

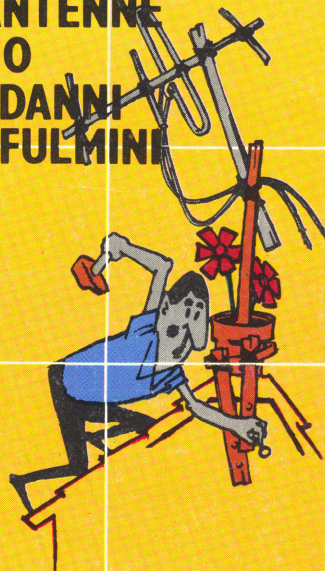
RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**



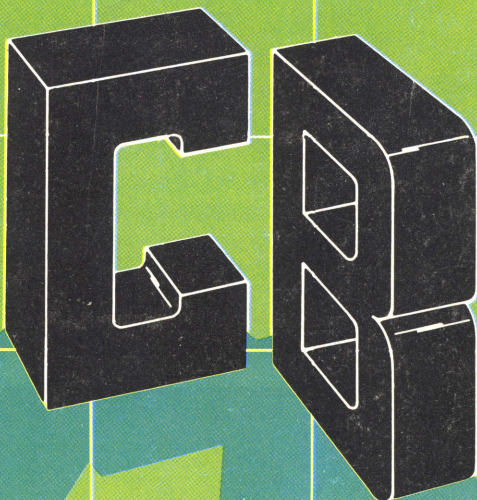
**COSTRUIRE UN
ECONOMICO CAPACIMETRO**

**COME PROTEGGERE
LE ANTENNE
RADIO
DAI DANNI
DEI FULMINI**



**L' OBIETTIVO SUL MONDO
DEI**

- Installazione di un ricetrasmittitore mobile CB
- Termini tecnici CB
- Stazione di base CB per MA Lafayette Com-Phone Mark II



NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.

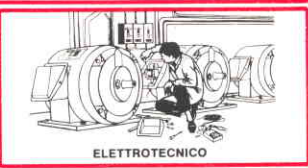
Noi vi aiutiamo a diventare "qualcuno" insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):



RADIO TECNICO-TRANSISTORI



RIPARATORE TV



ELETTROTECNICO



ELETRONICO INDUSTRIALE



ALTA FEDELTA' STEREO



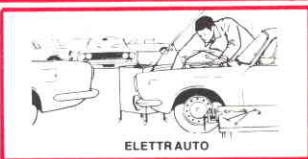
FOTOGRAFO



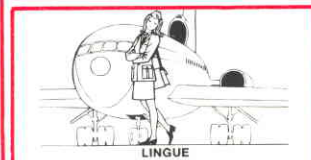
DISEGNATORE MECC. PROGETTISTA



IMPIEGATA D'AZIENDA



ELETTRAUTO



LINGUE



ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE



TECNICO D'OFFICINA

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO-PRATICI

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE - TRANSISTORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO

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

CORSO NOVITA' ELETTRAUTO

**CORSI PROFESSIONALI
PROGRAMMAZIONE ED
ELABORAZIONE DEI DATI
ESPERTO COMMERCIALE -
IMPIEGATA D'AZIENDA -**

**DISEGNATORE MECCANICO
PROGETTISTA - MOTORISTA
AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E
DISEGNATORE EDILE -
TECNICO DI OFFICINA - LINGUE**

CORSI ORIENTATIVO-PRATICI SPERIMENTATORE ELETTRONICO

adatto ai giovani dai 12 ai 15 anni.

ELETTRAKIT TRANSISTOR

un divertente hobby
per costruire un portatile a transistori

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...

...e dirci cosa avete scelto.
Scrivete il vostro nome, cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.

Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito.

Scrivete a:



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

SOMMARIO

RADIORAMA N. 1

Anno XXIII
Gennaio 1978
Spedizione in
abbonamento postale
Gr. III/70
Prezzo: L. 800

Direzione - Redazione
Amministrazione -
Pubblicità:
Radiorama, via Stellone 5
10126 Torino
Tel. (011) 674.432
(5 linee urbane)

TECNICA INFORMATIVA

Termini tecnici CB	5
TV a scansione lenta	17
Laboratorio test:	
– Ricetrasmittitore CB mobile MA Kris Victor II	21
– Ricetrasmittitore mobile CB MA Craig 4104	23
– Stazione di base CB per MA Lafayette Com-Phone Mark II	25
– Ricetrasmittitore MA per CB Pace Mod. 145	27
Come imparare la teoria dell'elettronica con una calcolatrice tascabile - Parte 3 ^a	38
Ricerche scientifiche	50

TECNICA PRATICA

Costruite un economico capacimetro	11
Come proteggere le antenne radio dai danni dei fulmini	31
Semplice manipolatore elettronico	36
Installazione di un ricetrasmittitore mobile CB	45
Probabilità: un gioco di fortuna e abilità	56

LE NOSTRE RUBRICHE

Ridirama	10
L'elettronica e la medicina	18
L'angolo dei club	34
L'angolo dello sperimentatore	52

INDICE ANALITICO 1977

58

DIRETTORE RESPONSABILE: Vittorio Veglia.

DIRETTORE AMMINISTRATIVO: Tomasz Carver.

REDAZIONE: Guido Bruno, Gianfranco Flecchia, Cesare Fornaro, Francesco Peretto, Sergio Serminato, Antonio Vespa.

IMPAGINAZIONE: Giovanni Lojaccono.

AIUTO IMPAGINAZIONE: Giorgio Bonis, Marilisa Canegallo.

SEGRETARIA DI REDAZIONE: Rinalba Gamba.

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA: Scuola Radio Elettra - Popular Electronics.

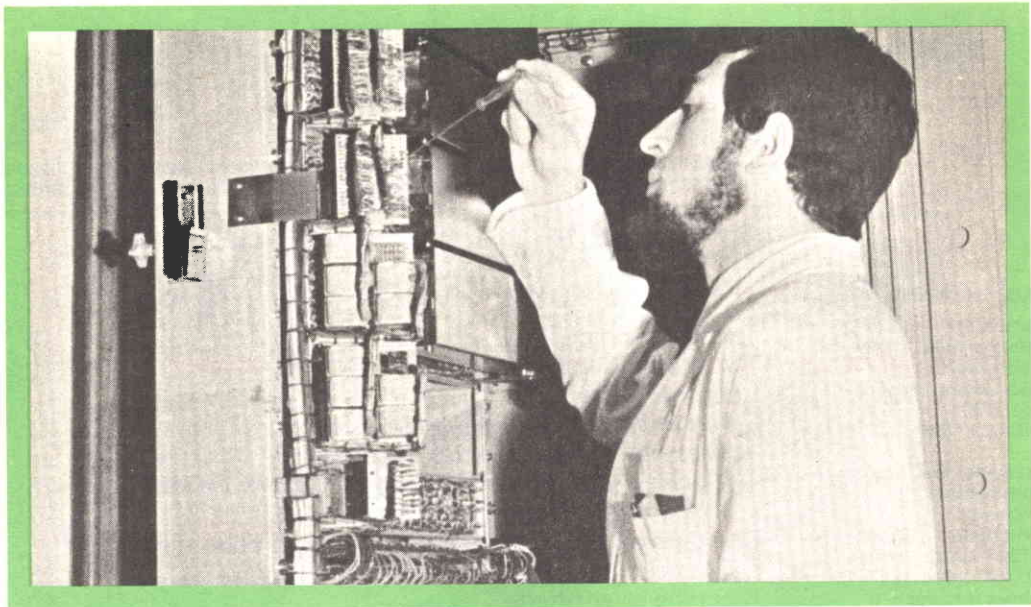
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA: Consolato Generale Britannico; EIBIS - Engineering in Britain; IBM; IRCI - International Rectifier; ITT - Components Group Europe; Philips; S.G.S. - Società Generale Semiconduttori; Siemens.

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:
Angela Gribaudo, Renata Pentore, Luigi Lusardi,
Giuseppe Franzero, Ida Verrastro, Lorenzo Sartoris,
Adriana Bobba, Andrea Gonella, Mario Durando,
Gabriella Pretato, Francesco Pautasso, Angela Valeo,
Antonio Richiardi, Franca Morello.

● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1978 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING, Co., One Park Avenue, New York 10016, N.Y. ● E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da Litografia Interlito, via 24 Maggio 30/2, 10024 Moncalieri ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 800 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 4.500 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 8.000, all'estero L. 16.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 800 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a: SCUOLA RADIO-ELETTRA S.p.A. - Redazione RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. N. 2/12930, Torino.

1

GENNAIO 78



UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.**

Un lavoro che Lei potrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE.** Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni: potrà quindi studiare quando Lei farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Lei consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.

Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà: essi Le

permetteranno di compiere interessantissime esperienze e di realizzare un **allarme elettronico**, un **alimentatore stabilizzato protetto**, un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.

Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di una settimana** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.

Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5 633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

TERMINI TECNICI



A-f Output (uscita AF) - E' la potenza in watt che il ricetrasmittitore fornisce ad un altoparlante di una certa impedenza ad un dato livello di distorsione. Valore tipico: uscita AF di 2 W in 8 Ω al 5% di distorsione. Un solo watt è generalmente sufficiente ma, in località rumorose, può essere necessaria maggiore potenza. La distorsione può arrivare fino al 10% senza seria perdita di intelligibilità.

A-f Response (risponso AF) - Nella parte ricevente, è la misura dell'uniformità dell'uscita AF nella gamma della voce umana. Nel trasmettitore, indica come il segnale viene modulato uniformemente nella stessa gamma. Valori tipici: \pm XdB oppure da - XdB a + YdB da 300 Hz a 3.000 Hz. I limiti di deviazione usuali sono di 3 dB o 6 dB.

AGC (controllo automatico di guadagno) - E' un mezzo per controllare il guadagno del ricevitore mediante la controeazione, secondo l'intensità del segnale in arrivo. Idealmente, il livello d'uscita dell'altoparlante dovrebbe rimanere costante per una vasta gamma di segnali in entrata. Per entrate di basso livello, il segnale di controeazione è piccolo ed il guadagno è alto. Per segnali piú forti, il circuito di controeazione riduce il guadagno per prevenire il sovraccarico.

AM (MA) - Sistema per trasmettere un'informazione per mezzo della modulazione di ampiezza, ovvero variando l'intensità di una

onda portante in accordo con il segnale modulante (voce). Il segnale MA composto contiene una portante e due bande laterali, che sono immagini speculari tra loro e contengono l'informazione trasmessa.

AML (limitazione automatica della modulazione) - E' un circuito che usa un effetto AGC per prevenire la sovr modulazione. Applicando un segnale vocale piú forte, questo stadio riduce il guadagno dell'amplificatore audio, mantenendo il livello di modulazione al di sotto del 100%.

Clarifier (chiarificatore) - E' un controllo dei ricetrasmittitori SSB; si tratta di un controllo di sintonia fine, che si regola in modo che il segnale ricevuto diventi naturale. La sua gamma effettiva si estende generalmente da \pm 600 Hz a \pm 1.500 Hz.

Coax (cavo coassiale) - E' il cavo con cui si realizza la linea di trasmissione, usata per trasferire segnali dal ricetrasmittitore all'antenna e viceversa. E' costituito da un conduttore centrale, rivestito con un isolamento (dielettrico) di plastica o di spugna, intorno al quale è intessuta una calza di rame o di alluminio. Il cavo rivestito di spugna è migliore dell'altro, perché il dielettrico in esso usato contiene molta aria, che è un ottimo isolatore. Nei migliori tipi di cavi coassiali invece di una calza metallica viene usato un tubo di rame, con piccoli grani di vetro o di spugna distanziati ad intervalli regolari per

separare il conduttore interno dal tubo. Tutti i cavi coassiali provocano una certa perdita di segnale, che viene specificata in decibel per 100 m. La sua impedenza caratteristica nel lavoro CB è generalmente di 50 Ω o 52 Ω .

Crystal (cristallo) - E' un cristallo di quarzo che presenta proprietà piezoelettriche; cioè, quando viene fisicamente compresso, attraverso esso si genera una tensione. I cristalli si comportano anche come circuiti accordati. Con componenti esterni, oscillano ad una frequenza determinata dalle dimensioni e dalla forma del cristallo, dal modo in cui è stato tagliato, dai parametri circuitali, ecc. I cristalli vengono spesso usati per generare segnali in oscillatori e così pure in filtri, microfoni e cuffie.

dB (abbreviazione di decibel) - E' l'unità con cui si misura l'intensità di un segnale in confronto con un riferimento specifico. Per la tensione, il rapporto dB è determinato dalla formula: $dB = 20 \log V_1/V_2$. Per la potenza, la relazione è: $dB = 10 \log P_1/P_2$. Quando la potenza viene raddoppiata, vi è un guadagno di 3 dB; quando essa viene moltiplicata per 10, il guadagno è di 10 dB. I decibel vengono spesso usati per esprimere quanto uno stadio amplificherà un segnale, quanto più forte è un segnale rispetto al rumore di fondo (S/N, ovvero rapporto segnale/rumore) oppure come un'uscita varia su una determinata gamma di frequenze.

Delta Tune (accordo delta) - E' un controllo, od un commutatore (simile, come funzione, al chiarificatore), presente in molti ricetrasmittitori MA. Compensa un segnale fuori centro in un canale CB. Anche se la sua gamma effettiva è circa pari a quella del chiarificatore, la sua regolazione non è altrettanto critica.

Desensitization (desensibilizzazione) - E' l'effetto prodotto su un ricevitore sintonizzato su un canale da un forte segnale su un altro canale. E' un effetto del tipo di quello AGC, per il quale l'intensità del segnale desiderato appare diminuita dalla presenza di un segnale vicino. Questo effetto influenza la selettività totale di un ricevitore.

Distortion (distorsione) - E' un' indesiderata modificazione del segnale come fase od ampiezza, che avviene quando uno stadio amplificatore non funziona linearmente. Tutti gli amplificatori presentano una certa alinearità, ma i tipi migliori sono progettati in modo che le alinearità siano basse il più pos-

sibile. Un amplificatore non lineare produrrà un segnale che appare distorto se visto con un oscilloscopio e che contiene energia a frequenze diverse da quelle del segnale in entrata. Le armoniche sono prodotti simili e così pure la distorsione per intermodulazione, la distorsione di fase, ecc. Le alinearità si hanno sia negli amplificatori BF, sia in quelli RF.

Filters (filtri) - Nel senso più largo, i filtri sono reti che favoriscono od attenuano un gruppo di frequenze più di altre. Un filtro passa-basso consente a tutte le frequenze al di sotto della frequenza di taglio di passare indisturbate, ma attenua tutte le altre. Un filtro del genere viene spesso posto all'uscita di un ricetrasmittitore CB, per attenuare tutte le armoniche che potrebbero causare interferenze TV. Un filtro passa-alto funziona nel modo opposto, facendo passare tutti i segnali al di sopra della frequenza di taglio. I filtri passa-banda consentono ai segnali compresi tra un limite superiore e un limite inferiore di passare a spese dei segnali al di fuori della banda passante. I filtri passa-banda vengono usati nella parte FI dei ricevitori per aumentarne la selettività. Sono generalmente costruiti in forma modulare ed usano cristalli di quarzo od elementi meccanici o ceramici. I filtri meno critici, come quelli passa-basso e passa-alto, sono generalmente fatti con bobine e condensatori distinti.

Frequency Synthesis (sintesi di frequenza) - E' un mezzo per generare parecchie frequenze differenti senza usare oscillatori distinti controllati a cristallo, specificamente tagliati per ciascuna frequenza. Per esempio, un sintetizzatore composto da dieci cristalli (non tutti usati contemporaneamente) può generare frequenze di trasmissione e di ricezione per i ventitré canali CB. In un più recente perfezionamento, cioè nel sintetizzatore numerico, vengono usati un solo cristallo di riferimento, un circuito a blocco di fase ed un contatore numerico per generare un gran numero di frequenze stabili. Questi circuiti vengono usati per ridurre il numero dei cristalli, i quali sono relativamente costosi.

Frequency Tolerance (tolleranza di frequenza) - Indica di quanto la frequenza effettiva, generata dentro il ricetrasmittitore per un particolare canale, varierà dal suo valore ideale. La deviazione può essere causata da piccole variazioni nel cristallo oscillatore e nei circuiti circostanti, nonché da larghe variazioni della temperatura ambientale, della tensione di alimentazione, ecc. La massima

tolleranza di frequenza ammessa è dello 0,005% e cioè è di circa 1.350 Hz nella banda CB.

Harmonics (armoniche) - Sono i segnali indesiderati che appaiono a multipli interi (2, 3, ecc.) della desiderata frequenza fondamentale; sono prodotte da amplificatori non lineari e possono causare interferenze ai televisori e ad altri apparecchi. La seconda armonica è la più forte, seguita dalla terza, poi dalla quarta e così via. Per esempio, la forte seconda armonica (54 MHz) di una portante CB a 27 MHz può causare grave interferenza sul canale A (53,75 - 59,25 MHz).

Impedance (impedenza) - E' l'opposizione che un elemento circuitale, linea di trasmissione od antenna, presenta verso un segnale alternato o RF. Anche se viene misurata in ohm come una resistenza, è un insieme di effetti resistivi e reattivi. L'impedenza comune degli apparati CB è di 50 Ω o 52 Ω e tutto il sistema deve essere adattato a tale valore.

Modulation Indicator (indicatore di modulazione) - E' un indicatore relativo (generalmente una piccola lampadina), che diventa sempre più brillante a mano a mano che il livello di modulazione si avvicina al 100%. Dà all'operatore una certa idea di quanto completamente sta modulando la portante.

Noise Blanker (cancellazione del rumore) - E' un altro circuito usato per ridurre l'interferenza da rumore. Generalmente esso è posto nella parte FI od all'inizio della parte FI del ricevitore, prima dei circuiti ad alta selettività. Un cancellatore del rumore campiona il segnale ricevuto ed effettivamente silenzia il ricevitore per un brevissimo periodo di tempo (la larghezza della punta di rumore). I cancellatori di rumore sono più efficaci dei limitatori di rumore, ma i loro circuiti sono più complessi.

Noise Cancelling Mike (microfono a cancellazione del rumore) - E' un microfono costruito in modo da ridurre al minimo la trasmissione di qualsiasi rumore di fondo nel luogo di trasmissione.

Noise Limiter (limitatore del rumore) - Denominato talvolta "limitatore del rumore con porta in serie", è un circuito che tosa le punte di rumore che superano il segnale desiderato; generalmente, per ottenere l'azione di tosatura vengono usati diodi. Quando questo circuito funziona ad una soglia predeterminata, senza intervento dell'utente, viene denominato "limitatore automatico del rumore" o *anl*. I diodi limitatori del rumore

sono posti generalmente nelle parti FI o RF del ricevitore.

PeP - E' l'abbreviazione dei termini inglesi "Peak Envelope Power" (potenza di inviluppo di picco). La potenza d'entrata o di uscita di un ricetrasmittitore SSB viene misurata in watt PEP. A differenza di un ricetrasmittitore MA, un apparato SSB sviluppa una potenza d'uscita solo quando viene modulato e quindi termini come "potenza efficace della portante" sono senza significato. Infatti, non esiste una portante di cui parlare. Il solo mezzo pratico per misurare la potenza di uscita SSB è determinare la potenza contenuta nel segnale alla massima ampiezza (picco). La potenza di picco di inviluppo di un dato trasmettitore è in stretta relazione con la quantità di distorsione che viene considerata tollerabile. E' difficile misurare con precisione la PEP, specialmente in condizioni pratiche di funzionamento. I picchi di inviluppo si verificano sporadicamente e sono di breve durata. Quasi tutti i movimenti degli strumenti sono troppo lenti per seguirli e le letture saranno intermedie per parecchi cicli del segnale modulante. Si noti che queste osservazioni sono fatte nel contesto dei segnali vocali e non di onde sinusoidali pure. La relazione tra la potenza media o la potenza efficace e la PEP varia largamente con le caratteristiche vocali individuali. Quando una persona modula un dato ricetrasmittitore, si possono sviluppare 12 W PEP di potenza d'uscita, mentre la potenza media d'uscita è di soli 4 W. In questo caso, il rapporto tra la potenza PEP e la potenza media è di 3 : 1. Quando un'altra persona modula lo stesso ricetrasmittitore, l'uscita PEP può rimanere a 12 W, ma la potenza media è solo di 3 W. In questo caso, il rapporto tra la potenza PEP e quella media è di 4 : 1. Altre voci svilupperanno valori minori, come 8 W PEP e 4 W medi, ovvero con rapporto 2 : 1.

Phase-Locked Loop (circuito a blocco di fase) - E' un circuito elettronico composto da un oscillatore controllato a tensione (VCO), da un comparatore di fase e da un amplificatore. Può essere usato come rivelatore MF di estrema linearità, come filtro accordabile e come oscillatore estremamente stabile. Se combinato con un oscillatore esterno di riferimento ed un circuito divisore, funzionerà come sintetizzatore di frequenze, fornendo uscite stabili a varie frequenze.

Pi Network (filtro a pi greco) - E' un cir-

cuito accordato dopo lo stadio d'uscita di un trasmettitore, che serve per adattare lo stadio d'uscita alla linea d'alimentazione e all'antenna. Alcuni ricetrasmittitori hanno talvolta regolazioni a cacciavite, che consentono al filtro a pi greco di fare il migliore adattamento di impedenza per una data antenna.

PTT - Abbreviazione dell'espressione inglese "Push to Talk", che significa "premere per parlare". Generalmente è un pulsante situato sulla scatola del microfono che, quando viene premuto, mette in funzione il trasmettitore.

R-f Gain Control (controllo di guadagno RF) - E' un controllo manuale che stabilisce il guadagno della parte ricevente e che viene incorporato in alcuni ricetrasmittitori per integrare il circuito AGC. Taluni segnali sono troppo forti perché il circuito AGC possa ridurli convenientemente e sovraccaricherebbero il ricevitore se il guadagno non potesse essere ulteriormente ridotto mediante questo controllo.

R-f Power Output (potenza d'uscita RF) - Per un trasmettitore MA, questa caratteristica indica la quantità di portante (in watt) fornita al jack d'antenna. La maggior parte dei ricetrasmittitori fornisce all'incirca una potenza di 4 W. Come già detto, la potenza d'uscita RF di un ricetrasmittitore SSB viene specificata in PEP.

"S" Meter - E' uno strumento che fornisce indicazioni relative all'intensità dei segnali ricevuti; è calibrato in unità S ed in decibel. Nominalmente, ogni unità S è pari a 6 dB. Oltre S9, la maggior parte degli strumenti è calibrata con incrementi di 10 dB. Talvolta, viene specificato dalla ditta costruttrice quale livello d'entrata (generalmente tra 50 μ V e 100 μ V) è necessario per una lettura di S9. Ma questo livello può variare largamente persino tra ricetrasmittitori dello stesso modello. Gli S meter sono previsti per essere indicatori relativi e non assoluti; sono utili, fino ad un certo punto, per confrontare l'intensità di due stazioni o le prestazioni di due antenne in un certo luogo.

Selectivity (selettività) - Essenzialmente, questa caratteristica permette di valutare la capacità che un ricevitore ha di differenziare un segnale sul quale è sintonizzato da un altro adiacente. La selettività viene anche detta "reiezione del canale adiacente". Il valore, un rapporto in decibel, indica quanto deve essere piú forte il segnale su un canale adia-

cente, distante 10 kHz, per interferire con un'intelligibile ricezione sul segnale desiderato. Talvolta, la selettività viene detta "banda passante FI", cioè la "finestra" attraverso cui il ricevitore può vedere per rivelare segnali di una specifica intensità. Il suo valore viene specificato con: "X kHz a Y dB sotto". Per esempio, a X kHz di distanza dalla frequenza di funzionamento, l'intensità di un segnale sarà ridotta di Y dB. In MA, la tipica larghezza di banda dei ricetrasmittitori è di circa 3 kHz a 6 dB sotto e di 30 kHz a -60 dB. Per una buona ricezione MA, la finestra non dovrebbe essere piú stretta di 2.500 Hz (2,5 kHz). Per i migliori risultati, la SSB richiede maggiore selettività e non è insolita una caratteristica di 2,1 kHz a 6 dB sotto.

Sensitivity (sensibilità) - E' un'altra caratteristica fondamentale di un ricevitore. Indica l'intensità minima di segnale con la quale il ricevitore può lavorare per fornire un'uscita intelligibile all'altoparlante. L'intensità del segnale viene misurata in microvolt e la seconda parte della caratteristica viene denominata "rapporto segnale/rumore (S/N)", espresso in dB. Un ricetrasmittitore con una sensibilità MA di 1 μ V per 10 dB di (S + N)/N, ossia (segnale + rumore)/rumore, produrrà un'uscita dieci volte piú forte del rumore di fondo. Questo è un tipico valore, anche se alcuni ricetrasmittitori MA producono 10 dB di (S + N)/N con 0,25 μ V applicati all'entrata. I ricevitori SSB sono generalmente migliori di quelli MA con caratteristiche di 0,15 μ V (S + N)/N regolarmente ottenuti. In generale, qualsiasi valore inferiore a 1 μ V per 10 dB di (S + N)/N è adeguato.

S/N - Abbreviazione dei termini inglesi "signal-to-noise ratio", che significano "rapporto tra segnale e rumore". Espresso in decibel, indica quanto un segnale è piú forte del rumore di fondo; viene misurato all'altoparlante ed è usato nelle caratteristiche specificate per la sensibilità. Spesso viene adottato il termine (S + N)/N, ossia (segnale + rumore)/rumore perché è piú facile da misurare. Questo è il rapporto tra il segnale piú il rumore di fondo ed il rumore di fondo ed apparentemente porta ad una sensibilità maggiore del semplice S/N.

Speech Compression (compressione del parlato) - E' un mezzo per aumentare il livello medio dei segnali vocali al fine di fornire maggiore "potenza di parlato" o piú alti livelli medi di modulazione. La voce umana ha

un basso livello medio, con bruschi picchi transitori. Se il segnale vocale non viene compresso, la portante non sarà modulata di più del 20% circa per tutto il tempo, ma sarà completamente modulata nei picchi vocali. Il rendimento totale sarà basso. Ma se i picchi sono tosatati ed il livello medio è aumentato, aumenterà il grado medio di modulazione. Questa forma di elaborazione viene detta "tosatura del parlato". Un'altra tecnica, la compressione del parlato, fa uso di un amplificatore di tipo AGC, che taglia il guadagno nei picchi vocali, mentre amplifica i bassi livelli medi. La tosatura o la compressione possono essere introdotte nelle parti audio o RF del ricetrasmittitore. I metodi RF sono più efficaci e la tosatura produce risultati migliori della compressione, ma richiede una schermatura ed un filtraggio intensi dentro il ricetrasmittitore.

Spurious Emissions (emissioni spurie) - Sono energie RF indesiderate, che appaiono al jack d'antenna. Spesso sono a frequenze ben lontane dal canale di funzionamento. Le armoniche, i prodotti di mescolazione e le oscillazioni parassite sono considerate tutte quante emissioni spurie. Dovrebbero essere almeno 50 dB sotto il desiderato segnale di uscita.

Spurious Response (risponso spurio) - Questa caratteristica descrive come il ricevitore si comporta con i segnali indesiderati, specialmente con quelli generati dentro lo stesso ricetrasmittitore. Il responso spurio dovrebbe essere almeno 25 dB o 35 dB sotto.

Squelch - E' un circuito che silenzia il ricevitore in assenza di segnali superiori ad una certa intensità di segnale. La soglia squelch è generalmente regolabile mediante un controllo sul pannello frontale. Se ben regolata, impedirà al rumore di fondo di raggiungere l'altoparlante, ma attiverà il ricevitore quando viene ricevuto un segnale intelligibile.

SSB - Abbreviazione dei termini inglesi "Single SideBand", cioè singola banda laterale. E' un tipo di modulazione d'ampiezza nella quale una banda laterale e la portante non vengono trasmesse; questo conferisce alla SSB un vantaggio di rendimento di 6 : 1 rispetto alla MA, e quindi una maggiore portata per watt d'uscita. La SSB occupa metà di un convenzionale canale MA a doppia banda laterale. Quindi, si possono ottenere quarantasei canali SSB più ventitré canali a doppia banda laterale, anche se la SSB non

può essere usata contemporaneamente con la doppia banda laterale e viceversa. Tuttavia, il circuito per la SSB di un ricetrasmittitore è più complesso ed i sistemi di sintonia sono più critici che per la MA. Per queste ragioni devono essere aggiunti altri controlli, come i chiarificatori, rendendo gli apparati SSB più costosi dei ricetrasmittitori MA con caratteristiche similari.

Superheterodyne (supereterodina) - E' un tipo comune di ricevitore nel quale il segnale in arrivo viene cambiato di frequenza per mezzo di convertitori di frequenza o mescolatori. Il segnale viene cambiato in una frequenza intermedia o FI. Un ricevitore che ha una sola FI viene denominato a singola conversione. Un altro che ha due FI è detto a doppia conversione. Gli stadi FI vengono usati per ottenere selettività e buona reiezione dei segnali spuri.

SWR - Abbreviazione dei termini inglesi "Standing Wave Ratio", cioè rapporto delle onde stazionarie. Quando le impedenze in un sistema di comunicazione non sono uguali, si hanno riflessioni che dall'antenna rimandano indietro potenza al ricetrasmittitore. Di conseguenza, nella linea di trasmissione si stabiliscono onde stazionarie di tensione e corrente. Il rapporto SWR può essere determinato matematicamente mediante la formula: $SWR = Z_1/Z_2$ in cui Z_1 è l'impedenza più alta. Quindi, se una linea di trasmissione di 50 Ω alimenta un'antenna di 50 Ω , lo SWR è di 1 : 1. In queste condizioni, tutta la potenza (trascurando le perdite nella linea di trasmissione) fornita all'uscita del ricetrasmittitore raggiunge l'antenna. Se l'impedenza dell'antenna è di 100 Ω o 25 Ω , lo SWR è di 2 : 1. Questo valore viene considerato il limite superiore che lo SWR dovrebbe raggiungere in un buon sistema di comunicazioni. Il rapporto SWR viene generalmente misurato mediante un riflettometro o ponte SWR. Questi strumenti sono disponibili come accessori esterni, ma a volte sono incorporati in alcuni ricetrasmittitori CB.

