

ELETTRONICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

PRATICA

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XIX - N. 6 - GIUGNO 1990

ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO - TEL. 02/6697945

L. 4.000

**PRIMI
PASSI** TRANSISTOR
OSCILLATORI
QUARZATI

CONVERTITORE
DI LUCE
IN TICCHETTÌ



IMITATORE DI CINGUETTÌ

STRUMENTI DI MISURA



MULTIMETRO DIGITALE MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI

7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C. = 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C. = 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM = 20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D.C. = 200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C. = 200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

TESTER ANALOGICO MOD. TS 260 - L. 62.000

CARATTERISTICHE GENERALI

7 Campi di misura - 31 portate
Sensibilità : 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38
Peso : Kg 0,250
Scala : mm 95
Pile : 2 elementi da 1,5 V
2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

VOLT D.C. = 100 mV - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C. = 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM = Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C. = 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C. = 250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ = 0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB = 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB - 62 dB

ACCESSORI

Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

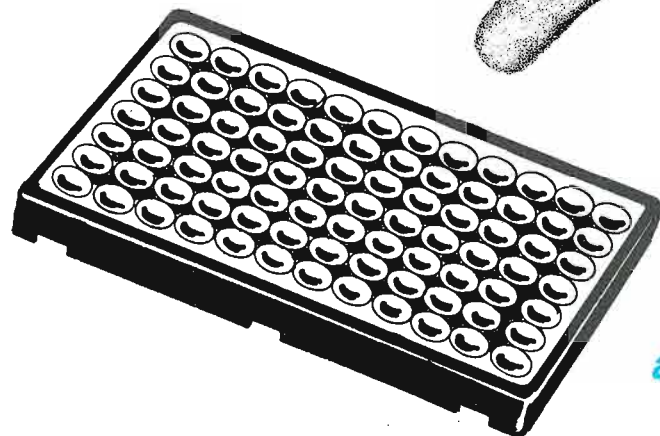
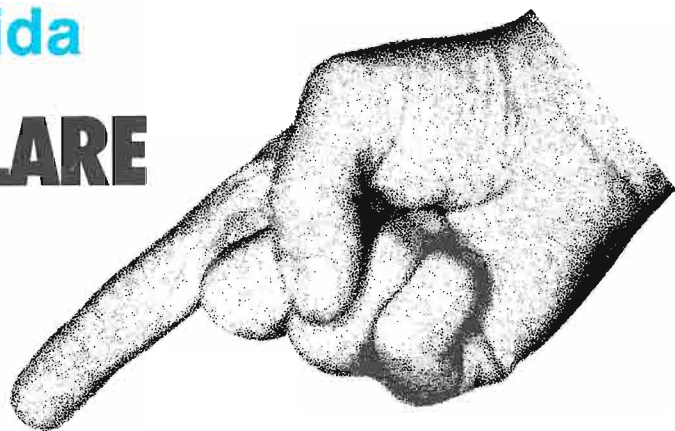


UNA RACCOLTA DI PROGETTI

Come accade ogni anno, nel mese di luglio sarà in edicola il fascicolo speciale di Elettronica Pratica. Ovvero l'opuscolo bimestrale, dotato di un maggior numero di pagine e prodotto in una veste editoriale insolita, che non prevede l'abituale schematizzazione grafica della materia, con la nota successione degli articoli e le consuete rubriche fisse, ma che assume il carattere di un originale volumetto, contenente soltanto una interessante raccolta di progetti di apparati elettronici, di grande utilità pratica, contenuto didattico e facile realizzazione. I quali potranno gradevolmente riempire gli intervalli di tempo libero che, durante le vacanze estive, si aprono accanto ad altri hobbies collaterali, coltivati da ogni lettore. Una tale notizia, dunque, così sollecitamente anticipata, soprattutto in considerazione dell'eccezionalità dell'evento, vuol consigliare gli appassionati di elettronica a prenotare, fin d'ora, presso l'edicola in cui si è affezionati clienti, il numero unico luglio-agosto, onde evitarne il prevedibile, rapido esaurimento. Anche per non sottrarre, alla propria organizzazione dilettantistica, presente e futura, una ricca riserva di proposte tecniche, dove sia possibile identificare la soluzione di un problema, che ripaghi l'attaccamento e la stima spontaneamente riposti nella nostra rivista.

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

Questa splendida
CELLULA SOLARE
in dono



*a chi si abbona
o rinnova l'abbonamento
a **ELETTRONICA PRATICA***

Per riceverlo è sufficiente sottoscrivere un nuovo abbonamento, o rinnovare quello scaduto, inviando l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo **c.c.p. N. 916205** intestati e indirizzati a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

I canoni di abbonamento: **PER L'ITALIA L. 43.000**
PER L'ESTERO L. 53.000

LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE, CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO

È possibile sottoscrivere l'abbonamento o rinnovare quello scaduto direttamente presso la nostra sede:

ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52 TEL. 6697945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 19 N. 6 - GIUGNO 1990

LA COPERTINA - Riproduce l'apparato descritto nelle prime pagine del presente fascicolo, ovvero il dispositivo con il quale il lettore può riprodurre, in casa propria, i versi di molti pennuti, selvatici o domestici, di ogni specie e razza.



Sommario

IMITATORE DI CINGUETTII DI MOLTI UCCELLI INDIGENI ED ESOTICI	324
CONVERTITORE DI LUCE IN TICCHETTII FONICI SU TUTTE LE DISTANZE	332
RADIORICEVITORE DEL PRINCIPIANTE CON ASCOLTO IN AP	342
TRANSISTOR PUT TEORIA E PRATICA	352
PRIMI PASSI CORSO DI ELETTRONICA OSCILLATORI QUARZATI	360
VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE	372
LA POSTA DEL LETTORE	375

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A.&G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 25261
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

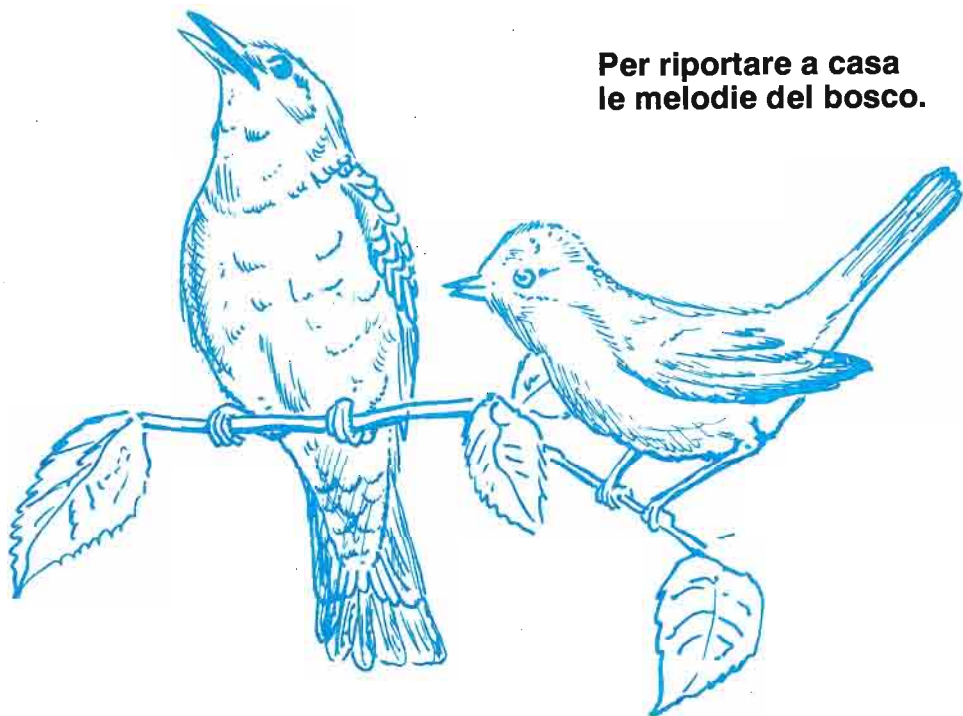
UNA COPIA L. 4.000

ARRETRATO L. 4.000

I FASCICOLI ARRETRATI DEBBONO ESSERE RICHIESTI ESCLUSIVAMENTE A:
ELETTRONICA PRATICA
Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.



Per riportare a casa
le melodie del bosco.

IMITATORE DI CINGUETTII

Per riprodurre in casa propria, con poca spesa e molta fedeltà, le varie melodie del bosco, che lo stormire delle foglie mescola con il canto degli uccelli, si deve costruire questo originale circuito elettronico che, siamo certi, non mancherà di attirare la curiosità e l'attenzione di molti. Soprattutto di chi si occupa di cinematografia, per arricchire artificialmente il sonoro, dei conduttori di

emittenti radiofoniche private, per riempire in modo gradevole gli intervalli degli operatori del commercio, nella costante ricerca di richiami esclusivi e stravaganti. Perché con questo dispositivo, azionando opportunamente tre comandi, si riproduce il cinguettio di uno, due o più uccelli di una stessa razza o di razze diverse, nonché il monotono chiochiare della gallina o il pigolio di un

Con questo semplice apparato, economico e da tutti realizzabile, si possono riprodurre i versi di molti pennuti, selvatici o domestici, indigeni od esotici, di ogni specie e razza.



Per destare stupore
fra amici e conoscenti.

Per conferire
all'operatore elettronico
l'incarico di maestro concertatore.

pulcino, attraverso un coro di quella parte della natura che sempre più si sta allontanando dalla vita di ogni giorno.

Per imitare il più fedelmente possibile il canto degli uccelli, ci siamo serviti di un PUT (Programmable - Unijunction - Transistor), il quale genera un segnale a denti di sega che, a sua volta, pilota un VCO (Voltage - Controlled - Oscillator) produttore di un segnale a frequenza variabile. Il ritmo viene regolato manualmente attraverso un trimmer, mentre le tonalità dei segnali di bassa frequenza sono controllate per mezzo di altri due trimmer. Ma tutto ciò verrà descritto in forma dettagliata più avanti, in sede di analisi del progetto, mentre per ora ci preme ricordare che, durante l'esame del circuito, prenderemo lo spunto per interpretare alcune caratteristiche, assai importanti, relative ai condensatori ceramici. Riassumendo, per riprodurre i più disparati versi degli animali pennuti, l'operatore deve agire su

tre manopole di comando, la cui regolazione provoca mutazioni continue di ritmi e colori dei suoni emessi da un piccolo altoparlante. Con il solo inghippo dell'interdizione totale del funzionamento, quando i trimmer vengono tarati in un certo modo. Ma di questo ci si accorgerà durante l'impiego dello strumento canoro, per il quale è necessario un buon periodo di esercizio preliminare, prima di acquistare la necessaria padronanza di manovra.

Possiamo qui concludere queste poche notizie anticipate, ricordando ancora che l'alimentazione dell'apparecchio si effettua con una piccola pila da 9 V e che, sostituendo l'interruttore di alimentazione con un pulsante, di tipo normalmente aperto, si possono produrre, con una serie di successive pressioni del dito su questo, ovviamente variabili nel tempo, emissioni acustiche bizzarre e singolari.

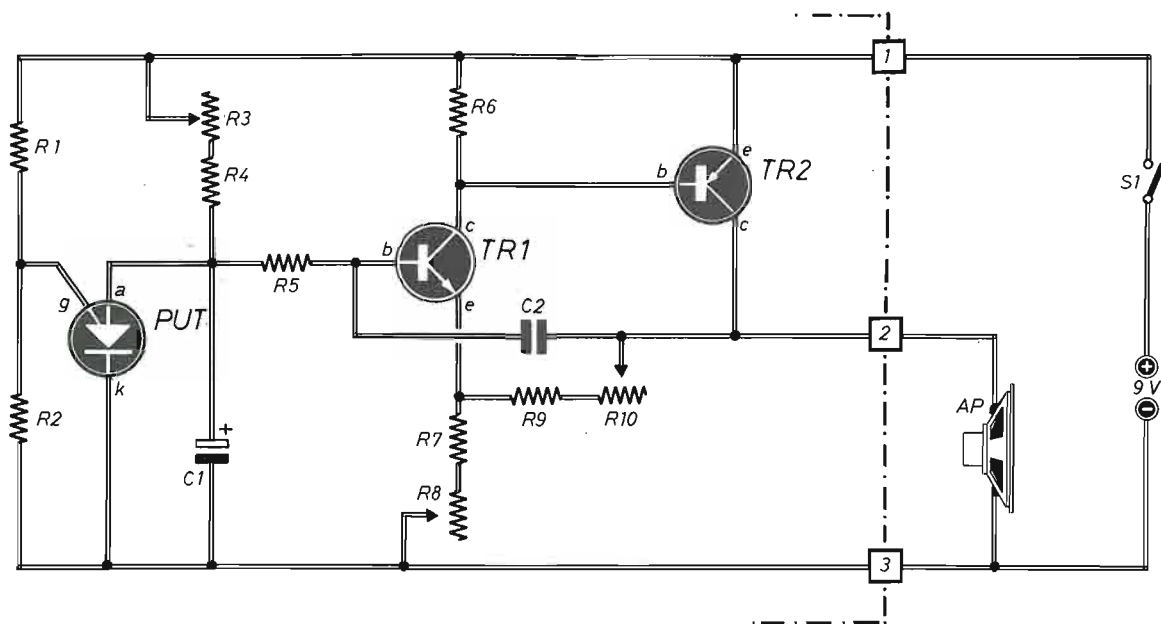


Fig. 1 - Progetto del dispositivo imitatore di cinguettii. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale che deve essere composta interamente su una piastrina supporto con circuito stampato. Con i trimmer R8 ed R10 si regolano le tonalità dei suoni. Con R3 si controlla il ritmo.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 4,7 μ F - 16 V (elettrolitico)
C2 = 22.000 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 5.600 ohm - 1/4 W
R2 = 5.600 ohm - 1/4 W
R3 = 47.000 ohm (trimmer)
R4 = 47.000 ohm - 1/4 W
R5 = 10.000 ohm - 1/4 W
R6 = 2.200 ohm - 1/4 W

R7 = 560 ohm - 1/4 W
R8 = 4.700 ohm (trimmer)
R9 = 1.000 ohm - 1/4 W
R10 = 47.000 ohm (trimmer)

Varie

PUT = 2N6027
TR1 = BC107
TR2 = 2N2905A
AP = altoparlante (100 ohm)
S1 = interrutt.
ALIM. = 6 Vcc \div 9 Vcc

OSCILLATORE A RILASAMENTO

Lo stadio oscillatore a rilassamento, presente sull'estrema sinistra del progetto di figura 1, è governato da un transistor PUT, qui rappresentato dal modello 2N6027.

Il condensatore elettrolitico C1, ritenuto scarico

inizialmente, si carica lentamente attraverso il trimmer R3, regolatore del ritmo, e la resistenza R4. Il tempo di carica di C1, espresso in secondi, è stabilito dal prodotto del valore capacitivo di C1, misurato in Farad, per quello della somma R3 + R4 valutata in ohm.

Quando la tensione dell'elettrolitico C1 supera

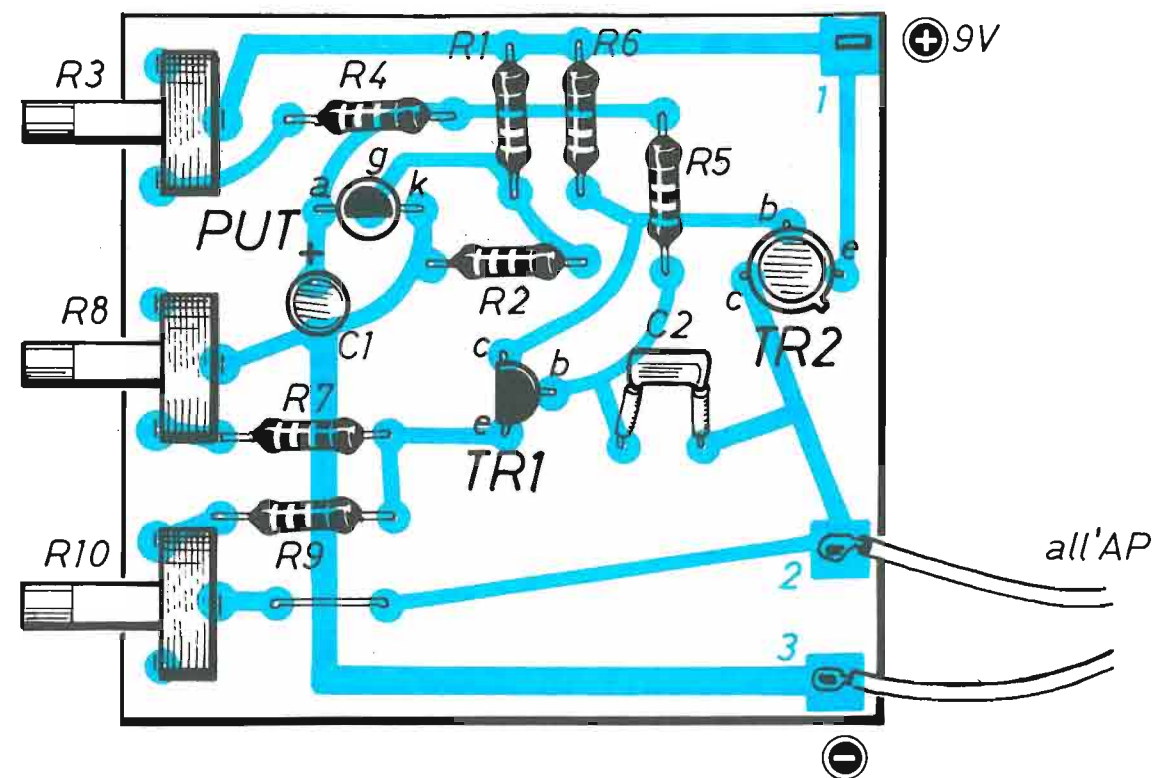


Fig. 2 - Piano costruttivo del generatore di canti di uccelli. Le piste riprodotte in colore, relative alla composizione del circuito stampato, debbono intendersi viste in trasparenza. Il condensatore C2 è montato con i terminali lunghi, allo scopo di favorire l'esperimento descritto nella parte finale del testo.

quella di gate (g) del PUT, che rimane stabilita dal partitore di tensione composto dalle due resistenze R1 - R2, la corrente scorre tra anodo (a) e catodo (k) del transistor che, in questo caso, è polarizzato in diretta ed abilitato alla conduzione. Il PUT quindi si innesca similmente a quanto accade in un diodo in conduzione diretta. Ma una volta raggiunto tale stato elettrico, il condensatore elettrolitico C1 si scarica quasi completamente sul transistor PUT, ovvero riversa su questo tutta la sua carica che, valutata in termini energetici, si trasforma in calore. Poi, appena la corrente di scarica scende al di sotto del valore di mantenimento, il PUT va all'interdizione ed il

condensatore C1 riprende a caricarsi, attraverso R3 ed R4, per dar vita ad un nuovo e successivo ciclo.

La scarica di C1 è rapidissima e la sua forma d'onda è quella a dente di sega, riprodotta in A di figura 4.

FUNZIONAMENTO DEL VCO

La tensione a dente di sega, generata dal transistor PUT, pilota il successivo circuito oscillatore VCO, ossia il Voltage Controlled Oscillator, composto dai due transistor TR1 e TR2 e in que-

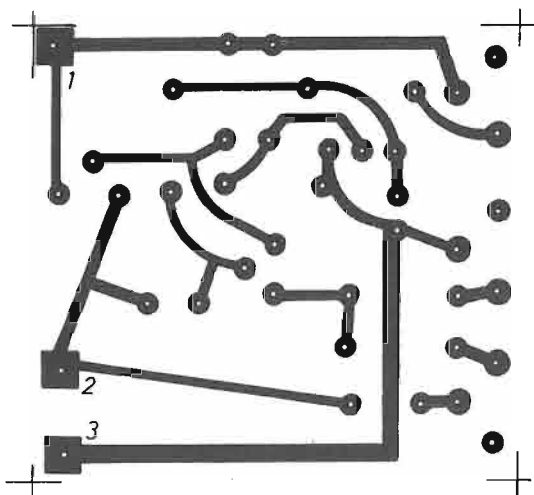


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da riprodurre su una delle due facce di una bassetta di bachelite o vetronite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 6,5 cm x 6 cm.

sto caso rappresentati dai modelli BC107 (NPN) e 2N2905A (PNP).

I due transistor, ora menzionati, sono collegati nella configurazione di trigger di Schmitt. Dunque, una reazione positiva, in fase con la tensione di emittore e con quella di base di TR1, stabilita, a partire dal collettore di TR2, dal trimmer R10 e dalla resistenza R9, provoca una forte isteresi, che determina lo scatto dell'uscita del circuito, cioè del collettore di TR2, tra 0 V e +9 V circa, non appena l'ingresso circuitale, rappresentato dalla base del transistor TR1, raggiunge la soglia di scatto bassa e alta. Il condensatore ceramico C2, poi, trasferisce il fronte di commutazione dell'uscita sulla base del transistor TR1, determinando un'ulteriore reazione positiva, che rende più netto lo scatto. Il quale rimane confermato per tutto il tempo che C2 impiega per caricarsi attraverso R5.

La scarica di C2 è rapida ed avviene attraverso il diodo base-emittore di TR1 su R7 + R8. Il trimmer R10 regola la percentuale di isteresi, mentre R8 interviene sul valore di soglia, onde influenzare manualmente il funzionamento del VCO.

Il diagramma riportato in B di figura 4 interpreta analiticamente il comportamento del segnale presente sull'emittore del transistor TR1, quello pubblicato in C della stessa figura analizza l'espressione del segnale uscente dal circuito oscillatore, ossia dal collettore di TR2.

MONTAGGIO DELL'APPARATO

Per non commettere errori di cablaggio, si consiglia di tenere sempre sott'occhio, durante le varie fasi di montaggio del dispositivo, la foto pubblicata in apertura dell'articolo ed il piano costruttivo di figura 2, nel quale le piste di rame del circuito stampato, riprodotte in colore, si intendono viste in trasparenza, giacché si trovano in realtà sulla faccia della bassetta supporto opposta a quella in cui vengono inseriti i componenti.

La bassetta supporto, di forma rettangolare, ha le dimensioni di 6,5 cm x 6 cm e può essere, indifferentemente, di bachelite o vetronite. Su una delle sue facce si deve comporre il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è pubblicato in figura 3.

La piedinatura del transistor PUT è riportata in figura 6 ed è facilmente individuabile facendo riferimento alla parte esteriore piatta del corpo del semiconduttore. Quelle dei transistor TR1 e TR2 si deducono agevolmente dal disegno di figura 2. Nel quale, come si può notare, i tre trimmer, R3 - R8 - R10, sono dotati di perno di comando, su ciascuno dei quali occorrerà inserire una piccola manopola.

Il condensatore ceramico C2 è fissato al circuito con i terminali abbastanza lunghi, per eseguire un interessante esperimento didattico, che verrà più avanti descritto.

L'altoparlante AP, che deve essere collegato sulle piazzole 2 - 3 del circuito stampato tramite fili

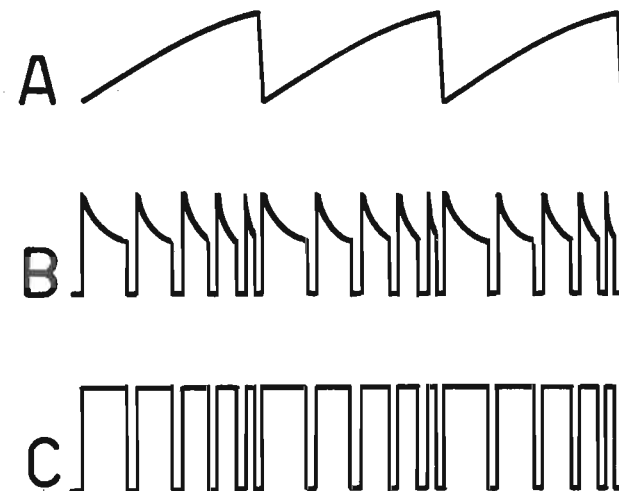


Fig. 4 - Questi tre diagrammi interpretano, analiticamente, le forme assunte dai segnali presenti sull'anodo del PUT (A), sull'emittore di TR1 (B) e sul collettore di TR2 (C). Le forme d'onda dipendono dalle posizioni assunte dai trimmer R3 - R8 - R10.

conduttori flessibili, può avere un diametro di 5 cm, ma l'impedenza deve valere 100 ohm, come prescritto nell'elenco componenti. Tuttavia, coloro che non riuscissero a reperire in commercio questo modello di trasduttore acustico, potranno sostituirlo con altro caratterizzato da un'impedenza di 8 ohm o 16 ohm, purché fra i terminali 2 - 3 d'uscita dei segnali e la bobina mobile dell'altoparlante venga interposto un piccolo trasformatore, del tipo di quelli che appaiono montati in molti ricevitori radio, secondo quanto suggerito nello schema di figura 7.

Gli elementi che debbono caratterizzare l'altoparlante e che ora abbiamo abbondantemente citato, valgono ovviamente per chi voglia realizzare l'apparato per scopi ricreativi e di curiosità. Ma se qualcuno dei lettori volesse cogliere, in questo generatore di suoni, degli aspetti più tecnici, onde destinare il progetto a compiti professionali, allora si dovranno sperimentare diversi modelli di altoparlanti, rivolgendo le preferenze a quelli di piccole dimensioni o appositamente concepiti per la riproduzione di suoni ad alta frequenza, come ad esempio i tweeter, mentre per raggiungere gli elevati livelli sonori si debbono impiegare le ben note trombe esponenziali, tenendo conto che i trasduttori piezoelettrici possono essere montati senza l'interposizione del trasformatore d'uscita.

Qualora il dispositivo, presentato in queste pagine, dovesse essere destinato ad un funzionamento prolungato nel tempo, con impegni gravosi per

il transistor TR2, questo dovrà essere equipaggiato con un valido dissipatore di calore. La tensione di alimentazione del progetto, derivata da una o più pile, può oscillare tra i 6V e i 9 V.

