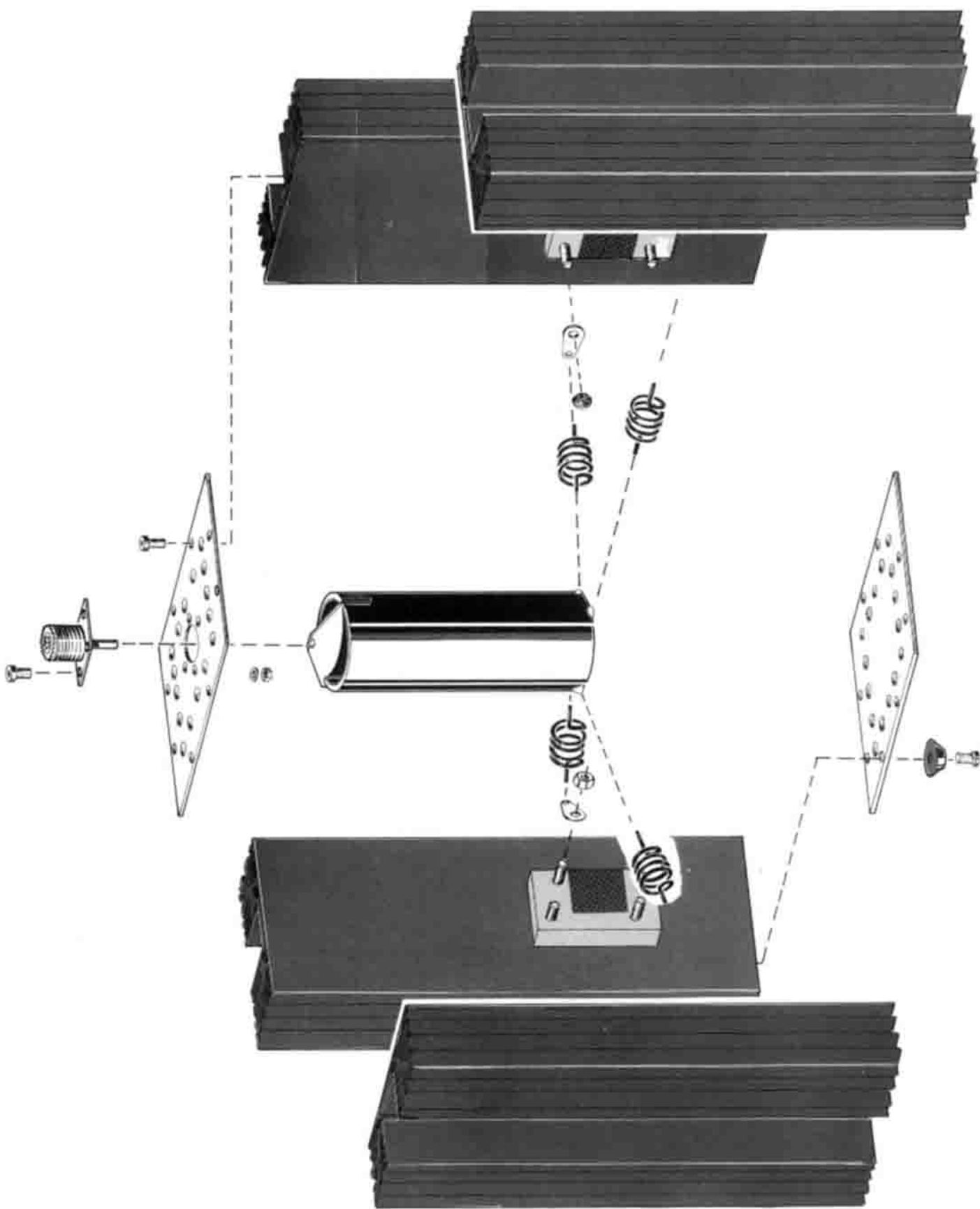
Comunque in tutte le fasi di realizzazione, messa a punto, collaudo e messa in opera di un amplificatore, il carico che ad esso si collega è appunto quello fittizio, che consiste molto semplicemente in una resistenza il più possibile ideale (che non sia, cioè, accompagnata anche da reattanze, induttive o capacitive che siano, o quanto meno che presenti tali reattanze in entità assolutamente trascurabili per la frequenza in gioco); tale resistenza deve essere di valore pari all'impedenza nominale del generatore (oppure dell'utilizzatore che sta sostituendo) e deve poter dissipare la potenza che le compete senza danneggiarsi o cambiare le proprie caratteristiche.

Nel caso cui noi ci riferiamo, cioè delle telecomunicazioni, il valore normalizzato di impedenza di carico ampiamente più adottato corrisponde ai 50 ÷ 52 ohm; l'entità della potenza in gioco, che quindi il nostro carico deve poter dissipare "senza fare una piega" è dell'ordine di svariate centinaia di watt; le frequenze cui si può pensare di far funzionare regolarmente un carico di questo tipo (alle quali cioè le reattanze che inevitabilmente accompagnano la resistenza siano sostanzialmente trascurabili) vanno dal limite basso delle HF (e cioè i 3,5 MHz) alle VHF ed anche ad alcune bande UHF.

Normalmente, i limiti di potenza e di frequenza sono antitetici; ciò significa che se decidiamo di realizzare un carico piuttosto grosso, e cioè in grado di tollerare diverse centinaia di W, in genere il suo tipo di costruzione e le sue dimensioni non permettono di spingersi molto in alto con la frequenza massima d'impiego.

Possiamo comunque concludere queste brevi note di carattere generale, ricordando che un carico fittizio serve (ben più dell'antenna che sta sostituendo), oltre che nell'eventuale fase sperimentale e costruttiva di un apparato trasmettente, anche per:

1) controllare in ogni momento il regolare funzionamento del proprio trasmettitore-amplificatore;



- 2) verificare la bontà di qualsiasi antenna;
- 3) effettuare (sempre) le operazioni di sintonia del proprio amplificatore-trasmittitore.

Naturalmente, esso va accoppiato ad un dispositivo di lettura, che può essere: dal semplice strumento sul trasmettitore, ad un ROSmetro-wattmetro passante, ad un vero e proprio voltmetro elettronico che (in coppia con tale carico) funga da regolamentare wattmetro per RF.

La nostra realizzazione

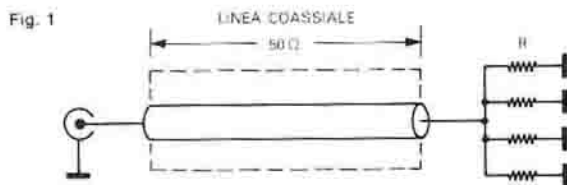
Il principio ispiratore per la costruzione dei carichi fittizi è sempre quello di trovare una resistenza più grossa e meno induttiva possibile, inserirla in apposito contenitore munito di connettore coassiale, e riempire lo stesso di olio adatto, per permettere alla resistenza di operare ad un regime di potenza ben superiore a quello per il quale era nata.

Tale sistema vale per i tipi più sofisticati e professionali come per quelli economici.

Nel nostro caso, invece, approfittando di nuove tecniche e tecnologie che mettono a disposizione componenti un po' diversi da quelli classici, abbiamo adottato:

- a) per le resistenze, i tipi cosiddetti CERMET (della Plessey), realizzati cioè con l'elemento resistivo depositato e vaporizzato su una piastra di supporto in allumina (quindi la definizione "metallo-ceramica");
- b) per dissipare il calore, dei normali profilati in alluminio scelti, fra i tipi usati per raffreddare i transistori di potenza.

In fig. 1 è riportato lo schema del nostro carico, assolutamente banale.



La parte resistiva vera e propria è rappresentata da 4 resistenze collegate in parallelo; poichè le resistenze sono da 200 Ω ciascuna, il valore finale è esattamente 50 Ω (entro $\pm 1 \Omega$).

Si è adottata tale soluzione per poter meglio suddividere la potenza; infatti, queste resistenze, singolarmente, possono dissipare fino a 50 W in aria libera, talchè il collegarne 4 insieme porta tale valore di potenza a 200 W.

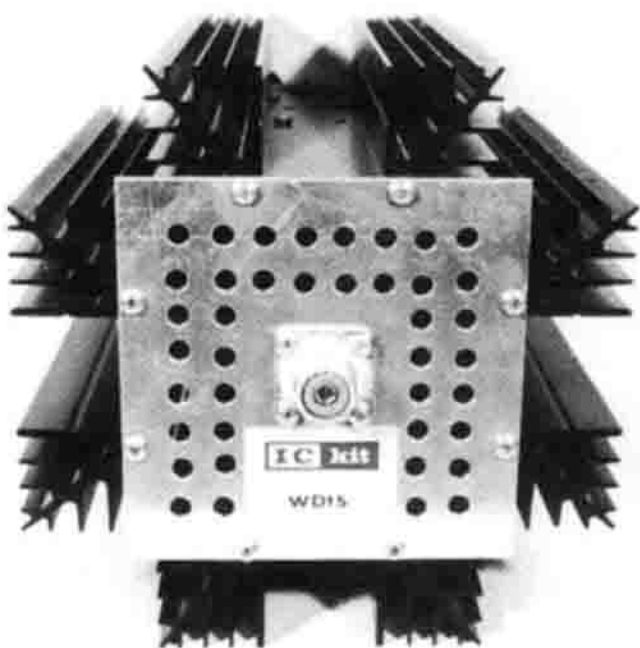
Il fatto poi di averle montate ciascuna su un dissipatore alettato di circa 1°/W di resistenza termica permette di poter tranquillamente almeno raddoppiare la potenza massima tollerata in regime continuativo.

Naturalmente, per ottenere tali prestazioni (in potenza), va curata al massimo la bontà del contatto resistenza-dissipatore.

La superficie di contatto della resistenza cermet (il suo colore marrone permette di definirla un largo

cioccolatino, di dimensioni 51×36×8 mm) non è perfettamente piana; inoltre, non è consigliabile di tirare al massimo le viti di fissaggio stante la possibilità di fratture.

Abbiamo quindi montato, fra resistenza e dissipatore, un rettangolo di piombo di 1 mm di spessore, che riesce abbastanza bene a compensare (con la sua malleabilità) le disuniformità; naturalmente, non manca l'apposito grasso al silicone su ambedue le facce di tale lastrina.



I 4 gruppi dissipatore-resistenza, così preparati, vengono montati, spigolo contro spigolo, e con la alettatura verso l'esterno, mediante due piastre (in alto e in basso) con viti in testa; al centro della piastra in alto c'è il connettore coassiale, sulla piastra in basso vi sono 4 piedini per una buona aereazione.

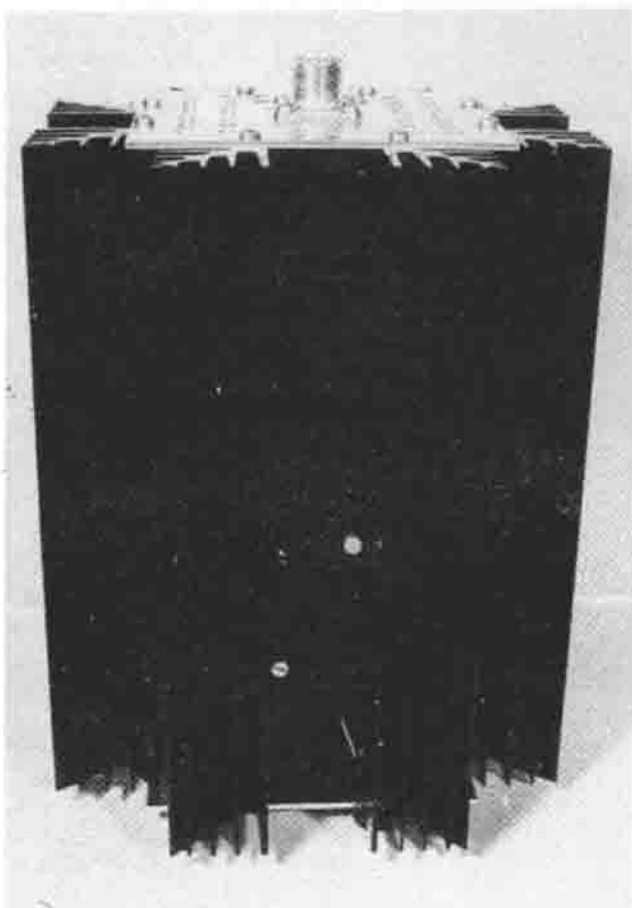
A questo punto, restano da collegare le resistenze, fra di loro ed al connettore.

Avendo realizzato, con la costruzione scelta, un tubo quadrato di 88 mm (la cavità interna del carico), cadeva a pennello la scelta di una linea coassiale a 50 ohm, ottenuta mediante un tubo di 40 mm di diametro, che va dal connettore alla paglietta di collegamento delle 4 resistenze.

In tal modo, il percorso interno al carico è una linea a 50 Ω , realizzando un perfetto adattamento di impedenza, salvo per i pochi millimetri di attacco della linea al connettore (da una parte) e della stessa alle resistenze (dall'altra).

Oltretutto, le resistenze sono portate a massa direttamente "dentro" al dissipatore per mezzo della vite di fissaggio che appoggia sulla apposita metallizzazione terminale.

Quei pochi millimetri che restano fra tubo centrale e resistenze servono fra l'altro per posizionare quelli



che sono gli elementi compensativi (in frequenza) del carico, e cioè 4 robuste bobinette.

Va infatti ricordato che la tipica costruzione di queste resistenze, se permette di ottenere un dispositivo quasi completamente privo di induttanza, realizza però intrinsecamente una discreta capacità.

Infatti, la parte resistiva depositata sul "cioccolato" è una superficie conduttrice di diversi centimetri quadrati; appoggiare il "cioccolato" ad una massa metallica, con interposti 8 mm di allumina come dielettrico (costante dielettrica quasi 10), vuol dire realizzare una capacità di circa $4+5$ pF (e nel nostro caso ce ne sono 4).

Ed è per questo motivo che il primo prototipo di carico, costruito senza alcuna compensazione, presentava un funzionamento ottimale (cioè con ROS contenutissimo) solo fino a 30 MHz.

Si sono allora sostituite le bandelle (corte e grosse, hil) che collegavano il tubo alle resistenze, con delle vere e proprie induttanze (opportunamente calcolate e dimensionate) e il limite ottimale di impiego si è spostato sui 150-200 MHz.

Ciò significa che questo carico è usabile, con sufficiente attendibilità, anche a 432 MHz.

Nient'altro resta da dire sulla costruzione.

Per l'impiego, consigliamo (specie se esso deve operare a potenze elevate) di mantenerlo in posizione verticale, e non troppo internato sotto scaffalature o altri apparecchi, onde consentirgli di... respirare!

rk

Il carico per UHF ed un wattmetro vero e proprio

Naturalmente, la storia non finisce qui.

Abbiamo già in cantiere un carico fittizio che, di potenza più modesta di questo, permette però di lavorare perfettamente anche in UHF; e quindi descriveremo quanto prima anche questa versione.

Inoltre, abbiamo anche in programma la realizzazione di un wattmetro classico, cioè dello strumento che, accoppiato con l'uno o l'altro carico fittizio, ci dà la lettura immediata della potenza che esso sta assorbendo, con le opportune scale.

Quindi, con gradualità e pazienza, completeremo questo settore di strumentazione accessoria di stazione.

IL CARICO FITTIZIO WD15 È FORNITO PREMONTATO

Trattandosi di una realizzazione di carattere quasi esclusivamente meccanico, e che presenta la necessità di controllare la regolare compensazione tramite le bobinette di cui al testo, si è preferito fornire, a chi lo richieda, questo accessorio già montato e collaudato.

Pertanto il CARICO FITTIZIO A 50 OHM PER RF WD 15 può essere richiesto alla

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. 1.000 per contributo spese postali.

Prezzo (montato e collaudato)

L. 30.000

FREQUENZIMETRO DIGITALE 10 Hz ÷ 150 MHz (a 4 cifre)

CARATTERISTICHE TECNICHE

- ★ numero cifre = 4 (display HP da 1/3 di pollice)
- ★ frequenza massima di misura: 160 MHz
- ★ sensibilità entrata BF (da 10 Hz a 1,5 MHz) ≤ 40 mV eff.
- ★ sensibilità entrata HF/VHF (da 1,5 a 150 MHz):
 - 1,5 MHz ≤ 80 mV
 - 10 MHz ≤ 10 mV
 - 30 MHz ≤ 12 mV
 - 100 MHz ≤ 25 mV
 - 150 MHz ≤ 80 mV
- ★ alimentazione: + 5 V/400 mA
- 12 V/12 mA
- ★ dimensioni (in pianta): 115 x 85 mm (altezza: 36 mm)
- ★ indicatore di conteggio («gate» aperta) e di fuori scala (over-range)
- ★ durata base tempi: selezionabile a piacere da 1 msec. a 100 sec.

Principio di funzionamento

Le misure di frequenza con contatori digitali seguono la tecnica ormai ben nota del conteggio di impulsi durante un periodo di tempo prefissato e noto con precisione. Ad esempio, la disposizione più elementare potrebbe essere quella di fig. 1, nella quale vengono svolte le seguenti funzioni:

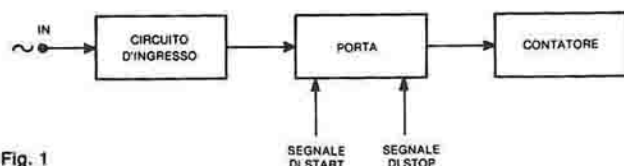


Fig. 1

– il circuito di ingresso trasforma la forma d'onda del segnale da misurare (avente ampiezza e andamento nel tempo disparati) in una ampiezza ben stabilita e di tipo impulsivo (ad es. livelli TTL) in modo da poter essere compatibile con i circuiti logici seguenti;

– il circuito PORTA (GATE) consente o inibisce il passaggio del segnale al contatore;

– il contatore è costituito da un certo numero di decadi di conteggio disposte in cascata e collegate a un VISUALIZZATORE (DISPLAY) adeguato.

Il ciclo di conteggio in questo frequenzimetro preistorico è questo: dando un consenso (ad es. con un pulsante esterno) la porta si apre e lascia passare impulsi che vengono accumulati nel contatore. Dopo un tempo scelto dall'operatore (ad es. guardando un orologio, sempre della preistoria) l'operatore dà il comando di stop, la porta si chiude e nel contatore rimane accumulato il numero di impulsi che ha transitato attraverso la porta nel tempo precedente.

Se l'operatore ha avuto l'avvertenza di usare un tempo comodo (multipli o sottomultipli decimali di secondo) si può avere direttamente una misura della frequenza incognita; ad es., nel caso di frequenza incognita 3255 Hz (ricordando la definizione di Hz, cioè cicli al secondo), se il tempo di misura è stato 1 secondo, il contatore ha accumulato 3255 impulsi e sul display compare il numero 3255.

E però evidente la poca praticità di un simile sistema rudimentale. Inoltre per misure di frequenze

più elevate occorrono tempi di misura molto più brevi: ad es., per una frequenza incognita 3,255 MHz, il numero corretto sarebbe stato accumulato dal contatore durante 0,001 sec. (cioè 1 msec.) che è impossibile imporre con comando manuale.

Ecco quindi il passo successivo (anche storicamente): l'introduzione di una BASE DEI TEMPI che da sola governi (su scelta dell'utente) il tempo di misura (fig. 2).

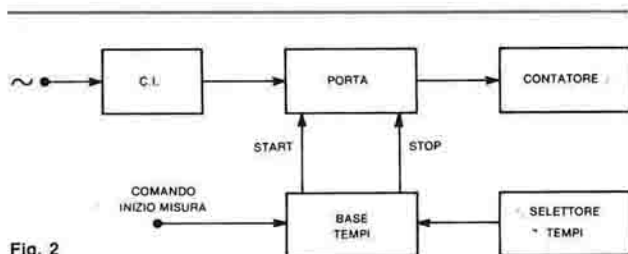


Fig. 2

Rimane all'utente il "Comando Misura", col quale mette in moto, quando vuol fare una misura, una certa sequenza all'interno della base dei tempi per cui essa produce i due impulsi di START e STOP distanziati di un tempo noto fissato dal SELETTORE TEMPI.

Quest'ultimo può essere commutabile, ad es. nel campo 10 sec. - 1 msec., a seconda della gamma di frequenze da misurare e del numero di cifre disponibili. Però anche questa disposizione è ancora abbastanza lontana da quella ottimale, il più possibile automatizzata, cui si deve tendere per rendere l'impiego comodo e semplice.

Inoltre è stato trascurato un comando che deve essere dato al contatore prima dell'inizio di ogni misura, poichè (dopo un conteggio effettuato) il conteggio successivo trova già un numero presente che quindi si sommerebbe; occorre quindi prima di ogni misura dare un RESET o AZZERAMENTO (fig. 3).

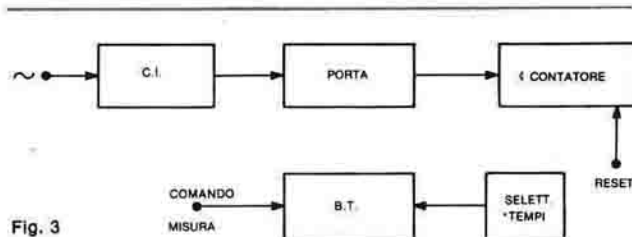


Fig. 3

Poi, per quella maggiore automatizzazione di cui si parlava prima, è necessario introdurre un TIMER con una logica opportuna, che ripete automaticamente la misura e dà i comandi opportuni di INIZIO MISURA e di RESET.

Ed allora il circuito diventa quello di fig. 4.

Una ultima aggiunta, che in realtà non è indispensabile per il corretto funzionamento, è la presenza nel blocco CONTATORE di un organo di MEMORIA il quale "ricorda" la misura precedente durante l'esecuzione della successiva; ciò permette, quando si

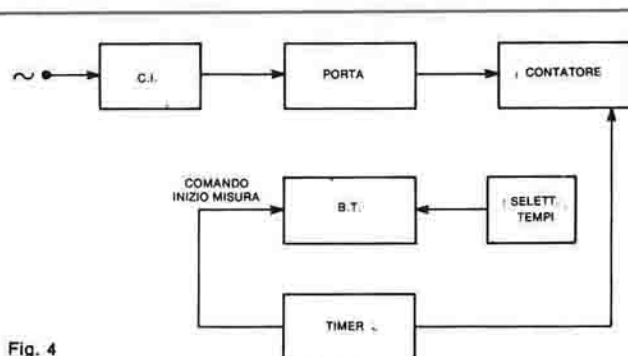
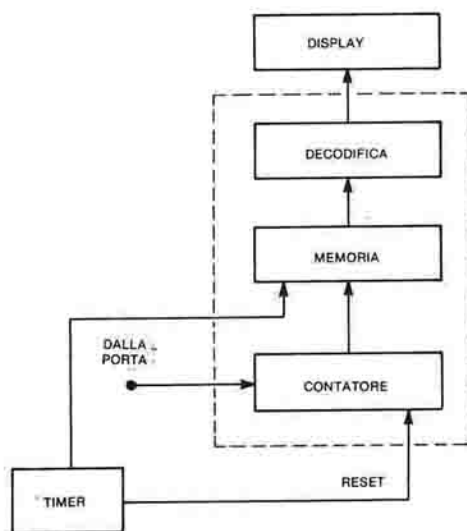


Fig. 4

usano tempi di misura abbastanza lunghi, di tenere visualizzato stabilmente sul display il numero corrispondente alla misura già effettuata e di aggiornarlo con la nuova solo quando essa è terminata. In caso contrario si vedrebbe partire all'inizio della misura attuale il VISUALIZZATORE da 0 e contare in modo crescente fino alla fine della misura, salvo a ripartire dopo una breve sosta quando inizia la misura successiva; la lettura sarebbe abbastanza scomoda.

Il circuito di memoria (LATCH) deve essere azionato alla fine di ogni misura e prima del RESET, come riportato in fig. 5.

Fig. 5



Quindi uno schema a blocchi di un completo frequenzimetro potrebbe essere quello esemplificato in fig. 6, con la relativa sequenza temporale di cui in fig. 7 è indicato un esempio.

Il segnale di ingresso (1), come già detto, viene squadrato (2) dal circuito di ingresso. Il timer dà il comando di inizio misura (3) e il ciclo inizia.

Quando si verifica questo, il segnale di start/stop apre la porta per un tempo fissato dalla base dei tempi lasciando passare gli impulsi al contatore.

Al termine della misura N (per la quale nel contatore ci sono 6 impulsi solamente in quanto si è scelta una base dei tempi molto breve rispetto alla frequen-

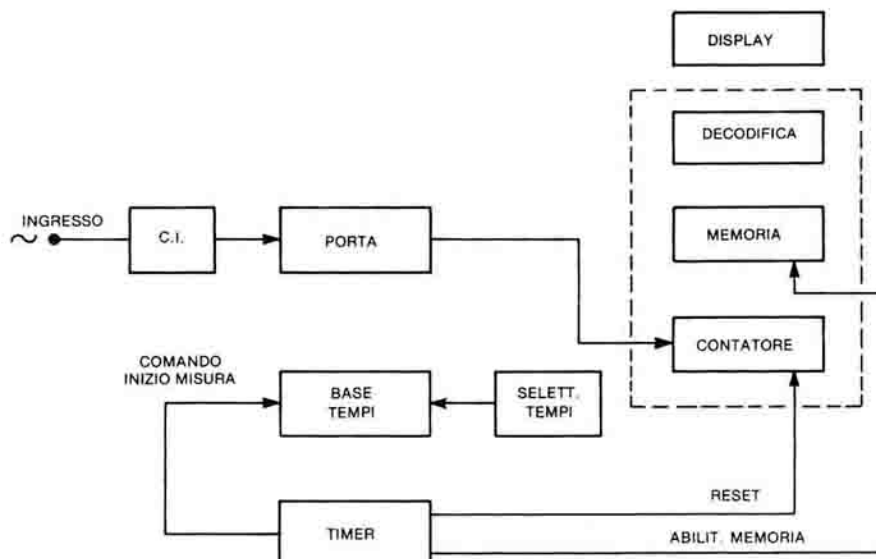


Fig. 6

za del segnale) il contenuto⁽⁶⁾ del contatore viene trasferito nella memoria (dal comando ABIL. MEM.) e solo allora il contatore può essere azzerato.

Dopo un tempo morto fissato dal timer, il ciclo inizia di nuovo (misura n. 1).

Problemi pratici realizzativi

Una disposizione come quella dello schema a blocchi precedente è completa, però la realizzazione pratica è in realtà molto più complicata se si usano

circuiti integrati a funzioni abbastanza semplici; prendiamo ad es. in esame il blocco contatore di fig. 5 o 6.

In esso, per ogni cifra da visualizzare, è necessaria una tripletta di integrati e quindi per un contatore a 4 cifre come nel frequenzimetro che descriveremo nel seguito sarebbero necessari $3 \times 4 = 12$ circuiti integrati con notevole complicazione.

Molto più conveniente quindi l'uso di integrati molto moderni come ad es. il 74C926 che contiene in un unico CHIP 4 decadi di conteggio complete. Inoltre esso è realizzato con tecnologia CMOS, quindi il suo consumo proprio è ridottissimo. Lo troveremo come

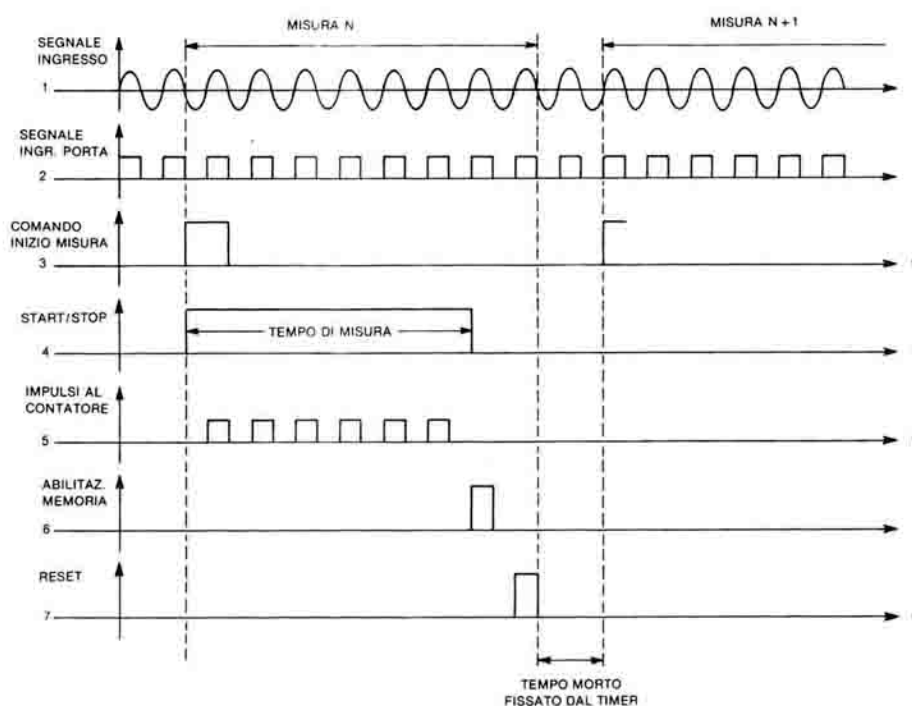


Fig. 7

IC6 dello schema elettrico completo, ed è coadiuvato da IC7 che è un amplificatore di corrente. Esso ha il compito di fornire la corrente necessaria al pilotaggio dei catodi dei singoli display. Infatti l'integrato IC6 è in grado di pilotare, come corrente, i segmenti dei 4 display, ma non i catodi dei suddetti (per motivi di dissipazione).