VOX - E' un trasmettitore azionato dalla voce. Quando l'operatore parla nel microfono, il circuito VOX attiva automaticamente il trasmettitore senza azionare il pulsante "premere per parlare". Quando il parlato termina, il circuito di ritardo VOX mantiene il ricetrasmittitore in trasmissione per un periodo di tempo regolabile; ciò evita che il relé faccia rumore, sbattendo tra sillabe o parole. ★

LE NOSTRE RUBRICHE



"Con Carlo, non ho problemi a Natale e per il suo compleanno".



"Mentre aspettavo che finissi di truccarti, ho messo insieme questo kit stereo che ho comprato poco fa, venendo qui".



"A proposito del sostituto che ci avete mandato mentre il nostro calcolatore viene riparato..."



Uno strano miagolio.

RIDI
RAMA

Cinque portate lineari fino a 10.000 μF

COSTRUIRE UN

ECONOMICO CAPACIMETRO



Quando un condensatore viene collegato, attraverso un resistore, ad una sorgente di tensione costante, la carica sul condensatore aumenta esponenzialmente; tuttavia, se la sorgente fornisce una corrente costante, la carica sul condensatore aumenta linearmente. Tale principio di carica lineare viene sfruttato in questo progetto per la realizzazione di un capacimetro che potrà così misurare valori fuori dalla portata della maggior parte degli strumenti del genere. Usando una sorgente di corrente costante, lo strumento determina il tempo necessario per eguagliare la carica sul condensatore incognito ad una tensione di riferimento nota. Lo strumento ha cinque portate fondo scala di 1 μF , 10 μF , 100 μF , 1.000 μF e 10.000 μF ; sulla scala 1 μF si possono leggere facilmente va-

lori piccoli come 0,01 μF .

Come funziona - Come si vede nella *fig. 1*, D1, D2, R6, Q1 e uno dei resistori (da R1 a R5) scelto da S1A forniscono cinque decadi di corrente costante. Con S2 nella posizione mostrata nella *fig. 1*, questa corrente viene deviata a massa attraverso S2A; quando S2 viene portato nell'altra posizione, la corrente costante sarà immessa nel condensatore incognito collegato a BP1 e BP2, forzandolo a caricarsi in modo lineare.

L'amplificatore operazionale IC1 è collegato come comparatore, con la sua entrata non invertitrice (+) collegata a R8 il quale determina la tensione di riferimento. Quando la tensione ai capi del condensatore incognito, collegato all'entrata invertitrice (-) di

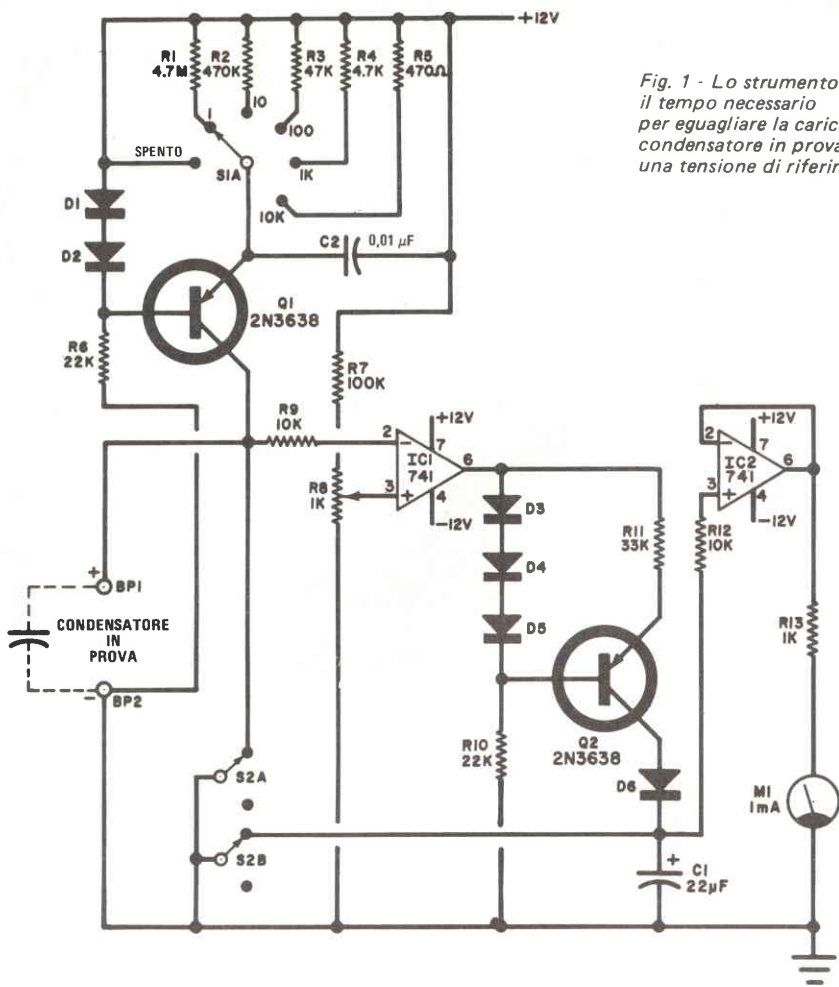


Fig. 1 - Lo strumento determina il tempo necessario per eguagliare la carica sul condensatore in prova con una tensione di riferimento nota.

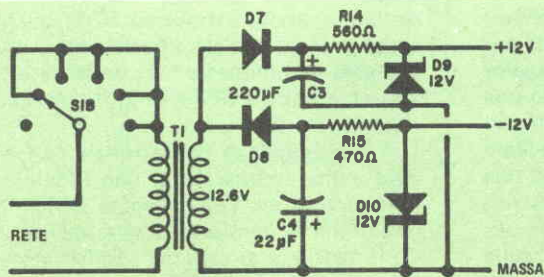


Fig. 2 - Questo alimentatore fornisce una corrente sufficiente per l'alimentazione dello strumento.

MATERIALE OCCORRENTE

- BP1-BP2 = morsetti isolati (uno rosso, uno nero)
C1-C4 = condensatori elettrolitici da 22 μ F - 35 V
C2 = condensatore ceramico a disco da 0,01 μ F
C3 = condensatore elettrolitico da 220 μ F - 35 V
D1 \div D6 = diodi 1N914
D7-D8 = raddrizzatori al silicio da 50 V - 500 mA
D9-D10 = diodi zener da 12 V
IC1-IC2 = circuiti integrati 741 in involucro mini-DIP
M1 = strumento da 1 mA f.s.
Q1-Q2 = transistori 2N3638 oppure BFS95 oppure BC328-16
R1 = resistore da 4,7 M Ω - 1/2 W, 5%
R2 = resistore da 470 k Ω - 1/2 W, 5%
R3 = resistore da 47 k Ω - 1/2 W, 5%
R4 = resistore da 4,7 k Ω - 1/2 W, 5%
R5 = resistore da 470 Ω - 1/2 W, 5%
R6-R10 = resistori da 22 k Ω - 1/2 W
R7 = resistore da 100 k Ω - 1/2 W
R8 = potenziometro semifisso per circuiti stampati da 1 k Ω
R9-R12 = resistori da 10 k Ω - 1/2 W
R11 = resistore da 33 k Ω - 1/2 W
R13 = resistore da 1 k Ω - 1/2 W
R14 = resistore da 560 Ω - 1/2 W
R15 = resistore da 470 Ω - 1/2 W
S1 = commutatore rotante a 2 vie e 6 posizioni
S2 = commutatore a pulsante o a bilanciere a 2 vie e 2 posizioni
T1 = trasformatore: secondario 12 V - 300 mA
Scatola adatta, cordone di rete, filo isolato, distanziatori, 4 piedini di gomma, minuterie di montaggio e varie

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, Via Saluzzo 11 bis - 10125 Torino.

IC1, diventa di pochi millivolt superiore alla tensione di riferimento predisposta, l'uscita del comparatore si commuterà da +12 V a -12 V.

L'uscita del comparatore pilota una sorgente di corrente costante composta da D3, D4, D5, R10, R11 e Q2. Se S2A è commutato a massa, lo è anche S2B; questa azione cortocircuita il condensatore C1, per cui la tensione ai suoi capi è zero.

Quando S2 viene aperto, la corrente costante che scorre entro C1 fa aumentare li-

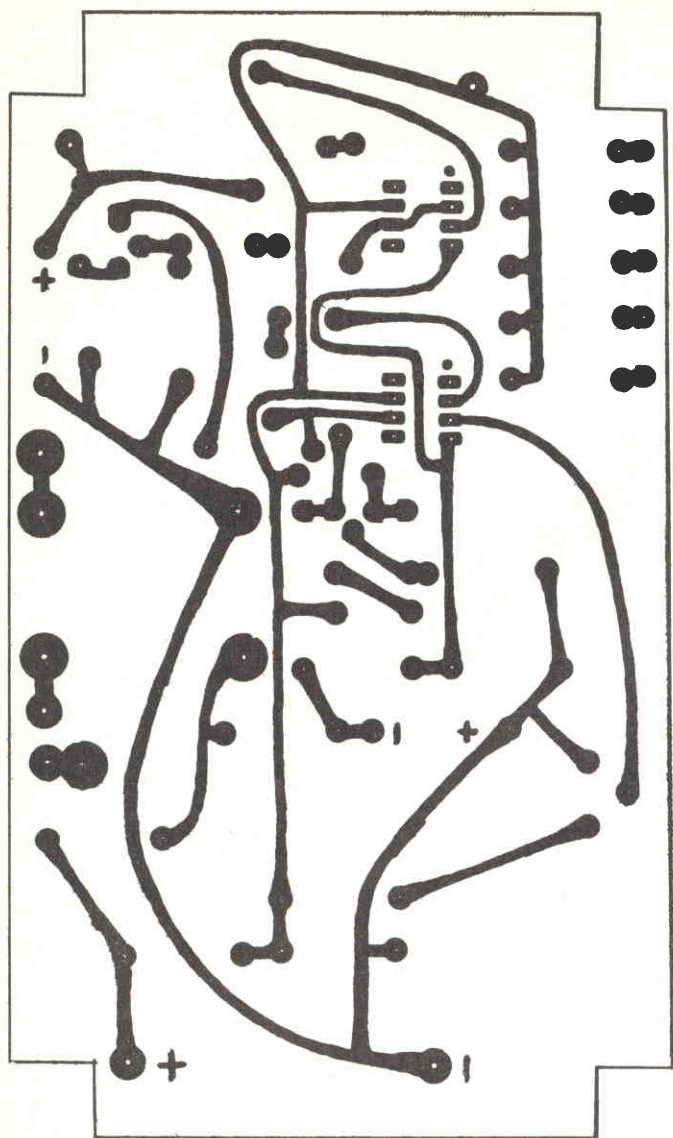
nearmente la tensione ai suoi capi e tale tensione fa poi commutare il comparatore; a questo punto D6 diventa polarizzato inversamente impedendo che C1 si carichi ulteriormente. Poiché C1 si carica solo fino a che il comparatore non si commuta, la tensione generata ai suoi capi è direttamente proporzionale al valore di capacità del condensatore incognito.

Per evitare che C1 si scarichi mentre se ne misura la tensione, viene usato un separatore ad alta impedenza formato da IC2. Anche se la corrente assorbita da questo separatore è scarsissima, ne consegue tuttavia un lentissimo spostamento indietro dell'indice dello strumento; in pratica però lo spostamento è troppo lento per causare qualche problema. Il resistore R13 e lo strumento M1 formano un semplice voltmetro da circa 1 V fondo scala. Volendo, si può usare un voltmetro esterno purché abbia una portata fondo scala inferiore a 8 V (se si usa un tale strumento esterno, si disponga R8 nella portata 1 μ F in modo che un condensatore noto da 1 μ F indichi 1 V). Il condensatore C2 viene usato per evitare oscillazione della sorgente di corrente costante Q1, mentre R9 e R12 proteggono gli amplificatori operazionali nel caso in cui il capacimetro sia spento mentre il condensatore in prova e C1 sono carichi, altrimenti potrebbero scaricarsi attraverso gli amplificatori operazionali danneggiandoli.

L'alimentatore, il cui circuito è riportato nella fig. 2, può fornire corrente sufficiente per alimentare lo strumento.

Costruzione - Il circuito può essere costruito utilizzando un circuito stampato, il cui disegno è mostrato nella fig. 3, dove è visibile anche la disposizione dei componenti sul lato opposto a quello delle piste di rame. Si faccia attenzione a rispettare le polarità dei due condensatori elettrolitici e dei vari diodi. I circuiti integrati sono contrassegnati da una intaccatura.

Il prototipo è stato montato entro una scatola di plastica da 16 x 9,5 x 5 cm con coperchio metallico, che è stato forato per il montaggio di M1, del commutatore di portata S1, del commutatore S2 e dei due morsetti (BP1, BP2). Si noti che per BP1 è stato usato un morsetto rosso in quanto ad esso deve essere collegato il terminale positivo del condensatore in prova. Il cordone di rete fuoriesce da un foro praticato su un lato della scatola di plastica.

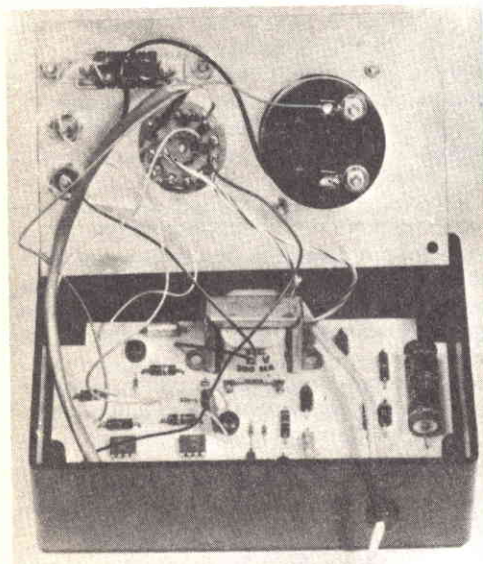
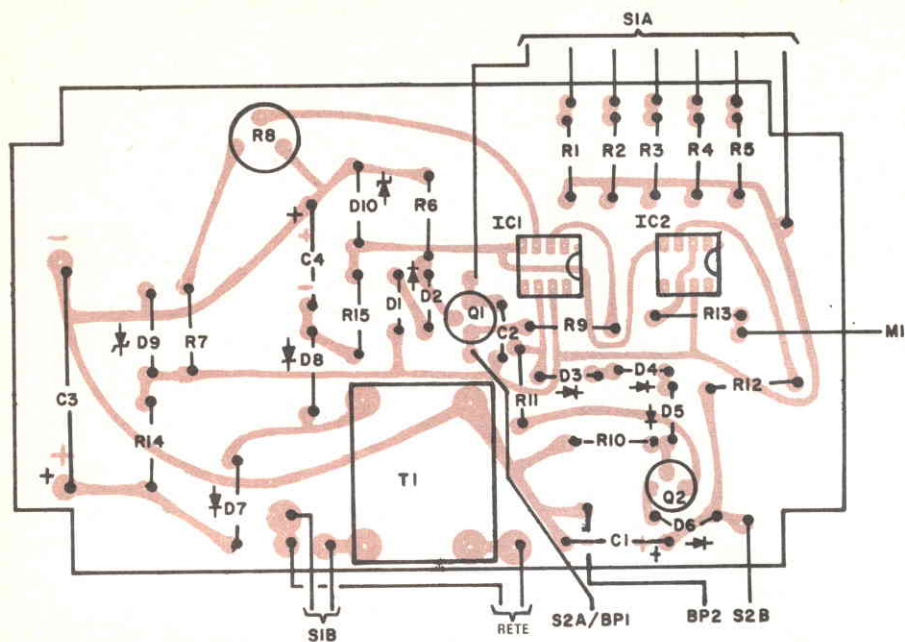


*Fig. 3 - Circuito stampato
in grandezza naturale
e disposizione dei componenti.*

Lo strumento M1 è calibrato linearmente a 1 mA fondo scala; lo si apra con la dovuta attenzione e, usando una decalcomania o altro mezzo di stampa, si segni la scala "MFD" oppure " μF ".

La precisione del capacimetro dipende da due fattori: la precisione intrinseca dello strumento usato e la precisione dei resistori

da R1 a R5. Nella maggior parte dei casi, la precisione dello strumento sarà del 3%, e la esperienza ha dimostrato che, con tolleranza dei resistori del 5%, la precisione complessiva è del 3%. Anche se ciò può sembrare strano, è dovuto al fatto che la maggior parte dei resistori costruiti dalla stessa ditta tende ad essere fuori tolleranza della stessa percentua-



Questa foto mostra il prototipo del capacimetro, montato in una scatola di materiale plastico.

le, riducendo così l'errore percentuale effettivo tra i resistori. Usando resistori al 10%, la precisione sarà del 6% circa.

Calibratura - Prima di impiegare il capacimetro, si usi un piccolo cacciavite per portare l'indice dello strumento esattamente sulla linea dello zero.

Si scelga un condensatore di valore compreso tra $0,5 \mu\text{F}$ e $1 \mu\text{F}$, con tolleranza del 5% o migliore, condensatore che costituirà il campione di calibratura. Si colleghi il condensatore tra BP1 e BP2 (lato positivo su BP1); si disponga il commutatore di portata in posizione "1" (lo strumento indica $1 \mu\text{F}$ fondo scala). Si azioni S2 per staccare la massa dai due circuiti (collettore di Q1 e C1); lo strumento dovrebbe portarsi verso il fondo scala e fermarsi ad un certo valore. Invertendo S2, l'indice dello strumento dovrebbe scendere a zero volt. Si commuti di nuovo S2 e si prenda nota del valore indicato dallo strumento. Alternativamente, si commuti S2 e si regoli R8 finché lo strumento indica il valore esatto del condensatore di calibratura al 5%. Quest'unica calibratura sarà sufficiente per tutte le altre portate. ★

ELETRAKIT TRANSISTOR



Non è
necessario
essere tecnici
per costruire
questa
modernissima
radio
a transistori.

La Scuola Radio Elettra Le permette di montare, con le Sue mani e senza alcuna difficoltà, un modernissimo ricevitore portatile MA-MF a 10 transistori, 5 diodi ed un diodo varicap; nel contempo, la Scuola Le offre un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio, di saperlo riparare da solo e di intraprenderé, se vorrà, il cammino per raggiungere una specializzazione nel campo dell'elettronica.

Elettrakit/Transistor è un Corso per corrispondenza realizzato secondo i più attuali criteri propedeutici; è interamente corredato da illustrazioni a colori e ciò consente un rapido e sicuro controllo di ogni fase di montaggio fino al completamento del ricevitore.

Anche se Lei è giovanissimo, potrà trovare in questo montaggio un divertimento altamente

istruttivo; potrà scoprire così la Sua attitudine alla tecnica elettronica che La avvierà ad una carriera, quella del tecnico elettronico, che oggi è veramente la più ricca di prospettive economiche.

Richieda oggi stesso, senza alcun impegno da parte Sua, più ampie e dettagliate informazioni sul Corso Elettrakit/Transistor. Scriva alla:

*Pres. d'atto Ministero della
Pubblica Istruzione N. 1391*



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

TV a scansione lenta

Il sogno della comunicazione video dilettantistica a lunga distanza fu reso pratico da un articolo di Copthorne MacDonald, comparso nella rivista "QST" nell'agosto e settembre del 1958. Copthorne ideò un sistema per trasmettere segnali TV, il quale richiedeva la stessa larghezza di banda di un normale segnale SSB a voce, dischiudendo la possibilità di comunicazioni TV a lunga distanza nelle bande dilettantistiche HF. Come risultato, si può ora sintonizzare attraverso le bande e sentire un certo numero di segnali raschianti a "scansione lenta" (SSTV) specialmente intorno ai 3,84 MHz, 7,22 MHz e 14,23 MHz.

Scansione lenta e scansione veloce - Come si può immaginare, la differenza fondamentale tra la normale TV a scansione veloce e quella a scansione lenta consiste nelle velocità alle quali le immagini sono riprese e sviluppate. Una camera a scansione veloce suddivide l'immagine incidente in trecentoventicinque sottili linee orizzontali, le scandisce tutte in un trentesimo di secondo e ripete l'intero procedimento trenta volte al secondo. La posizione del punto di scansione viene controllata dai circuiti di deflessione orizzontale e verticale dentro la camera. La quantità variabile di luce riflessa dall'oggetto ripreso fa generare un proporzionale segnale di tensione all'elemento fotosensibile nel tubo della camera.

Il segnale modula (normalmente in ampiezza) la portante e viene recuperato dal rivelatore video nel televisore; viene poi usato per controllare l'intensità del fascio elettronico che colpisce i fosfori dello schermo del cinescopio. Nello stesso tempo, la posizione del fascio viene controllata dai circuiti di deflessione del televisore, che sono bloccati in passo con quelli della camera da impulsi di sincronismo.

Anche se il fascio non rimane in nessuna parte del cinescopio per più di una piccola frazione di millisecondo, la persistenza dei fosfori, insieme al responso dell'occhio umano, consente di vedere un'immagine uniforme.

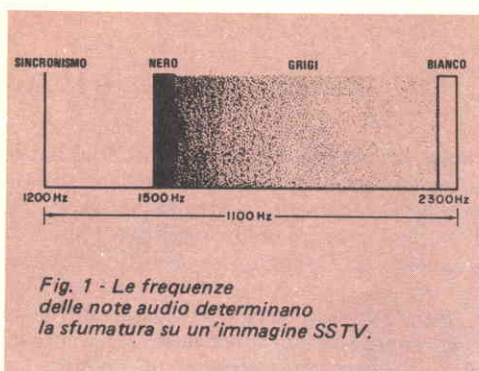
Le camere a scansione lenta ed i tubi immagini relativi funzionano in modo molto

simile, ma ad una frequenza molto più bassa. In questo sistema, un'immagine viene scandita dall'alto in basso in otto secondi; inoltre, viene suddivisa in sole centoventi linee e la frequenza di ripetizione è di sette quadri al minuto.

Poiché la larghezza di banda di un canale d'informazione è proporzionale al numero di bit che vengono trasmessi in un'unità di tempo, i segnali SSTV occupano una sottile porzione dello spettro in confronto con i canali a scansione veloce (6 MHz ciascuno). Infatti, la frequenza bit (cioè la frequenza alla quale vengono inviate unità di informazione) è così lenta che è praticamente impossibile inviarla per mezzo della convenzionale MA. Copthorne risolse elegantemente il problema modulando in frequenza una sottoportante audio che, a sua volta, modula in ampiezza il trasmettitore. Come si vede nella *fig. 1*, la frequenza standard della sottoportante è di 1.200 Hz. Il nero è a 1.500 Hz ed il bianco a 2.300 Hz; gli impulsi di sincronismo si trovano tra 1.200 Hz e 1.500 Hz (più neri del nero) e perciò non appaiono nell'immagine ricevuta. E' necessaria una larghezza di banda di soli 1.100 Hz.

Data la loro breve persistenza, le camere ed i cinescopi a scansione veloce non possono essere usati nel lavoro SSTV. Le parti illuminate a sinistra di una linea svanirebbero prima che quelle a destra fossero sviluppate. Di conseguenza, è necessario uno splendore che duri più a lungo, ottenuto con un tubo a raggi catodici con fosforo P7. Quando il P7 viene colpito da un fascio elettronico, splende brillantemente, ma quando il fascio elettronico si sposta, lo splendore originale scompare e viene sostituito da uno splendore inferiore, che persiste per molti secondi. Un'immagine discernibile rimarrà sul tubo per circa due minuti.

Apparati necessari - Per entrare nel campo della SSTV, prima di tutto occorrono un ricevitore in grado di ricevere la SSB ed un monitor SSTV. Questo può essere un'unità commerciale già funzionante (reperibile sul mercato) oppure un'unità autocostruita. Se si sostituisce il tubo a raggi catodici con fosforo P1 o P4 in un oscilloscopio, si ha il



nucleo di un monitor. Un convertitore che elabori l'uscita audio del ricevitore in una forma utile per l'oscilloscopio può essere costruito abbastanza facilmente.

Qualcosa di nuovo sulla scena della scansione lenta sono i convertitori di scansione che usano convertitori A/D e D/A (A = Analogico; D = Numerico), memorie numeriche e registri di spostamento per generare un'immagine compatibile con un normale televisore domestico. Questi dispositivi sono generalmente disponibili in commercio con uscite RF video pure e/o modulate (canale B o C) e consentono pure l'uso di camere surplus a

LE NOSTRE RUBRICHE

l' elettronica e la medicina

L' ELABORATORE ELETTRONICO IN MEDICINA

PARTE 3^A

LA COLONNA VERTEBRALE SUL VIDEO: PROBLEMI E RISULTATI

Nell'ambito degli studi per ampliare le possibilità della diagnostica radiografica, particolare attenzione viene dedicata alla stereo-radiografia; è infatti evidente che informazioni più precise sulla forma spaziale dello scheletro sarebbero di grande vantaggio, in numerosi casi, per la diagnosi e la pianificazione delle terapie. I relativi procedimenti radiografici hanno però trovato finora impiego clinico soltanto in pochi casi speciali: la ragione è da ricercarsi, oltre che in un maggior irraggiamento per il paziente, soprattutto nei maggiori mezzi richiesti per effettuare e valutare simili radiografie.

I progressi dell'elaborazione elettronica dei dati hanno tuttavia aperto, negli ultimi anni, nuove possibilità: presso la Clinica Ortopedica Universitaria di Münster è stato abbozzato un progetto dedicato alla pianificazione di interventi ortopedici, con l'aiuto

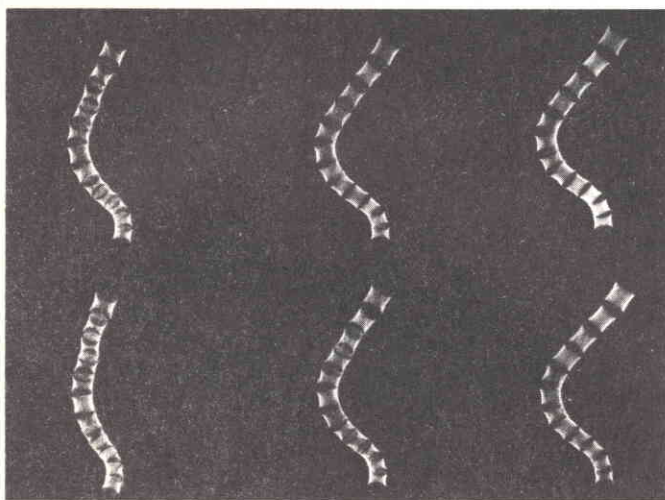
degli elaboratori, in particolare nella regione dell'anca e della colonna vertebrale. Indispensabile premessa per risultati attendibili è la precisa conoscenza dei dati spaziali; in particolare, per la cura della scoliosi il rilevamento della forma tridimensionale della colonna vertebrale è di grande interesse ai fini della diagnosi e della valutazione della riuscita della terapia.

La stereo-radiografia - La radiografia stereoscopica viene eseguita nel modo solito, con l'aiuto di due tubi Röntgen azionati a breve intervallo l'uno dall'altro; poiché le due immagini parziali si sovrappongono sempre in una misura notevole, è necessario, tra uno scatto e l'altro, sostituire il film impressionato con uno nuovo. Per evitare errori dovuti a movimenti del paziente, le due immagini debbono essere riprese nel minor tempo

circuito chiuso a scansione veloce, nel lavoro SSTV. Anche se sono piuttosto costosi, interesseranno molti principianti della SSTV, perché il costo di un monitor speciale a scansione lenta viene eliminato. Collegati a normali televisori, questi convertitori possono produrre immagini di qualità più alta di quelle dei convenzionali monitor a scansione lenta. Inoltre, hanno generalmente modi di "congelamento" che immagazzinano e/o mostrano un'immagine ricevuta finché viene data l'alimentazione.

Per trasmettere immagini a scansione lenta, occorrono un elemento sensibile video,

un modem ed un trasmettitore SSB. L'elemento sensibile può essere o un vidicon collegato ad un dispositivo elettromeccanico di otturazione od uno scansore a punto volante (sistema questo meno costoso). Il modem converte le informazioni video e di sincronismo in note audio, che modulano il trasmettitore. Se si è abbastanza fortunati da avere un convertitore di scansione, possono essere usati un normale Vidicon od una camera CCD. Incidentalmente, essendo in realtà i segnali modulanti SSTV note audio, si possono registrare le immagini con un normale registratore a nastro od a cassette. ★



Serie di rappresentazioni, su schermo video, effettuate nel reparto di ortopedia della clinica universitaria di Münster, di una colonna vertebrale scoliotica, osservata a diversi angoli.

possibile. A Münster è stata usata un'apparecchiatura che permette una frequenza massima di sei immagini al secondo, nel formato 35 x 35 cm. Non sono infatti attualmente reperibili scambiatori di lastre radiografiche sufficientemente rapidi e di formato maggiore, che permettano, ad esempio, di riprendere per intero la colonna vertebrale.

Ai fini della valutazione oggettiva di una stereo-radiografia devono essere completamente noti i dati geometrici della ripresa ed occorre trovare e rilevare punti corrispondenti nelle due immagini parziali, cioè quei punti, nell'immagine di sinistra ed in quella di destra, che rappresentano il medesimo elemento del soggetto. Su queste basi è possibile ricostruire punto per punto la forma, la posizione e la grandezza dell'oggetto ra-

diografato. Dopo aver determinata la geometria della radiografia, si passa al rilevamento dei punti corrispondenti mediante un comparatore stereo, usato anche nella normale fotogrammetria stereoscopica.

Con un particolare comparatore le coordinate dei vari punti dell'immagine vengono misurate e riportate su nastro perforato. L'ulteriore elaborazione avviene mediante un elaboratore elettronico.

Ricostruita così la forma dell'oggetto radiografato, è necessario trovare una modalità di rappresentazione adatta ad un utilizzo pratico. Da un lato si può tentare, rilevando un numero sufficiente di punti, di rappresentare l'oggetto (ad esempio, una vertebra) nella sua totalità e di disegnarne diverse immagini su un tracciatore automatico o su uno

schermo video, entrambi collegati ad un elaboratore elettronico. Per ottenere una buona rappresentazione è però necessario rilevare un numero molto alto di punti; per di più, le parti dell'oggetto non misurate non possono nemmeno essere rappresentate.