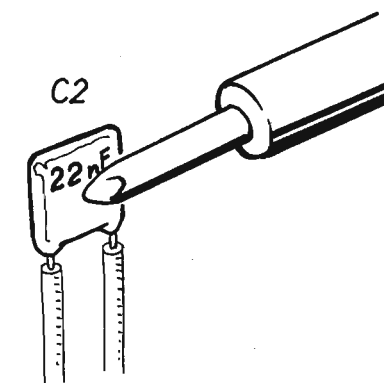


Fig. 5 - L'esperimento descritto nel testo, relativo al controllo del comportamento del condensatore ceramico, consiste nell'avvicinare la punta del saldatore ben caldo al componente, ma senza toccarlo.

2N 6027

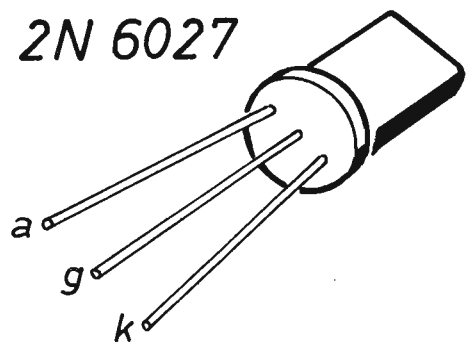


Fig. 6 - Piedinatura del transistor PUT (Programmable - Unijunction - Transistor) montato nel circuito del generatore di suoni. La parte piatta del corpo del componente funge da elemento guida per individuare l'esatta successione degli elettrodi di anodo (a), gate (g) e catodo (k).

Dopo aver costruito completamente il generatore di cinguettii, questo verrà inserito in un contenitore, dentro il quale si introdurrà pure la pila di alimentazione. Naturalmente, su una delle fiancate della scatola si praticheranno tre fori, in corrispondenza dei perni dei trimmer sui quali, come è stato detto, verranno innestate tre manopole di comando. Per l'altoparlante, invece, conviene ricavare un foro di adatte dimensioni sulla parte superiore del contenitore.

Chiudiamo qui la descrizione del montaggio dell'imitatore del canto degli uccelli raccomandando, soprattutto ai lettori principianti, di inserire i vari componenti elettronici, sui rispettivi fori della basetta supporto, senza commettere errori. Per esempio rispettando la posizione degli elettrodi dei tre transistor e di quelli del condensatore elettrolitico C1, il cui terminale positivo deve essere saldato sulla pista di rame che va a congiungersi con l'anodo (a) del transistor PUT. Ma in

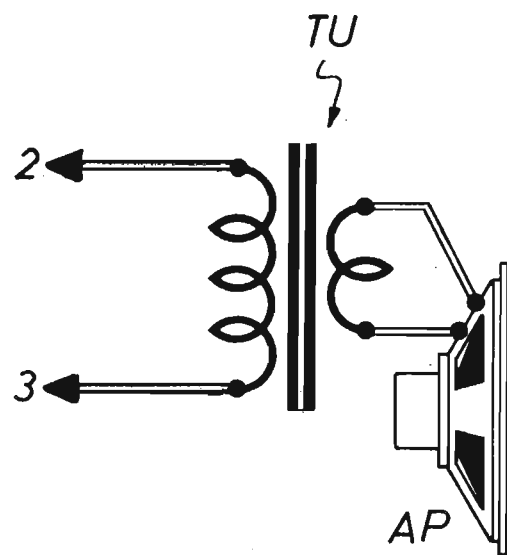


Fig. 7 - Non riuscendo ad acquistare in commercio il prescritto altoparlante da 100 ohm, si potranno parimenti utilizzare altoparlanti da 8 ohm e 16 ohm, purché fra questi e i terminali 2 - 3 del circuito del generatore sonoro si inserisca un piccolo trasformatore d'uscita (TU).

particolar modo raccomandiamo di non dimenticare di inserire, in posizione parallela con la resistenza R9, come si nota nel disegno di figura 2, il ponticello che garantisce la continuità elettrica fra il terminale centrale del trimmer R10 e la piazzola 2 del circuito stampato, quella che fa capo con uno dei due conduttori che raggiungono la bobina mobile dell'altoparlante.

UN ESPERIMENTO DIDATTICO

Siamo così giunti alla descrizione dell'esperimento da condurre sul condensatore ceramico C2 che, come è stato preannunciato, assume un valore principalmente didattico e che consiste nel dimostrare, praticamente, come il valore capacitivo di un condensatore ceramico diminuisca notevolmente con l'aumentare della temperatura esterna. Per esempio, un incremento di temperatura di 60°C, può ridurre a metà la capacità di un condensatore. Ma ciò non è vero per tutti i condensatori ceramici, bensì per quelli di grande capacità e piccole dimensioni. I quali vengono costruiti con la ceramica di tipo 3° o Z5U, che presenta la caratteristica di una elevatissima costante dielettrica.

La tecnica della rilevante costante dielettrica, abbinata a quella del multistrato, attuata nei condensatori con sottilissime lamine di ceramica metallizzata sulle facce delle armature, collegate fra loro in parallelo, consente di raggiungere, in poco volume, grandi valori capacitivi. Questo invece non avviene nelle ceramiche di tipo 2° o X7R, che dimostrano un andamento abbastanza stabile con il variare della temperatura, quasi simile a quello dei condensatori plastici, le cui variazioni, nel campo normale delle temperature ambiente, contengono le variazioni entro il $\pm 5\%$. Un tale modello di ceramica, però, presenta una costante dielettrica più bassa che, nei componenti di ragionevoli dimensioni e per basse tensioni, consente di raggiungere soltanto valori di qualche centinaio di nanofarad (nF).

Absolutamente stabile con la temperatura è la ceramica di tipo 1° o NPO, che è tuttavia caratterizzata da una bassa costante dielettrica, che la fa rimanere impegnata fino a qualche nanofarad (nF) in tensioni di piccola grandezza, ossia di $25 \div 50$ V.

Le ceramiche di tipo 3° e in minor misura pure quelle di tipo 2°, sono caratterizzate da una forte dipendenza della costante dielettrica dalla tensione applicata. Ciò significa che, facendo lavorare a 50 V un condensatore da 50 V in ceramica Z5U, tale componente presenta una capacità pari al 40% di quella nominale, che rimane invece vali-

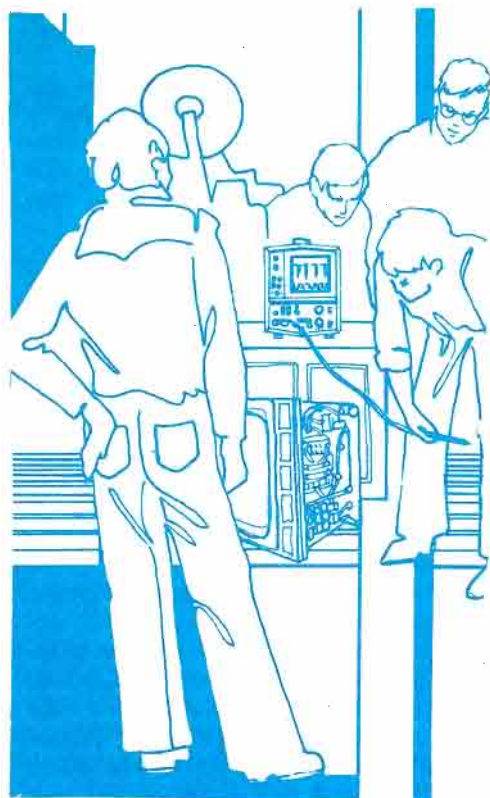
da soltanto per tensioni di polarizzazione prossime allo zero volt.

La dipendenza della capacità dalla tensione, che è forte nella ceramica di tipo 3°, media in quello di tipo 2° e assente in quella di tipo 1°, viene solitamente sfruttata per riconoscere in quale veste costruttiva è realizzato un condensatore non completamente noto.

Chiudiamo a questo punto l'esposizione teorica relativa alle ceramiche con cui vengono costruiti i condensatori, ricordando che i modelli plastici non presentano il fenomeno poc'anzi descritto. E questo è il motivo per cui il condensatore C2, se si vuole verificare in parte quanto finora detto, deve essere assolutamente scelto fra i modelli ceramici, escludendo nella maniera più netta quelli di tipo plastico ed orientando la preferenza verso le ceramiche di tipo 3° o Z5U. Ma veniamo finalmente alla descrizione del semplice esperimento che appare illustrato in figura 5.

La punta del saldatore deve essere avvicinata, senza toccarlo, al corpo del condensatore C2, con lo scopo di trasmettergli una certa quantità di calore in grado di elevarne la temperatura. Questa operazione, ovviamente, deve essere eseguita con il dispositivo in funzione, possibilmente quando imita il cinguettio di un uccello. Ebbene, ascoltando con attenzione il suono emesso dall'altoparlante, si noterà come la frequenza di questo aumenti progressivamente, finché i suoni diventano molto acuti, in accordo con quanto già detto nella precedente esposizione teorica relativa alle ceramiche con cui si costruiscono i condensatori.





TICCHETTÌ MESSAGGERI

**È un informatore
di luminosità ambientale.**

Agisce pure sulle grandi distanze.

Questo dispositivo, il cui impiego ovviamente non serve per ascoltare, senza un certo spirito analitico, i suoni emessi da un altoparlante, può essere confuso dal profano con i più sofisticati contatori fotonici, o con quelli Geiger - Muller, che misurano le radiazioni nucleari. Perché anche questo strumento trasforma i raggi di luce in ticchettii, la cui frequenza ed intensità sono messaggi di informazioni assolutamente precise e che, come avremo occasione di dire più avanti, possono essere trasmesse pure sulle grandi distanze. Ma per ora vogliamo anticipare la notizia

che, per usare un'unica denominazione, il progetto che ci apprestiamo a descrivere è quello di un convertitore di tensione in frequenza. Nel senso che, ad una maggiore tensione applicata all'ingresso, derivante da una cellula fotovoltaica che trasforma i raggi luminosi in tensioni variabili, corrisponde un segnale, in uscita, naturalmente elaborato da un particolare circuito integrato, con frequenza altrettanto maggiore. E la risposta tensione-frequenza è estremamente precisa ed affidabile. Dunque, con questo apparato è possibile risolvere il problema della misura della luce,

Questo dispositivo, che utilizza una cellula fotovoltaica, converte la luce in tensioni impulsive e queste in ticchettii sonori, contenenti i vari messaggi ascoltabili attraverso un altoparlante.



Può essere destinato a molte pratiche applicazioni.

per sapere se in una particolare zona è presente la nebbia e con quale intensità, oppure per conoscere il grado di inquinamento dell'aria, la sua trasparenza o la percentuale di polveri contenute.

Anche in fotografia può far comodo disporre di un esposimetro sonoro, che tiene informato l'operatore sulla purezza dell'atmosfera che avvolge gli oggetti che compongono lo sfondo di un paesaggio. Un rivelatore di luce tramite segnale acustico, poi, è un conforto tecnico insostituibile per i non vedenti, i quali possono con questo sapere se nell'ambiente in cui si trovano c'è luce ed individuarne la direzione di provenienza. Con il nostro circuito sperimentale, inoltre, si possono concepire degli originali antifurti, che controllano attraverso le variazioni di luminosità ambientale il passaggio di una o più persone e trasmettono quindi con immediatezza la notizia a chi è incaricato della sorveglianza.

Come ultimo esempio applicativo del rivelatore fotonico, consideriamo il suo possibile accoppiamento con un filtro rosso, onde segnalare la presenza di luci rosse ed intense, quali gli stop delle autovetture o dei semafori.

INTERPRETAZIONE CIRCUITALE

Analizziamo ora il comportamento circuitale del progetto di figura 1, quando questo viene alimentato con la tensione continua di valore compreso fra i 9 Vcc e i 13,5 Vcc, facilmente derivabile da una o più pile.

La cellula fotovoltaica CF, comunemente chiamata cellula solare, trasforma la luce in una tensione unidirezionale ma variabile a seconda dell'entità luminosa in cui si trova immersa.

Questa tensione, tramite la resistenza R1, viene applicata alla base del transistor amplificatore TR1, per il quale è stato scelto il modello BC177. Dunque, TR1 amplifica il debole segnale elettrico generato dalla cellula CF e rappresentativo della luce che l'ha colpita, elevandone il valore di tensione, rilevabile ora fra i terminali della resistenza R4.

Con l'operazione di amplificazione descritta, il successivo circuito integrato IC1 produce una maggiore variazione di frequenza del segnale, di bassa frequenza, generato dalla cellula solare, essendo proprio questo il compito principale affidato ad IC1.

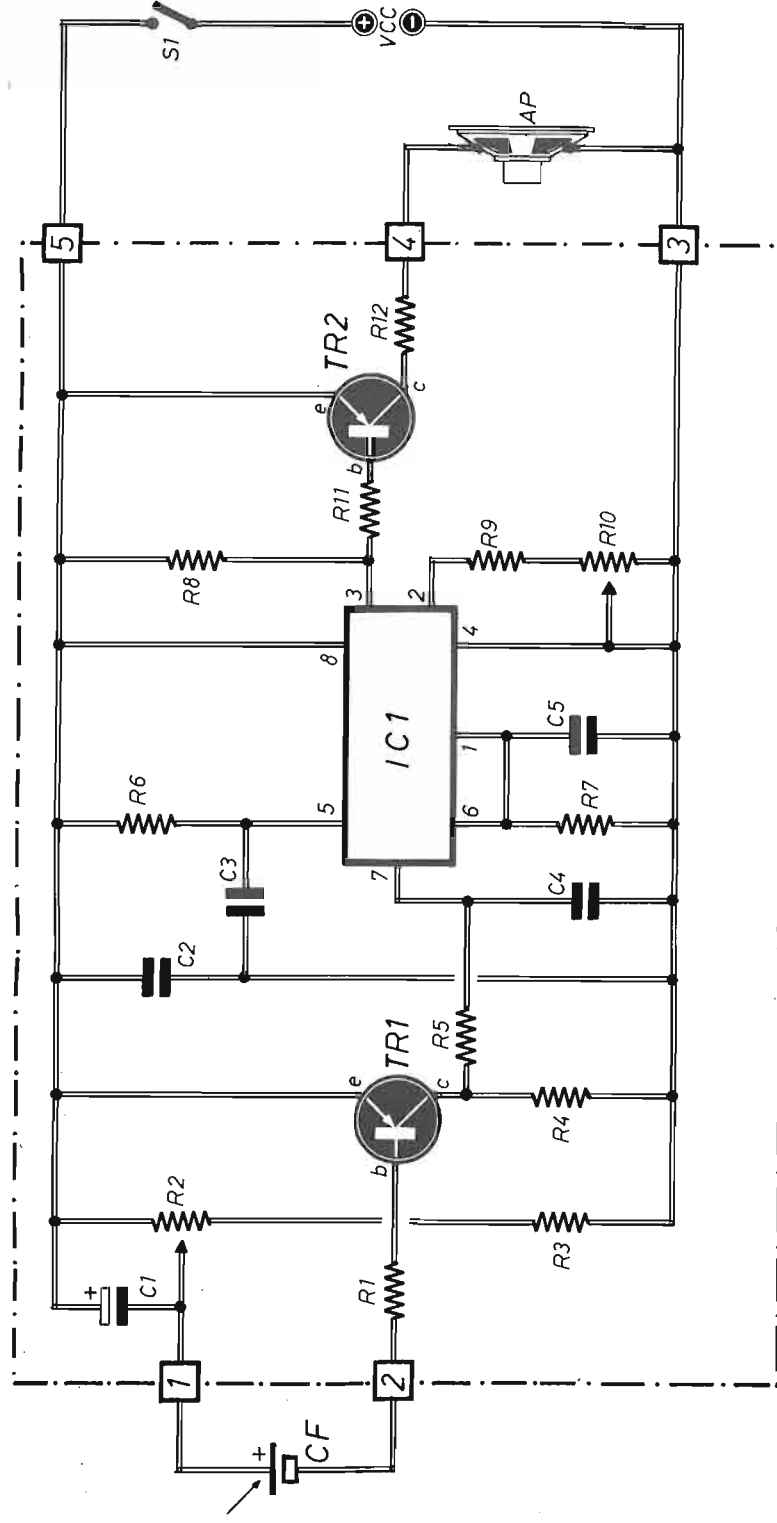


Fig. 1 - Progetto completo del generatore di ticchettii. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale da comporre su una basetta supporto con circuito stampato. Con CF è simboleggiata la cellula fotovoltaica, che trasforma i raggi di luce in segnali di tensione.

COMPONENTI

Condensatori

- C1 = 22 μ F - 36 V (elettrolitico)
- C2 = 100.000 pF
- C3 = 10.000 pF
- C4 = 10.000 pF
- C5 = 1 μ F (non polarizzato)

Resistenze

- R1 = 470.000 ohm
- R2 = 470 ohm (trimmer)
- R3 = 10.000 ohm
- R4 = 2.200 ohm
- R5 = 100.000 ohm
- R6 = 6.800 ohm
- R7 = 100.000 ohm
- R8 = 5.600 ohm
- R9 = 10.000 ohm
- R10 = 4.700 ohm (trimmer)
- R11 = 5.600 ohm
- R12 = 100 ohm

Varie

- IC1 = 4151 (EXAR)
- TR1 = BC177
- TR2 = 2N2905A
- CF = cellula fotovoltaica
- AP = 8 ohm
- S1 = interrutt.
- VCC = 9 Vcc \div 13,5 Vcc

N.B. - Tutte le resistenze sono da 1/4 W.

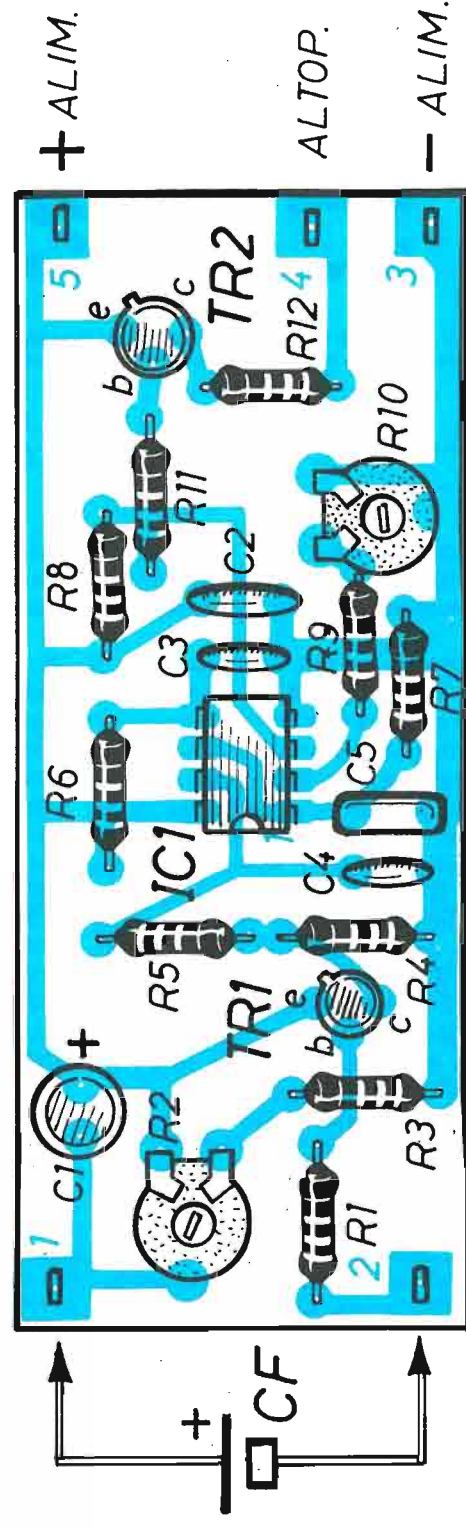


Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico del generatore di ticchettii. Le piste di rame del circuito stampato, qui riprodotte in colore, si intendono viste in trasparenza. L'alimentatore, da applicare ai terminali 5 - 3, può essere rappresentato da una piccola pila da 9 V.

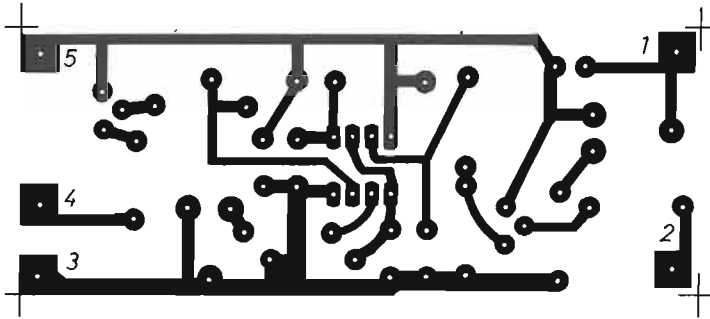


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato, da riportare su una delle due facce della basetta supporto delle dimensioni di 9 cm x 3,5 cm.

Il segnale amplificato da TR1 viene prelevato dal suo collettore e, tramite la resistenza R5, inviato all'entrata dell'integrato, identificabile nel piedino 7 di questo.

Conviene qui ripetere, ancora una volta, che il segnale applicato all'ingresso di IC1 rappresenta la quantità di luce ricevuta da CF.

All'interno dell'integrato, il segnale subisce una particolare elaborazione, che lo propone all'uscita, vale a dire sul piedino 3, sotto forma di un treno di impulsi rettangolari, come quelli riportati in figura 4, il cui duty-cycle è massimo rispetto ai valori positivi. E ciò significa che l'amplificazione più opportuna dei segnali viene ottenuta tramite l'impiego di un transistor di tipo PNP, come accade per TR2, per il quale si impiega il modello 2N2905A. Infatti, il transistor TR2 conduce soltanto quando la tensione dei segnali riprodotti in figura 4 raggiunge lo zero volt. Con tale accorgimento, quindi, si risparmia sul consumo di corrente assorbita dalle pile di alimentazione.

La resistenza R12 applica il segnale amplificato da TR2 all'altoparlante AP, che lo trasforma in ticchettii.

Il trimmer R2 va regolato per fissare il minimo ticchettio in assenza di luce incidente sulla superficie sensibile della fotocellula CF. Si può anche dire che la regolazione di R2 serve per stabilire l'inizio della scala dei valori dei ticchettii, la cui massima entità si tara invece intervenendo sul trimmer R10, quando la cellula fotovoltaica è immersa in ambiente fortemente luminoso.

Le operazioni di taratura, ora menzionate, assumono grande importanza nel caso in cui il dispositivo venga destinato ai rilevamenti di telemisure molto precise. Per gli altri usi, la regolazione rigorosa dei due trimmer R2 ed R12 non è necessaria. Come nel caso suggerito in figura 6, che visualizza sulla scala di uno strumento analogico, ovvero un microamperometro ad indice, l'entità dei segnali generati.

Concludiamo, a questo punto, la prima parte descrittiva del progetto di figura 1, ricordando che

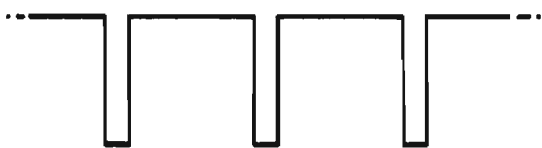


Fig. 4 - Forma dei segnali impulsivi uscenti dal piedino 3 dell'integrato IC1. Come si può notare, l'impiego del semiconduttore è tale da produrre un treno di impulsi rettangolari.

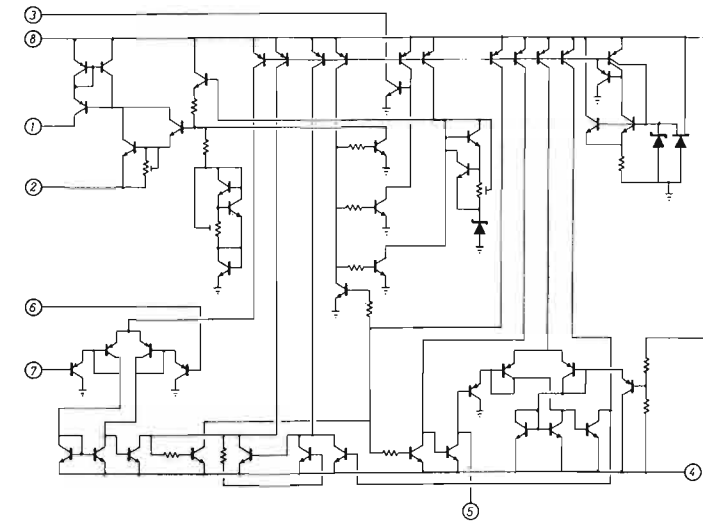


Fig. 5 - Schema elettrico del circuito contenuto nell'integrato della EXAR, modello 4151.

le linee tratteggiate racchiudono la zona circuitale che deve essere cablata su una basetta supporto con circuito stampato, mentre l'altoparlante, l'interruttore S1, la cellula fotovoltaica CF e le pile di alimentazione rimangono fuori dal modulo elettronico riprodotto in figura 2. E a proposito delle pile informiamo il lettore che, assorbendo il circuito una corrente di $4 \text{ mA} \div 5 \text{ mA}$, con la tensione di alimentazione di 9 V, l'alimentatore potrà essere rappresentato da una sola piccola pila da 9 V. Per altri assorbimenti, invece, si potrà comporre una batteria di tre pile, da 4,5 V ciascuna (pile piatte), collegate in serie tra loro, con lo scopo di raggiungere il valore di tensione complessivo di 13,5 V.

A questo punto dell'esposizione tecnica, dovremmo descrivere le varie operazioni costruttive del dispositivo, che normalmente sono le più attese da parte dei lettori principianti. Tuttavia, per accontentare coloro che desiderano conoscere alcune notizie relative all'integrato IC1, preferiamo rinviare ulteriormente i necessari suggerimenti pratici che aiutano l'operatore nel portare a termine, in modo corretto e con successo, la costruzione del generatore di ticchettii.

L'INTEGRATO IC1

È chiaro che il funzionamento del progetto riportato in figura 1 dipende, in maggior misura, dal comportamento dell'integrato IC1, che per noi è assolutamente nuovo, essendo un componente prodotto dall'industria americana EXAR, altamente specializzata nella costruzione di circuiti integrati professionali.