È interessante notare che per il pilotaggio completo del display non occorrono $4 \times 7 = 28$ fili di interconnessione, ma solamente $4 + 7 = 11$ (piedini 1 2 3 4 7 8 10 11 15 16 17), poichè l'integrato pilota il display per mezzo di un multiplexer che manda le informazioni in modo sequenziale su 7 fili alla volta, dando l'informazione su quale cifra deve essere accesa per mezzo dei fili che vanno ai catodi.

In questo modo il nostro occhio vede accesi tutti i displays per effetto della persistenza sulla retina anche se, istante per istante, è accesa una sola cifra. Naturalmente il risparmio di connessioni è maggiore per un maggiore numero di cifre, ad es. 6 o 7 (chissà che in un prossimo articolo non si veda in pratica?).

È chiaro che ogni medaglia ha il suo rovescio: gli integrati realizzati con la tecnologia CMOS in genere hanno frequenze di conteggio non molto alte. Per il 74C926 la frequenza di conteggio garantita è 2 MHz, che quindi non è sufficiente per un frequenzimetro di uso generale.

Ecco perchè si è introdotto un dispositivo in più: IC1.

Esso è un modernissimo dispositivo a tecnologia ECL e TTL contenente un circuito di ingresso e un divisore per 100 che porta la più alta frequenza di misura, cioè 150 MHz, al valore di 1,5 MHz cioè entro la gamma di IC6. Di più il livello di uscita è già compatibile con i componenti logici seguenti per cui non è necessaria alcuna altra complicazione.

L'ingresso di IC1 è stato realizzato in modo da presentare all'incirca 50Ω come impedenza, onde realizzare un soddisfacente adattamento di impedenza ai segnali da misurare.

Quindi nella gamma alta di frequenze (1,5-150 MHz appross.) l'impedenza di ingresso è $\sim 50 \Omega$ ed è in funzione IC1 come divisore per 100 (commutatore in pos. H); alla porta (o GATE) IC3A arrivano allora segnali nella gamma 1,5 MHz - 15 kHz che IC6 conta agevolmente.

Invece nella gamma bassa (10 Hz - 1,5 MHz) la divisione per 100 e la bassa impedenza non sono opportune e il commutatore viene posto nella posizione L, l'ingresso passa a IC2 il quale ha la funzione di squadratore o trigger con impedenza di ingresso di $\sim 100 \text{ k}\Omega$.

La funzione di squadratore è ottenuta da un integratore comparatore di livelli di tensione (LM 311) connesso come in fig. 8.

Il livello al piedino 7 (uscita) è a livello logico 1 ($\sim 5\text{V}$) o a livello 0 ($\sim 0\text{V}$) a seconda che il livello di tensione all'ingresso (piedino 3) sia $<0>$ del livello presente all'ingresso + (piedino 2).

Poichè quest'ultimo è mantenuto a livello approssimativo di zero da R6, il livello di uscita passerà da 1 a 0 e viceversa quando il segnale di ingresso passerà per zero.

Poichè per segnali lentamente variabili (frequenze di ingresso piuttosto basse) la transizione non sareb-

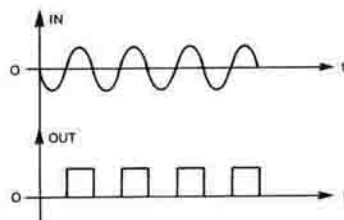
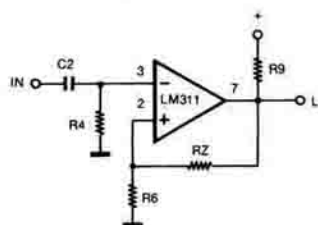


Fig. 8

be sufficientemente rapida e rumori presenti sul segnale darebbero luogo a transizioni spurie, si introduce una reazione positiva (per mezzo di R2) che rende brusche le transizioni e molto ridotti gli effetti del rumore per effetto di una fascia di isteresi.

In realtà sono presenti altri componenti, ad es. i diodi D3, D4, D5, D6, D7, D8, che (insieme a D1, D2 per IC1) servono come protezione contro segnali di ingresso troppo elevati.

Un altro dispositivo molto sofisticato è il circuito integrato IC4; esso contiene per intero il blocco funzionale "base dei tempi". Essa, per la necessità di partire da un riferimento di frequenza a quarzo (ad es. a 1 MHz) deve comprendere un notevole numero di divisori decimali per potere fornire tempi di 1 sec. e 10 sec. (cioè frequenze di 1 Hz e 0,1 Hz); nel caso attuale rapporti di divisione di 10^7 e quindi 7 decadi.

Aggiungendo l'oscillatore vero e proprio e una logica di selezione si raggiungerebbe facilmente un numero complessivo di 9 integrati.

Invece IC4 (MK5009) contiene un oscillatore, una catena di divisori anche superiore alle attuali necessità e una logica di selezione molto comoda in quanto all'uscita dell'integrato (piedino 1) è presente un segnale di frequenza selezionata solamente da 4 fili di selezione (piedini 11 12 13 14) secondo la tabella qui riportata.

Peso pied.	Periodo
$2^3 2^2 2^1 2^0$	
0 0 1 1	1msec
0 1 0 0	10 msec
0 1 0 1	0,1sec.
0 1 1 0	1sec
0 1 1 1	10sec
1 0 0 0	100sec

Nota

Il livello 1 si ottiene semplicemente lasciando il piedino aperto.
Il livello 0 si ottiene collegando a massa lo stesso piedino. Ad es. per ottenere un periodo di misura di 0,1 sec si collegheranno a massa i piedini 11 e 13 lasciando aperti gli altri due.

A seconda delle applicazioni si useranno semplicemente dei ponticelli sul circuito stampato (ad es. quando si usa una sola gamma di misura, come in un lettore di frequenza per ricevitore) oppure un commutatore opportunamente codificato disposto sul pannello nel caso di un vero e proprio frequenzimetro.

In concomitanza con la scelta (o la commutazione) della base dei tempi si dovrà scegliere o commutare la virgola sul display ponticellando o commutando R26 con i punti 1) 2) 3) 4); di questo parleremo in dettaglio più avanti.

Proseguendo nella descrizione dei circuiti, la base dei tempi è completata da IC5A/B che ha il compito di produrre un solo periodo di misura sfruttando due fronti del segnale in uscita da IC4. Il periodo di misura (segnale uscente dal piedino 1 di IC5A) comanda la porta o gate e contemporaneamente, amplificato in corrente da una sezione di IC7 (pied. 5), accende il LED "GATE" che, facendo parte del display, avvisa che la misura è in atto.

L'altro LED presente sul display, "OVER" avvisa che la decade più significativa (più a sinistra del display) ha superato la massima cifra, cioè 9, e si è riazzerata; ciò sta a indicare che il numero che si legge sul display non è completo, ma mancano delle cifre che sarebbero presenti a sinistra dell'ultima cifra effettivamente presente sul display.

Ciò è utile quando si vogliono effettuare misure con risoluzione superiore a quella consentita dal numero di cifre effettivamente presenti.

La frequenza incognita sia, ad es., 144, 230 MHz; è chiaro che la risoluzione consentita dalle 4 cifre disponibili non è sufficiente per leggere i kHz. Si può fare così:

con la base dei tempi di 1 msec si leggerà 144,2

(ricordare la div. per 100 poi con la b.t.

0,1 sec si leggerà *6230 (con * = LED OVER acceso) e così via per altre combinazioni.

Dal punto di vista circuitale, l'accensione del LED è comandata, attraverso l'amplificatore di corrente costituito dall'ultima sezione di IC7 (pied. 14), dai due flip flop contenuti in IC9A/B. Qualcuno si chiederà la funzione dell'unico transistor discreto presente (una particolarità di questa realizzazione è proprio la pressoché totale assenza dei suddetti se non fosse per Q1). Esso è stato usato poiché occorre una inversione del segnale tra IC6 e IC9A e non erano più disponibili funzioni "invertitore" integrate (in IC3).

Rimane da descrivere la funzione di IC8; esso (NE 555) serve stranamente proprio per la funzione per cui è stato creato, cioè come timer.

Si è usato il vocabolo "stranamente" poiché questo dispositivo, dotato di grande versatilità, si vede di solito usato in tutti i modi possibili. Il timer serve per stabilire un tempo morto tra una misura e l'altra a seconda delle esigenze (ad es., se il segnale da misurare è affetto da fluttuazioni di frequenza piuttosto rapide e ampie, la lettura diviene molto disagiata se ripetuta troppo frequentemente).

All'utente si presentano tre scelte possibili: a) usare come P1 un potenziometro semifisso da scheda, scegliendo una volta per tutte il tempo morto più consono alle necessità di misura; b) sostituire al potenziometro semifisso una resistenza di valore corrispon-

dente; c) usare un potenziometro da pannello, manovrabile dall'esterno.

Taratura. L'unica regolazione da farsi (indispensabile solo per misure di una notevole precisione) è l'aggiustamento della frequenza del quarzo per portarla esattamente a 1 MHz.

Si opera così: si collega all'ingresso L un oscillatore di precisione a 1 MHz ponendo la base dei tempi nella posizione 1sec e si regola il compensatore C9 fino a che il display indichi $*0000 \pm 1$ (la lettura cioè deve essere compresa tra *9999 e *0001).

Con questa taratura del quarzo si otterrà una precisione di misura di ± 1 Hz su di 1 MHz, cioè di 150 Hz nella gamma dei 144 MHz.

Non ci siamo dilungati troppo nella trattazione teorica dei circuiti inerenti lo strumento in esame, in quanto: 1°) un esame approfondito di essi avrebbe portato ad occupare un numero molto alto di pagine; 2°) riteniamo che, trattandosi di uno strumento piuttosto evoluto e sofisticato coloro che si accingeranno alla sua eventuale costruzione abbiano già sufficiente dimestichezza con la circuiteria in uso; 3°) se usato da persone poco esperte, tale strumento... se la cava da solo, anche senza che l'utente ne conosca a fondo i misteri!

La realizzazione pratica

Questo tipo di circuito, e quindi di montaggio, sia per la particolare versione del supporto stampato (a doppia faccia e con fori passanti metallizzati), sia per una certa complessità realizzativa, è consigliabile venga realizzato da persone che già abbiano un minimo di dimestichezza con le realizzazioni elettroniche. Ci permettiamo perciò di sconsigliare il montaggio a coloro che sono ai primi passi in questo settore.

Lo schema completo del frequenzimetro è riportato in fig. 9, con la parte display vera e propria in fig. 10.

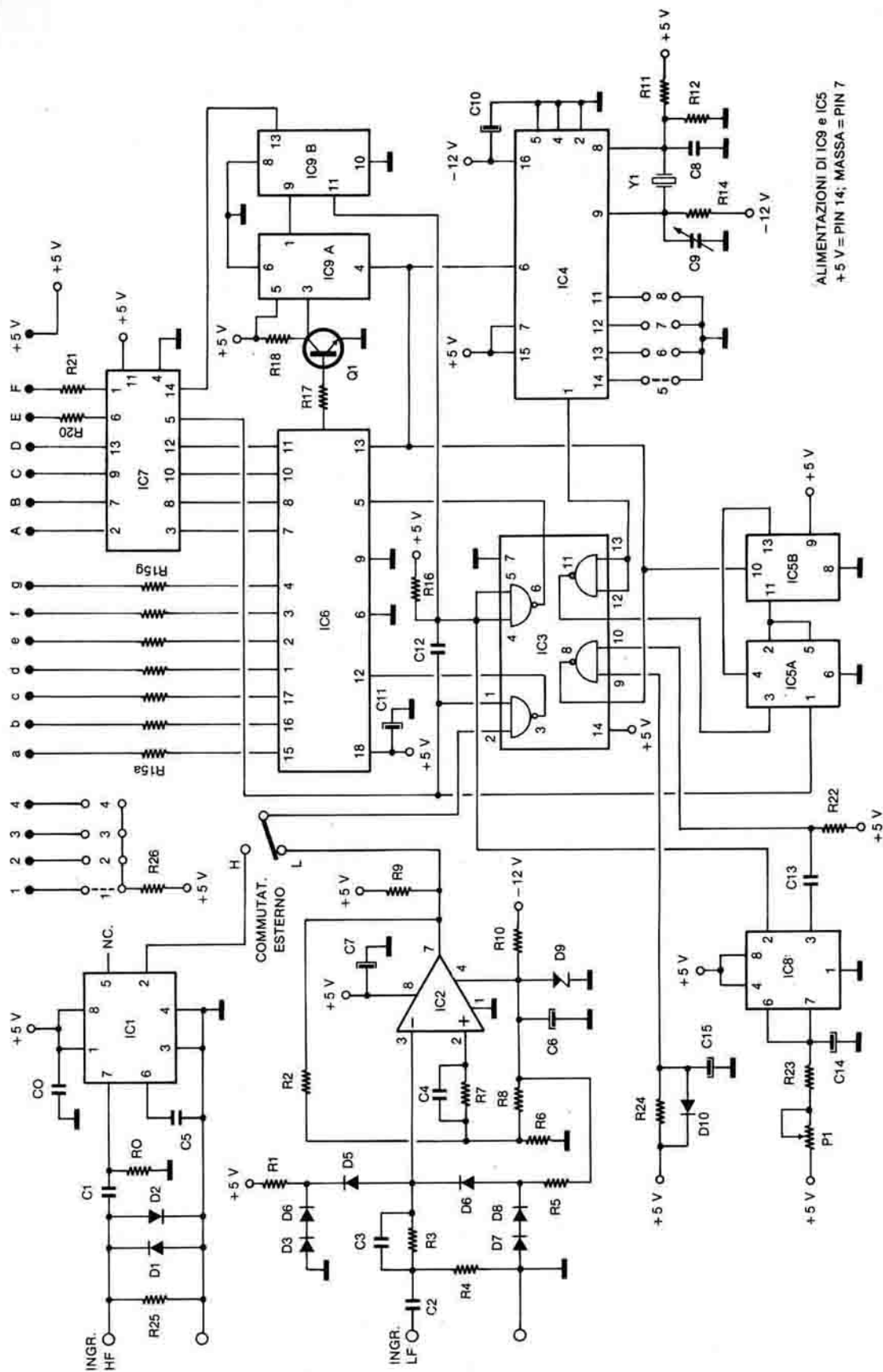
Considerate le prestazioni professionali dell'apparecchio, il circuito mostra una allettante semplicità; ciò naturalmente è dovuto all'adozione di integrati moderni che svolgono da soli funzioni molto complesse, anche se, altrettanto naturalmente, ciò porta ad un costo leggermente superiore, che però è ampiamente ripagato da semplicità di montaggio ed affidabilità nettamente maggiori.

Il circuito del display (che comprende anche i segnalatori di GATE e OVER-RANGE) è montato ad angolo sul circuito stampato maggiore per mezzo di opportuni terminali.

Seguiamo comunque con ordine le varie fasi del montaggio, iniziando dal C.S. grande, e rammentando di porre la massima cura nelle saldature (consigliamo un buon saldatore a bassa potenza e punta piccola), nonché nella inserzione dei componenti (che va effettuata con una certa delicatezza, per non rischiare di graffiare ed interrompere la metallizzazione interna dei fori).

Si inizi col montare tutte le resistenze, inserendole in modo che (preferibilmente) non giungano a toccare il circuito (non siano cioè spinte a fondo, ma ne risultino sollevate, per esempio, di 1 mm).

Fig. 9



ALIMENTAZIONI DI IC9 e IC5
+5 V = PIN 14; MASSA = PIN 7

Stessa procedura si adotterà per i vari diodi presenti (attenzione alla banda di colore, quella più ampia, che contrassegna il catodo).

Poi si monteranno i condensatori elettrolitici al tantalio (anche qui, fare attenzione alla polarità, contrassegnata con un + dalla parte del reoforo che esce isolato), e gli altri condensatori (ceramici a pastiglia e il grosso policarbonato d'ingresso).

Si montino ora i vari zoccoli per integrati (attenzione, ve ne sono di quattro tipi: a 8, a 14, a 16 e a 18 piedini) ed il trimmer potenziometrico Helitrim monogiro, inserendoli tutti con cura (dati i piedini particolarmente appuntiti) ma a fondo.

Restano solamente il compensatore (a barilotto), il transistor e lo zoccolo portaquarzo; anche per questo ultimo è consigliabile il montaggio un po' sollevato (1-2 mm) da circuito.

Mettiamo momentaneamente da parte questo circuito, e dedichiamoci a quello piccolo, porta-display, sul quale monteremo innanzitutto le due lampade LED, inserite in modo che il taglietto a smusso sulla circonferenza di base risulti girato verso l'interno del circuito, cioè verso il display.

Si monteranno poi ogni singolo strip di mollette (che sostituiscono gli zoccoli) porta-display nelle 10 file di fori verticali, come al solito saldando con cura e verificando l'allineamento. Terminata la saldatura, si toglierà (rompendola con alcune flessioni alternativamente da una parte e dall'altra) la striscia che tiene unite le mollette, le quali saranno così pronte ad accogliere, quando sarà il momento, gli integrati.

Restano ora da montare i terminali a "spadina" per l'interconnessione fra i due circuiti.

Si infilerà il lato corto di ognuno nei fori in basso (le due file contrassegnate) in modo che la parte lunga sporga fuori parallela al circuito stesso e ben verticale, saldando con cura.

Terminata tale operazione, e verificando che il pettine formato da questi terminali sia regolare e ben distanziato, si riprende lo stampato grande e si inserisce il pettine di terminali nella serie di fori allineati (essi pure contrassegnati) che sono sul bordo opposto a quello del quarzo, ricordando che i LED devono sporgere in fuori.

Controllato che i singoli terminali del circuito piccolo entrino regolarmente nei fori del grande, si spinge a fondo il circuito porta display e si procede alla saldatura.

Con ciò il montaggio, almeno limitatamente ai circuiti puri e semplici, è terminato.

Si possono quindi inserire i vari integrati negli appositi zoccoli; ripetiamo come sempre l'invito a verificare bene che la tacca nel corpo di ogni integrato coincida con il contrassegno riportato sul circuito: alcuni dei C.I. usati in questo strumento costano molte migliaia di lire! (gli integrati del display hanno come riferimento le virgole, che devono essere naturalmente in basso).

Frequenzimetro digitale

KF13

Elenco componenti

IC1	= DS8629
IC2	= LM311
IC3	= 74C00
IC4	= MK5009
IC5, IC9	= 4013
IC6	= 74C926
IC7	= 75492
IC8	= NE555
Q1	= BC107
D1 - D8, D10	= 1N4148
D9	= Zener 5V1/400 mW
Xtal	= 1 MHz HC6
display (a LED)	= HP 7740
C0	= 10 nF ceramico disco
C1	= 10 nF ceramico disco
C2	= 0,68 uF/63 V polcarb.
C3	= 22 pF ceramico disco
C4	= 100 nF ceramico disco
C5	= 10 nF ceramico disco
C6	= 1 uF/6 V tantalio ax.
C7	= 1 uF/6 V tantalio ax.
C8	= 27 pF cer. tub. NPO
C9	= 6-30 pF compens. cil.
C10	= 1 uF/15 V tantalio ax.
C11	= 10 uF/6 V tantalio ax.
C12	= 470 pF ceramico disco
C13	= 470 pF ceramico disco
C14	= 2,7 uF/6 V tantalio ax.
C15	= 1 uF/6 V tantalio ax.
P1	= 0,5 Mohm helitrim monogiro

Tutte le resistenze sono al 5% e, salvo diversamente indicato, da 1/4 di watt.

R0	= 1 M
R1	= 100 k
R2	= 10 k
R3	= 20 k
R4	= 100 k
R5	= 100 k
R6	= 100
R7	= 120 k
R8	= 20 k
R9	= 470
R10	= 1 k
R11	= 10 M - 1/2 W
R12	= 5M6 - 1/2 W
R14	= 27 k
R15 (a, b, c, d, e, f, g, h)	= 15
R16	= 10 k
R17	= 1k
R18	= 10 k
R20	= 220
R21	= 220
R22	= 10 k
R23	= 47 k
R24	= 100 k
R25	= 56
R26	= 47



ELETTRONICA PROFESSIONALE

Via 29 Settembre 8/b-c

Tel. (071) 28312

ANCONA

Apparati radioelettrici -
Componenti elettronici -
Radioamatori

Note di controllo e funzionamento

Occorre innanzitutto disporre di un alimentatore in grado di fornire due tensioni (naturalmente stabilizzate): +5V, con 400 mA massimi (assorbiti, quando tutti e quattro i display indicano 8), e -12V, con 12 mA (il - del 5V ed il + del 12V vanno naturalmente collegati "a comune").

Bisogna poi effettuare il collegamento fra quello dei due formatori d'ingresso di cui si ha bisogno e la parte logica vera e propria: in pratica, si tratta di realizzare un ponticello dall'uscita del formatore BF (10 Hz - 1,5 MHz) o dall'uscita del divisore RF (1,5 - 150 MHz).

Resta ora da definire in quale modo si voglia leggere la frequenza ed impostare la virgola.

Come già accennato, la commutazione vera e propria, e quindi la selezione completa, verrà predisposta nella versione completa del frequenzimetro.

Qui formiamo gli esempi corrispondenti a diverse modalità d'impiego, cui corrispondono diversi tempi di clock e posizioni di virgole, il tutto ottenuto mediante semplici ponticelli inseriti nelle due file affiancate di 4 punti, contrassegnate coi numeri da 1 a 4 e da 5 a 8 (volendo si possono montare anche dei microinterruttori con terminali dual-in-line).

OPTIONAL: display a basso consumo

La scelta del display per il nostro frequenzimetro è caduta sul tipo HP 7740 in quanto, oltre all'indubbia qualità, lo stesso è intercambiabile con il tipo (della stessa marca) ad alta efficienza.

Può infatti verificarsi che il consumo della versione normale (400 mA, oltre 2/3 dei quali appunto assorbiti dal display), in determinate condizioni d'impiego (per esempio, di portatilità a basso consumo) risulti eccessivo; la sostituzione, allora, del tipo ad alta efficienza permette di portare l'assorbimento a circa 200 mA, quindi praticamente di dimezzarlo.

Di qui risulta quindi un'altra delle prerogative di elasticità di questo circuito, che con semplici combinazioni di ponticelli permette di scegliere le più diverse durate di base tempi.

Caso A entrata BF (quindi senza divisore)

Frequenza da misurare: 2950 Hz.

In tal caso non servono virgole.

Basta allora mettere i ponticelli sul divisore/programmatore del clock come segue: si collegano 5 con 5 e 8 con 8.

La lettura sarà allora direttamente in Hz.

Caso B entrata RF (quindi con divisore inserito)

Frequenza da misurare: 3,701 KHz.

Ponticello virgole: 1 con 1.

Ponticelli clock: 6 con 6 e 8 con 8.

Caso C

Frequenza da misurare: 145,356 MHz.

Stante la presenza di sole 4 cifre, le prime due, e cioè 14, resteranno fuori lettura (ma, essendo fisse, il fatto non costituirà problemi).

Ponticello virgole: 1 con 1.

Ponticelli clock: 6 con 6 e 8 con 8.

Letture reale: 5,356.

Caso D

Frequenza da misurare: 145.356,2 KHz.

Stante la presenza di sole quattro cifre, saranno le prime 3 a restare fuori lettura.

Ponticello virgole: 3 con 3.

Ponticelli clock: 5 con 5 e 8 con 8.

Letture reale: 356,2.

Caso E

Frequenza da misurare: 145,3 MHz.

Ponticello virgole: 3 con 3.

Ponticelli clock: 7 con 7 e 8 con 8.

Letture diretta.

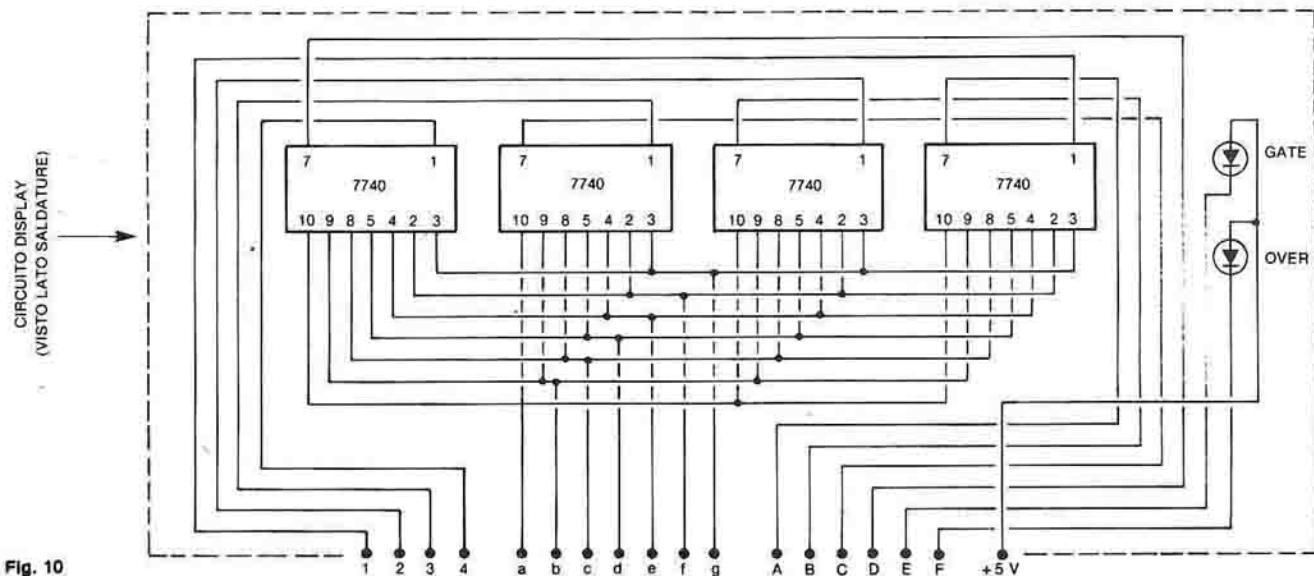
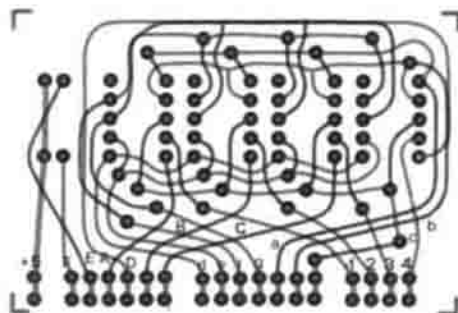
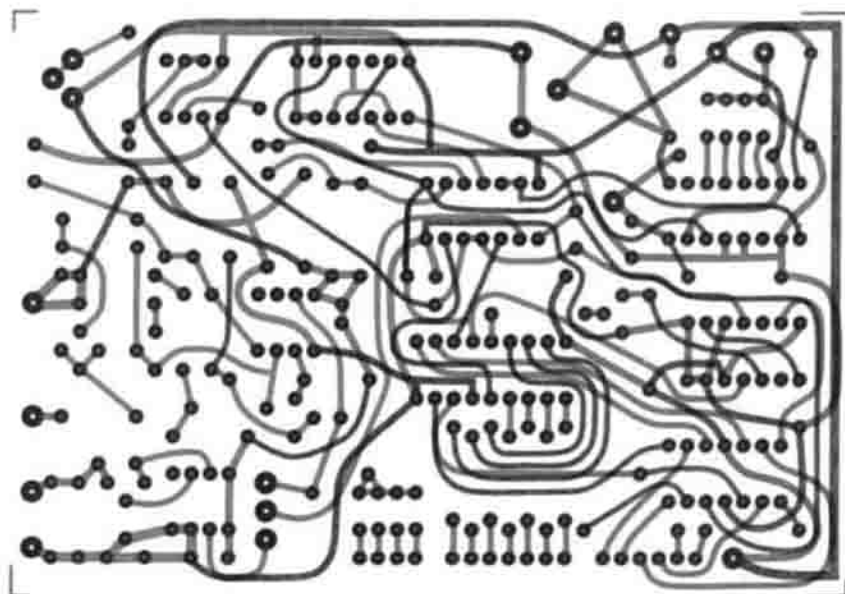
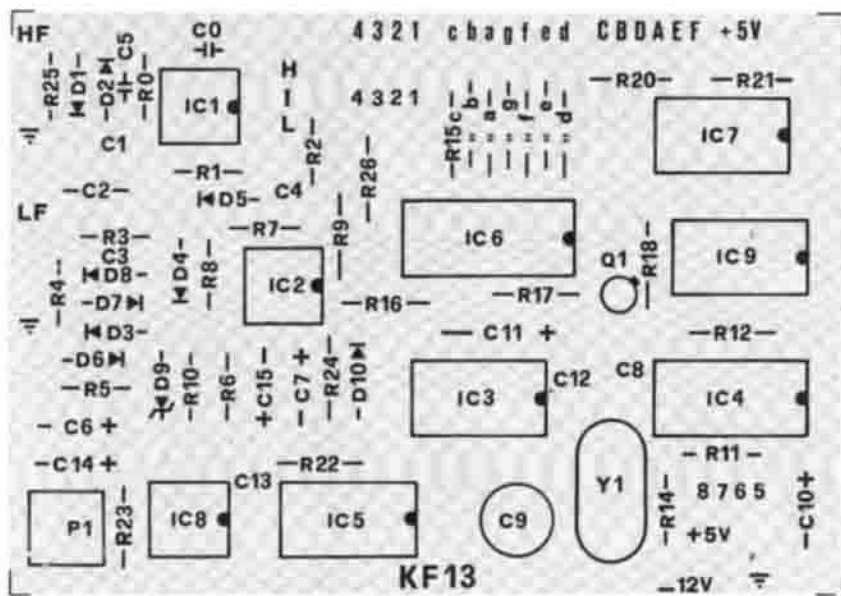


Fig. 10



riassumiamo brevemente

PREGI E DIFETTI

A prescindere dalle tabelle delle caratteristiche tecniche (precisa e completa, ma un po' arida), diamo assieme un'occhiata «pratica» a questo strumento, per esaminare come è stato progettato e realizzato.