Esiste un secondo metodo, se ci si accontenta di riprodurre pochi tratti caratteristici della forma dell'oggetto, sulla base di semplici elementi geometrici. Questo procedimento, per esempio, è valido per quanto riguarda la colonna vertebrale: è infatti sufficiente determinare alcuni punti cruciali dell'immagine radiografica e successivamente, sulla base di un'elaborazione elettronica, adattare un "oggetto modello" ai punti caratteristici; è inoltre possibile rappresentare questo modello in varie posizioni, spostandolo e girandolo nello spazio.

La rappresentazione della colonna vertebrale - Per la rappresentazione tridimensionale di colonne vertebrali scoliotiche, è stato rilevato un certo numero di punti, per ogni vertebra, sui bordi della superficie di base e della superficie superiore, che di solito sono facilmente riconoscibili. I singoli punti sono stati poi ricostruiti nella loro esatta posizione spaziale mediante un elaboratore e risultano disponibili per la rappresentazione sullo schermo di un terminale video nell'angolazione desiderata.

Tale rappresentazione permette di riconoscere l'andamento globale della colonna vertebrale meglio di quanto sia consentito con l'osservazione stereoscopica tradizionale. E' inoltre possibile ottenere una più chiara impressione di movimento nello spazio se si fanno passare in rapida successione sullo schermo immagini ad angoli diversi ed in sequenza, creando così l'impressione di una rotazione dell'immagine sullo schermo.

Al di là della valutazione visiva (puramente soggettiva) delle immagini, le coordinate dei punti ricostruiti possono essere utilizzate per ulteriori elaborazioni oggettivo-numeriche. Sarebbe possibile a tale proposito, per esempio, calcolare la curvatura locale della colonna vertebrale, il punto di massima curvatura, l'angolo tra le superfici di due vertebre, l'angolo totale della scoliosi, della torsione nello spazio, ecc.

E' necessario sottolineare che tutti i valori numerici così ottenuti sono valori numerici assoluti, legati unicamente ad un margine relativamente basso di errori sistematici di mi-

surazione. Al contrario, nel caso dell'osservazione puramente visiva dell'immagine, oltre l'insicurezza generale della valutazione soggettiva, interviene in genere la deformazione della dimensione di profondità, a causa del diverso interesse tra gli occhi ed i due tubi Röntgen.

La "vertebra modello" - Per ricostruire la colonna vertebrale è stato realizzato un semplice modello di vertebra: si tratta di una porzione di iperboloido rotante a struttura singola, di cui si possono variare l'altezza ed il diametro. Grazie a spostamenti e rotazioni attorno ai suoi assi, il modello può essere adattato ai punti misurati sulle vertebre originali. I parametri che ne risultano servono alla ricostruzione dell'intero modello di colonna vertebrale.

Il modello di colonna vertebrale così ottenuto può, a questo punto, essere rappresentato sullo schermo del terminale video, che rende possibile scegliere a piacimento la direzione di osservazione.

Lo stadio attuale del procedimento di valutazione delle radiografie della colonna vertebrale si limita ancora ad un'interpretazione visiva, e dunque soggettiva, delle radiografie stereoscopiche: la struttura spaziale, in particolare nella rappresentazione "stilizzata" con modelli di vertebre, risulta però molto più chiara.

Le immagini riprodotte sul video forniscono informazioni sull'andamento globale della colonna vertebrale, nonché sulla posizione delle singole vertebre. Con un margine leggermente più elevato di errore, vengono inoltre riprodotte le dimensioni e le proporzioni delle vertebre; la loro forma individuale, purtroppo, può essere rappresentata solo con un modello più dettagliato di quello finora usato; il principio dell'adattamento e della costruzione di un modello di colonna vertebrale rimane tuttavia fundamentalmente lo stesso.

Il metodo dell'adattamento di modelli appare il procedimento più ricco di prospettive per una valutazione razionale ed attendibile delle radiografie stereo. Per l'ulteriore sviluppo del procedimento, iniziato alcuni anni fa con le prime elaborazioni sul Sistema/360 IBM dell'Università di Münster, si progettano ora modelli migliorati, ad esempio, per rappresentare e studiare la rotazione delle vertebre attorno all'asse della colonna vertebrale. ★



RICETRASMETTITORE CB MOBILE MA KRIS VICTOR II



Il problema di non riuscire a vedere su quale canale si lavora, a causa dei minuscoli numeri riportati su una manopola di selezione affollata, è stato risolto nel ricetrasmittitore CB mobile MA Kris Victor II. Questo apparato a ventitré canali a sintetizzazione con cristalli presenta un sistema di indicazione a LED alto 9,5 mm, facile da leggere sia da vicino sia a distanza e da qualsiasi angolo fuori asse quando il ricetrasmittitore è montato sotto il cruscotto. Inoltre, una luce verde o rossa chiaramente visibile segnala rispettivamente quando si è in ricezione od in trasmissione.

Le principali caratteristiche piú o meno normali del ricetrasmittitore sono: controllo di volume, squelch variabile, funzionamento come amplificatore di indirizzo al pubblico, jack per altoparlante esterno, S meter illumina-

nato, limitatore automatico del rumore (anl) commutabile, alimentazione nominale di 13,8 V continui, protezione contro le inversioni di polarità, filtro sulla linea di alimentazione e microfono dinamico disinseribile, da premere per parlare.

Le dimensioni dell'apparecchio sono: 21,6 x 19,4 x 7 cm; esso viene fornito completo di accessori per il montaggio mobile, ed è anche disponibile senza sistema di indicazione a LED.

Il ricevitore - La prima FI del ricevitore a doppia conversione è compresa tra 8,006 MHz e 7,966 MHz, ottenuti eterodinando il segnale in arrivo con uno dei sei segnali controllati a cristallo, provenienti dal sintetizzatore nella gamma 34,971 ÷ 35,221 MHz. La seconda FI a 455 kHz viene prodotta me-

scolando la prima FI con uno dei quattro cristalli nella gamma da 8,461 MHz a 8,421 MHz.

Il sistema di presentazione numerica del canale è azionato da pilota-decodificatori a circuiti integrati, che vengono programmati dal commutatore selettore di canale. Il sistema di presentazione è composto da due decadi, una per le unità ed una per le decine del numero del canale.

Nell'amplificatore RF protetto a diodi e nei mescolatori vengono usati transistori bipolari. L'amplificatore RF impiega solo un circuito accordato, il che (insieme con il progetto bipolare) porta ad una reiezione immagine di 40 dB, non proprio alta come avviene solitamente ma che tuttavia è adeguata. La sensibilità, misurata in $0,5 \mu\text{V}$ per 10 dB (segnale + rumore)/rumore con modulazione del 100% a 1.000 Hz, è risultata normale. La reiezione del segnale FI era di 80 dB, mentre la reiezione di altri segnali spuri indesiderati nella gamma vicina a quella CB oscillava da 40 dB a 60 dB.

Per ottenere la selettività, un filtro meccanico nell'entrata FI è seguito da un filtro ceramico interstadio. La reiezione del canale adiacente era di 70 dB, punto nel quale comincia la desensibilizzazione.

Il dispositivo anl è una configurazione di porta in serie. Il sistema agc (controllo automatico del guadagno) è insolitamente uniforme nella regione dei bassi microvolt. Mantiene l'uscita audio entro 1 dB con una variazione d'entrata RF di 20 dB a $1 \mu\text{V}$ ed a $10 \mu\text{V}$. La variazione d'uscita era di 9 dB per una variazione d'entrata di 60 dB a $10 \mu\text{V}$ ed a $10.000 \mu\text{V}$. Per registrare S9 sullo strumento, è necessario un segnale d'entrata di $300 \mu\text{V}$.

La gamma della soglia squelch va da $0,5 \mu\text{V}$ a $30 \mu\text{V}$. La potenza d'uscita dall'amplificatore audio in push-pull di classe B, usando un segnale di prova di 1.000 Hz, è nominalmente di 1 W con il 10% di distorsione armonica totale su un carico di 4Ω o 8Ω , sia in ricezione sia in amplificazione di indirizzo al pubblico. Il responso audio totale, compresa la passa-banda FI, va nominalmente da 500 Hz a 3.000 Hz nei punti 6 dB sotto.

Il trasmettitore - La portante per la parte trasmittente viene generata mescolando la appropriata frequenza di sintetizzazione a cristallo nella gamma dei 34,9 MHz con uno

dei segnali dei quattro cristalli nella gamma da 8,006 MHz a 7,966 MHz. Seguono il mescolatore dei circuiti filtranti contro i responsi spuri. L'uscita del mescolatore va poi alla solita parte di tre stadi RF, che comprende un amplificatore d'uscita di potenza RF, con le sue reti di adattamento e di filtraggio, ed il relé di commutazione d'antenna. Lo schema di modulazione è convenzionale, usando il sistema audio della parte ricevente.

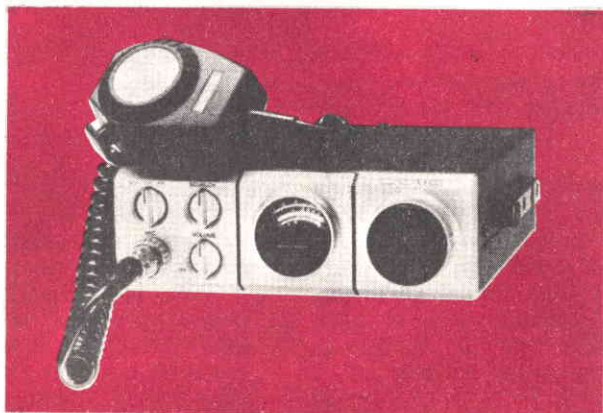
Si è misurata la potenza d'uscita della portante RF in 3,75 W, alimentando il ricetrasmittitore con 13,8 V continui. Un valore di THD del 3,5% è stato misurato con modulazione ad onda sinusoidale al 100%, usando un segnale di prova di 1.000 Hz. Poiché non c'è un controllo automatico di modulazione, alzando l'entrata audio di circa 6 dB sopra il livello richiesto per una piena modulazione, si è ottenuta la tosatura dei picchi sia positivi sia negativi ed un valore di THD del 13%. Tuttavia, in normali condizioni di funzionamento a voce, l'interferenza sui canali adiacenti veniva mantenuta nominalmente a 50 dB sotto. Il responso audio di 6 dB si otteneva da 600 Hz a 6.000 Hz. La tolleranza di frequenza RF su tutti i canali era entro lo 0,002% a 27°C ambientali.

La protezione contro le inversioni di polarità in questo ricetrasmittitore non è di tipo molto convenzionale. Un diodo viene usato in serie con la linea di alimentazione. Un collegamento invertito non permette semplicemente alla corrente di scorrere nel ricetrasmittitore. Con altri metodi di protezione, che usano un diodo collegato in parallelo, si ha l'inconveniente di dover sostituire un fusibile interrotto quando il collegamento all'alimentazione viene fatto con le polarità sbagliate.

Commenti d'uso - L'altoparlante è montato sul lato sinistro della scatola del ricetrasmittitore, di fronte al guidatore del veicolo, per una migliore intelligibilità durante la ricezione. L'indicazione numerica del canale è una caratteristica preziosa. Sfortunatamente, lo strumento S meter è piccolo e non può essere letto con facilità (come nella maggior parte delle unità di questo tipo).

Il dispositivo aln (limitatore automatico del rumore) era estremamente efficace, attenuando impulsi di rumore di $50 \div 60$ dB sopra $1 \mu\text{V}$ virtualmente a zero in presenza di un segnale di $0,5 \mu\text{V}$. ★

RICETRASMETTITORE MOBILE CB MA CRAIG 4104



Il ricetrasmittitore a ventitrè canali a sintesi di frequenza CB MA della Craig, modello 4104, presenta una staffa di montaggio a rapido distacco, che consente di estrarlo comodamente per sicurezza o per trasferirlo su un altro veicolo. Ciò che distingue questo ricetrasmittitore dalla maggior parte degli altri apparati mobili è il pannello frontale, molto moderno e per niente convenzionale. Al posto del solito strumento S/R/F a profilo, al centro del pannello di controllo vi è una zona rotonda nera che, quando l'apparecchio viene acceso, illumina la scala dello strumento. Il selettore dei canali nero illuminato ha un aspetto similare.

Il ricetrasmittitore è dotato di un limitatore automatico del rumore (ANL) sempre in funzione, della cancellazione del rumore (NB) commutabile e del funzionamento di indirizzo al pubblico, tutte funzioni regolabili con un solo commutatore. Dispone inoltre di controlli di VOLUME e di SQUELCH separati e presenta le seguenti, principali caratteristiche: funzionamento alla piena potenza legale, compressione automatica della modulazione (*amc*), jack per altoparlante esterno, LED indicatore della modulazione, microfono che si può distaccare e con spina a connessione rapida, funzionamento nomi-

nale a 12 V c.c. (positivo o negativo a massa) e doppio filtraggio della linea di alimentazione. Il ricetrasmittitore ha le dimensioni di 21 x 17,8 x 6,7 cm.

Il ricevitore - La parte ricevente a doppia conversione è convenzionale. In essa vengono usati cristalli di sintesi appaiati nelle gamme di 37,700 MHz e 10,160 MHz per ottenere una prima FI tra 10,635 MHz e 10,595 MHz ed una seconda FI a 455 kHz; un amplificatore RF d'entrata precede i due mescolatori. Questo sistema fornisce una sensibilità misurata di 0,55 μ V per 10 dB (segnale + rumore)/rumore con modulazione del 30 % a 1.000 Hz.

La selettività del ricevitore viene ottenuta con l'aiuto di un filtro ceramico a 455 kHz, che fornisce una buona reiezione del canale adiacente misurata in media 56 dB. La reiezione dell'immagine primaria (frequenza CB più due volte la prima FI) è stata misurata 75 dB, mentre per la reiezione FI e di altri segnali spuri indesiderati sono stati misurati 75 dB e 55 dB (minimo) rispettivamente.

Il limitatore automatico del rumore è una configurazione con porta in serie. Il circuito di cancellazione del rumore funziona tra i due mescolatori; in esso vengono usati un

amplificatore di impulsi a FET ed una porta a doppio diodo.

Il sistema audio a tre stadi impiega uno stadio finale in push-pull, la cui uscita è stata misurata 4 W con il 5,5 % di distorsione armonica totale all'inizio della tosatura, usando una nota di prova di 1.000 Hz ed un carico di 8 Ω . Il responso in frequenza totale, compresa la banda passante FI, è risultato inferiore 6 dB a 300 Hz e 3.500 Hz.

Le caratteristiche del controllo automatico di guadagno (*agc*) variano con trascurabile azione del controllo *agc* da 1 μV a 10 μV (gamma d'entrata di 20 dB) sui canali da 1 a 16. Sui canali da 17 a 23, il controllo *agc* mantiene l'uscita audio entro 10 dB, con una variazione d'entrata di 20 dB da 1 μV a 10 μV . D'altra parte, la variazione d'uscita è intorno a 8 dB per una variazione d'entrata di 60 dB da 10 μV a 10.000 μV . Un'indicazione di S9 viene ottenuta con segnali nella gamma da 50 μV a 100 μV . La gamma squelch va nominalmente da 0,5 μV a 500 μV .

Il trasmettitore - Cristalli nella gamma 10,615 MHz, appaiati a cristalli nella gamma 37,700 MHz nel sintetizzatore, forniscono la portante ad un mescolatore. Un separatore, un pilota ed un amplificatore di potenza completano il circuito trasmittente RF, che termina con una rete da 50 Ω per l'adattamento dell'uscita e la riduzione delle armoniche.

La modulazione viene ottenuta dal sistema audio del ricevitore. Lo schema di modulazione impiega un *amc* del tipo a compressione, nel quale un potenziale a tensione raddoppiata proveniente dal modulatore viene rimandato al primo stadio audio (usato come amplificatore di parlato in trasmissione). Un LED situato sotto il movimento dello strumento lampeggia in accordo con la modulazione. La commutazione trasmissione-ricezione viene effettuata con un circuito a stato solido.

Alimentando il ricetrasmittitore con 13,8 V c.c., la portante d'uscita RF è di 3,75 W. Cominciando con una modulazione del 50 % e senza compressione, un aumento di 6 dB nel livello audio d'entrata farebbe normalmente salire la modulazione al 100 %. Con questo ricetrasmittitore l'*amc* mantiene la modulazione appena al di sotto del 100 % con un aumento di 16 dB sopra lo stesso livello iniziale d'entrata. Ciò indica un alto

grado di compressione. In queste condizioni, la modulazione ad onde sinusoidali viene ottenuta con 6 % di distorsione armonica totale a 1.000 Hz. Un ulteriore aumento fa sì che il trasmettitore abbia tendenza a tosare con il 100 % di modulazione, con distorsione che sale al 20 % circa.

Con una nota di prova di 400 Hz, la distorsione armonica totale è alquanto più alta. Con il funzionamento a voce, l'interferenza sui canali adiacenti va da 55 dB a 60 dB. Il responso audio oscilla nominalmente da 225 Hz a 6 kHz, mentre la tolleranza di frequenza del trasmettitore è contenuta entro lo 0,00185 % su qualsiasi canale.

Commenti d'uso - Lo strumento del ricetrasmittitore è calibrato in unità S e in potenza relativa in watt. La precisione di quest'ultima indicazione dipende dal rapporto di onde stazionarie. Le scale dello strumento sono incassate, il che rende difficile, da certe posizioni, la lettura della scala delle unità S, posta in alto. Anche i numeri illuminati dei canali sulla scala di selezione sono difficili da leggere, in quanto un po' piccoli.

Nella maggior parte delle condizioni di rumore, il limitatore *anl* è risultato meno efficace del sistema di cancellazione del rumore. Quest'ultimo, pur essendo buono, ha presentato tuttavia lo svantaggio di far diminuire un poco il livello del segnale quando venivano ricevuti segnali da 1 μV a 2 μV .

Il punto d'inizio dell'attenuazione sulla curva di responso, più basso del consueto sulla parte bassa del responso in frequenza, conferisce ai segnali trasmessi un suono più naturale del solito.

Il ricetrasmittitore scorre dentro e fuori della propria staffa di montaggio abbastanza facilmente. Appositi connettori nella parte posteriore del ricetrasmittitore e sulla staffa di montaggio si attaccano o si staccano automaticamente quando l'apparato viene inserito o tolto dalla staffa. Ma ciò vale solo per i fili di alimentazione; il collegamento di antenna invece deve essere fatto per mezzo dell'apposito connettore. La staffa è stata progettata per essere montata sopra o sotto il cruscotto.

In considerazione del suo prezzo e delle sue caratteristiche, il ricetrasmittitore modello 4104 offre prestazioni discrete, in più vanta una linea particolarmente moderna, che lo rende attraente agli utenti CB in cerca di un apparato un po' diverso dai soliti. ★

STAZIONE DI BASE CB PER MA LAFAYETTE COM-PHONE MARK II



Una versatile stazione di base che usa
un sintetizzatore di frequenza

L'apparecchio Com-Phone Mark II costituisce la versione per l'uso come stazione di base del ricetrasmittitore mobile Com-Phone 23 della Lafayette descritto nel numero di Febbraio 1976 della nostra rivista. Il modello Mark II, come anche il corrispondente modello per stazione mobile, utilizza esclusivamente componenti a stato solido ed un circuito sintetizzatore di frequenza per coprire tutti i ventitré canali. Esso ha due caratteristiche speciali che lo contraddistinguono, la prima delle quali è costituita dalla presenza di una cornetta impugnabile simile a quella di un apparecchio telefonico che consente un ascolto privato, riducendo anche il disturbo che può essere provocato dal rumore generato da altre sorgenti esterne. La seconda particolarità è costituita dalla presenza di un pulsante, contrassegnato con la scritta HI/LO (Alto/Basso), che può essere usato per ridurre la potenza di uscita del trasmettitore al valore di 1 W, nel caso in cui si debbano effettuare comunicazioni vicine.

Il ricetrasmittitore Com-Phone Mark II è provvisto inoltre di un altoparlante disposto internamente che può essere inserito oppure disinserito.

Tra le altre caratteristiche sono particolar-

mente interessanti un circuito automatico limitatore del rumore (anl) sempre in funzione, un circuito di squelch variabile, un circuito esaltatore del campo di variazione che serve per il controllo automatico della modulazione (cam); è possibile inoltre usare l'apparecchio per la diffusione sonora verso diversi ascoltatori, sono previsti morsetti per il collegamento di un altoparlante esterno e di un registratore a nastro, è stato inserito uno strumento indicatore della potenza del segnale trasmesso e del segnale ricevuto (S/rf) e, infine, vi è una spia luminosa che segnala quando si sta trasmettendo.

Il ricevitore - Lo schema della sezione ricevitrice è quello classico a doppia conversione, in cui la prima frequenza intermedia va da 10,695 MHz a 10,595 MHz e la seconda è di 455 kHz. Il sintetizzatore si avvale di sei cristalli nella gamma dei 37,7 MHz e di quattro cristalli nella gamma dei 10,160 MHz per generare le frequenze intermedie.

L'amplificatore per radiofrequenza è del tipo con base a massa ed il secondo mescolatore è costituito da un diodo a cristallo, in modo da ottenere una grande sensibilità unitamente ad un basso rumore. La selettività è assicurata da un filtro ceramico che funziona

alla frequenza di 455 kHz. La sezione di bassa frequenza è costituita da un amplificatore a tre stadi con un normale amplificatore finale push-pull in classe B (questa sezione in bassa frequenza è anche utilizzata come modulatore dello stadio trasmettitore).

Il valore della sensibilità del ricevitore dichiarato dal fabbricante è di $0,7 \mu\text{V}$, mentre il valore risultante dalle prove effettuate era leggermente migliore di $0,5 \mu\text{V}$, con un rapporto (segnale + rumore)/rumore pari a 10 dB e con una modulazione del 30%; la frequenza del segnale usato per la prova era di 1.000 Hz. La selettività o la reiezione dei canali alterni era molto buona, risultando pari come minimo a 60 dB, rispetto al livello di $0,5 \mu\text{V}$. La reiezione del segnale con frequenza immagine primaria (cioè la frequenza del canale CB più due volte la prima frequenza intermedia) era di 80 dB, mentre la reiezione del segnale con frequenza immagine secondaria (cioè la frequenza del canale CB più due volte la seconda frequenza intermedia) era compresa fra 35 dB e 40 dB. La reiezione del segnale con frequenza uguale alla prima frequenza intermedia risultava pari a 38 dB, mentre la risposta ad altri segnali spurii era inferiore almeno a 40 dB.

Il sistema per il controllo automatico del guadagno risultava in grado di mantenere la variazione del livello del segnale audio di uscita entro 10 dB in corrispondenza di una variazione di 80 dB del segnale di ingresso, cioè da $1 \mu\text{V}$ a $10.000 \mu\text{V}$ (si manifestavano circa 8 dB di variazione del segnale di uscita in corrispondenza del cambiamento del segnale di ingresso da $1 \mu\text{V}$ a $10 \mu\text{V}$). Per ottenere un'indicazione dello strumento di misura pari a S9 era necessario applicare un segnale con livello pari a $150 \mu\text{V}$.

Il funzionamento del circuito per la limitazione automatica del rumore era buono. La potenza del segnale audio di uscita, misurata con un segnale di prova a 1.000 Hz nell'istante in cui le creste cominciavano ad essere tagliate, risultava pari a 2,5 W con un carico di 8Ω e con una distorsione dell'11%, mentre risultava pari a quasi 4 W con un carico di 16Ω e con una distorsione armonica totale del 10%.

Il trasmettitore - La sezione trasmettrice è realizzata secondo lo schema convenzionale che comprende uno stadio sintetizzatore, uno stadio miscelatore e alcuni stadi amplificatori, rispettivamente, per la sezione a ra-

diofrequenza, per la sezione pilota e per la sezione di potenza; nel sintetizzatore vi sono quattro cristalli per la gamma di frequenza dei 10,625 MHz, oltre ai cristalli per la frequenza di 37,7 MHz. Una rete di adattamento a pi greco, composta da due sezioni, serve per effettuare l'adattamento tra l'impedenza di uscita di 50Ω del trasmettitore e quella dell'antenna e per filtrare le armoniche. La commutazione dell'antenna è realizzata mediante un commutatore elettronico, mentre la commutazione di altri circuiti avviene mediante relé.

Il livello di uscita della portante a radiofrequenza era di 4 W, misurato sia con lo strumento usato per le prove sia con quello del ricetrasmittitore. Lo strumento indicatore di cui è dotato il modello Mark II reca una scala calibrata direttamente in watt per un carico di 50Ω non reattivo (ROS 1 : 1). L'apparecchio comprende un circuito regolatore di tensione che permette di mantenere il livello della potenza di uscita costante al valore di 4 W, entro un ampio campo di variazione della tensione di alimentazione, intorno al valore della tensione alternata di linea per cui esso è progettato.

Con un segnale di prova a 1.000 Hz, il circuito per la regolazione automatica della modulazione manteneva un valore di modulazione del 90% e con un andamento sinusoidale, in corrispondenza di un aumento del livello del segnale audio di ingresso pari a 20 dB al di sopra del livello necessario per produrre una modulazione del 50%. Senza l'intervento del circuito per il controllo automatico della modulazione si sarebbe ottenuto il medesimo incremento con un aumento del livello del segnale di ingresso di soli 5 dB. La distorsione armonica totale con l'alto valore disponibile di compressione si è mantenuta inferiore al 10%.

In condizioni di funzionamento dinamico (cioè usando il segnale vocale), la modulazione risultava contenuta entro il valore massimo del 100%, provocando una interferenza nei canali adiacenti di -55 dB nominali. La risposta in bassa frequenza tra i punti a -6 dB risultava compresa tra 550 Hz e 7.000 Hz circa, ed il valore massimo della deviazione della frequenza del segnale a radiofrequenza di ogni canale era inferiore allo 0,002%.

Impressioni d'uso - L'aspetto estetico del modello Mark II si discosta alquanto da quel-

lo dei comuni apparecchi per stazione di base CB. Il mobiletto entro cui esso è racchiuso ha la superficie superiore composta anteriormente da un pannello inclinato e posteriormente da una nicchia entro cui è alloggiata la cornetta. Sul pannello di controllo vi è un pulsante contrassegnato Cornetta/Altoparlante mediante il quale l'operatore può scegliere il tipo di ascolto che preferisce. Quando il pulsante è in posizione "Premuta", la ricezione avviene sia tramite l'altoparlante sia tramite la cornetta; quando esso è in posizione "Rilasciata", la ricezione avviene attraverso l'altoparlante fino al momento in cui la cornetta viene rimossa dal suo ricettacolo: a questo punto infatti il segnale viene trasferito dall'altoparlante alla cornetta. Durante il funzionamento dell'apparecchio come impianto di diffusione sonora, solamente l'altoparlante esterno è in funzione, e la manopola per il controllo del volume serve per regolare il guadagno del microfono.

La qualità del segnale acustico emesso dalla cornetta è paragonabile a quella che si può ottenere normalmente con un apparecchio telefonico, mentre la qualità del suono emesso dall'altoparlante interno di cui è

provvisto il ricetrasmittitore è migliore di questa, poiché il suono stesso acquista naturalezza.

La cornetta può essere rimossa; è anche possibile sostituire al posto di questa un microfono da tavolo di tipo normale quando si effettua l'ascolto tramite l'altoparlante interno.

Le dimensioni dello strumento indicatore sono sufficienti per permettere una facile lettura. Il ricevitore è molto silenzioso in assenza di segnali tanto che è possibile addirittura pensare che sia spento quando non viene captata nessuna trasmissione. Tuttavia, anche segnali molto deboli vengono ricevuti molto chiaramente, grazie alla caratteristica di sensibilità eccezionalmente buona. Se si considera, inoltre, che il ricetrasmittitore Mark II presenta anche una selettività ottima, una versatilità di ascolto ed una caratteristica di espansione del campo di variazione, che avviene tramite il controllo automatico della modulazione e che consente di mantenere un elevato livello di modulazione senza disturbare i canali adiacenti, si vede chiaramente che questo apparecchio rappresenta una scelta ottima come stazione di base per CB. ★

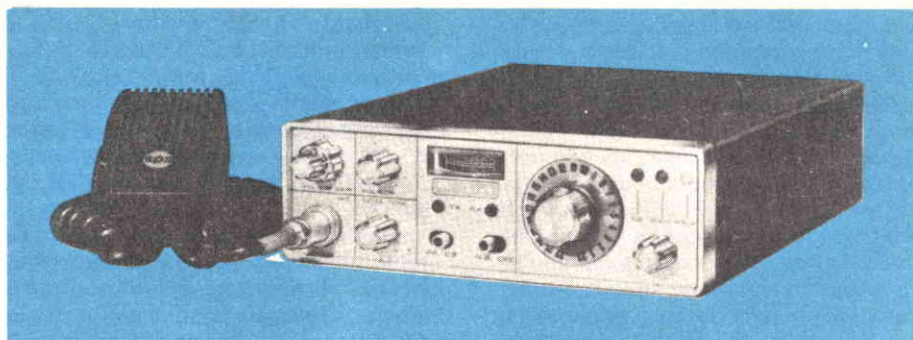


RICETRASMETTITORE MA PER CB PACE MOD. 145

Un apparecchio per uso mobile con due canali supplementari per le trasmissioni meteorologiche

Il ricetrasmittitore Mod. 145 della Pace è un apparecchio controllato da un sintetizzatore a quarzi che, oltre a funzionare sui ventitrè canali della banda CB, può ricevere due canali, situati a 162,400 MHz ed a 162,550 MHz, utilizzati negli Stati Uniti per diffondere informazioni meteorologiche. Su questo apparecchio, previsto per l'uso su mezzi mobili, si ritrovano tutte le funzioni tradizionali: sintonia fine, regolazione di guadagno in alta frequenza ed audiofrequen-

za, squelch, strumento indicatore della potenza emessa e dell'intensità del segnale ricevuto, limitatore automatico di rumore (anl), circuito di soppressione del rumore (NB), possibilità di impiego per la diffusione sonora al pubblico, prese per altoparlante esterno, lampada indicatrice del passaggio in trasmissione. Il ricetrasmittitore è progettato per essere alimentato da un impianto elettrico con tensione nominale di 12 V, avente indifferentemente positivo o negativo a



massa. Nel circuito di ingresso del suo alimentatore sono incorporati un diodo di protezione contro le inversioni di polarità ed un filtro antidisturbi.