Il modello scelto in questa occasione è il 4151, che svolge diverse funzioni e che può trovare numerosissime applicazioni. Ma in questa sede, ovviamente, ne viene descritta una soltanto, quella che svolge il compito di trasformare un segnale di tensione variabile in altro ad ampiezza costante ma a frequenza variabile. E questa frequenza rimane proporzionale alla tensione del segnale con una precisione tipica dello 0,01% (una parte su diecimila!). In pratica, quindi, la conversione permette di effettuare misure di frequenza anziché di tensione, senza scadimento alcuno della precisione.

Il segnale in frequenza può essere trasmesso a distanza tramite sistema ottico, oppure per mezzo di cavi elettrici o, ancora, via radio, modulando un apparato trasmettitore. In quest'ultimo caso, le operazioni di trasmissione e ricezione pos-

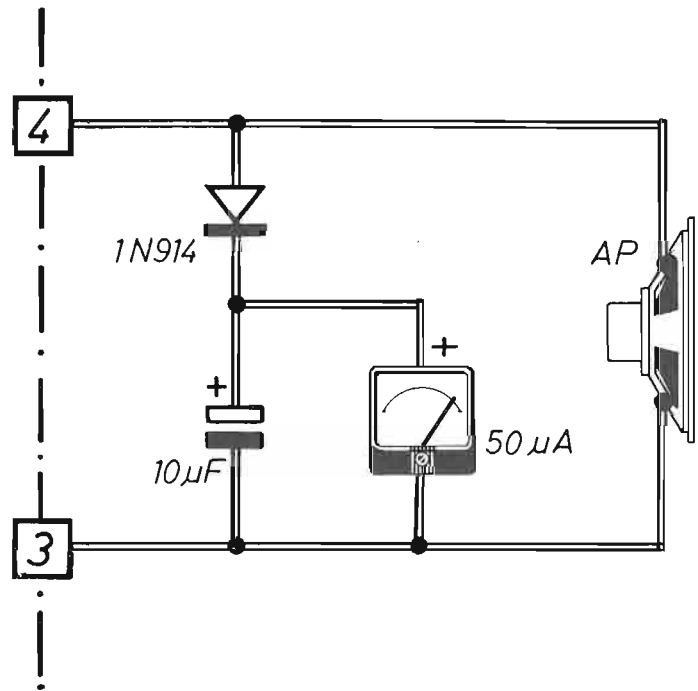


Fig. 6 - I ticchettii, generati dal dispositivo descritto nel testo, possono essere visualizzati sulla scala di uno strumento analogico ad indice, realizzando il semplice circuito qui pubblicato.

sono avvenire senza alcuna interferenza negativa sulla precisione delle misure, ricordando pure che le misure di frequenza, eseguite con precisione, sono assai più facili di quelle di tensione, dato che, per le prime, è sufficiente l'impiego di un contatore abilitato da un oscillatore quarzato. Lo schema funzionale dell'integrato XR - 4151 è pubblicato in figura 5. In esso i piedini 6 - 7 costituiscono i due ingressi di un circuito comparatore, la cui uscita è collegata con un oscillatore monostabile, che applica i segnali elaborati al piedino 3. Quando all'entrata 7 viene applicato il segnale da misurare, mentre all'altra entrata (piedino 6) è collegato il sistema resistivo-capacitivo, composto da R7 e C5, il funzionamento a regime diviene il seguente: se la tensione di carico del condensatore C5 scende, anche di pochissimo, al di sotto del valore della tensione presente su C4, ossia sul

piedino 7, il comparatore fa scattare l'oscillatore monostabile, la cui uscita va individuata sul piedino 3. Il monostabile, oltre che produrre un impulso di durata costante, abilita il generatore di corrente di precisione per la stessa durata di tempo, iniettando, in C5 ed R7, una quantità invariabile di cariche che innalzano la tensione di C5 per una grandezza fissa, assolutamente precisa e ripetibile. Infatti, l'uscita del generatore di corrente giunge sul piedino 1 quando il relativo interruttore analogico è abilitato dal monostabile. La tensione di C5 allora si scarica praticamente con la corrente di R7, il cui valore è deducibile, con sufficiente precisione, dal rapporto fra la tensione rilevata al piedino 7 e la resistenza R7. Infatti, allorché il condensatore C5 si scarica sotto la tensione del piedino 7, il comparatore riabilita il generatore di corrente, che fa risalire la tensione di

pochi millivolt. In pratica, il comparatore ed il relativo monostabile, che pilotano il generatore di corrente, mantengono invariata la tensione sul condensatore C5, nella misura di pochi millivolt, conservandola allo stesso tempo uguale a quella presente sul piedino 7.

Il monostabile scatta tante volte quante quelle in cui C5 si carica, ovvero, la frequenza degli impulsi, di durata costante ma con intervallo variabile, rimane condizionata dalla velocità di scarica del condensatore C5, cioè alla corrente assorbita dalla resistenza R7. In definitiva, la frequenza, una volta fissato il valore della resistenza R7, dipende da quello della tensione presente sul piedino 7 di IC1.

Le due resistenze R9 - R10 (trimmer), collegate sul piedino 2 dell'integrato, stabiliscono l'entità della corrente fornita dal generatore e servono per stabilire la scala dei valori del convertitore, ovviamente assieme a C5 e ad R7. Variando la regolazione o i componenti, è possibile operare su frequenze diverse e trasmettere più segnali sullo stesso canale.

Il trimmer R2 va regolato di volta in volta, onde compensare le variazioni termiche, ovviamente dopo aver oscurato la cellula fotovoltaica CF, come detto in precedenza.

MONTAGGIO DEL DISPOSITIVO

Per montare il dispositivo, fin qui teoricamente analizzato, si deve far riferimento allo schema pratico di figura 2 e alla foto di apertura del presente articolo, che riproduce il prototipo realizzato nei nostri laboratori di progettazione e collaudo.

Ovviamente, prima di iniziare il lavoro costruttivo, il lettore deve procurarsi tutti i componenti necessari, compreso l'integrato IC1, non facilmente reperibile in tutti i punti vendita di materiali elettronici al dettaglio, ma sicuramente acquistabile presso la B.C.A. Elettronica di Imola (BO) - Via T. Campanella, 134 (Telef. 0542 - 35871).

La basetta supporto, sulla quale si compone il circuito elettronico, è di forma rettangolare, di materiale isolante, bachelite o vetronite, delle dimensioni di 9 cm x 3,5 cm.

Su una delle due facce della basetta supporto si deve comporre il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è pubblicato in figura 3, ovviamente servendosi di uno dei tanti kit, attualmente in commercio, all'uopo approntati e di cui un esemplare è pure pubblicizzato mensilmente su questo stesso periodico.

MANUALE DEI DIODI E DEI TRANSISTOR

L. 13.000

Un prestigioso volumetto di 160 pagine, con 85 illustrazioni e 75 tabelle con le caratteristiche di circa 1.200 transistor e 140 diodi.

L'opera vuol essere una facile guida, di rapida consultazione, nel laboratorio hobbistico, dove rappresenta un elemento integrante del corredo abituale delle attrezzature.



Tra i principali argomenti trattati, ricordiamo:

Diodi al germanio e al silicio - Semiconduttori P ed N - Verifiche pratiche - Diodi varicap - Diodi zener - Transistor - Aspetti strutturali - Amplificazione a transistor - Configurazioni - Piedinature - Sigle - Riferimenti guida.

Il "Manuale dei diodi e dei transistor" deve essere richiesto esclusivamente a:
ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 13.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205, assegno circolare o bancario.

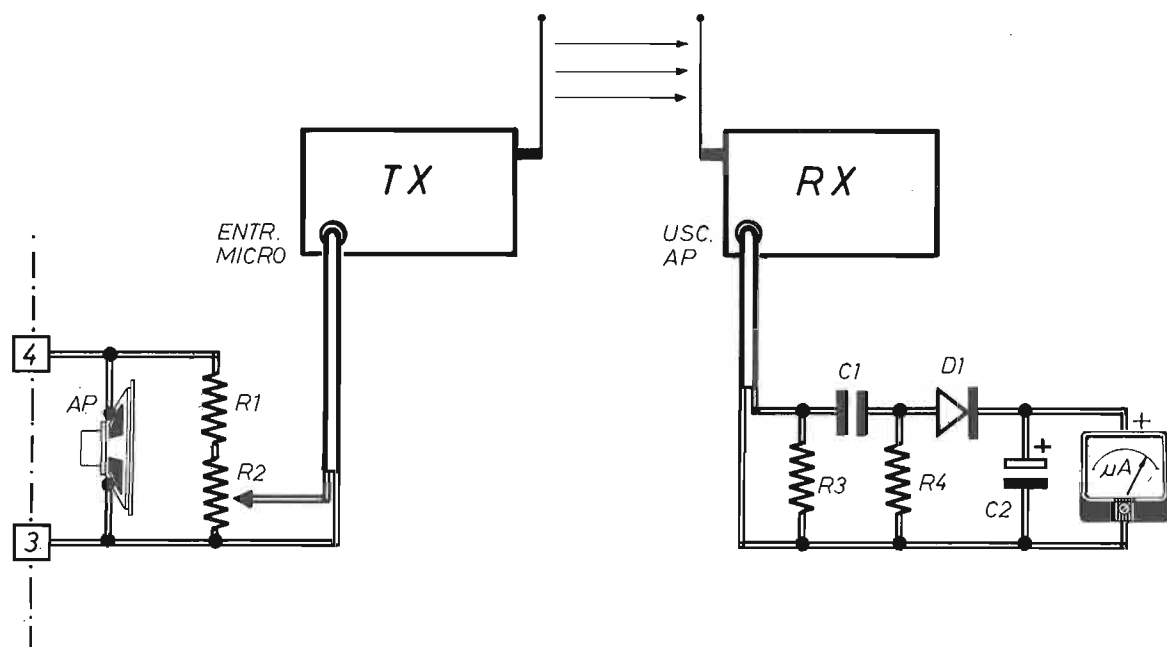


Fig. 7 - Pratico esperimento di telemisure via radio, realizzato mediante trasmettitore e ricevitore. I due semplici circuiti, di entrata e di uscita, sono collegati ai due apparati TX ed RX mediante cavi schermati.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 1 μ F (non polarizz.)
C2 = 10 μ F - 16 V (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1.000 ohm (trimmer)
R3 = 100 ohm
R4 = 100 ohm

Varie

D1 = 1N914 (diode al silicio)
 μ A = microamperometro (50 μ A f.s.)
AP = 8 ohm

Il primo elemento che consigliamo di applicare sulla basetta, inserendolo come tutti gli altri dalla parte opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame del circuito stampato, è lo zoccolo portaintegrati ad otto piedini (quattro per lato), il quale evita di apporre la punta del saldatore direttamente sui piedini di IC1, giacché questo, a montaggio ultimato, potrà essere facilmente innestato senza essere sottoposto ad operazioni di saldatura.

Successivamente si possono inserire tutti gli altri componenti, compresi i terminali (ancoraggi) 1 - 2 - 3 - 4 - 5, sui quali verranno saldati i conduttori della cellula solare, dell'altoparlante AP e dell'alimentatore (pile).

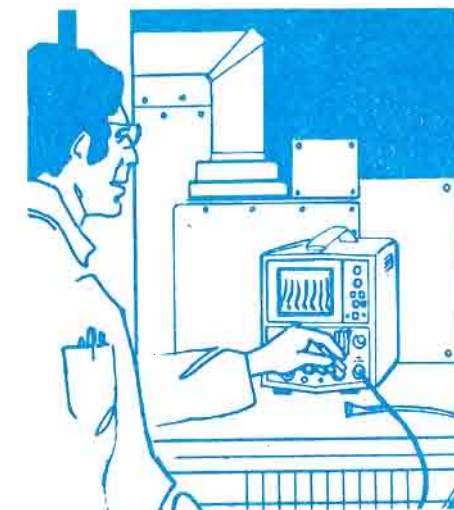
Ai principianti raccomandiamo di inserire il condensatore elettrolitico C1 secondo le sue esatte polarità, ossia con il reoforo positivo saldato sulla linea di alimentazione positiva. Analoga raccomandazione si estende pure alla cellula fotovoltaica CF, il cui morsetto positivo deve trovare corrispondenza con il terminale 1 del circuito, quello negativo con l'ancoraggio 2.

Per quanto riguarda l'identificazione dei reofori dei due transistor, si invita il lettore ad osservare attentamente il piano costruttivo di figura 2, nel quale sono segnalati con le lettere "e - b - c" i conduttori di emittore - base - collettore, individuabili assai facilmente se si fa riferimento alla piccola tacca guida metallica ricavata sul contenitore di ciascun semiconduttore.

Concludiamo questa parte descrittiva del montaggio del generatore di ticchettii informando il lettore che, per CF, può essere impiegata una qualsiasi cellula solare e non soltanto quella inviata in dono agli abbonati e pubblicizzata nella seconda pagina del presente fascicolo. Sulla taratura dei due trimmer R2 ed R10, infatti, ci siamo già intrattenuti a lungo in precedenza e non vogliamo ripeterci ulteriormente, mentre ci preme chiudere ora l'argomento con la presentazione di due semplici circuiti applicativi.

ESPERIMENTI PRATICI

La pratica applicazione, illustrata tramite lo schema riportato in figura 6, è già stata in parte preannunciata. Con questa, infatti, si vuol visualizzare, attraverso uno strumento analogico, esattamente un microamperometro da 50 μ A fondo-scala, il ticchettio generato dal rivelatore fotonico. Ma è evidente che, quando gli impulsi di segnale sono molto lenti, nella misura di due o tre al secondo, l'indice dello strumento visualizzatore non può rimanere fermo, ma oscilla in una zona della scala. Proprio come avviene in un contatore per radiazioni nucleari. L'indice invece si ferma in una precisa posizione quando la frequenza dei ticchettii, emessi dall'altoparlante AP, aumenta.



La seconda, pratica applicazione, del generatore di ticchettii, consiste nel realizzare un sistema di telemisure via radio ed è molto interessante.

In parallelo con l'altoparlante AP si collegano le due resistenze R1 ed R2, entrambe del valore di 1.000 ohm. Poi, mediante un cavo schermato, si applicano i segnali all'entrata di un trasmettitore. Con il trimmer R2 si dosa, nella giusta misura, il livello dei segnali che il trasmettitore TX deve inviare, via radio, al ricevitore RX.

Dalla presa per altoparlante ausiliario o per cuffia del ricevitore RX si prelevano, anche in questo caso tramite cavo schermato, i segnali ricevuti e si inviano al semplice circuito riportato in basso a destra dello schema di figura 7, la cui uscita è rappresentata da un microamperometro uguale a quello impiegato nell'esperimento di figura 6.

Ricordate il nostro indirizzo!

EDITRICE ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti 52 - 20125 Milano



LA RADIO DEL PRINCIPIANTE

La costruzione di un piccolo radiorecettore, adatto all'ascolto delle emittenti locali ad onda media in altoparlante, può avere oggi due sole finalità: quella di constatare le proprie attitudini all'esecuzione di montaggi elettronici e l'altra, ugualmente importante, di partecipare ad una

elementare lezione di radiotecnica. Ma non quella di entrare in possesso di un apparecchio radio, per uso comune, competitivo con le radioline commerciali che, certamente vengono a costare assai meno di un ricevitore autocostruito a due transistor e sono caratterizzate da una funzionali-

Le poche pagine, qui di seguito riservate alla descrizione di un elementare radiorecettore, sono esclusivamente destinate ai lettori principianti, ovvero a coloro che soltanto da poco tempo sono stati attratti dall'interesse per l'elettronica.

**Per esercitarsi
nella pratica dell'elettronica.**

**Per trascorrere
utilmente il tempo libero.**

**Per assimilare piacevolmente
una pagina di radiotecnica.**



tà di gran lunga superiore. Anche se il piacere di aver realizzato un dispositivo con risultati più che lusinghieri può essere un motivo di vera soddisfazione.

La didattica, dunque, ha un suo prezzo, che il lettore deve accettare di buon grado, se vuole progredire nello studio dell'elettronica. Noi stessi, del resto, ci sforziamo sempre di contenere i costi delle esercitazioni pratiche nei limiti meglio compatibili con l'attività dilettantistica, nella consapevolezza che, alla nostra elettronica, si avvicinano coloro che vogliono piacevolmente colmare alcuni vuoti lasciati dal tempo libero.

GENERALITÀ ELETTRICHE

Trattandosi di un progetto a carattere didattico, è ovvio che le qualità di funzionamento dell'apparecchio siano alquanto ridotte. Per esempio, la potenza dei suoni emessi dall'altoparlante è appena sufficiente a giustificare un ascolto intellegibile. Che sicuramente migliora, sia in qualità che in intensità, quando il trasduttore acustico viene inserito in apposita cassa acustica. Pur raggiungendo i massimi valori possibili nella ricezione in cuffia con impedenza medio alta. Tuttavia, i maggiori risultati tecnici, conseguibili con questo elementare radiorecettore, si ottengono con l'impiego di un'ottima antenna e di un perfetto collegamento di terra, in zone aperte, prive di ostacoli naturali o artificiali, lontano da sorgenti di campi elettromagnetici disturbatori e possibilmente silenziose.

L'alimentazione del circuito può essere derivata da una batteria di pile o da un alimentatore da rete, con uscita a 9 Vcc, tenendo conto che l'assorbimento di corrente si aggira intorno ai 7 mA. Più avanti peraltro, riserveremo un certo spazio al problema dell'alimentazione, offrendo a tutti la soluzione più accettabile, per mezzo di pile o con la realizzazione di un semplice alimentatore di cui è pubblicato il progetto nel corso dell'articolo. Mentre per ora vogliamo concludere queste brevi note introduttive ricordando che il circuito del radiorecettore utilizza due soli transistor al silicio, di tipo molto comune e quindi facilmente reperibili in commercio, così come lo sono pure gli altri elementi, fatta eccezione, forse, per il modello di altoparlante prescritto, che può essere richiesto alla ditta collaboratrice B.C.A. Elettronica di Imola (Bologna) - Via T. Campanella, 134 (Tel. 0542/35871).

L'apparecchio radiorecettore, il cui progetto teorico è pubblicato in figura 1, è dotato di tre comandi: quello del condensatore variabile, per la ricerca delle emittenti che si vogliono sintonizzare, l'interruttore di alimentazione, che consente di inserire o disinserire l'alimentatore ed il trimmer, che va regolato una volta per tutte per la migliore qualità di ascolto.

L'ANTENNA DI FERRITE

I radiorecettori di concezione classica, ormai relegati al passato, erano caratterizzati da un circuito d'entrata composto dall'antenna, dall'avvol-

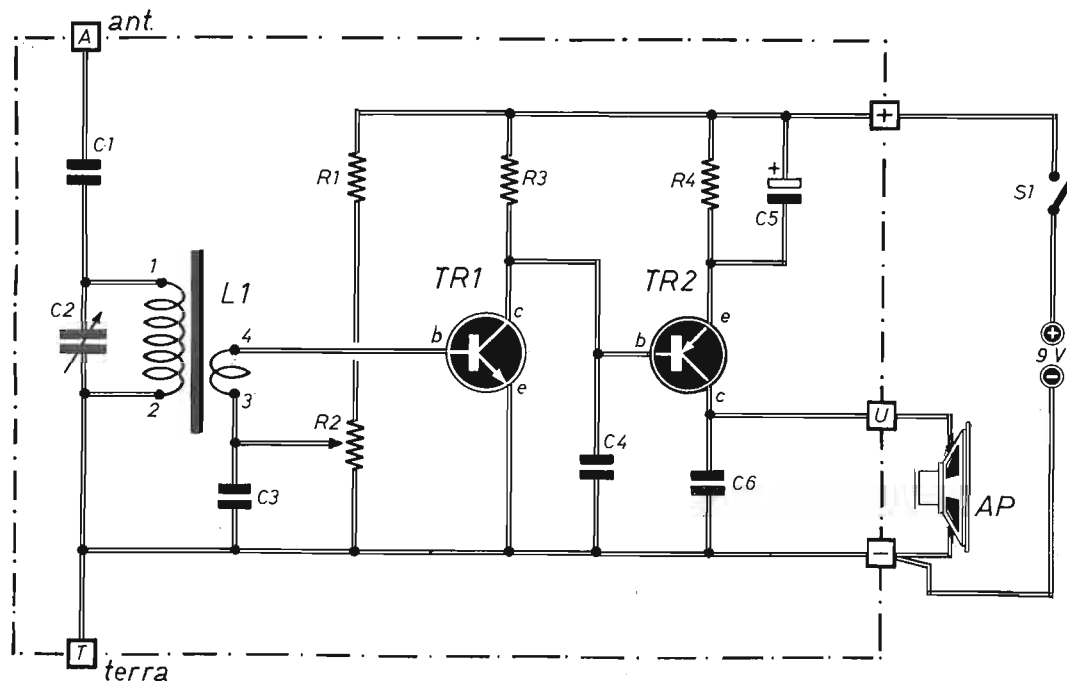


Fig. 1 - Schema teorico del radiorecettore ad onde medie con ascolto in altoparlante. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale interamente composta su una basetta supporto con circuito stampato. Il trimmer R2 va regolato in modo da ottenere la miglior resa sonora.

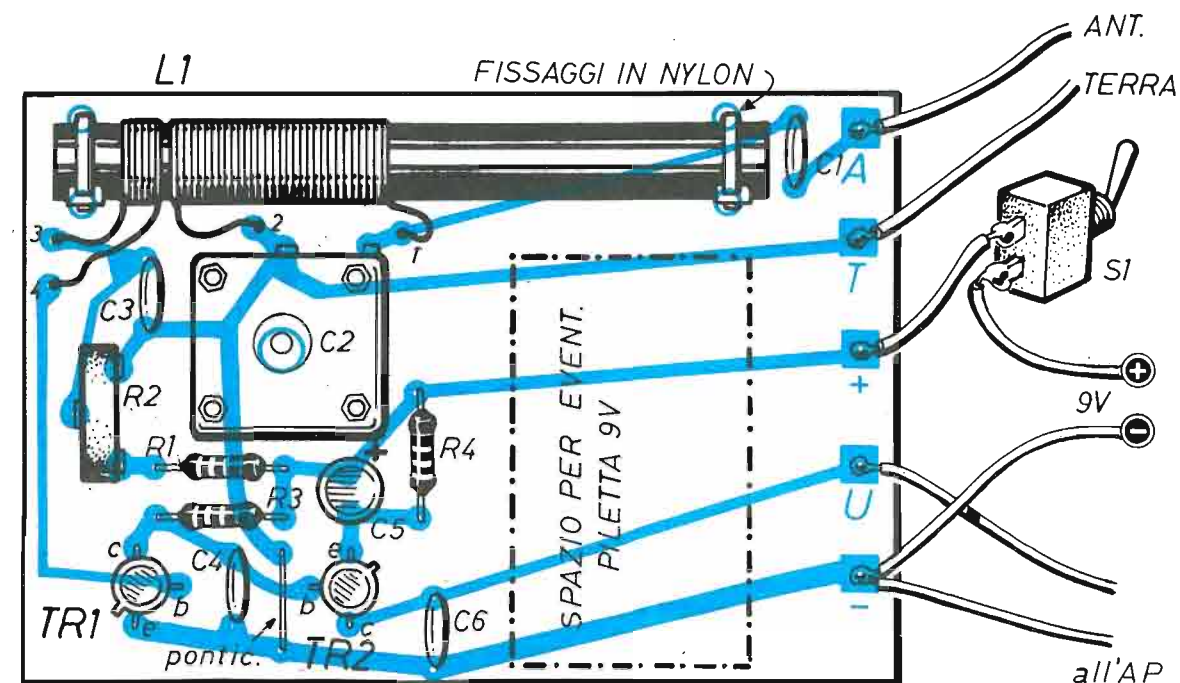


Fig. 2 - Schema pratico del montaggio della parte circuitale del radiorecettore, composta su una basetta supporto, nella quale le piste di rame, riprodotte in colore, si suppongono viste in trasparenza.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10 ÷ 100 pF (vedi testo)
 C2 = 300 ÷ 500 pF (variabile)
 C3 = 100.000 pF
 C4 = 100.000 pF
 C5 = 22 µF - 16 VI (elettrolitico)
 C6 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 150.000 ohm
 R2 = 22.000 ohm (trimmer)

R3 = 2.700 ohm

R4 = 390 ohm

N.B. - Le resistenze sono tutte da 1/4 W

Varie

TR1 = BC107

TR2 = BC177

AP = altoparlante (100 ohm)

L1 = bobina su ferrite (vedi testo)

S1 = interrutt.

ALIM. = 9Vcc

gimento primario e da quello secondario di una bobina e da un condensatore variabile. Oggi le cose sono un po' cambiate, perché si sente parlare frequentemente di antenna di ferrite. Che cos'è quest'antenna di ferrite? È l'insieme di uno o più avvolgimenti e di un nucleo ferroxcu-

be, che può essere di forma cilindrica o rettangolare. Conseguentemente, anche gli avvolgimenti, ovvero la bobina assume la stessa conformazione e rimane sempre infilata nel nucleo, sul quale è solidamente fissata con una delle due estremità. Dunque, il nucleo ferroxcube, più comunemente

chiamato "ferrite", funge da elemento raccogliitore delle onde radio e sostituisce, in una certa misura, la vecchia antenna installata sui tetti delle case. Che non sempre è stata eliminata del tutto, ma che spesso serve come coadiutrice nell'adempiimento dei compiti affidati alla ferrite. Le onde radio, captate dalla ferrite, abbracciano completamente l'avvolgimento della bobina, creando in questa una debolissima tensione elettrica, rappresentativa dei segnali radio presenti nello spazio. Ma l'efficienza di tale sistema captatore delle onde radio servirebbe a ben poco, se non si provvedesse, a valle, ad amplificare opportunamente le debolissime correnti elettriche ad alta frequenza promosse dai segnali radio sulla bobina. Di ciò, tuttavia, parleremo successivamente, essendo necessario, per adesso, analizzare la funzione del circuito di sintonia.

