



PHILIPS
esperto
elettronico

Manuale d'istruzione | **EE1003**

I MONTAGGI DELLA SCATOLA EE 1003

- A1 AMPLIFICATORE PER GIRADISCHI A DUE STADI.
- A2 AMPLIFICATORE PUSH - PULL.
- A3 AMPLIFICATORE A TRE STADI CON CONTRO REAZIONE E CORREZIONE DI FREQUENZA.

- B1 GENERATORE DI SEGNALI TELEGRAFICI (CODICE MORSE).
- B2 AMPLIFICATORE TELEFONICO.
- B3 GENERATORE DI SEGNALI ACUSTICI-TELEFONICI.

- C1 RADIORICEVITORE REFLEX AD ONDE MEDIE CON TRE TRANSISTORI.
- C2 RADIORICEVITORE SUPER REAZIONE DA 27 A 150 MHz.

- D1 RIVELATORE DI LUCE.
- D2 LAMPEGGIATORE ELETTRONICO.
- D3 SPIA LUMINOSA CON REGOLAZIONE DELLA DURATA D'ACCENSIONE E DI SPEGNIMENTO.
- D4 RIVELATORE DI RUMORI.
- D5 ANTIFURTO ELETTRONICO.
- D6 ANTIFURTO ELETTRONICO.
- D7 INDICATORE DI DIREZIONE A DUE TRANSISTOR.
- D8 INDICATORE DI DIREZIONE A TRE TRANSISTOR.
- D9 GENERATORE DI SEGNALI A DUE TONI.

- E1 ILLUMINATORE AUTOMATICO.
- E2 INDICATORE LUMINOSO D'UMIDITA'.
- E3 INDICATORE SONORO D'UMIDITA'.
- E4 TEMPORIZZATORE ELETTRONICO.
- E5 TEMPORIZZATORE CON ALLARME SONORO.
- E6 MISURATORE DI LUCE.
- E7 MISURATORE UNIVERSALE.

MONTAGGI REALIZZABILI IN ABBINAMENTO ALLA SCATOLA ME 1201.

- EM1 AUTO CON MOTORE.
- EM2 AUTO CON CLACKSON A DUE TONI.
- EM3 AUTO CON INDICATORI DI DIREZIONE ELETTRONICI.
- EM4 AUTO CHE SI FERMA QUANDO ARRIVA IN UNA ZONA SCURA.
- EM5 AUTO CON ACCENSIONE AUTOMATICA DEI FARI.
- EM6 SIRENA AZIONATA DALLA LUCE.
- EM7 AUTO CON LUCI DI STOP.
- EM8 AUTO CHE QUANDO RAGGIUNGE UNA ZONA SCURA DIMINUISCE AUTOMATICAMENTE LA VELOCITA' ED ACCENDE I FARI.
- EM9 AUTO CHE SI FERMA QUANDO ARRIVA IN UNA ZONA SCURA E POI RIPARTE AUTOMATICAMENTE.
- EM10 INDICATORE DI LIVELLO.
- EM11 AUTO CON COMMUTATORE DI REGOLAZIONE DEL CARICO MASSIMO.
- EM12 LAMPEGGIATORE DI SEGNALAZIONE.

PHILIPS

esperto elettronico

EE1003

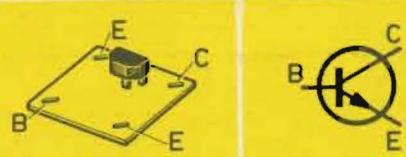
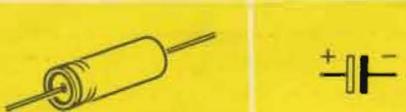
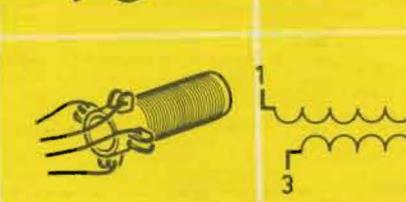
Manuale d'istruzione

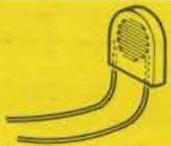
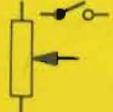
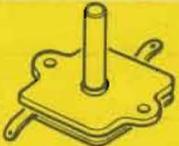
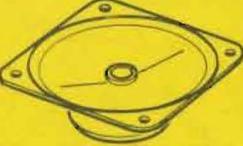
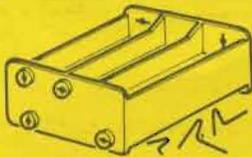
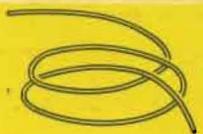
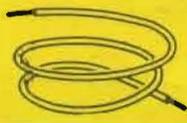
INDICE

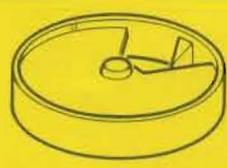
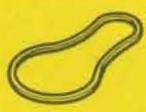
Lista dei componenti	pag. 2
Istruzioni di montaggio	» 6
Descrizione dei circuiti e caratteristiche	» 14
A Elettroacustica	» 14
B Telecomunicazioni	» 16
C Radio	» 18
D Segnalazioni elettroniche	» 22
E Misurazioni e controlli elettronici	» 27
EM Possibilità di montaggio in abbinamento alla scatola ME 1201	» 33
Codice dei colori delle resistenze e dei condensatori	» 36