PREGI: largo impiego di integrati multifunzione, quindi poca componentistica (un solo transistor), poche possibilità di errore o difetto; impiego di componenti tutti di qualità (condensatori al tantalio, display di ottima marca, ecc.); tutti gli integrati (compresi i display) montati su zoccolo, quindi maggior tranquillità di saldatura (dei piedini degli zoccoli) senza danni e estrema facilità di sostituzione nel (malaugurato ma non impossibile) caso di sostituzione per guasto (o anche solo per prova); taratura semplicissima (e automatica); dimensioni molto ridotte; copertura delle gamme di frequenza di maggior impiego (BF, HF, FM, VHF).

DIFETTI (ma siamo poi sicuri che lo siano veramente?).

Solo 4 cifre, al giorno d'oggi (quando si assiste alla nascita, anche su mercati più qualificati del nostro, di apparecchietti stracolmi di display) può sembrare anacronistico.

Ma, a parte che i molti display non vogliono dire per forza la possibilità di sfruttarli tutti (maggiore ne è il numero, più critica diventa la stabilità della base tempi), questa nostra versione è dichiaratamente contenuta per limitare consumo ingombro e prezzo; e inoltre, con semplice commutazione (o spostamento di

ponticelli) si possono indifferentemente leggere gli Hz, i kHz ed i MHz (quindi, non manca proprio niente). Infine, per correttezza preannunciamo che entro qualche mese pubblicheremo anche la versione a 7 cifre!

Il prezzo non è dei più bassi, ma osiamo pensare che i nostri lettori abbiano capito, dalla descrizione, dallo schema, dalle fotografie, che ce n'è motivo!

rk

Allo scopo di frazionare sia l'impegno realizzativo sia la lunghezza della descrizione, nonché per meglio suddividere la preparazione ed i costi, abbiamo ritenuto opportuno descrivere questo strumento in due puntate. Questa prima permette di realizzare un lettore di frequenze (a diverse combinazioni) costituito dai circuiti completi, ma nudi, del solo frequenzimetro.

La seconda puntata descriverà quanto serve (in aggiunta all'attuale versione) per completare in tutto lo strumento; si tratterà quindi dell'alimentazione da rete, di alcuni accessori e del mobiletto per contenere il tutto, con i relativi ingressi e comandi per selezionare come desiderato la base tempi.

Sarà pure descritto un semplice riduttore convertitore per poter alimentare lo strumento dai soli +12 V di batteria.

Misure rilevate con:

Generatore RF HEWLETT PACKARD mod. 808
Generatore BF HEWLETT PACKARD mod. 204
Oscilloscopio HEWLETT PACKARD mod. 175
GOULD ADVANCE mod. OS250B

Multimetro KEITHLEY mod. 179

Millivoltmetro Elettronico BF: TECH mod. TE-40

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

FREQUENZIMETRO DIGITALE KF13

è reperibile presso la

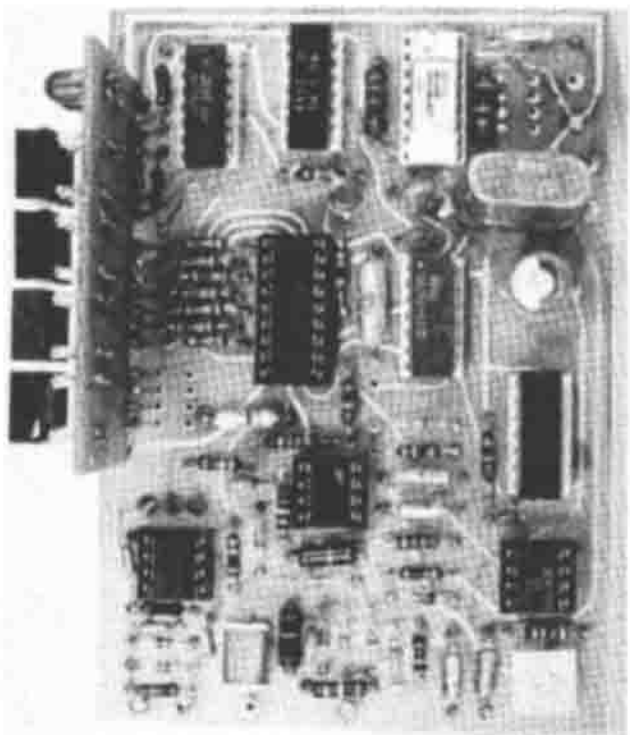
C & C edizioni radioelettroniche
Via Roma 4/b - 48018 Faenza (RA)

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. 1.000 per contributo spese postali.

Prezzo (tutto compreso)

L. 75.000



KP 14: caricatore automatico <tutti gli usi> per batterie al nichel-cadmio

CARATTERISTICHE TECNICHE

Corrente di carica: da 5 a 100 mA in 8 scatti
Alimentazione: da rete 220 V c.a. o da altra batteria 12+14 V c.c.
Erogazione in servizio continuo
Dimensioni scatola: 105x70x160 mm

Misure rilevate con:

Multimetro digitale KEITHLEY mod. 179

Oscilloscopio GOULD ADVANCE mod. OS250B

PANORAMA SULLA SCELTA E SULL'USO DEI VARI TIPI DI FILE E BATTERIE

Una delle prime fonti di alimentazione delle rudimentali apparecchiature a valvole esistenti agli albori dell'elettronica e della radio furono le batterie, grandi e dispendiosi magazzini di energia.

Negli ultimi anni, l'ampia e solida affermazione di transistori ed integrati in tutti i tipi di apparecchiature, siano essi ricevitori o trasmettitori nel campo delle telecomunicazioni, di misura in tutto il campo della strumentazione elettronica portatile, hobbistiche nel settore del modellismo o dei giocattoli in genere, ha reso possibile il riaffermarsi delle batterie come fonte principale di alimentazione di tali apparecchiature.

Naturalmente, quasi un secolo di progresso tecnologico ha provocato sostanziali miglioramenti nelle dimensioni, prestazioni e costi, tali da permettere il miglior sfruttamento delle apparecchiature cui le nuove batterie sono destinate.

Caratteristiche di massima

Tensione della batteria: si tratta, evidentemente, del dato più importante e, allo stesso tempo, più ovvio. Quello che interessa, oltre al nominale, sono anche i valori minimo e massimo che l'apparecchio da alimentare può tollerare per un regolare funzionamento. Ad esempio, riferendoci ad apparecchiature che richiedono 9V, potranno essere accettate tensioni comprese fra 7,2 e 10V, e questi dati costituiscono un'indicazione sul tipo da scegliere.

Capacità (di erogazione): è il secondo dato tecnico importante. La capacità delle batterie viene indicata in ampere/ora, cioè dal valore di corrente che la batteria può erogare per un'ora prima di raggiungere la tensione nominale di scarica.

Naturalmente, in condizioni di uso normale (e continuato) della batteria, è buona norma far erogare dalla stessa una corrente fortemente inferiore (per esempio, un decimo, un ventesimo della sua capacità) allo scopo di prostrarne al massimo l'erogazione e la vita.

Dimensioni e peso: poichè in genere la batteria serve a fornire energia agli apparecchi nei periodi d'uso in cui essi non possono sfruttare l'energia elettrica delle linee di rete-luce, e cioè in situazione di mobilità e

portatilità, questi due parametri costituiscono un elemento di scelta tutt'altro che trascurabile. Molto spesso però essi sono legati al costo ed alla durata di vita della batteria stessa, ed in antitesi con almeno una di queste ultime caratteristiche.

Pile a secco (carbone-zinco)

Supponiamo di dover adottare una batteria da 9V, per assorbire un centinaio di mA; guardiamoci un po' in giro per vedere cosa c'è di disponibile.

Cominciamo col prendere in considerazione il tipo più diffuso ed economico, e cioè la pila al *carbone-zinco* (o Leclanché) caratterizzata da 1,5V di tensione per ogni elemento.

La maggior parte delle pile a 9V di questo tipo non sono nemmeno in grado di fornire (per tempi apprezzabili) 50 mA.

Si può allora orientare la scelta su 6 batterie collegate in serie, dei vari tipi che vengono normalmente indicati con torcia, mezza torcia, stilo e similari; in questo caso, l'ingombro naturalmente diventa notevole.

Riteniamo opportuno entrare qui nell'argomento della ricaricabilità delle pile a secco, possibilità modesta ma non trascurabile.

Su questo argomento, va innanzitutto ricordato che occorre agire con notevole attenzione: infatti le pile a secco possono venir ricaricate per un numero limitato di volte, ma il tipo di costruzione rende possibile, a seguito di sviluppo di gas all'interno per corrente di ricarica troppo elevata, l'esplosione del contenitore.

Le condizioni di cui tener conto per ricaricare le pile a secco brevemente sono:

- 1) la tensione raggiunta dalla pila scarica (ma ancora in servizio) non deve essere scesa sotto 1V;
- 2) la pila va messa sotto carica al più presto possibile dopo essere stata rimossa dal servizio;
- 3) la corrente di carica deve essere di poco superiore (120 ÷ 150%) a quella di esercizio;
- 4) la durata della carica andrà di conseguenza orientata sulle 12 ÷ 16 ore;
- 5) la pila ricaricata andrà rimessa in servizio subito dopo, in quanto il suo tempo di magazzinaggio è molto breve;
- 6) ultimo consiglio, dettato da cautela, è quello di effettuare la ricarica in luogo appartato (l'esplosione non è granché pericolosa, ma sporca molto!).

E quindi evidente che la ricarica delle pile a secco può essere conveniente solo quando se ne ha un uso abbastanza intensivo e regolare.

Batterie al mercurio

Vengono realizzate in contenitori simili a quelli delle pile Leclanché, ma presentano una tensione (tipica di lavoro) di 1,35V.

Presentano il vantaggio di fornire capacità di corrente molto maggiore con miglior costanza della tensione di servizio, ma ad un prezzo nettamente più alto.

La ricarica, seppur possibile in qualche forma, non è consigliabile dato il maggior pericolo di esplosione.

Pile al manganese (alkaline)

È un tipo diventato piuttosto popolare sia per la elevata capacità di erogazione, sia perché è perfettamente intercambiabile con la pila al carbone-zinco, e sia perché alcuni tipi possono essere ricaricati. Fornisce 1,5V a vuoto, ma la sua tensione di esercizio si assesta rapidamente sugli 1,25V ed a tale tensione eroga tutta la sua capacità di corrente, fino al valore consigliato di fine scarica, che è 1V (1,1V per i tipi ricaricabili).

In considerazione di ciò, per ottenere le tensioni più comuni d'impiego vanno impiegati, per esempio, 10 elementi per le apparecchiature a 12V, e 7 ÷ 8 elementi per quelle a 9V.

Il costo iniziale è piuttosto elevato ma ancora accettabile, stante la bontà delle caratteristiche; se poi si tratta dei tipi ricaricabili (che consentono almeno una cinquantina di ricariche), il costo orario risulta molto conveniente.

Batteria al Nichel-Cadmio (NiCad)

Quando si parla di piccole batterie ricaricabili e di elevate prestazioni (e convenienza) si pensa subito alle batterie al NiCad.

Si tratta di una batteria a tenuta stagna, e quindi non soggetta ad emanare vapori corrosivi o a richiedere rabbocco di elettrolita, che presenta, come attrattori fattori di scelta, una tensione di erogazione (fino alla scarica) pressoché costante e la possibilità di ripetere il ciclo di scarica e carica (naturalmente, previe le opportune precauzioni) fino a 300 ÷ 400 volte.

Si tratta quindi di un tipo particolarmente appetibile sia per impieghi radiantistici ed hobbistici che per usi professionali.

La tensione tipica di ogni singola cella è di 1,25V; le singole celle sono reperibili sotto forma di "bottoni" (fino a qualche centinaio di mA/ora), cilindriche (fino a qualche A/ora) ed eventualmente rettangolari (anche a qualche decina di A/ora).

Naturalmente, le tensioni di lavoro normali (in quanto più elevate) si ottengono collegando in serie diverse celle.

In Fig. 1 sono riportati due diagrammi che indicano l'andamento della tensione di scarica per diversi valori di corrente erogata.

Non è consigliabile lasciare che la singola cella scenda a tensione inferiore ad 1,1V, tensione che dovrà quindi costituire il limite al quale cominciare la ricarica; con tale trattamento possono essere sfruttate al massimo le prerogative di erogazione e ricarica delle batterie al NiCad.

La batteria cui si riferiscono i grafici di fig. 1 è un tipo dimensionato a 1,2 A/h.

Ricordiamo qui che la capacità di una batteria è riferita normalmente a 10 o 20 ore di servizio continuo; nel caso ora accennato il tempo di scarica è riferito a 10 ore e ad una tensione di fine scarica di 1,1V.

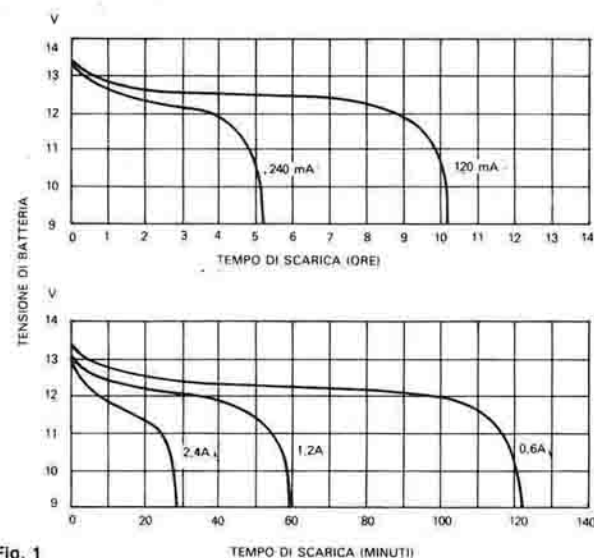


Fig. 1

È quindi evidente che la richiesta di corrente nominale che noi possiamo avanzare nei confronti di questa batteria è data da:

$$I = \frac{\text{Capacità in A/h}}{\text{Tempo}} = \frac{1,2}{10} = 120 \text{ mA}$$

La capacità di erogazione è però anche funzione della corrente effettiva di scarica, e sarà minore per correnti più forti, e viceversa maggiore per correnti più deboli.

Riferendoci al primo grafico di fig. 1, notiamo che, in corrispondenza della curva 120 mA, dopo 10 ore di erogazione la tensione è scesa a 11V; con una corrente doppia, cioè 240 mA, la tensione di scarica di 11V è ottenuta dopo solo 5 ore di funzionamento (e non 6, come sarebbe se la capacità restasse immutata).

Il secondo grafico della stessa figura conferma, seppur per tempi molto brevi, quanto ora visto; è quindi evidente che la capacità in A/h di una batteria varia a seconda della corrente da erogare.

Batterie ad acido sigillate (gel o DRYFIT)

L'ampia affermazione di questo tipo di batterie di dimensioni medio-piccole, ad elettrolita con acido, ma sigillate, e quindi a tenuta di vapore e liquido (cioè trasportabili ed impiegabili in qualunque posizione), ricaricabili e robuste, merita un discorso ampio e approfondito, in particolare sul dispositivo di ricarica. Rimandiamo quindi l'argomento, per non allungare troppo questo articolo, ad altra occasione.

Per ricaricare le pile al Nichel cadmio, è fortemente raccomandata una sorgente di tensione che eroghi corrente costante ad un valore preselezionato secondo le caratteristiche della pila stessa ed il tempo di ricarica prefissato.

In ogni caso, per mantenere a lungo la possibilità di regolare ricarica e piena erogazione, è raccomandabile un tempo di carica il più lungo possibile, e comunque non inferiore alle 10 ore; si tende anzi ad operare con tempi di carica di circa 12÷15 ore, nel qual caso naturalmente la corrente di carica va fissata sul valore ottenuto dividendo la capacità della batteria per 12÷15.

Se, per esempio, si tratta di ricaricare un "set" di batterie operanti ai soliti 12,5V e aventi capacità di corrente di 0,9 A/h, con un tempo di carica di 15 ore si dovrà predisporre il caricatore su un'erogazione di circa 60 mA.

Bisogna pure tener conto dell'impiego della batteria una volta ricaricata; infatti, se la stessa non viene subito riutilizzata, è opportuno mantenerne il magazzino ugualmente sotto leggera carica.

In questo caso (cioè passate le 10÷15 ore di ricarica vera e propria) è consigliabile commutare il caricatore su un valore di corrente pari a circa il 10÷20% della normale corrente di carica.

Nell'esempio fatto qui sopra, una corrente di "riposo" sull'ordine dei 10 mA mantiene la batteria in perfetta efficienza per lunghi periodi.

Ancora una possibilità va messa in conto, ed è cioè quella di trovarsi fra le mani (di prima fornitura) batterie che provengano da tempi di magazzino molto lunghi, in particolare superiori ai 6 mesi.

Si tratta in pratica di un caso piuttosto probabile, sia se si ha a che fare con batterie di provenienza surplus (nuove o usate che siano, sempre riutilizzabili), sia se si tratta di batterie provenienti da paesi lontani (estremo oriente, naturalmente) che possono essere state costruite da molto tempo e datate quindi da alcuni mesi di magazzino all'origine, alcuni mesi di trasporti e operazioni relative, ancora alcuni mesi di magazzino in loco presso il distributore.

Questa (possibile) scarica completa può però essere recuperata sottomettendo la batteria, prima di qualsiasi utilizzo o ricarica, ad una fase di precarica a corrente molto bassa e per periodo, come al solito, il più lungo possibile.

Si tratta quindi di comportarsi come per la fase di riposo-magazzino cui già si è accennato: e cioè consigliabile, come prima operazione in assoluto, mantenere la batteria nuova ad un periodo di 15÷20 ore di precarica, con una corrente di pochi mA.

Se il magazzino non è stato di anni, si riesce con ciò a rigenerarla completamente.

Abbiamo trovato scritto, sul "Manuale di istruzioni" del caricabatterie per il ricetrasmittente portatile 144 MHz IC 202, che le batterie al NiCd, non usate per un lungo periodo (oltre 6 mesi), si ritrovano chimicamente ed elettricamente inerti, in quanto, essendo soggette a scaricarsi di circa il 30% al mese, nel suddetto periodo di magazzino esauriscono pressoché completamente la loro carica.

**Sul prossimo numero
un MINI KIT:
il variatutto**

Fin qui è tutto chiaro e non fa una grinza!
Il discorso continua affermando che, dopo tali periodi di magazzinaggio, esse vanno ricaricate con 0,1 mA o meno.

A parte che non vi è alcun cenno sulla durata di questa "rigenerazione" (che, a conti fatti dovrebbe durare circa 9000 ore, in pratica quindi 1 anno!), ci sembra che tale valore sia decisamente basso anche solo per compensare i fenomeni degenerativi interni.

Realizzazione complessiva del caricabatterie multiusi per NiCd

Lo schema elettrico del caricabatterie si rifà allo schema a blocchi di fig. 2, che è la logica conseguenza delle varie prestazioni che sono sin qui state dichiarate necessarie, più quanto diremo ora.

Inverter per ricarica da auto

Può talvolta capitare, viaggiando con apparecchiature portatili (quali esse siano) che lunghe ore di funzionamento ne scarichino le batterie, senza poi che si abbia la possibilità di agganciarsi ad una spina della rete luce per ricaricare le stesse prima del riutilizzo.

Si potrà però, in genere ritornare alla macchina (per la quale, il luogo di operazione è spesso inaccessibile); ed allora, perchè non sfruttare la stessa, e cioè il suo impianto elettrico, ben più grosso e comunque ricaricabile dal motore, per caricare le batterie al NiCad del portatile?

Anche a motore spento, i 100 mA massimi del caricatore fanno poco più che il solletico ad una batteria da macchina, anche per tutta una nottata; da qui dunque l'idea di equipaggiare il nostro caricatore di un inverter che in sostanza deve sopraelevare i 12-14V della batteria dell'auto ai circa 20V necessari: in tal modo il nostro caricabatterie sarà veramente completo e pronto a tutte le emergenze.

E ricordiamo che il costo di un inverter da nemmeno 3W non è proibitivo, e comunque non è esuberante rispetto a quello del semplice caricabatterie, se con esso incorporato.

Schema elettrico completo

Riferiamoci prima di tutto al circuito caricatore vero e proprio (ovviamente, il cuore del circuito), riportato in fig. 3/A.

Si tratta di un generatore di corrente costante o, se preferite, uno stabilizzatore di corrente, piuttosto semplice ma purtuttavia di ottime caratteristiche.

L'unica (apparente) complicazione consiste nella doppia commutazione prevista per le due funzioni cui deve soddisfare il caricatore: una serie di bassi valori selezionabili di corrente per effettuare la rigenerazione dopo lunghi magazzinaggi o, viceversa, per mantenere in tampone la batteria durante lunghi periodi di inattività; un'altra serie di valori di corrente per la ricarica vera e propria.

Il funzionamento del circuito stabilizzatore di corrente è piuttosto semplice: il diodo zener mantiene costante la tensione base-emitter dei due transistori PNP montati in Darlington (e cioè uno ad amplificare la corrente di base dell'altro); nello stesso circuito è inserita una resistenza sulla quale la corrente (che poi va all'uscita) mantiene una caduta di tensione forzatamente uguale alla tensione di zener (sommata alla VBE dei transistori). Ne segue che anche la corrente che attraversa la resistenza non può che avere (e mantenere) un valore costante, dipendente solo dalla tensione di Zener e dal valore stesso della resistenza (appunto commutando la quale si ottengono tutti i valori di carica richiesti).

In parallelo all'uscita troviamo innanzitutto una resistenza che, oltre a svolgere il compito di (modesta) zavorra, costituisce anche un percorso di fuga (come sempre si usa fare negli alimentatori stabilizzati) per la corrente, appunto detta di fuga, dal transistor stabilizzatore serie, specie quando la temperatura di questo aumenta.

Vi è inoltre un diodo zener da 15V che serve ad evitare che, anche fortuitamente, la tensione in uscita abbia a superare questo valore di tensione, già pericoloso per la vita delle batterie sotto carica.

Passiamo ora alle due sorgenti di energia, e cioè l'alimentatore da rete e l'inverter da auto, i cui circuiti sono riportati in fig. 3/B.

(continua a pag. 43)

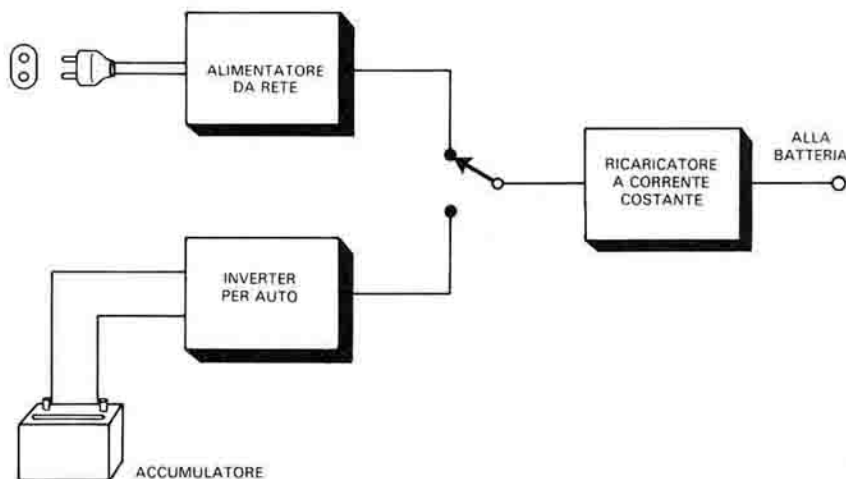


Fig. 2 - CARICABATTERIE.



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)

radiokit
elettronica

È IN TUTTE LE EDICOLE

Le pubblicazioni ARI



L. 2.000 (comprese spese postali)

Scopo di questa collana è quello di approfondire, a livello divulgativo, determinati argomenti tecnico-operativi, la cui trattazione sulla nostra rivista verrebbe inevitabilmente troppo spezzettata e diluita. Ogni volumetto costituirà perciò un prezioso compendio realizzato a volte con materiale appositamente elaborato, altre volte attingendo a piene mani da pubblicazioni consorelle qualificate o aggiornando quanto già pubblicato su R.R.



L. 2.000 (comprese spese postali)



L. 2.000 (comprese spese postali)



- Come si diviene SWL
- Chi sono, cosa ascoltano
- Sigle - codici - tabelle
- Le abbreviazioni del codice radiantistico
- Identificazione della nazionalità
- Suddivisione delle gamme

64 pagine con illustrazioni e tabelle

L. 2.000 (comprese spese postali)



Riedizione aggiornata, tratta in modo semplice ma completo. La materia compresa nel programma d'esame ministeriale per il conseguimento della patente di radiooperatore.

228 pagine illustrate

L. 5.000 (comprese spese postali)



È un volume che "si legge tutto d'un fiato" e che stimola idee e progetti in campi dove è auspicabile gli OM rivolgano al più presto, ed in massa, i loro interessi: se è ancora vero, e valido anche nel nostro Paese, il motto "l'OM è progressista".