L'apparecchio misura 25,5 x 19 x 5,5 cm ed ha un prezzo superiore alle 200.000 lire.

Descrizione generale - Il ricevitore fa uso di un circuito a doppia conversione; a seconda del canale selezionato, un cristallo, scelto tra un gruppo di sei con frequenze comprese tra 16,965 MHz e 17,215 MHz, viene utilizzato per ottenere la prima frequenza intermedia, compresa tra 10,000 MHz e 10,040 MHz; la seconda frequenza intermedia è a 455 kHz, ed è ottenuta sfruttando un cristallo scelto tra un gruppo di quattro, funzionanti tra 9,545 MHz e 9,585 MHz.

Lo stadio amplificatore in alta frequenza è protetto da diodi ed è seguito dai due stadi mescolatori e da un filtro passa-banda ceramico centrato sui 455 kHz; vi sono poi due stadi amplificatori a frequenza intermedia. Il primo di essi è accoppiato mediante circuiti accordati che, insieme con il filtro ceramico già citato, conferiscono al ricevitore la necessaria selettività. Il segnale passa poi ad un rivelatore con circuito duplicatore di tensione, seguito dal circuito di limitazione automatica del rumore. Il sistema per la regolazione automatica del guadagno fa uso di un rivelatore con circuito duplicatore di tensione, che viene sfruttato anche per azionare lo squelch. L'amplificatore finale audio ha il classico circuito in classe B e viene usato anche come modulatore in trasmissione.

Il circuito di soppressione del rumore "sente" gli impulsi di rumore all'uscita del primo mescolatore e blocca l'ingresso degli stadi a frequenza intermedia mediante un

diodo commutatore.

I due canali per la ricezione delle trasmissioni meteorologiche sono contrassegnati con le sigle WX1 e WX2 e sono equipaggiati con cristalli da 50,6166 MHz e 50,5666 MHz; queste frequenze vengono triplicate e fatte "battere" con il segnale ricevuto per ottenere la prima frequenza intermedia di 10,7 MHz, che viene successivamente mescolata con un segnale a 10,245 MHz, anch'esso generato da un cristallo, per ottenere la seconda frequenza intermedia a 455 kHz.

Per ottenere su questi canali la migliore ricezione, si agisce sul comando di sintonia fine in modo da portare la seconda frequenza intermedia sul fianco della caratteristica del filtro ceramico così da convertire in modulazione di ampiezza la modulazione di frequenza con cui i segnali sono trasmessi. Per la ricezione può essere usata la normale antenna per la banda CB.

In trasmissione, il necessario segnale nella banda dei 17 MHz, ricavato dal sintetizzatore a cristalli, viene mescolato con il segnale generato da uno dei quattro cristalli che lavorano nel campo da 10,000 MHz a 10,040 MHz, in modo da ottenere la portante desiderata. L'emissione di segnali spuri è minimizzata dai circuiti passa-banda che seguono il mescolatore del trasmettitore. La sezione trasmettitrice è completata da uno stadio di disaccoppiamento, dallo stadio pilota e dallo stadio finale di potenza. Il circuito di uscita comprende un filtro a tre celle che realizza l'adattamento ad un carico di 50 Ω e comprende una trappola contro interferenze verso i segnali TV.

La commutazione dell'antenna fra trasmettitore e ricevitore è ottenuta elettronicamente mediante un commutatore a diodo.

Il guadagno della sezione ad audiofrequenza del trasmettitore è regolato mediante un sistema di controllo automatico della modulazione.

Risultati delle prove - Dalle prove condotte si è rilevata una sensibilità di $0,5 \mu\text{V}$ per un rapporto $(S + R)/R$ di 10 dB (cioè un valore di sensibilità pari a quello dichiarato dalla casa costruttrice); questo valore è stato misurato con una portante modulata al 30% da un segnale a 1.000 Hz. Le creste della sinusoide all'uscita audio cominciano ad apparire tagliate per potenze superiori ai 3 W; con questo livello di potenza la distorsione armonica totale è del 10%; questa misura è stata effettuata usando un segnale a 1.000 Hz ed un carico da 8Ω .

La ricezione dei segnali spuri è risultata migliore di 50 dB, eccetto che nella zona intorno ai 24 MHz, dove essa è di 30 dB. La ricezione del segnale immagine è invece apparsa migliore di 60 dB. La ricezione del canale adiacente è risultata di 40 dB dal lato delle frequenze più basse e di 60 dB dal lato delle frequenze più alte; questa particolarità fa sospettare una asimmetria nella curva di attenuazione del filtro ceramico o nella risposta dei circuiti passa-banda. La banda passante globale del ricevitore, misurata all'uscita audio tra i punti di taglio a 6 dB, è risultata compresa tra 350 Hz e 3.500 Hz.

Il sistema per la regolazione automatica del guadagno è risultato in grado di contenere entro 10 dB la variazione del livello di uscita del segnale audio che si verificava in corrispondenza di una variazione del livello del segnale di ingresso in alta frequenza da $1 \mu\text{V}$ a $10 \mu\text{V}$ (20 dB), ed entro 14 dB quella che si verificava in corrispondenza di una variazione di ingresso da $1 \mu\text{V}$ a $10.000 \mu\text{V}$ (80 dB). Lo strumento misuratore dell'intensità del segnale ricevuto indicava S9 con un livello del segnale di ingresso in alta frequenza pari a $100 \mu\text{V}$. Il campo di regolazione della soglia del circuito di squelch è risultato compreso fra $0,35 \mu\text{V}$ e $400 \mu\text{V}$.

Non si è misurata la sensibilità sui canali per trasmissioni meteorologiche; per essa la casa costruttrice indica un valore di $2 \mu\text{V}$ per un rapporto $(S + R)/R$ di 20 dB; ciò corrisponde ad una sensibilità migliore di $1 \mu\text{V}$ per un rapporto $(S + R)/R$ di 10 dB. Comunque, in qualche prova di ascolto, si è riscontrata un'ottima ricezione.

Alimentando il ricetrasmittente con una

sorgente di tensione continua da 13,8 V, si è misurata in uscita una portante di 4 W. È stato possibile ottenere una modulazione sino al 100% con una distorsione armonica totale limitata entro il 7,5%. Il sistema di controllo automatico della modulazione (amc) non ha una grande efficacia nell'evitare la sovrarmodulazione, che si manifesta con un netto taglio dei picchi positivi e negativi.

Usando un segnale di prova a 1.000 Hz e alzando il suo livello di 10 dB oltre a quello richiesto per una modulazione del 50%, il trasmettitore risulta leggermente sovrarmodulato, e sui canali adiacenti si manifesta un'interferenza con livello di circa 50 dB al di sotto del segnale utile; con un aumento di 15 dB l'interferenza peggiora e sale a 40 dB al di sotto del segnale utile. L'interferenza che si manifesta pilotando il trasmettitore con il normale segnale vocale risulta di $45 \div 50$ dB al di sotto del segnale utile. La banda passante globale del trasmettitore, misurata tra i punti di taglio a 6 dB, si estende dai 550 Hz ai 5.000 Hz; la precisione della frequenza portante in alta frequenza sui vari canali è sempre migliore dello 0,002%.

Impressioni d'uso - Il ricetrasmittente, racchiuso in un mobiletto nero, con il pannello frontale in alluminio e le manopole cromate, è esteticamente gradevole; due interruttori a levetta miniaturizzati servono rispettivamente per selezionare il funzionamento come ricetrasmittente o come amplificatore per diffusione sonora, e per inserire il sistema di soppressione del rumore (dall'esame dello schema elettrico si constata che contemporaneamente viene inserito anche il limitatore automatico del rumore). L'efficienza di questi due sistemi per la eliminazione del rumore è apparsa leggermente inferiore alle aspettative.

Un'apposita manopola seleziona il funzionamento sulla banda CB o la ricezione di ciascuno dei due canali meteorologici; le frequenze per cui questi due canali sono predisposti sono indicate sul manuale che accompagna l'apparecchio.

Lo strumento di misura, illuminato lateralmente, ha una scala scritta in blu su sfondo nero; ciò può rendere leggermente difficile la sua lettura. L'altoparlante ovale (da 6,4 cm) si affaccia sulla parte posteriore dell'apparecchio; la nitidezza del segnale che esso emette è però tale da risultare perfettamente udibile e comprensibile. ★



con
RADIORAMA

**sempre al passo
con la tecnica**

**OFFERTA
AMICIZIA**

13 numeri a sole **8.000** lire

Si abboni o rinnovi il Suo abbonamento a Radiorama entro il 31 gennaio 1978: con la formula "OFFERTA AMICIZIA" riceverà 13 numeri per sole 8.000 lire anziché 10.400 lire (uno sconto pari al 25%). L'abbonamento da Lei sottoscritto non risentirà di eventuali variazioni del prezzo di copertina. L'importo per l'abbonamento può essere versato sul C.C.P. N. 2/12930 intestato a: SCUOLA RADIO ELETTRA S.p.A. - Redazione RADIORAMA - Via Stellone 5 - 10126 Torino oppure può essere spedito con assegno circolare o bancario o con cartolina-vaglia.

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

In RADIORAMA il lettore, oltre ai servizi di informazione, troverà molti articoli a carattere costruttivo, corredati di schemi, elenco materiali ed istruzioni per realizzare nuove ed originali apparecchiature elettroniche.

Come proteggere le antenne radio dai danni dei fulmini

Tutti conosciamo gli effetti indiretti che il fulmine produce sulle comunicazioni dilettantistiche: in alcune notti estive, le tremende scariche statiche possono rendere la banda degli 80 m quasi inutilizzabile; inoltre, non bisogna dimenticare le conseguenze dirette di un fulmine che colpisce una stazione dilettantistica, conseguenze che vanno da elementi d'antenna vaporizzati a motori rotatori bruciati, isolamento liquefatto in cavi di controllo e coassiali e conduttori fusi.

Nella stazione vera e propria possono accadere molti inconvenienti; nel ricevitore le bobine d'antenna possono fondere o i contatti del commutatore di banda possono saldarsi insieme; valvole e transistori possono andare distrutti, i diodi ed i condensatori, specialmente nell'alimentatore, possono "saltare". Anche se dall'esterno la scatola del rotatore di controllo può sembrare a posto, nell'interno può presentarsi come un insieme di componenti bruciati e in cortocircuito. In casa, metà delle luci può essere bruciata e le rimanenti si accenderanno sempre, con l'interruttore sia chiuso sia aperto. Le prese di rete possono fuoriuscire dalle loro scatole infisse nei muri e, se avviene un incendio, i vigili del fuoco, strappando apparecchiature e tagliando cavi, possono provocare danni maggiori di quelli causati dal colpo di fulmine.

Una "catastrofe" del genere è stata sperimentata da alcuni dilettanti la cui antenna era stata colpita dal fulmine; ciò però non significa che un'antenna esterna favorisca questo disastro. Al contrario, un'antenna ben installata crea un cono di protezione il cui diametro è pari all'incirca all'altezza dell'anten-

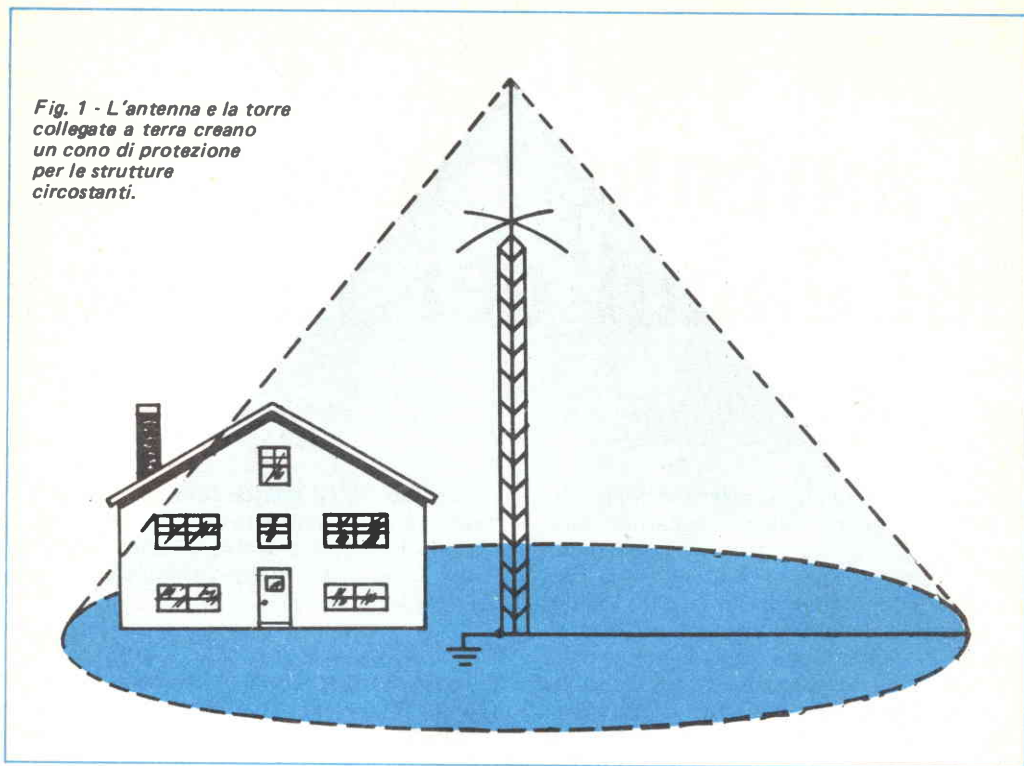
na stessa. Molti dilettanti infatti hanno lavorato per vari anni con antenne che costituiscono l'oggetto più alto in prossimità delle loro case, senza subire danni provocati da fulmini (fig. 1).

Per proteggere le antenne e le apparecchiature ad esse collegate, è sufficiente realizzare un percorso diretto dall'antenna alla terra, di modo che le scariche elettriche captate dall'atmosfera saranno scaricate senza danni a terra e non dovranno cercarsi un percorso verso terra attraverso gli apparati ai quali l'antenna è collegata. Le unità di scarica statica, generalmente spinterometri miniatura, sono inserite nelle discese di antenne riceventi per radio e televisione e sono messe a terra nel punto in cui entrano nel fabbricato. I deboli segnali in entrata passano senza difficoltà attraverso l'intervallo tra gli elettrodi, ma le cariche statiche di alta tensione "saltano" tale intervallo e sono deviate a terra.

I fili coassiali possono essere collegati in serie con un cavo coassiale ed essere usati in applicazioni di trasmissione quando il rapporto di onde stazionarie sulla linea non è troppo alto. Tuttavia, non sono realmente necessari quando una linea coassiale ben installata viene usata con un'antenna collegata a terra per la corrente continua. Un classico sistema di arresto per discesa bifilare, del tipo autocostituito, è illustrato nella fig. 2.

Usando un cavo coassiale per alimentare un'antenna, occorre rispettare le norme vigenti contro i fulmini collegando il suo schermo direttamente a terra nel punto in cui il cavo entra nel fabbricato. Per eseguire questa operazione, si monti un adattatore

Fig. 1 - L'antenna e la torre collegate a terra creano un cono di protezione per le strutture circostanti.



coassiale su una staffa metallica resistente alla corrosione appena fuori o dentro l'apertura attraverso la quale il cavo arriva nel locale che contiene le apparecchiature radio. Si colleghino il cavo coassiale proveniente dall'antenna ad un'estremità dell'adattatore usando un connettore adatto ed il cavo proveniente dal trasmettitore all'altra estremità; si fissi poi la staffa ad un elettrodo di terra con un conduttore di grossa sezione steso il più possibile in linea retta.

Conduttori di terra - Un conduttore di terra deve avere una sezione minima almeno pari a quella di tutti i conduttori che vengono collegati a terra con esso; in ogni caso, il conduttore di terra non deve avere un diametro inferiore a 2,5 mm e deve essere di rame, bronzo, acciaio ramato o di materiale equivalente. Il conduttore può anche essere un filo nudo o isolato e deve essere protetto contro danni meccanici; inoltre, deve essere collegato all'elettrodo di terra con un percorso corto il più possibile senza piegature

brusche, altrimenti le forti correnti che lo percorrono durante un colpo di fulmine possono ionizzare l'aria che si trova nella piegatura e abbandonare il conduttore in quel punto per cercare un altro percorso verso terra, provocando così molti danni.

Quando è possibile, come elettrodo di terra deve essere usato un tubo d'acqua metallico interrato, qualunque sia la sua lunghezza; tuttavia, se la parte interrata è (o sembra sia) inferiore a 3 m, deve essere integrato con un altro elettrodo di terra, che può essere un tubo di ferro fortemente galvanizzato o di acciaio con diametro esterno di 30 mm, un tondino di rame da 12 mm oppure un altro elettrodo di terra infilato nel terreno per un minimo di 2,5 m; questo elettrodo può sostituire la terra realizzata con tubo d'acqua interrato, se quest'ultimo non è disponibile. Se il suolo è secco e sabbioso, due o più elettrodi infilati nel terreno, spazati tra loro di almeno 2 m e collegati insieme, possono essere usati per ottenere una resistenza di terra più bassa; infatti, tutti gli elettrodi di terra

disponibili devono essere collegati insieme per abbassare il piú possibile la resistenza di terra.

E' interessante notare le differenze tra i sistemi di terra per la protezione contro i fulmini ed un sistema radiale interrato per un piano terra radiale di antenna verticale; il primo usa elettrodi interrati profondamente nel terreno; il secondo invece è interrato solamente per pochi centimetri. Tuttavia, non vi è nulla da obiettare se si collegano le estremità ed i punti centrali dei conduttori radiali per una protezione in piú contro i fulmini.

Si colleghino a terra tutte le strutture di supporto, comprese quelle montate sui tetti dei fabbricati; le torri metalliche sono in genere collegate a terra adeguatamente, ma è opportuno stendere un conduttore di grossa sezione tra le parti metalliche poste sulla sommità di una struttura di legno che regge un'antenna orizzontale e l'elettrodo di terra. Se il paletto regge solo un'antenna a filo, si estenda una bacchetta metallica 30 cm circa al di sopra della sua cima come bacchetta antifulmine. Tutti i fili radiali "piano terra" e lo schermo della discesa coassiale devono essere collegati a terra prima di regolare l'antenna alla desiderata frequenza di funzionamento. Quando il punto di alimentazione del radiatore verticale è isolato dal sistema radiale, può essere inserita un'unità di scarica coassiale tra il connettore e la discesa avente lo scopo di convergere ad assorbire le cariche statiche provenienti dal radiatore verticale

dell'antenna.

Sfortunatamente, la messa a terra di un'antenna "trappola" multibanda nel punto di alimentazione non protegge le sue trappole dalle correnti statiche di alta intensità nel caso di un colpo di fulmine; la soluzione ottimale sarebbe quella di inserire uno spinterometro in parallelo a ciascuna trappola, regolato per la minima spaziatura, il quale non provoca archi nelle normali condizioni di funzionamento. Tuttavia, molti dilettanti sono in grado di riparare semplicemente o sostituire la trappola, se questa è stata danneggiata dal fulmine.

Dentro la stazione dilettantistica - Per ottenere la massima sicurezza, si colleghino tutti i mobiletti metallici, i microfoni, i tasti e le scatole di controllo ad una comune linea di terra. Le case di piú recente costruzione spesso hanno prese di rete a tre terminali, il cui terminale centrale è collegato al neutro a terra della linea di rete. Usando adatti cordoni di rete con il conduttore centrale collegato a tutti i telai, questi saranno automaticamente collegati a terra quando la spina rete viene inserita nella presa.

Chi seguirà i suggerimenti forniti in questo articolo, avrà buone probabilità di evitare che le sue apparecchiature vengano danneggiate dal fulmine; purtroppo però un colpo di fulmine, anche se indiretto ma vicino, crea nei dintorni un tale campo di alta energia che punte indotte di tensione fino a parecchie migliaia di volt sono state misurate su locali linee rete durante forti tempeste elettriche. Occasionalmente, queste punte di tensione trovano la loro strada verso terra attraverso gli apparati collegati alla rete danneggiandone i componenti. Gli operatori prudenti staccano le spine rete e le antenne quando si avvicina un brutto temporale o quando la stazione resta per qualche tempo incustodita. In quest'ultimo caso però non conviene staccare la discesa d'antenna lasciandola stesa sul pavimento. Collegato o non collegato, il solo conduttore sicuro in una tempesta è un conduttore collegato a terra. Se il commutatore selettore d'antenna collega a terra tutte le posizioni tranne quella in uso, quando si abbandona il locale della stazione conviene lasciare il commutatore in una posizione di Escluso. Infine, non si dimentichi di staccare il cavo di controllo del rotatore e di inserirlo in una presa con tutti i terminali collegati all'elettrodo di terra. ★

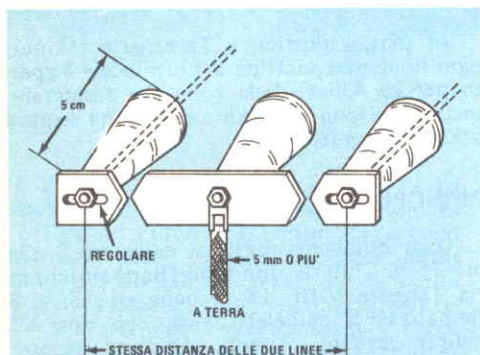
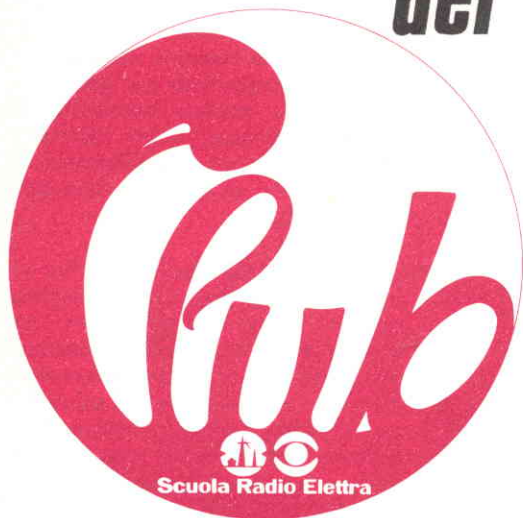


Fig. 2 - Spinterometro antifulmine per discesa bifilare.

Le nostre rubriche

l'angolo dei



A cura di FRANCO RAVERA

FLASH DAI CLUB

NOVARA

Club Amici di Novara della Scuola Radio Elettra - corso Risorgimento, 39/E - Novara aperto ogni sabato dalle ore 17 alle ore 19. Per informazioni telefonare al n. 35.315 di Novara (prefisso 0321). Gli Amici novaresi attendono anche gli Alunni provenienti dalle province di Pavia, Milano e Varese.

ROMA

La domenica mattina è sempre stata, fino dall'epoca della fondazione, il momento di incontro per gli Allievi di Roma e del Lazio. Ricordiamo che la nuova sede del Club è situata a Roma in via Prenestina, 72 - telefono 75.44.88.

BERGAMO

Gli Allievi di Bergamo si sono trasferiti nella nuova sede di via Enrico Fermi, 11. Il Club è attualmente aperto con il seguente orario: giovedì ore 18 - 20,30; sabato ore 15 - 19,30; domenica ore 9 - 12,30. L'orario potrà subire eventuali modifiche in base alle

esigenze degli Allievi.

Al Club sono naturalmente i benvenuti anche gli Amici del Circolo Culturale Radiantistico che negli anni passati hanno generosamente ospitato il Club Amici della Scuola Radio Elettra, allora in fase di organizzazione.

Per informazioni, telefonare al n. 21.68.21 di Bergamo.

VENETO

Come già segnalato su Radiorama di novembre 1977, il primo Club del Veneto sta per iniziare la propria attività.

La sede è situata a Mellaredo di Pianiga, in un punto facilmente accessibile dalle zone di Venezia, Treviso e Padova, dove il signor Antonio Milan ha allestito un accogliente locale al quale stanno affluendo in questi giorni le prime attrezzature tecniche inviate dalla Scuola Radio Elettra.

Tutti gli Allievi del Veneto interessati alla iniziativa del Club locale possono fin d'ora prendere contatto per informazioni con il signor Milan, telefono 41.99.14 - Mellaredo di Pianiga (prefisso 041).

BOLOGNA

Club Amici di Bologna della Scuola Radio Elettra - via del Colle, 35 - Ponticella di S. Lazzaro di Savena.

Il Club è aperto per gli Amici emiliani ogni sabato dalle ore 15 alle ore 18,30. Per informazioni telefonare al n. 48.20.64 di Bologna.

COMO

In piazza Portici, a Tavernerio (Como) ogni domenica mattina il Club locale è aperto per gli Allievi della zona che desiderano incontrarsi con altri Alunni per una sempre utile collaborazione.

MONOPOLI

Ogni domenica mattina, dalle ore 8 alle ore 13, il Club di Monopoli (Bari) situato in via Tenente Vitti, 13 accoglie gli Allievi e simpatizzanti dell'elettronica, che possono sempre contare, oltrechè sull'aiuto reciproco, anche sui qualificati consigli del signor Angelo Fiume, antico Allievo della Scuola Radio Elettra, e vero appassionato di ogni argomento riguardante l'elettronica in genere.



GENOVA: alcuni giovani del gruppo sportivo Amici di Genova della Scuola Radio Elettra.

GENOVA

Gli Allievi ed Amici liguri appassionati di sport hanno trovato presso il Centro Sportivo Libertas (via don L. Perrone, 5 - Genova Sestri) un simpatico punto di incontro ricco di svariate iniziative.

Come attività, sono previste per la corrente stagione l'organizzazione di un torneo regionale ed interregionale di tennis da tavolo e la partecipazione a vari tornei locali, un torneo interzone del Ponente con squadre a sette di giovani nati dal 1961 al 1964, la formazione di una squadra pallavolo in vista dei tornei primavera-estate '78, corsi di nuoto per i giovani, ecc...

Per informazioni rivolgersi in sede il martedì alle ore 21, oppure al Sig. Carlo Settimo, tel. 470.758 di Genova, il lunedì ed il martedì dalle ore 9 alle ore 10.



LECCE: un momento della riunione tenutasi per organizzare il futuro Club (foto di Gigi Parlanti).

LECCE

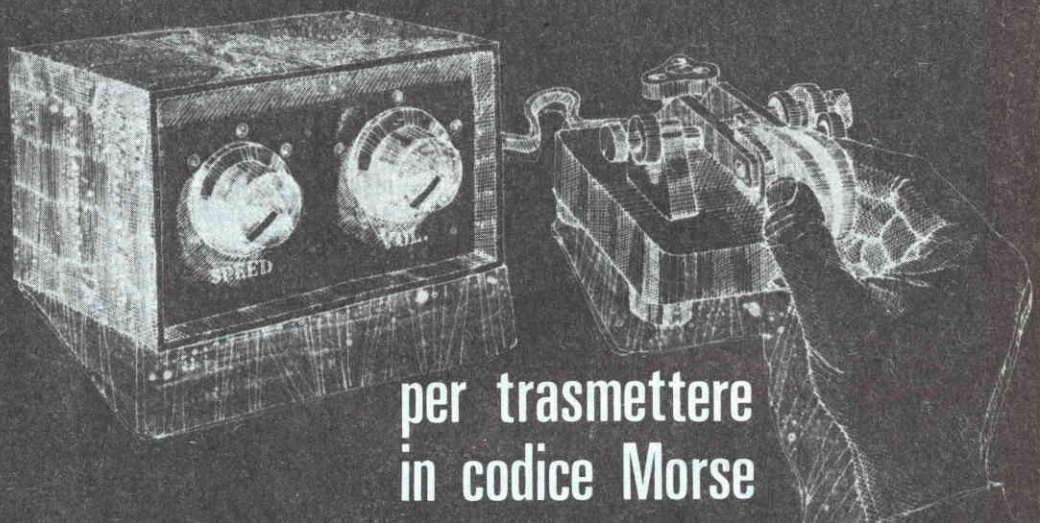
Esistono buone probabilità che a Lecce nasca presto il terzo Club di Puglia, destinato ad offrire un punto di incontro sempre più vicino agli Allievi locali, molti dei quali in passato si sono talvolta recati fino a Monopoli affrontando un viaggio non indifferente.

Si è infatti tenuta recentemente a Lecce una riunione preliminare cui ha partecipato un folto gruppo di Alunni provenienti da Lecce e da varie località del Salento, per gettare le basi di questa nuova iniziativa di cui si è fatto promotore il signor Luigi Buizza (via Q. Sella, 11 - tel. 41.224 - 73100 Lecce).

In occasione di questo incontro, coordinato dal Funzionario locale della Scuola Radio Elettra, tra gli oltre cinquanta Allievi presenti hanno preso la parola i signori Sandro Invidia, Fabrizio Bonazzi, il Reverendo Don Giovanni Pezzuto, il ragioniere Maurizio Fusaro ed il dottor Franco Chimenti, che hanno manifestato il proprio entusiasmo per l'iniziativa del Club, cui sono disponibili a dare l'apporto della competenza acquisita seguendo i corsi della Scuola.

Non appena si troverà un locale idoneo, in Lecce città o nei dintorni, con la collaborazione degli Alunni locali anche il Club di Lecce potrà diventare una realtà, di cui contiamo poter riparlare molto presto.

SEMPLICE MANIPOLATORE ELETTRONICO



per trasmettere
in codice Morse

Per trasmettere in codice Morse in modo quasi perfetto è molto comodo l'uso di un manipolatore elettronico. La maggior parte dei manipolatori disponibili in commercio è relativamente costosa, ma è facile costruirne un tipo economico, usando dispositivi TTL ed un paio di circuiti integrati temporizzatori 555.

Il manipolatore che presentiamo ha una frequenza orologio variabile (velocità) ed un oscillatore a nota laterale; può essere usato per manipolare un trasmettitore CW o come oscillofono. Il circuito funziona con qualsiasi alimentazione convenzionale di 5 V c.c.; poiché assorbe una corrente di soli 40 mA, può persino essere alimentato a batterie, assicurando molte ore di funzionamento con pile ordinarie.