CIRCUITO DI SINTONIA

L'avvolgimento 1 - 2 della bobina L1 ed il condensatore variabile C2 compongono il circuito di sintonia, noto pure come circuito accordato, perché, a seconda delle sue caratteristiche, consente la circolazione della corrente ad alta frequenza promossa dalla tensione elettrica di un determinato segnale radio. Quasi sempre, queste caratteristiche possono essere variate facendo ruotare il perno del condensatore variabile, il quale muta il suo valore capacitivo in una gamma di grandezze i cui limiti dipendono dal modello utilizzato. In qualche caso, invece, la capacità rimane costante mentre cambia l'induttanza della bobina. E ciò si ottiene mediante un sistema meccanico che fa scorrere il nucleo di ferrite dentro la bobina di sintonia e che prende il nome di induttore variabile. Nel progetto di figura 1, per sintonizzare una emittente ad onda media di un certo valore

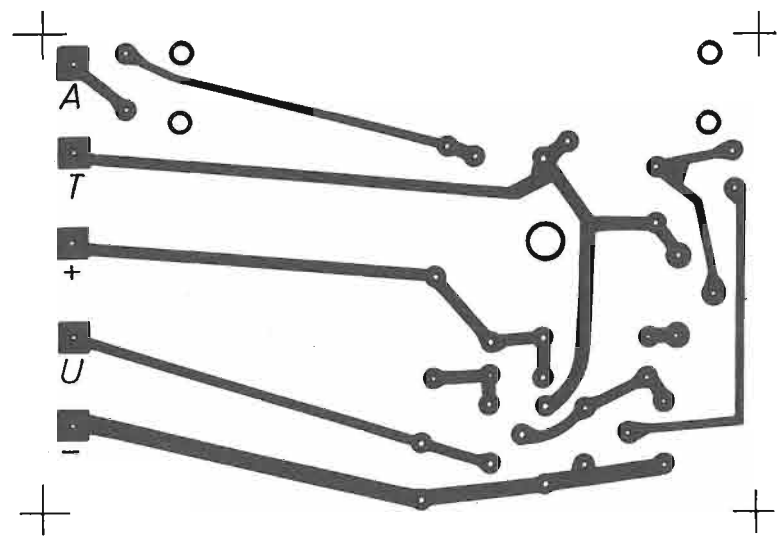


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato che occorre riportare su una delle due facce di una basetta supporto rettangolare delle dimensioni di 9,5 cm x 6,5 cm.

di frequenza, basta ruotare lentamente il perno di C2 fino ad individuare con certezza e con la massima chiarezza il segnale voluto. La debolissima corrente a radiofrequenza, che

fluisce lungo l'avvolgimento primario di L1, genera, nello spazio circostante, un campo elettromagnetico, che investe l'avvolgimento secondario (3 - 4), promuovendo in questo, in virtù dei principi dell'induzione elettromagnetica, una tensione, con la conseguente corrente che va ad interessare la base del transistor TR1.

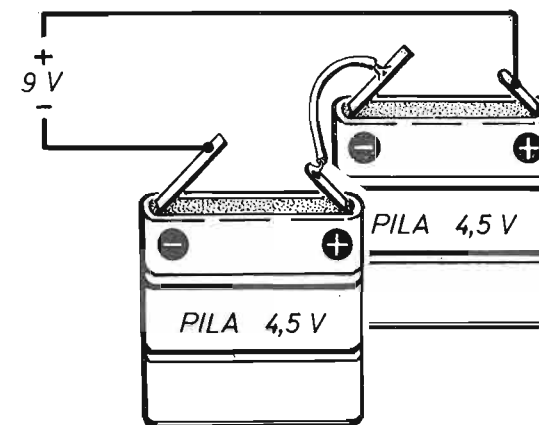


Fig. 4 - I due transistor al silicio, montati nel radoricevitore, pur essendo elettricamente diversi fra loro, sono uguali esternamente. La posizione degli elettrodi è facilmente individuabile facendo riferimento alla piccola tacca-guida riportata sul contenitore metallico del componente.

RIVELAZIONE

Il transistor TR1, per funzionare, deve essere correttamente polarizzato e a ciò provvede la corrente a radiofrequenza proveniente dall'avvolgimento secondario di L1 e quantitativamente regolata per mezzo del trimmer R2. Il quale regola pure la tensione di polarizzazione del transistor TR2. Ma per questo tipo di messa a punto, ovvero, per tarare R2 non occorrono particolari strumenti, perché, come diremo più avanti, basterà far ruotare il cursore del trimmer in entrambi i sensi, lentamente, onde individuare quella posizione nella quale la riproduzione sonora in altoparlante possa considerarsi la migliore ottenibile. Il transistor TR1, di tipo al silicio NPN, è rappresentato dal modello BC107. Internamente ad es-

Fig. 5 - Schema di collegamento in serie di due pile piatte da 4,5 V ciascuna, che consente l'erogazione della tensione complessiva di 9 V.



so, i segnali radio applicati alla sua base vengono sottoposti a due diversi ed importanti processi elettrici: quello di rivelazione e l'altro di amplificazione di bassa frequenza.

Che cosa si intende per rivelazione? Molti lettori sanno già, altri posseggono qualche vaga idea sull'argomento, per quelli che si avvicinano ora all'elettronica il concetto è del tutto sconosciuto. Rivelare un segnale radio significa suddividerlo nelle sue due parti principali, cioè effettuare una netta separazione fra il segnale portante e quello modulante. Il primo dei quali è a radiofrequenza, il secondo a bassa frequenza e quindi rappresentativo di voci e suoni. Dunque, sull'uscita di TR1, vale a dire sul suo collettore, sono presenti due diversi tipi di segnali: quello di bassa frequenza preamplificato e quello a radiofrequenza contenuto nelle semionde positive del segnale, il quale viene eliminato, ovvero trasferito a massa per mezzo del condensatore C4.

AMPLIFICAZIONE

Sulla base del transistor TR2, pertanto, si affaccia un segnale di bassa frequenza preamplificato, ma non al punto di poter pilotare una cuffia o un altoparlante. Perché a tale scopo occorre sottoporlo ad un ulteriore processo di amplificazione, realizzabile soltanto con l'impiego di un secondo transistor, ossia con TR2.

Nel progetto di figura 1, i due transistor TR1 - TR2 sono direttamente accoppiati tra loro, onde

raggiungere un'amplificazione elevata. Supponendo, infatti, di inviare sulla base di TR1 una corrente di 1 μ A, questa aumenta di 13.200 volte, raggiungendo il valore di 13,200 mA, perché TR1 è caratterizzato da un coefficiente di amplificazione minimo di 110 e medio di 180, mentre TR2 possiede un coefficiente di amplificazione minimo di 75 e medio di 120. Dunque, con riferimento ai valori minimi, la corrente applicata alla base di TR1 aumenta di:

$$110 \times 120 = 13.200 \text{ volte}$$

E questa amplificazione è certamente sufficiente per consentire l'ascolto in altoparlante delle emittenti locali che trasmettono in onda media. Purché l'impedenza dell'altoparlante sia di 100 ohm o, in alternativa, quella dell'eventuale cuffia non sia inferiore ai 40 ohm. Tuttavia, per esaltare ancor più la riproduzione audio, conviene inserire l'altoparlante in una piccola cassa acustica.

COSTRUZIONE DEL RICEVITORE

Il ricevitore a due transistor va costruito nel modo suggerito dal piano realizzativo pubblicato in figura 2, per il quale è necessario comporre il circuito stampato su una delle due facce di una piastrina supporto, di materiale isolante, bachelite o vetronite, di forma rettangolare e delle dimensioni di 9,5 cm x 6,5 cm.

Il circuito stampato, il cui disegno in grandezza

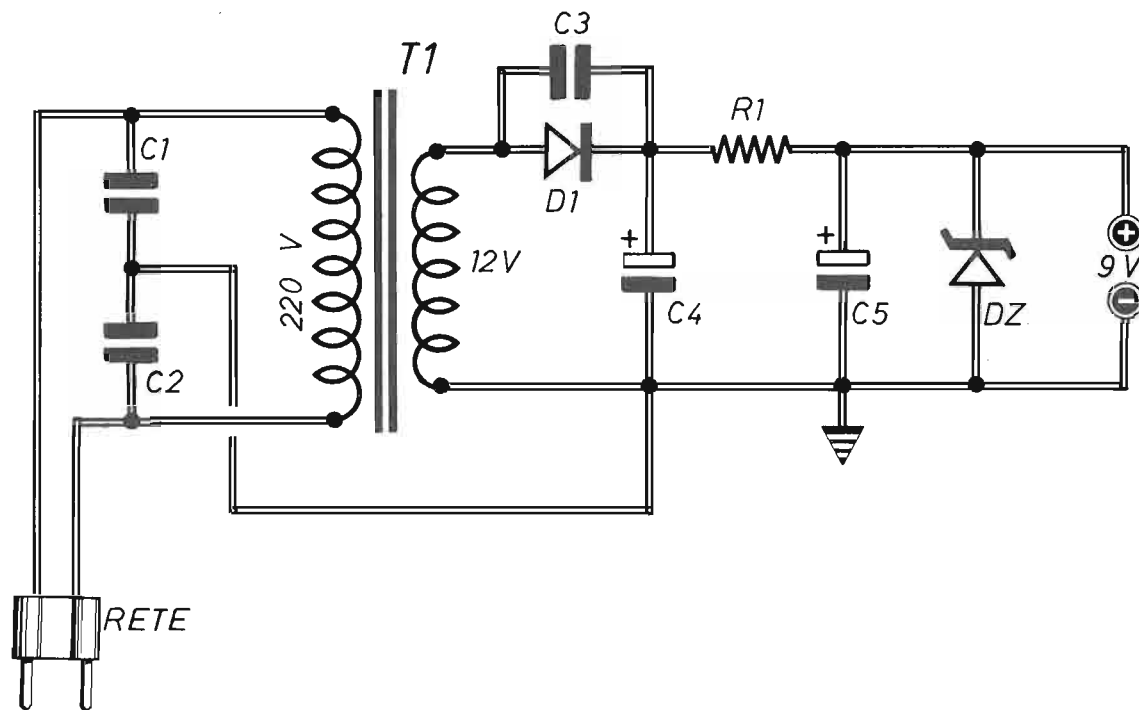


Fig. 6 - Circuito elettrico di un semplice alimentatore da rete, con uscita a 9 Vcc stabilizzati e con possibilità di assorbimento di corrente di 10 mA massimi.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 4.700 pF
 C2 = 4.700 pF
 C3 = 10.000 pF
 C4 = 1.000 μ F - 16 VI (elettrolitico)
 C5 = 100 μ F - 16 VI (elettrolitico)

Varie

R1 = 330 ohm - 1W
 D1 = 1N4004 (diode al silicio)
 DZ = 9V - 1W (diode zener)
 T1 = trasf. (220 Vca - 12 Vca - 0,3 A)

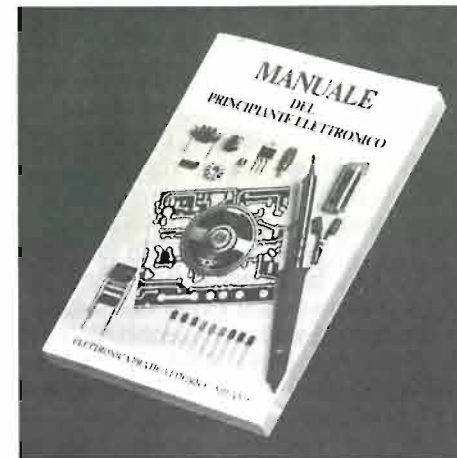
reale è riportato in figura 3, si ottiene servendosi di uno dei tanti kit, appositamente approntati, attualmente disponibili in commercio e di cui un tipico esemplare viene mensilmente pubblicizzato sulle pagine di questo periodico. I componenti elettronici vanno inseriti sulla faccia della basetta supporto opposta a quella in cui è riportato il circuito stampato, come segnalato

nello schema di figura 2, nel quale le piste di rame debbono ritenersi viste in trasparenza. Non esiste un ordine di preferenza nel lavoro di applicazione dei vari elementi circuitali, ma per il principiante è consigliabile inserire dapprima i componenti più piccoli e soltanto per ultimi quelli di maggiori dimensioni, come l'antenna di ferrite, il condensatore variabile, il trimmer e i con-

duttori di antenna, di terra, dell'altoparlante e dell'interruttore generale. Inizialmente, dunque, si possono applicare le tre resistenze, i quattro condensatori ceramici, quello elettrolitico e i due transistor, ricordando che C1 - C3 - C4 - C6 ed R1 - R3 - R4 non sono componenti polarizzati e possono essere collegati senza tener conto della collocazione dei loro terminali, mentre per il condensatore elettrolitico C5 si deve individuare l'esatta posizione dell'elettrodo positivo, che normalmente è il più lungo fra i due e si trova da quella parte del componente in cui sono riportate alcune crocette. I due transistor TR1 - TR2, pur essendo rappresentati da modelli diversi, esternamente sono uguali e si distinguono soltanto per la sigla impressa sul loro involucro, che tecnicamente assume la denominazione di contenitore. Sull'estrema sinistra del montaggio si applica

TR1 (BC107), in posizione quasi centrale si inserisce TR2 (BC177). Ma per individuare con la massima precisione l'esatta posizione dei tre elettrodi di base (b), emittore (e), collettore (c), si deve far riferimento alla piccola tacca-guida ricavata nella zona più bassa di entrambi i semiconduttori, che è visibile sia nello schema pratico di figura 2, sia nel disegno di figura 4. In prossimità della tacca si trova l'elettrodo di emittore, in posizione diametralmente opposta quello di collettore e fra questi due è presente il conduttore di base. Il condensatore variabile C2 deve essere dotato di una sola sezione e la sua capacità massima può essere compresa fra i 300 pF e i 500 pF. I due terminali utili disponibili sono internamente collegati con il blocco delle lamine mobili e con quello delle lamine fisse. Quest'ultimo va collegato con la pista di rame del circuito stampato in

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



L. 13.500

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

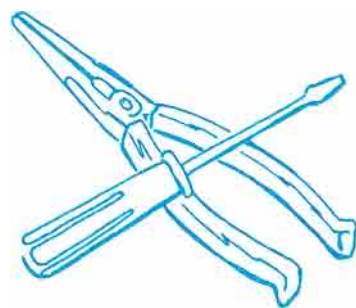
Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 13.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.



cui sono pure saldati a stagno un terminale del condensatore C1 ed il terminale 1 dell'avvolgimento primario della bobina L1.

All'atto dell'acquisto del variabile ci si dovrà ricordare che qualsiasi modello, ad una sola sezione, per la ricezione delle onde medie, con isolamento a mica o ad aria, potrà essere utilizzato per questo ricevitore. Il componente, quindi, potrà anche essere diverso da quello disegnato sullo schema pratico di figura 2.

A montaggio ultimato, sul perno del variabile C2 si applicherà una manopola di comando, con la quale si agevolano le operazioni di sintonizzazione delle emittenti radiofoniche.

BOBINA E FERRITE

La bobina L1 e la ferrite, che possono essere di forma rettangolare o cilindrica, indifferentemente, si acquistano già pronte in commercio. Al rivenditore, quindi, si deve richiedere una bobina

d'aereo per onde medie, avvolta su ferrite, con due avvolgimenti separati.

Meglio ancora sarebbe mostrare il disegno di figura 2, nel quale ogni elemento indicativo appare assai chiaro.

Il fissaggio dell'antenna di ferrite sulla basetta supporto si ottiene mediante due legacci di nylon, che non devono assolutamente essere sostituiti con altrettanti fili o fascette metalliche, che certamente comprometterebbero il buon funzionamento del ricevitore, formando due dannose spire in cortocircuito.

Raccomandiamo a tutti, prima di eseguire le saldature a stagno dei terminali della bobina L1 e, naturalmente, di quelli di ogni altro componente elettronico, di pulire i conduttori, possibilmente raschiandoli con la lama di un temperino o con una lametta da barba, onde eliminare ogni traccia di vernice e di ossido, che non consentono allo stagno fuso di aderire perfettamente sulle parti da saldare.

Si è detto più volte nel corso dell'articolo che il funzionamento del ricevitore è, per la maggior parte, condizionato dai circuiti di antenna e di terra. Ebbene, per circuito di terra si intende un conduttore di rame collegato, ad una estremità, sulla piazzola T del circuito stampato e all'altra su un rubinetto dell'acqua o su una tubazione di questa.

Per antenna, invece, si definisce una trecciola di rame tesa lungo le pareti di una stanza, ma accuratamente isolata da queste, oppure installata sopra il tetto della casa in cui funziona il ricevitore.

Il valore da attribuirsi al condensatore C1 dipende dalla lunghezza assegnata all'antenna e può variare fra i 10 pF e i 100 pF. In pratica, se l'antenna è lunga, la capacità di C1 deve rimanere bassa, se è corta o non esiste del tutto a C1 occorre attribuire il valore capacitivo di 100 pF.

Come è stato già detto, il trimmer R2 serve per regolare la polarizzazione dei due transistor TR1 - TR2 e la sua messa a punto è delicata e importante, ma nello stesso tempo facile, perché basta esercitare una lenta rotazione della vite o del perno di comando di R2, con lo scopo di ottenere la miglior resa acustica possibile, per raggiungere una precisa taratura del componente.

ALIMENTAZIONE

Sullo schema pratico di figura 2 è stato segnalato, tramite linee tratteggiate, lo spazio riservato al fissaggio di una piccola pila da 9 V in funzione di elemento alimentatore del ricevitore. Tuttavia, anche se il circuito assorbe una corrente di appena 7 mA, per conferirgli una lunga autonomia di

funzionamento, senza ricorrere ad un frequente ricambio della pila, si consiglia di servirsi di una batteria di pile, come quella segnalata in figura 5, in cui due pile piatte, da 4,5 V ciascuna, sono collegate in serie tra loro per erogare la tensione complessiva di 9 V. Ai lettori più preparati, invece, offriamo l'opportunità di costruire un alimentatore da rete, con uscita a 9 Vcc e con assorbimento massimo di corrente di 10 mA.

Lo schema teorico dell'alimentatore è presentato in figura 6. In esso, i due condensatori C1 - C2 debbono essere caratterizzati da una tensione di lavoro di almeno 250 Vca, mentre la potenza del trasformatore T1 deve aggirarsi intorno ai 4 ÷ 5 W.

Il diodo zener DZ, da 9 V - 1 W, stabilizza la tensione in uscita sul valore di 9 Vcc, rendendola indipendente dalle eventuali oscillazioni di quella di rete, che creerebbero sicuramente fenomeni di distorsione nella riproduzione sonora.



Concludiamo ricordando che, con l'impiego di questo alimentatore da rete, il collegamento di terra del ricevitore non serve più.

IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

L. 26.000

Per agevolare il lavoro di chi inizia la pratica dell'elettronica è stato approntato questo utilissimo kit, contenente, oltre che un moderno saldatore, leggero e maneggevole, adatto per tutte le esigenze del principiante, altri elementi ed utensili, offerti ai lettori del presente periodico ad un prezzo assolutamente eccezionale.

CONTENUTO:

Saldatore elettrico (220 V - 25 W)

Appoggiasaldatore da banco

Spiralina filo-stagno

Scatola contenente pasta disossidante

Pinza a molla in materiale isolante

Tronchesino tranciaconduttori con impugnatura anatomica ed apertura a molla

Cacciavite micro per regolazioni varie



Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 2049831), inviando anticipatamente l'importo di Lire 26.000 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

abbonatevi a:
ELETTRONICA
PRATICA



Struttura fisica
e comportamento elettrico del PUT.

TRANSISTOR PUT

Il progetto dell'imitatore del canto degli uccelli, pubblicato nelle prime pagine del presente fascicolo, utilizza, fra i pochi componenti necessari alla realizzazione circuitale, anche un transistor PUT, del quale molti lettori, giustamente, vogliono conoscere le caratteristiche tecniche e di funzionamento, non accontentandosi di acquistare ed utilizzare il semiconduttore con il solo scopo di raggiungere un preciso risultato finale. Che farebbe perdere buona parte della tecnica elettronica di base, con grave danno per la didattica e la formazione mentale di chi si occupa di questa materia. Come, in una certa misura, già accade

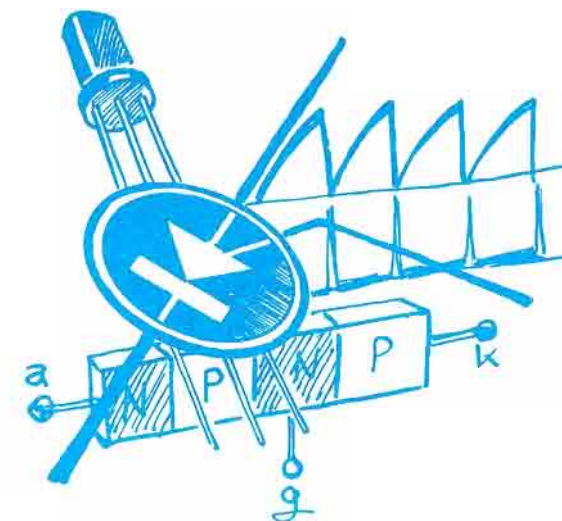
dopo l'avvento degli integrati, i quali interpretano una funzione primaria, ma trascurano quelle secondarie dei molti elementi in essi incorporati, talvolta accoppiati ai PUT e, soprattutto, gli elaboratori di segnale di piccola potenza, a bassa e media frequenza.

In questa sede, dunque, ci occuperemo del PUT, ovvero del transistor unigiunzione programmabile (Programmable Unijunction Transistor), la cui composizione fisica è quella riportata in figura 1 A, mentre in B della stessa figura è segnalato il simbolo elettrico del componente, quello universalmente adottato nella composizione dei circuiti

Vengono affrontati, in questo articolo, gli elementi teorici che stanno alla base del funzionamento del transistor unigiunzione programmabile. Successivamente, dopo essere entrati nel vivo dell'argomento, si offre al lettore l'opportunità di tradurre in pratica, attraverso una interessante applicazione, i vari concetti prima assimilati.

Similitudini con
l'UJT, l'SCR ed il FET.

Schemi applicativi
e sperimentazioni.



teorici. In figura 1 C, invece, è riprodotto il PUT nella sua espressione reale esterna, che consente di individuare le esatte posizioni dei tre elettrodi di anodo (a), gate (g) e catodo (k), facendo riferimento alla superficie piana che interrompe

quella cilindrica del corpo o, meglio, del contenitore del PUT.

Il disegno di figura 1 A dimostra come il PUT, osservato nella sua composizione fisica, sia il risultato della sovrapposizione di quattro strati di

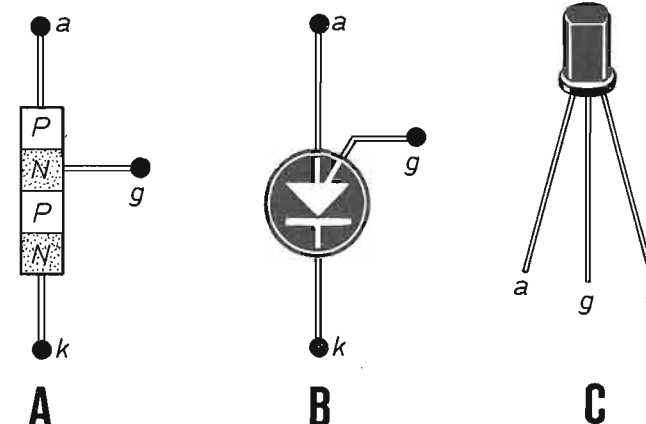


Fig. 1 - In A è riprodotta, simbolicamente, la composizione fisica del transistor unigiunzione programmabile. In B è riportato il simbolo elettrico del PUT, quello universalmente adottato nella composizione dei circuiti teorici. In C si nota la configurazione esterna del semiconduttore con la smussatura realizzata sul contenitore, che consente di individuare agevolmente l'esatta posizione dei tre elettrodi di anodo (a), gate (g) e catodo (k).

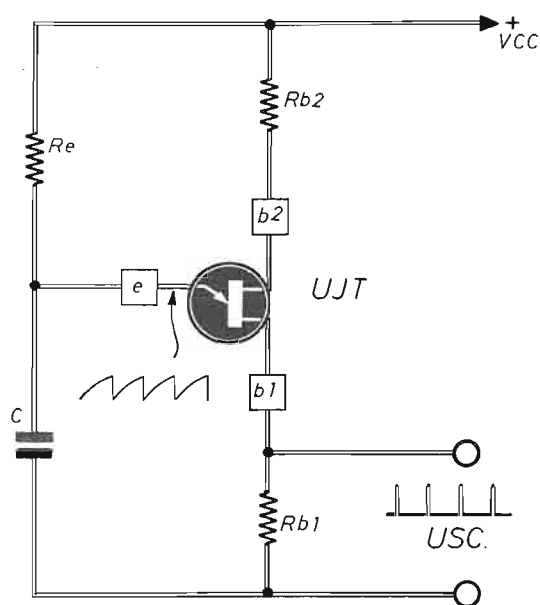


Fig. 2 - Esempio di circuito di oscillatore a rilassamento pilotato con transistor unigiunzione UJT, il cui simbolo elettrico ricorda quello del transistor ad effetto di campo FET. Il condensatore C si carica attraverso la resistenza di emittore R_e e si scarica lungo gli elettrodi di emittore e di base 1 (b1) del semiconduttore.

cristalli di silicio diversamente drogati. L'accostamento dei quattro cristalli, due di tipo P e due di tipo N, è alternato. L'elettrodo di anodo è derivato dal primo cristallo di tipo P, quello di gate dal secondo, di tipo N, quello di catodo dall'ultimo di tipo N. Ma praticamente il PUT va considerato come il risultato del collegamento in antiparallelo di due diodi, di cui ora dovremmo analizzare il comportamento elettrico in presenza di tensioni applicate ai suoi elettrodi. Tuttavia, per rendere assai più intuibile la funzione elettrica del PUT, preferiamo iniziare l'interpretazione analitica del componente, subito dopo aver rievocato alcune caratteristiche fondamentali relative al transistor unigiunzione UJT, anche attraverso una sua pratica applicazione in un classico circuito oscillatore a rilassamento.