Diritti riservati

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven Holland 1967

COMPONENTI E SIMBOLI	N.	DESCRIZIONE	quan- tita
	1	Transistor (T) BF 194	1
	2	Transistor (T) BC 184	2
	3	Diodo (D) OA 85	1
	4	Resistenze (R) 1 x 10 ohm 1 x 1 500 ohm 2 x 22 000 ohm 1 x 47 ohm 1 x 2 200 ohm 2 x 47 000 ohm 1 x 100 ohm 1 x 3 000 ohm 1 x 100 000 ohm 1 x 220 ohm 2 x 4 700 ohm 1 x 220 000 ohm 1 x 470 ohm 2 x 10 000 ohm 1 x 470 000 ohm 1 x 1 000 ohm 1 x 15 000 ohm	21
	5	Condensatori poliesteri (R) 1 x 0,22 μ F 1 x 47 000 pF 2 x 0,1 μ F 1 x 22 000 pF	5
	6	Condensatori elettrolitici 2 x 125 μ F 1 x 10 μ F 1 x 4 μ F	4
	7	Condensatori ceramici (C) 1 x 10 000 pF 1 x 47 pF 2 x 10 pF 1 x 1 000 pF 2 x 22 pF	7
	8	Induttanza (L)	1
	9	Bobina d'antenna (L) 1 = rosso 3 = verde 2 = giallo 4 = grigio	1

		10	Fotoresistenza (LDR)	1
		11	Potenziometro da 10000 ohm con interruttore	1
		12	Condensatore variabile (C) 5 - 180 pF	1
		13	Altoparlante da 150 Ohm	1
		14	Lampadina 6 Volts, 0,05 A	1
		15	Contenitore per 6 batterie tipo R 6	1
		16	Filo nudo	10 mt
		17	Filo isolato	10 mt
		18	Ferroxube	1
		19	Anello di gomma	2

	20	Molletta a forcina	50
	21	Molla grande	50
	22	Molla piccola	20
	23	Manopola con quadrante	1
	24	Piastra di montaggio per il condensatore variabile	1
	25	Manopola piccola	1
	26	Portalampada	1
	27	Coprilampada trasparente	1
	28	Anello di caucciù	5
	29	Leva per interruttore	1

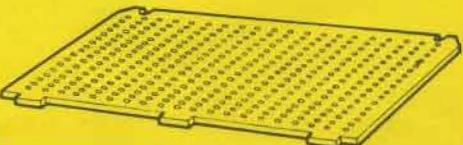
	30	Contatto per la leva dell'interruttore	1
	31	Supporto angolare	2
	32	Vite senza testa	2
	33	Dado	4
	34	Rondella per potenziometro	1
	35	Rondella per supporto angolare 37	4
	36	Vite	2
	37	Supporto per piastra di montaggio	2
	38	Piastra di montaggio frontale	1
	39	Piastra di montaggio	1