100 pagine, 66 figure più 6 ill. fotografiche

L. 5.000 (comprese spese postali)

INVIATE LE VOSTRE RICHIESTE A C & C EDIZIONI RADIOELETTRONICHE, UTILIZZANDO L'ALLEGATA CARTOLINA



CERAMIC FILTER

MURATA

Cat. NO. 101E

455kHz CERAMIC FILTER FOR AM IF-STAGE

BFU455K



Unit: mm

Char. Type	Center Frequency	3dB Band Width	Resistance at F ₀	Capacitance
BFU455K	455±2kHz	8±2kHz	30Ω Max	550pF±20%

SFU455A/B



Unit: mm

Char. Type	Center Frequency	3dB Band Width	Selectivity		Insertion Loss	In/Output Impedance	Note
			-10kHz OFF	+10kHz OFF			
SFU455A	455±2kHz	10±3kHz	6dB Min	4dB Min	5dB Max	3kΩ	
SFU455B	462±2kHz	10±3kHz	6dB Min	4dB Min	5dB Max	3kΩ	For IFT Matching

SFZ455A/B



Unit: mm

Char. Type	Center Frequency	3dB Band Width	Selectivity		Ripple (Within 3dB Band Width)	Insertion Loss	Coupling Capacity	In/Output Impedance
			-10kHz OFF	+10kHz OFF				
SFZ455A	455±2kHz	4.5±1kHz	26dB Min	20dB Min	1.5dB Max	8dB Max	56pF	3kΩ
SFZ455A3	455±1kHz	4.5±1kHz	26dB Min	20dB Min	1.5dB Max	8dB Max	56pF	3kΩ
SFZ455B	455±2kHz	6.5±1kHz	20dB Min	16dB Min	1.5dB Max	8dB Max	56pF	3kΩ
SFZ455B3	455±1kHz	6.5±1kHz	20dB Min	16dB Min	1.5dB Max	8dB Max	56pF	3kΩ

SFT455B



Unit: mm

Char. Type	Center Frequency	3dB Band Width	Selectivity		Ripple (Within 3dB Band Width)	Insertion Loss	Coupling Capacity	In/Output Impedance
			-10kHz OFF	+10kHz OFF				
SFT455B	455±2kHz	4.5±1kHz	36dB Min	30dB Min	2dB Max	10dB Max	90pF×2	3kΩ

455kHz CERAMIC FILTER FOR HIGH SELECTIVITY AM IF-STAGE



Unit: mm

Char. Type	Center Frequency (kHz)	6dB Band Width (kHz) Min	40dB Band Width (kHz) Max	Spurious Response (dB) Max	Insertion Loss (dB) Max	In/Output Impedance (Ω)
CFU455B2	455±2	±15	±30	27	4	1500
CFU455C2	455±2	±12.5	±24	27	4	1500
CFU455D2	455±1.5	±10	±20	27	4	1500
CFU455E2	455±1.5	±7.5	±15	27	6	1500
CFU455F2	455±1.5	±6	±12.5	27	6	2000
CFU455G2	455±1	±4.5	±10	25	6	2000
CFU455H2	455±1	±3	±9	25	6	2000
CFU455I2	455±1	±2	±7.5	25	6	2000
CFU455HT	455±1	±3	±9	35	6	2000
CFU455IT	455±1	±2	±7.5	35	6	2000

Char. Type	Center Frequency (kHz)	6dB Band Width (kHz) Min	50dB Band Width (kHz) Max	Spurious Response (dB) Min	Insertion Loss (dB) Max	In/Output Impedance (Ω)
CFW455B	455	±15	±30	35	4	1500
CFW455C	455	±12.5	±24	35	4	1500
CFW455D	455	±10	±20	35	4	1500
CFW455E	455	±7.5	±15	35	5	1500
CFW455F	455	±6	±12.5	35	6	2000
CFW455G	455	±4.5	±10	35	6	2000
CFW455H	455	±3	±9	35	6	2000
CFW455I	455	±2	±7.5	35	7	2000
CFW455HT	455	±3	±9	60	6	2000
CFW455IT	455	±2	±7.5	55	7	2000

10.7MHz CERAMIC FILTER FOR FM IF-STGE

SFE10.7ML/MM

Stereo Radio use



Unit: mm

Type	Char	Center Frequency	G.D.T	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (9~12MHz)	In/Output Impedance
SFE10.7ML	A	10.70MHz $\pm$ 30kHz (Red)	0.25 μ s Band Width 100kHz Min	280 $\pm$ 50kHz	700kHz Max (610kHz Typ)	9dB Max (7dB Typ)	25dB Min (33dB Typ)	330 Ω
	B	10.67MHz $\pm$ 30kHz (Blue)						
SFE10.7MM	C	10.73MHz $\pm$ 30kHz (Orange)	0.25 μ s Band Width 100kHz Min	230 $\pm$ 50kHz	620kHz Max (520kHz Typ)	11dB Max (9dB Typ)	25dB Min (37dB Typ)	330 Ω
	D	10.64MHz $\pm$ 30kHz (Black)						
	E	10.76MHz $\pm$ 30kHz (White)						

SFE10.7MA



Unit: mm

Char Type	Center Frequency	G. D. T	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (8~12MHz)	In/Output Impedance
SFE10.7MA15	A 10.70MHz±30kHz (Red) B 10.67MHz±30kHz (Blue)	0.5μs Band Width 100kHz Min	280±50kHz	650kHzMax.	6dBMax.	30dBMin.	330Ω
SFE10.7MA2	C 10.73MHz±30kHz (Orange) D 10.64MHz±30kHz (Black) E 10.76MHz±30kHz (White)		330±50kHz	680kHzMax.	6dBMax.	30dBMin.	330Ω
SFE10.7MA8			280±50kHz	650kHzMax.	6dBMax.	30dBMin.	330Ω

SFE10.7MS



Unit: mm

Type	Char	Center Frequency	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (8~12MHz)	In/Output Impedance
SFE10.7MS2	A	10.70MHz $\pm$ 30kHz (Red)	230 $\pm$ 50kHz	570kHz Max	6dB Max	40dB Min	330 Ω
SFE10.7MS3	B	10.67MHz $\pm$ 30kHz (Blue)					
SFE10.7MS3	C	10.73MHz $\pm$ 30kHz (Orange)	180 $\pm$ 40kHz	520kHz Max	6dB Max	40dB Min	330 Ω
	D	10.64MHz $\pm$ 30kHz (Black)					
	E	10.76MHz $\pm$ 30kHz (White)					

SFE10.7MJ



Unit: mm

Type	Char	Center Frequency	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (8~12MHz)	In/Output Impedance
SFE10.7MJ	A	10.70MHz $\pm$ 30kHz (Red)	150 $\pm$ 40kHz	500kHz Max	8dB Max	30dB Min	330 Ω
SFE10.7MJ	B	10.67MHz $\pm$ 30kHz (Blue)					
	C	10.73MHz $\pm$ 30kHz (Orange)					
	D	10.64MHz $\pm$ 30kHz (Black)					
	E	10.76MHz $\pm$ 30kHz (White)					

SFJ10.7MA

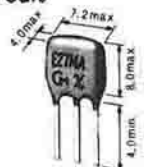


Unit: mm

Type	Char	Center Frequency	3dB Band Width	50dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (9~12MHz)	In/Output Impedance
SFJ10.7MA	A	10.70MHz $\pm$ 30kHz (Red)	280 $\pm$ 50kHz	750kHz Max	10dB Max	50dB Min	330 Ω
SFJ10.7MA2	B	10.67MHz $\pm$ 30kHz (Blue)					
SFJ10.7MA2	C	10.73MHz $\pm$ 30kHz (Orange)	230 $\pm$ 50kHz	700kHz Max	10dB Max	50dB Min	330 Ω
	D	10.64MHz $\pm$ 30kHz (Black)					
	E	10.76MHz $\pm$ 30kHz (White)					

CERAMIC FILTER FOR CITIZENS-BAND-RADIO

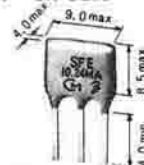
For RF circuit



Unit: mm

Type	Char	3dB Pass Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious Response (24~30MHz)	In/Output Impedance
SFE27MA		27.185MHz $\pm$ 315kHz Min	2.3MHz Max	6dB Max	25dB	270 Ω

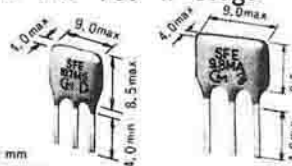
Use For RF circuit



Unit: mm

Type	Char	Center Frequency	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (8~12MHz)	In/Output Impedance
SFE10.24MA		10.24MHz $\pm$ 70kHz	280 $\pm$ 50kHz	650kHz Max	6dB Max	30dB Min	330 Ω

Use For 1st IF-stage

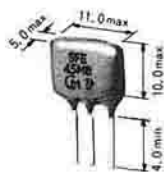


Unit: mm

Type	Char	Center Frequency	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious (8~12MHz)	In/Output Impedance
SFE10.7MS6		10.695MHz $\pm$ 70kHz	180 $\pm$ 40kHz	520kHz Max	6dB Max	40dB Min	330 Ω
SFE 9.8MA		9.785MHz $\pm$ 70kHz	280 $\pm$ 50kHz	650kHz Max	6dB Max	30dB Min	330 Ω

4.5/5.5/6.0/6.5/MHz CERAMIC FILTER FOR TV SIF-STAGE

Filter



Unit: mm

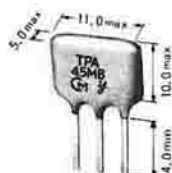
Char. Type	Nominal Center Frequency	3dB Band Width	20dB Band Width	Insertion Loss	Spurious Response	In/Output Impedance
SFE4.5MB	4.5MHz	$\pm 60\text{kHz Min}$	530kHzMax	8dBMax	20dBMin (4.5 $\pm 1\text{MHz}$)	1k Ω
SFE5.5MB	5.5MHz	$\pm 75\text{kHz Min}$	550kHzMax	8dBMax	25dBMin (5.5 $\pm 1\text{MHz}$)	600 Ω
SFE6.0MB	6.0MHz	$\pm 80\text{kHz Min}$	600kHzMax	8dBMax	25dBMin (6.0 $\pm 1\text{MHz}$)	470 Ω
SFE6.5MB	6.5MHz	$\pm 80\text{kHz Min}$	630kHzMax	8dBMax	25dBMin (6.5 $\pm 1\text{MHz}$)	470 Ω

Trap



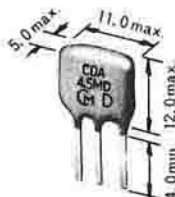
Unit: mm

Char. Type	Nominal Center Frequency	(Max) Attenuation	20dB Band Width
TPA3.58MA	3.58MHz $\pm 30\text{kHz}$	20dBMin	—
TPA4.5MA	4.5MHz $\pm 30\text{kHz}$	26dBMin	20kHzMin
TPA5.5MA	5.5MHz $\pm 30\text{kHz}$	26dBMin	30kHzMin
TPA6.0MA	6.0MHz $\pm 30\text{kHz}$	30dBMin	35kHzMin
TPA6.5MA	6.5MHz $\pm 30\text{kHz}$	30dBMin	35kHzMin



Char. Type	Max. Attenuation	Max Attenuation	20dB Band Width
TPA3.58MB	3.58MHz $\pm 30\text{kHz}$	40dBMin	55kHzMin
TPA4.5MB	4.5MHz $\pm 30\text{kHz}$	40dBMin	55kHzMin
TPA5.5MB	5.5MHz $\pm 30\text{kHz}$	40dBMin	55kHzMin
TPA6.0MB	6.0MHz $\pm 30\text{kHz}$	40dBMin	55kHzMin
TPA6.5MB	6.5MHz $\pm 30\text{kHz}$	40dBMin	55kHzMin

4.5MHz CERAMIC DISCRIMINATOR FOR TV SIF-STAGE

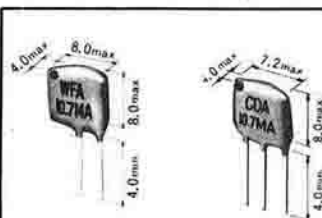


Unit: mm

Char. Type	Recovered Audio Volt	Recovered Audio 3dB Band Width	Distortion Factor	Measurement Method	
				Modulation	Applied I.C.
CDA4.5MC3	230mV Typ	$\pm 75\text{kHz Typ}$	0.5% Typ	FM 7.5kHz dev 400Hz mod Input Level 100dB μ	MC1357 Quadrature Detection
CDA4.5MD3	150mV Typ	$\pm 65\text{kHz Typ}$	0.5% Typ		CA3065 Differential Peak Detection
CDA5.5MC10	150mV Typ	$\pm 75\text{kHz Typ}$	0.5% Typ		TBA120T Quadrature Detection

Center frequency 4.5, 5.5, 6.0, 6.5MHz are available

10.7MHz CERAMIC DISCRIMINATOR FOR FM DETECTOR



Unit: mm

Char. Type	Center Frequency	Recovered Audio Volt	Recovered Audio 3dB Band Width	Distortion Factor	Measurement Method	
					Modulation	Applied I.C.
WFA10.7MA	A: 10.70MHz $\pm 30\text{kHz}$ (Red) B: 10.67MHz $\pm 30\text{kHz}$ (Blue) C: 10.73MHz $\pm 30\text{kHz}$ (Orange) D: 10.64MHz $\pm 30\text{kHz}$ (Black) E: 10.76MHz $\pm 30\text{kHz}$ (White)	30mV Typ	250kHz Typ	0.1% Typ	FM 22.5kHz Mod 400Hz Input Level 100dB μ	TA7119P Ratio Detection
WFA10.7MA2		100mV Typ	200kHz Typ	0.1% Typ		μ A721 Quadrature Detection
CDA10.7MA		80mV Typ	220kHz Typ	0.1% Typ		CA3069E Quadrature Detection
CDA10.7MB		150mV Typ	230kHz Typ	0.1% Typ		TA7130P Differential Peak Detection

455kHz CERAMIC DISCRIMINATOR FOR FM-DETECTOR

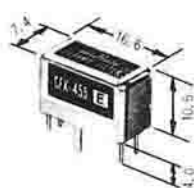


Unit: mm

Char. Type	Center Frequency	Peak Separation	Voltage Sensitivity
CFY455S	455 $\pm 1\text{kHz}$	15kHzMin	20 $\pm 5\text{mV/kHz}$
SFD455S4	455 $\pm 2\text{kHz}$	28kHzMin	13 $\pm 5\text{mV/kHz}$

455kHz CERAMIC FILTER FOR COMMUNICATIONS

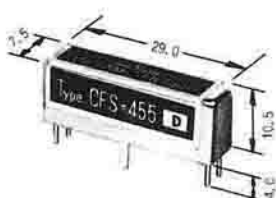
CFK455 □



Unit: mm

Char Type	Center Frequency (kHz)	3dB Band Width (kHz) Min.	6dB Band Width (kHz) Min.	Ripple (dB) Max.	60dB Band Width (kHz) Max.	Spurious Response 455±100kHz (dB) Min.	Spurious 0.1~1MHz (dB) Min.	Insertion Loss (dB) Max.	In/Output Impedance (Ω)
CFK455B	455	±10	±15	3	±25	80	50	4	1000
CFK455C	455	±9	±13	3	±23	80	50	4	1000
CFK455D	455	±7	±10	3	±20	80	50	4	1500
CFK455E	455	±5.5	±8	3	±16	80	50	6	1500
CFK455F	455	±4.2	±6	3	±12	80	50	6	2000
CFK455G	455	—	±4	3	±10	80	50	6	2000
CFK455H	455	—	±3	3	±7.5	80	50	7	2000
CFK455I	455	—	±2	3	±5	80	50	8	2000

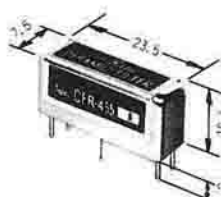
CFS455 □



Unit: mm

Char Type	Center Frequency (kHz)	3dB Band Width (kHz) Min.	6dB Band Width (kHz) Min.	Ripple (dB) Max.	80dB Band Width (kHz) Max.	Spurious Response 455±100kHz (dB) Min.	Spurious 0.1~1MHz (dB) Min.	Insertion Loss (dB) Max.	In/Output Impedance (Ω)
CFS455A	455	±13	±17.5	3	±30	70	50	4	1500
CFS455B	455	±10	±15	3	±25	70	50	4	1500
CFS455C	455	±9	±13	3	±23	70	50	4	1500
CFS455D	455	±7	±10	3	±20	70	50	4	1500
CFS455E	455	±5.5	±8	3	±15	70	50	6	1500
CFS455F	455	±4.2	±6	3	±12	70	50	6	2000
CFS455G	455	—	±4	3	±9	70	50	6	2000
CFS455H	455	—	±3	3	±7.5	70	50	7	2000
CFS455I	455	—	±2	3	±5	70	50	8	2000
CFS455J	455	—	±1.5	3	±4.5	60	50	8	2000

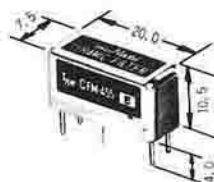
CFR455 □



Unit: mm

Char Type	Center Frequency (kHz)	3dB Band Width (kHz) Min.	6dB Band Width (kHz) Min.	Ripple (dB) Max.	70dB Band Width (kHz) Max.	Spurious Response 455±100kHz (dB) Min.	Spurious 0.1~1MHz (dB) Min.	Insertion Loss (dB) Max.	In/Output Impedance (Ω)
CFR455A	455	±13	±17.5	3	±30	60	40	4	1000
CFR455B	455	±10	±15	3	±25	60	40	4	1000
CFR455C	455	±9	±13	3	±23	60	40	4	1000
CFR455D	455	±7	±10	3	±20	60	40	4	1500
CFR455E	455	±5.5	±8	3	±16	55	40	6	1500
CFR455F	455	±4.2	±6	3	±12	55	40	6	2000
CFR455G	455	—	±4	3	±10	55	40	6	2000
CFR455H	455	—	±3	3	±7.5	55	40	7	2000
CFR455I	455	—	±2	3	±5	55	40	8	2000

CFM455 □



Unit: mm

Char Type	Center Frequency (kHz)	3dB Band Width (kHz) Min.	6dB Band Width (kHz) Min.	Ripple (dB) Max.	60dB Band Width (kHz) Max.	Spurious Response 455±100kHz (dB) Min.	Spurious 0.1~1MHz (dB) Min.	Insertion Loss (dB) Max.	In/Output Impedance (Ω)
CFM455A	455	±13	±17.5	3	±30	50	30	3	1000
CFM455B	455	±10	±15	3	±25	50	30	3	1000
CFM455C	455	±9	±13	3	±23	50	30	3	1000
CFM455D	455	±7	±10	3	±20	50	30	3	1500
CFM455E	455	±5.5	±8	3	±16	45	30	5	1500
CFM455F	455	±4.2	±6	3	±12	45	30	6	2000
CFM455G	455	—	±4	3	±10	45	30	6	2000
CFM455H	455	—	±3	3	±7.5	45	30	6	2000

In diverse occasioni ci sono state richieste le caratteristiche, magari sintetiche ma complete e precise, di vari tipi di filtri ceramici di largo impiego sia su ricevitori commerciali AM-FM, che su ricetrasmittitori radiantistici o CB. Siamo entrati in possesso di questo opuscolo-catalogo dei tipi forse più diffusi di tali filtri (nelle più svariate esecuzioni) e riteniamo di far cosa utile per molti riproducendolo nella sua completezza.

muRata

Le pubblicazioni ARI

DESIDERO ACQUISTARE:

- N. Gli oscillatori a cristallo
 N. Interferenze (TVI, BCI, AFL...) 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

☐ PAGHERÒ CONTRASSEGNO (+ L. 350 quale contributo spese postali)

NOME COGNOME

VIA CAP. CITTÀ

FIRMA

I Kit

VOGLIATE SPEDIRMI:

- N. Mod. KE11N L. 25.000 cad.
 N. Mod. KE11S L. 30.000 cad.
 N. Mod. KP10 L. 49.500 cad.
 N. Mod. WF12A L. 34.000 cad.
 N. Mod. WF12B L. 26.000 cad.
 N. Mod. KF13 L. 75.000 cad.
 N. Mod. KP14 L. 27.000 cad.
 N. Mod. WD15 L. 30.000 cad.

☐ ALLEGO ASSEGNO

☐ ALLEGO VAGLIA POSTALE

☐ HO VERSATO L'IMPORTO SUL C.C.P. N. 10158483 INTESTATO A C&C

☐ PAGHERÒ CONTRASSEGNO (+ L. 1.000 quale contributo spese postali)

NOME COGNOME

VIA CAP. CITTÀ

FIRMA

DESIDERO RICEVERE IN ABBONAMENTO

PER 12 NUMERI (AD INIZIARE DAL N.) LA RIVISTA

RADIO KIT ELETTRONICA

AL PREZZO DI L. 10.000

- ☐ HO VERSATO L'IMPORTO SUL C.C.P. N. 10158483 INTESTATO A C & C
- ☐ ALLEGO ASSEGNO
- ☐ ALLEGO VAGLIA POSTALE

NOME COGNOME

VIA CAP. CITTÀ

FIRMA

Spett.



Via Roma 4/B

48018 FAENZA

Alfrancare
con L. 70

Alfrancare
con L. 70

Spett.



Via Roma 4/B

48018 FAENZA

Spett.



Via Roma 4/B

48018 FAENZA

Alfrancare
con L. 70

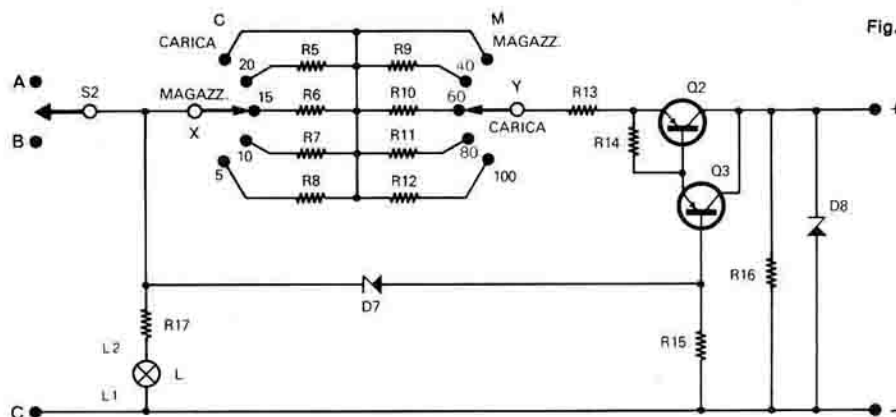


Fig. 3A - CARICABATTERIE.

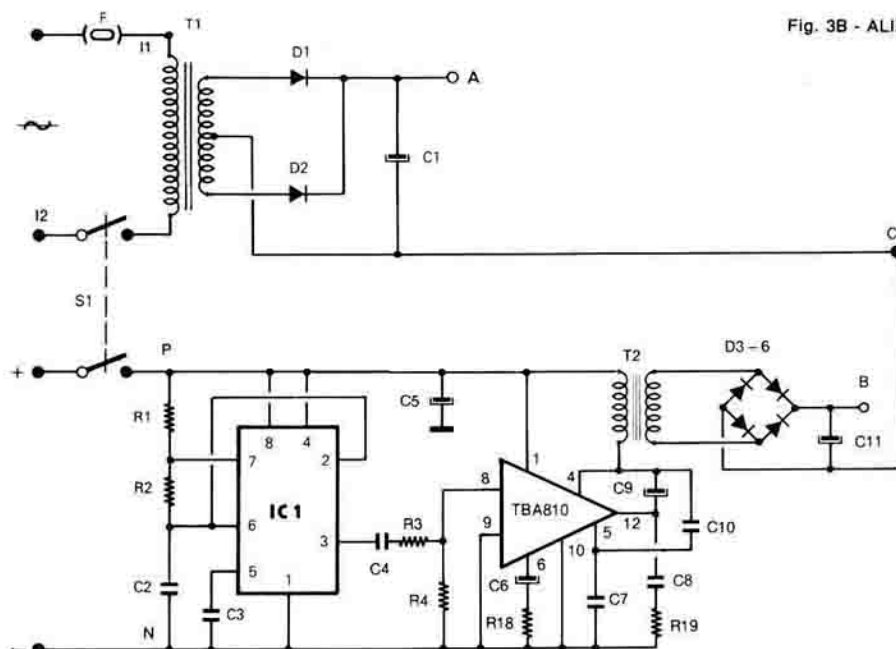


Fig. 3B - ALIMENTATORE/INVERTER.

Per l'alimentatore da rete, assolutamente convenzionale, non ci sono molte parole da spendere: un raddrizzatore ad onda intera (con secondario a $2 \times 20V$), e regolarmente elettrolitico di filtro, sono tutto quanto serve.

Soffermiamoci invece sull'inverter che deve elevare la tensione dell'accumulatore da auto ($12 \div 14V$) ai circa $20V$ necessari perchè il caricatore funzioni regolarmente.

Diverse sono le soluzioni circuitali che si possono adottare per un convertitore CC-CC di così modesta potenza (servono infatti $3W$ massimi); quella da noi adottata ci sembra un ottimo compromesso fra sicurezza di funzionamento, rendimento e costo.

Il cuore di questo circuito è l'oscillatore vero e proprio, che abbiamo realizzato con l'ormai universale NE555 collegato come multivibratore (astabile o libero); questo piccolo integrato ci permette di ottenere con sicura affidabilità un segnale piuttosto ampio, suffi-

ciente comunque per pilotare un transistor di potenza (si fa per dire).

Un trasformatore, realizzato su nucleo toroidale opportunamente scelto, permette di trasferire la potenza richiesta al valore di tensione necessario; un raddrizzatore a ponte (realizzato con diodi sufficientemente veloci) e relativo filtro fornisce la tensione continua pronta per essere applicata al caricabatterie vero e proprio.

Naturalmente, tutto quanto descritto e rappresentato è realizzato su un circuito stampato, il quale a sua volta assieme ai vari comandi, è montato in una robusta scatola di alluminio verniciato.

Soffermiamoci invece sull'inverter, che deve elevare la tensione dell'accumulatore da auto ($12 \div 14V$) ai circa $20V$ necessari perchè il caricatore funzioni regolarmente.

Diverse sono le soluzioni circuitali che si possono adottare per un convertitore CC-CC di così modesta

potenza (servono infatti 3W massimi); quella da noi adottata ci sembra un ottimo compromesso fra sicurezza di funzionamento, rendimento e costo.

Il cuore di questo circuito è l'oscillatore vero e proprio, che abbiamo realizzato con l'ormai universale NE555 collegato come multivibratore (astabile o libero); questo piccolo integrato ci permette di ottenere con sicura affidabilità, un segnale piuttosto ampio sufficiente comunque per pilotare abbondantemente un integrato BF di media potenza (in particolare, si tratta del TBA810, che eroga 3-4W a 12V).

Un opportuno trasformatore, inserito al posto che di norma (in questi casi) è riservato all'altoparlante, permette di trasferire la potenza richiesta al valore di tensione che a noi serve; un normale raddrizzatore (a ponte) e filtro forniscono la tensione continua pronta per essere applicata al caricabatterie vero e proprio.

La frequenza di lavoro si aggira sui 7-8 KHz; tale valore risulta abbastanza "tranquillo" sia per gli integrati che per il trasformatore, e non cade nella banda audio dei filtri di ricezione o trasmissione (cautela da non dimenticare).

Naturalmente, tutto quanto descritto e rappresentato è realizzato su un circuito stampato, il quale a sua volta, assieme ai vari comandi è montato in una robusta scatola di alluminio verniciato.

Montaggio pratico

Iniziamo dal *circuito stampato*, regolarmente realizzato su supporto in vetronite azzurra con diciture dai lato componenti.

Si monteranno prima di tutto gli zoccoli per gli integrati, le resistenze ed i diodi (raddrizzatori, zener e ponte), poi i condensatori elettrolitici, ed infine, i condensatori ceramici e mylar. Si passerà poi ai due trasformatori, che hanno naturalmente un verso ben preciso, contraddistinto dai reofori che sono 2 da un lato (primario) e tre dall'altro (secondario); da notare, che per T2 la presa centrale, in questo caso, non viene utilizzata.

Restano da montare solamente il portafusibile, ed i due transistori, dopo di che si passa al collegamento dei fili che serviranno per il cablaggio finale, seguendo l'ordine qui indicato:

arancio al 100	marrone a X
blu all'80	grigio a Y
rosso al 60	nero a I1
nero al 40	marrone a B
verde all'M	grigio a P
giallo al 5	bianco a S2
rossa al 10	verde a A
azzurro al 15	nero a L1
violetto al 20	rosso a L2
bianco al C	

Passiamo ora al *telaioetto*, iniziando il montaggio dal frontalino posteriore, sul quale vallo infilati (a forza) i due passacavi in plastica e va avvitato (tenendolo orizzontale, cioè col lato lungo del corpo parallelo al fondo) il deviatore rete/batteria.

Attenzione, questo microdeviatore va montato con una sequenza ben precisa: sul perno filettato si avvit

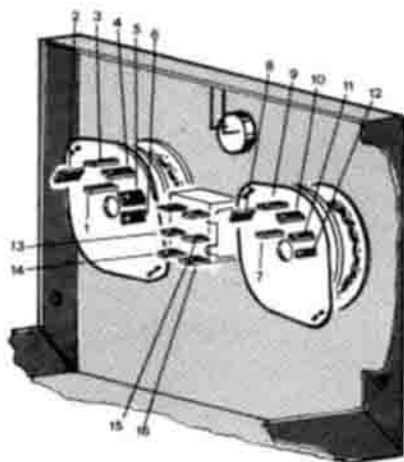


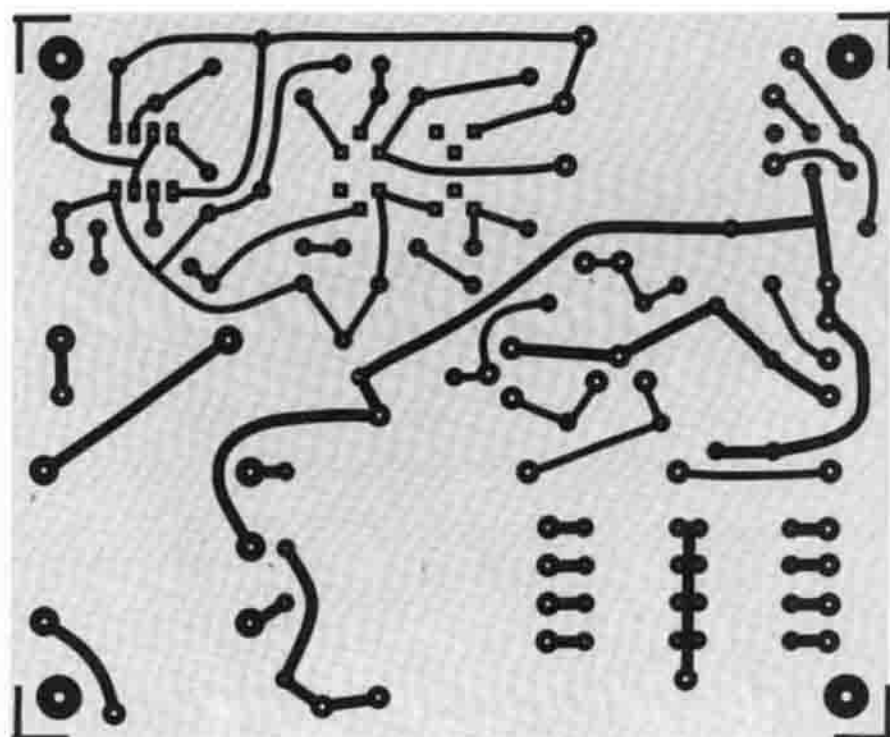
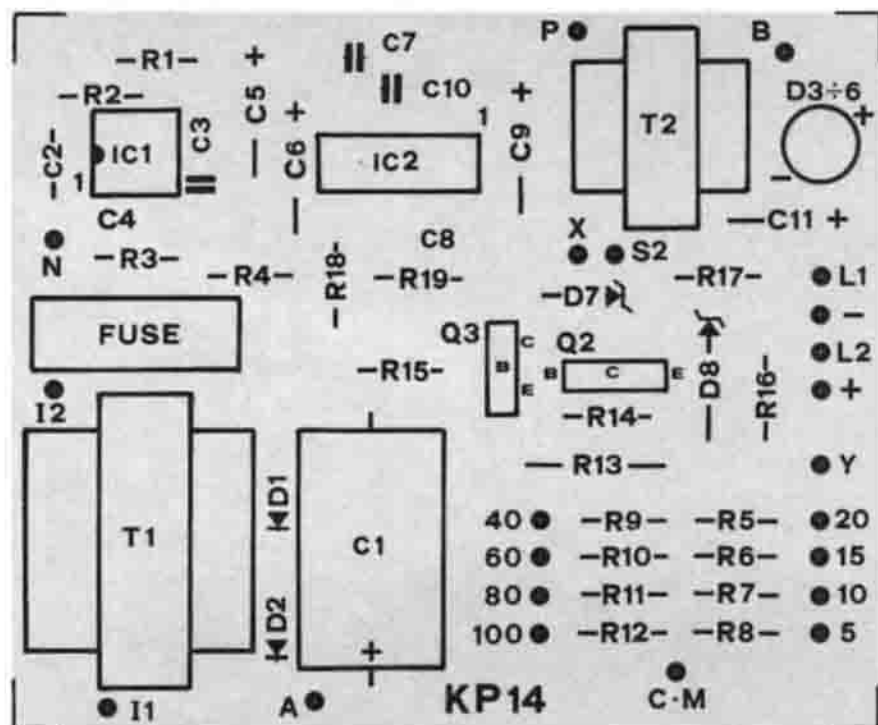
un dado facendolo entrare per circa 2-3 mm, si sovrappone la rondella dentellata, si infila dall'interno il perno nel foro, si avvit dall'esterno l'altro dado; in tal modo il perno filettato sposterà appena sul pannello.