TRANSISTOR UNIGIUNZIONE

Pur non avendo la fama e la popolarità del transistor bipolare, l'unigiunzione, detto anche transistor UJT, è abbastanza conosciuto nel mondo degli hobbysti, per la vasta gamma di pratiche applicazioni, nelle quali può figurare montato da solo o in accoppiamento con gli altri semiconduttori:

transistor comuni, thyristor, triac, diac, ecc. Il transistor unigiunzione è formato da una barretta di materiale semiconduttore di tipo N, alle cui estremità vengono realizzati due contatti ohmmici con i terminali di base B1 - B2. Una punta di alluminio viene fatta penetrare in una zona intermedia della barretta di silicio, in modo da formare una giunzione P-N. Questa punta fa capo ad un elettrodo denominato emittore (E). Dunque, il transistor è dotato di tre elettrodi, come i bipolari, ma in questo caso essi assumono le denominazioni di base 1 - base 2 - emittore. Il simbolo elettrico dell'unigiunzione, riportato nello schema di figura 2, somiglia un po' a quello del FET, con l'unica differenza che la freccia è sistemata in posizione obliqua rispetto alla barretta centrale più grossa.

Esaminiamo ora il comportamento dell'UJT nel progetto dell'oscillatore a rilassamento di figura 2. Supponiamo quindi che il condensatore C risulti inizialmente scarico e che, all'atto dell'alimentazione del circuito, cominci a caricarsi attraverso la resistenza di emittore R_e . Ebbene, quando questo condensatore si carica e raggiunge il valore di soglia di scatto dell'UJT, il semiconduttore cessa di comportarsi come un partitore di tensione, con resistenze di medio valore, e diviene

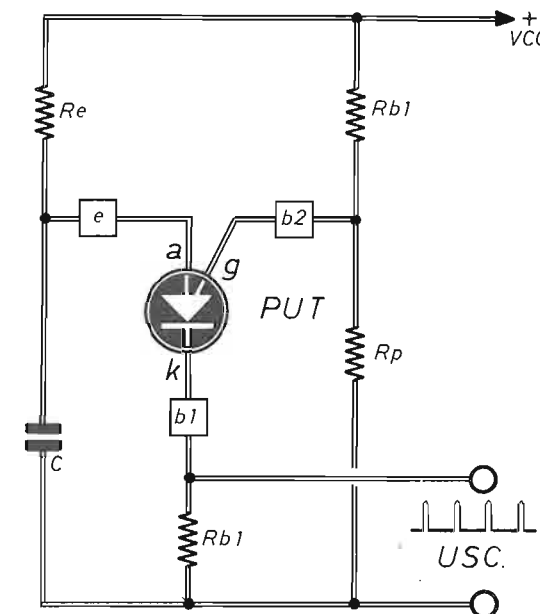


Fig. 3 - In questo circuito il transistor PUT svolge ancora le funzioni dell'UJT di figura 2, ma in virtù della presenza della resistenza di programmazione R_p è ora possibile stabilire il valore della tensione di soglia di scatto del semiconduttore.

ne conduttore nel tratto più basso emittore-base 1, attraverso il quale il condensatore C si scarica. Successivamente il ciclo si ripete, ossia il condensatore C si ricarica, raggiunge il valore della tensione di soglia e poi si scarica nuovamente sulla resistenza R_{b1} .

Le forme delle tensioni, sull'emittore e sulla base 1, sono quelle disegnate in corrispondenza di questi elettrodi nello schema di figura 2.

CIRCUITO CON PUT

La stessa funzione, realizzata dal transistor unigiunzione nello schema di figura 2, viene ripetuta nel circuito di figura 3, ma questa volta con l'impiego di un PUT. Si noti, in particolare che le resistenze impiegate erano soltanto tre nel primo caso, mentre ora sono diventate quattro. La resistenza aggiunta nello schema di figura 3 è la R_p , che assume la denominazione di resistenza di programmazione, perché permette di stabilire il valore della tensione di soglia di scatto del semiconduttore. Questa resistenza, invece, almeno per quel che riguarda l'UJT dello schema di figura 2, era una resistenza fissa. Ma veniamo all'esame del comportamento del PUT che, come è fa-

cile notare, appare equivalente a quello di un diodo controllato, cioè ad un SCR. E cominciamo col dire che il PUT è un componente dimensionato per le piccole correnti, ovvero quelle presenti nei circuiti di segnale, intendendo, con questa espressione, far riferimento ai soli sistemi percorsi da correnti di intensità inferiore ad 1 A. Ricordando il simbolo elettrico di un SCR e confrontandolo con quello del PUT, ci si accorgerà che in quest'ultimo l'elettrodo di gate o porta è collegato con l'anodo, mentre nell'SCR rimane connesso con il catodo. Ciò del resto è ben schematizzato in figura 1 A, dove il PUT è simboleggiato tramite due diodi in serie, con il primo anodo collegato con "a" ed il catodo con "g", mentre il secondo catodo è unito a "k". Dunque, per innescarsi, il PUT deve essere polarizzato direttamente, con una tensione in "a" più positiva di quella presente in "k". La tensione in "g", inoltre, deve essere inferiore di almeno 0,7 V a quella rilevata sull'anodo "a". La corrente che scorre tra anodo e catodo deve assumere un'intensità superiore a quella di mantenimento che, con espressione anglosassone, è detta di "hold". Ritorniamo ora al progetto di figura 3, nel quale si suppone che il condensatore C sia scarico ed il PUT non conduttore. Le due resistenze R_{b1} ed

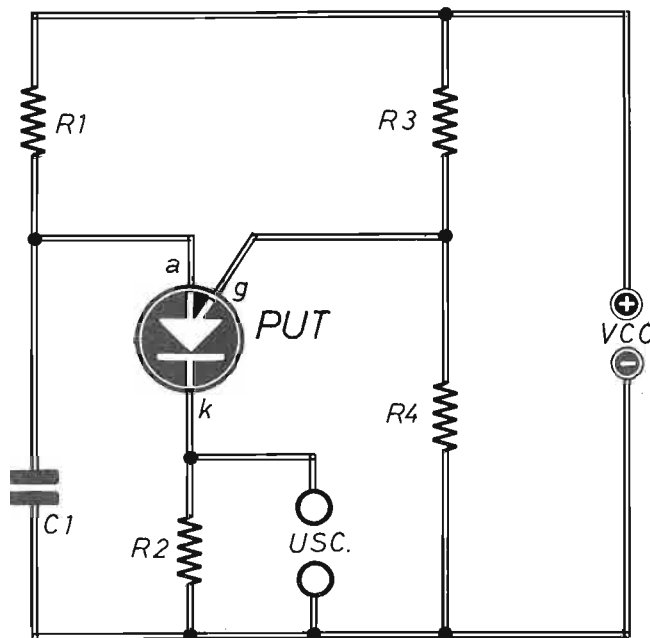


Fig. 4 - Circuito di oscillatore sperimentale nel quale, variando il valore della resistenza R4, che rappresenta la resistenza di programmazione, si possono osservare le conseguenti variazioni della tensione e della frequenza del segnale uscente.

COMPONENTI

Condensatore

C1 = 200.000 pF (plastica)

Resistenze

R1 = 470.000 ohm
R2 = 22 ohm
R3 = 18.000 ohm
R4 = 27.000 ohm

Varie

PUT = 2N6027
ALIM. = 12 Vcc ÷ 14 Vcc

Rp, che sono le resistenze di base 1 e di programmazione, compongono un partitore di tensione che polarizza il gate "g".

Quando si alimenta il circuito di figura 3, il condensatore C, supposto scarico, comincia a caricarsi fino a raggiungere un valore di tensione che supera di 0,7 V quello di soglia stabilito dal partitore di tensione Rb1 ed Rp. Esattamente in questo momento il PUT è polarizzato direttamente e può condurre la forte corrente di scarica del condensatore C, che fa innescare il PUT e lo mantiene innescato finché la corrente non scende al di sotto del valore di hold, che si raggiunge a condensatore quasi scarico. Soltanto ora il PUT si spegne o, come si suol dire tecnicamente, va all'interdizione.

In sostanza, il comportamento circuitale raggiunto nel progetto di figura 2, mediante l'impiego di un transistor UJT è simile a quello dello schema

di figura 3, nel quale è inserito un semiconduttore PUT. In entrambi i casi, infatti, il condensatore C si scarica sempre rapidamente attraverso Rb1 e si carica lentamente attraverso Re. La sola differenza che intercorre tra i due sistemi va individuata nel valore della soglia di scatto e, conseguentemente, in quello della tensione di picco in uscita che, nel progetto di figura 3, può essere variato intervenendo sul valore ohmmico della resistenza di programmazione Rp.

SPERIMENTAZIONE

Quanto ora affermato può essere praticamente sperimentato realizzando il circuito di figura 4, per il quale vengono pure elencati i valori da attribuire ai vari componenti elettronici.

In questo progetto è sufficiente mutare la resi-

stenza R4 per constatare che un aumento del suo valore ohmmico comporta un corrispondente aumento della tensione di picco in uscita ed una diminuzione della frequenza di oscillazione del segnale disponibile, perché il condensatore C1 deve caricarsi ora con una tensione di maggiore grandezza.

Il diagramma pubblicato in figura 5 interpreta il comportamento della tensione del segnale uscente dal circuito di figura 4, la cui validità è condizionata dalla presenza del PUT prescritto nell'elenco componenti. Sull'asse verticale si rilevano i valori delle tensioni, su quello orizzontale si individuano i tempi. Con Ts è segnalato il tempo di salita della tensione che, in presenza di carichi non capacitivi, si aggira intorno al centinaio di nanosecondi.

Le tensioni degli impulsi uscenti dal progetto di figura 4, in corrispondenza con quelle di alimentazione, variabili fra i 5 Vcc e i 40 Vcc e con due condensatori di capacità diversa, uno da 1.000 pF e l'altro da 200.000 pF, sono rappresentate da due linee rette, secondo quanto espresso nei diagrammi di figura 6. Con il condensatore da 1.000 pF la frequenza del segnale uscente è molto più elevata.

Volendo raggiungere un comportamento stabile del progetto di figura 4, il condensatore C1 deve essere scelto fra i modelli di plastica, mentre per la resistenza R1 conviene servirsi di un componente a film metallico. L'alimentazione a 12 Vcc ÷ 14 Vcc, inoltre, deve risultare ben filtrata e stabilizzata, se non si utilizzano le pile.

Concludiamo qui la presentazione dell'oscillatore a bassissima frequenza di figura 4, ricordando che la sua uscita è in grado di pilotare cavi schermati a bassa capacità.

UNA PRATICA APPLICAZIONE

Il progetto pubblicato in figura 7 vuol rappresentare una pratica applicazione del transistor PUT, sulla quale il lettore potrà esercitare gli esperimenti che più riterrà opportuni per meglio assimilare il comportamento di questo particolare semiconduttore. Ovviamente, per agevolare il compito dello sperimentatore, dello stesso circuito teorico di figura 7 viene pure pubblicato quello pratico, ossia il consueto piano costruttivo visibile in figura 8. Ma cominciamo con l'analizzare lo schema teorico di figura 7 per comprendere la funzione del transistor PUT, che in questa, come nelle precedenti applicazioni, è rappresentato dal modello 2N6027.

Il carico elettrico del PUT, che nei precedenti circuiti era rappresentato soltanto da una resi-

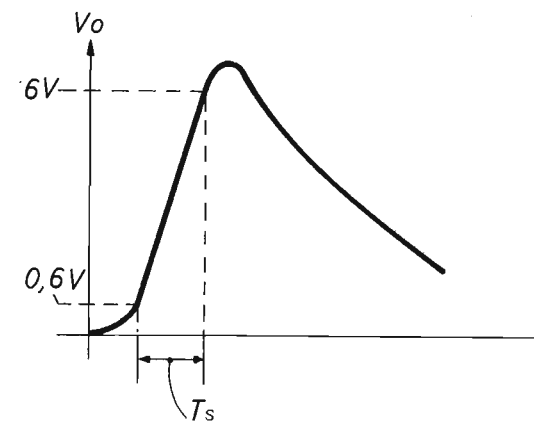


Fig. 5 - Diagramma di interpretazione analitica del comportamento della tensione del segnale uscente dal dispositivo sperimentale pubblicato in figura 4. Con Ts è segnalato il tempo di salita della tensione, che si aggira intorno al centinaio di nanosecondi.

stenza, sui terminali della quale si individuava l'uscita del dispositivo elettronico, ora si identifica con un diodo led (DL), che genera un impulso di luce molto intenso, in occasione della scarica del condensatore C2, che riversa su questo com-

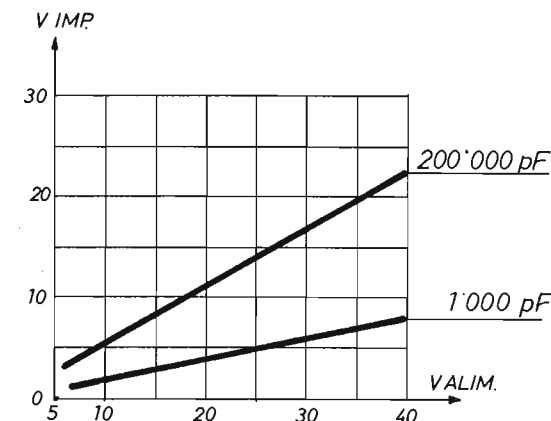


Fig. 6 - Le due linee rette interpretano l'andamento delle tensioni degli impulsi (IMP.) in corrispondenza con quelle di alimentazione e relativamente all'impiego di due condensatori di valore capacitivo diverso, utilizzati per C1 nello schema sperimentale di figura 4.

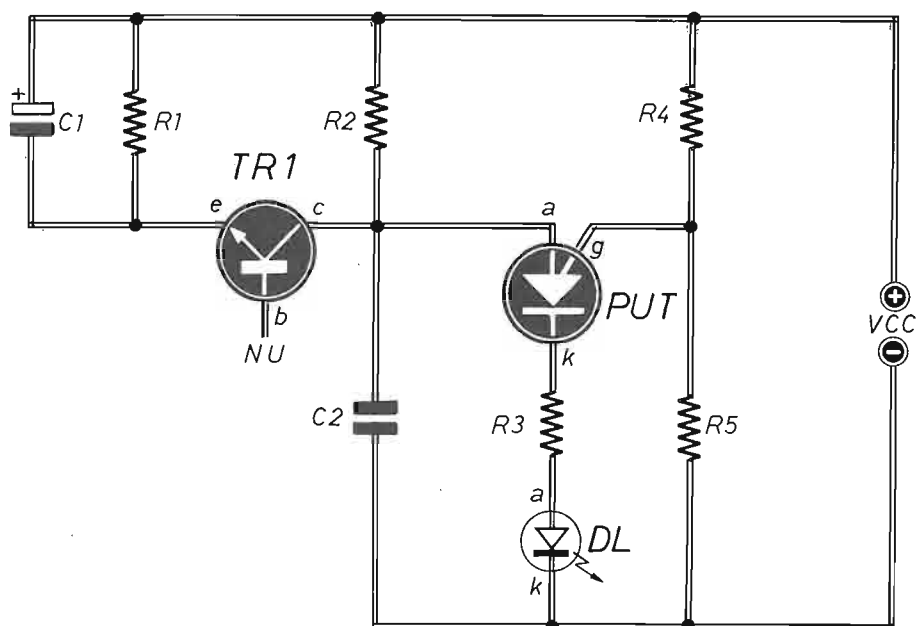


Fig. 7 - Schema teorico di impiego del transistor PUT, nel quale l'uscita si identifica con il diodo led ad alta luminosità, i cui lampeggi sono incrementati dall'apporto energetico introdotto dagli elementi C1 - R1 e TR1 con base non utilizzata (NU). Su questo circuito il lettore potrà sperimentare i vari concetti espressi nel testo, in relazione con il transistor PUT.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10 µF - 16 V (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF (plastica)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 2,2 megaohm
R3 = 39 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 100.000 ohm

Varie

TR1 = BC108
PUT = 2N6027
DL = diodo led
VCC = 12 Vcc ÷ 14 Vcc

ponente una corrente di intensità alquanto elevata, che non pregiudica l'integrità del diodo, perché questo rimane interessato da impulsi di corrente che nemmeno innalzano la sua temperatura. Lo stesso consumo di energia circuitale, proprio per questo tipico comportamento del PUT, rimane assai contenuto.

Per aumentare l'intensità di corrente che attraversa il diodo led DL, al circuito classico in precedenza analizzato, sono stati aggiunti altri tre componenti: il condensatore elettrolitico C1, la resistenza R1 ed il transistor TR1 di tipo NPN, rappresentato dal comunissimo BC108. Questa

parte circuitale aggiuntiva è stata concepita in modo da non influenzare minimamente la frequenza di oscillazione, che rimane stabilita dal condensatore di plastica C2 di elevata precisione. Il transistor TR1 funge in questo caso da diodo zener, alla tensione di 7 V circa, con il catodo virtuale rivolto verso il condensatore elettrolitico C1, che si carica attraverso il PUT innescato ed eroga poi degli impulsi di corrente destinati a percorrere il componente optoelettronico. Più precisamente, il condensatore elettrolitico C1 si scarica sulla resistenza R1 quando il PUT è spento, ovvero non è conduttore, mentre fa aumenta-

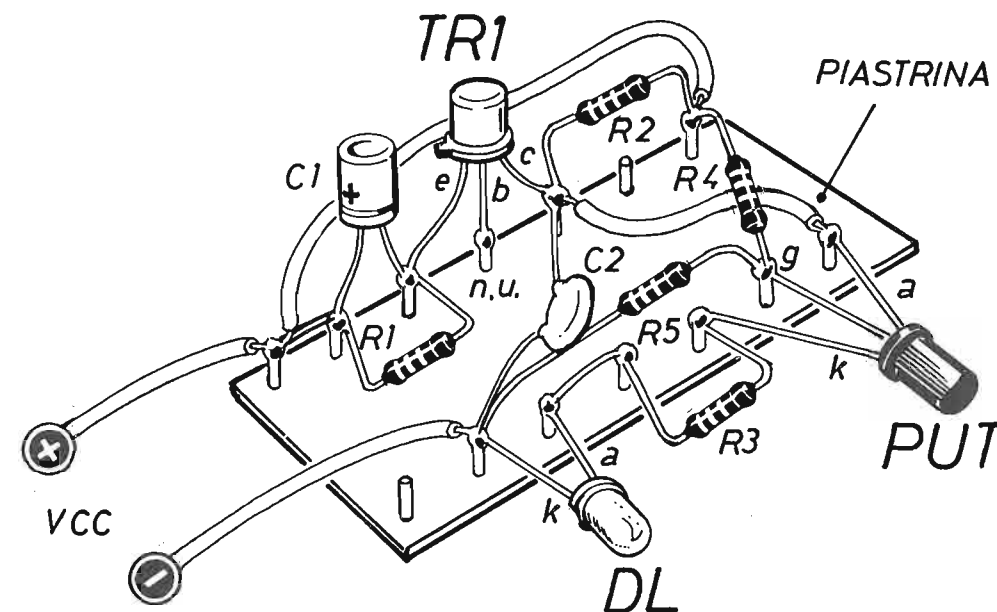


Fig. 8 - Piano costruttivo del dispositivo oscillatore, pilotato a PUT, che fa lampeggiare il diodo optoelettronico DL con una frequenza di 5 Hz circa, utilizzando ovviamente i componenti prescritti nell'apposito elenco. Il consumo di corrente si aggira intorno agli 80 ÷ 100 µA.

re la corrente di scarica di C2 quando il PUT è attivo.

Il condensatore C1, a differenza di C2 che, come abbiamo detto, deve essere scelto fra i modelli di plastica di elevata precisione e stabilità, può essere un elettrolitico, come segnalato nell'apposito elenco componenti, anche se gli elettrolitici, ciò è comunemente risaputo, sono componenti notoriamente imprecisi e pochissimo stabili, ma dotati di grande capacità e quindi in grado di immagazzinare molta energia elettrica.

IL MONTAGGIO SPERIMENTALE

La pratica realizzazione del progetto di figura 7 assume un carattere principalmente sperimentale. La composizione circuitale, dunque, potrà avvenire, come indicato nel disegno costruttivo di figura 8, su una basetta supporto di materiale isolante; bachelite o vetronite, di forma rettangolare, equipaggiata, lungo i due lati maggiori, di quattordici ancoraggi, sette per lato. Su questi si effettuano le saldature a stagno dei vari componenti elettronici e dei conduttori che vanno a raggiungere l'alimentatore, la cui tensione può essere compresa fra i limiti di 12 Vcc e 14 Vcc e

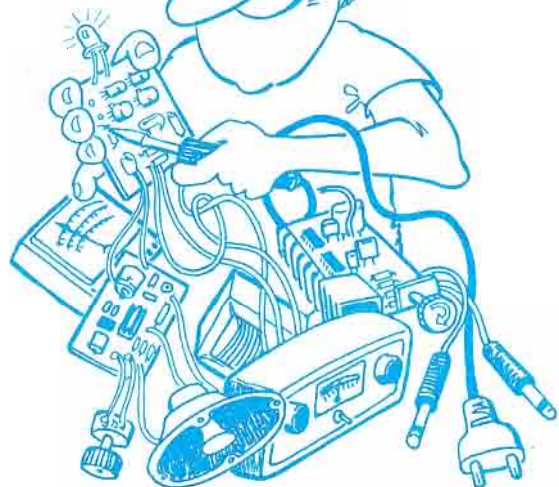
deve essere ben filtrata e stabilizzata, se non è derivata da una o più pile opportunamente collegate fra loro.

Facciamo presente, a coloro che volessero destinare il dispositivo ad applicazioni assai gravose, che la massima energia scaricabile da un PUT di tipo 2N6027 è di 250 microjoule, se non si limita il flusso di corrente, ovvero se si elimina addirittura o si riduce il valore ohmmico della resistenza R3. Ricordiamo inoltre che, aumentando la frequenza di lavoro dell'oscillatore, il PUT deve essere equipaggiato con adatto dissipatore di calore.

Per quanto riguarda gli esperimenti da esercitare sul progetto di figura 8, questi sono ovviamente mirati a dimostrare nella pratica, quanto finora asserito in teoria sul transistor PUT. Per esempio si potrà constatare come, diminuendo il valore ohmmico della resistenza R4, la frequenza dei lampeggi diminuisce, mentre aumenta quando si diminuisce quello della resistenza R5.

La frequenza dei lampeggi, con i valori assegnati ai componenti nel relativo elenco, si aggira intorno ai 5 Hz, con un consumo di corrente irrisorio. L'indice del microamperometro, infatti, collegato in serie con la linea di alimentazione positiva, si attesta vibrando attorno agli 80 ÷ 100 µA.

CORSO ELEMENTARE DI ELETTRONICA



**PRIMI
PASSI**

CIRCUITI OSCILLATORI QUARZATI

I circuiti oscillatori, pilotati con un cristallo di quarzo, sono certamente quelli che offrono il maggiore affidamento per quanto riguarda la stabilità. Perché il quarzo fissa con precisione e sicurezza la frequenza di oscillazione, che può variare soltanto di qualche hertz agendo, solitamente, su un compensatore accoppiato, oppure variando il valore capacitivo di un condensatore fisso collegato in parallelo con il cristallo. In questa sede, quindi, verranno presentati e sommariamente descritti sei circuiti di oscillatori a radiofrequenza, muniti di quarzo, scelti fra i modelli più classici appartenenti a tale categoria, l'ultimo dei quali è pure proposto nella versione costruttiva, essendo confortato dalla presenza del corrispondente piano di montaggio. Tuttavia, prima di entrare nel vivo dell'argomento, riteniamo doveroso intrattenerci, attraverso un certo spazio di questa rubrica, sulla natura, la struttura fisica ed

il comportamento del quarzo nei circuiti oscillatori, quando sui terminali del componente viene applicato un segnale variabile che lo costringe a contrarsi e ad estendersi microscopicamente, seguendo le variazioni del segnale stesso.

QUARZO PIEZOELETTRICO

Un tempo, il cristallo di quarzo veniva composto in forme e dimensioni rilevanti. Oggi, invece, i quarzi si presentano in modelli di media misura, miniaturizzati ed ultraminiaturizzati, come ad esempio quelli inseriti negli orologi da polso. Mentre i grossi quarzi si possono ancora acquistare sui mercati surplus.

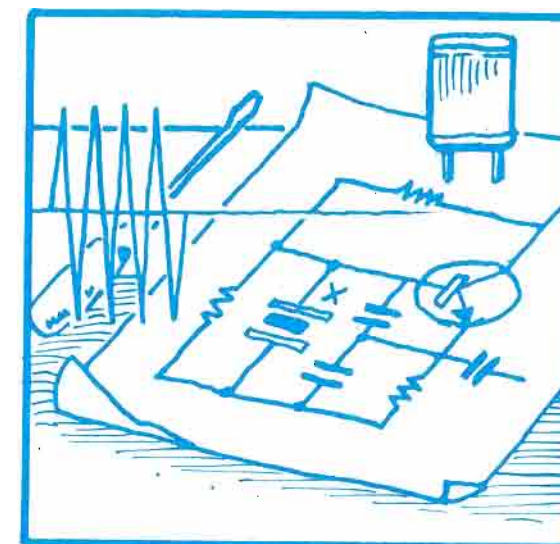
Tutti i cristalli di quarzo funzionano secondo il principio della piezoelettricità, che è quello per il quale l'energia meccanica viene trasformata in

energia elettrica, come accade nei microfoni piezoelettrici, che convertono voci e suoni in una tensione in grado di promuovere una certa corrente elettrica.

Utilizzati in elettronica, i quarzi svolgono le funzioni di circuiti accordati ad altissimo fattore di merito ed eccezionale stabilità. Essi, pertanto, potrebbero considerarsi dei diapason ad alta frequenza, dato che, in analogia con i corrispondenti modelli meccanici, possono risuonare con un segnale di determinato valore di frequenza.

La caratteristica del cristallo di quarzo, di produrre una tensione elettrica quando viene sottoposto a trazione o compressione meccanica, è valida pure in senso inverso. Ovvero, applicando al cristallo una differenza di potenziale, questo si contrae o si espande in sintonia con il campo elettrico inserito. È quindi facile capire come, tramite un segnale elettrico, si possa ottenere un'oscillazione sincrona del quarzo assai più accentuata in prossimità della frequenza di risonanza.