Tabella 1

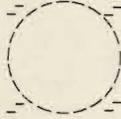
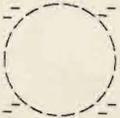
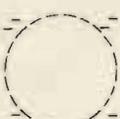
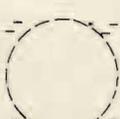
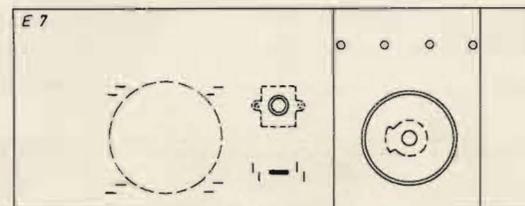
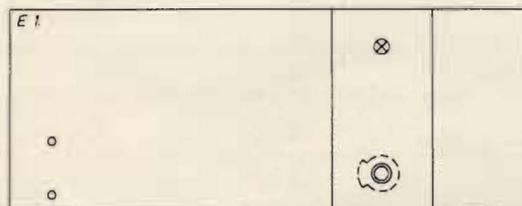
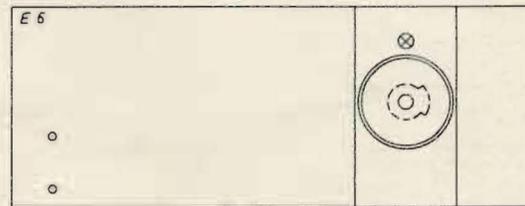
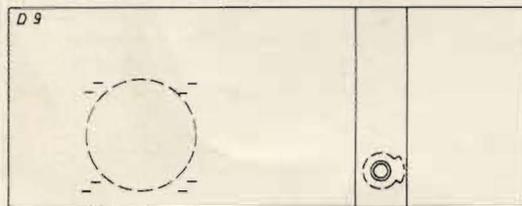
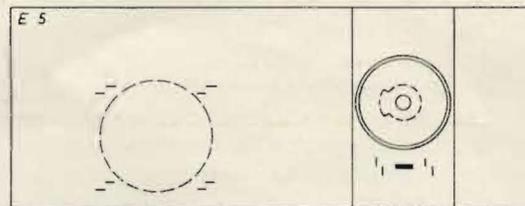
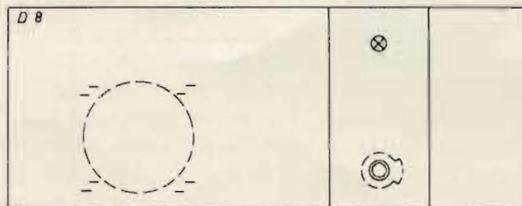
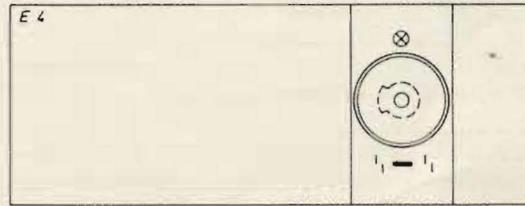
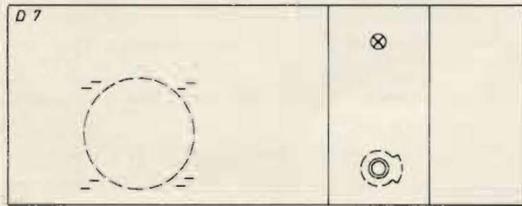
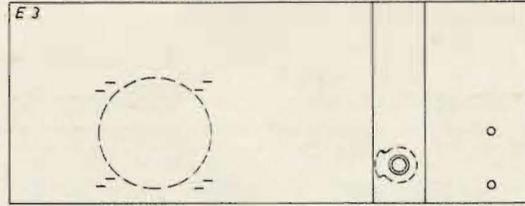
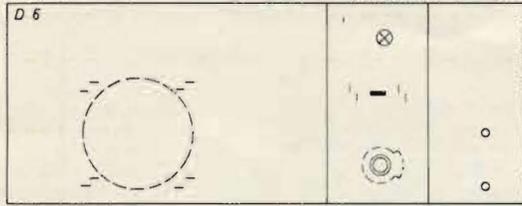
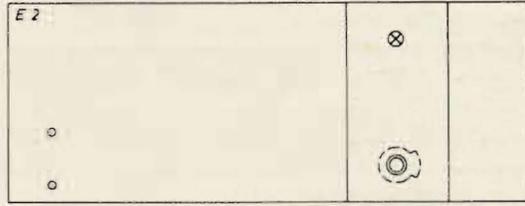
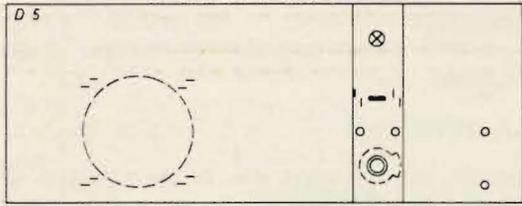
<p>A1</p> 			<p>C1</p> 			
<p>A2</p> 			<p>C2</p> 			
<p>A3</p> 			<p>D1</p> 			
<p>B1</p> 			<p>D2</p> 			
<p>B2</p> 			<p>D3</p> 			
<p>B3</p> 			<p>D4</p> 			

Tabella 1 (continuazione)



ORDINE DI MONTAGGIO

Oltre agli schemi di montaggio, contrassegnati A1, A2 e A3, Voi troverete in questa scatola dei cartoni decorativi (piccoli e grandi) che andranno fissati sulla piastra di montaggio frontale. Essi coprono i fori del pannello frontale che non vengono utilizzati per il montaggio scelto. Prima di iniziare il montaggio guardate bene nella tabella 2 quali sono i cartoni decorativi che sono necessari per il circuito scelto.

Applicateli in seguito sulla piastra di montaggio frontale. Indi sistemate i pezzi importanti che sono necessari come l'altoparlante, il condensatore variabile, il potenziometro, la lampadina, la leva dell'interruttore ecc.

La tavola n° 1 indica come devono essere montati questi pezzi. Il montaggio di essi deve essere sistemato prima di sistemare le resistenze, i condensatori, ecc. La sistemazione esatta di ogni componente è indicata sullo schema di montaggio.

Voi troverete a parte alcuni cartoni bianchi che si possono incollare all'interno della manopola n° 23.

Le piccole striscie vanno all'interno verso il bordo ed i settori vanno all'interno sopra la parte piatta. Il cartone bianco serve a riflettere la luce assicurando

così una migliore illuminazione del quadrante, quando esso è previsto come ad esempio nei circuiti C1 e C2. La lampada è allora montata al disotto della grossa manopola.

ATTENZIONE!

Verificate sempre che il montaggio di tutti i pezzi sia corretto prima di collegare le pile e girare l'interruttore.

PIASTRA DI MONTAGGIO

Prendetela e sistematala davanti a Voi con i piedini indietro.

Scegliete lo schema che volete realizzare e mettetelo sulla piastra di montaggio in modo che:

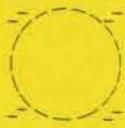
- 1) Il numero dello schema sia leggibile.
- 2) Ci sia una fila verticale di fori (fig. 5).
- 3) Ci siano tra lo schema ed il bordo anteriore della piastra tre file orizzontali di fori (fig. 5).

Infilate quindi le mollette a forcina (20) dal basso verso l'alto (fig. 1) attraverso i fori di collegamento eccettuati quelli che sono circondati da un cerchio.