Poi si infileranno nei passacavi gli appositi cavetti doppi: in quello di destra (guardando dal retro) il cavo rete, nel quale si farà all'interno e lasciando 20 cm all'estremo libero, il solito nodo di tenuta; in quello di sinistra, il cavetto rosso nero (che andrà alla batteria da auto) con identica procedura del cavo rete.

Passiamo ora al pannello anteriore: inserire uno dei due commutatori rotativi (dopo avervi infilato la rondella distanziatrice sul collo) dall'interno in uno dei due fori (carica o magazzino), inserire dal davanti il pannellino con le diciture; avvitare il dado sul commutatore a mano (senza cioè stringerlo troppo); ripetere la stessa procedura con il secondo commutatore rotativo; inserire dal davanti la cornicetta rotonda della lampada LED, la lampada stessa dal retro, ed il collarino dal retro per bloccare il tutto; montare il doppio deviatore di accensione (questa volta in verticale, in modo cioè che la levetta si sposti verso l'alto o verso il basso) con l'identica procedura vista per il deviatore montato sul retro; inserire infine il passacavo in plastica grigia nel foro centrale in basso.

A questo punto, sul pannello è entrato tutto e quindi si possono serrare (con cautela, per non rovi-





variare il fondo scala del tester!) poco oltre i singoli valori indicati in corrispondenza della tacca fino ai 20 mA. Nella posizione successiva, i valori diventeranno quelli di carica, e quindi la corrente nel tester salirà oltre i 40 mA.

Commutando ora la manopola "carica" si noterà un ulteriore aumento di corrente fino a poco oltre i 100 mA.

Nel caso di cortocircuito massimo (ma è casuale), quando cioè i due commutatori sono incrociati (quella di "magazz." in carica, e quello di "carica" in magazzino) la corrente indicata sarà sui 120 mA.

Resta da verificare il funzionamento da batteria, per la qual cosa si collegherà il cavetto rosso/nero (uscendo dal retro) appunto ad una batteria a 12V (o anche, in fase di collaudo, ad un alimentatore C.C.), dopo aver portato verso sinistra la levetta del deviatore sul retro.

Le condizioni di collaudo sono identiche a quelle già viste per la rete.

Non resta allora che avvitare, con rondella dentellata e dado di 3, il circuito stampato, e, con le apposite viti autofilettanti, il coperchio della scatola.

Dalle indicazioni date per il collaudo discendono direttamente quelle di impiego normale.

Il commutatore sul retro andrà deviato verso il cavo rete o verso il cavo batteria auto a seconda che si stia operando dalla rete luce o dall'auto.

Sul pannello anteriore il commutatore di "carica" andrà sulla prima posizione (quella che precede 40) se si sta effettuando la precarica o il magazzinaggio, selezionando con l'altro commutatore il valore di corrente (5 + 20 mA) adatto alla batteria; se invece si sta effettuando la carica vera e propria, il primo commutatore ("magazz.") andrà posto nell'ultima tacca, dopo il 20, e col secondo ("carica") si sceglierà la corrente richiesta per le 10-15 ore di ricarica.

ATTENZIONE: non è consigliabile, dopo le ore previste per la carica normale, lasciare collegata la batteria a quel valore di corrente.

rk

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

CARICABATTERIA KP14

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. 1.000 per contributo spese postali.

Prezzo (tutto compreso)

L. 27.000

i kit

**DISPONIBILI
DAI NUMERI PRECEDENTI**



KP10:

alimentatore
semiprofessionale
regolabile
4 ÷ 20 V - 0,2/2 A

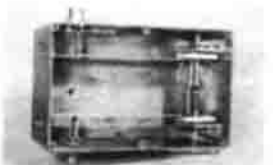
L. 49.500



KE11:

oscillografo
per esercitazioni
di telegrafia

tasto normale L. 25.000
tasto speciale L. 30.000



WF12:

filtri passa-banda
144 + 146 anti TVI
(premontati)

a linee L. 36.000
a bobine L. 26.000

sono reperibili presso la

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

cui vanno ordinati 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. 1.000 per contributo spese postali.

nare il frontalino) i dadi di bloccaggio dei commutatori.

Nel passacavo si inserirà l'altra piattina rosse, lasciando all'interno (oltre al solito nodo) 10 cm di estremità libera.

Vanno ora montate le due manopole, avendo cura di serrare bene la vitina di blocco dopo aver controllato che la tacca corrisponda, nella rotazione dei commutatori, alle singole posizioni riportate sul pannello.

Bei quattro fori sul fondo della scatola andranno inserite le colonnette di fissaggio del circuito, seguendo questa trafila: infilare, nel piedino di gomma, una vite di 3x20 (dopo aver infilato, nella vite, una rondella piana); infilare dal fondo la vite entro un foro; inserire sulla vite un tubetto distanziatore dell'interno; infilare una rondella dentellata ed un dado di 3, bloccando il tutto. Naturalmente l'operazione va ripetuta per tutti e 4 i fori.

Inizieremo ora il cablaggio; aprire il filo bicolore che entra dal retro e collegare il cavetto rosso al terminale 14 del deviatore sul pannello frontale (lasciando il cavetto stesso adagiato lungo il fondo); aprire il filo di rete, collegando uno dei due cavetti al terminale 16 dello stesso deviatore.

Prendiamo ora il circuito stampato, mantenendolo provvisoriamente verticale sul lato sinistro (dal frontale). Colleghiamo per prima cosa il cavetto d'uscita (dal passacavo sul frontalino), saldando il filo rosso al + e quello nero al - sul circuito (sempre inserendo i cavetti dal lato componenti).

Colleghiamo a I2 il filo rimasto libero dal cavo rete, ed a N il filo nero rimasto libero dal cavo batteria auto.

A questo punto, possiamo girare il circuito inserendone i fori nelle viti apposite (senza bloccarlo) e procedere al collegamento di tutti gli altri cavetti.

Saldiamo: il cavetto bianco (da S2) al centro del deviatore del pannello posteriore; il cavetto marrone (da B) al terminale a sinistra (guardando dal retro) dello stesso deviatore; il cavetto verde (da A) al terminale a destra (idem come sopra).

Ora colleghiamo: il cavo nero (da I1) al terminale 15 doppio deviatore sul frontale; il cavo grigio (da P) al terminale 13 dello stesso.

Passiamo ai commutatori di ricarica.

Si dovranno collegare:

Il cavetto giallo (dal 5 sul c.s.) al 12 sul commutatore magazzino; il cavetto rosa (dal 10 sul c.s.) all'11 sul commutatore magazzino; il cavetto azzurro (dal 15 sul c.s.) al 10 sul commutatore magazzino; il cavetto violetto (dal 20 sul c.s.) al 9 sul commutatore magazzino; il cavetto bianco (dal C sul c.s.) all'8 sul commutatore magazzino; il cavetto verde (dal M sul c.s.) al 6 sul commutatore carica; il cavetto nero (dal 40 sul c.s.) al 5 sul commutatore carica; il cavetto rosso (dal 60 sul c.s.) sul commutatore carica; il cavetto blu (dal 80 sul c.s.) al 3 sul commutatore carica; il cavetto arancio (dal 100 sul c.s.) al 2 sul commutatore carica; il cavetto marrone (dal X sul c.s.) al 7 sul commutatore magazzino; il cavetto grigio (dal Y sul c.s.) all'1 sul commutatore carica.

Restano da saldare i fili alla spia LED, collegando il filo nero (da L1) al terminale vicino al taglio sul corpo

del LED e quello rosso (da L2) all'altro terminale (vedi disegno rke n. 2 pag. 28).

Il montaggio è così terminato, salvo ancora dover inserire il fusibile fra le mollette del postafusibile, ed i due integrati, negli appositi zoccoli, ricordando di verificare con cura che la tacca sul corpo di ogni integrato corrisponda con il riscontro sul circuito.

Fra le alette del TBA810 va (prima di inserirlo nello zoccolo) montata l'apposita canaletta dissipatrice.

Un ultima ricontrollata (non fa mai male), poi, dopo aver predisposto i due commutatori nelle posizioni di estrema sinistra (magazzinaggio - 5 mA) e l'interruttore rete verso il basso (spento), si collega la spina alla rete luce e si porta il deviatore sul retro con la levetta verso destra (cioè verso il cavo rete).

Portando l'interruttore verso l'alto (ON) si dovrà accendere la spia; ora con un tester in posizione corrente (con adatto fondo scala) si collegheranno i puntali al cavetto d'uscita dal frontale, rispettando i colori (rosso al rosso, nero al nero). In tal modo, l'uscita risulta cortocircuitata e la corrente di cortocircuito dovrà appunto essere di poco superiore ai 5 mA; non ci si spaventi al parlare di cortocircuito: la posizione è di tutto riposo.

Commutando la manopola di sinistra (magazz.) verso destra, la corrente indicata salirà (ricordandosi di

Caricabatteria KP14

Elenco componenti

R1-R2	= 10 k
R3	= 3k3
R4	= 1 k
R5	= 180
R6	= 270
R7	= 390
R8	= 820
R9	= 68
R10	= 33
R11	= 18
R12	= 6,8
R13	= 39/1 W
R14-R15	= 1k2
R16	= 2k7
R17	= 2k2
R18	= 56
R19	= 1,5

T1 = trasf. aliment. 25 + 25 V/100 mA.

T2 = trasf. uscita rapporto 1:4

C1	= 1000 u/35 V
C2	= 5n6 mylar
C3-C4-C8-C10	= 50 n cer. disco
C5-C6-C9	= 10 u/16 V
C7	= 50 p cer. disco
C11	= 10 u/40 V

D1-D2	= 1N4001
D3 + D6	= WL005
D7	= zener 5V1/400 mW
D8	= zener 15V/5 W

Q2	= BD596
Q3	= BD518
IC1	= NE555
IC2	= TBA810

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

I CIRCUITI

D) Perché si usano i condensatori di fuga, o di «bypass»? Di che entità deve essere la loro impedenza in rapporto agli elementi che essi devono «shuntare»?

Nei circuiti elettrici capita spesso che la corrente alla frequenza del segnale in gioco riesca a prendere strade indesiderate: per esempio, in un amplificatore, la componente di segnale non deve passare attraverso il circuito di alimentazione, ed essere così trasferita ad altri stadi, pena forti instabilità. I condensatori di fuga, o di bypass, vengono appunto usati per fornire un passaggio diretto a questa corrente, cioè per mantenere determinati punti a potenziale zero.

L'impedenza che tale condensatore presenta deve di conseguenza essere molto bassa rispetto a quella del circuito da «bypassare»; in pratica, l'impedenza dei condensatori di fuga non deve superare il 10% della impedenza del circuito, o del componente, attraverso il quale la corrente di segnale non deve passare.

D) Perché un tubo tipo 6146 presenta 3 «piedini» collegati al catodo?

La 6146 (come tante altre valvole, specie se previste per lavorare in VHF) presenta più di un'uscita per il conduttore di catodo allo scopo di ridurre l'induttanza dei fili di collegamento fra il catodo vero e proprio (all'interno del tubo) ed il punto di massa, cioè a potenziale zero (esternamente al tubo).

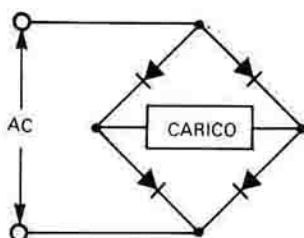
A frequenze elevate (quali appunto le VHF) la pur piccola induttanza del collegamento di catodo può causare reazioni indesiderate dal circuito di placca a quello di griglia; collegando assieme (cioè in parallelo) vari conduttori, si riduce l'induttanza totale (rispetto a quella che compete ad un solo filo).

D) Come funziona un raddrizzatore ad onda intera a ponte? Quale ne è il circuito?

Un raddrizzatore a ponte ad onda intera consiste di 4 componenti rettificatori, a due a due operanti in serie su ciascuna metà del ciclo: un rettificatore è sul collegamento al carico, l'altro è sul ritorno dal carico al generatore (o trasformatore).

La corrente fluisce attraverso due rettificatori durante metà del ciclo, ed attraverso gli altri due durante l'altra metà.

Lo schema è indicato qui sotto.



D) Confrontare il pentodo, il tetrodo ed il triodo nell'uso come amplificatori RF, descrivendone brevemente vantaggi e svantaggi.

Nei pentodi e nei tetrodi amplificatori di potenza a RF (in pratica, trasmettenti), pur essendo intrinsecamente modesta la capacità griglia-placca, essa tuttavia può essere sufficiente a dar luogo ad innesco di autoscillazioni. In tali casi, anche se non frequenti, è necessario ricorrere alla neutralizzazione dello stadio.

Un lato positivo di pentodi e tetrodi (nell'ordine) è l'elevatissima sensibilità (intesa come rapporto fra la potenza RF in uscita ed in ingresso), cosicché molti tipi sono in grado di operare alla piena potenza di uscita senza corrente di griglia (e quindi senza richiedere pilotaggio in potenza, se non per quanto necessario a sopperire alle perdite nel circuito di accoppiamento), in pratica quindi funzionando in classe AB1.

Uno svantaggio (se pur facilmente superabile) è costituito dalla necessità di una alimentazione separata per la griglia schermo.

Un triodo invece richiede sempre un'elevata potenza di pilotaggio, e deve comunque essere sempre neutralizzato (data la sua alta capacità griglia-placca) quando è convenzionalmente montato con catodo a massa.

Nei triodi pilotati di catodo (e cioè con la griglia collegata a massa), specie in quelli realizzati appositamente per tale impiego, la neutralizzazione non è quasi mai necessaria.

D) Perché esiste, in pratica, un limite al numero di stadi che può essere collegato in cascata per amplificare un segnale?

Anche se, in linea teorica, può non esservi alcun limite al numero degli stadi amplificatori che possono essere collegati in cascata, in pratica diventa difficile mantenere la stabilità di un amplificatore quando il suo guadagno complessivo è molto alto.

Infatti, quando si è in presenza di un'amplificazione totale molto elevata, anche una piccolissima frazione del segnale d'uscita, se viene inavvertitamente riportata ai circuiti d'ingresso, può causare autoscillazioni.

E purtroppo in fase costruttiva, è praticamente molto difficile evitare tali forme di ritorni; e ciò, a mag-

giore ragione, in caso di amplificatori a RF. Inoltre, un limite pratico al guadagno effettivamente sfruttabile è costituito dal rumore; ciò in quanto segnali più deboli del rumore (generato dallo stesso dispositivo amplificatore d'ingresso dell'apparecchio) rimangono mascherati, sommersi dal rumore stesso, a prescindere da qualunque amplificazione successiva (ovviamente in quanto segnale e rumore purtroppo vengono amplificati nella stessa misura).

D) Come e perché vengono usati gli amplificatori con griglia a massa?

L'amplificatore con griglia a massa, o pilotato di catodo, ha trovato uso intensivo nel campo della trasmissione a RF.

In tale circuito, la griglia è mantenuta a potenziale di massa e il segnale di pilotaggio è applicato al catodo; l'uscita naturalmente viene prelevata fra placca e massa. La capacità di reazione dal circuito d'uscita a quello d'ingresso, per un triodo collegato in questo modo, è considerevolmente inferiore al montaggio con catodo a massa e pilotaggio in griglia; ne risulta che triodi con griglia a massa, specie se di apposita costruzione, possono venire impiegati senza necessità di neutralizzazione in tutto il campo delle HF ed anche in VHF.

Nel montaggio con griglia a massa, il circuito di catodo e quello di placca risultano, a tutti gli effetti, in serie; perciò, lo stadio pilota contribuisce alla potenza totale d'uscita, oltre che fornire la normale potenza di pilotaggio per il tubo amplificatore. Ciò vuol dire che la potenza di pilotaggio viene riportata, e quindi utilizzata, all'uscita dello stadio.

Lo stadio che pilota l'amplificatore con griglia a massa «vede» un'impedenza piuttosto bassa; il guadagno di un tale amplificatore è più basso che non quello del più convenzionale «catodo a massa», ma il rendimento dello stadio è piuttosto elevato.

Come amplificatore lineare per SSB, l'amplificatore-griglia a massa costituisce, per lo stadio pilota, un carico migliore che non un amplificatore con catodo a massa, magari operante in classe AB2 o B. Ciò avviene in quanto il relativamente elevato rapporto fra la potenza che passa nel circuito griglia-catodo e quella che ivi viene effettivamente consumata, costituisce un carico sostanzialmente costante per lo stadio pilota; non è così necessario «zavorrare» come lo è invece quando si ha a che fare con un amplificatore pilotato di griglia, nel quale scorre corrente durante una parte del ciclo di modulazione.

Se confrontato con un amplificatore per trasmissione con catodo a massa, lo svantaggio principale della griglia a massa, quando usato come amplificatore in classe C per CW, FM o RTTY, risiede nel fatto che è richiesta maggior potenza di pilotaggio. In SSB, la maggior richiesta di potenza da parte dell'amplificatore con griglia a massa è realmente uno svantaggio solo quando si lavora in classe AB1; infatti, per la classe AB2 o B, la necessità di zavorrare il «catodo a massa» per la minor distorsione compensa in sostanza la maggior richiesta di pilotaggio intrinseca del «griglia a massa».

D) Quand'è che un amplificatore lavora in classe A? In classe B? In classe C?

Un amplificatore si dice in *classe A* quando la forma d'onda del segnale in uscita è identica a quella del segnale applicato all'ingresso.

Coi tubi a vuoto, ciò si ottiene usando un valore di polarizzazione di griglia tale da far cadere il punto di funzionamento al centro della porzione lineare della curva caratteristica «tensione di griglia-corrente di placca» e da far rimanere l'escursione del segnale d'ingresso entro tale porzione lineare. Normalmente, in classe A, la griglia non è pilotata in modo da diventare positiva.

Negli amplificatori a transistor la situazione è naturalmente analoga: la polarizzazione di base è scelta in modo tale che la relazione fra la corrente di base e la corrente di collettore rimanga lineare entro l'intera escursione del ciclo di segnale.

Un amplificatore in classe B è tale che la potenza di segnale in uscita è proporzionale al quadrato della tensione del segnale di ingresso (questo tipo di relazione vale anche per una semplice resistenza, dispositivo assolutamente lineare, talché è giustificato dire che un amplificatore in classe B è lineare).

Il funzionamento in classe B si ottiene scegliendo il punto di lavoro in modo che l'amplificatore assorba poca o nulla potenza in assenza di segnale, e quindi pilotando l'amplificatore fino alla conduzione nella porzione lineare della sua caratteristica tensione di griglia-corrente anodica (nel caso di amplificatore con tubo a vuoto), e nella zona lineare della sua curva caratteristica corrente di base - corrente di collettore nel caso di amplificatore a transistor.

Poiché l'amplificatore opera piuttosto vicino al suo punto di interdizione (sia per la corrente di placca che per quella di collettore), esso risulta di conseguenza, sotto il suo punto d'interdizione per buona parte di mezzo ciclo (negativo) del segnale d'ingresso, talché potenza d'uscita viene erogata sotto forma di impulsi in corrispondenza del mezzo ciclo positivo.

Negli amplificatori in classe B a RF l'uscita pulsante viene riportata alla sua forma sinusoidale per merito dell'effetto volano introdotto dal sempre presente circuito accordato, che filtra opportunamente le armoniche generate nel processo di amplificazione.

Nel caso, invece, di amplificazione BF, la classe B può ugualmente essere usata, a patto di prevedere due circuiti amplificatori, collegati nel noto controfase (o push-pull); infatti gli amplificatori conducono alternativamente sull'una o sull'altra mezz'onda, in modo che all'uscita viene ricombinata la forma di onda completa come era in origine.

L'amplificatore in classe C presenta una potenza di segnale in uscita che varia col quadrato della tensione istantanea di placca.

Nei tubi a vuoto, la classe C si ottiene facendo scorrere la corrente di placca per brevi impulsi, la ampiezza dei quali dipende dalla tensione istantanea di placca.

Poiché gli impulsi di corrente, dovendo essere molto stretti, devono di conseguenza avere durata inferiore a mezzo ciclo, la polarizzazione di griglia dovrà essere molto oltre il valore di interdizione.

Considerazioni identiche valgono per corrente di collettore e polarizzazione di base degli amplificatori in classe C a transistori.

La classe C viene usata in RF per amplificare segnali non modulati; ciò in quanto i circuiti accordati d'uscita riescono solo in parte a ripristinare la semi-onda mancante, e quindi l'informazione eventualmente contenuta risulterebbe fortemente distorta e compromessa.

D) Elencare vantaggi e svantaggi di ciascuna delle classi di lavoro (A, B e C) degli amplificatori.

Il pregio principale dell'amplificatore in classe A consiste nel fatto che il suo segnale d'uscita è la riproduzione fedele (cioè con scarsa o addirittura trascurabile distorsione) dell'intera forma d'onda del segnale presente all'ingresso.

Nell'impiego normale, l'amplificatore in classe A a valvole presenta anche il vantaggio di non assorbire potenza dal segnale di pilotaggio; ciò non vale per gli amplificatori a transistori bipolari, mentre torna valido per FET e MOSFET.

Il fatto poi che la forma d'onda del segnale venga sostanzialmente riprodotta senza distorsione rende l'amplificatore in classe A particolarmente adatto nelle applicazioni a larga banda, in quanto i circuiti risonanti non sono più necessari per sopprimere armoniche.

Il difetto della classe A, negli amplificatori di potenza, è che il rendimento di amplificazione (cioè il rapporto fra la potenza di uscita utilizzabile e la potenza entrante dall'alimentazione) è nettamente scarso, e cioè sull'ordine del 20÷25% nei casi migliori. Inoltre, la massima dissipazione di potenza si verifica quando non c'è alcun segnale in ingresso, in quanto (nella classe A) la potenza di alimentazione resta costante sia o meno presente segnale.

È per questo che, se si vuol ottenere un'apprezzabile potenza d'uscita, è necessario impiegare dispositivi ad elevata dissipazione.

Il vantaggio principale degli amplificatori in classe B è che il rendimento è sufficientemente alto; può infatti raggiungere, in corrispondenza del massimo segnale d'ingresso, anche il 70% (specie con i tubi più moderni e migliori transistor), e comunque si aggira mediamente sul 50÷60%.

Con opportuna messa a punto circuitale, la tensione di segnale in uscita, e cioè ai capi della resistenza di carico, risulta proporzionale alla tensione d'ingresso, si ottiene cioè una relazione lineare fra segnale d'ingresso e segnale d'uscita.

Nonostante ciò, poiché la corrente di placca o di collettore scorre solamente per poco più di mezz'onda del segnale d'ingresso, un solo dispositivo amplificatore in classe B non risulta adatto per amplificazione audio, in quanto la distorsione sul segnale d'uscita sarebbe intollerabile.

Invece, se usati in RF con circuiti accordati ad alto Q, si ottiene senz'altro una sufficiente ricostruzione della semionda mancante o, per meglio dire, una sufficiente eliminazione della distorsione armonica.

In tal caso, quindi, la linearità dello stadio permet-

te l'amplificazione di segnali modulati con bassa distorsione.

In genere, l'amplificatore in classe B assorbe potenza dal generatore di segnale pilota per una buona parte del suo ciclo.

Questo è un motivo di possibile distorsione, se non sono prese precauzioni affinché lo stadio pilota mantenga una buona stabilità sotto la variabilità del carico quale rappresentato dall'ingresso del classe B.

Nel caso di amplificazione BF, l'amplificatore in classe B può ugualmente essere adottato con buoni risultati se si montano due dispositivi (tubi o transistori) in contofase; in questo caso ognuno dei dispositivi fornisce una metà della forma d'onda, cosicché il segnale d'ingresso può essere integralmente riprodotto e amplificato.

Naturalmente, anche a RF si può usare, e con vantaggio, il push-pull; ma la cosa non viene spesso adottata, non essendo in questo caso indispensabile per la linearità.

L'amplificatore in classe C lavora ai più alti livelli di rendimento, e può quindi fornire, a parità di dissipazione, una potenza d'uscita superiore a quella delle classi A e B.

Resta però il fatto che le particolari condizioni di funzionamento (corrente di placca o di collettore che scorre solo per una modesta frazione del ciclo del segnale d'ingresso, e picchi nello stesso di intensità tale da pilotare l'amplificatore in saturazione) provocano forte distorsione del segnale in uscita (che è costituito unicamente da picchi), cosicché la relazione fra la tensione d'ingresso e quella d'uscita è tutt'altro che lineare.

Perciò l'amplificatore in classe C non è assolutamente adatto per manipolare segnali modulati, o tanto meno per applicazioni audio (per tutti quei casi, insomma, per cui è richiesta una pur modesta linearità).

In un amplificatore per RF in classe C, con regolare circuito accordato, parte della distorsione viene eliminata, ma resta pur sempre la non linearità (in pratica, se la forma d'onda è una piccola frazione di una semionda, il volano può ricostruire una frazione

simile nell'altra semionda, ma non può «inventare» la parte che manca).

Per tali motivi, l'amplificatore in classe C è adatto per portanti non modulate (in ampiezza) o per FM.

Un elemento non positivo è l'elevata potenza di pilotaggio richiesta dal circuito di ingresso, cosicché il coefficiente di amplificazione di potenza per la classe C è sensibilmente inferiore a quello delle classi A e B.

D) Parlando di oscillatori, cosa si intende per reazione, e come deve essere tale reazione?

La reazione è il sistema di introdurre una piccola percentuale della potenza d'uscita sul circuito d'ingresso, e (nel caso degli oscillatori) in fase con lo stesso segnale d'ingresso, allo scopo di rinforzarlo e sostenere così il regime di oscillazione che si innesca.

D) Quali sono i fattori che determinano la frequenza alla quale un cristallo di quarzo oscilla?

I fattori che determinano la frequenza di oscillazione di un cristallo di quarzo sono le sue dimensioni fisiche (per i cristalli a frequenze piuttosto elevate, sostanzialmente è lo spessore) ed il modo di vibrazione, l'angolo al quale è stato tagliato (rispetto al suo asse ottico) ed infine il modo in cui esso è montato.

Ancora, la frequenza esatta è funzione della temperatura del cristallo e delle caratteristiche (elettriche) del circuito nel quale esso è montato, in particolare della capacità del circuito in parallelo alla quale il cristallo si trova a lavorare.

D) Come funziona un tubo a raggi catodici? Come vanno polarizzate le sue placchette?

In un tubo a raggi catodici, un sottile fascio di elettroni, formati in un «cannone elettronico», viene diretto verso uno strato fluorescente depositato sulla

TERNI

Grande centro ANCIFAP

Termine Viale Brin

8^a MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE

**CONVEGNO NAZIONALE RADIOAMATORI
GIORNATA MONDIALE A.R.I. - UNICEF**

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 -

27 e 28 MAGGIO

Informazioni:

Sezione A.R.I. - C.P. 19 - 05100 TERNI

faccia interna dello schermo frontale (trasparente) del tubo.

Quando colpisce lo strato (il cosiddetto fosforo), il fascio elettronico provoca un punto luminoso sul materiale fluorescente.

La posizione di questo punto può essere modificata facendo deflettere il fascio, dopo che esso ha lasciato il «cannone», mediante l'applicazione di determinate tensioni a due coppie di placche (dette «placchette deflettrici») situate ad angolo retto.

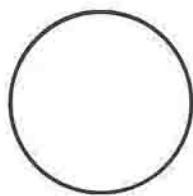
Le placche vanno polarizzate con tensioni tali che il punto luminoso, quando il dispositivo è a riposo, sia in una posizione ben precisa (normalmente il centro) sullo schermo frontale del tubo.

D) Cosa sono le figure di Lissajons? Fare qualche esempio.

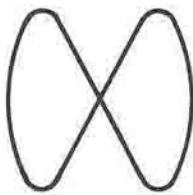
Le figure di Lissajons sono le tracce che si formano sul tubo oscilloscopico in funzione delle relazioni esistenti fra frequenza, ampiezza e fase di due segnali alternati, uno dei quali sia applicato alle placchette destinate alla deflessione verticale e l'altro alle placchette orizzontali.

Un segnale applicato all'ingresso orizzontale a frequenza doppia del segnale applicato all'ingresso verticale produrrà la tipica figura a 8. Se le due frequenze (ed ampiezze) sono uguali, si ottiene invece un cerchio.

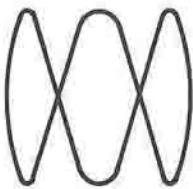
OSCILLOGRAMMA RAPPORTO FREQ.