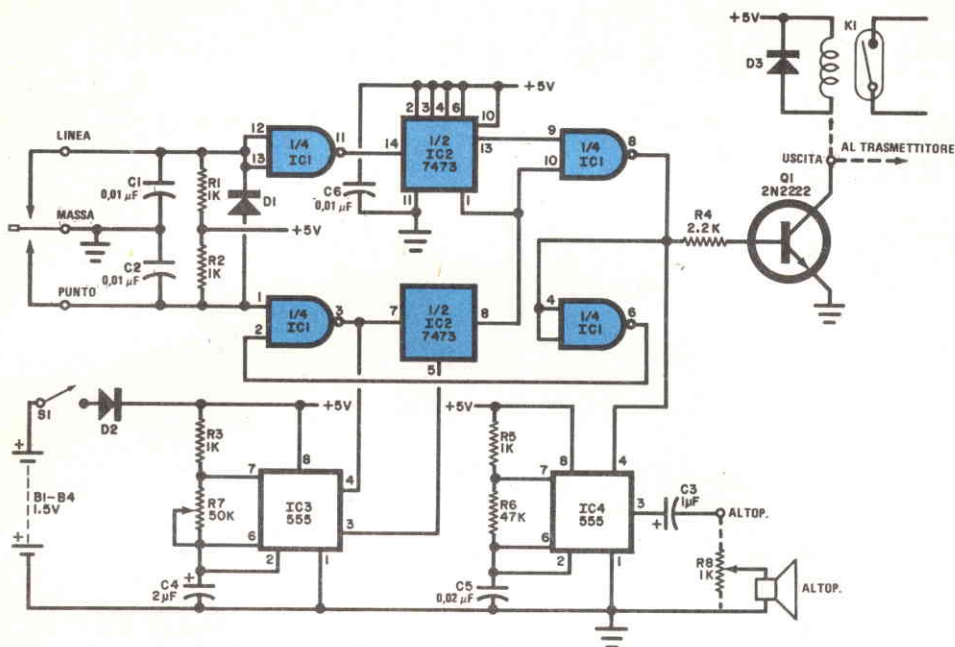
La porta NAND quadrupla a due entrate IC1, come si vede nello schema, elimina la maggior parte dei diodi comunemente usati in altri circuiti manipolatori e fornisce un segnale a livello TTL per il resto del circuito. Il flip-flop doppio IC2 genera le linee ed i punti con un rapporto 3:1, con gli spazi larghi un punto. Il temporizzatore IC3 serve come generatore orologio del sistema con il

potenziometro R7 che funge da controllo di velocità. Il temporizzatore IC4 genera un segnale audio producendo una nota laterale, in modo che si può ascoltare quanto si sta trasmettendo.

Il transistore d'uscita Q1 è necessario se si intende usare il circuito per manipolare un trasmettitore. Se si vuole la manipolazione negativa di griglia, si aggiunga al circuito, com'è illustrato, il relé K1, il quale isola il circuito manipolatore dalle tensioni usate nel trasmettitore.

L'insieme può essere montato su una bassetta perforata, seguendo la tecnica di collegamento da punto a punto, oppure su un circuito stampato; non vi è nulla di critico per quanto riguarda la disposizione delle parti e delle connessioni.

Se lo si desidera, ai temporizzatori separati IC3 e IC4 si può sostituire un IC temporizzatore doppio. Il potenziometro di controllo della velocità, R7, che si monta sul pannello frontale della scatola in cui il manipolatore è racchiuso, deve essere, per migliorare la linearità, di tipo logaritmico inverso; l'oscillatore laterale di nota può essere regolato per produrre nell'altoparlante la nota desiderata.



Il circuito del relé è per la manipolazione negativa di griglia e l'oscillatore di nota serve da oscillofono.

MATERIALE OCCORRENTE

B1-B2-B3-B4 = pile da 1,5 V
 C1-C2-C6 = condensatori a disco da 0,01 μ F
 C4 = condensatore elettrolitico da 2 μ F - 16 V
 C5 = condensatore a disco da 0,02 μ F
 D1-D2-D3 = diodi raddrizzatori al silicio
 IC1 = IC porta NAND quadrupla a due entrate tipo MC7400 oppure SN7400 o equivalente
 IC2 = IC flip-flop doppio SN7473, oppure MC7473 o equivalente
 IC3-IC4 = IC temporizzatori 555 (sostituibili con un IC temporizzatore doppio)
 K1 = relé
 Q1 = transistor tipo 2N2222, oppure BSX45, oppure BSW61 o equivalente

R1-R2-R3-R5 = resistori da 1 k Ω - 1/2 W
 R4 = resistore da 2,2 k Ω - 1/2 W
 R6 = resistore da 47 k Ω - 1/2 W
 R7 = potenziometro logaritmico inverso da 50 k Ω
 R8 = potenziometro da 1 k Ω
 S1 = interruttore semplice
 Altoparlante da 8 Ω , bassetta perforata o circuito stampato, scatola metallica adatta, supporto per le batterie, manopola di controllo, tasto telegrafico, filo per collegamenti, stagno, minuterie di montaggio e varie.

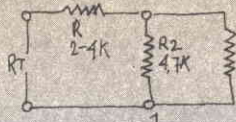
Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, Via Saluzzo 11 bis 10125 Torino.

Se si intende usare il manipolatore con un trasmettitore, il circuito deve essere racchiuso in una scatola metallica collegata a terra per ridurre la possibilità di interferenza RF. Si può facilmente fabbricare un tasto laterale, montandolo in modo che i contatti siano dentro la scatola ed il braccio esca attraverso

una fessura praticata nella scatola stessa. Occorre naturalmente assicurarsi che il braccio si possa muovere liberamente, senza venire in contatto con la scatola metallica.

Dopo aver montato il manipolatore, se ne controlla il funzionamento sia in trasmissione sia come oscillofono. ★

UN MILLIVOLTMETRO CMOS PER AGGIORNARE L'ANALIZZATORE



$$R_T = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2}}$$

$$= 2.4 + \frac{1}{\frac{1}{4.7}}$$



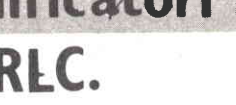
$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$= \frac{3.3 \times 3.9}{3.3 + 3.9}$$



$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$= \frac{2.2 \times 2.2}{2.2 + 2.2}$$



$$L_T = L_1 + L_2$$



Accoppiamento RC, elementi di calcolo degli amplificatori e formule per i circuiti RLC.

PARTE 3^a

Con il presente articolo chiudiamo la serie dedicata all'uso delle calcolatrici scientifiche tascabili quali strumenti per imparare l'elettronica; esamineremo in quest'ultima parte l'accoppiamento RC, i calcoli fondamentali di uno stadio amplificatore e le relazioni che sussistono nel caso dei circuiti RLC.

elettrico è disegnato nella *fig. 1*, quando la reattanza capacitiva X_C è pari a 1Ω e la resistenza R è pari a 100Ω . Si ricorre alla seguente equazione:

$$Z = \sqrt{-X_C^2 + R^2}$$

e si ottiene:

$$1 \times^2 + 100 \times^2 = \sqrt{x}$$

Visualizzatore numerico: 100.0049998.

Si calcoli il valore della corrente, nel caso in cui la tensione di ingresso V_{in} è pari a 100 V . Facendo ricorso all'equazione che esprime la legge di Ohm: $I = V_{in}/Z$, si ottiene:

$$100 \div 100.0049998 =$$

Visualizzatore numerico: 9.999500044-01. Con questa intensità di corrente, qual è il valore della tensione di uscita che si manife-

Accoppiamento RC - Quando l'accoppiamento fra due stadi successivi di un amplificatore viene realizzato per mezzo di un circuito composto da un resistore e da un condensatore (RC), la tensione di uscita risulta disponibile in corrispondenza del resistore, secondo quanto è illustrato nella *fig. 1*. La reattanza (X_C) presentata dal condensatore risulta essere una funzione della frequenza, e determina il valore percentuale della tensione applicata all'ingresso del circuito RC, che è disponibile in corrispondenza dei terminali di uscita.

Quando il valore della reattanza presentata dal condensatore è basso rispetto a quello della resistenza, quasi tutta la tensione di uscita si manifesta ai capi del resistore; ciò può essere facilmente verificato eseguendo qualche semplice calcolo. Come esempio, si determini il valore dell'impedenza di ingresso presentata dal circuito RC, il cui schema

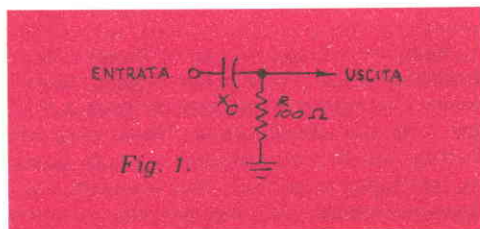


Fig. 1.

sta ai capi del resistore? Si fa ancora ricorso alla legge di Ohm, utilizzando la relazione: $V_R = IR$, e si ottiene:

$$.9999500044 \times 100 =$$

Visualizzatore numerico: 99.99500044.

Si osservi che il valore della tensione di uscita è pari quasi al 100% di quello della tensione di ingresso.

Si determini il valore della potenza di uscita, facendo ricorso all'equazione seguente: $P = I^2 R$, si otterrà:

$$.999950004 x^2 \times 100 =$$

Visualizzatore numerico: 99.99000105.

Si ripetono ora tutti i calcoli fatti fino a questo punto, utilizzando i seguenti dati di ingresso: $X_C = R = 100 \Omega$. Si dovrebbero ottenere i seguenti risultati:

$$Z = 141.4213562 (\Omega)$$

$$I = 7.071067813-01 (A)$$

$$V_{usc.} = 70.71067813 (V)$$

$$P = 50.00000002 (W).$$

Vediamo ora di quanto sono diminuiti il valore della tensione e quello della potenza, passando dal caso in cui la reattanza capacitiva X_C era pari a 1Ω al caso in cui questa è di 100Ω . L'equazione seguente fornisce la risposta al quesito circa la riduzione di tensione verificatasi:

$$dB = 20 \log (V_2/V_1)$$

si ottiene:

$$20 \times (70.71067813 \div 99.99500044) \log =$$

Visualizzatore numerico: -3.009865686.

Per calcolare la diminuzione della potenza si utilizza la seguente equazione: $dB = 10 \log (P_2/P_1)$; si ottiene:

$$10 \times (50.00000002 \div 99.99000105) \log =$$

Visualizzatore numerico: -3.0098657.

Si osservi che, sia nel primo sia nel secondo caso, il livello è diminuito di 3 dB. I calcoli testè eseguiti comprovano che, in corrispondenza della frequenza alla quale il valore della reattanza capacitiva X_C uguaglia quello della resistenza R , la tensione che si manifesta ai capi del resistore R subisce una diminuzione del 70,7%, mentre la potenza dissipata entro il resistore R subisce un calo del 50%. La frequenza alla quale avviene questo fenomeno viene comunemente chiamata frequenza di taglio, o frequenza a mezza potenza, oppure frequenza a -3 dB.

Come esercizio per imparare ad usare la calcolatrice tascabile, si calcolino i valori dei parametri che si ottengono in corrispondenza della frequenza alla quale $R = 10 X_C$. Si dovrebbero ottenere i risultati seguenti:

$$Z = 100.4987562 (\Omega)$$

$$I = 9.950371903-01 (A)$$

$$V_{usc.} = 99.50371903 (V).$$

Di quanto è più basso il valore della tensione di uscita rispetto a quello della tensione di ingresso? Eseguendo una semplice sottrazione, si ottiene il seguente risultato:

$$100 - 99.50371903 =$$

Visualizzatore numerico: 0.496281 (V).

I calcoli mostrano che la tensione di uscita subisce una riduzione molto modesta in corrispondenza della frequenza alla quale $X_C = 0,1 R$. Partendo da ciò possiamo ricavare un'equazione che esprima la capacità C , in modo da poter calcolare il valore necessario di questa:

$$R = 10/(2\pi fC)$$

da cui si ottiene:

$$C = 10/(2\pi fR)$$

Quest'ultima equazione è molto utilizzata per determinare il valore della capacità del condensatore d'accoppiamento, da interporre fra gli stadi di amplificazione, necessaria per trasferire un segnale dai morsetti di ingresso a quelli di uscita del circuito RC, mantenendo minime le perdite di tensione. Si rammenti che è anche possibile ricavare una equazione del tutto simile alla precedente, valida per la frequenza alla quale la risposta del circuito diminuisce del 70,7% (frequenza a -3 dB):

$$R = X_C$$

da cui si ottiene:

$$R = 1/(2\pi fC) \quad e \quad C = 1/(2\pi fR).$$

L'utilità di questa equazione può venire dimostrata per mezzo degli esempi seguenti.

In un circuito RC, qual è il valore della capacità C che bisogna attribuire al condensatore, in modo che il punto a -3 dB cada alla frequenza di 40 Hz, nel caso in cui R sia pari a 240.000Ω ?

$$2 \times \pi \times 40 \times 240.000 = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 1.65786399-08.

Il valore di capacità richiesto è quindi pari approssimativamente a $0,016 \mu F$; può essere tranquillamente impiegato un condensatore da $0,02 \mu F$. Nel caso in cui la tensione del segnale applicato all'ingresso fosse pari a 10 V e la frequenza pari a 40 Hz, all'uscita si manifesterebbe un segnale con ampiezza di 7,07 V.

Aumentando il valore della frequenza a 400 Hz, la reattanza diverrebbe pari a $0,1 X_C$ ed il potenziale di uscita raggiungerebbe il valore di 9,95 V, ottenendo così un calo di soli 0,05 V ($10 - 9,95 = 0,05$).

Facendo ancora riferimento al circuito

trattato in precedenza, si calcoli il valore della capacità C necessario affinché un segnale con ampiezza di 10 V e con frequenza di 100 Hz, applicato all'ingresso, produca un segnale di uscita con ampiezza di 9,95 V. In questo caso ci si deve accertare che il valore X_C della reattanza capacitiva non sia maggiore di 0,1 R. Ricorrendo all'equazione

$$C = 10 / (2\pi fR)$$

si ottiene:

$$10 \div (2 \times \pi \times 100 \times 24 \text{ EE } 4) =$$

Visualizzatore numerico: 6.63145596-08.

Non è necessario aggiungere che è opportuno utilizzare un condensatore con capacità maggiore; un valore adatto di capacità può essere costituito, questa volta, da 0,068 μF .

Nel caso in cui si abbia un circuito RC composto da un condensatore con capacità pari a 0,05 μF , qual è il valore minimo della resistenza R affinché il punto a -3 dB cada alla frequenza di 120 Hz? Utilizzando la formula seguente:

$$R = 1 / (2\pi fC)$$

si ottiene:

$$2 \times \pi \times 120 \times .05 \text{ EE } +/- 6 = 1/x$$

oppure:

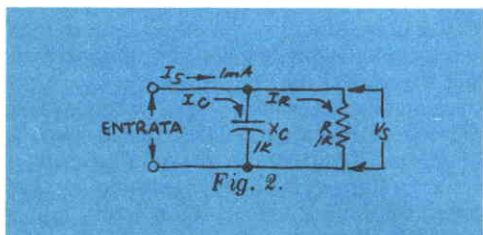
$$2 \times \pi \times 120 \times .05 \text{ EE } 6 +/- 1/x$$

Visualizzatore numerico: 26525.82384.

Ciò significa che il valore di R necessario dovrebbe essere pari approssimativamente a 26.500 Ω .

Quale dovrebbe essere invece il valore della resistenza R nel caso in cui si volesse ottenere una tensione di uscita inferiore solamente di una piccolissima quantità alla frequenza di 120 Hz? In tal caso il valore della reattanza capacitiva X_C non dovrebbe risultare superiore a 0,1 R. Allo scopo, è sufficiente aumentare il valore della resistenza R di dieci volte, fino a portarlo a 265.000 Ω .

Si consideri il circuito RC parallelo il cui schema elettrico è disegnato nella fig. 2, e si supponga che una tensione si sviluppi ai capi



del circuito a causa di una variazione della corrente. Si consideri prima il caso in cui il condensatore non è presente. Una corrente dell'intensità di 2 mA applicata in corrispondenza dei terminali di ingresso produce allora una differenza di potenziale di 2 V ai capi del resistore R:

$$.002 \times 1000 =$$

Visualizzatore numerico: 2.

Si consideri poi il caso in cui sia il resistore R sia il condensatore C siano presenti nel circuito e che la reattanza capacitiva X_C sia pari a 1000 Ω . Qual è il valore dell'impedenza presentata dal circuito? Si utilizzi la formula seguente:

$$Z = R X_C / \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

ottenendo:

$$1000 \times 1000 \div (1000^2 + 1000^2) \sqrt{x} =$$

Visualizzatore numerico: 707.1067813.

La tensione che si sviluppa ai capi del circuito viene calcolata mediante la formula seguente: $V = IZ$, che fornisce:

$$.002 \times 707.1067813 =$$

Visualizzatore numerico: 1.414213563.

Di quanto è diminuito il livello della tensione, rispetto al caso in cui nel circuito non era presente il condensatore? Il rapporto tra le due tensioni si ottiene semplicemente dividendo V per 2:

$$1.414213563 \div 2 =$$

Visualizzatore numerico: 7.071067815-01.

A quale livello si porta la tensione quando il valore della reattanza capacitiva X_C scende a 100 Ω ? Si determini innanzitutto il valore dell'impedenza Z:

$$1000 \times 100 \div (1000^2 + 100^2) \sqrt{x} =$$

Visualizzatore numerico: 99.50371903.

Si osservi la brusca diminuzione subita dalla impedenza del circuito. Tenendo questo presente, qual è il valore della tensione di uscita?

$$.002 \times 99.50371903 =$$

Visualizzatore numerico: 1.990074381-01.

In questo caso, quando cioè $X_C = 0,1 R$, il livello della tensione di uscita è sceso al valore di circa 0,2 V, pari ad un decimo del potenziale che sussiste nel caso in cui non vi è nessun condensatore presente. Tutto ciò illustra l'effetto di filtraggio esercitato da un circuito RC parallelo. La diminuzione è pari a circa il 90%.

Qual è il valore della capacità C necessario affinché venga mantenuto il livello di filtraggio sopra calcolato fino alla frequenza minima di 100 Hz? Per calcolare questo dato, si utilizzi l'equazione:

$$C = (1/2\pi f X_C)$$

si otterrà:

$$2 \times \pi \times 100 \times 100 = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 1.59154943-05.

Un condensatore da 20 μF dovrebbe essere sufficiente.

Calcolo dei circuiti amplificatori - Gli amplificatori contengono un certo numero di circuiti RC serie e parallelo per effettuare le

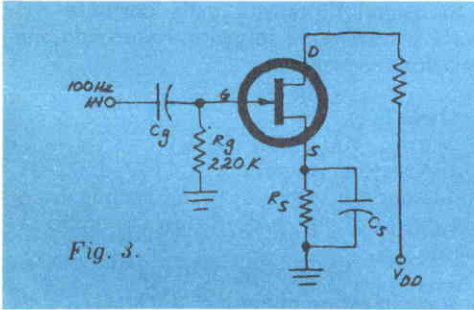


Fig. 3.

operazioni di disaccoppiamento, accoppiamento interstadio e filtraggio. Lo stadio amplificatore a FET, il cui schema elettrico è disegnato nella *fig. 3*, fa uso di un circuito RC serie di accoppiamento, inserito nel circuito dell'elettrodo di controllo (GATE), e di un circuito RC parallelo di polarizzazione e filtraggio, inserito nel circuito facente capo all'elettrodo sorgente.

Il circuito di accoppiamento di ingresso è composto da elementi i cui valori sono scelti in modo tale da compensare la caratteristica dell'impedenza di ingresso del FET e la risposta alle basse frequenze dello stadio. L'impedenza di ingresso presentata dal FET è molto elevata e, di conseguenza, la resistenza di ingresso presentata dallo stadio amplificatore dipende dal valore del resistore di controllo R_g . Il valore del resistore di sorgente R_s determina la polarizzazione controllo-sorgente, mentre il condensatore di sorgente C_s elimina ogni possibilità di controreazione, la cui presenza provocherebbe una diminuzione del guadagno offerto dallo stadio amplificatore.

Qual è il valore di R_s necessario affinché il punto di lavoro sia caratterizzato da un valore della corrente tra il collettore e la sorgente pari a 15 mA e della tensione dell'elettrodo di controllo pari a $-7,5$ V? Ricorren-

do alla formula $R_s = V_c / I_D$, si ottiene:
 $7,5 \div .015 =$

Visualizzatore numerico: 500.

Se la risposta in frequenza del circuito di ingresso deve presentare il punto di taglio a 100 Hz, quale valore della capacità C_g deve essere adottato? Il punto a -3 dB corrisponde alla frequenza alla quale X_C è uguale a R:

$$2 \times \pi \times 100 \times 22 \text{ EE } 4 = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 7.234315592-09. Il valore adatto di C_g è quindi pari approssimativamente a 0,007 μF . Poiché il valore effettivamente impiegato non è critico, si può adottare in questo caso un condensatore da 0,01 μF .

Se si vuole che il filtro inserito nel circuito facente capo all'elettrodo sorgente funzioni in modo efficiente alla frequenza di 100 Hz, il valore della reattanza presentata da C_s deve essere pari a 0,1 R_s , cioè deve essere pari a 50 Ω ($500/10$). Il valore della capacità C_s si calcola ricorrendo all'equazione:

$$C_s = 1/(2\pi f R)$$

$$2 \times \pi \times 100 \times 50 = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 3.183098861-05.

Un condensatore da 31,8 μF può quindi essere tranquillamente adottato in questo caso.

Circuiti RLC - I sistemi elettronici comprendono spesso circuiti composti da resistori, condensatori ed induttori, collegati secondo varie combinazioni, in modo da formare reti risonanti ed antirisonanti. Un esempio di ciò è mostrato nella *fig. 4*, che illustra lo schema di un semplice circuito serie.

Le tensioni che si sviluppano ai capi di ciascuno dei tre componenti del circuito risultano fuori fase, poiché la tensione di origine capacitiva è in ritardo di 90° rispetto alla corrente, mentre la tensione di origine induttiva è in anticipo di 90° rispetto alla corrente, come è possibile vedere chiaramente dal diagramma vettoriale disegnato nella *fig. 4*. Le relazioni che sussistono tra le

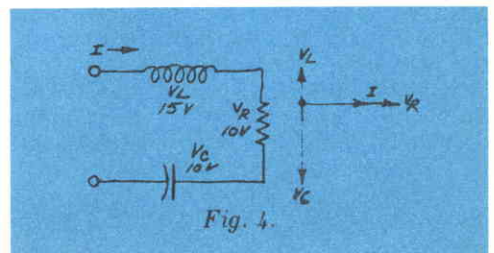


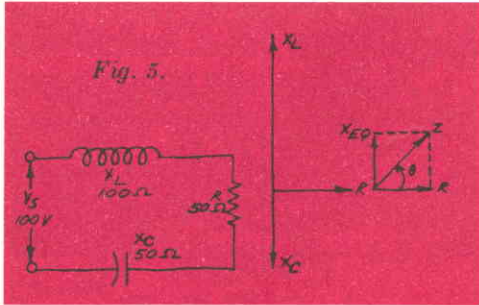
Fig. 4.

fasi dipendono dalla frequenza e dalle grandezze relative della resistenza, della induttanza e della capacità. L'equazione che fornisce il valore della tensione della sorgente è la seguente:

$$V_S = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

Sostituendo in questa equazione i valori delle tensioni dati nella *fig. 4*, si ottiene il seguente valore di V_S :

$$10 x^2 + (15 - 10) x^2 = \sqrt{x}$$



Visualizzatore numerico: 11.18033988.

Come è già stato fatto per il semplice circuito RC serie, è possibile tracciare anche in questo caso il diagramma vettoriale, che rappresenta la resistenza e la reattanza, ottenendo così il disegno illustrato nella *fig. 5*. La reattanza capacitiva X_C è in ritardo di 90° rispetto alla resistenza R , mentre la reattanza induttiva X_L è in anticipo di 90° rispetto a questa. L'impedenza può venire espressa mediante l'equazione seguente:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

l'angolo di fase del circuito è costituito dall'angolo che sussiste tra R e Z e può essere espresso mediante l'equazione:

$$\theta = \arccos R/Z$$

Si osservi sul diagramma vettoriale l'effetto dovuto alla sottrazione della reattanza capacitiva X_C dalla reattanza induttiva X_L . Il risultato può essere espresso mediante una certa reattanza equivalente X_{EQ} . Se questa ultima reattanza risulta in anticipo rispetto alla resistenza, essa si comporta a tutti gli effetti come una reattanza induttiva; se però la reattanza capacitiva X_C è maggiore di quella induttiva X_L , la reattanza equivalente X_{EQ} avrebbe una natura capacitiva.

Si calcoli il valore dell'impedenza, assumendo come dati i valori reattivi assegnati nella *fig. 5*

$$50 x^2 + (100 - 50) x^2 = \sqrt{x}$$

Visualizzatore numerico: 70.71067811. Ciò significa che il valore di Z è pari approssimativamente a $70,7 \Omega$. Qual è ora l'angolo di fase?

$$50 \div 70.71067811 = \cos^{-1}$$

oppure:

$$50 \div 70.71067811 = \text{inv cos}$$

Visualizzatore numerico: 45.

L'angolo di fase dell'impedenza è quindi pari a 45° ed è tale per cui Z è in anticipo rispetto a R .

Si calcoli l'intensità della corrente che scorre attraverso la sorgente, ricorrendo alla equazione seguente:

$$I_S = V_S/Z$$

si ottiene:

$$100 \div 70.71067811 =$$

Visualizzatore numerico: 1.414213562-01. Conoscendo il valore di I_S , è possibile calcolare quello di V_R , procedendo nel modo seguente:

$$.141421356 \times 50 =$$

Visualizzatore numerico: 7.07106781.

Si determini ora il valore della potenza dissipata dal resistore. Utilizzando l'equazione seguente:

$$P = I_S^2 R$$

si ottiene:

$$.141421356 x^2 \times 50 =$$

Visualizzatore numerico: 9.999999965-01. Questo risultato rappresenta la potenza effettivamente dissipata entro il circuito, poiché la reattanza ideale non dissipa nessuna potenza.

Successivamente, si determinino i valori dell'impedenza e della corrente che si ottengono in corrispondenza di ciascuna delle tre terne di dati assegnati nella *fig. 6*. Si osservi che le tre terne di valori dei componenti corrispondono alle tre possibili situazioni che caratterizzano il circuito: X_L maggiore di X_C , X_C maggiore di X_L , e X_L uguale a X_C . Il calcolo delle impedenze si svolge nel modo seguente:

$$100 x^2 + (1000 - 10) x^2 = \sqrt{x}$$

Visualizzatore numerico: 995.0376877.

$$100 x^2 + (100 - 100) x^2 = \sqrt{x}$$

Visualizzatore numerico: 100.

$$100 x^2 + (100 - 1000) x^2 = \sqrt{x}$$

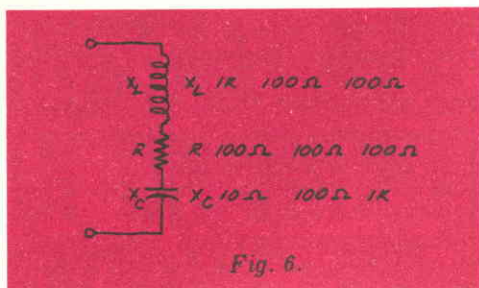
Visualizzatore numerico: 905.53851.

Il calcolo dell'intensità delle correnti si svolge invece nel modo seguente:

$$100 \div 995.0376877 =$$

Visualizzatore numerico: 1.004987058-01.

$$100 \div 100$$



Visualizzatore numerico: 1.
 $100 \div 995.0376877 =$

Visualizzatore numerico: 1.004987058-01.
 Si dovrebbe osservare che il valore dell'impedenza è elevato e quello della corrente è basso tutte le volte che la componente reattiva è preponderante. Quando $X_L = X_C$, il valore dell'impedenza è basso e quello della corrente è elevato. Questa è esattamente la condizione richiesta affinché si verifichi la risonanza serie; in corrispondenza di questa, cioè, il valore dell'impedenza è minimo e l'intensità della corrente è massima.

La condizione di uguaglianza delle reattanze, alla quale corrisponde la risonanza, può venire espressa mediante una formula, che rappresenta pertanto l'equazione che definisce il fenomeno della risonanza. L'equazione è la seguente:

$$2\pi fL = 1/(2\pi fC)$$

da cui si ricava

$$f = 1/(2\pi \sqrt{LC})$$

Tenendo presente tutto ciò, si calcoli il valore di L e di C necessari affinché il circuito, il cui schema elettrico è disegnato nella *fig. 6*, risuoni alla frequenza di 2 MHz, assumendo un valore di X_C e di X_L pari a 100 Ω. Poiché X_L , X_C e f sono noti, il valore di L e quello di C possono essere calcolati mediante le due formule seguenti:

$$L = X_L / (2\pi f)$$

$$C = 1 / (2\pi f X_C)$$

si ottiene quindi:

$$100 \div (2 \times \pi \times 2 \text{ EE } 6) =$$

Visualizzatore numerico: 7.957747151-06
 e

$$2 \times \pi \times 2 \text{ EE } 6 \times 100 = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 7.957747151-10.
 I valori di L e di C richiesti sono pari, rispettivamente, a 8 μH ed a 800 pF circa.

Si può verificare l'esattezza dei calcoli sostituendo i risultati ottenuti nell'equazione

che esprime la frequenza di risonanza:

$$2 \times \pi \times (7.957747151 \text{ EE } +/- 6 \times 7.957747151 \text{ EE } +/- 10) \sqrt{x} = 1/x$$

oppure:

$$2 \times \pi \times (7.957747151 \text{ EE } 6 +/- \times 7.957747151 \text{ EE } 10 +/-) \sqrt{x} = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 2000000, cioè 2 MHz.

L'esempio illustrato nella *fig. 7* consente di comprendere meglio il funzionamento del circuito risonante serie ed insegna ad usare una calcolatrice scientifica tascabile per rendere più spedita l'esecuzione dei calcoli. Prima di tutto si determini il valore della frequenza di risonanza del circuito nel modo seguente:

$$2 \times \pi \times (6 \text{ EE } +/- 6 \times 200 \text{ EE } +/- 12) \sqrt{x} = 1/x$$

oppure:

$$2 \times \pi \times (6 \text{ EE } 6 +/- \times 200 \text{ EE } 12 +/-) \sqrt{x} = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 4594407.462.