Sistematelo poi la piastra di montaggio sul tavolo ed infilate le molle grandi (21) sulle mollette a forcina. Prendete quindi i due supporti (37) ed infilate su ogni estremità una rondella (35) che spingerete finché essa si blocca contro le due

Tabella 2

SCHEMA	Cartone decorativo	Fori coperti	SCHEMA	Cartone decorativo	Fori coperti
A 1	A	4	D 5	A	—
A 2	A	4	D 6	A	8
A 3	A	4	D 7	A	5
B 1	A	3	D 8	A	5
B 2	A	4	D 9	A	4
B 3	A	3	E 1	C	5
• C 1	B	1	E 2	C	5
• C 2	B	2	E 3	A	4
D 1	C	8	E 4	C	—
D 2	C	5	E 5	A	7
D 3	C	5	E 6	C	6
D 4	A	8	E 7	B	—



Altoparlante



Collegamenti esterni



Lampada spia



Potenziometro con manopola piccola



Potenziometro con manopola quadrante



Condensatore variabile con manopola piccola



Condensatore variabile con manopola quadrante illuminata



Interruttore a leva

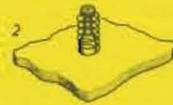


Fig. 1

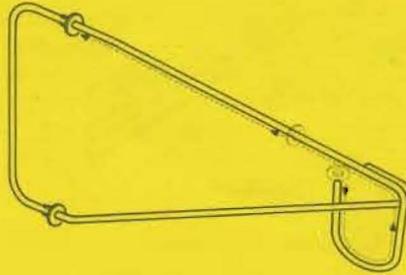


Fig. 2

Tabella 1 (continuazione)

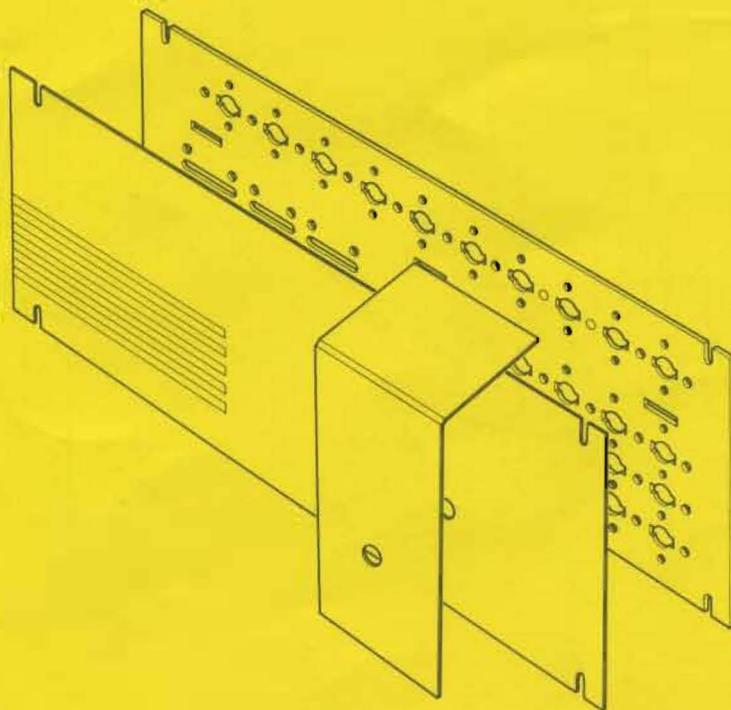


Fig. 3

nervature (fig. 2). Sistemate il cartone decorativo (con Philips a destra) sulla piastra frontale, con i fori al disotto, in modo che i fori corrispondano a quelli della piastra frontale (fig. 3). Sistemate poi i supporti (3), con le rondelle nelle quattro tacche che si trovano vicino agli angoli della piastra frontale (fig. 4).

Montate quindi la piastra di montaggio inserendo le parti terminali nelle fenditure della piastra frontale.

La parte piegata del cartone decorativo è tenuta bloccata tra le due piastre.

Tirate le estremità dei supporti, una dopo l'altra, in maniera che si incastrino nelle tacche della piastra di montaggio (fig. 5) e la piastra frontale si trovi un po' inclinata all'indietro.

Potete ora montare i componenti di controllo, l'altoparlante, la lampada spia, ecc. nei fori della piastra frontale che non sono coperti dal cartone decorativo (tavola 1, pag. 6 e 7). E' anche possibile che un foro rimanga in qualche caso inutilizzato.

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Altoparlante (fig. 6)

Infilate sulla piastra frontale dal davanti quattro mollette a forcina. Sulle estremità che sporgono dalla parte posteriore della piastra sistemate l'altoparlante che sarà bloccato con quattro molle grandi (21).