1:1



2:1



3:1

D) Un voltmetro dovrebbe presentare una resistenza (del suo circuito interno) alta o bassa, e perché?

Un voltmetro deve presentare resistenza interna elevata. Infatti uno strumento con bassa resistenza assorbirebbe una corrente relativamente alta dal circuito sottomisura e, nel caso che il circuito stesso presentasse una resistenza elevata, la lettura sarebbe inferiore alle reali condizioni esistenti nel circuito senza lo strumento applicato; ciò evidentemente a seguito della caduta di tensione provocata dalla corrente che lo strumento assorbe.

D) Non disponendo di frequenzimetro digitale, quali mezzi si possono impiegare per effettuare misure di frequenza nei vari settori delle correnti alternate?

Le misure di frequenza nelle bande radiantistiche possono venir effettuate o mediante stazioni che trasmettono su frequenze campione oppure sfruttando le armoniche di un generatore a quarzo di buona stabilità. Strumenti costituiti da un oscillatore a quarzo sui 100 kHz e da un circuito esaltatore di armoniche erano molto diffusi sino a pochi anni fa, ed utilizzabili in tutto il campo delle HF ed oltre. Usando quarzi da 1 MHz ed opportuni circuiti distorcitori, si ottengono armoniche usabili anche nel campo delle VHF.

In ambedue i casi, i segnali armonici servono a controllare i limiti di banda; esiste inoltre la possibilità di dividere tali segnali per 2, per 5 e per 10, in modo da disporre di un corredo di segnali coi quali effettuare misure più fitte e precise.

Un altro sistema (questo, di uso ancora più classico) prevede l'impiego di un circuito eterodina, di un oscillatore a frequenza relativamente bassa ed a modesta escursione (per la massima stabilità), e di un oscillatore quarzato (in genere a 100 kHz) le cui armoniche servono a mantenere calibrato con cura l'oscillatore variabile. Il segnale fornito da tale strumento viene regolato a battimento zero con il segnale a frequenza ignota, il cui valore coincide quindi con quello segnato sulla scala dal «frequenzimetro ad eterodina» (prototipo classico è il vecchio BC221).

Per misure più rudimentali, la frequenza di un trasmettitore può essere indicata da un ondometro ad assorbimento.

Si tratta, in pratica, di un pure e semplice circuito accordato, provvisto di un qualche sistema di rivelazione o della tensione ai capi del circuito o della corrente che lo attraversa (ambedue queste grandezze infatti presentano il loro valore massimo quando il circuito è in risonanza con la frequenza incognita); una scala opportunamente tarata permette di effettuare le letture in corrispondenza delle indicazioni del rivelatore.

Come già preannunciato, sul prossimo numero inizierà il

CORSO MICROPROCESSORI

QUESTIONARIO - QUIZ

D1) Qual è il vantaggio principale che un amplificatore con griglia a massa presenta rispetto ad uno con catodo a massa per l'amplificazione lineare di segnali in S.S.B.?

- A - Non necessita di un'impedenza di griglia
- B - Fornisce maggior potenza d'uscita
- C - Non ha mai bisogno di essere neutralizzato
- D - Fornisce un carico costante per lo stadio pilota
- E - Può essere più facilmente accoppiato al carico

D2) Se la frequenza di un oscillatore a quarzo con tubo a vuoto slitta in modo notevole per un breve periodo dopo la partenza, quale delle seguenti sono le cause più probabili?

- A - La potenza di alimentazione della placca è troppo alta
- B - La tensione del filamento è scarsa
- C - C'è eccessiva reazione
- D - La resistenza di ritorno di griglia è troppo bassa
- E - Non c'è reazione sufficiente

D3) Se la tensione di placca di un amplificatore in classe C viene ridotta a metà, cosa succederà nel suo circuito d'uscita?

- A - La potenza d'uscita sarà metà del suo valore iniziale
- B - Non ci sarà alcuna variazione nella potenza di uscita
- C - La corrente anodica non cambierà
- D - La corrente anodica calerà alla metà del suo valore iniziale
- E - Sia la corrente di placca che la potenza d'uscita caleranno ad un quarto dei valori iniziali

D4) Citare una prestazione tipica di un amplificatore a transistor che funziona in classe A.

- A - La corrente di alimentazione di collettore non varia quando un segnale viene applicato al circuito base emitter
- B - L'amplificatore ha sempre una resistenza di polarizzazione nel circuito di emitter
- C - La fase e l'emitter sono allo stesso potenziale in C.C.
- D - Si deve usare un accoppiamento a trasformatore
- E - L'amplificazione in classe A si può usare solo a frequenze audio

D5) Quale delle seguenti affermazioni corrisponde al vero?

- A - Un amplificatore di potenza in classe C è utile solo quando è modulato di placca
- B - Il rendimento anodico di un amplificatore in classe C è essenzialmente costante a tutti i livelli della tensione di placca
- C - Un amplificatore in classe C costituisce un buon moltiplicatore di frequenza
- D - Gli amplificatori di potenza a RF richiedono diverse configurazioni circuitali a seconda che operino in classe A, B o C
- E - Un amplificatore in classe B è usabile solamente per l'amplificazione lineare a RF

D6) Qual è lo scopo del circuito disaccoppiatore di alimentazione anodica (o di collettore) nei trasmettitori a più stadi?

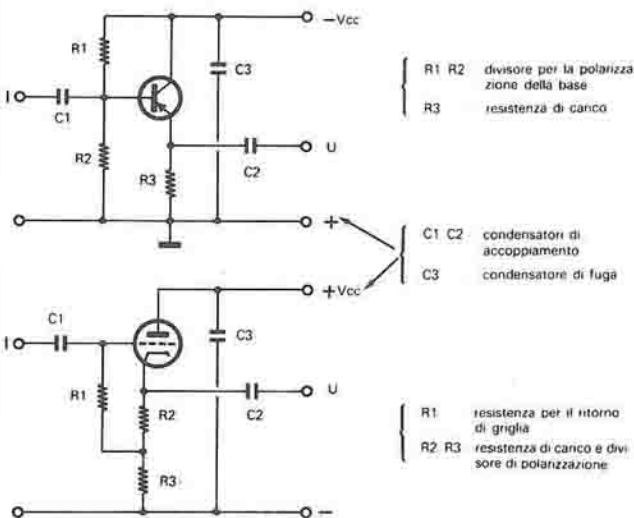
- A - Prevenire oscillazioni parassite fra stadio e stadio
- B - Evitare di sovrapiantare l'amplificatore finale
- C - Regolare l'accoppiamento al circuito di antenna
- D - Prevenire la generazione di armoniche nelle bande TV
- E - Ridurre la possibilità di reazione fra stadi

Sul prossimo numero pubblicheremo le risposte

Risposte al questionario-quiz del numero precedente (2/78)

D1) = B; D2) = D; D3) = C; D4) = E; D5) = A;

D6)



Filtri passa banda per 144 ÷ 146 anti TVI

La risalita in 3^a armonica

Riteniamo necessario chiarire che l'affermazione secondo la quale «il risuonatore a linea presenta risposta (pressoché non attenuata) anche sulla sua 3^a armonica» va riferita alla frequenza che corrisponde alla lunghezza fisica (reale) della linea stessa.

Ciò significa che, essendo molto spesso (ed anche nel nostro caso) la linea accorciata ed accordata con capacità aggiuntiva, la risonanza si presenta su frequenza più alta di quella corrispondente al triplo di quella di lavoro, e comunque non in relazione diretta con essa.

Per esempio, il filtro WF12A presenta una risalita, nella sua risposta, a circa 800 MHz; non viene quindi assolutamente peggiorata la sua attenuazione, per esempio, sui 432 MHz, cosicché il filtro in parola può essere tranquillamente e favorevolmente usato anche per non disturbare troppo (con una robusta 3^a armonica) i locali che operano in 432, mentre si sta trasmettendo in 144.

A proposito del filtro in parola, in fase di taratura dei molti esemplari costruiti, si è notato che le due linee tendevano ad essere leggermente sovraccoppiate.

Si è allora aggiunto, in via definitiva, uno squadrato in profilato di alluminio 15 × 40 lungo 100 mm, fissato (col lato 15) sul fondo, in mezzzeria fra le due linee e distante 10 mm dal fondello sul quale sono attestate le linee stesse.

Versione 88 ÷ 108 MHz

Diverse richieste specifiche ci hanno confermato la programmata opportunità di realizzare anche, di tale filtro a linee per VHF, una versione che possa operare in banda 88 ÷ 108 MHz, per ripulire lo spettro non sempre troppo limpido di tante emittenti private FM.

Stiamo già approntando tale versione, che verrà descritta sul prossimo numero di rke.

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

Anno 119° — Numero 59

GAZZETTA UFFICIALE



DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

ROMA - Mercoledì, 1° marzo 1978

SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI
MENO I FESTIVI

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA
24 novembre 1977, n. 1105.

Approvazione del nuovo statuto dell'Associazione radioamatori italiani, in Milano.

N. 1105. Decreto del Presidente della Repubblica 24 novembre 1977, col quale, sulla proposta del Ministro per le poste e le telecomunicazioni, di concerto con i Ministri per l'interno, per i beni culturali e ambientali e per l'industria, il commercio e l'artigianato, viene approvato il nuovo statuto dell'Associazione radioamatori italiani (A.R.I.), in Milano, eretta in ente morale con decreto del Presidente della Repubblica 10 gennaio 1950, n. 368.

Visto, il Guardasigilli: BONIFACIO
Registrato alla Corte dei conti, addì 24 febbraio 1978
Registro n. 10 Poste, foglio n. 236

Il 16 marzo 1978 il nuovo Statuto dell'Associazione Radioamatori Italiani è diventato esecutivo a tutti gli effetti.

A questo punto viene in mente, sfruttata ma pertinente, la frase: "L'Italia è fatta, facciamo gli italiani"!

Vogliamo dire che non è la sola disponibilità di un nuovo strumento di lavoro che porterà ad un cambiamento automatico.

Il meccanismo (intendiamo il nuovo Statuto, certo non perfetto, comunque buono) per funzionare deve prevedere il regolare funzionamento di tutti i suoi ingranaggi (intendiamo: il Consiglio Direttivo, i Comitati Regionali, le Sezioni, i Soci).

Il lubrificante che permetterà di far girare bene tutti questi ingranaggi (e ne servirà molto!) sarà il Regolamento applicativo.

A questo punto, quindi, si dovrà fare, in pochi mesi, quello che non si è riusciti a fare in qualche anno: appunto, la stesura del Regolamento e, di conseguenza, la strutturazione dei Comitati Regionali, l'inquadramento delle Sezioni, la sensibilizzazione dei Soci, ecc..

Comunque l'A.R.I., compiuti 50 anni, è tornata giovane, giovanissima; auguri, e di cuore!

I MOSFET affilano le armi: potenze e frequenze più alte per far concorrenza ai transistori

I costruttori di transistori ad effetti di campo, mediante nuovi concetti di progetto e nuove tecniche di costruzione (specialmente nel campo dei M.O.S.), stanno muovendo passi importanti nel mercato già da tempo conquistato dai transistori bipolari per VHF e UHF.

Mentre i MESFET all'arseniuro di gallio cominciano ad imporsi sulle frequenze superiori della gamma SHF, i MOSFET al silicio si stanno inserendo nel campo delle UHF grazie, in particolare, a due nuove e competitive tecnologie, ambedue le quali tendono a ridurre la lunghezza del canale tipico del dispositivo.

I MOS verticali (o VMOS) costringono la corrente a scorrere dalla cima al fondo (anziché lateralmente), permettendo così che la lunghezza del canale sia determinata mediante processi di diffusione accuratamente controllati.

I MOS a doppia diffusione (o DMOS) usano un metodo di costruzione già classico dei transistor, allo scopo di accorciare la lunghezza del canale nello stesso modo col quale viene assottigliata la regione di base di un transistor bipolare.

Tutto ciò è della massima importanza in quanto la frequenza di transito aumenta di un fattore 4 se la lunghezza del canale viene dimezzata.

Un breve riassunto sulle caratteristiche dei MOSFET verticali è quindi molto interessante.

L'impedenza d'ingresso non è né troppo alta (fattore giudicato negativo per amplificatori RF a banda larga), come avviene per i MOS normali (diverse centinaia di ohm in VHF), né è troppo bassa (con conseguenti seri problemi di pilotaggio), come avviene per i transistori bipolari (pochi ohm, o addirittura decimi di ohm, per tipi di potenza in VHF); negli impieghi qui considerati infatti i VMOS presentano impedenze d'ingresso sull'ordine di al-

cune decine di ohm, con conseguenti minori problemi di adattamento e di pilotaggio e quindi circuiti più semplici e affidabili.

Il coefficiente di temperatura presentato dalla nuova generazione di MOSFET è negativo, eliminando così i problemi di collasso termico (per evitare i quali, nei circuiti a transistori bipolari si deve ricorrere a resistenze di emitter, diodi di compensazione, e circuiterie similari).

Infine i VMOS presentano una maggior linearità, talché, anche nelle condizioni peggiori ci si può aspettare un livello di distorsione da intermodulazione migliore di almeno 3-4 dB rispetto ad analoghi circuiti a transistori.

Per quanto concerne i DMOS, la doppia diffusione che viene adottata per accorciare il canale (come per assottigliare la base dei transistori) permette prestazioni superiori agli stessi VMOS nel campo delle microonde, grazie al valore sensibilmente inferiore (circa la metà) della capacità d'ingresso.

In ogni caso essi presentano due vantaggi sostanziali rispetto ai transistori.

Innanzitutto, il fatto che la transconduttanza dei DMOS resta sostanzialmente costante (e comunque elevata), anche a valori elevati (diversi ampere) della corrente di «drain», permette di tollerare dinamiche molto ampie di segnale mantenendo lineare l'amplificazione anche per forti potenze.

Inoltre, i DMOS presentano bassa distorsione da modulazione incrociata, e forniscono quindi prestazioni vantaggiose sia come mixer che come dispositivi per controllo automatico di guadagno.

Vediamo per concludere, cosa offre e cosa promette il mercato dei MOSFET a nuove tecnologie.

La serie VMP (Vertical MOS Power) della Siliconix comprende già alcuni tipi adatti per commutazione veloce ed amplificazione di potenza. Di particolare interesse il tipo VMP-4, amplificatore UHF che può dissipare

sino a 35W e reggere sino a 1,6A; esso presenta un guadagno di 10 dB a 200 MHz, con distorsione di terzo ordine sui 46 dBm.

La sua figura di rumore come amplificatore di bassi segnali è di 2,5 dB a 150 MHz, alimentato con 24V e 0,4 A. La potenza fornita come amplificatore in classe C è di 10W a 15 MHz.

La Signetics sta invece avanzando nel campo dei DMOS, con un DMP-4025 già pronto (10 dB a 300 MHz, con max. 25V/0,8A), un tipo (in fase di sviluppo) con f_t di 1 GHz, e tre tipi da 2,5 A (in preparazione) da 30, 60 e 90V.

Alla Intersil stanno approntando un tipo da 60 o 90V, per commutazione in monosecondi, con una f_t di quasi 600 MHz. In via di sviluppo hanno anche un dispositivo da 400V/5A per alimentatori a commutazione fino a 100 kHz, ed un tipo da 25 V in VHF (con f_t di almeno 600 MHz).

La Supertex vende alcuni dispositivi ad alta impedenza d'ingresso e commutazione veloce, ma ha in allestimento un programma interessante: amplificatori oltre 2 GHz, e un 10A a 200V.

Alla Motorola, ove sono molto forti con i transistori bipolari per RF, puntano in direzioni un po' diverse: un dispositivo per alta frequenza e bassi segnali, uno di potenza per bassa frequenza con alta tensione, ed infine una unità pilota a guadagno elevatissimo per transistori di potenza.

Infine, la Texas pare stia preparando un VMOS simile al VMP-1.

(Notizie tratte da *Microwaves*)

GaAs FET di potenza

La Plessey Optoelectronics annuncia il FET all'arseniuro di gallio (canale N) modello GAT/020, che fornisce 100 mW a 8 GHz e 80 mW a 12 GHz; il guadagno è rispettivamente di 12 e 5 db.

Le condizioni tipiche di lavoro sono: 60 mA con 8V.

Un'applicazione tipica dell'operazionale BIMOS CA 3140: oscillatore BF a ponte di Wien

L'amplificatore operazionale MOS-bipolare della RCA tipo CA3140, fra le tante applicazioni che derivano dalla sua alta impedenza d'ingresso (dovuto, evidentemente, al MOS), alla sua velocità tensione d'uscita, risulta particolarmente adatto all'uso come oscillatore sinusoidale a ponte di Wien.

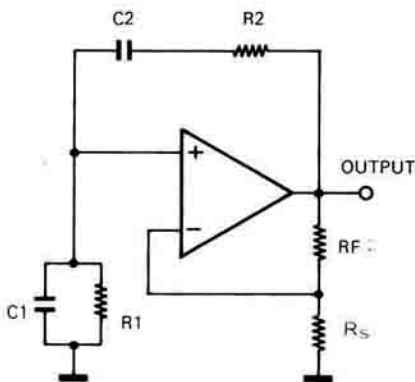
Il principio base di tale circuito è indicato in fig. 1; quando $R1 = R2 = R$, e $C1 = C2 = C$, l'equazione della frequenza di oscillazione si riduce alla ormai ben nota: $f = \frac{1}{2\pi RC}$, ed il guadagno

minimo indispensabile per l'innescio è uguale a 3.

Aumentando $C2$ di 4 volte, e pure di 4 volte diminuendo $R2$, il guadagno necessario per l'innescio delle oscillazioni viene ridotto a 1,5; si ottiene così una possibilità di innescio anche a frequenze più elevate compatibili con il prodotto guadagno-larghezza di banda del CA3140.

Per evitare che l'ampiezza del segnale ottenibile abbia ad essere troppo bassa o viceversa giunga alla limitazione, con conseguente elevata distorsione, l'oscillatore deve possedere una forma di stabilizzazione dell'ampiezza piuttosto precisa.

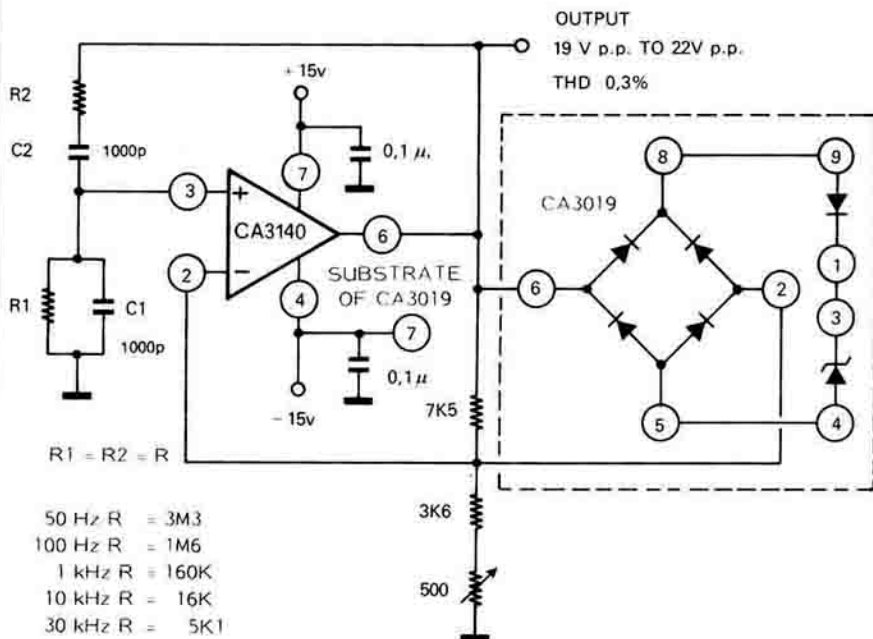
Per tale motivo, l'elemento R_s viene spesso sostituito con una resistenza variabile, il cui controllo possa mantene-



$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R1 R2 C1 C2}}$$

$$A_{OS} = 1 + \frac{C1 R2}{C2 R1}$$

$$A_{CL} = 1 + \frac{Rf}{Rs}$$



re costante l'uscita dell'oscillatore: tale resistenza variabile è volta a volta costituita dalla resistenza di canale di un FET, da un termistore o da una piccola lampada a filamento.

In fig. 2 è indicato un diverso sistema di stabilizzazione, consistente in un diodo Zener che «shunta» la resistenza di reazione (R_f di fig. 1); se l'ampiezza del segnale in uscita tende ad aumentare, l'impedenza dello Zener diminuisce, ottenendosi così una maggior reazione, con conseguente riduzione del guadagno e quindi stabilizzazione dell'ampiezza di segnale.

La particolare realizzazione permette inoltre, sfruttando la combinazione in circuito monolitico di diodo Zener e rettificatore a ponte, di ottenere per questo sistema di regolazione, un coefficiente di temperatura uguale a zero.

Inoltre, non avendo il ponte alcuna apprezzabile costante di tempo (come invece hanno i filtri RC in altri circuiti rettificatori e le lampade ad incandescenza), non esiste praticamente alcun limite inferiore di frequenza.

A titolo di esempio, con $1 \mu F$ e $22 M\Omega$ nel circuito RC di frequenza, si ottiene un segnale anche inferiore a $0,01$ Hz.

Aumentando la frequenza, è necessario contenere l'ampiezza in uscita per evitare limitazioni da risposta non sufficientemente veloce. Ancora a titolo di esempio, a 180 kHz si può ottenere una risposta di $9V/\mu sec.$ con un'ampiezza di $16Vp.p.$ (autorizzazione RCA).

Transistori a basso rumore fino ad 1 GHz

La Siemens annuncia il BFT66, transistore a larga banda per UHF con basso rumore e bassa distorsione. La struttura e la realizzazione degli elettrodi sono particolarmente studiati proprio allo scopo di ottenere guadagno elevato su banda larga assieme a bassa figura di rumore. I dati tipi denunciati, riferiti a 800 MHz, sono: 1 dB di rumore con 12 dB di guadagno in potenza.

Divisore programmabile fino a 1,4 GHz

La PLESSEY annuncia un sintetizzatore UHF, programmabile, in passi di 1 MHz, fino ad $1,4$ GHz, che sfrutta un integrato multifunzioni SP8760.

Tale circuito serve per sistemi P.L.L. (ad aggancio di fase) dotati di prescaler divisore per 4 (o per 16 o 15) e di comparatore digitale fase/frequenza.

Il sintetizzatore comporta anche l'uso di un contatore ECL asincrono divisore per 4 tipo SP8619 (fino ad $1,5$ GHz), in coppia con il divisore per 16 SP6851 (500 MHz).

La stessa ditta annuncia pure dei divisori per 100 a basso consumo (170 mW) fino a 150 MHz, come il tipo SP8629.

Vi presentiamo i nuovi CB · SSB · AM



SOMMERKAMP®



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

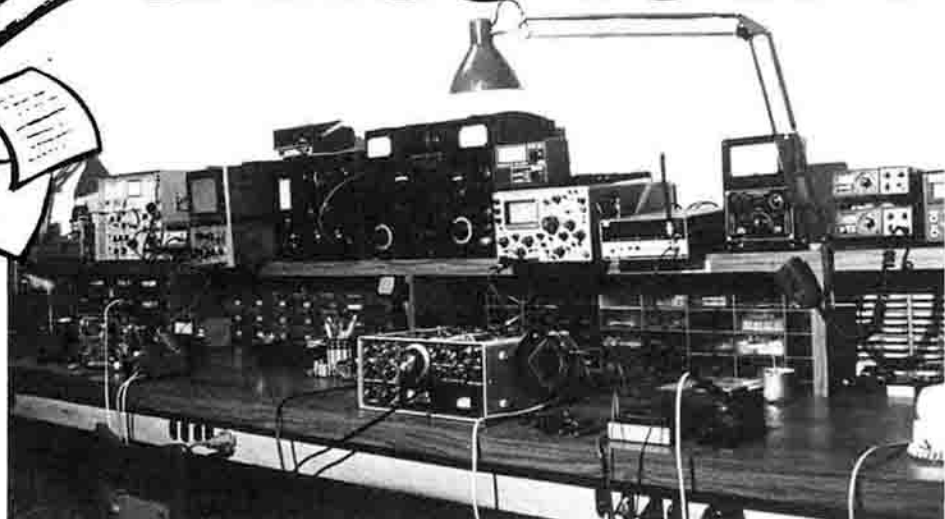
IMPORTATORE
E
DISTRIBUTORE



NOVA elettronica

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

RISERVATO AI DX'ERS YAESU-ICOM



Finalmente, un laboratorio altamente specializzato per l'assistenza tecnica di tutti gli apparati YAESU e ICOM, con pezzi di ricambio originali

ASSISTENZA - RIPARAZIONI - RICAMBI

**laboratorio assistenza tecnica
di Angelo MERLI
Via Magolfi, 14 - 20136 Milano**

Per contatti telefonici urgenti telefonare al (02) 8326186 dalle 16 alle 18 - sabato escluso

I-2-MLR

FERRACCIOLI di F. ARMENGHI I4LCK



40137 BOLOGNA - Via Sigonio, 2 - Telefono (051) 345697



(in lingua inglese, 8 numeri annui)



(in lingua tedesca, 4 numeri annui: marzo, giugno, settembre e dicembre)

Da quest'anno abbiamo assunto la distribuzione dell'autorevole rivista **VHF COMMUNICATIONS / UKW BERICHTE**, distribuita sin dal 1960 in Europa ed U.S.A.

La stessa è specializzata nella descrizione esatta e dettagliata di realizzazione d'avanguardia delle tecniche e applicazioni di circuiti, antenne e strumentazione nelle bande VHF, UHF e SHF.

Gli schemi proposti, frutto di una collaudata e diretta esperienza dei più qualificati tecnici delle onde ultracorte, possono essere realizzati con l'ausilio dei KIT e/o dei componenti (assai spesso di non facile reperibilità) che la rivista offre ai lettori. Fra le realizzazioni più note ricordiamo:

- numerosi tipi di converter per i 144.
- converter a basso rumore per 432, 1296, 2304 MHz etc.
- transverter per 432, 1296 MHz e oltre.
- transceiver SSB-FM 144 e 432 MHz.

- lineari per bande sino a 13 cm.
- tecnologia delle microonde e dei 10 GHz.
- strumenti di misura ed accessori per la realizzazione dei KIT.
- teoria per realizzazioni di sistemi di antenne alto guadagno.

L'abbonamento alla rivista edita trimestralmente in lingua INGLESE o TEDESCA è per il 1978 fissato per L. 8.500; può essere effettuato direttamente al nostro indirizzo o a mezzo vaglia postale, assegno circolare o bancario. Si raccomanda di indicare chiaramente, **oltre all'indirizzo corretto**, a quale delle edizioni si riferisce l'abbonamento.

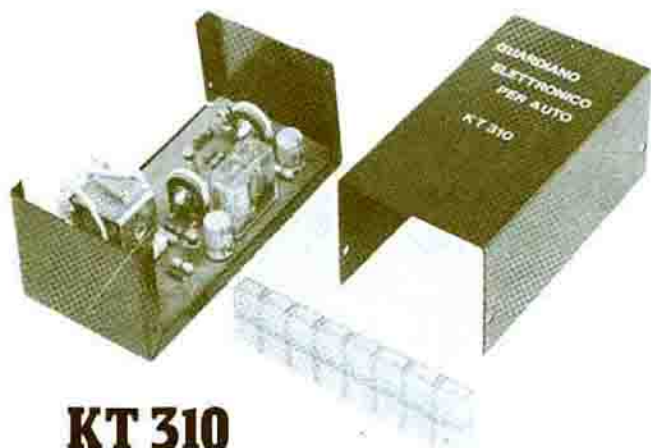
A partire dal Nr. 1/78 i KIT ed i componenti descritti sulle riviste e quotati a listino nelle stesse saranno disponibili presso di noi al cambio di L. 450/DM IVA compresa. Tale quotazione potrà variare in seguito a fluttuazioni del DM. Le realizzazioni pubblicate nelle annate precedenti saranno approvvigionate su richiesta.

Bologna, marzo '78

**RADIO COMMUNICATIONS
di Franco ARMENGHI I4LCK**



GUARDIANO ELETTRONICO PER AUTO



KT 310

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione di alimentazione	- 12 V~
Tempo della temporizzazione 1°	- 4+20 sec.
Tempo della temporizzazione 2°	- 4+20 sec.
Tempo della temporizzazione 3°	- 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 dovete 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 R1, 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 O 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 dal veicolo, uno per entrare e l'ultimo per determinare la durata del suono delle trombe.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione di alimentazione	- 12 Vcc 1220 V tramite KT 1031
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.