Si può ora calcolare il valore di X_C e di X_L :

$$2 \times \pi \times 4594407.462 \times 200 \text{ EE } +/- 12 = 1/x$$

oppure:

$$2 \times \pi \times 4594407.462 \times 200 \text{ EE } 12 +/- = 1/x$$

Visualizzatore numerico: 173.2050807

e

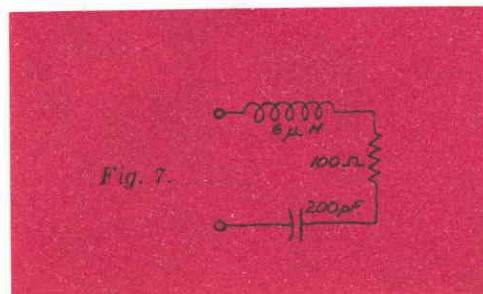
$$2 \times \pi \times 4594407.462 \times 6 \text{ EE } +/- 6 =$$

oppure

$$2 \times \pi \times 4594407.462 \times 6 \text{ EE } 6 +/- =$$

Visualizzatore numerico: 173.2050808.

I valori delle due reattanze sono pressoché identici e pari a 173 Ω. Dal momento che alla risonanza si verifica la condizione $X_C = X_L$, le due reattanze si eliminano a vicenda, lasciando nel circuito solamente l'effetto dovuto alla resistenza R. L'intensità della corrente che scorre in corrispondenza della risonanza può essere calcolata mediante la



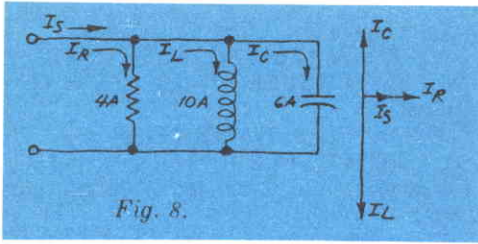


Fig. 8.

equazione seguente:

$$I = V_S / R$$

da cui si ottiene:

$$10 \div 100 =$$

Visualizzatore numerico: 0.1 (A).

Nel circuito RLC parallelo il cui schema elettrico è disegnato nella fig. 8, la corrente si suddivide, e la tensione che si stabilisce ai capi di ogni componente è la medesima ed ha la stessa fase della corrente che scorre attraverso il ramo resistivo. Come si può vedere osservando il diagramma vettoriale, I_C è in anticipo di 90° rispetto a I_R e rispetto a I_S , mentre I_C e I_L sono in opposizione di fase l'uno rispetto all'altro. L'equazione che esprime I_S è la seguente:

$$I_S = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$

Si calcoli il valore di I_S che scorre nel circuito il cui schema elettrico è disegnato nella fig. 8:

$$4 x^2 + (10 - 6) x^2 = \sqrt{x}$$

Visualizzatore numerico: 5.656854249.

Poiché l'intensità della corrente è data dal rapporto tra la tensione e la resistenza, la reattanza e l'impedenza di ciascun elemento, il diagramma vettoriale può venire ridisegnato nel modo illustrato nella fig. 9-a. Inoltre, la tensione è la medesima ai capi di ogni ramo che forma il circuito parallelo, ed il diagramma vettoriale può essere semplificato

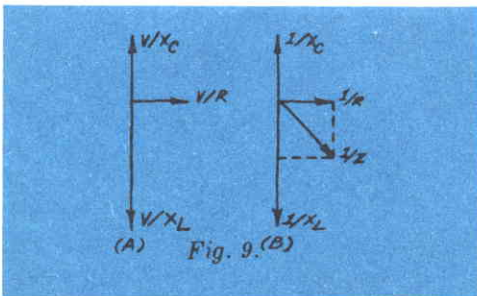


Fig. 9. (B)

come è illustrato nella fig. 9-b. Quindi la formula che esprime l'impedenza è la seguente:

$$Z = 1 / \sqrt{(1/R)^2 + (1/X_C - 1/X_L)^2}$$

Si può ora calcolare il valore dell'impedenza Z presentata dal circuito il cui schema elettrico è disegnato nella fig. 10:

$$100 \ 1/x \ x^2 + (10 \ 1/x - 20 \ 1/x) \ x^2 = \sqrt{x} \ 1/x$$

Visualizzatore numerico: 19.61161351.

Si calcoli l'intensità I_S quando V_S è pari a 100 V:

$$100 \div 19.61161351 =$$

Visualizzatore numerico: 5.099019514.

Si calcoli ora il valore di Z che si ottiene aumentando quello di X_C a $20 \ \Omega$. Poiché in questo caso il valore di X_C risulterebbe uguale a quello di X_L , le reattanze si semplificano, lasciando solamente l'effetto resistivo prodotto da R nel circuito. Si può controllare questo fatto mediante il calcolatore, eseguendo le operazioni seguenti:

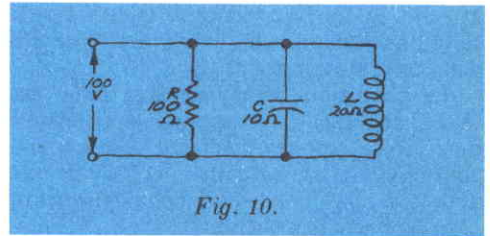


Fig. 10.

$$100 \ 1/x \ x^2 + (20 \ 1/x - 20 \ 1/x) \ x^2 = \sqrt{x} \ 1/x$$

Visualizzatore numerico: 100.

Questo calcolo comprova che soltanto la componente resistiva è operante in modo effettivo nel circuito, nel caso in cui X_C e X_L sono uguali.

Conclusioni - In questa serie di articoli è stato mostrato come sia possibile studiare l'elettronica senza addentrarsi in noiosi calcoli matematici, utilizzando per questo scopo una calcolatrice tascabile scientifica. L'uso di una calcolatrice consente di risolvere anche i problemi più lunghi, impiegando solamente una piccolissima parte del tempo che sarebbe necessario se si ricorresse alla soluzione manuale, e permette anche di ottenere una precisione di calcolo di gran lunga più elevata. ★

INSTALLAZIONE DI UN RICETRASMETTITORE MOBILE CB

Anche se molti rivenditori di apparati CB non hanno la possibilità di effettuare l'installazione di un sistema del genere, ciò non deve scoraggiare in quanto, sia dal punto di vista tecnico sia da quello estetico, una simile installazione non presenta difficoltà e si può eseguire personalmente.

Le scatole di montaggio di ricetrasmittitori, antenne ed altoparlanti esterni contengono istruzioni facili da seguire. Sono necessari solo pochi utensili normali, che quasi tutti posseggono, come un cacciavite, una chiave per dadi od una pinza, e talvolta un trapano.

Prima di iniziare il lavoro, si devono però tenere presenti tre avvertenze: (1) non tentare di mettere in funzione il ricetrasmittitore finché non si è collegata l'antenna; (2) non cercare di far funzionare il sistema fino a che non si è controllato l'adattamento delle impedenze tra antenna e ricetrasmittitore, mediante un ponte di misura del rapporto delle onde stazionarie (SWR), e ciò perché un SWR maggiore di 3:1 può danneggiare il ricetrasmittitore o ridurre di molto la potenza d'uscita e la portata utile; (3) non comunicare con altri operatori e non provare il sistema fino a che non si è in regola con tutte le norme vigenti in materia.

Procedimento di installazione - Per prima cosa si dispongano in ordine tutti gli utensili e gli accessori, come si vede nella *fig. 1*. Si scelga con cura il punto di montaggio (generalmente sotto il cruscotto), quindi ci si assicuri che il ricetrasmittitore e l'altoparlante esterno (se usato) non interferiscano con il funzionamento del veicolo e non ostacolino il movimento delle gambe del guidatore.

In molti veicoli si possono trovare viti di

montaggio già installate al loro posto sotto il cruscotto, viti con le quali si può fissare la staffa di montaggio del ricetrasmittitore. Ovviamente, è più facile usare viti già esistenti che praticare fori nel cruscotto, anche se si dovrà riforare la staffa. Si monti quest'ultima e, se necessario, si fissi il gancio di appog-

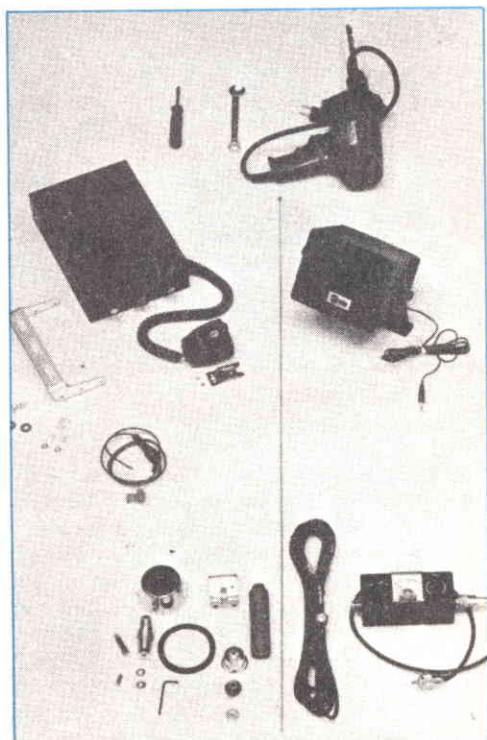


Fig. 1 - Parti ed utensili necessari per l'installazione di un apparato mobile CB.



Fig. 2 - Montaggio del ricetrasmittitore sotto il cruscotto.

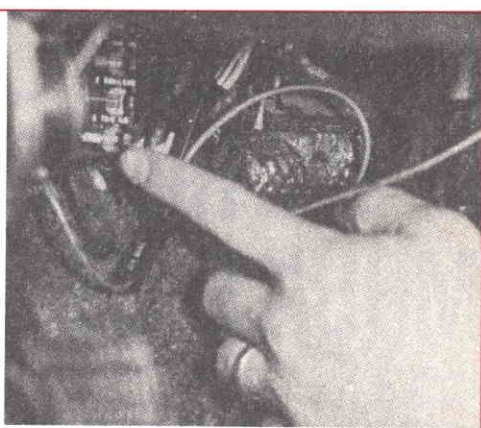


Fig. 3 - Collegamento del filo d'alimentazione ad un fusibile non usato dell'autoveicolo.

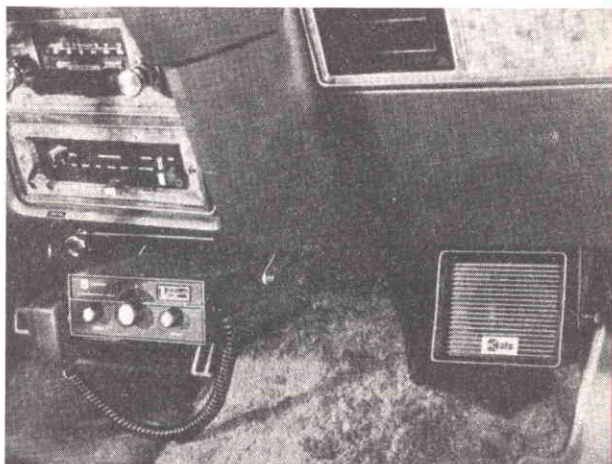


Fig. 4 - Vista del ricetrasmittitore e dell'altoparlante esterno montati al loro posto.

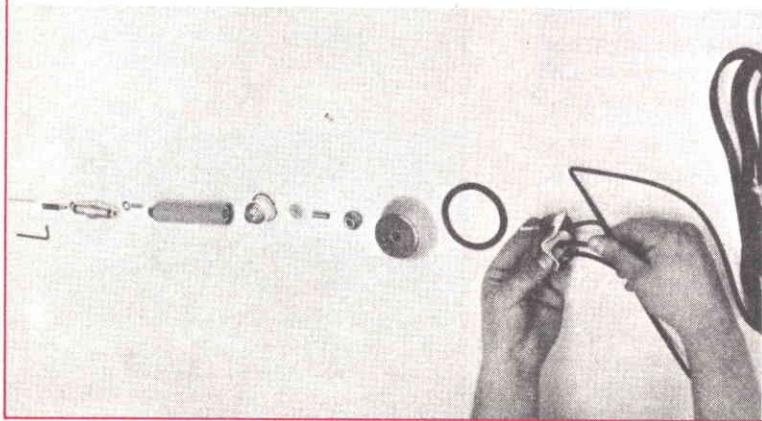


Fig. 5 - Il cavo coassiale si fa passare nella staffa di montaggio dell'antenna.

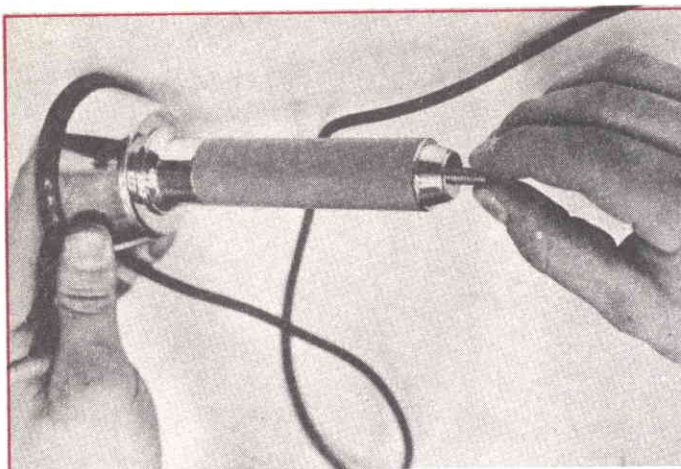


Fig. 6 - Si stringe la bobina d'antenna.

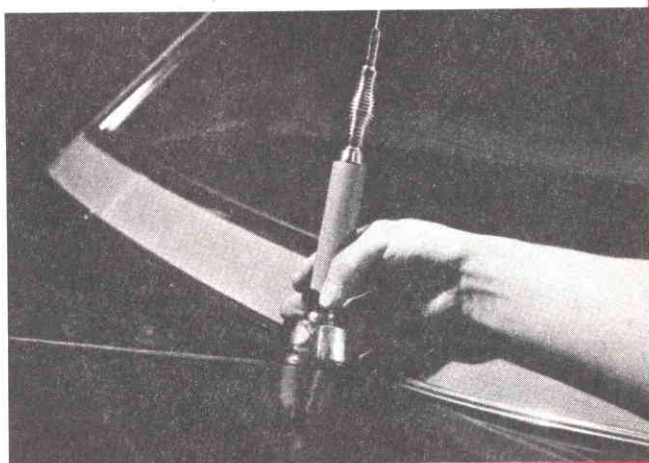


Fig. 7 - Centatura dell'antenna sul bordo del cofano posteriore.

gio del microfono alla scatola del ricetrasmittitore. Quindi, usando rondelle protettive, si fissi il ricetrasmittitore alla staffa di montaggio (fig. 2).

Ora si deve collegare il filo d'alimentazione ad un punto a +12 V. Il filo d'alimentazione è uno solo; la linea d'alimentazione d'antenna serve come massa. Si potrà usare il fusibile ausiliario, presente nel blocco dei fusibili del veicolo. In questo caso, si fissi al filo d'alimentazione un connettore femmina a spada e lo si infili nel giusto punto "caldo" (fig. 3). Si può scegliere il collegamento del ricetrasmittitore in modo che sia alimentato

con o senza l'accensione del motore; quindi, per trovare il punto giusto, si consulti lo schema del sistema elettrico. Alcuni ricetrasmittitori vengono forniti già con il connettore; se questo esiste, basta infilarlo in qualsiasi filo in tensione e stringerlo con le pinze.

Installazione dell'altoparlante - A questo punto, si può montare l'altoparlante esterno, utilizzando, anche in questo caso, le eventuali viti già presenti sotto il cruscotto. Mettendo al suo posto l'altoparlante, si faccia attenzione che esso non ostacoli la libera apertura dello sportello del cassetto del vei-

colo. Si monti la staffa, si fissi l'altoparlante e si colleghi il cavo di quest'ultimo all'apposito jack del ricetrasmittitore. Anche se il filo d'alimentazione può essere accorciato alla giusta lunghezza, non si deve accorciare il cavo dell'altoparlante, ma semplicemente avvolgerne la parte in eccesso e fissarla con nastro adesivo sotto il cruscotto. A questo punto l'installazione dovrebbe risultare come illustrato nella *fig. 4*.

Installazione dell'antenna - Questa operazione è un po' più complessa. Se l'antenna viene montata sul cofano, il cavo coassiale deve essere introdotto nella staffa del bordo del cofano e portato su attraverso la coppa (*fig. 5*). Si asporti il rivestimento esterno vinilico e l'isolatore interno spugnoso, per la lunghezza indicata nelle istruzioni di mon-



Fig. 8 - Si fa passare il cavo dal bagagliaio all'interno della vettura.

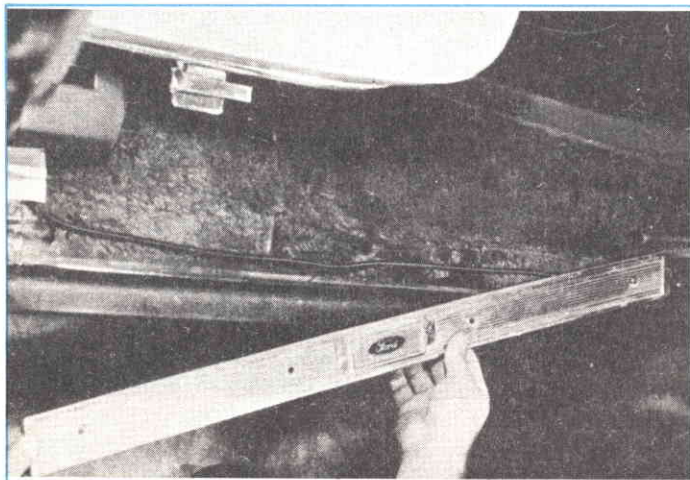


Fig. 9 - Si stende poi il cavo coassiale sotto la piastra di ritenuta del tappeto.

taggio. Quindi, si infili e si fissi il cavo nel complesso di fissaggio, si montino l'adattatore del cavo, la bobina di carico, la molla e l'adattatore dello stilo, stringendo il tutto saldamente (*fig. 6*). Lo stilo va fissato con una vite di ritenuta ma, per ottenere un buon adattamento d'impedenza, la sua altezza dovrà probabilmente essere leggermente regolata.

Si fissi ora al suo posto l'antenna a stilo. Per ottenere la migliore radiazione tutt'intorno, essa deve essere montata al centro del

bordo del cofano (*fig. 7*); anche se questa posizione complica un po' il lavoro di stesura del cavo, si ha in compenso un aumento della portata di trasmissione e di ricezione. Due gruppi di viti servono per fissare la base dell'antenna all'interno del bordo del cofano. Si conservi la chiave per dadi fornita a questo scopo, nel caso si voglia staccare l'antenna e riporla dentro il cofano per ragioni di sicurezza. Si usi un composto di grasso al silicone per proteggere l'antenna dalle intemperie.

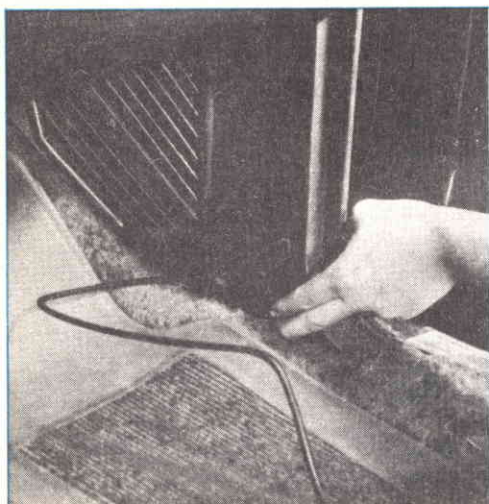


Fig. 10 - Si fa quindi passare il cavo coassiale dietro il pannello laterale.



Fig. 11 - Controllo del sistema con un misuratore di onde stazionarie.

Per far arrivare la linea d'alimentazione dell'antenna dal cofano posteriore al ricetrasmittitore, il modo piú semplice consiste nel praticare un foro, con un cacciavite, nello strato di isolamento dietro il sedile posteriore. Quindi, si fa passare il cavo attraverso questo foro, e, infilando le mani tra il cuscino e lo schienale, si fa in modo di tirarlo fuori. Come si vede nella *fig. 8*, per far ciò non è necessario rimuovere il sedile posteriore.

Si stenda poi il cavo lungo il lato del sedile e, dopo aver tolta la piastra di fissaggio del tappeto, lo si faccia passare sotto essa (*fig. 9*). Si rimetta quindi al suo posto la piastra, facendo attenzione a tenere il cavo lontano dalle viti di fissaggio. Si tiri il pannello laterale e si faccia passare il cavo dietro di esso, facendolo salire dietro al cruscotto (*fig. 10*). Infine, si inserisca il connettore del cavo coassiale nel jack d'antenna, situato nella parte posteriore del ricetrasmittitore. Il cavo coassiale non si deve accorciare per nessuna ragione, in quanto esso è accordato ad una specifica lunghezza per presentare la giusta impedenza.

Controllo del sistema - Come si è già detto, non si deve far funzionare il ricetrasmittitore prima di aver provato il sistema d'antenna. Ciò si può fare con un wattmetro direzionale o con un ponte d'impedenze. Se

non si dispone di uno di questi strumenti, può essere usato un riflettometro o ponte SWR (*fig. 11*). Alcuni ricetrasmittitori hanno già strumenti SWR incorporati.

Si commuti il microfono ma senza parlare. Con il ponte SWR nel modo diretto, si regoli il controllo di sensibilità, in modo che l'indice dello strumento arrivi appena sul punto di calibratura a fondo scala. Quindi, si commuti il ponte nel modo riflesso. Se lo strumento indica un SWR di 2 : 1 o meno, si può essere soddisfatti. Una lettura fino a 3 : 1 è appena tollerabile. Se si ha un SWR superiore, si provi a regolare la lunghezza dello stilo. Se le cose non migliorano né accorciando né allungando lo stilo, si controlli se la base dell'antenna è collegata saldamente a massa. Se l'antenna è montata in modo corretto, probabilmente il cavo coassiale è stato accidentalmente cortocircuitato.

Si ricordi che ogni volta che si toglie l'antenna, essa deve essere rimessa esattamente nello stesso punto, altrimenti lo SWR può aumentare e/o la figura di radiazione dell'antenna può diventare obliqua.

Conclusione - Per l'installazione dell'intero sistema, occorrono da trenta minuti a due ore di lavoro. Se non si è comodi o si teme di praticare un foro nella vettura, ci si rivolga ad un installatore esperto. ★

RICERCHE SCIENTIFICHE

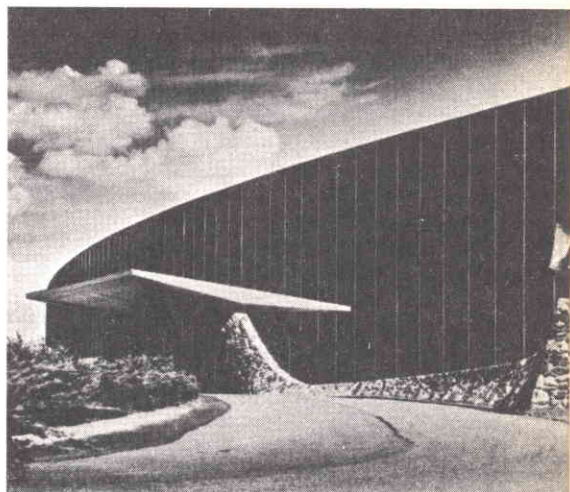
Verso i limiti delle tecnologie attuali - L'industria elettronica ha visto nel periodo piú recente una serie continua di rivolgimenti radicali, iniziati venticinque anni fa con l'invenzione del transistor e proseguiti con lo sviluppo dei circuiti integrati basati sul silicio. Per questi ultimi, il rapporto fra prestazioni e costo è migliorato, nei tempi piú recenti, ad un ritmo che non ha confronti in alcun altro settore della tecnologia. Perfezionamenti altrettanto significativi si profilano oggi nella tecnologia della registrazione dei dati su dischi e nastri magnetici.

Uno dei compiti piú importanti consiste nell'esplorare a fondo le tecnologie attualmente usate nei sistemi per l'elaborazione dei dati per riuscire ad individuare chiaramente i limiti fisici che ne condizionano la velocità, il costo e le dimensioni.

Per fornire un esempio dei problemi connessi con ricerche di questo tipo si possono citare i due fattori che attualmente limitano le prestazioni dei circuiti integrati al silicio. Anzitutto, vi è un limite alla precisione con cui è possibile aggiungere piccolissime dosi di "impurità" accuratamente scelte alla piastrina di silicio esponendo la piastrina stessa a vapori dell'impurità scelta. In secondo luogo, l'attuale procedimento fotolitografico adottato per definire il tracciato del circuito non è piú utilizzabile per componenti di dimensioni inferiori alla lunghezza d'onda della luce visibile, ossia circa mezzo millesimo di millimetro.

I ricercatori della IBM hanno già ottenuto qualche risultato significativo per aggirare entrambe queste limitazioni. Per quanto riguarda l'introduzione di impurità, è stata ampiamente indagata e si sta diffondendo la tecnica del bombardamento di ioni, che consiste nello "sparare" con grande precisione sulla superficie di silicio singoli atomi della sostanza desiderata.

La produzione di dispositivi elettronici ultraminiaturizzati è stata ottenuta mediante fasci elettronici che consentono di tracciare strutture di dimensioni inferiori alla lunghezza d'onda della luce visibile. Un fascio elettronico può, inoltre, essere direttamente controllato da un elaboratore: ciò permette una maggiore flessibilità rispetto alla



fotolitografia tradizionale e si presta, in ultima analisi, alla realizzazione di circuiti logici con un livello di integrazione molto piú elevato.

Il controllo dei processi di fabbricazione mediante elaboratore elettronico ha stretto riferimento con un altro problema, cui la IBM si dedica da parecchi anni: il progetto automatico dei collegamenti fra i circuiti e la collocazione dei circuiti stessi sulle piastrine di silicio. Le connessioni fra le migliaia di circuiti che si possono fabbricare su una micropiastrina di silicio di pochi millimetri quadrati presentano ostacoli logici di formidabile complessità. Per esempio, bisogna affrontare il problema di tracciare i circuiti in modo che la superficie necessaria per i collegamenti non sia eccessiva, oppure quello di distribuire i circuiti logici all'interno della macchina, in modo che ciascuna micropiastrina richieda il minor numero possibile di connessioni con le altre.

Per quanto riguarda la registrazione su superfici magnetiche, sono state sviluppate testine miniaturizzate di registrazione e lettura che aumentano la densità dei segnali registrati. Nella produzione di queste testine si impiegano le tecniche fotolitografiche e la tecnologia dei film sottili, entrambe sviluppate per la produzione dei circuiti integrati. Con l'uso dei fasci elettronici saranno possibili ulteriori passi avanti verso l'obiettivo di registrare da dieci a cento milioni di informazioni elementari per pollice quadrato (6,45 cm²), contro il milione e mezzo di informazioni che si raggiungono attualmente.

Un altro elemento essenziale per accrescere la densità di registrazione consiste nel trovare metodi che permettano di mantenere la testina di registrazione ancora piú vicina alla superficie del disco o del nastro; per esempio, fino a un quarto di millesimo di millimetro, senza usura eccessiva. Il raggiungimento di tolleranze cosí incredibilmente ridotte (meno di metà della lunghezza d'onda della luce visibile) è condizionato da un approfondito studio dei minimi dettagli che accompagnano il movimento dell'aria fra la testina e la superficie di registrazione, dalla scoperta di tecniche che rendano le superfici eccezionalmente lisce e da una perfetta

*Il Centro di Ricerche IBM
"Thomas J. Watson"
di Yorktown Heights (New
York) che ospita
un migliaio di ricercatori.*

conoscenza dei meccanismi di usura dei materiali.

Tecnologie alternative - Uno dei compiti principali di un'organizzazione di ricerca in campo industriale consiste nell'esplorare le possibilità applicative di nuove tecnologie basate su determinate scoperte scientifiche che avvengono in ogni parte del mondo. Un esempio particolarmente significativo è costituito dal fenomeno del "tunneling" elettronico fra due metalli superconduttori (cioè metalli che, a bassissime temperature, cessano di offrire resistenza al flusso di una corrente elettrica). L'"effetto tunnel" permette agli elettroni di attraversare una barriera che, nelle condizioni contemplate dalla fisica classica, sarebbe impenetrabile. All'inizio degli anni 60 si scoprì che gli elettroni potevano attraversare uno strato isolante ultrasottile posto fra due superconduttori in due modi completamente diversi l'uno dall'altro. In un caso non si rivelava alcuna tensione attraverso l'isolante, mentre nell'altro caso era riscontrabile un potenziale elettrico, sebbene ridotto. Mediante un campo magnetico di piccola intensità era possibile far passare il complesso superconduttori-isolante dall'uno all'altro stato, operando quindi una commutazione paragonabile a quella possibile con un normale interruttore.

Poco tempo dopo la scoperta di questi fenomeni di "tunneling", un ricercatore della IBM comprese che essi si prestavano a costituire un dispositivo di commutazione potenzialmente adatto ad un elaboratore elettronico. Ci si rese conto, inoltre, che un dispositivo di questo tipo avrebbe offerto prestazioni notevoli, per due ragioni. Anzitutto, perché la transizione da un tipo di "tunneling" all'altro può essere straordinariamente rapida; in secondo luogo, perché il passaggio di stato comporta una variazione energetica molto ridotta e produce quindi pochissimo calore.

Studi compiuti successivamente su questi dispositivi, chiamati "giunzioni a tunnel Josephson", hanno indicato che le loro prestazioni vanno molto al di là di ciò che si può ottenere, anche teoricamente, con i transistori. Un dispositivo di questo tipo cambia stato in un tempo stimato intorno ai

dieci trilionesimi di secondo producendo un'energia termica inferiore a un milionesimo di watt. La velocità di commutazione è cento volte superiore a quella dei circuiti attualmente impiegati negli elaboratori elettronici; l'emissione di calore è circa diecimila volte minore. Quest'ultimo aspetto è particolarmente importante, poiché è proprio la produzione di calore a limitare la velocità di funzionamento dei circuiti transistorizzati di un elaboratore.