Nella pratica costruttiva dei quarzi destinati alle applicazioni elettroniche, il cristallo viene tagliato in forma di dischetti, piccoli quadrati o rettangolari, in modo che il verso di contrazione ed espansione rimanga perpendicolare alle facce



principali della piastrina su cui vengono applicati gli elettrodi conduttori.

Il disegno di figura 1 interpreta la struttura interna di un modello di quarzo assai noto e spesso utilizzato nei circuiti di apparati trasmettitori. In

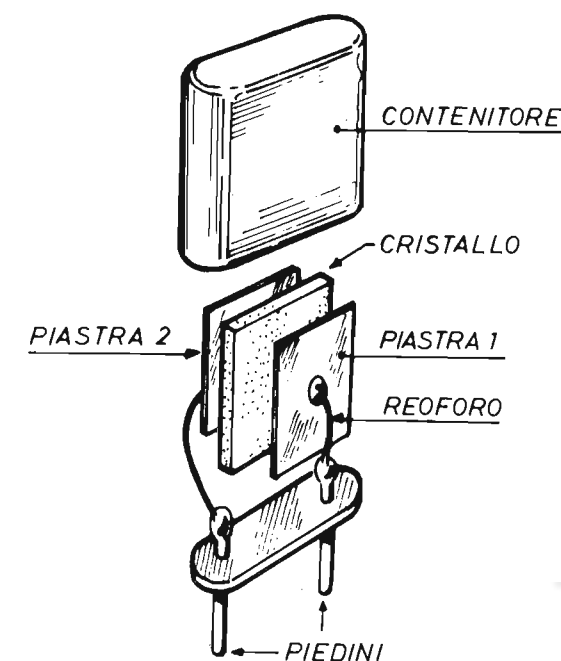


Fig. 1 - Struttura di un quarzo di tipo tradizionale e di medie dimensioni, ancor oggi in uso in molti circuiti elettronici e, in modo particolare, in quelli dei radiotrasmettitori. Il minerale è chiuso fra due lastre metalliche (piastra 1 - piastra 2), sulle quali sono saldati i conduttori che fanno capo ai piedini del componente. Nei modelli di attuale produzione la composizione interna è diversa.

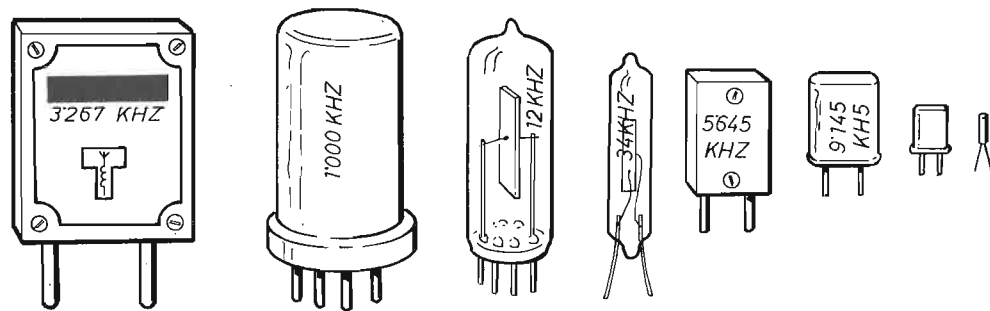


Fig. 2 - Modelli di quarzi maggiormente conosciuti nel mondo dell'elettronica applicata. Quello riportato sull'estrema sinistra è un grosso quarzo per impieghi marittimi, il secondo è usato nelle apparecchiature americane di vecchia costruzione, il terzo appartiene al settore della telefonia, il quarto è completamente racchiuso in ampolla di vetro e riguarda le basse frequenze, il quinto è di provenienza surplus, il sesto viene ancor oggi costruito, il settimo, attualmente realizzato, è in dimensioni miniaturizzate, l'ultimo, a destra, è un quarzo ultraminiaturizzato.

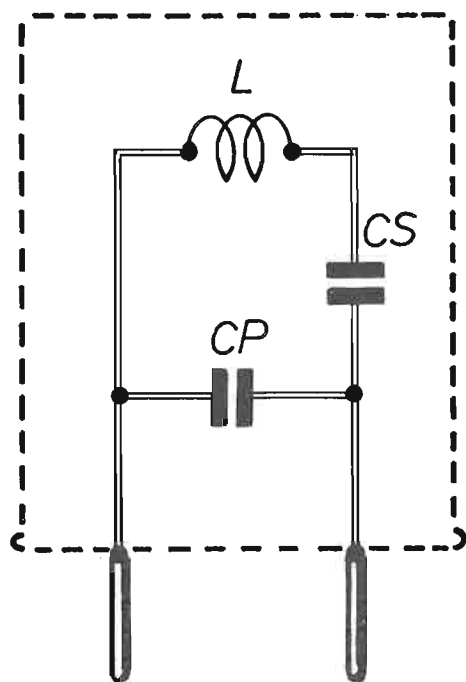


Fig. 3 - Ogni cristallo di quarzo può essere teoricamente rappresentato mediante questo circuito, nel quale, con l'induttanza L, sono collegate due capacità, una in serie (CS) e l'altra in parallelo (CP).

figura 2, invece, sono rappresentati i principali tipi di quarzi conosciuti nel settore dell'elettronica applicata, in vecchia e moderna versione produttiva.

La frequenza di risonanza del quarzo dipende dalle sue dimensioni geometriche e dalle proprietà fisiche della piastrina. Ma i quarzi attualmente costruiti non assumono più la veste di figura 1, perché oggi, in sostituzione delle piastre, si suole metallizzare direttamente le due superfici opposte del cristallo mediante particolari procedimenti chimici. Con il risultato che le caratteristiche globali del componente appaiono notevolmente migliorate.

IL CIRCUITO OSCILLANTE

Quando sui reofori del quarzo viene applicato un segnale con frequenza di valore pari a quella di risonanza meccanica del componente, le deformazioni subite dal cristallo diventano macroscopiche, tanto che basta un segnale di piccolissima entità per mantenere innescate le oscillazioni. Il quarzo, dunque, presenta un comportamento elettrico simile a quello di un circuito oscillante, dal quale si differenzia per la presenza di due frequenze di risonanza, una di tipo in serie e l'altra in parallelo, causate dal complesso sistema di reattanze radicato nel componente. Il quale può essere proposto, con un circuito teorico un po' fantasioso, per mezzo dello schema di figura 3,

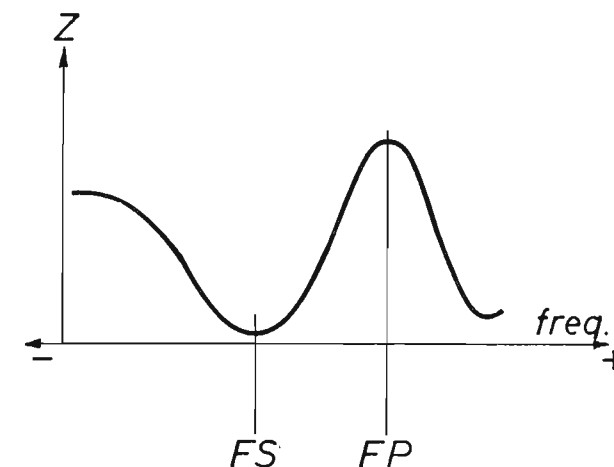


Fig. 4 - Tra la frequenza di risonanza in serie (FS) e quella in parallelo (FP), la differenza è lieve e dipende dal tipo di taglio con cui è stato confezionato il quarzo.

dove le tre sigle riportate assumono i seguenti significati: L = induttanza; CS = capacità in serie; CP = capacità in parallelo. In realtà tuttavia, alla presenza degli elementi capacitivi ed induttivi, si aggiungono pure quelli resistivi, introdotti ad esempio dai conduttori metallici, dallo spessore delle piastre e dalla metallizzazione di queste e che, tutti assieme, tendono a smorzare l'effetto di risonanza del quarzo. Eppure, anche se la resistenza può raggiungere valori di alcune centinaia di ohm, a causa dell'elevata reattanza induttiva, che è di qualche henry per le basse frequenze, i fattori di merito raggiunti sono elevatissimi e si estendono fra 20.000 e 100.000.

Il diagramma di figura 4, sul cui asse verticale vanno riscontrati i valori dell'induttanza o, meglio, della reattanza Z contenuta nel quarzo, mentre sull'asse orizzontale sono computate le frequenze di risonanza, interpreta le due diverse grandezze della FS (frequenza di risonanza in serie) e della FP (frequenza di risonanza in parallelo). La differenza fra i due valori, che è di pochi kilohertz, dipende dal tipo di taglio con cui è stato costruito il cristallo. In ogni caso, la frequenza di risonanza del quarzo, può sempre essere corretta aggiungendo, come segnalato in figura 5, in serie o in parallelo con il cristallo, un compensatore di piccola capacità (20 ÷ 60 pF), le cui variazioni possono provocare uno spostamento di 2.000 ÷ 3.000 Hz al massimo.

I quarzi vengono costruiti per funzionare con la loro frequenza di risonanza, che si estende di so-

lito da 100.000 Hz a 18 MHz. Tuttavia, per i valori superiori a quello dei 18 MHz, ed anche per quelli inferiori a tale limite massimo, come ad esempio per i 12 MHz, si sfruttano le oscillazioni

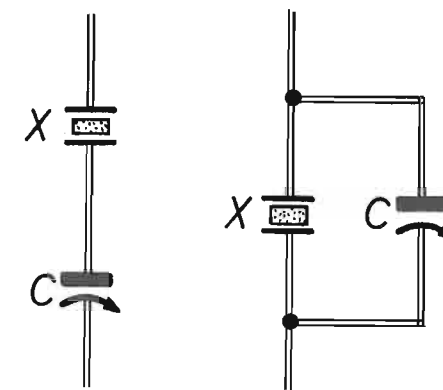


Fig. 5 - La frequenza di risonanza di ogni quarzo può essere leggermente variata inserendo, in serie (a sinistra) o in parallelo (a destra) con il componente, un compensatore, in grado di introdurre, con la sua variabilità, uno spostamento di alcune migliaia di hertz.

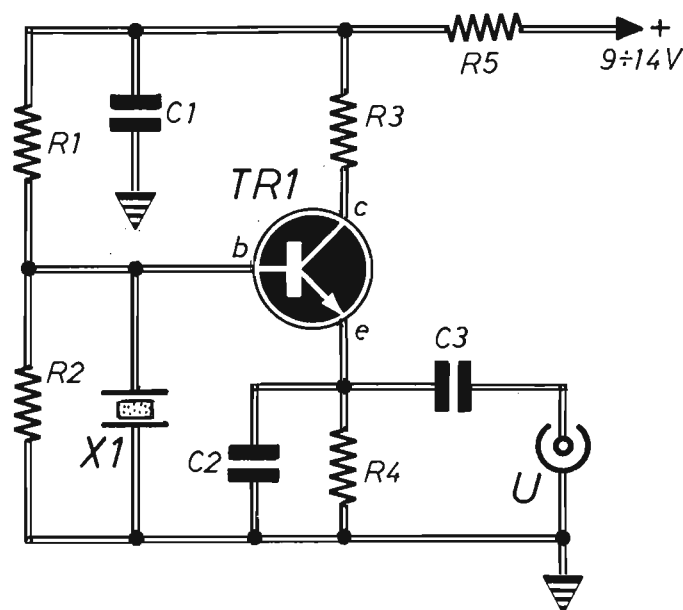


Fig. 6 - Esempio di circuito oscillatore pilotato a cristallo di quarzo, collegato fra base e massa del transistor. Il progetto è privo di elementi di accordo.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 47 pF ... 1.000 pF
C3 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 680 ohm
R4 = 270 ohm
R5 = 150 ohm

Varie

TR1 = 2N1711
X1 = quarzo
ALIM. = 9 Vcc ÷ 14 Vcc

della terza armonica. Ciò è reso necessario dalle difficoltà pratiche di realizzare industrialmente cristalli troppo sottili, che risulterebbero imprecisi nei valori di frequenza a causa di piccole imperfezioni costruttive. Per esempio, per le oscillazioni su frequenze di 12 MHz, si utilizza un quarzo da 8 MHz, facendolo oscillare sulla terza armonica (overtone).

CIRCUITI OSCILLATORI

Il sistema più economico, ma anche il meno preciso, di realizzare un circuito oscillatore è certamente quello privo di circuito accordato e quindi esente da processi di taratura, manuale o strumentale. Un esempio, in tal senso, viene offerto dal semplice progetto di figura 6, nel quale il cri-

stallo di quarzo, che può assumere qualsiasi valore di frequenza, rimane inserito fra la base del transistor TR1 e la linea di massa.

Al condensatore C2, inserito fra emittore e massa, si attribuisce la capacità più corrispondente alla frequenza di oscillazione di X1, individuandola fra 47 pF e 1.000 pF. Per quanto riguarda il transistor TR1, questo può essere scelto in una vasta gamma di modelli (2N1711 - 2N2219 - 2N2222 o simili). L'alimentazione può variare entro i limiti di 9 Vcc e 14 Vcc. Purtroppo, il circuito oscillatore di figura 6, per la sua scarsa precisione di funzionamento, può generare delle armoniche spurie, presenti ovviamente all'uscita che, in questo progetto, viene effettuata sull'emittore del transistor.

Lo schema di figura 7 non si discosta molto da quello ora descritto, perché anche in questo l'u-

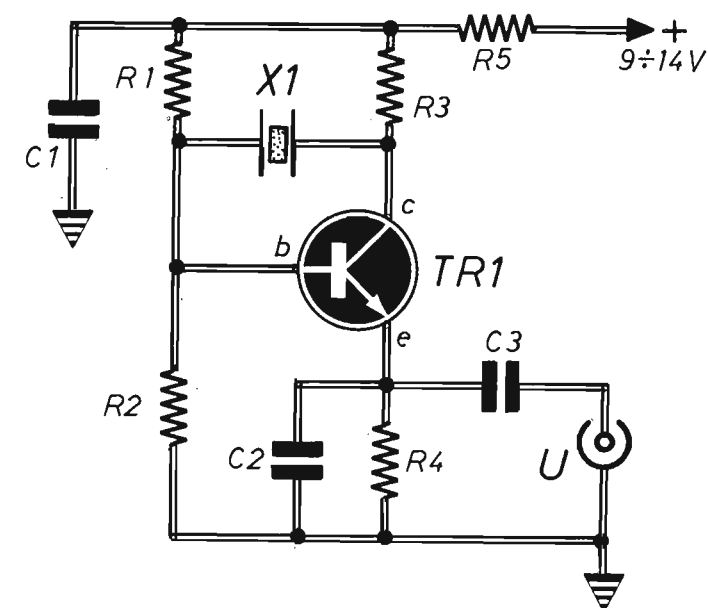


Fig. 7 - In questo esempio di circuito oscillatore il quarzo è inserito fra base e collettore del transistor, mentre l'uscita è ricavata sull'emittore del semiconduttore, onde offrire una bassa impedenza ed una buona stabilità.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 47 pF... 1.000 pF
C3 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 680 ohm
R4 = 270 ohm
R5 = 150 ohm

Varie

TR1 = 2N1711
X1 = quarzo
ALIM. = 9 Vcc ÷ 14 Vcc

scita è ricavata sull'emittore del transistor e le caratteristiche generali rimangono le stesse. Il solo cristallo di quarzo, questa volta, è collegato fra base e collettore di TR1.

In entrambi i progetti, delle figure 6 e 7, l'efficienza del funzionamento è condizionata dall'esatto valore assegnato al condensatore di emittore C2, che va individuato fra 47 pF e 1.000 pF, in riferimento con la frequenza di oscillazione di X1.

Un terzo esempio di circuito oscillatore a radiofrequenza, privo di elementi accordati, è riportato in figura 8. Ma questo deve ritenersi più affidabile dei primi due, dato che l'uscita dei segnali è ottenuta sul collettore di TR1, anche se l'uscita di emittore offrirebbe una bassa impedenza ed una conseguente migliore stabilità.

L'impedenza a radiofrequenza J1 può assumere valori compresi fra 100 μH e 10 mH, a seconda

della frequenza di lavoro del circuito.

In alcuni progetti, dello stesso tipo di quello di figura 8, l'impedenza a radiofrequenza J1 viene sostituita con una resistenza di valore compreso fra 100 ohm e 500 ohm.

Anche per il circuito oscillatore di figura 8, il transistor TR1, come è stato detto per il progetto di figura 6, può essere scelto in una vasta gamma di modelli, come quelli già menzionati in precedenza.

OSCILLATORI CON ACCORDO

Ai tre circuiti privi di elementi di accordo, ora descritti, succedono altri tre semplici progetti di oscillatori a radiofrequenza, ma questa volta dotati di un componente di regolazione del circuito

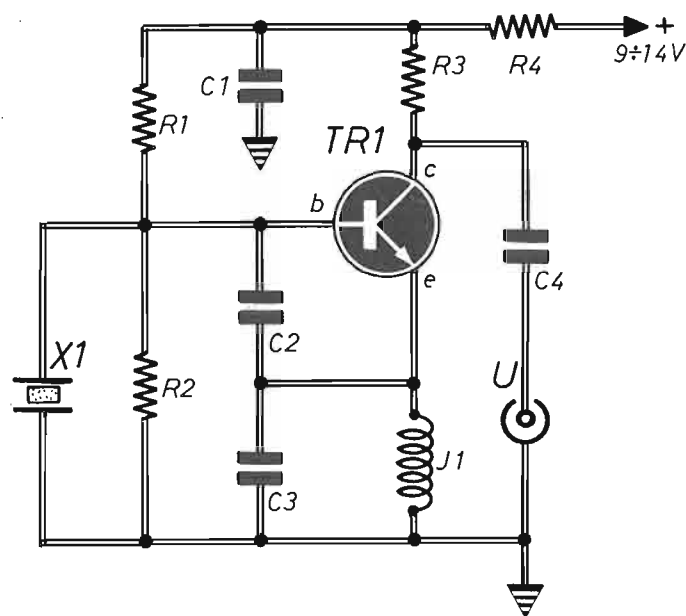


Fig. 8 - Progetto di oscillatore a radio-frequenza dal funzionamento molto affidabile. L'impedenza di alta frequenza J1, in alcuni circuiti di questo tipo, può essere sostituita con una resistenza di valore compreso fra i 100 e i 500 ohm.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 22 pF
C3 = 68 pF
C4 = 1.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 150 ohm

Varie

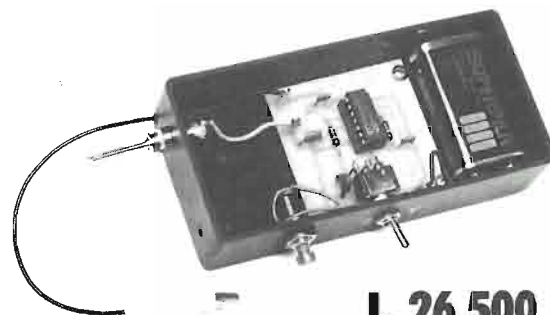
TR1 = 2N1711
J1 = imp. RF (10 mH)
X1 = quarzo
ALIM. = 9 Vcc ÷ 14 Vcc

INIETTORE DI SEGNALI

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Uno strumento indispensabile nel laboratorio del dilettante.

Utilizzato assieme al tester consente di localizzare, rapidamente e sicuramente, avarie, interruzioni, cortocircuiti, nei dispositivi con uscita in cuffia o altoparlante.



L. 26.500

La scatola di montaggio dell'iniettore di segnali costa L. 26.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo, che è comprensivo delle spese postali, a mezzo vaglia, assegno bancario, circolare o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

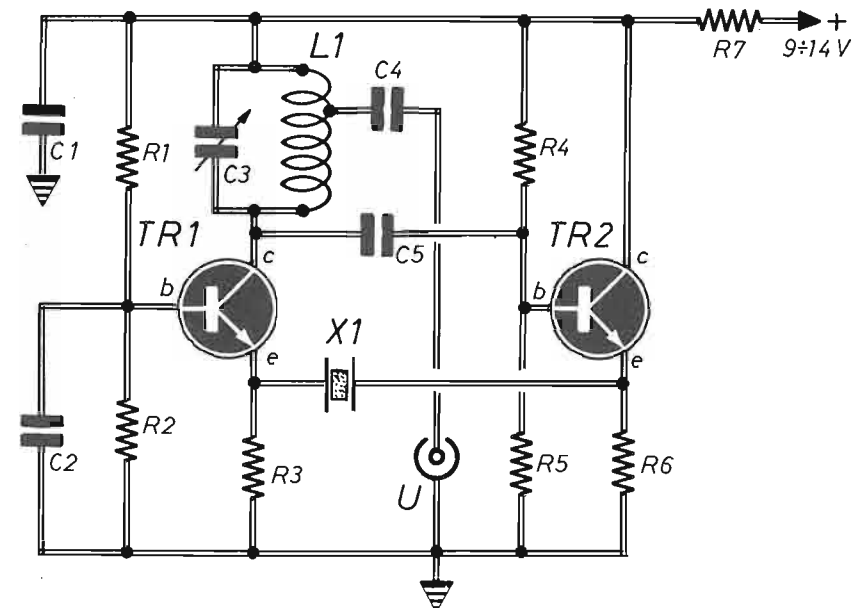


Fig. 9 - Oscillatore RF di tipo Butler. Il funzionamento è molto stabile ed il circuito C3 - L1 deve essere accordato sulla frequenza di lavoro del quarzo. Non vengono presentati i dati costruttivi di L1 perché questi dipendono dal tipo di cristallo impiegato.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 1.000 pF
C3 = 10/150 pF (compens.)
C4 = 1.000 pF
C5 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 33.000 ohm
R5 = 6.800 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 100 ohm

Varie

TR1 = 2N1711
TR2 = 2N1711
X1 = quarzo
L1 = bobina
ALIM. = 9 Vcc ÷ 14 Vcc

di risonanza.

Lo schema pubblicato in figura 9 prende il nome dal suo inventore, ossia "Circuito oscillatore di Butler". Che è un oscillatore a radiofrequenza molto stabile e nel quale la bobina L1 ed il compensatore di accordo C3 debbono essere tarati sullo stesso valore di frequenza di oscillazione del quarzo (X1).

Per individuare il punto in cui deve essere ricavata la presa intermedia di L1, occorre applicare la seguente formula:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ tot. spire}}{5}$$

Per esempio, supponendo che il numero totale delle spire, che compongono la bobina L1, sia 10, la presa intermedia va derivata alla seconda spira. Infatti:

$$10 : 5 = 2$$

In questa sede, ovviamente, non è possibile esporre i dati costruttivi della bobina L1, perché questi dipendono dalla frequenza di oscillazione del quarzo prescelto, così come da questa stessa frequenza dipende il valore capacitivo del compensatore C3. La validità dell'oscillatore di Butler, dunque, al contrario degli altri circuiti pre-

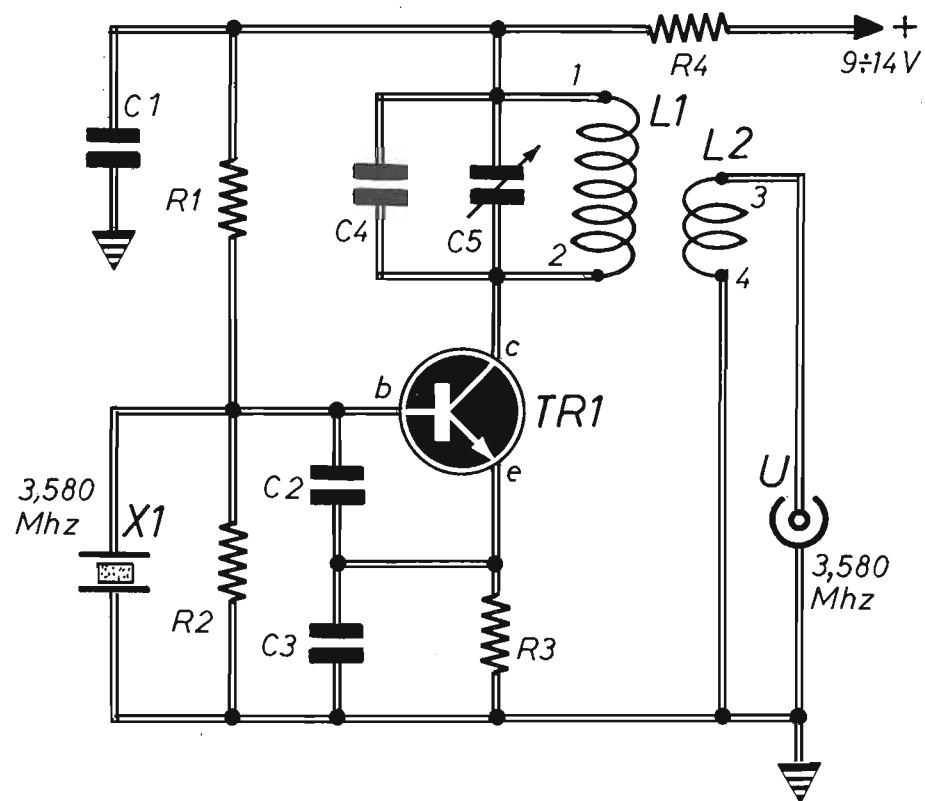


Fig. 10 - Di questo circuito oscillatore RF, con quarzo risonante in parallelo, si consiglia la pratica realizzazione, onde constatare in uscita la presenza di un segnale caratterizzato dallo stesso valore di frequenza del quarzo (X1), che oscilla in fondamentale.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
 C2 = 47 pF
 C3 = 120 pF
 C4 = 220 pF
 C5 = 10/150 pF (compens.)