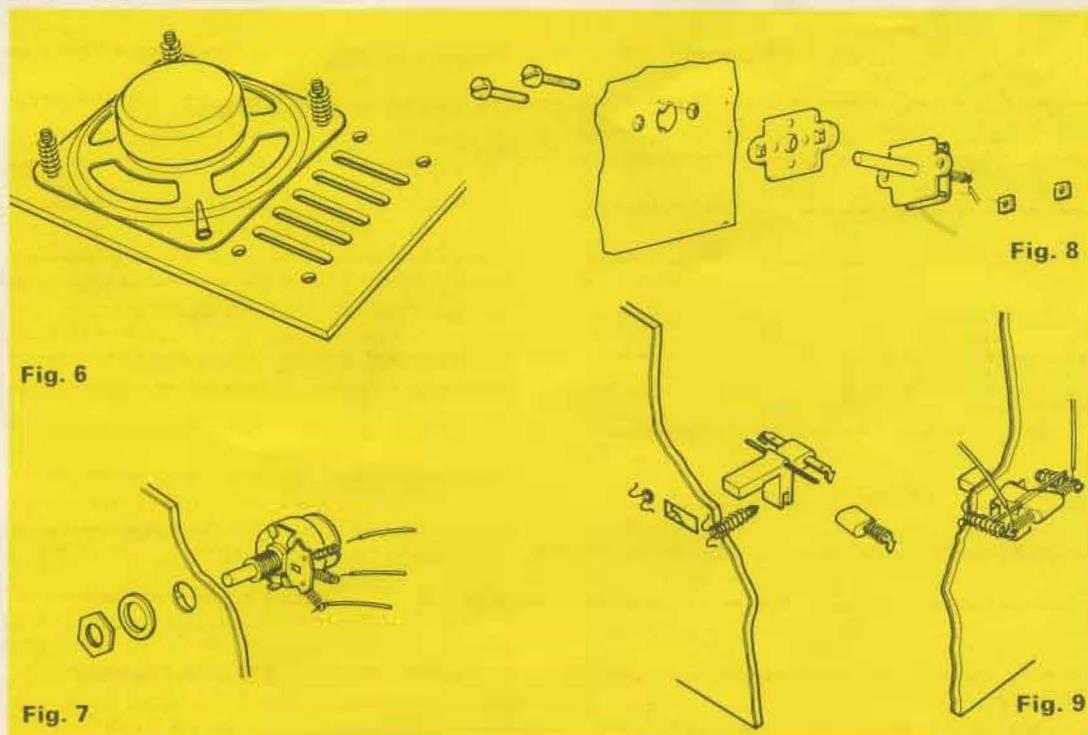
Potenziometro (fig. 7)

Fate passare l'asse del potenziometro nel foro previsto. La sua esatta sistemazione è indicata nella tavola n° 1.

Fissate il potenziometro con una rondella (34) ed un dado.

Condensatore variabile (fig. 8)

Fissate il condensatore variabile sulla piastra frontale con due viti e due dadi. Non dimenticate di frapporre la piastrina (24) fra il condensatore e la piastra frontale altrimenti l'asse sporgerà troppo.



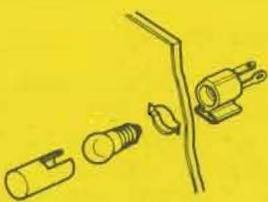


Fig. 10



Fig. 11 en 12

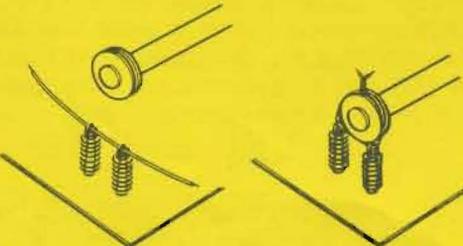


Fig. 13

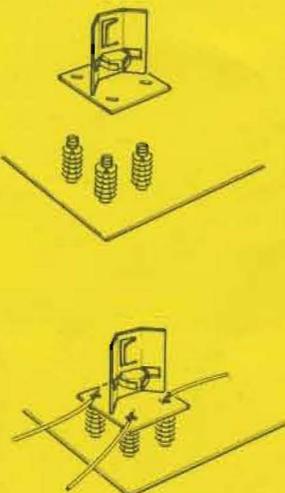


Fig. 14

Interruttore a leva (fig. 9)

Sistamate due mollette a forcina nella piastra frontale, infilando dalla parte posteriore, indi sistamate su di esse due molle grandi (21).

In ogni lato dell'interruttore sistamate i due piccoli supporti angolari (31) ed infilate su ciascuno una molla piccola (22). Infilate la lamina di contatto (30) nel foro dell'interruttore. Montate il tutto sulla piastra frontale infilando le punte dei due piccoli supporti nelle due molle a forcina.

Collegate i fili spingendo le due molle piccole (22) contro l'interruttore infilando le estremità dei fili nei fori dei piccoli supporti.

Lampada spia (fig. 10)

Tenete il portalampada (26) dietro al foro previsto, fate passare la lampadina (14) attraverso il foro ed avvitatela sul portalampada. Infilate il coprilampada rosso (27) sulla lampadina.

Manopole (fig. 11 e 12)

Manopola con quadrante: avvitate solo di qualche giro la vite senza testa (32) sul dado (33) che sistemerete nella sede posta all'interno della manopola. Infilate la manopola sull'asse, sistamate l'indice della manopola sulla linea corrispondente alla lettera « P » e stringete la vite con un piccolo cacciavite.

Manopola piccola: come sopra, ma sistamate l'indice di fronte al punto di riferimento che precede la « O ».

Antenna ferroxube (fig. 13)

Infilate la bobina (9) sull'asta di ferroxube (18) e sistamate una rondella di gomma (19) su ogni estremità.