Lo sviluppo di una tecnologia che permetta l'impiego delle giunzioni di Josephson negli elaboratori comporta uno sforzo a lungo termine, trattandosi di qualcosa che si allontana completamente dalle tecnologie elettroniche attuali. Probabilmente, essa è la tecnica più promettente per quanto riguarda l'aumento delle prestazioni logiche e di memoria degli elaboratori oltre i limiti insiti nei circuiti a transistori.

Nel campo della registrazione magnetica delle informazioni, i recentissimi studi sulle "bolle magnetiche" hanno aperto la strada verso la possibilità di memorizzare enormi quantità di dati a basso costo, evitando del tutto i problemi connessi con il movimento meccanico di dischi e nastri. Le "bolle" sono piccolissime zone di un sottile film magnetico, dotate di magnetizzazione opposta a quella del materiale circostante. Esse possono essere spostate e "lette" mediante speciali circuiti metallici depositati sulla superficie del film; tutto ciò senza effettivo movimento di materia, dato che a muoversi sono unicamente le zone magnetizzate, la cui inerzia è trascurabile rispetto a quella di oggetti fisici.

La IBM ha dato vari contributi importanti allo sviluppo di questa tecnologia. Uno dei più significativi è la scoperta che certe leghe metalliche amorfe, di agevole produzione, possono essere utilizzate come supporto per le "bolle". Prima di questa scoperta, i materiali che avevano dato i risultati migliori erano sottilissimi film costituiti da singoli cristalli di granato, la cui fabbricazione poneva difficili problemi. Nei film amorfi sono state osservate bolle di diametro non superiore a un decimo di micron: ciò potrebbe consentire di immagazzinare informazioni con una densità di circa sedici milioni di informazioni elementari per centimetro quadro.

Un'altra tecnologia che comporta attualmente voluminose strutture meccaniche è quella della stampa dei dati. In questo campo si sta esplorando una tecnica basata su getti d'inchiostro; invece di muovere un martelletto, dotato di una massa relativamente grande, per trasferire inchiostro dal nastro al foglio di carta, si è pensato di muovere soltanto l'inchiostro, spruzzandolo da un ugello sotto forma di goccioline piccolissime. I vantaggi di velocità, economia e flessibilità d'uso potrebbero essere notevoli, dato che il nuovo sistema eliminerebbe gran parte delle complesse strutture meccaniche presenti nelle stampatrici e nei terminali scriventi.

La scienza dell'elaborazione dei dati - Da molti anni le capacità degli elaboratori elettronici, per quanto riguarda l'"hardware", aumentano a ritmo esponenziale. Il problema di come rendere effettivamente sfruttabile, in modo efficiente ed economico, tutta questa potenza di calcolo non è facile da risolvere.

L'evoluzione dei sistemi per l'elaborazione dati

l'angolo dello sperimentatore

si è sempre orientata verso l'obiettivo di servire numerosi utenti nello stesso tempo, svolgendo contemporaneamente operazioni differenti. Questa impostazione ha avuto come conseguenza lo stratificarsi di un "diaframma" sempre più spesso, costituito da programmi e sistemi di controllo, fra la persona che usa l'elaboratore e i segnali elettronici che, in ultima analisi, comandano la soluzione di un determinato problema. Il sistema di elaborazione, nel suo complesso, è diventato sempre più difficile da comprendere, gestire e modificare.

Uno degli scopi delle ricerche svolte in questo campo intende fornire una più profonda comprensione teorica della programmazione, in modo da prevedere i risultati dell'interazione fra programmi diversi e in modo da compilare i programmi stessi secondo criteri sempre più generali e quindi più efficienti e più semplici. Ciò comporta anche la necessità di analizzare i sistemi di elaborazione ricorrendo a modelli matematici sempre più sofisticati e di sviluppare tecniche più precise di previsione e misurazione delle prestazioni a tutti i livelli e in tutte le fasi, dal progetto di partenza alla messa a punto e al perfezionamento dell'elaboratore già funzionante.

Data la crescente importanza dei sistemi che trattano grandi volumi di dati memorizzati in capaci "archivi" magnetici, alcuni studi attualmente in corso si propongono di determinare la struttura di archivi che possono essere gestiti con facilità e "interrogati" da un gran numero di utenti poco o nulla esperti dell'organizzazione degli archivi stessi. Le informazioni in essi contenute devono inoltre essere salvaguardate da richieste non autorizzate e dalle perdite accidentali. E poiché le organizzazioni pubbliche e private si affidano sempre più a sistemi centralizzati di questo tipo per le loro attività, il requisito di una sicurezza sempre maggiore diventa assolutamente necessario.

All'estremo opposto c'è il problema di far sì che i vantaggi dell'elaboratore elettronico in fatto di trattamento di documenti e rapidità di calcolo vengano messi alla portata delle piccole aziende, degli studi professionali e, al limite, dei singoli individui. Per esempio, si sta ulteriormente lavorando alla scrittura automatica dei programmi applicativi; ciò consente di ottenere automaticamente, compilando un semplice modulo, un programma applicativo "su misura". Per perfezionare sempre più questa metodologia è indispensabile conoscere a fondo il metodo normalmente usato nella ricerca della soluzione dei problemi. Sono inoltre necessari sistemi capaci di consentire un vero e proprio colloquio tra l'uomo e la macchina; programmi, interni all'elaboratore, che sappiano trattare nel modo migliore un'ampia gamma di programmi generati da più persone; metodi di telecomunicazione e reti di terminali per l'elaborazione a distanza.

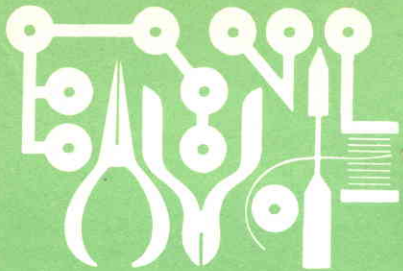
Nel quadro di questi studi gli specialisti IBM esplorano anche un certo numero di applicazioni che lasciano intravedere, a lungo termine, importanti sviluppi potenziali. Citiamo solo alcuni esempi: riconoscimento automatico della voce umana; costruzione di modelli matematici per la simulazione del sistema cardiovascolare umano per migliorare la diagnosi e la terapia delle malattie cardiache; studio di macchine programmabili per il montaggio automatico di parti meccaniche; sviluppo di nuove tecniche per la registrazione e la modifica di dati grafici contenuti in mappe e in disegni tecnici. *

Per molti anni, gli sperimentatori hanno lavorato con differenti tipi di sistemi di comunicazione ottici modulati in ampiezza (MA); anche se la modulazione a impulsi (MP) offre molti vantaggi sui sistemi MA, come ad esempio una buona reiezione del rumore, maggiore sicurezza e immunità all'affievolimento, non sono stati costruiti molti sistemi di comunicazione MP dilettaistici.

Ora però, grazie al versatile circuito a blocco di fase (PLL), si può sperimentare con un vero sistema di comunicazioni MP senza costruire circuiti molto complessi. I progetti specifici che presentiamo in questo articolo sono adatti per comunicazioni infrarosse, ma possono facilmente essere adattati per la luce visibile, per filo o per collegamenti radio.

Dentro il PLL - Rileggendo l'articolo sui PLL comparso nel numero di Febbraio 1976 della nostra rivista ("Come funziona un circuito ad aggancio di fase"), si noterà che il circuito si blocca automaticamente e segue un segnale anche se la sua frequenza varia. Il PLL è in grado di svolgere questo compito grazie al comparatore di fase e all'oscillatore controllato dalla tensione (VCO). Specificamente, il comparatore di fase confronta la frequenza di un segnale d'entrata con quella del VCO e produce una tensione d'errore direttamente proporzionale alla differenza tra le due (per semplicità, supporremo che tra la frequenza e la fase non vi sia alcuna differenza).

Questa tensione d'errore serve a due scopi. Come si può vedere nello schema a blocchi del circuito (*fig. 1*), la tensione d'errore viene rimandata al VCO e cambia la sua frequenza per accordarsi con quella del segnale d'entrata. Tale ritorno di segnale consente al PLL di bloccarsi nel segnale e di seguirlo. La tensione d'errore è anche una uscita MF demodulata perché varia direttamente con uno spostamento della frequenza del segnale di entrata. In parole povere, la tensione d'errore proveniente dal comparatore di fase per-



mette al PLL di bloccarsi in una frequenza portante, di seguirla con continuità su una data gamma e di filtrare qualsiasi segnale di informazione sovrapposto.

Un semplice sistema MP - La *fig. 2* e la *fig. 3* mostrano rispettivamente i circuiti di un trasmettitore base modulato a frequenza d'impulsi (PFM) e di un ricevitore corrispondente.

Il trasmettitore è piuttosto semplice. Un oscillatore a rilassamento con transistor a unigiunzione (UJT), composto da C2, Q2, R5 e R6, modula in intensità (ampiezza) un LED ad una frequenza subportante costante fino a che un segnale d'entrata è applicato a Q1 attraverso C1 e l'attenuatore R1 e R2. Il transistor Q1 si comporta come un resistore variabile che altera la frequenza di oscillazione di Q2 quando viene applicato un segnale d'entrata.

L'UJT applica al LED un treno di impulsi di $1 \mu\text{s}$ con una frequenza subportante di circa 10 kHz (in questo caso, la subportante modula la portante infrarossa. Quando viene usata un'alimentazione di 10 V, ciascun impulso ha un'ampiezza di circa 150 mA. L'as-

sorbimento medio di corrente dipende dalla frequenza di modulazione e va da 10 mA a 20 mA).

Per i migliori risultati, con il trasmettitore deve essere usato un preamplificatore, ad esempio un'unità modulare Calectro da 1 W (J4-590). Per ulteriori informazioni sui collegamenti da effettuare, è opportuno fare riferimento alle istruzioni fornite con il modulo. Se l'amplificatore ha un'uscita a bassa impedenza (come la maggior parte degli amplificatori) si usi un trasformatore d'uscita audio come adattatore d'impedenze. Per esempio, se l'uscita dell'amplificatore è di 8Ω , si colleghi il secondario di 8Ω del trasformatore a questa uscita e il primario (pochi migliaia di ohm) all'entrata del modulatore; il circuito funzionerà senza il trasformatore, ma non altrettanto bene.

E' opportuno usare un LED all'arseniuro di gallio compensato con silicio (GaAsSi) perché questo tipo è molto più efficiente dei normali LED al GaAs.

Nel circuito del ricevitore viene impiegato un circuito integrato PLL economico tipo 565. Una cellula solare al silicio (quelle al selenio non funzioneranno!) che pilota un preamplificatore modulare rivela la portante infrarossa. L'uscita del preamplificatore pilota il PLL che demodula l'informazione della subportante. Anche se la cellula solare può essere collegata direttamente all'entrata del PLL, l'uso di un preamplificatore consente di ottenere risultati migliori.

Costruzione e regolazione - Si montino il

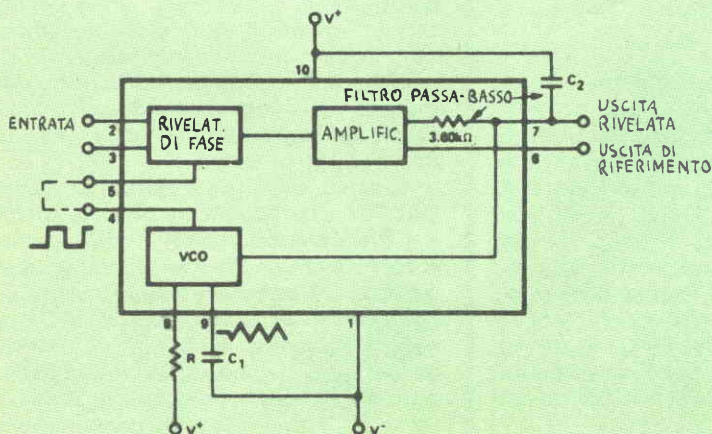


Fig. 1 - Schema a blocchi del PLL.

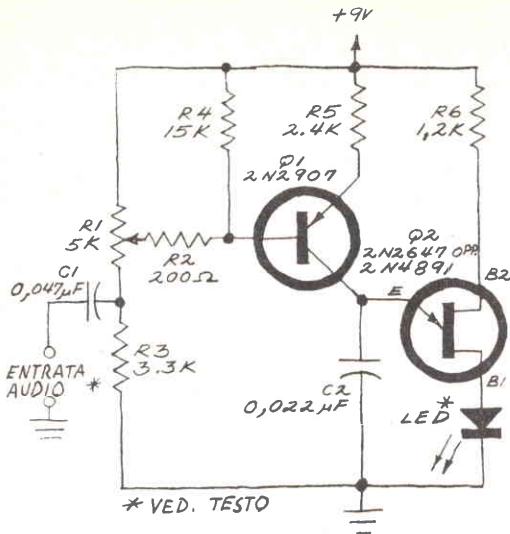
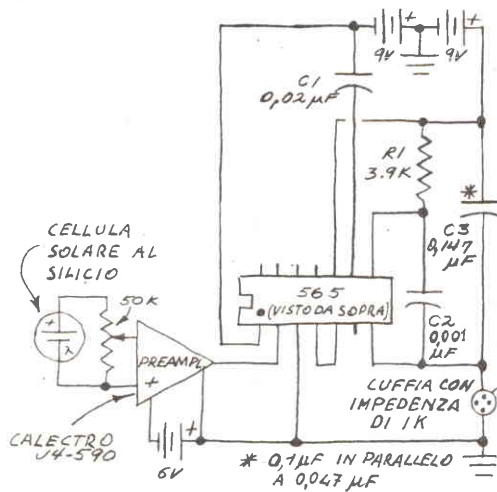


Fig. 2 - Circuito del trasmettitore PFM.

Fig. 3 - Circuito del ricevitore PLL.



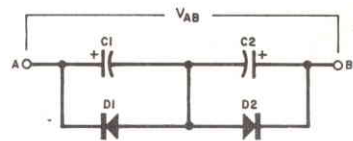
trasmettitore e il ricevitore su basette perforate distinte. Non sarà probabilmente conveniente montare i moduli amplificatori direttamente sulle basette; in questo caso, comunque, per le connessioni si usino corti pezzetti di filo per collegamenti. Si punti il LED verso la cellula solare e quindi si regoli R1 (del trasmettitore) fino a che nella cuffia del ricevitore si sente una nota. Effettuando le regolazioni di R1, si rileverà che la nota "viene" ad una frequenza alta, cala gradualmente ad un tono basso e poi sale di nuovo. Il punto ottimo è quello in cui la nota ha il tono più basso possibile.

Dopo aver regolato il trasmettitore, si

provi il sistema parlando in un microfono. Con la maggior parte dei moduli amplificatori si può usare un normale microfono dinamico per registratori a nastro. Se la ricezione è rumorosa, si regoli ancora R1 parlando nel microfono. Se l'inconveniente non scompare, si riduca il guadagno del preamplificatore del ricevitore o si schermi con nastro adesivo parte della cellula solare. Incidentalmente, per queste prove si può eliminare il preamplificatore del trasmettitore usando un ricevitore a transistori come sorgente di segnale. Basta solo collegare l'uscita audio del ricevitore direttamente all'entrata del modulatore (tra C1 e massa).

Portata - Con un sistema ottico adatto e molta pratica, questo sistema di comunicazione infrarosso PFM avrà una portata di 100 m o anche più. ★

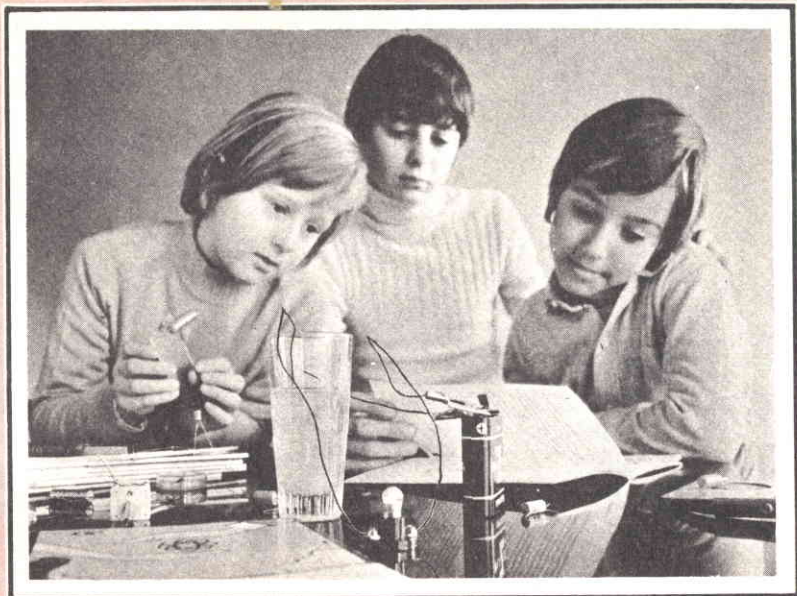
CONDENSATORI DI ACCOPPIAMENTO NON POLARIZZATI



Quando occorrono condensatori di accoppiamento non polarizzati di valore elevato per la c.c. e la c.a. si possono usare condensatori elettrolitici e diodi in parallelo. In questo modo si possono ottenere condensatori di accoppiamento di valore altissimo, utili specialmente per amplificatori di apparecchi di strumentazione. Si è usato questo metodo nella costruzione di un preamplificatore per elettrocardiogramma e non si sono incontrati problemi.

Quando la V_{AB} è negativa, D1 cortocircuita C1; D2 rappresenta un circuito aperto e C2 si comporta come il condensatore di accoppiamento. Quando la V_{AB} diventa positiva, D2 cortocircuita e protegge C2, D1 rappresenta un circuito aperto e C1 lascia passare il segnale. Per i migliori risultati, si devono usare condensatori al tantalio. Si noti che la capacità equivalente è pari a C1 od a C2 e non alla loro combinazione in serie. ★

ELETTRONICA



scienza o magia?

Due fili in un bicchiere d'acqua e... la lampadina si accende.

È opera di un mago? No.

Potrà essere opera vostra quando avrete esplorato a fondo i misteri di una scienza affascinante: l'**ELETTRONICA**.

Chi, al giorno d'oggi, non desidera esplorare questo campo?

Addentratevi dunque nei segreti dell'elettronica sotto la guida della **SCUOLA RADIO ELETTRA**, che propone oggi un nuovo, interessante Corso per corrispondenza: **SPERIMENTATORE ELETTRONICO**.

Tutti possono trovare nel Corso innumerevoli spunti di passatempo o di specializzazione futura.

Genitori, insegnanti, amici vedranno con sorpresa i ragazzi ottenere un'ottima preparazione tecnico-scientifica, senza fatica e divertendosi, grazie alle **16 appassionanti lezioni del Corso SPERIMENTATORE ELETTRONICO**

Queste, arricchite da **250 componenti**, permettono di compiere più di **70 esperimenti** e di realizzare apparecchi di alta qualità (fra gli altri, un organo elettronico, un interfono, un ricevitore MA, un giradischi) che **resteranno di proprietà dell'Allievo**.

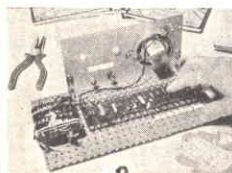
E non c'è pericolo di scosse elettriche: tutti i circuiti funzionano con bassa tensione fornita da batterie da 4,5 volt.

Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

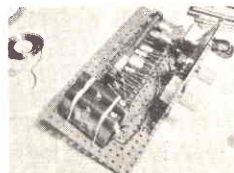
Scrivete alla

*Preso d'atto Ministero della
Pubblica Istruzione N. 1391*

MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO
ELETTRONICO



UN
RICEVITORE MA



Scuola Radio Elettra

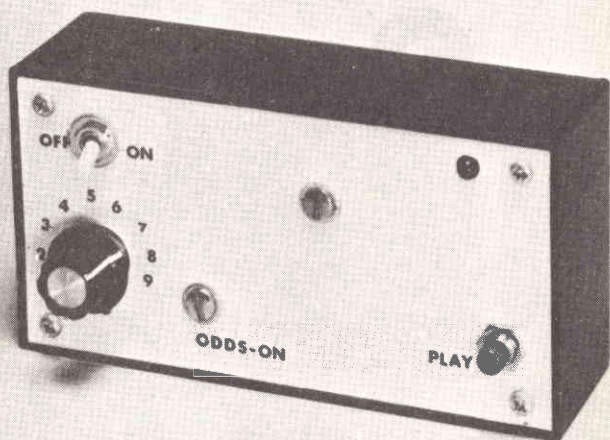
10126 Torino - Via Stellone 5/ 633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

«PROBABILITÀ»

un gioco
di fortuna
e abilità



Coloro che si divertono con i giochi elettronici, apprezzeranno molto il gioco proposto in questo articolo, il quale combina i migliori elementi di fortuna e abilità. Anche se il sistema indicatore è costituito soltanto da un LED, il gioco è tutt'altro che facile.

Nel gioco denominato "Probabilità", quando viene premuto il pulsante GIOCARRE, un oscillatore con velocità relativamente alta pilota un contatore e un sistema di decodificazione. Quando il pulsante viene rilasciato, il conteggio si ferma; in questo caso, se il LED si accende, si vince e ciò dipende dalla fortuna. L'abilità entra in gioco quando si possono scegliere le probabilità di vincere. Con questo tipo di funzionamento, si dispone un commutatore rotante in una di nove posizioni, ciascuna delle quali fornisce differenti probabilità che vanno da 1:10 a 9:10.

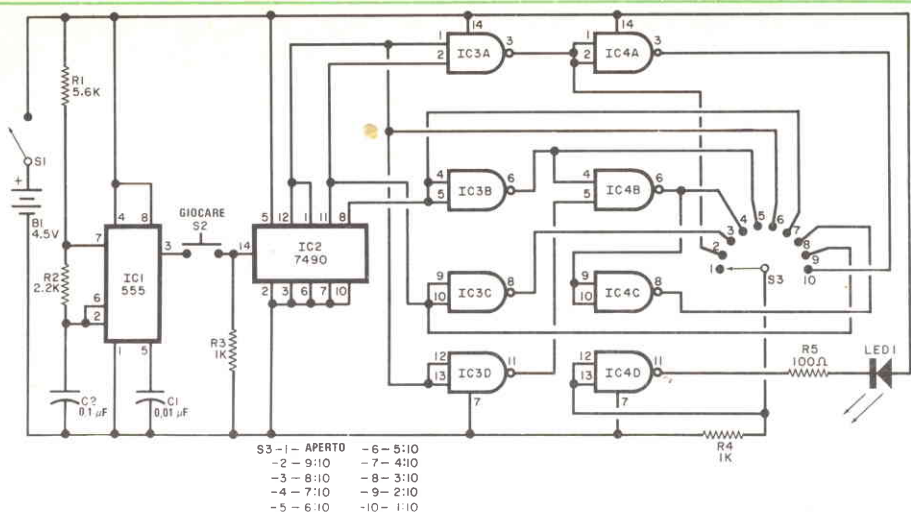
Possono prendere parte al gioco due o più giocatori. Il giocatore che sceglie la probabilità minore e vince, vince il gioco. Il sistema di punteggio viene deciso dai giocatori, ma si tenga presente che un giocatore più accorto può ottenere un punteggio superiore e vincere se il suo avversario non è molto fortunato.

"Probabilità" può essere usato per vari giochi, tra cui il lancio di una moneta (probabilità 5:10), la roulette russa o qualsiasi altro gioco che richieda una competizione contro probabilità comprese tra 1:10 e 9:10.

Come funziona - Con i valori specificati per R1, R2 e C2, l'oscillatore IC1 funziona alla frequenza di circa 1.000 Hz. Quando il pulsante S2 GIOCARRE viene premuto, gli impulsi di uscita provenienti dall'oscillatore pilotano il contatore a decade IC2 il quale ha un ciclo da 0 a 9 (dieci differenti stati d'uscita); quando il pulsante GIOCARRE viene rilasciato, il contatore si ferma nel suo ultimo stato d'uscita.

Poiché IC2 produce dieci differenti stati d'uscita, le probabilità che il conteggio si fermi in un determinato stato sono una su dieci. Tuttavia, è possibile usare il commutatore S3 e la logica di decodificazione di IC3 e IC4 per variare le probabilità. Per esempio, se S3 viene disposto nella posizione 6 (corrispondente alla probabilità 5:10), c'è una probabilità su due che il LED si accenda.

Costruzione - Data la semplicità del circuito, può essere adottata qualsiasi tecnica costruttiva, ma il montaggio sarà facilitato se si usano un circuito stampato oppure una bassetta perforata. Gli zoccoli per i circuiti integrati sono facoltativi. I commutatori S1, S2 e S3 devono essere montati nella parte superiore della scatola in cui si racchiude il circuito. Anche il LED deve essere montato nella parte superiore della scatola fissandolo



Nel circuito, IC1 funziona a 1.000 Hz, S2 avvia il gioco e S3 determina le probabilità.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = tre pile AA da 1,5 V in serie
 C1 = condensatore a disco da 0,01 µF
 C2 = condensatore a disco da 0,1 µF
 IC1 = temporizzatore 555
 IC2 = contatore a decade 7490
 IC3-IC4 = porte NAND quadruple a due entrate 7400
 LED1 = qualsiasi diodo emettitore di luce
 R1 = resistore da 5,6 kΩ - 1/4 W
 R2 = resistore da 2,2 kΩ - 1/4 W
 R3-R4 = resistori da 1 kΩ - 1/4 W
 R5 = resistore da 100 Ω - 1/2 W

S1 = interruttore semplice
 S2 = interruttore a pulsante normalmente aperto
 S3 = commutatore rotante a 1 via e 10 posizioni
 Scatola adatta, supporto per la batteria, bassetta perforata o circuito stampato, filo per collegamenti, stagno, minuterie di montaggio e varie

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, Via Saluzzo 11 bis - 10125 Torino.

al suo posto con un gommino o una goccia di collante. Le tre pile da 1,5 V che formano B1 devono essere montate in un supporto adatto dentro la scatola.

Come si gioca - Consideriamo un gioco in cui partecipino due o più giocatori, uno dei quali sia molto moderato. Supponiamo che quest'ultimo scelga la probabilità di 6:10. Quando preme e rilascia il pulsante GIOCARE, ha sei probabilità su dieci di fare un punto, cioè che il LED si accenda. Se ciò avviene, ottiene un punteggio di 6 punti; se invece il LED rimane spento, il suo punteggio è 10.

Il giocatore successivo sceglie la sua probabilità, ad esempio 2:10. Se dopo aver premuto e rilasciato il pulsante GIOCARE il LED si accende, ottiene un punteggio di 2; se il LED rimane spento, ottiene un punteggio di 10.

Si adotta questa regola per tutti i gioca-

tori, cioè un giocatore ottiene 10 punti ogni volta che perde e il numero scelto per la probabilità se vince. Il gioco continua finché un giocatore arriva a 100, punto in cui perde. Se vi sono più di due giocatori, la scelta delle probabilità e il gioco continuano finché tutti i punteggi, salvo uno, sono a 100. Il giocatore il cui punteggio non è arrivato a 100 è il vincente.

Per giocare al lancio della moneta, si porti il commutatore selettore in posizione 5:10 e si azioni il pulsante GIOCARE. Ogni volta che si preme e si rilascia il pulsante, vi è una probabilità su due che il LED si accenda e in questo caso si vince.