Resistenze

R1 = 22.000 ohm
 R2 = 6.000 ohm
 R3 = 100 ohm
 R4 = 150 ohm

Varie

TR1 = 2N1711
 X1 = quarzo (3,580 MHz)
 L1 - L2 = bobine (vedi testo)
 ALIM. = 9 Vcc ÷ 14 Vcc

sentati e descritti in queste pagine, assume valore puramente teorico e non costruttivo, anche se per lo schema di figura 9 viene pubblicato l'elenco di tutti gli altri componenti. Si può invece e si deve costruire il circuito presentato in figura 10, del quale viene pure proposto il piano costruttivo in figura 11. Anche perché, introducendo qualche modifica allo schema originale di figura 10, sarà possibile constatare il fenomeno della fre-

quenza di risonanza in serie (FS) e quello della frequenza di risonanza in parallelo (FP) menzionati all'inizio, quando è stato descritto il comportamento oscillante del quarzo in funzione della capacità in serie (CS) e di quella in parallelo (CP). Per il circuito di figura 10 si utilizza un quarzo da 3,58 MHz, esattamente 3,579545, che è un componente molto comune nei montaggi elettronici,

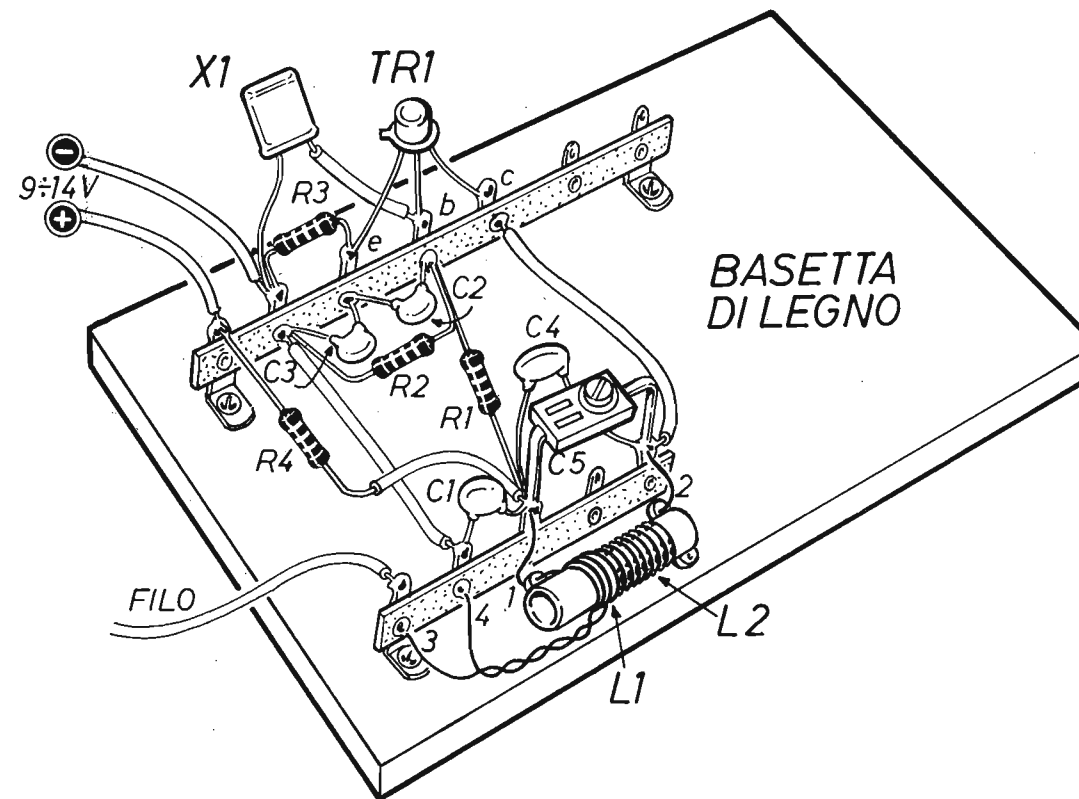


Fig. 11 - Piano costruttivo dell'oscillatore con quarzo a 3,580 MHz risonante in parallelo e in fondamentale. Il compensatore C5 può essere di qualsiasi tipo, a libretto, a chiocciola, isolato con dielettrico solido o ad aria.

dato che lo si trova in molti telecomandi, negli orologi al quarzo ed altrove. All'uscita del circuito dell'oscillatore, rappresen-

tata dall'avvolgimento secondario della bobina di accordo (L2), il segnale generato si presenta con lo stesso valore di frequenza di quello del quar-

Un'idea vantaggiosa:

l'abbonamento annuale a

ELETTRONICA PRATICA

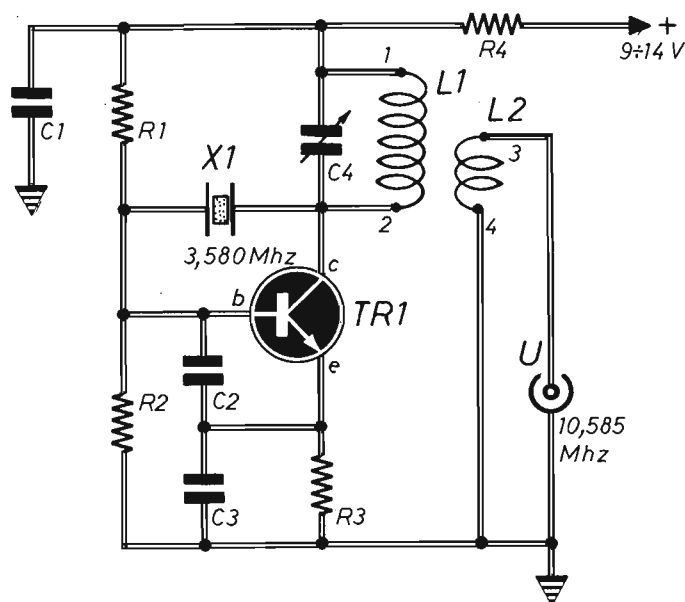


Fig. 12 - Poche varianti apportate allo schema riprodotto in figura 10, consentono di far oscillare lo stesso modello di quarzo (3,580 MHz) alla frequenza di 10,585 MHz, ovvero in terza armonica della risonanza serie. I dati costruttivi delle bobine L1 - L2 sono gli stessi già riportati nel testo per il progetto di figura 10.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
 C2 = 47 pF
 C3 = 120 pF
 C4 = 10/150 pF (compens.)

Resistenze

R1 = 22.000 ohm
 R2 = 6.800 ohm

R3 = 100 ohm
 R4 = 150 ohm

Varie

TR1 = 2N1711
 L1 - L2 = bobine (come schema fig. 10)
 X1 = quarzo (3,580 MHz)
 ALIM. = 9 Vcc ÷ 14 Vcc

zo, il quale, in questo caso, oscilla sulla frequenza fondamentale e sulla risonanza in parallelo.

Ora, se si compone il circuito di figura 12, nel quale il quarzo X1 appare spostato fra base e collettore di TR1 e in cui è stato eliminato il condensatore fisso già collegato in parallelo con il circuito risonante, ci si accorge che la frequenza dei segnali in uscita assume il valore di 10,585 MHz circa. E questo perché, mentre nello schema di figura 10 il quarzo, come è stato detto, oscilla in fondamentale, sulla risonanza parallelo, nel circuito di figura 12 il quarzo oscilla alla frequenza di 10,587 MHz, ovvero in terza armonica rispetto alla fondamentale con risonanza in serie.

Infatti:

$$10,587 : 3 = 3,529$$

che misura la frequenza di risonanza in serie. Dunque, calcolando la differenza fra i due valori di frequenza di risonanza in parallelo e in serie, si ha:

$$3,580 - 3,529 = 51 \text{ KHz}$$

che costituisce appunto la lieve differenza che intercorre tra FS (frequenza risonante in serie) ed FP (frequenza risonante in parallelo).

Potendo disporre di un frequenzimetro, sarebbe

facile valutare con esattezza questa differenza di valori di frequenza. Ma anche senza il frequenzimetro, il fenomeno può essere agevolmente rilevato ascoltando i segnali generati dai due circuiti, quello di figura 10 e l'altro di figura 12, mediante un ricevitore radio dotato della gamma delle onde corte.

Per la costruzione dell'oscillatore di figura 10, trattandosi di un dispositivo a carattere sperimentale, è sufficiente utilizzare, come supporto circuitale, una semplice tavoletta di legno, come segnalato nel disegno del piano realizzativo di figura 11.

Le due bobine L1 - L2 vanno composte su uno stesso supporto cilindrico, di materiale isolante e di diametro interno di 9 mm. Per entrambe si utilizza uno stesso tipo di filo, di rame smaltato, del diametro di 0,3 mm. Servono 38 spire compatte per L1 e soltanto 5 spire per L2. Il compensatore

C5, la cui capacità può variare fra i 10 pF e i 150 pF, va tarato per il massimo segnale a radiofrequenza captato con il ricevitore radio ad onde corte.

L'inserimento del condensatore C4 in parallelo con la bobina L1, provoca una diminuzione della frequenza di risonanza propria della bobina L1.

L'alimentazione in continua del progetto di figura 10 deve essere derivata da una o più pile e può variare fra i 9 Vcc e i 14 Vcc. Tale prescrizione, ovviamente, si estende pure agli altri progetti presentati in questa stessa sede, qualora il lettore fosse intenzionato a costruirli. Con le pile, infatti, si evitano eventuali ingressi negli oscillatori di segnali disturbo che potrebbero provenire dalla rete-luce. Se poi questa precauzione non dovesse ancora bastare, allora si consiglia di inserire i circuiti oscillatori in opportuni contenitori metallici con funzioni di schermi elettromagnetici.

Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

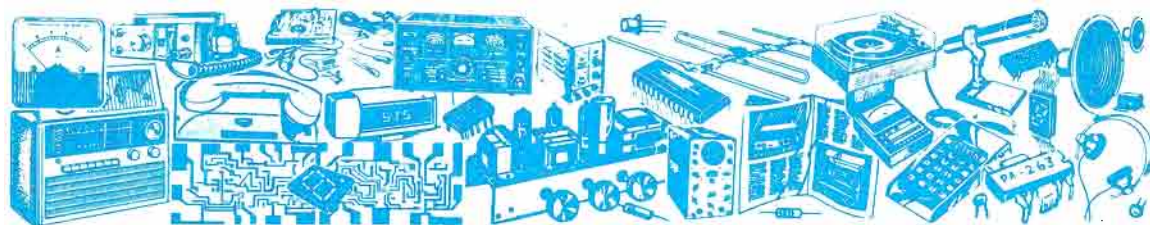
Nove fascicoli arretrati di maggiore rilevanza didattica per il principiante elettronico.

Le copie sono state attentamente selezionate fra quelle la cui rubrica "PRIMI PASSI" ha riscosso il massimo successo editoriale con i seguenti argomenti:

- 1° - Trasformatori di bassa frequenza
- 2° - Trasformatori per radiofrequenze
- 3° - La radio circuiti classici
- 4° - Antenne utilità adattamenti
- 5° - Dalla pila alla lampadina
- 6° - Energia tensione corrente
- 7° - Resistenze a valori costanti
- 8° - Resistenze a valori variabili
- 9° - Legge di OHM



Ogni richiesta della RACCOLTA PRIMI PASSI deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 14.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia, assegno o conto corrente postale N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.



Vendite - Acquisti - Permute

CERCO parte pratica del corso TV della S.R.E. e televisore S.R.E. anno 1958/1960.

MORMILE ANTONIO - Via Tosco Romagnola, 1766 - NAVACCHIO (Pisa) Tel. (050) 777542

ECCEZIONALI programmi per Spectrum 48K funzionanti senza modem, R.T.T.Y., fax, SSTV CW ecc. Vendo Drake TR4C HF L. 700.000 intr.; Lincoln 26 - 30 MHz nuovo con imballo L. 400.000.

MAURIZIO - ROMA Tel. (06) 6282625

LASER 5 - 10 - 30 - 50 - 80 mW HE.NE con o senza effetti rotanti, tastiera Casio 640 nuova, vari effetti per discoteca, neve, bolle, fumo, scenografie da film, laser argon 5 - 7 - 10 W. Vendo, cambio, permuta.

VERGINI NANDO - Via S. Matteo, 9 - FRASCATI (Roma) Tel. (06) 745831

VENDO molti programmi per computer compatibili con Olivetti M24 come: turbo pascal e relativi programmi, logo, base III plus (archivio), identikit, giochi come flipper e donkey-kong ecc.

LA FERLA ANGELO - Via Duca D'Aosta, 280/A - 97019 VITTORIA (Ragusa)

VENDO antenna G.P. 27 MHz tre radiali, usata poco L. 45.000 oppure cambio con G.P. 88 ÷ 108 MHz in FM.

GROSSI RAFFAELE - OSPEDALETTO DI RIMINI (Forlì) Tel. (0541) 729188

CERCO fotocopia schema telecomando ad onde convogliate (ric. e trasm.) che non sia il TK028E - TK028R.

CREMASCOLI RAIMONDO - P.za Podestà, 2 - 21100 VARESE

CERCO "Il Manuale del radiomeccanico" di G.B. Angeletti + "Il radiolibro" di D.E. Ravalico IV edizione + "Schemari degli apparecchi radio" 1933-45 - 1945-55 di D.E. Ravalico. Specificare prezzi e condizioni.

ZARA MASSIMILIANO - Via F. Turati, 5/1 - 09013 CARBONIA (Cagliari)

CREO programmi personalizzati per enti pubblici, privati, ditte e per qualunque altro. Programmi in dos del tipo archivi, programmi specifici matematici, scientifici, per controllo automatismi ecc.

MONTEMURRO AURELIO - Via S. Stefano, 23 - 75100 MATERA - Tel. (0835) 330224 ore 16 - 22

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO amplificatore con finali mos-power con le caratteristiche ampiamente descritte sulla fotocopia che allegherò. Si precisa che l'amplificatore non è tutto montato. Potenza erogata 40 W su 4 ohm. Tel. (0438) 86662 - ore 19 - 20

VENDO cinepresa Fujica P 2 single 8 ad esposizione automatica reflex, ancora chiusa sigillata nella custodia originale. Tel. (010) 327280 dopo le ore 21

CAUSA errato acquisto, vendo trasformatore 220 V ac 12 Vac 5 A a L. 13.000 più spese postali. Pagamento contrassegno.

METTA E. - Via Tevere, 7 - 12011 BORGO SAN DALMAZZO (Cuneo) Tel. (0171) 60846 ore pasti

VENDO Commodore 64 + Floppy disk drive 1541 + registratore + digitalizzatore + processore vocale + interfaccia telefono automatico per C64 + stampante MPS 803 + 4.000 giochi + 220 dischi di programmi e oltre 150 cassette di giochi + penna ottica. Il tutto a L. 709.000 trattabili.

LADILLO ANDREA - Via De Gasperi, 10 - 67100 L'AQUILA Tel. (0862) 64065

VENDO, causa realizzo, ricevitore sintonia continua 3 - 30 MHz (LX499 N.E.) perfettamente funzionante con possibilità inserimento in mobiletto, a L. 70.000. Spese postali a mio carico. Vendo inoltre schema trasmettitore valvolare CW a L. 3.000.

EMANUELE - Casella Postale, 15 - 74010 STATTE (Taranto)

VENDO riviste varie (in tutto 20) di Elettronica Pratica a L. 15.000. Vendo al 1° offerente computer fuori uso Philips VG 8020 completo.

Tel. (0429) 56938 ore serali

VENDO ad hobbyisti di elettronica diverse schede con integrati, transistor, condensatori, resistori, optoelettronici, diodi, zener, regolatori di tensione ecc. da L. 5.000. Inoltre transistor di potenza tipo 3055 e trasformatori da 100 mA a 20 A ed altro.

FORMISANO SALVATORE - ARCO (Trento) Tel. (0464) 518306

VENDO materiale, libri, riviste, apparecchi, progetti di elettronica e manuali delle caratteristiche dei componenti. Spese postali a carico del destinatario.

CHOTINER MAURIZIO - Via Bronzino, 1 - 20133 MILANO Tel. (02) 220576 ore pasti

OCCASIONE. Vendo a L. 550.000 trattabili, Olivetti PC 128 + registratore incorporato a 2 velocità + super joystick professionale + dozzine di giochi, utility ecc. + manuale d'uso in italiano, questi in imballaggi originali. Tutto in perfetto stato.

ZUNINO ALESSANDRO - Via Coloretta - 54029 ZERI (Massa)

VENDO Commodore PC 128 + registratore + Monitor fosfori verdi + stampante MPS 803 + 2 joystick + 200 programmi e giochi + manuale a L. 800.000 trattabili.

SCARALE GIUSEPPE - Via T. De Revel, 71 - 71013 S.GIOVANNI ROTONDO (Foggia) Tel. (0882) 412129 ore pasti

VENDO laser discoteca differenti potenze da L. 350.000 in su. Completi di alimentatore. **MAURO** Tel. (051) 267534 ore pasti

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.

Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.

Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

Ricordate il nostro indirizzo!

EDITRICE ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti 52 - 20125 Milano

CERCO urgentemente tecnico elettronico oppure hobbysta per realizzare su una mini centralina quanto segue. Si tratterebbe di riparare o modificare un miniconvertitore di tensione da 24 Vcc in 24 Vac per alimentare un motorino di temporizzatore.
GIURLANI SILVANO - Via Lorenzo Nottolini, 802 - LUCCA

LASER ROSSI vendo: 20 mW + alimentatore L. 1.200.000; 5 mW + alimentatore L. 300.000; 5 mW completo effetti L. 450.000. Inverter auto x hi fi 12/15 ÷ 30 V duali 250 W L. 180.000. Amplificatori auto 20 W L. 28.000; 50 W L. 70.000; 100 W L. 100.000.

DINI ANDREA - Via Collegio di Spagna, 17 - 40123 BOLOGNA - Tel. (051) 585392



PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.



NUOVI PICCOLI ALTOPARLANTI

Nella mia lunga carriera di radiotecnico, quando mi capitava di scegliere un modello di altoparlante per impieghi professionali o per riproduzioni sonore ad alta fedeltà, ero abituato a dare ogni preferenza ai trasduttori con magnete di maggior volume e peso, ritenendo che proprio questi potessero offrire i massimi risultati possibili, pur sopportando il loro inevitabile costo più elevato. Ora, dopo aver abbandonato la professione, pur continuando a coltivare l'hobby dell'elettronica, sono venuto a sapere che la mia classificazione di un tempo è stata completamente superata e non è più attualmente valida. Perché oggi si possono acquistare dei piccoli altoparlanti di ottima qualità, efficientissimi, anche se, purtroppo, di costo ancora alto. Su questo argomento, dunque, vorrei ascoltare il vostro autorevole parere.

BAGUZZI PIETRO
Brescia

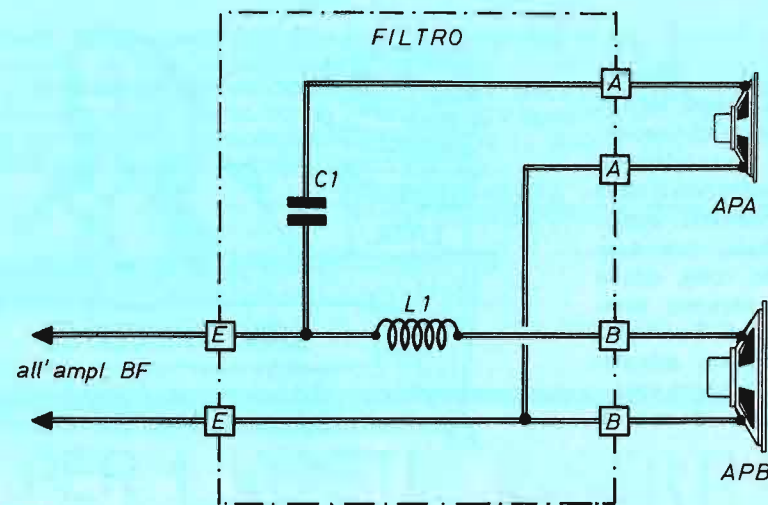
Quanto recentemente le è stato riferito è assolutamente vero. E non soltanto in riferimento agli altoparlanti, ma anche a tutti quei dispositivi che funzionano con l'impiego di magneti permanenti, come ad esempio i motori elettrici. Un tale vantag-

gio lo si deve ai notevoli e continui progressi raggiunti nella produzione di materiali ferromagnetici con cui si costruiscono i magneti. Per i quali, in tempo, erano soltanto disponibili elementi di basso costo, ingombranti, come le ferriti e, successivamente, l'alnico (Alluminio - Nichelio - Cobalto) ed altre leghe metalliche, che consentivano induzioni anche superiori a 1 T (1 Tesla = unità di misura dell'induzione magnetica nel sistema MKSA), ma accumulavano poca energia e potevano facilmente smagnetizzarsi in occasione di campi antagonisti. Nei motori, ad esempio, in presenza di picchi di corrente, poteva capitare che il magnete permanente si smagnetizzasse. Poco tempo fa, tuttavia, sono stati individuati dei preparati a base di elementi chimici, appartenenti al gruppo delle terre rare, che permettono di immagazzinare quantità elevatissime di energia per unità di volume e con i quali si possono costruire magneti permanenti di dimensioni molto ridotte, con prestazioni pregevoli. Dato che, in pratica, questi magneti non si possono smagnetizzare e le induzioni si riducono a 0,7 ÷ 0,6 T (Tesla). Peraltro, trattandosi di composti chimici con terre rare, il loro costo rimane alto e l'applicazione è giustificata soltanto nei motori professionali e negli altoparlanti di elevata qualità.

ERRATA CORRIGE

Sul fascicolo di aprile di quest'anno, a pagina 224, è apparso lo stesso schema già pubblicato a

pagina 229. Ce ne scusiamo con i lettori, ricordando che in figura 1 doveva apparire il circuito qui presentato.



INDICATORE DI LIVELLO BF

È disponibile presso il vostro archivio lo schema di un sensibile indicatore di livello di bassa frequenza, con il quale poter bilanciare ed equalizzare un segnale BF?

PESERICO GIANLUCA
Roma

Il circuito che, a suo beneficio, pubblichiamo, è molto sensibile e va utilizzato in parallelo con il carico. Con il potenziometro R2 si regola la sensibilità.

Condensatori

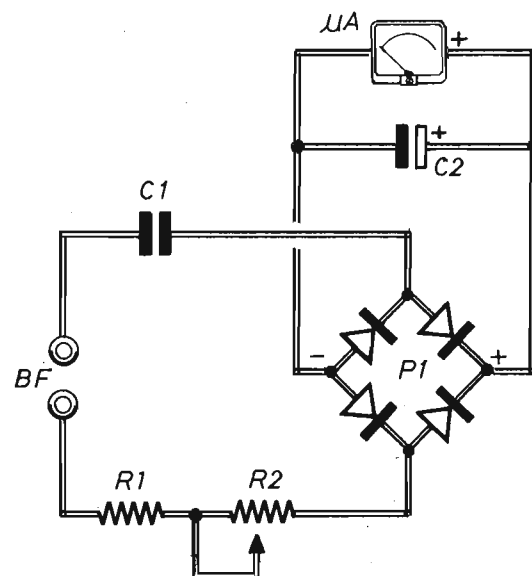
C1 = 3 μ F (non polarizzato)
C2 = 5 μ F - 16 V (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 10.000 ohm (pot. lin.)

Varie

P1 = ponte di diodi al germanio
 μ A = microamperometro (50 μ A f.s.)

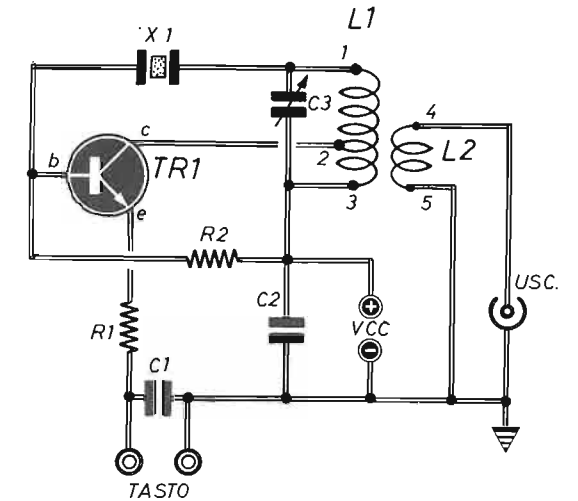


TX QRP IN CW PER 160 M

Gradirei vedere pubblicato lo schema di un trasmettitore a bassissima potenza in CW per la banda dei 160 metri, ossia per 1.850 KHz circa.

GIAMMARESI ANGELO
Taranto

La potenza d'uscita di questo trasmettitore è di 1 W. Il circuito va realizzato su un piano di massa di rame racchiuso in scatola metallica. La bobina L1 è composta da 60 spire compatte avvolte su supporto cilindrico di diametro 30 mm utilizzando filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Per L2 servono soltanto 8 spire dello stesso filo, avvolte sul lato freddo del supporto. La presa intermedia di L1 è ricavata alla decima spira.



Resistenze

R1 = 22 ohm - 1 W
R2 = 10.000 ohm - 1 W

Varie

TR1 = 2N3053
X1 = quarzo (1.850 ÷ 1.820 KHz)
L1 - L2 = bobina
ALIM. = 12 ÷ 15 Vcc

ELETRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETRONICA - RADIO - OM - 27 MHz
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3/70
ANNO XV - N. 7/8 - LUGLIO/AGOSTO 1986
L. 3.500

DIDATTICA ED APPLICAZIONI

NUMERO SPECIALE ESTATE '86



MANUALE - GUIDA
PER ELETTRODILETTANTI

IL FASCICOLO ARRETRATO ESTATE 1986

È un numero speciale di teoria e applicazioni varie, appositamente concepito per i principianti che vogliono apprendere, in casa propria, quegli elementi che consentono di costruire, collaudare e riparare molti apparati elettronici.

Il contenuto e la materia trattata fanno di questo fascicolo un vero

MANUALE-GUIDA al prezzo di L. 4.000

Chi non ne fosse ancora in possesso, può richiederlo a: ELETRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 4.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205 o assegno bancario.

KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro.



- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
- Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

MODALITÀ DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 18.000.

Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 2049831) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

SIRENA PER MODELLISTI

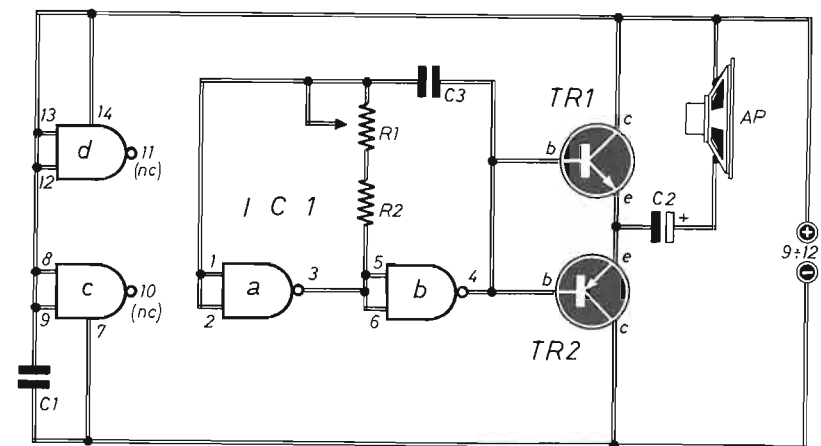
Nel mio plastico di ferromodellismo vorrei inserire una piccola sirena. Potete pubblicare lo schema di un semplice progetto, alimentabile con tensioni continue comprese fra i 9 V e i 12 Vcc?

DI LEO VITTORE
Pisa

Le due sezioni "c" e "d" di IC1 non partecipano al funzionamento del circuito ed hanno gli ingressi collegati con la linea di alimentazione positiva allo scopo di evitare l'insorgere di autooscillazioni. Per questo stesso motivo, il condensatore C1 deve essere cablato vicinissimo ai piedini 14 e 7. Qualora non esistesse già nell'alimentatore, occorre inserire, sulla linea positiva, un elettrolitico da 4.700 μ F - 25 V.

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 220 μ F - 16 V (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF



Resistenze

R1 = 10.000 ohm (potenz. log.)
R2 = 860 ohm

Varie

IC1 = 4011/B
TR1 = 2N1711
TR2 = 2N1711
AP = altoparlante (40 ohm o più)
ALIM. = 9 Vcc ÷ 12 Vcc

RIDUZIONE DI TENSIONE

Devo abbassare la tensione continua di 65 Vcc al valore di 28 Vcc, usufruendo di una corrente di 2 A. Quale circuito mi consigliate di adottare?

PICCA GIOVANNI
Napoli

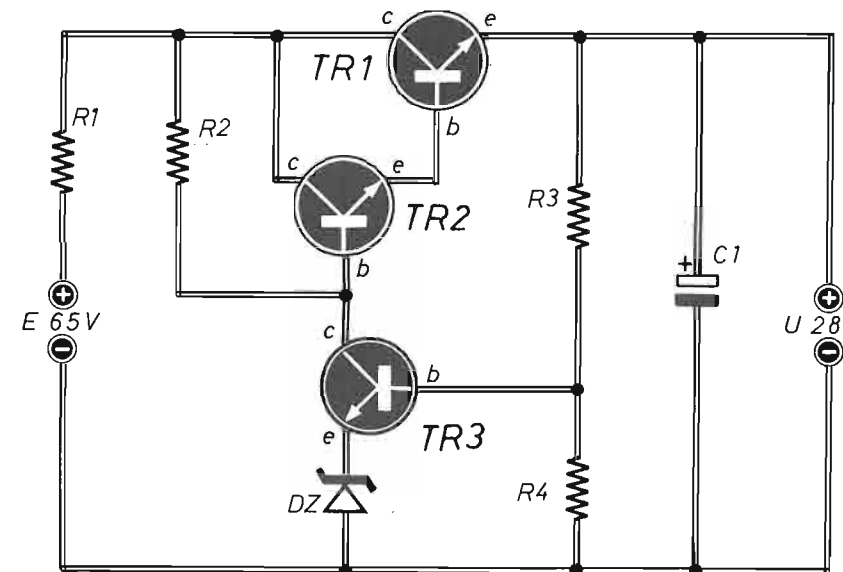
Quello qui pubblicato, per il quale il transistor TR1 deve essere equipaggiato con un grosso dissipatore. Anche TR2 e TR3 debbono essere montati con opportuni radiatori. Se la tensione d'entrata fosse poco filtrata, aggiunga, fra i morsetti positivo e negativo della tensione a 65 Vcc, un condensatore elettrolitico da 4.700 μ F - 100 V.

Condensatore

C1 = 100 μ F - 36 V (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 15 ohm - 100 W
R2 = 1.000 ohm - 1 W
R3 = 1.500 ohm - 1 W
R4 = 12.000 ohm - 1 W



Varie

TR1 = BUV47
TR2 = BF258
TR3 = BF258
DZ = diodo zener (12 V - 1 W)

L'INTEGRATO TDA 2002

Trovandomi in possesso di alcuni integrati di tipo TDA 2002, vorrei con questi costruire degli amplificatori di bassa frequenza.

GUERRINI DIEGO
Pavia

Realizzi questo progetto, ricordando che IC1 va montato su un grosso dissipatore di alluminio dotato di alette ben aerate, onde evitare surriscaldamenti del componente.

Condensatori

C1 = 1 μ F (non polarizzato)
C2 = 330 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C3 = 1.000 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C4 = 100.000 pF
C5 = 1.000 μ F - 16 VI (elettrolitico)

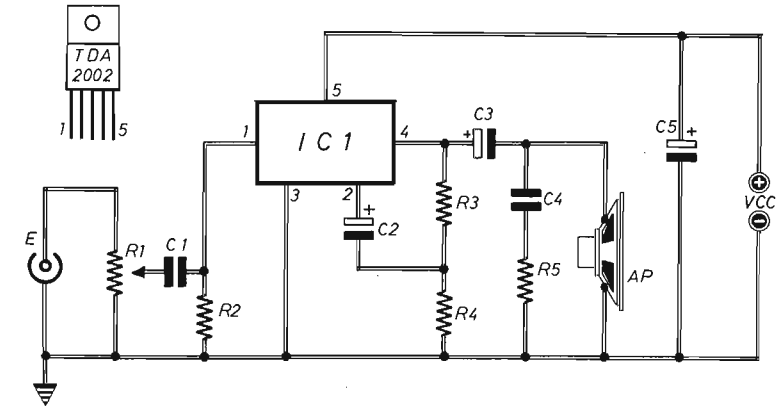
Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenz. log.)
R2 = 100.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 10 ohm
R5 = 10 ohm



Varie

IC1 = TDA 2002
AP = altoparlante (4 ohm - 5 W)
ALIM. = 12 Vcc ÷ 15 Vcc

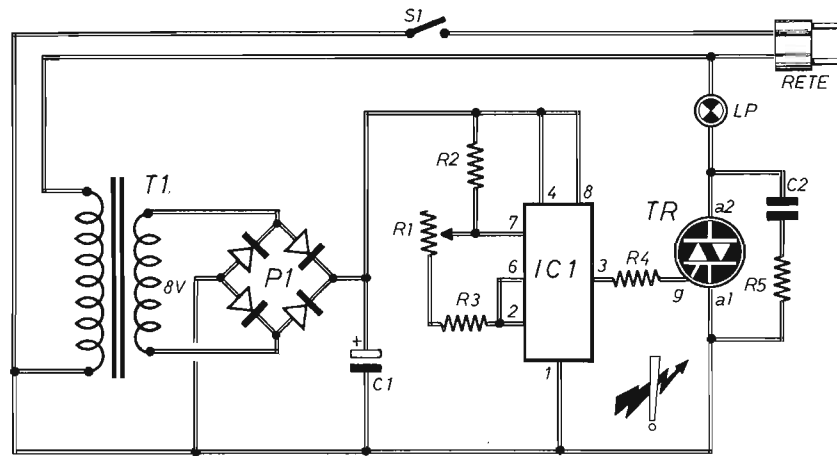


EFFETTI DI LUCE

Potete pubblicare lo schema di un lampeggiatore con tensione di rete di 220 Vca di tipo quasi stroboscopico?

ARGANTE GIULIO
Palermo

Questo circuito va bene per realizzare effetti luminosi per discoteca, anche se la lampada ad incandescenza LP, caratterizzata da inerzia troppo elevata, non può emettere lampi di luce rapidi. Durante l'impiego, faccia attenzione alle scosse, perché tutto il circuito si trova sotto tensione.



Condensatori

C1 = 2.200 μ F - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 2.000 ohm (poten. lin.)
R2 = 1.800 ohm
R3 = 330 ohm
R4 = 860 ohm

R5 = 150 ohm - 1 W

Varie

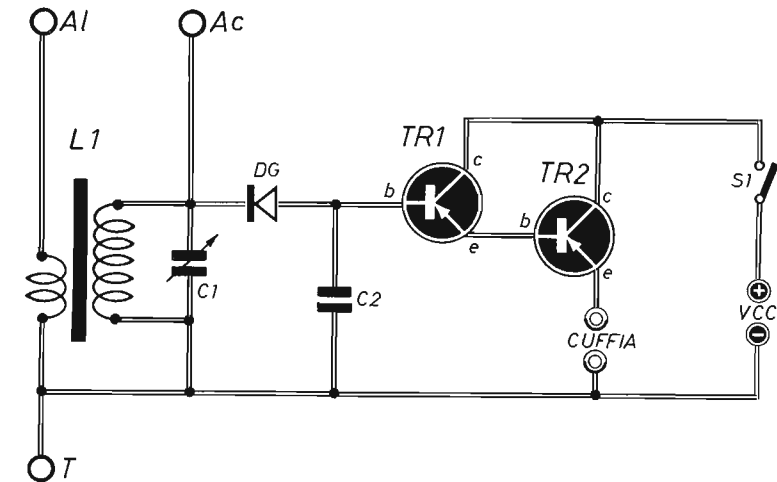
T1 = trasf. (220 V - 8 V - 1 W)
P1 = ponte raddrizz. (4 x 1N4004)
IC1 = 555
TR = TRIAC (220 V - 5 ÷ 7 A)
LP = lampada (200 W max.)
S1 = interrutt.

TRANSISTOR AL GERMANIO

Disponendo di una piccola scorta di transistor al germanio, di tipo AC126, vorrei con questi costruire un piccolo ricevitore a diodo e con ascolto in cuffia.

TAGLIAVINI ETTORE
Verona

Il circuito da realizzare è quello qui pubblicato, nel quale la bobina L1 è di tipo commerciale (bobina avvolta su nucleo ferroxcube per ricevitori radio ad onda media). Il condensatore variabile C1 può essere di qualsiasi tipo, purché adatto per onde medie e nel quale le due sezioni debbono essere collegate in parallelo. Con la sigla Al è segnalato il punto di collegamento di un'antenna lunga, con Ac quello di antenna corta.



Condensatori

C1 = condens. variabile per OM
C2 = 10.000 pF

Varie

L1 = bobina per OM

DG = diodo al germanio (quals. mod.)
TR1 = AC126
TR2 = AC126
CUFFIA = 40 ohm
S1 = interrutt.
VCC = 3 Vcc ÷ 4,5 Vcc

AMPLIFICATORE DA 20 W

Gradirei veder quanto prima pubblicato lo stadio finale di un amplificatore di potenza da 20 W, alimentabile con doppia tensione da 17 + 17 Vcc.

BERTELLI ALFREDO
Torino

Tenga presente che l'integrato IC1 deve essere montato su un grosso dissipatore di calore, con il quale il componente deve realizzare un ottimo contatto termico.

Condensatori

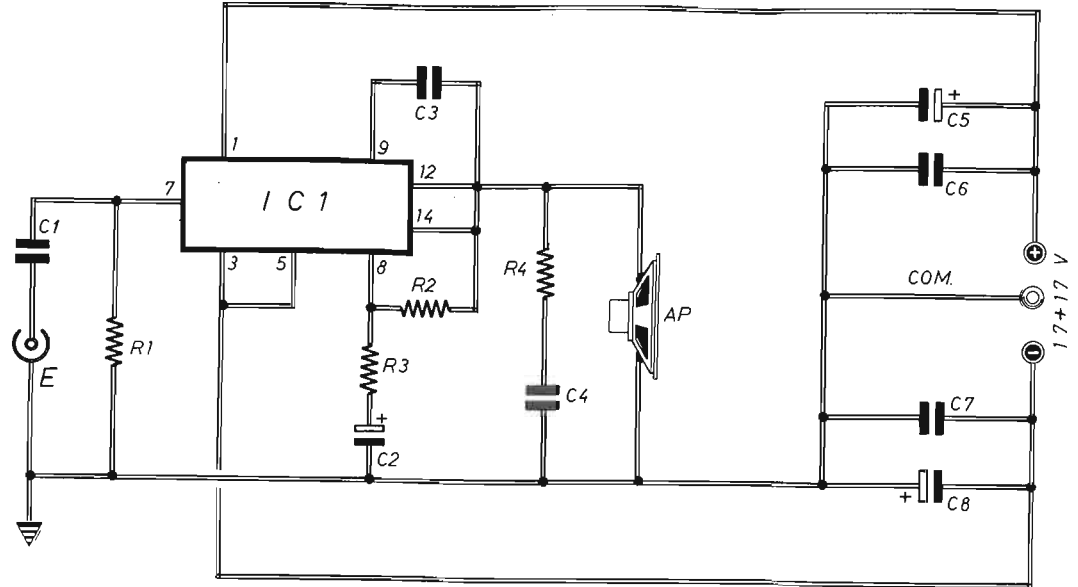
C1 =	3 μ F (non polarizzato)
C2 =	10 μ F - 26 VI (elettrolitico)
C3 =	120 pF
C4 =	100.000 pF
C5 =	100 μ F - 26 VI (elettrolitico)
C6 =	100.000 pF
C7 =	100.000 pF
C8 =	100 μ F - 26 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 =	100.000 ohm - 1/2 W
R2 =	47.000 ohm - 1/4 W
R3 =	470 ohm - 1/2 W
R4 =	2,2 ohm - 2 W

Varie

IC1 =	TDA 2020
AP =	4 ohm - 2W



SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 18.000



CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento:	3 secondi
Alimentazione:	220 V
Potenza:	100 W
Illuminazione del punto di saldatura	

È dotato di punta di ricambio e di istruzioni per l'uso. Ed è particolarmente adatto per lavori intermittenti professionali e dilettantistici.

Le richieste del SALDATORE Istantaneo a PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 2049831), inviando anticipatamente l'importo di L. 18.000 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).

KITS ELETTRONICI NOVITA' GIUGNO 90

RADIOCOMANDO DA RICEVITORE FM

Trasforma qualsiasi radio commerciale dotata di FM in un sensibile e affidabile ricevitore per radiocomando. Grande pregio del dispositivo è la semplicità e pratica installazione che non comporta in alcun modo la manutenzione del ricevitore FM: basta infatti collegarlo alla presa auricolare. Ogni qualvolta si riceve il segnale trasmesso dall'apposito trasmettitore RS 262, il micro relettore RS 261 si accende e aziona un Led di segnalazione. Può essere alimentato con tensioni comprese tra 9 e 24 Vcc. L'assorbimento è di soli 12 mA a riposo e 110 mA con relettore scattato. Può funzionare con segnali trasmessi dall'RS 262 ad una distanza ottica lineare di oltre 300 metri. Volendo radiocomandare un interruttore a impulsi (un comando accende e uno successivo spegne, e così via) occorre collegare in serie il KIT RS 263.

ALIMENTAZIONE
ASSORBIMENTO MAX
SISTEMA

9 - 24 Vcc
110 mA
PLL

TRASMETTITORE RADIOCOMANDO PER RS 261

È un trasmettitore FM operante tra 80 e 110 MHz adatto all'impiego con l'RS 261. Viene attivato premendo un apposito pulsante e la sua portata è di oltre 300 metri ottici lineari. L'alimentazione avviene con una normale batteria da 9 V per radioline.

ALIMENTAZIONE
ASSORBIMENTO
FREQUENZA

9 Vcc
25 mA
80 - 110 MHz

CONTATORE DIGITALE A 3 CIFRE AVANTI/INDIETRO

Con questo kit si realizza un contatore a tre cifre che ogni volta un contatto viene chiuso al suo ingresso, il conteggio avanza di una unità fino a 999. Posizionando opportunamente il suo deviatore il dispositivo effettua il conteggio all'indietro, cioè, ogni volta che il contatto viene chiuso al suo ingresso il conteggio diminuisce di una unità fino a zero. È completo di pulsante RESET per poterlo azzerare in qualsiasi momento. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 12 Vcc stabilizzata e l'assorbimento massimo è di circa 250 mA.

ALIMENTAZIONE
ASSORBIMENTO MAX
DISPLAY
CONTEGGIO

9 - 12 Vcc
250 mA
3 CIFRE
AVANTI/INDIETRO

INTERRUTTORE ELETTRONICO A IMPULSI (RELE PASSO PASSO)

È un dispositivo con caratteristiche veramente professionali che si rivela di estrema utilità in numerose applicazioni. Ogni volta che al suo ingresso un contatto si chiude o viene applicata una tensione compresa tra 4 e 40 Vcc, il relettore del dispositivo si accende e rimane tale anche se il contatto si apre o la tensione cessa. Per disattivare il relettore occorre stabilire nuovamente il contatto o applicare nuovamente la tensione. In questo modo il dispositivo funziona da interruttore a impulsi o relè passo passo. Può essere applicato a molti dispositivi e in special modo a telecomandi o radiocomandi in modo da trasformare i segnali in voci e propri interruttori comandati da impulsi. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 24 Vcc con un assorbimento di 10 mA a riposo e 110 mA con relettore scattato. La corrente massima sopportata dai contatti del relettore è di 10 A. È dotato inoltre di due Led che segnalano il ricevimento di impulsi e l'accensione del relettore.

ALIMENTAZIONE
ASSORB. MAX
INGRESSO 1
INGRESSO 2
CORR. MAX CONT. RELE

9 - 24 Vcc
110 mA
4 - 40 Vcc
10 A

TEMPORIZZATORE ACUSTICO 2 sec. ÷ 25 minuti

Azionando un apposito deviatore il dispositivo inizia a temporizzare e trascorso il tempo impostato entra in funzione un BUZZER con un suono acuto periodicamente interrotto. Spostando nuovamente il deviatore il dispositivo si spegne. Possono essere impostati tempi tra 2 secondi e 25 minuti. Data il basso assorbimento (5 mA circa durante la temporizzazione e 10 mA con BUZZER attivo), il dispositivo può essere alimentato con una normale batteria da 9 V per radioline.

ALIMENTAZIONE
ASSORBIMENTO MAX
TEMPORIZZAZIONE

9 Vcc
10 mA
2 SEC ÷ 25 MINUTI

PER RICEVERE IL CATALOGO GENERALE SCRIVERE A:

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
16153 Sestri P. (GE) - Via L. Calda, 33/2
Telefono 010/603679-6511964 - Telefax 010/602262

NOME _____
COGNOME _____
INDIRIZZO _____
CAP _____ CITTÀ _____

01

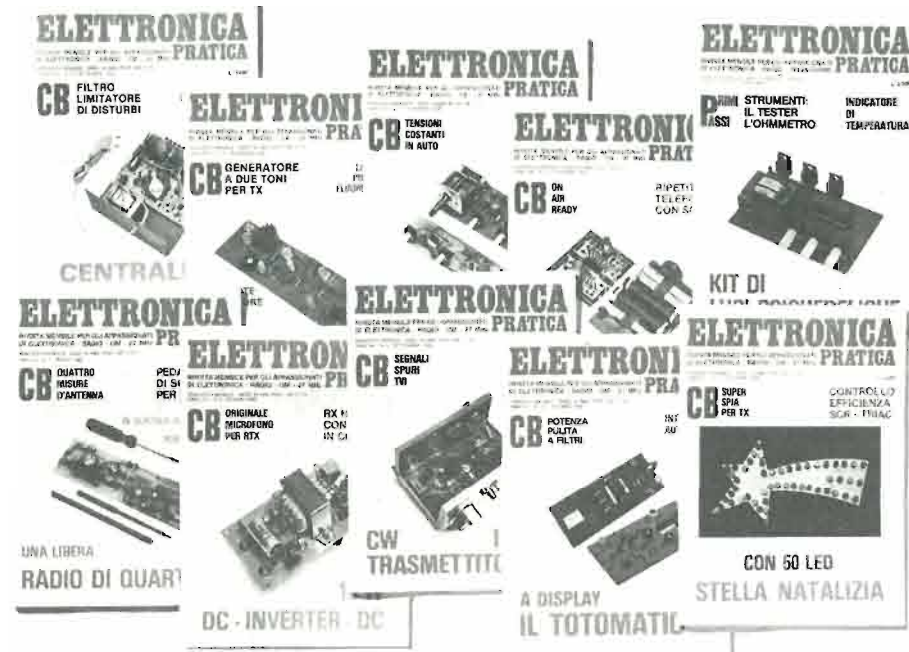
UTILIZZARE L'APPOSITO TAGLIANDO



offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dieci fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

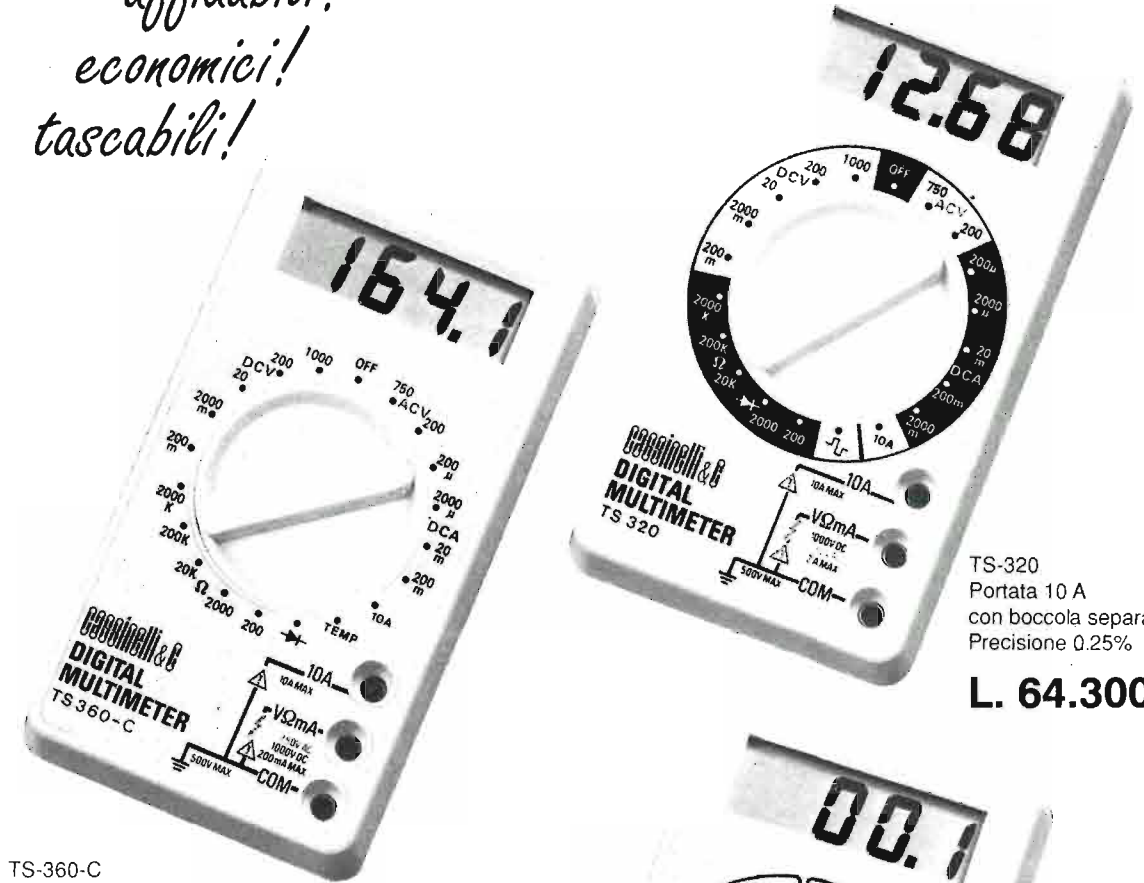


L. 15.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 4.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 40.000, si possono avere per sole L. 15.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 15.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

*affidabili!
economici!
tascabili!*



TS-320
Portata 10 A
con boccia separata
Precisione 0.25%
L. 64.300

TS-360-C
Misure di temperatura
e portata 10 A
con boccia separata
Precisione 0.25%

L. 84.700

Ogni strumento è corredato di libretto di istruzioni, batteria di alimentazione e borsa custodia antiurto.

Caratteristiche generali e dettagliate possono essere richieste prima dell'acquisto inviando francobolli per L. 700.



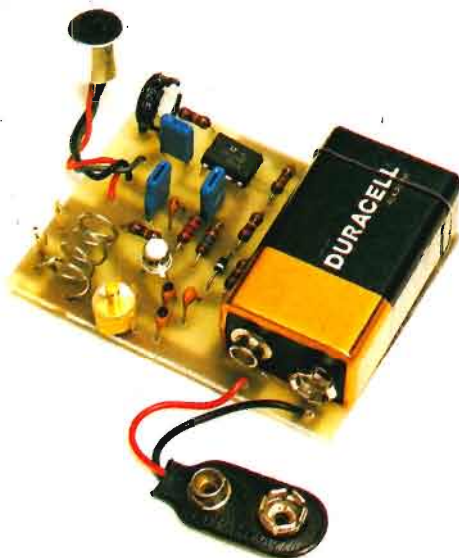
TS-361
Dotato con
iniettore di segnali
Precisione 0.25%
L. 58.500

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROTRASMETTITORE FM 52 MHz ÷ 158 MHz

**IN SCATOLA
DI MONTAGGIO
L. 24.000**

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia.



L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.



CARATTERISTICHE

EMISSIONE	: FM
GAMME DI LAVORO	: 52 MHz ÷ 158 MHz
ALIMENTAZIONE	: 9 Vcc ÷ 15 Vcc
ASSORBIMENTO	: 5 mA con alim. 9 Vcc
POTENZA D'USCITA	: 10 mW ÷ 50 mW
SENSIBILITÀ	: regolabile
BOBINE OSCILL.	: intercambiabili
DIMENSIONI	: 6,5 cm x 5 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.