Prendete due pezzi di filo lunghi circa 8 cm. infilateli attraverso le due mollette a forcina sulle quali deve essere montata l'antenna e poi attraverso le scanalature delle rondelle di gomma.



Fig. 15

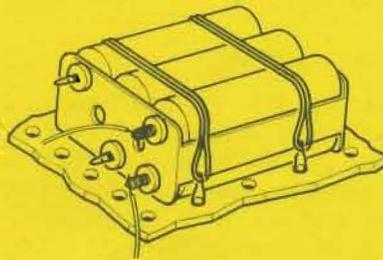


Fig. 16

Stringete le estremità dei fili attorcigliandoli, evitando di metterli a contatto con i fili di rame della bobina.

Transistori (fig. 14)

Infilate la piastrina di base sulle tre mollette a forcina, dopo aver verificato che queste tre mollette siano ben sistemate. Spingete la piastrina verso il basso e fissate i fili di collegamento attraverso le mollette a forcina.

Portabatterie (fig. 15 e 16)

Mettete le molle nel portabatteria secondo quanto indicato nella figura 15 e poi introducete le pile. Mettete un elastico intorno al portabatterie in modo che le pile non possano fuoriuscire. La esatta posizione delle pile è indicata sul portabatterie.

Fissate l'insieme alla piastra di montaggio con due elastici e quattro mollette a forcina.

Fissaggio dei collegamenti all'altoparlante, potenziometro, lampadina ecc.

Infilate una molla piccola (22) sulle sporgenze di contatto della parte interessata.

Spingete indietro le molle fissate la parte finale del filo (circa 7 mm) nel foro della sporgenza e lasciate libera la molla.

Collegamenti esterni sul pannello frontale

Nel foro mettete una molletta a forcina dalla parte posteriore. Attraverso il foro fate anche passare un capo del filo, poi spingete sopra una molla grande. Spingete con decisione la molla grande in modo che il filo sia fermamente trattenuto tra la molla ed il pannello e non possa essere tirato fuori.

Descrizione dei circuiti e caratteristiche

Voi troverete dalla pagina 14 alla pagina 36 le spiegazioni sul funzionamento dei differenti circuiti.

DESCRIZIONI E CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI

A. Elettroacustica

In questo capitolo Vi descriveremo alcuni amplificatori che servono ad amplificare dei segnali sonori deboli. Le correnti alternate, giungono all'entrata di un tale amplificatore provenienti, per esempio, da un microfono, da un giradischi, o da un registratore. Un giradischi necessita di un cavo schermato per il collegamento ad un amplificatore. Collegate lo schermo (a) del cordone al polo negativo (—) della batteria e l'altro filo (o gli altri due) alle altre molle di collegamento. Queste correnti alternate deboli devono essere amplificate sufficientemente affinché siano riprodotte



Fig. 17

dall'altoparlante con una distorsione minima. La regolazione del volume sonoro è facile e il rapporto delle frequenze alte e basse ben mantenuto.

A1 Amplificatore per giradischi a due stadi

Si montano in serie due stadi normali

d'amplificazione. Il primo stadio si chiama « emettitore seguente ». Questo circuito possiede una potenza d'entrata così elevata che si può collegare direttamente un pick-up a cristallo senza una sensibile attenuazione delle basse frequenze.

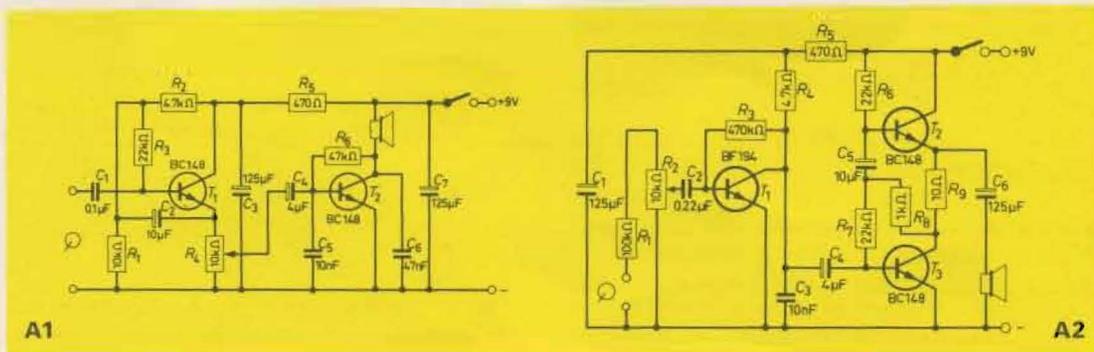
Il potenziometro viene dunque montato tra l'emettitore seguente e lo stadio finale dell'amplificatore. Il filtro, composto dalla resistenza R5 e dal condensatore C3 impedisce alle variazioni di tensione delle pile di raggiungere il pre-amplificatore.