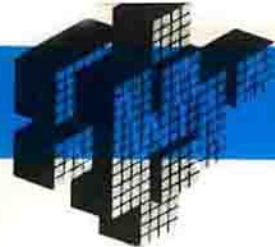
Per le sue caratteristiche si presta molto alla realizzazione di Radio Libere, di quartiere o di paese; la possibilità di variare molto agevolmente la frequenza ne semplifica l'impiego anche in quelle città dove le frequenze principali sono occupate e c'è la necessità di inserirsi in uno spazio libero. 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

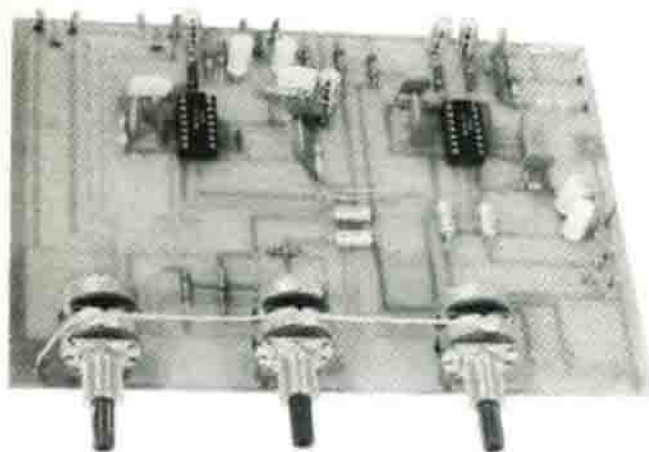
KT 428



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 + 30 kHz ± 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
Separazione tra i canali

- 200 ohm
- 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 - ± 12 dB
Filtri alti-bassi - -12 dB/ottava

Completo controllo di volume fisiologico e protezione contro i corti 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 $\pm 20-20$ 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

82100 LAQUILA - Via Tre Marie - SETI di LUCCI ANTONIA
82051 AVEZZANO (AQ) - Via Mazzini, 66 - BUSCHI DANTE & RENZO
86100 CHIETI - Via Tabassi, 8 - RADIO TELECOMUNICAZIONI
66022 GIULIANOVA (TE) - Via D. Galilei, 37/38 - PICCHILLI A.
65110 PESCARA - Via Spaventa, 45 - A.Z. COMP. ELETTRON. di GIGLI F.
67100 TERNI (AQ) - Via Arco, 21 - RADAR ELETTR. dei F.lli F.
64100 SULLMONA (AQ) - Via Pannelli, 4 - ELETTRONICA TERAMO
66054 VASTO (CH) - Piazza I. Padellaro, 12 - ELETTRON. di ATTURIO G.

CALABRIA

89146 LAMEZIA TERME (CZ) - Via Ciccolasso, 5 - HOBBY MARKET di G.R.
89032 BIANCO (RC) - Via Vittoria, 65 - PIZZINGA A. SGAMBELLONE
89100 REGGIO CALABRIA - Via Arco, 55 - CICCIO DEMETRIO
89100 REGGIO CALABRIA - Via Marconi, 53 - RETE di MOLINARI ALBERTO
89100 CATANZARO - Via XX Settembre, 1 - ELETTRONICA TERESA di S. E.
87100 COSENZA - Via M. S. Maria, 55/58 - ANTONIOTTI FRANCO
87014 CROTONE - Via G. Manni, 28 - LER di CRUGLIANO
89048 SIDERIO MAR (RC) - Cas. della Repubblica, 30 - CONGIUSTA C.
89018 VIBO VALENTIA (CZ) - Via Dante Alighieri, GULLA FRANCESCO

CAMPANIA

83100 AVELLINO - Piazza Libertà, 60 - CASA DELLA RADIO di E. G.
81103 CASALDI PRINCIPALE (CE) - Corso Umberto, 219 - CEM
83026 MONTECORVINO SUPERIORE (AV) - Via Municipio, 122 - TRASI MARIA
80146 NAPOLI - Via G. Ferraris, 56/C - BERNASCONI C. & C. s.p.a.
80134 NAPOLI - Via S. Anna dei Lombardi, 19 - POWER di CRISTO
80141 NAPOLI - Via S. Alfonso dei Liguri, 1/B - TELEPRODOTTI
80054 BATTIPAGLIA (SA) - Via Napoli - ELETTRONICA DE CARO
80053 CASTELLAMARE di STABIA (NA) - Viale Europa, 66 - C&D S.C.
84100 SALERNO - Corso Garibaldi, 126 - ELETTRONICA
81043 S. M. CAPUA VETERE (CE) - Via V. Emanuele, 48 - MEROLA V.
82100 BENEVENTO - Via Dante, 20/21 - FACHANO BIAIO
80142 NAPOLI - Via S. Sofia, 5 - Arcobaleno Radios, 112 - Z. B. B.
81031 AVERSA - Via Garibaldi, 12 - ELETTRONICA DIANA
81043 CASPIA - Via Aprile, 55 - GUARINO ORAZIO

EMILIA ROMAGNA

40131 BOLOGNA - Via Cavour, 18 - VECCHIETTI GIANNI C.
47023 CATTOLICA - Via del Prete, 12 - ELET. 2000 di V.E.B.
41100 MODENA - Via dei Benomi, 75 - ELET. BIANCHI
47048 MISANO MARE (FO) - Via Piemonte, 19 - GIANVELLI FRANCO
40053 CASTELLAMARE di STABIA (NA) - Viale Europa, 66 - C&D S.C.
29100 PIACENZA - Via S. Ambrogio, 33 - ERC di C.A.
44100 FERRARA - Via 25 Aprile, 99 - MARZOLA CELSO
40100 BOLOGNA - Via Riservato, 112 - GUZZARDI ANGELA
42102 BOLOGNA - Via Ranzani, 13/2 - RADIOFORNITURE di NATALI & C.
47023 CESENA (FO) - Via S. Cabotto, 71 - MAZZOTTI ANTONIO
46018 FAENZA (RA) - Via S. Bartolomeo, 40 - DAPPORTO ACHILLE
47036 FIDENZA - Piazza del Duomo, 8 - ITALCOM ELETTRONICA TELECOM
40026 IMOLA - Via del Lavoro, 85 - LAE LAB ASS. ELETTR.
47100 PARMA - Via Corbelli, 1 - HOBBY CENTER
48100 RAVENNA - Viale Baracca, 34 - A. ARRONI, NORDINI & RICCI
42100 REGGIO EMILIA - Via del Torrazzo, 2/A - SACCHINI LUCIANO
42100 REGGIO EMILIA - Via Beldini, 1 - COMP. ELETTRONICI di FERRETTI
47026 RICCIONE (FO) - Via S. Bartolomeo, 5 - MIGNANI FRANCESCO
47023 RIMINI - Via Perle, 1 - CEM di G. GUERRA & VANDI
47023 RIMINI - Via S. Bassano, 26 - FRAL s.r.l.
41049 SASSUOLO - V. Matteotti, 127 - ELETTRONICA C. di MONTAGNONI
46029 BOLOGNA - Via Calvini, 42 - CEE
40125 BOLOGNA - Via del Pioniere, 44 - RADICORAMBI
80022 LUIGI (RA) - C. S. Matteotti, 37 - IAMS

FRIULI VENEZIA GIULIA E TRENTO

34125 TRIESTE - Via XX Settembre, 35 - RADIO TRIESTE di F. M.
34133 TRIESTE - Via Cicerone, 2 - RADIO KALKA
34125 TRIESTE - Galleria Fante, 8/18 - RADIO TUTTO di CASINI
35012 MERANO - Via delle Case, 106 - ELETTRON. RADIO HENDRICH
39100 BOLZANO - Via Perini, 1 - ELETTRONICA s.p.a.
34074 MONFALCONE (GO) - Via Canali, 6 - ELETTRONICA di PIRELLI
33170 PORDENONE - Via Molinari, 53 - EMP. ELETTRONICO di CORSALE
33170 PORDENONE - Via S. Gabrio, 24 - HOBBY ELETTRONICA di I. C.
33100 UDINE - Viale Europa, 41 - MORFET di MORFETI FRULLA

LAZIO

00187 ROMA - Via Domenico Tardini, 13 - GAMAR di B.M.
00118 TIVOLI (RM) - Via T. Tomasi, 91 - EMILI GIUSEPPE
00196 ROMA - Via Reggio E. 30 - MAS CAR di MASTROVITI
00183 ROMA - Via Appia, 252 - A.B.C. di CASCIOLI ERDLE
00185 ROMA - Via Gregorio VII, 428 - ALTIMIRO D'ANGELO
00177 ROMA - Via Cassini, 104 - DEL GAITO SPARTACO
00198 ROMA - Corso Trieste, 1 - DI FAZZO SALVATORE
00172 ROMA - Via dei Frattini, 42 - DI FILIPPO F.L.I.
00154 ROMA - Via A. Pignatelli, 44 - ELECTRONICS COMPONENTS s.r.l.
00195 ROMA - Via del Giuliano, 137 - ELETTRONICA BISSOCI
00154 ROMA - Via delle Mille, 114 - ELETTRONICA CONSORTI
00175 ROMA - Viale dei Colossi, 7 - G.B. ELETTRONICA
00154 ROMA - Via dei Conzatti, 36 - PASTORELLI GIUSEPPE
00102 ROMA - Via Orti Trastevere, 84 - TOGARI & KOWALSKY
00194 ROMA - Via NARVAL, 240 - RADIO PRODOTTI
00137 ROMA - Viale Castrore, 22/23 - TIMM FILIPPO
00177 ROMA - Via F. Baracca, 74/75 - ZECCA TERESA
00161 ROMA - Via Bufalini, 69 - BARONNI MAURO
00041 ALBANO LAZIALE (RM) - Borgo Garibaldi, 286 - DAMICO M.
04011 APRILIA (LT) - Via delle Margherite, 21 - LOMBARDI BRUNO

00053 CIVITAVECCHIA - Via N. Sauri, 9 - ELETTRONICA di MONACHINI
00023 CIVITAVECCHIA - Via XVI Settembre, 5 - TELETRONIK di M. A.
00053 CIVITAVECCHIA - Via C. C. C. - PUSH PULL ELETTRONICO
00048 GROTTOFERRATA (RM) - Piazza V. Bellini, 2 - RUBEO ALDO
00180 LATINA - Via Montesano, 54 - FRANZINI LUIGI
00048 NETTUNO (RM) - Via Carlo Cattaneo, 54 - ELETTRA MANCHINI
00056 OSTIA LIDO - Via Isola Sotomaior - ELETTRONICA ROMANA
00036 OSTIA LIDO - Via Amm. Del Bano, 89 - G.F.D. ELETTRONICA s.r.l.
00118 TIVOLI - Via Palatine, 42 - SALVATI VINCENZINA
00049 VELLETRI (RM) - Viale Cicerone, 118 MASTROGIROLANO UGO
00046 VITERBO - Via Bocconi, 19 - Via Menzini - ART di VITTONI BRUNO

LIGURIA

19100 LA SPEZIA - Viale Italia, 675-677 - ORGANIZZAZIONE VARI
19032 LA SPEZIA - Via Imbriani, 10 - TELESERVICE
17019 VARAZZE (SV) - V. S. Ambrogio, 5 - C.M. di MARZIANO S.
17100 SAVONA - Via Monti, 15/R - ELETTRONIMARKET 2002 di SACCO
18121 GENOVA - Via Monti, 70/70R - ECHO ELECTRONICS s.r.l.
18151 GENOVA (SAMPIERDARENE) - Via Dante, 60/R - ELETTRA VARI
19100 LA SPEZIA - Via XXIV Maggio, 330 - RADIO PARTI di GIORGIO P.
19036 SANREMO - Via Martiri della Libertà, 87 - PERSICI VITTORIO
19036 SARAZZA (SP) - Via A. Lucchi, 39 - ELETTRONICI di VINCENZI U.
17100 SAVONA - Via Milano, 24/R - SANOLI FRANCO

LOMBARDIA

27109 VIGEVANO (MI) - C.so Milano, 2 - BOLOGNA CARLO
20078 S. ANNO (LO) (MI) - Via Colombo, 9 - TELETRONICA di E. ET
20078 S. ANNO (LO) (MI) - Via Padova, 72 - FRANCHI CESARE
20099 S.S. GIOVANNI (MI) - Viale Marconi, 19 - V.A.R.T.
20144 MILANO - Via Oleggio, 3 - L.E.M.
20033 DESIO (MI) - Via Garibaldi, 137 - FARRINA BRUNO
20077 MELCONANO (MI) - Via Lodi, 27 - MECA ELET. s.r.l.
20099 S.S. GIOVANNI (MI) - Via Boracchini, 100 - ELET. SESTESE
20078 S. ANNO (LO) (MI) - Via Colombo, 9 - TELETRONICA di ROSSO F.
20100 COMO - V. F. Ratti, 47/A - S.R.O. s.r.l.
20100 BRESCIA - Piazza Repubblica - COTEM di F.LLI R.
20100 ACRO (BS) - Via Provinciale, 41 - ALLIEV RINO
21040 CIGLIAGO (VA) - Via Palestro, 23 - RICCI ELETTRONICMECANICA
20173 MILANO - Via Giudecca, 7 - HOBBY ELETTRONICA
20158 MILANO - Via Varesina, 326 A.2 - COMPONENTI ELETTRONICI
20146 MILANO - Via Riformazione, 32 - ELETTRONICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 1 - S.A.I.M.E.S. di RALFA ATTILIO
20143 ANCONA (MI) - Via Umberto I, 12 - SALA EGIDIO
20100 BERGAMO - Via D. Cammari, 12 - M.B.M. di BONI MARIO
20100 BERGAMO - Via Enrico Fermi, 7 - F.L.L. RADIO-PRODOTTI
20100 COMO - Via Napoleone, 5/B - CART
20100 CREMONA - Piazza Marconi, 21/A - TELCO di ZAMBiasi
21010 MANTOVA - Viale Risorgimento, 69 - ELETTRONICA s.r.l.
20018 SCORSENIA (CR) - Via Mantova, 12 - M.B.M. di BONI MARIO
27038 VIGEVANO (MI) - Corso Milano, 3 - BOLOGNA CARLO
20125 VARESE - Via Donzetti, 2 - MIGLIORINI P. GABRIELE
20129 COMO - Via Garibaldi, 55 - S.R.O.

MARCHE

60044 FABBRANO - Viale Campo Sportivo, 136 - ORFEO ELETTRONICA
61034 CANTIANO (PS) - Via 4 Novembre, 39 - FERRI ADRIANO
50023 L'ER (AT) - Via Lodi, 26 - NERI ROSSO & MARCELLO
60100 ANCONA - Via XXV Settembre, 14 - ELETTRONICA PIR di A. D. P.
53100 ASCOLI PICENO - Via Kennedy, 11 - ELETTRONICA ALBOSAN
51032 FANO - Piazza A. Costa, 11 - BORGOGNINI LOTTENZO
62025 JESI (AN) - Via S. Francesco, 87/E - ANTONIETTI SILVIO
62025 JESI (AN) - Via XXV Maggio, 48/A - P.C.E. ELET. di RICOLETTO
61108 PESARO - Via Lancia, 3 - MORGANTI ANTONIO

MOLISE

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

PIEMONTE E AOSTA

10126 TORINO - Via Solferino, 11/B - IMER ELETTRONICA
12100 CUNEO - Via Negrelli, 18 - ELETTRONICA DI BENSIO
12051 NIELLA - Via Garibaldi, 54 - G.R. di GIARREZZO & BISATTI s.r.l.
12037 NOVI LIGURE (AL) - Via Garibaldi, 11 - S.E.M. di QUONDO
10115 IVREA (TO) - Piazza Polini, 18 - VERGANO GIOVANNI
10126 TORINO - C.so Umberto, 31 - ALLEGRO FRANCESCO
12057 TORONIA (AL) - C.so Don Orsino - PAGLIARINI DOMENICO
12051 NIELLA (CN) - Via S. Imbriani, 10 - CHIA AMELIO
12043 FOSSANO - Via Emanuele Filiberto, 6 - ASCHIERI GIANFRANCO
10138 TORINO - Via Avigliana, 45/F - F.B.C. di B. A.
10126 TORINO - Via Savonarola, 2 - CARLEY
10154 NOVARA - C.so Palermo, 101 - FARRERI DI GIUSEPPE
10137 TORINO - Via F.lli, 142 - FARTOM DI VIOLA
15103 ALESSANDRIA - Via Dante Alighieri, 110 - REMOTTI GIOVANNI
10102 AOSTA - Via Chambers, 104 - LANZINI RENATO
14100 ASTI - Via S. Giovanni Bosco, 22 - ELETTRONICA di C. & C.
10014 ARONA (NO) - Via Milano, 32 - C.E.M. di MASELLA GIOVANNI
17100 CUNEO - Via XXV Aprile, 10 - GABER s.n.c. di GASCO CARLO
28037 DOMODOSSOLA - Via Galletti, 46 - POSSESSI IALEGGIO
28100 NOVARA - Via Dante, 13 - BERGAMINI ISIDORO
28100 NOVARA - Via Ombra, 8 - CENTRO ELETTRONICA LA VECCHIA
28029 OMEGNA (NO) - Via Tito Spini, 9 - GIUGLIEMINETTI GIANFRANCO
10043 ORBASSANO (TO) - Via Nino Bizio, 29 - PALERMO UGO
10064 PINEROLLO (TO) - Via De Pino, 39 - CAZZADORI V. & DOMINICI I.
12100 VERCELLI - Via XX Settembre, 15/R - ELETTRONICA di B. A.
10046 ZETTAMO (TORINESE) (TO) - Piazza S. Pietro, 9 - AGGIO (IMBERTI)

PUGLIA

74100 TARANTO - Via Ugo Foscolo, 39 - TURI GIOVANNA
74106 LUCERA - Via Porta Foggia, 118 - TUCCI GIUSEPPE
74106 VIESTE (FG) - V.S. Maria di Marino, 4 - SADVEMINI ART
74100 TARANTO - Via Medaglietta d'Oro, 114/136 - RUSSANO ENZO
74100 TARANTO - Via Dante, 241 - RAVI EL. di LA GIOIA PI. PALUMBO
74100 TARANTO - Via Cicerone, 128 - ELETTRONICA PIROPO
74100 BRINDISI - Via C. Colombo, 15 - RADIO PRODOTTI di MICELI
73042 CASARANO (LE) - Via S. Marino, 17 - OTTANO SERGIO
71100 FOGGIA - Via Vittime Civili, 64 - BOTTICELLI GUIDO
71100 FOGGIA - Corso Caracci, 28 - LEONE FRANCO
71100 FOGGIA - C.so Caracci, 11 - RADIO SONORA di MONACHESE
71100 FOGGIA - Via Jole, 20/22 - LA GRECA VINCENZO
70043 MONOPOLI - Via Umberto I, 29 - MARASCIULO VITO
70026 MODUGNO - Via Palese, 3 - ARTEL
70017 PUTIGNANO - Via Cavour, 13/C - ELETTRONICA di MARCO AMATI
71100 FOGGIA - Via G. Rossini, 75 - LEONE CENTRO
73024 MANDURIA - Via Mazzini, 87 - C.F.C.
74015 MARTINA FRANCA - Via Verdi, 8/A - CAROLI GIUSEPPE

SICILIA

95037 S.G. LAPUNTA (CT) - Via Roma, 750 - PULVIRENTI GIUSEPPE
95100 CATANISSETTA - Via Umberto, 12 - RUSSOTTI SALVATORE
90136 PALERMO - Via Simone Corleone, 6/A - M.M.P. ELECTRONICS s.p.a.
90130 AGRIGENTO - Via Emmezzio, 81 - CALANORA LAURA
90131 CATANIA - Via S. Margherita, 10 - BARBENI SALVATORE
90012 GELA - Via F. Crispi, 171 - S.A.M. ELECTRONIC
80014 GIARRE (CT) - Viale Libertà, 138 - CARET di RIGAGLIA
92027 CATANIA - Via Campobello, 58 - RUZZO ANTONIO
98027 MILAZZO (MI) - Via 20 Luglio, 78 - ASTRO EL. di F. B. PAPALE
99010 PRATO - Via Rossini, 8 - ELETTRONICA MADCARONE
91120 TRAPANI - Via Marsala, 34 - CENTRO ELETTRONICA CARUSO
90130 SIRACUSA - C.so Umberto, 46 - MOSCUZZA FRANCESCO
90125 SIRACUSA - Via Cavour, 26 - P.I.M.A.
90024 CANICATTI (AG) - Via Campina, 1 - ELECTRONIC CENTER

TOSCANA

50123 FIRENZE - Via S. Paolo, 40/R - PAOLETTI FERRERO
50100 FIRENZE - Via S. Pietro, 8/11 - FAGGIOLI GIUSEPPE
50100 AREZZO - Via Roma, 7 - CASA GELLO SCOTTO
52100 AREZZO - Via Pa. 9/13 - VIDEOCOMPONENTI
50011 AUIA (MS) - Via Giannini, 3 - DE FRANCHI ITALO
54033 CARRARA - Via XX Settembre, 37/G - TELE SERV. EL. di D.M.A.
58102 GROSSETO - V. Garibaldi, 38/37 - TELEMARKET s.r.l. di CATELLANI
51170 LIVORNO - Via Nardini, 9/C - GR. ELECTRONICS
59100 LUCCA - Via Vittorio Veneto - CASA della RADIO di DOMENICI
54100 LUCCA - Piazza Garibaldi, 15 - ELCO di VATTENORI & CARUSI
50025 MONTecatini (PT) - Via F.lli - F.lli MONTecatini, 46 - FATAI PAOLO
51025 PISTOIA - Lungarno B. 312 - ALBERTI PAOLO
57028 PIOMBINO - Viale Michelangelo, 6/8 - BARTOLUCCI GABRIELLA
51100 PISTOIA - Via Borgognoni, 12/14 - CENTRO ELETTRONICA di N. BIANCHI
50134 PISTOIA - Piazza Dante, 2 - ELETTRONICA CALO
51028 RASSEGNO - Via S. Maria, 254 - GIUNTOLE MARIO
53100 SIENA - Via Mazzini, 33 - BARBAGLI PIERO

UMBRIA

06018 UMBERTIDE (PG) - Via Garibaldi, 17 - FORMICA GIUSEPPE
06100 PERUGIA - Via Campo di Marte, 158 - SCIONNEMI MARCELLO
05100 TERNI - Via Colombo, 2 - STEFANONI ERMINIO

VENETO

31016 CONEGLIANO VENETO (TV) - Via Manni, 41 - ELCO ELETTRON
30170 MESTRE (VE) - Via Po, 34 - CHETICA MARIOTTI s.r.l.
31044 MONTEBELLUNA (TV) - Via M. Groppe - BEA ELETTRONICA
51016 MONTECATINI (PT) - C.so Roma, 42 - ZANNI
30035 STALLERIGO di MIRANO (VE) - Via Bolio, 34 - SAVINO D.N.E.F.
45189 ROVIGO - C.so di Popolo, 9 - G.A. ELETTRONICA
31023 C. FRANCO VENETO (TV) - Borgo Treviso, 38 - CAMPOGNARO
20172 VENEZIA MESTRE - Via Mestre, 24 - EMPORIO ELETTRICO D.E.
31100 TREVISO - Via IV Novembre - RADIO MENEGHIN
36100 VENEZIA - Viale Margherita, 21 - ADES di WALTER BOLOGNA

CLIPPER RF - SPEECH PROCESSOR

Trasforma il segnale microfonico in SSB a 60 kHz, lo limita e lo comprime per aumentare la potenza media trasmessa senza introdurre distorsioni armoniche e lo riconverte in segnale audio.

Realizzato con tecniche professionali per aumentare la potenza in SSB, può essere usato anche in AM e FM. Da inserire tra microfono e trasmettitore.

Alimentato a batterie entrocontenute (non fornite) con lunghissima autonomia.

Dimensioni scatola: 185 x 118 x 62 mm

Peso, senza batterie: 880 g

mod. RFC/A con connettore per Yaesu FT101 ecc. L. 88.000

mod. RFC/B con connettore per Trio (Kenwood) TR10 ecc. L. 88.000

mod. RFC/M solo modulo tarato e collaudato (98 x 90 x 15 mm) L. 48.000



FREQUENCY - AGILE AUDIO FILTER

Filtro audio con larghezza di banda e frequenza regolabili indipendentemente; usato per esaltare od eliminare una specifica banda di frequenze audio.

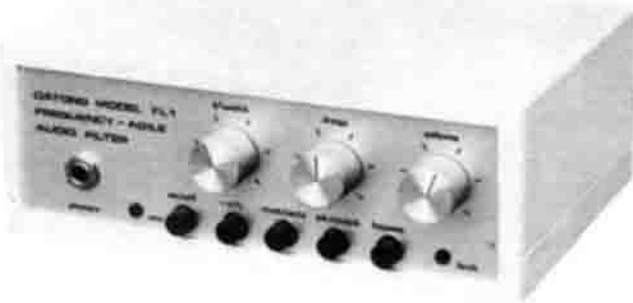
E' dotato inoltre di un sistema di aggancio automatico in frequenza che gli permette di eliminare automaticamente fischi di battimento. Ottimo per migliorare la ricezione di segnali CW, SSB e RTTY.

Alimentazione con pila entrocontenuta (non fornita) o con 12 Vcc esterni. Uscita 2 W su 8 Ω

Dimensioni: 205 x 75 x 140 mm

Peso, senza batterie: 770 g

mod. FL1 L. 116.000



**ELETTRONICA
TELECOMUNICAZIONI**

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

PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA 144-146 MHz

Preamplificatore a bassissimo rumore realizzato con il fet J310 in circuito «grounded gate». Le ridotte dimensioni lo rendono adatto all'inserimento nell'apparato.

Frequenza : 144-148 MHz

Guadagno : 12 dB

Figura di rumore : 1.6 dB

Alimentazione : 12 Vcc 10 mA

Dimensioni : 50 x 22 x 20 mm

mod. AP2 L. 6.300



CONDIZIONI DI VENDITA: I prezzi sono netti e comprensivi dell'imposta sul Valore Aggiunto (IVA 14%). — Per pagamento contrassegno, spese di spedizione e imballo a carico del destinatario. Per pagamento anticipato a mezzo vaglia, assegno a ns. c/c Postale n. 3/44968, spedizione e imballo a nostro carico.



OSCILLATORE 100.5 - 102.5 MHz

Oscillatore quarzato con uscita da 100.5 a 102.5 MHz adatto ad estendere la frequenza di convertitori o transverter 432-28 MHz e di transverter 432-144 MHz a tutta la banda 430-440 MHz in segmenti di 2 MHz.

Alimentazione 12 Vcc; commutazione dei quarzi a diodi.

Dimensioni 55 x 46 x 20 mm

mod. AQ101

L. 9.800

QUARZI

20.1 MHz (430-432 MHz)

20.4 MHz (436-438 MHz)

20.2 MHz (432-434 MHz)

20.5 MHz (438-440 MHz)

20.3 MHz (434-436 MHz)

cad. L. 5.000

? 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: $1 \pm 2\%$ ronzo: $5 \div 10$ mV
protetti contro i cortocircuiti accidentali.

Al prezzi va aggiunta l'I.V.A. (14%);
imballo e spedizione a nostro carico.

PUNTI VENDITA

BOLOGNA:

RADIO COMMUNICATION - V. Sigonio 2 - Telefono 345697

VICENZA:

A.D.E.S. - V.le Margherita 21 - Tel. 0444/505178

REGGIO CALABRIA:

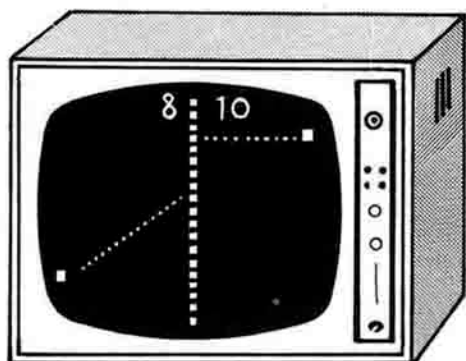
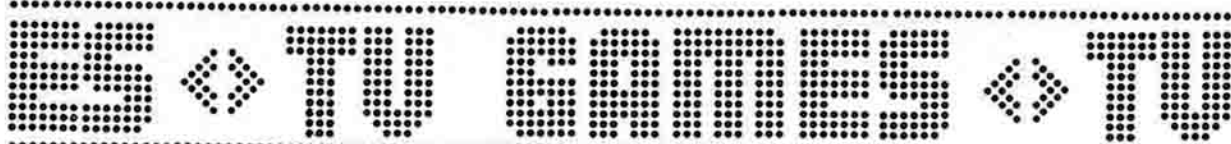
GIOVANNI PARISI - V.S. Paolo 4b - Tel. 0965/94248

CATANIA:

FRANCO PAONE - V. Papale 61 - Tel. 095/448510

neutron

Via Nicolò dall'Arca 54/a - 40129 BOLOGNA - Tel. 051/360955



02-875 L. 15.500

KIT per 6 giochi TV (Tennis - Hockey - Pelota - Squash) e predisposto per tiro al bersaglio e tiro al piattello. Completo di integrato, transistor, condensatori, resistenze, zoccolo, circuito stampato e sliders.

02-876 L. 11.500

KIT aggiuntivo per 02-875 comprendente interruttori, pulsanti, commutatori, altoparlante, trasformatore, ponte, elettrolitico, contenitore e cavetti.

02-878 L. 4.000

KIT aggiuntivo per 02-875 per 2 giochi di tiro. Completo di integrati, transistor, resistenze, grilletto, condensatori, basetta per c.s. e fotoresistenza. Manca solo la pistola giocattolo ed una lente.