Per giocare alla roulette russa, si supponga che una pistola abbia una sola cartuccia nel caricatore. Il pulsante GIOCARE diventa il grilletto. Si porti il selettore di probabilità in posizione 2:10. Se in qualsiasi momento il LED si accende, si perde definitivamente. ★

INDICE ANALITICO

1977

COSTRUZIONI E CONSIGLI PRATICI

- ALIMENTATORE, come abbassarne la tensione d'uscita; n. 9 - pag. 19
- ALIMENTATORE DA 5V, a transistori; n. 12 - pag. 17
- ALIMENTATORE PRESTABILIZZATO, per uso generale; n. 2 - pag. 11
- ALLARME, che segnala la mancanza di energia elettrica; n. 10 - pag. 44
- ALTOPARLANTI DISTANTI, senza fili; n. 5 - pag. 26
- ANALIZZATORE NUMERICO, costruzione di un convertitore DVOM; n. 3 - pag. 30
- ANTENNA A QUADRO, VHF/UHF; n. 10 - pag. 31
- "ARTISTA GRAFICO", per oscilloscopio; n. 2 - pag. 31
- AUDIO SENZA FILI, per altoparlanti distanti; n. 5 - pag. 26
- CARICABATTERIE, circuito economico; n. 7/8 - pag. 61
- COMMUTATORE A DUE/QUATTRO CANALI, per oscilloscopi; n. 3 - pag. 17
- COMMUTATORE ULTRASONICO, con PLL; n. 4 - pag. 39
- CONTROLLO DI POTENZA C.A., a fotoelementi; n. 11 - pag. 15
- CONVERTITORE DVOM, in combinazione con un contatore elettronico; n. 3 - pag. 30
- CRONOMETRO, numerico; n. 5 - pag. 13
- DECODIFICATORE SCA, con PLL; n. 4 - pag. 42
- DELTA-GRAPH, equalizzatore di bande d'ottava; n. 9 - pag. 45
- EQUALIZZATORE DI BANDE D'OTTAVA, Delta-Graph; n. 9 - pag. 45
- ESPERIMENTI CON I PLL, commutatore ultrasonico, filtro accordabile, interruttore al tocco, decodificatore SCA; n. 4 - pagina 37
- FILTRO, per lampada fluorescente; n. 1 - pag. 48
- FILTRO ACCORDABILE, con PLL; n. 4 - pag. 40
- FILTRO PASSA-ALTO, per TV; n. 11 - pagina 31

- FOTOFONO, sistema di comunicazione con luce solare; n. 6 - pag. 36
- FOTOMETRO, con LASCR; n. 2 - pag. 17
- GENERATORE AUDIO, Sweep-Marker; n. 1 - pag. 50
- GENERATORE DI IMMAGINI, per oscilloscopio; n. 2 - pag. 31
- GIOCHI VIDEO
- Pongtronics; n. 1 - pag. 27
 - ruota elettronica della fortuna; n. 1 - pagina 38
 - space-war; n. 1 - pag. 41
 - ved. anche PONGTRONICS
- INDICATORE DELLO STATO DELLA BATTERIA, lampeggiatore; n. 6 - pag. 53
- INDICATORE DI BATTIMENTO ZERO, con LED; n. 1 - pag. 49
- INTERRUTTORE AL TOCCO, con PLL; n. 4 - pag. 41
- LAMPEGGIATORE, indicatore dello stato della batteria; n. 6 - pag. 53
- LAMPEGGIATORE SECONDARIO PER FOTOGRAFIA, con LASCR; n. 2 - pagina 18
- LASCR, raddrizzatore controllato al silicio attivato dalla luce; n. 2 - pag. 16
- METRONOMO, per facilitare l'accordo e la sincopazione; n. 6 - pag. 61
- MILLIVOLTMETRO CMOS, per aggiornare l'analizzatore; n. 12 - pag. 29
- MISURATORE DI POTENZA AUDIO, con lettura a LED; n. 9 - pag. 11
- MISURATORE DI TEMPERATURA, a termistore; n. 11 - pag. 45
- OPTOISOLATORI, come si usano; n. 5 - pagina 58
- OSCILLATORE A RILASSAMENTO, con LASCR; n. 2 - pag. 17
- PONGTRONICS, gioco video; n. 1 - pag. 27
- PONGTRONICS, punteggio ed effetti sonori; n. 10 - pag. 13
- "POTENZA... FLOREALE", sistema di controllo di potenza c.a.; n. 11 - pag. 15
- PROGETTI DI GIOCHI ELETTRONICI TELEVISIVI
- Pongtronics; n. 1 - pag. 27
 - ruota elettronica della fortuna; n. 1 - pagina 38
 - space-war; n. 1 - pag. 41
- PROVADIODI, automatico; n. 7/8 - pag. 51
- PROVATEMPO, per esercitare il proprio senso del tempo; n. 2 - pag. 40
- RADDRIZZATORE CONTROLLATO ATTIVATO DALLA LUCE, detto LASCR; n. 2 - pag. 16
- RUMORE CIRCUITALE, come sfruttarlo; n. 3 - pag. 28
- RUOTA ELETTRONICA DELLA FORTUNA, gioco video; n. 1 - pag. 38
- SCATOLA MUSICALE, programmabile (1^a parte); n. 3 - pag. 45
- SCATOLA MUSICALE, programmabile (2^a parte); n. 4 - pag. 48
- SISTEMA AUDIO SENZA FILI, per altoparlanti distanti; n. 5 - pag. 26
- SONDA LOGICA, con tensioni tra 5 V e 15 V; n. 11 - pag. 61
- SONDA RT (TERMOMETRO), a termistore; n. 11 - pag. 45
- SPACE-WAR, gioco video; n. 1 - pag. 41
- STEREO, accorgimento per ottenere suono stereo in cuffia; n. 1 - pag. 48
- SWEEP-MARKER, generatore audio; n. 1 - pag. 50
- TEMPORIZZATORE, digitale; n. 5 - pag. 13
- TERMOMETRO, a termistore; n. 11 - pag. 45
- TERMOMETRO, per la temperatura della pelle; n. 4 - pag. 31
- TERRE ELETTRICHE, per apparecchiature elettroniche; n. 9 - pag. 34
- TRACCIATORE DI CURVE, per semiconduttori; n. 10 - pag. 55
- TRASFORMATORE, come determinarne le polarità di fasatura; n. 7/8 - pag. 50



INFORMAZIONI GENERALI

- ALTA FEDELTA', nuove tendenze; n. 6 - pag. 5
- ALTA FEDELTA', nuovi orientamenti; n. 3 - pag. 16
- ALTA FEDELTA', recenti sviluppi; n. 10 - pag. 40

ALTOPARLANTI

- comportamento; n. 3 - pag. 13
- regolazione dei controlli di livello; n. 3 - pag. 14

ALTOPARLANTI (SISTEMA), qualità importanti per una buona riproduzione; n. 9 - pag. 58

AMPLIFICATORE A COMMUTAZIONE, in classe D; n. 9 - pag. 39

AMPLIFICATORE A LARGA BANDA, nuovo circuito integrato; n. 4 - pag. 59

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI, a circuiti integrati; n. 10 - pag. 60

ANTENNA A QUADRO, per ricezioni distanti in OM; n. 7/8 - pag. 15

ARIA, controllo con strumentazione elettrofisica; n. 1 - pag. 55

ARITMETICA, per calcolatori elettronici; n. 4 - pag. 5

ARMONICHE CB, interferenze sulle portanti televisive; n. 1 - pag. 13

AUDIO, trasmissione mediante la luce, con LED; n. 5 - pag. 42

AUDIO, ved. anche BASSA FREQUENZA

AUDIOELETTRONICA, ultimi sviluppi; n. 9 - pag. 37

BASSA FREQUENZA, consigli agli acquirenti del loro primo sistema audio; n. 9 - pag. 53

BATTERIE AL NICHEL-CADMIO, conservazione e ricarica; n. 6 - pag. 43

CALCOLATORE HP 45, uso; n. 11 - pag. 11

CALCOLATORI PER PRINCIPIANTI, posti d'entrata e d'uscita; n. 11 - pag. 4

CALCOLATORI PROGRAMMABILI, guida per l'acquirente; n. 7/8 - pag. 5

CALCOLATRICE TASCABILE, come usarla per imparare la teoria dell'elettronica; n. 12 - pag. 34

CALCOLATRICE TASCABILE, utilizzazione per calcoli in elettronica; n. 11 - pag. 36

CALCOLI ELETTRONICI, con una calcolatrice tascabile; n. 12 - pag. 34

CALCOLI IN ELETTRONICA, con una calcolatrice elettronica tascabile; n. 11 - pag. 36

CALORE, effetti termici nel transistor; n. 11 - pag. 47

CARTUCCIA FONO, come sceglierla; n. 3 - pag. 62

CASSETTE, al ferro-cromo ed altri nuovi

tipi; n. 5 - pag. 47

CAVI PER TRASMISSIONI A GRANDE DISTANZA, produzione Siemens; n. 11 - pag. 44

CB

— elaborazione dei segnali vocali; n. 1 - pagina 19

— intelligibilità delle trasmissioni; n. 1 - pagina 25

CB, interferenze sulle portanti televisive; n. 1 - pag. 13

CIRCUITI INTEGRATI, avvolti in bobine; n. 6 - pag. 64

CODICE BCD, Binary Coded Decimal; n. 4 - pag. 9

CODICI (INTRODUZIONE), per calcolatori elettronici; n. 4 - pag. 5

COMMUTAZIONE, con TG; n. 5 - pag. 5

COMPONENTI "INVISIBILI", nei circuiti logici; n. 5 - pag. 64

COMUNICAZIONI TELEFONICHE, nel Mare del Nord; n. 2 - pag. 28

CONTATORE DI FREQUENZA, da 1 Hz a 1 MHz; n. 12 - pag. 56

CONTROLLO AIR TRAFFIC, Park Air Electronics; n. 11 - pag. 33

CONTROREAZIONE, negli oscillatori a stato solido (calcolo); n. 2 - pag. 22

DBX, in circuito integrato; n. 5 - pag. 44

DIFETTI SINGOLARI, nell'apparecchio televisivo a valvole; n. 5 - pag. 63

DIODI, quiz; n. 11 - pag. 14

DISPLAY ALFANUMERICO A LED, con caratteri di 17,5 mm; n. 11 - pag. 12

ELABORATORE ELETTRONICO, in medicina (1ª parte); n. 11 - pag. 62

ELABORATORE ELETTRONICO, in medicina (2ª parte); n. 12 - pag. 60

ELICOTTERO WISP, modellino radiocomandato; n. 4 - pag. 10

EQUALIZZAZIONE, nei sistemi acustici; n. 4 - pag. 47

ESAKI LEO, profilo; n. 11 - pag. 19

FIBRE OTTICHE, sistemi di collegamento per la trasmissione dei dati; n. 11 - pag. 13

FIRMA, sistema automatico di identificazione; n. 7/8 - pag. 59

FORNI A MICROONDE, per usi domestici; n. 10 - pag. 47

GENERATORI D'INVILUPPO, per la musi-

- ca elettronica; n. 2 - pag. 41
- GIRADISCHI, disturbi dovuti a instabilità dinamica; n. 7/8 - pag. 45
- GRAFICI, con l'elaboratore elettronico; n. 10 - pag. 5
- GUIDA D'ONDA MILLIMETRICA, per collegamenti telefonici o televisivi; n. 5 - pagina 11
- HOLO-SECURE-SYSTEM, laser contro i truffatori; n. 3 - pag. 27
- HP-45 (CALCOLATORE), uso; n. 11 - pagina 11
- ILLUMINAZIONE, la crisi dell'energia e l'illuminazione artificiale; n. 12 - pag. 43
- INTELLIGIBILITA', nelle trasmissioni CB; n. 1 - pag. 25
- INTERFACCIA, per l'eliminazione dei segnali di rimbalzo dovuti agli interruttori; n. 2 - pag. 4
- INTERFERENZE PER ARMONICHE, da parte delle trasmissioni CB sulle portanti televisive; n. 1 - pag. 13
- INTERRUPTORE A LIMITE OTTICO, Optron, OPS 100; n. 10 - pag. 64
- INTERRUPTORE BIDIREZIONALE, modello 4016; n. 5 - pag. 5
- LASCR, raddrizzatore controllato al silicio attivato dalla luce; n. 2 - pag. 16
- LASER, all'infrarosso; n. 3 - pag. 18
- LASER, contro i truffatori; n. 3 - pag. 27
- LED PER CORRENTE CONTINUA E ALTERNATA, della National Semiconductor; n. 11 - pag. 55
- MEDICINA, apparecchio ad ultrasuoni per immagini-sezione addominali; n. 5 - pagina 56
- MEDICINA, memorizzazione ed elaborazione dati; n. 5 - pag. 57
- MEDICINA, ricerca medica, controllo sanitario e gestione ospedaliera con elaboratore elettronico (1^a parte); n. 11 - pag. 62
- MEDICINA, ultrasuoni ed elaboratore per misurare l'occhio, traduzioni in caratteri Braille, con l'elaboratore elettronico (2^a parte); n. 12 - pag. 60
- MEDICINA E TECNOLOGIA, alleate nella lotta ai tumori; n. 5 - pag. 60
- MICROELABORATORE, impiego in giradischi; n. 11 - pag. 25
- MICROELABORATORI, ved. anche MICROPROCESSORI
- MICROFONO TETRAEDRICO, per il sistema Ambisonic; n. 9 - pag. 64
- MICROPROCESSORI, impiego negli apparecchi di misura; n. 4 - pag. 12
- MOTORE STERLING, Ford-Philips; n. 3 - pag. 18
- NEGHISTORE, funzionamento ed applicazioni; n. 2 - pag. 59
- NORME INDUSTRIALI, per le misure su sintonizzatori MF; n. 1 - pag. 5, n. 2 - pagina 52
- OSCILLATORI A STATO SOLIDO, progetto di base; n. 2 - pag. 19
- OSCILLATORI VOBULATI, taratura dei segnali di riferimento; n. 5 - pag. 24
- OSCILLAZIONI MECCANICHE, negli interruttori meccanici e nei relé; n. 2 - pag. 4
- PILOTA AUTOMATICO, per yacht; n. 2 - pag. 29
- PORTA LOGICA DI TRASMISSIONE, segno grafico, circuito elettrico equivalente e circuito elettronico MOS; n. 5 - pag. 6
- POTENZA AUDIO, nuove regole; n. 3 - pagina 14
- POWERCARD, convertitori; n. 11 - pag. 12
- PREAMPLIFICATORE FONO, risposta in frequenza; n. 5 - pag. 41
- PREAMPLIFICATORI FONO, progettazione; n. 9 - pag. 4
- QUIZ, sui diodi; n. 11 - pag. 14
- RADDRIZZATORE CONTROLLATO ATTIVATO DALLA LUCE, detto LASCR; n. 2 - pag. 16
- RADIOASTRONOMIA, introduzione ad un affascinante hobby; n. 3 - pag. 5
- RADIOSVEGLIA, Siemens, Alpha RG 224; n. 11 - pag. 32
- RADIOTELEFONO AD ALTISSIMA FREQUENZA, per navi; n. 2 - pag. 28
- RADIOTELESCOPIO, per dilettanti; n. 3 - pag. 5
- REDIFON OMEGA, equipaggiamento per navigazione; n. 4 - pag. 10
- REGISTRAZIONE STEREO, con registratore a 4 canali; n. 9 - pag. 29
- REGOLAZIONE DI TONO, sistemi semplici e sistemi complessi; n. 7/8 - pag. 39
- RESISTORI, fissi e variabili; n. 6 - pag. 15
- RIMBALZO DEI CONTATTI, negli interruttori meccanici e nei relé; n. 2 - pag. 4

RISONANZA BRACCIO-TESTINA, nei giradischi; n. 7/8 - pag. 47

SATELLITE GEOSTAZIONARIO EUROPEO, Geos; n. 2 - pag. 29

SCHERMO IONICO TRASPARENTE, Trios della Siemens; n. 6 - pag. 59

SEGNALI DI RIFERIMENTO NEGLI OSCILLATORI VOBULATI, taratura; n. 5 - pag. 24

SEGNALI INDESIDERATI, nei circuiti logici digitali; n. 2 - pag. 4

SELETTORE DI CANALE, Philips, DEV E 544; n. 4 - pag. 58

SEQUENZIATORI, per la musica elettronica; n. 2 - pag. 41

SIMULATORE "PANORAMIC VISION SYSTEM", della British Aircraft Corporation; n. 4 - pag. 11

SINTETIZZATORI, di strumenti a percussione; n. 9 - pag. 17

SINTONIZZATORE STEREO, BISTEREO E QUADRO-SOUND, Siemens Klangmeister RS 321; n. 9 - pag. 64

SINTONIZZATORI MF, nuove norme per le misure (1ª parte); n. 1 - pag. 5

SINTONIZZATORI MF, nuove norme per le misure (2ª parte); n. 2 - pag. 52

SISTEMA DI TRASMISSIONE, a fibre ottiche; n. 5 - pag. 11

SISTEMI NUMERICI, binario, ottale ed esadecimale; n. 4 - pag. 5

SONAR, a circuito integrato; n. 6 - pag. 54

SONDA FLESSIBILE, Electrolocation, Flexiprobe; n. 11 - pag. 32

SONDA PER OSCILLOSCOPIO, come sceglierla; n. 4 - pag. 15

STANZA ANECOICA, per prove spaziali; n. 5 - pag. 10

STEREO MA, sviluppi; n. 10 - pag. 43

STEREOFONIA, uno sguardo al futuro; n. 5 - pag. 40

STRUMENTI DI MISURA, indicazioni sbagliate; n. 5 - pag. 63

SUONO, il mondo degli specialisti; n. 4 - pagina 45

TECNOLOGIA E MEDICINA, alleate nella lotta ai tumori; n. 5 - pag. 60

TELEOBIETTIVO RANK OPTICS VARTAL MRL, per telecamera; n. 4 - pag. 11

TEMPIO BUDDISTA, restauro con l'assistenza di un elaboratore elettronico;

n. 12 - pag. 28

TERRE ELETTRICHE, per apparecchiature elettroniche; n. 9 - pag. 34

TESTER, per controllo di apparecchiature e tubi di visione notturna; n. 4 - pag. 43

TESTINE MAGNETICHE, regolazione dell'azimut; n. 5 - pag. 44

TG, transmission gate; n. 5 - pag. 5

TONO, regolazione; n. 7/8 - pag. 39

TORCIA LASER, all'infrarosso; n. 3 - pag. 18

TRANSISTORE, e calore; n. 11 - pag. 47

TRANSISTORE A VALANGA, funzionamento; n. 10 - pag. 37

TRANSISTORI A EFFETTO DI CAMPO DMOS, impiego; n. 7/8 - pag. 55

TRANSISTORI SEMIDANNEGGIATI, usati come rettificatori, come condensatori di piccola capacità, ecc.; n. 5 - pag. 64

TRASMISSIONI CULTURALI, via satellite, in Africa; n. 5 - pag. 20

TWEETER, senza massa; n. 10 - pag. 41

UNITA' DI COMANDO SD1, della Redifon Telecom; n. 5 - pag. 10

UTENSILI, per lo sperimentatore elettronico; n. 12 - pag. 5



APPARECCHI E STRUMENTI IN COMMERCIO

ALTOPARLANTI (SISTEMA), Jensen OPC 21; n. 9 - pag. 26

AMPLIFICATORI MODULUS, Heathkit AA-1505 e AA-1506; n. 10 - pag. 22

ANALIZZATORE, Triplett, mod. 60; n. 4 - pag. 23

ANALIZZATORE DI OZONO, ad altissima sensibilità; n. 5 - pag. 37

ANALIZZATORE NUMERICO, B & K Precision, mod. 280; n. 10 - pag. 27

CALCOLATORE TOSHIBA, LC810, tascabile; n. 1 - pag. 10

COMMUTATORE AL TOCCO, per carico

c.a.; n. 2 - pag. 56

CRONOMETRO DIGITALE, Heathkit GB-1201; n. 7/8 - pag. 26

GIRADISCHI, ADC Accutrac 4000; n. 11 - pag. 25

GIRADISCHI, Stanton mod. 8004-II; n. 4 - pag. 21

GIRADISCHI AUTOMATICO, Dual 1249; n. 12 - pag. 24

LAMPEGGIATORE DOPPIO, a LED; n. 2 - pag. 55

MODULUS (CENTRO DI CONTROLLO AUDIO), Heathkit AN-2016; n. 10 - pagina 21

MULTIMETRO DIGITALE AUTOMATICO, Hewlett-Packard 3476A; n. 7/8 - pag. 28

ORGANO A COLORI, Heathkit TD-1006; n. 3 - pag. 25

OZONO, ved. ANALIZZATORE DI OZONO

PIASTRA STEREOFONICA PER REGISTRAZIONE A CASSETTA, Tandberg TCD-310; n. 6 - pag. 28

PREAMPLIFICATORE, Crown IC-150A; n. 12 - pag. 27

PREAMPLIFICATORE, Epicure mod. Quattro; n. 9 - pag. 21

PREAMPLIFICATORE FONO, Pickering PP-1; n. 3 - pag. 21

PROIETTORE MARCONI, B 3404, per materiale cinematografico in trasmissioni televisive; n. 1 - pag. 11

RADAR PLESSEY, AWS-5, per impieghi militari in mare; n. 1 - pag. 11

REGISTRATORE A CASSETTE, Dual deluxe; n. 9 - pag. 23

REGISTRATORE STEREOFONICO A CASSETTE, Marantz 5220; n. 7/8 - pag. 21

RICETRASMETTITORE CB, MA Tram XL; n. 3 - pag. 23

RICETRASMETTITORE CB, Realistic, TRC-57 Navaho; n. 10 - pag. 29

RICETRASMETTITORE MA, Midland, mod. 13-882 B; n. 4 - pag. 25

RICETRASMETTITORE MA/SSB Browning, Golden Eagle Mark III; n. 6 - pag. 24

RICEVITORE MA-MF STEREO, Nikko, mod. 7075; n. 11 - pag. 21

RICEVITORE MA-MF STEREO, Onkyo, TX 220; n. 4 - pag. 27

RICEVITORE MA-MF STEREO, Onkyo, TX-4500; n. 12 - pag. 21

SEQUENZIATORE NUMERICO OBERHEIM ELECTRONICS DS-2, per la musica elettronica; n. 2 - pag. 42

SINTONIZZATORE MA-MF STEREO, Pioneer TX-9500; n. 6 - pag. 21

STEREO, apparecchi di lusso; n. 3 - pag. 15

STROBOSCOPIO PORTATILE, Philips, PR9111; n. 12 - pag. 41

TELECAMERA EMI MTV3-U, per operazioni subacquee; n. 1 - pag. 10

TELECOMANDO AD INFRAROSSI, per proiettori di diapositive (prodotto dalla Siemens); n. 12 - pag. 42

TESTINA FONORIVELATRICE, Pickering, mod. XV-15/625 E; n. 11 - pag. 29



CIRCUITI LOGICI E ANALOGICI

AMPLIFICATORE CON GUADAGNO VARIABILE, a TG; n. 5 - pag. 8

AMPLIFICATORI MONOLITICI PER STRUMENTI, serie LF152; n. 11 - pag. 60

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI, circuiti d'impiego tipici; n. 10 - pag. 61

CITOFONO UNIDIREZIONALE, con LM3909; n. 3 - pag. 57

COLLEGAMENTI FRA CIRCUITI LOGICI E CARICHI, con JFET; n. 7/8 - pag. 31

CONTROLLI ELETTRONICI, realizzati con CA-3098 e con triac; n. 12 - pag. 14

CONTROLLO DI UN TRIAC, con LM3909; n. 3 - pag. 56

CONTROREAZIONE, negli oscillatori a stato solido (calcolo); n. 2 - pag. 22

CONVERTITORE NUMERICO/ANALOGICO, a semiconduttori; n. 12 - pag. 15

CONVERTITORE ONDA SINUSOIDALE/ONDA QUADRA, realizzato con CA-3098; n. 12 - pag. 13

CONVERTITORE PER DOPPIA TRACCIA, con porte di trasmissione; n. 5 - pag. 8

CONVERTITORI TENSIONE/FREQUENZA E FREQUENZA/TENSIONE, con circuito integrato 4151; n. 4 - pag. 57

DECODIFICATORE DI NOTA, tipo 567; n. 12 - pag. 47

FILTRO DI DISACCOPIAMENTO, a LED; n. 6 - pag. 58

GENERATORE D'IMPULSI, a transistori; n. 11 - pag. 59

GENERATORE DI FUNZIONE, a semiconduttori; n. 12 - pag. 15

GENERATORE DI NOTA SINUSOIDALE, circuito integrato FX-205; n. 7/8 - pag. 58

LAMPEGGIATORE, con due LED; n. 3 - pagina 60

LED PER CORRENTE CONTINUA E ALTERNATA, circuiti d'impiego; n. 11 - pagina 56

METRONOMO, a controllo di tempo quasi lineare; n. 7/8 - pag. 58

MINILAMPEGGIATORE, con LM3909; n. 3 - pag. 56

OPTOACCOPIATORE, per controllo triac; n. 10 - pag. 63

OPTOISOLATORI, circuiti d'impiego; n. 5 - pag. 59

OSCILLATORE AD ENERGIA SOLARE, con LM3909; n. 3 - pag. 55

OSCILLATORI, schemi elettrici di principio; n. 2 - pag. 20

PREAMPLIFICATORI FONO, a circuito integrato; n. 9 - pag. 9-10

PROVACONDENSATORI, a LED; n. 6 - pagina 58

RADIORICEVITORE, per trasmissioni radiofoniche MA con LM3909; n. 3 - pag. 55

RITARDO, per sistema d'allarme; n. 12 - pagina 50

RITARDO, realizzato con CA-3098; n. 12 - pag. 13

SERRATURA, azionata a raggi infrarossi; n. 12 - pag. 49

SINTONIZZATORE, stadi d'entrata sintonizzati con tensione variabile; n. 7/8 - pagina 56

SIRENA ELETTRONICA, con LM3909; n. 3 - pag. 57

SONAR, a circuito integrato; n. 6 - pag. 56

SOPPRESSORE (SQUELCH), con TG; n. 5 - pag. 9

SQUELCH (SOPPRESSORE), con TG; n. 5 - pag. 9

TRASMISSIONI IN CODICE, con LM3909;

n. 3 - pag. 58

TRIGGER DI SCHMITT PROGRAMMABILE, RCA-CA3098; n. 12 - pag. 12



COMPONENTI: DATI TECNICI

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI, quadrupli; n. 4 - pag. 60

BATTERIE AL NICHEL-CADMIO, curve e valori caratteristici; n. 6 - pag. 44

CA 3098, trigger di Schmitt programmabile; n. 12 - pag. 11

CARTUCCE FONO, caratteristiche; n. 3 - pag. 63

CASSETTE, risultati di prove tecniche su nastri magnetici; n. 5 - pag. 53

CCD 211, dispositivo sensibile all'area d'immagine; n. 12 - pag. 15

CONVERTITORE DA TENSIONE A FREQUENZA, circuito integrato tipo 4151; n. 4 - pag. 55

DI-445, pilota di potenza; n. 12 - pag. 15

GENERATORE DI NOTA SINUSOIDALE, circuito integrato FX-205; n. 7/8 - pag. 58

LAMPEGGIATORE, circuito integrato LM3909; n. 3 - pag. 54

MICRO/MINI CALCOLATORI, Texas Instruments TMS9900 e 990/4; n. 7/8 - pagina 59

NASTRI, per registratori a cassette; n. 10 - pag. 43

NEGHISTORE, caratteristiche; n. 2 - pag. 60

OSCILLATORE - LAMPEGGIATORE, circuito integrato LM3909; n. 3 - pag. 54

SONDE PER OSCILLOSCOPIO, caratteristiche da valutare per la scelta; n. 4 - pagina 15

TRIGGER DI SCHMITT PROGRAMMABILE, RCA-CA3098; n. 12 - pag. 11



FOTOGRAFO PROFESSIONISTA

Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391



o fotoamatore evoluto

UN CORSO COMPLETO

Il corso di fotografia, è stato studiato in modo da creare una formazione artistica e tecnica di alto livello. Le lezioni del corso sono state redatte in modo semplice, di facile comprensione, pur mantenendo inalterata l'indispensabile precisione richiesta dalla materia.

UN CORSO RICCO DI MATERIALI

Fin dall'inizio del corso, gli allievi riceveranno con le lezioni i materiali per la formazione di un completo laboratorio bianco-nero e colori. Oltre al materiale fotografico, vaschette, torchio per stampa a contatto, spirali, 300 compo-


Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633
Tel. (011) 674432



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

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




Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD





nenti ed accessori da camera oscura, il corso comprende un ingranditore professionale con porta-filtri per il colore, per negativi fino a un formato di 6x9; un timer da camera oscura; una smaltatrice elettrica; un completo parco lampade. Il tutto resterà di proprietà dell'allievo.

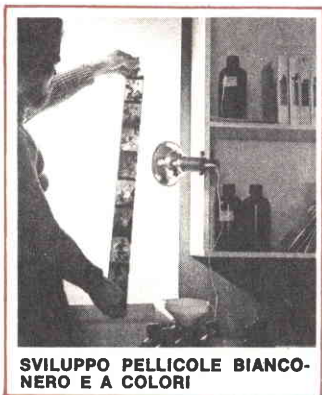
UN CORSO COMODO

Sarà lo stesso allievo a regolare l'invio delle lezioni e dei materiali, secondo la propria disponibilità di tempo. Ogni lezione si paga direttamente al postino e

costa mediamente poche migliaia di lire.

UNA GARANZIA DI SERIETA'

Tra i vostri conoscenti c'è certamente qualcuno che ha già frequentato uno dei tanti corsi Scuola Radio Elettra. Sia un tecnico in elettronica, in elettrotecnica, in elaborazione dei dati su calcolatore..., chiedete il suo giudizio.



SVILUPPO PELLICOLE BIANCO-NERO E A COLORI

IMPORTANTE: AL TERMINE DEL CORSO LA SCUOLA RADIO ELETTRA RILASCIATA UN ATTESTATO DA CUI RISULTA LA VOSTRA PREPARAZIONE.



SALA DI POSA E PARCO LAMPADE

VOLETE SAPERNE DI PIU'?

Fate anche voi come oltre cento mila giovani in tutta Italia, che sono diventati tecnici qualificati grazie ai corsi della Scuola Radio Elettra. Ritagliate, compilate e spedite la cartolina pubblicata qui in basso. Riceverete gratuitamente e senza alcun impegno da parte Vostra un interessante opuscolo a colori sul corso di fotografia e sugli altri corsi della Scuola.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633
Tel. (011) 674432



INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

FOTOGRAFIA

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

CITTÀ _____

COD. POST. _____ PROV. _____

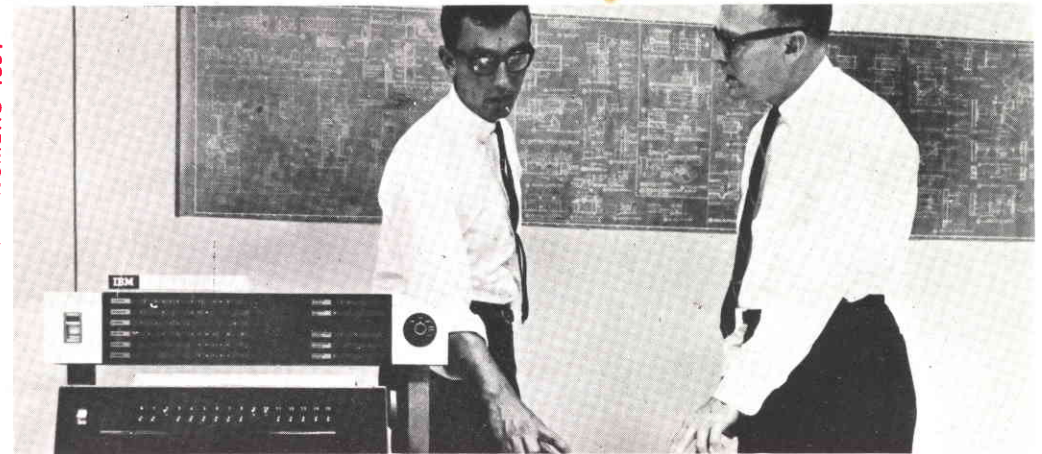
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY
PER PROFESSIONE O AVVENIRE

633



UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE NUMERO 1391



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.

Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

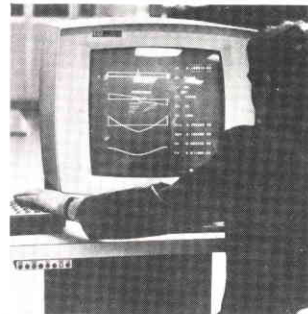
Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici

hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudini alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/633
10126 Torino

dolci



LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



CORSO KIT HI-FI STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.

Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori**: il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendo le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.

Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

Presa d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

**SE VOLETE REALIZZARE UN
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE
RICHIEDETE INFORMAZIONI
GRATUITE ALLA**



Scuola Radio Elettra

10126 Torino Via Stellone 5 633