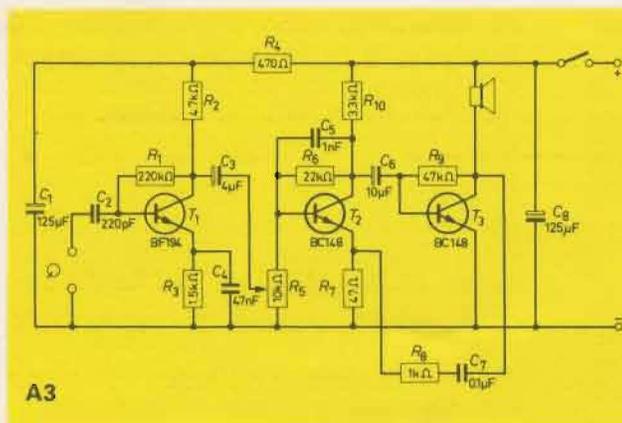
A2 Amplificatore push-pull

Lo stadio d'uscita di questo amplificatore differisce dal precedente. E' questo uno stadio push-pull, ciò significa che le variazioni di corrente tra i due transistor sono opposte l'una all'altra. Se la corrente che passa attraverso il transistor T2 aumenta la corrente del transistor T3 diminuisce e viceversa. Vedendo che i due transistor sono montati in serie sulla linea della tensione delle pile, sembrerebbe difficile immaginare che le correnti che li attraversano possano differire l'una dall'altra.

Ma ciò è possibile, poichè le variazioni di corrente sono rapidissime.

Si possono dunque considerare queste variazioni come fossero quelle di una corrente alternata. Questa, che è la differenza tra le correnti dei due transisto-





A3

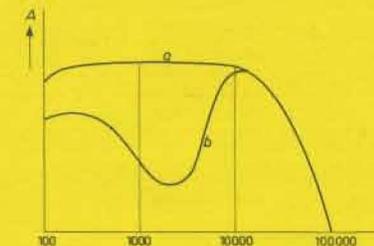


Fig. 18
 a - caratteristiche di frequenza senza controreazione.
 b - caratteristiche di frequenza con controreazione.

ri, arriva all'altoparlante traversando il condensatore elettrolitico. La corrente media (corrente continua) che traversa i due transistori è allora la stessa. Il vantaggio in questo caso è che l'altoparlante lascia passare la corrente alternata ma non la continua, questo circuito push-pull dà minor distorsione perchè le piccole differenze che esistono tra le caratteristiche dei transistori, sono compensate e questo è un altro vantaggio. Nella maggior parte dei montaggi push-pull i due transistori di uscita sono comandati direttamente dal preamplificatore. Ma qui è diverso: il transistor T1 comanda il transistor T3, e la corrente alternata del collettore di questo transistor traversa non solo l'altoparlante ma anche una resistenza di dieci ohms. La corrente alternata esistente alle estremità di questa resistenza comanda il transistor T2 per mezzo dell'R8 e del C5.

A3 Amplificatore a tre stadi con controreazione e correzione di frequenza

Poichè questo montaggio comporta tre stadi in serie, l'amplificazione ottenuta è maggiore del necessario e la si utilizza per aggiungere la controreazione. Questa consiste nell'applicazione all'entrata dell'amplificatore di una parte della tensione di uscita, in modo che essa

sia opposta alla tensione d'entrata. Questa controreazione si può aggiungere ad uno o più stadi di amplificatori. Sullo schema, noi vediamo che la tensione ai termini dell'altoparlante è riportata all'emettitore del transistor T2 attraverso il condensatore C7 e la resistenza R8. La controreazione è dunque applicata a due stadi. Ma il condensatore C5 attraverso il collettore e la base del secondo transistor, applica la controreazione al primo stadio.

Supponiamo di avere un amplificatore che necessita di una tensione d'entrata di un decimo di Volts per fornire una tensione di uscita di 10 Volts (amplificazione di 100 volte). Se noi preleviamo una parte della tensione d'uscita: 0,9 Volt e la ritorniamo all'entrata in modo che la tensione d'entrata gli sia opposta, noi dobbiamo nel frattempo applicare 1 Volt all'entrata (la differenza è 0,1 Volt) per ottenere di nuovo una tensione di uscita di 10 Volts.

L'amplificazione è dunque solamente di 10 con la controreazione, invece di 100 come prima. Si dice allora che il tasso di controreazione dell'amplificazione è di 10. La controreazione migliora le caratteristiche di un amplificatore, ma ne diminuisce l'amplificazione.

Il principale miglioramento consiste nella riduzione della distorsione. Si può fare in maniera che le tensioni di uscita per la controreazione siano applicate

con delle ampiezze che non sono le stesse per le diverse frequenze, la riduzione dell'amplificazione non sarà la stessa per tutti i suoni.

In questo modo si possono introdurre dei cambiamenti nelle caratteristiche di frequenza degli amplificatori (fig. 18).

B. Comunicazioni

In parecchi montaggi di questa scatola, particolarmente negli schemi B1 e B3, si utilizzano degli oscillatori. Gli oscillatori creano una tensione alternata di una certa frequenza. Questa dipende dai valori dei componenti che sono stati montati e sono compresi il più delle volte tra 10 Hz e 100 kHz.

Si distinguono due gruppi principali:

- Gli oscillatori L.C. a circuito oscillante, in cui la frequenza è determinata da uno o più condensatori e bobine del montaggio.
- Gli oscillatori R.C. a rilassamento in cui la frequenza è determinata da uno o più condensatori e resistenze del montaggio.