13-137 Solo circuito stampato TV L. 3.500

57-777 Solo circuito integ. 6 giochi L. 9.800

OFFERTA SPECIALE

19-250	Visualizzatori a pannello	
	Contraves Led 9 mm.	L. 10.000
19-252	Visualizzatori a pannello	
	Contraves Led 16 mm.	L. 15.500
53-003	110B2 Ponte 100V/1,5A	L. 400
53-005	110B4 Ponte 200V/1,5A	L. 450

53-243	BYW62 Ponte 200V/35A	L. 2.500
53-245	BYW66 Ponte 400V/35A	L. 2.500
53-571	TY5010 SCR PL. 500V/10A	L. 1.500
53-573	TY6010 SCR PL. 600V/10A	L. 2.000
53-575	S4010 SCR Plast. 400V/10A	L. 1.000

AC 128	L. 230	BC 461	L. 450	FPA 103	L. 7.000
AF 106	L. 450	BC 547	L. 140	TAA 521	L. 670
AF 124	L. 280	BD 162	L. 520	TAA 861	L. 920
AF 127	L. 350	BD 163	L. 520	TBA 625A	L. 1.200
AL 102	L. 800	BD 238	L. 600	TBA 625C	L. 1.200
AU 108	L. 750	BDX 23	L. 1.000	TCA 830S	L. 950
BC 147	L. 140	BDX 60	L. 1.000	uA 78 MG	L. 1.750
BC 158	L. 170	BDX 61	L. 1.000	7401	L. 220
BC 159	L. 200	BF 167	L. 290	7403	L. 220
BC 179	L. 230	BF 178	L. 320	7405	L. 270
BC 262	L. 220	BF 257	L. 350	7409	L. 320
BC 263C	L. 220	BF 305	L. 320	7411	L. 220
BC 270	L. 150	2N2647	L. 820	7426	L. 340
BC 297	L. 300	2N3772	L. 3.000	7427	L. 300
BC 298	L. 170	2N5248	L. 600	7430	L. 240
BC 348	L. 120	2N5320	L. 570	7440	L. 240
BC 377	L. 300	2N5321	L. 420	7451	L. 240
BC 441	L. 400	2N5323	L. 500	7483	L. 930
				74181	L. 2.300

Richiedetelo a

GMH GIANNI VECCHIETTI
Casella Postale 3136
40131 BOLOGNA



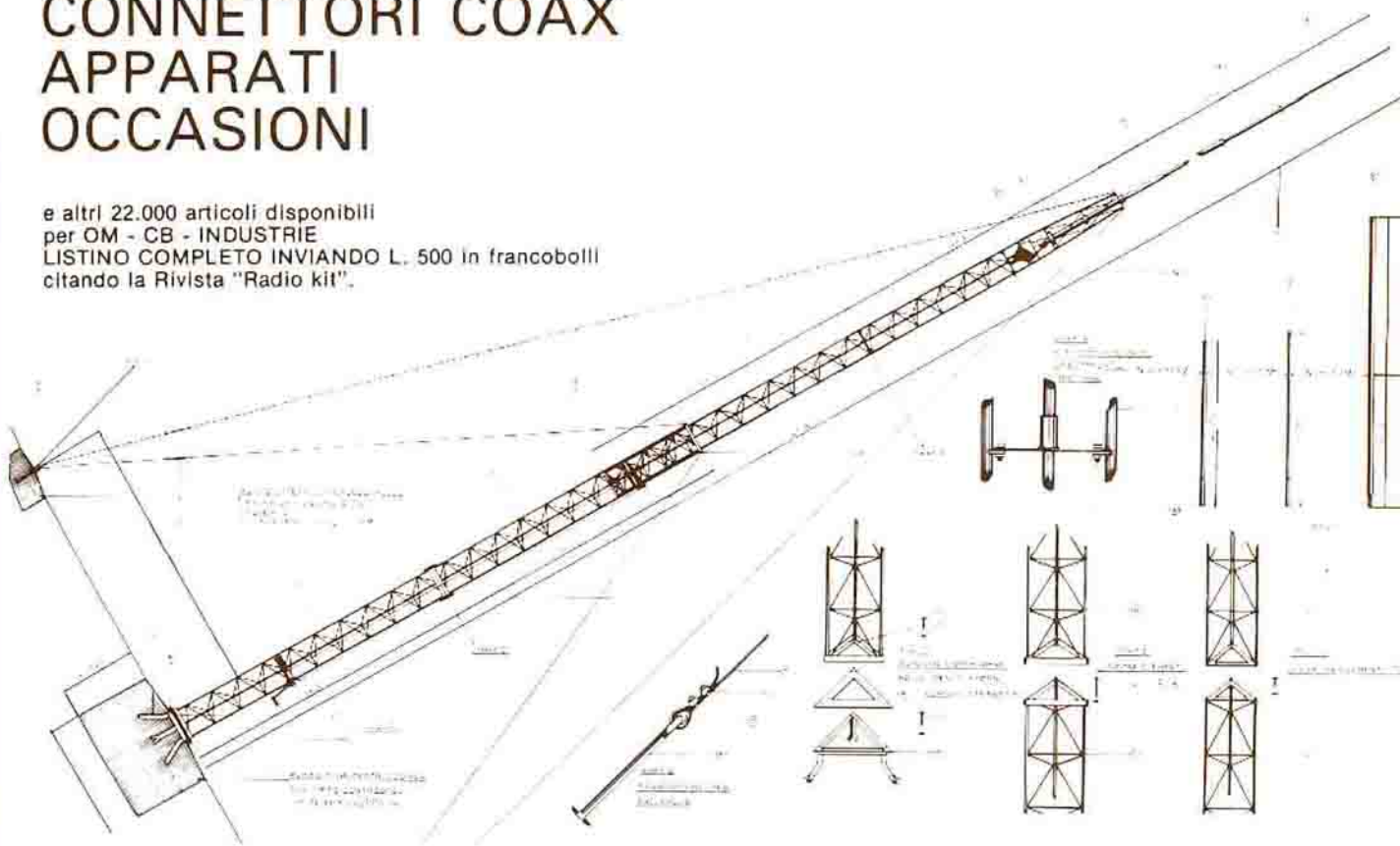
TUTTI I PREZZI COMPREDONO L'IVA
SPEDIZIONE SOLO IN CONTRASSEGNO
+ LIRE 1.500 RIMBORSO SPESE POSTALI

primavera milag

**è tempo di revisionare
o migliorare
il tuo impianto
d'antenna**

TRALICCI
ANTENNE
CAVI COAX
ROTORI OM/CB/TV
CONNETTORI COAX
APPARATI
OCCASIONI

e altri 22.000 articoli disponibili
per OM - CB - INDUSTRIE
LISTINO COMPLETO INVIANDO L. 500 in francobolli
citando la Rivista "Radio kit".



I tralicci sono in acciaio zincato a fuoco. Saldature in atmosfera. Vengono consegnati completi di viterie zincate, verricello, cavo acciaio, maniglia, cuscinetto reggispira e supporto autocentrante, per motori CDE, AR40, CD44, HAM-II - HAM-III -
VARIANTI IN ALTEZZA A RICHIESTA.

GIOVANNI LANZONI i2LAG

20135 MILANO - Via Comelico 10 - Tel. 589075 - 544744



HAM CENTER

... UN REGALO AMBITO AD UN PREZZO ECCEZIONALE!!!

Frequenzimetro HC2F



CARATTERISTICHE

Capac. di lettura	10 Hz - 200 MHz
Visualizzazione	7 display
Base dei tempi	1 MHz a quarzo
Sensibilità	tipica 50 mV
Risoluzione	1 Hz in LF 100 Hz in HF
Imp. di ingresso	1 Mohm/10 pF
Trigger	automatico
V. inp. max	50 V
Alimentazione	220 Vac 50 Hz
Dimensioni	235 x 87 x 240 mm
Peso	Kg 2,5

TUTTI I COMPONENTI INTEGRATI
SONO MONTATI SU ZOCCOLO

L. 182.500 - IVA compresa

ceit

COMPONENTI PER ELETTRONICA INDUSTRIALE
IMPIANTI TELEVISIVI - TELECOMUNICAZIONI
Via T. Campanella, 134 - IMOLA (BO) - Tel. 0542/32734

FATE I VS. MONTAGGI SENZA SALDATORE PIASTRA SPERIMENTALE TIPO XP 120



PIASTRA L. 13.500

Supporto per zoccolo
dual-in-line L. 4.000

Supporto per zoccolo
rotondo L. 3.500

KIT COMPLETO
(Piastra + zoccolo
dual-in-line
e tondo) L. 19.500

N.B. - TUTTI I PREZZI SONO COMPENSIVI DI IVA
E SPESE POSTALI - SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO

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 • teleinsezione 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 portata

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 L. 4.000
Batteria 12 V 1,2 A L. 16.000
Batteria 12 V 4,5 A 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

VOLTMETRI 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
4007	L. 400	4076	L. 2.200
4008	L. 1.850	4093	L. 1.900
4009	L. 600	4510	L. 2.000
4010	L. 1.300	4511	L. 2.500
4011	L. 400	4516	L. 2.400
4012	L. 400	4518	L. 2.300
4013	L. 900	4520	L. 2.300
4014	L. 2.400	74C00	L. 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. 400		
4027	L. 1.200		
4028	L. 2.000		
4029	L. 2.800		
4030	L. 1.000		
4031	L. 3.500		
4035	L. 2.400		
4040	L. 2.300		
4041	L. 2.300		
4042	L. 1.500		
4043	L. 1.800		
4044	L. 2.000		
4048	L. 1.000		
4049	L. 1.000		
4050	L. 1.000		
4051	L. 1.600		
4052	L. 1.600		
4053	L. 1.600		
4066	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. 1.650
LM318N	L. 3.800
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. 620
NE556CN	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. 900
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

SEMICONDUCTORI

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
TIP 126	L. 1.600
BD699	L. 2.000
BD700	L. 2.000

... da ora in poi i Vs. DX hanno un nome

HC1A

L'AMPLIFICATORE LINEARE CHE NON TEME CONFRONTI



CARATTERISTICHE GENERALI

- Frequenze coperte:
 - da 3,5 a 4,1 MHz
 - da 7 a 7,6 MHz
 - da 13,9 a 14,6 MHz
 - da 21,0 a 21,6 MHz
 - da 28,0 a 29,7 MHz
- Modi di funzionamento:
 - LSB USB CW AM
- Prodotti di intermodulazione:
 - Minori di -35 dB
- Tensione di alimentazione:
 - 220 V a.c. 50 Hz
- Impedenza di antenna:
 - 52 ohm
- Tubo impiegato:
 - 6146B
- Potenza di pilotaggio:
 - 30 W
- Potenza input con mod. sinusoid.:
 - 750 W P.e.P.
- Dimensioni di ingombro:
 - mm 420 x 338 x 220

L. 650.000 - IVA compresa

... Ricordate

HAM CENTER

VIA CARTERA, 41 - TELEFONO (051) 848652
40044 BOLOGNINO DI MONTECCHIO MARCONI
BOLOGNA (ITALY)

è sinonimo di garanzia e qualità!!!



RICHIEDERE CATALOGO
INVIANDO L. 1.000 ANCHE IN FRANCOBOLLI

• Qualsiasi riparazione apparato AM - AM/LSB/USB - Ricetrans. decametriche •

MAS. CAR. di A. MASTRORILLI - Via R. Emilia, 30 - 00198 ROMA - Telef. (06) 844.56.41



equipaggiamenti
radio
elettronici

27049 STRADELLA (PV)
via Garibaldi 115
Tel. (0385) 48139

SHAK - TWO



RICETRASMETTITORE 144 MHz
AM - FM - SSB - CW

Caratteristiche tecniche

Completamente a stato solido
VFO a conversione stabilità 100Hz
Alimentazione 12-14V DC 2,5A Max.
Dimensioni mm. 235x93x280

Prezzo I.V.A. compresa **L. 396.000**

CB 2001



RICETRASMETTITORE 27 MHz
AM - FM - A VFO + CANALI

Caratteristiche tecniche

Completamente a stato solido
VFO a conversione stabilità 300Hz
Alimentazione 12-14V DC 1,5A Max.
Dimensioni mm. 185x215x55

Prezzo I.V.A. compresa **L. 220.000**

Disponibile anche in offerta speciale con
frequenzimetro FEI + microfono a **L. 298.000**

ALTRI PRODOTTI

XT 600c Trasmettitore HF
600W pep **L. 420.000**

XR 1001 Ricevitore HF stato
solido **L. 330.000**

XS 52c Ros-wattmetro HF e
VHF **L. 30.000**

XC 3 Commutatore di antenna
1v 3p. **L. 9.000**

Antenne HF-33 Direttiva 3 elementi tribanda
HF-4M Direttiva 4 el. monobanda
HF-3V Verticale tribanda 20-15-10
HF-2F Filare 40-80
HF-2V Verticale 40-80

MOBIL 10



RICETRASMETTITORE 144 MHz
AM - FM

Caratteristiche tecniche

Completamente a stato solido
VFO a conversione stabilità 500Hz
Alimentazione 12-14V DC 1,5A Max.
Dimensioni mm. 180x50x205

Prezzo I.V.A. compresa **L. 220.000**

Disponibile anche in offerta speciale con
frequenzimetro FEI + microfono a **L. 298.000**

MICROWAVE MODULES LTD

Apparati modulari di qualità professionale e modernissima concezione prodotti in Inghilterra da una ditta « leader » nel settore UHF e VHF.

MMT 144/28 TRANSVERTER LINEARE (SSB, FM, AM, CW)

Ingresso: 28-30 MHz 500 mW (oppure 5 mW) - Uscita: 144-146 MHz 10 W - In ricezione: figura di rumore: 2,5 dB - Guadagno: 30 dB - Alimentazione: 12 VDC 2,1 A - Dimensioni: 187 x 120 x 53 mm L. 153.000

MMT 432/144S TRANSVERTER LINEARE (SSB, FM, AM, CW)

Ingresso: 144-146 MHz 10 W (oppure 5 mW) - Uscita: 432-434 e 434-436 MHz 10 W - In trasmissione: doppia conversione (da 144 a 28 MHz e da 28 a 432 MHz) - In ricezione: figura di rumore: 3 dB - Guadagno: 10 dB - Uscita indipendente per altro ricevitore (guadagno: 25 dB) - Commutazione RX-TX automatica (RF VOX) - Alimentazione: 12Vdc 2,2 A - Dimensioni: 187 x 120 x 53 mm L. 265.000

MMT 432/28S TRANSVERTER LINEARE (SSB, FM, AM, CW)

Ingresso: 28-30 MHz 500 mW (oppure 5 mW) - Uscita: 432-434 e 434-436 MHz 10 W - In ricezione: figura di rumore: 3 dB - Guadagno: 30 dB - Alimentazione: 12 Vdc 2,1 A - Dimensioni: 187 x 120 x 53 mm L. 210.000



MMD 050/500 FREQUENZIMETRO DIGITALE 0,45-500 MHz

Comprende una base dei tempi molto stabile con quarzo a circa 5 MHz, un contatore da 50 MHz con display a sei led e un prescaler da 500 MHz, il tutto racchiuso in una scatola in pressofusione misurante appena 111 x 60 x 27 mm. Il prescaler e il punto decimale vengono commutati spostando un ponticello nel connettore.

Il tutto va alimentato a 12 VDC (300 mA) - Sensibilità: 50 mV a 50 MHz, 100 mV a 100 MHz, 250 mV a 500 MHz - Ingresso: 50 Ohm BNC L. 138.000

MMD 050 FREQUENZIMETRO DIGITALE 50 MHz

Frequenza: da 0,45 a 50 MHz - Lettura su 6 cifre - Risoluzione: ± 100 Hz - Sensibilità: 50 mV - Alimentazione: 12 VDC 250 mA - Dimensioni: 110 x 60 x 31 mm L. 114.000

MMD 500 P PRESCALER 10 : 1 500 MHz

Frequenza: 50-500 MHz - Sensibilità: 100 mV a 100 MHz, 250 mV a 500 MHz - Alimentazione: 12 VDC 100 mA - Dimensioni: 110 x 60 x 31 mm L. 42.500

MMA 144 PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA 144-146 MHz

Con due uscite - Cifra di rumore: 2,5 dB - Guadagno: 18 dB - Alimentazione: 12 VDC - Dimensioni: 110 x 60 x 31 mm (senza commutazione R-T) L. 26.000

MMC 144-28 CONVERTITORE 144-146/28-30 MHz

Cifra di rumore: 2,5 - Guadagno: 30 dB - Alimentazione: 12 VDC - Dimens.: 110 x 60 x 31 mm L. 38.000

MMC 144-28/LO CONVERTITORE 144-146/28-30 MHz

Caratteristiche come l'MMC 144-28 con l'uscita del segnale a 116 MHz dell'oscillatore a quarzo. L. 41.500

MMC 432-144 CONVERTITORE 432-434/144-146 MHz

Cifra di rumore: 3,8 dB - Guadagno: 30 dB - Alimentazione: 12 V - Dimens.: 110 x 60 x 31 mm L. 43.000

MMC 432-28 CONVERTITORE 432-434/28-30 MHz

Caratteristiche e prezzo come MMC 432-144

MMC ATV CONVERTITORE 430-440 MHz

uscita canale A
Caratteristiche e prezzo come MMC 432-144

MMC 1296-144 CONVERTITORE 1296-1298/144-146 MHz

Conversione ad anello ibrido con diodi « hot carrier » - Cifra di rumore: 8,5 dB - Guadagno: 25 dB - Alimentazione: 12 V - Dimensioni: 110 x 60 x 31 mm L. 54.700

MMC 1296-28 CONVERTITORE 1296-1298/28-30 MHz

Caratteristiche e prezzo come MMC 1296-144

MICROWAVE MODULES MMV 1296 - triplicatore 432-1296 MHz, imp. in e out 50 Ω , potenza in 20 W max potenza out 12,5 W min. - scatola in pressofusione 110x60x31 mm L. 52.500



CONDIZIONI DI VENDITA: I prezzi sono netti e comprensivi dell'imposta sul Valore Aggiunto (IVA 14%).

Per pagamento contrassegno, spese di spedizione e imballo a carico del destinatario.

Per pagamento anticipato a mezzo vaglia, assegno a ns. c/c Postale n. 3/44968, spedizione e imballo a nostro carico.



**ELETTRONICA
TELECOMUNICAZIONI**

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

Beati gli ultimi!

Controllate questa scheda tecnica dell'IC 701
e scoprirete perché
l'ultimo nato in casa ICOM è il "Beato"!

- * Tutto allo stato solido, anche il finale.
- * 100 Watt continui di potenza su tutte le bande e in tutte le emissioni.
- * Tutte le bande da 1.8 a 30 MHz.
- * USB - LSB - CW - CWN (stretto) - RTTY.
- * Diodo Schottky Mixer a doppio bilanciamento sia nella parte ricevente sia nella parte trasmittente.
- * Doppio V.F.O. a lettura digitale per offrire ogni settore di frequenza.
- * Strumentazioni complete.
- * Speech processor incluso.
- * Completo di filtro passa banda variabile.
- * Vox, semi-break in CW, RTT, AGC e Noise Blanking.
- * Estremamente compatto.
- * Lettura digitale e filtro CW inserito.
- * Alimentazione entrocontenuta 12 V. cc.
- * Opzionale alimentatore separato con altoparlante.
- * Una lunga serie di accessori in arrivo.
- * Compreso microfono a condensatore.



L. 1.462.000 IVA COMPRESA

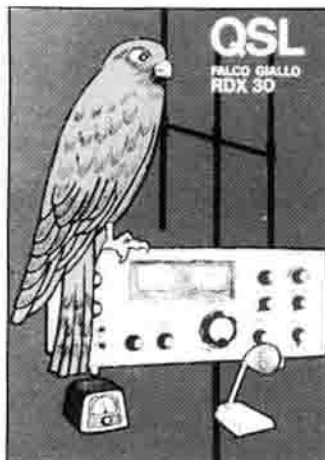
L. 295.000 IVA COMPRESA PER L'ALIMENTATORE

MARCUCCI

S.p.A.

il supermercato dell'elettronica

Via F.lli Bronzetti, 37 20129 MILANO Tel. 7386051



Radio Prodotti



UNA EQUIPE DI RADIOAMATORI A VOSTRA DISPOSIZIONE

VIA NAZIONALE 240 - 00184 ROMA - TEL. (06) 481281-484938

Distributore autorizzato
per ROMA e LAZIO prodotti

milag - Lanzoni

YAESU - MUSEN
SOMMERKAMP - DRAKE - TRIO - KW
ROTORI CDE
FDK - STANDARD UHF/VHF

ANTENNE
HY/GAIN - FRITZEL - MOSLEY
WISI - KATHREIN

A.D.E.S.

VICENZA

l'elettronica per tutti

Assortimento componenti

Disponibilità immediata

Eccezionale qualità

Serietà commerciale

-----e prezzi giusti!

A.D.E.S.

di Walter Bologna I3BCV
viale Margherita 21
tel. 0444/505178
36100 Vicenza

Base Elettronica, volta pagina e propone

il servizio assistenza

(con certificato di garanzia)

Da oggi ogni apparato Base è assistito tecnicamente.

Ecco la novità che vi avevamo preannunciato, un nuovo servizio
il "servizio assistenza tecnica".

Un servizio agli amici OM & CB, che hanno preferito Base Elettronica per i loro acquisti. Un servizio, che ti fornisce tutti i pezzi di ricambio degli apparati, originali e garantiti. Un servizio al passo coi tempi, che permette a chiunque acquisti un apparato alla Base Elettronica di non essere abbandonato a se stesso, ma di continuare a fruire di una assistenza tecnica garantita per tutta la vita dell'apparato stesso. La garanzia è il tagliando che ti verrà consegnato all'atto dell'acquisto, ricordatelo. Base Elettronica è da oggi ancora di più al tuo servizio perché non ci fai un salto?

BASE
elettronica

**l'angolo del radioamatore CB, impianti a centralina per
televisori e antifurto, radiocomandi, ed assistenza tecnica.**

Via Volta 61 - 22070 Carbonate (Como) telefono 0331 831381

Franco Moretti I4FP

40 anni di radiantismo al vostro servizio



Ehi! Perché non
vai da FP?

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.

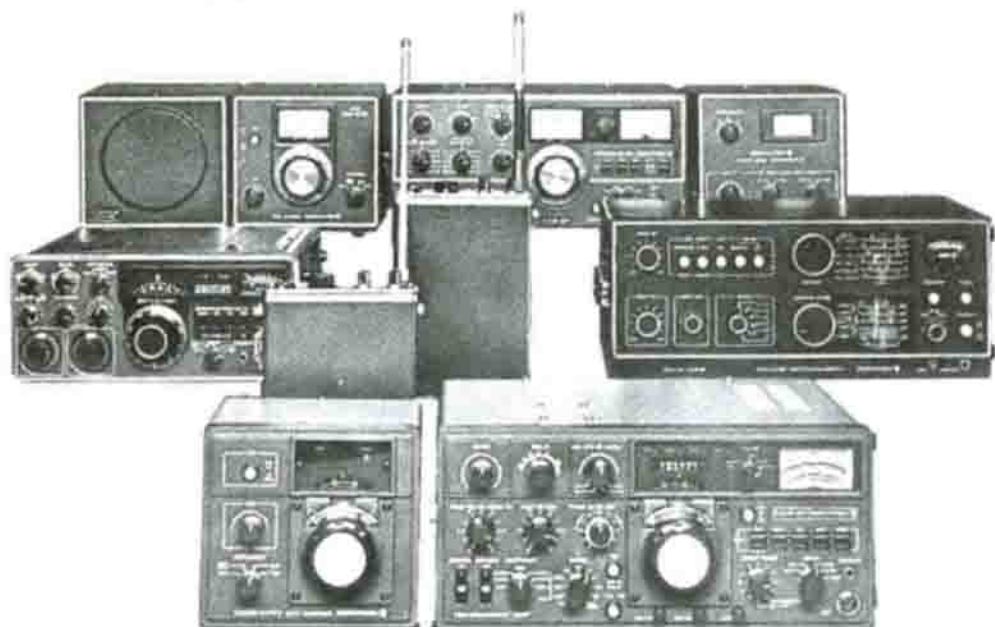


M.F.E. DI FOGLINO MARCELLO - C.P. 491 - 22100 COMO - 4

**Qualità indiscutibile
Design insuperabile**



TRIO KENWOOD



PREZZI INFORMATIVI

TS820 S L. 1.150.000 - TS520 S L. 760.000 - R599 D L. 600.000 - T599 D L. 610.000 - TS700 S 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

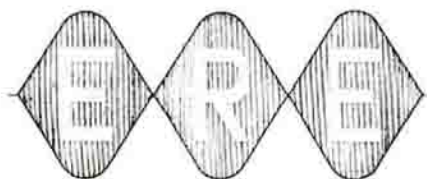
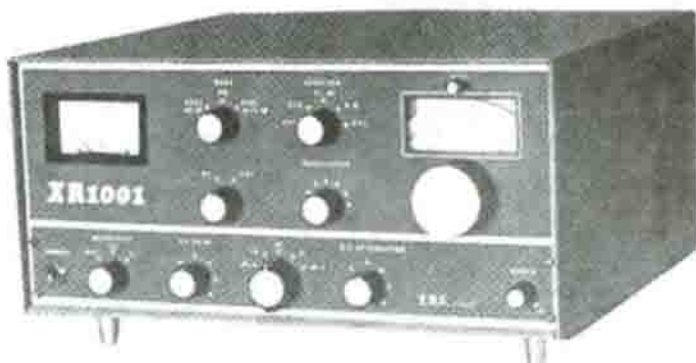


NOVA elettronica

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

XR 1001

**RICEVITORE
AM-SSB-CW**



equipaggiamenti

radio

elettronici

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

Più organizzata, più grande, più OK

3-4 giugno 1978

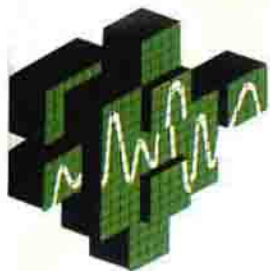
VICENZA

*3^a MOSTRA MERCATO
RADIANTISTICA*

OM CB HIFI

*SALONE MARZOTTO E CRISTALLO
GIARDINI SALVI DI PORTA CASTELLO*

ORGANIZZAZIONE
DI PIERO PORRA — TEL. 0444 / 43507

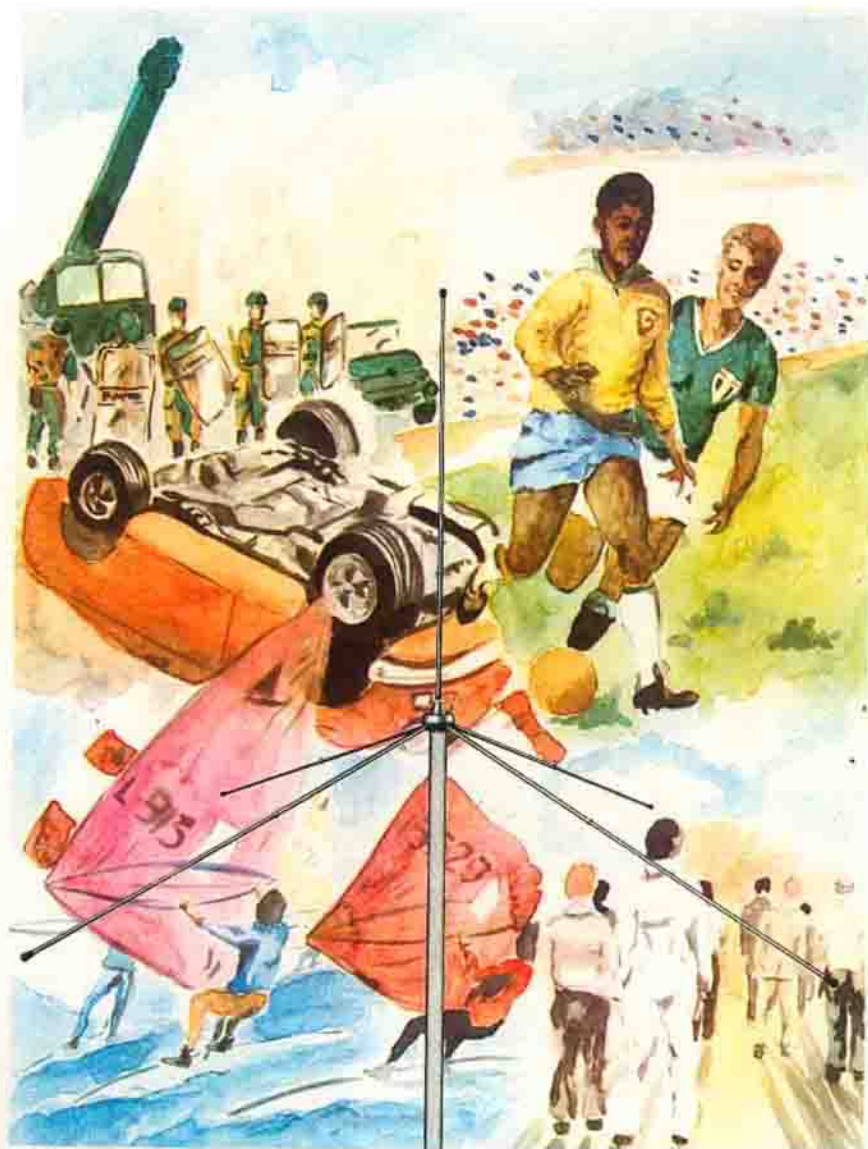


Trasmettete in diretta

(con la stazione trasmittente in FM KT 428)

PLAY® KITS PRACTICAL
ELECTRONIC
SYSTEMS

E' reperibile presso tutti i Rivenditori **PLAY KITS**.



Con questa stazione
Trasmittente 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 - 61.625/6



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