Gli oscillatori L.C. lasciano passare una certa frequenza di un segnale che è una composizione d'un grande numero di frequenze. Per questa ragione non è necessario che la qualità del segnale creato sia così buona e le tolleranze dei diversi componenti possono essere maggiori.

Pertanto, per le frequenze basse, gli

oscillatori L.C. sono molto costosi, ingombranti e la variazione di frequenza è difficile, ciò che costituisce un inconveniente. Ma si utilizzano spesso per le alte frequenze perchè questo svantaggio non esiste più.

Si deve dosare con molta cura la contro reazione negli oscillatori R.C. Il loro buon funzionamento dipende dunque molto dalla precisione dei valori dei componenti. E' necessario anche che la tensione delle batterie sia costante.

B1 Generatore di segnali telegrafici con altoparlante

Si può realizzare un vero manipolatore sulle due molle di conversione situate sulla piastra frontale.

Il circuito si compone di due parti: l'oscillatore con i transistori T1 e T2 ed uno stadio amplificatore con il transistor T3.

Questo è necessario per amplificare sufficientemente il segnale affinché venga riprodotto bene dall'altoparlante.

Il circuito che si utilizza qui è un oscillatore R.C. con contro reazione che si chiama « ponte di Wien ». E' questo un tipo speciale di oscillatore che dà una tensione alternata di frequenza molto costante.

In questo circuito l'amplificazione necessaria è di sole 3 volte. Essa è in effetti molto più grande e ciò apporta della distorsione al segnale. E perciò noi

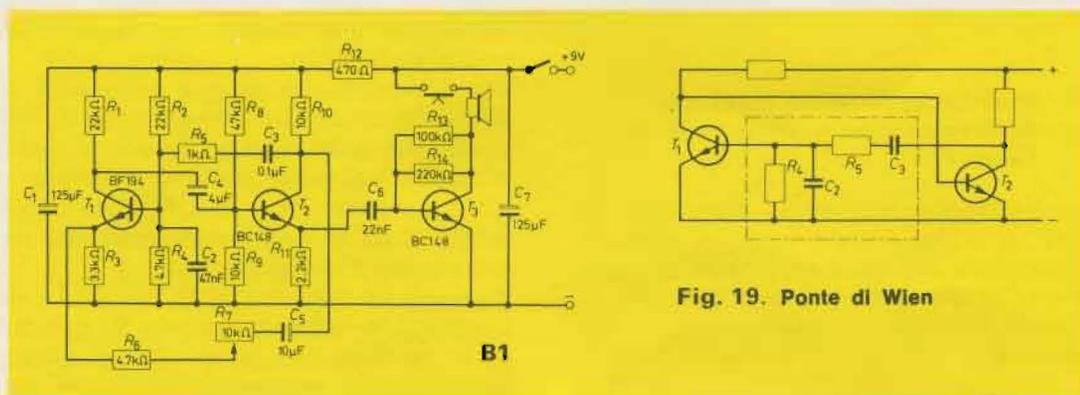
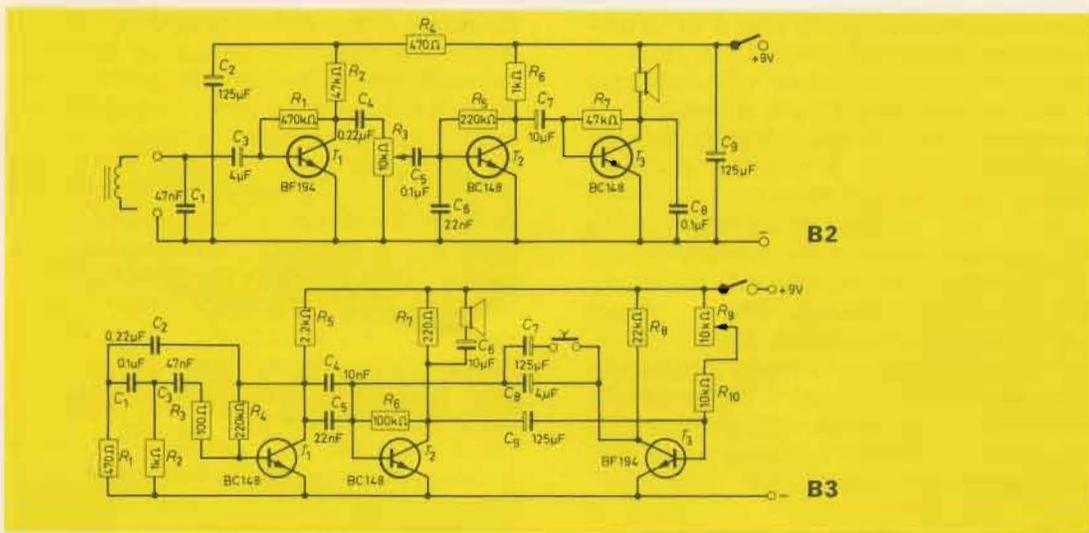


Fig. 19. Ponte di Wien



abbiamo una contro reazione variabile, con C5, R7 e R6 per ridurre la distorsione.

Il montaggio produce un segnale sinusoidale molto buono quando la contro reazione è ben regolata.

Si può udire chiaramente la distorsione che aumenta quando si diminuisce la contro reazione. Questa deve essere ridotta anche quando la tensione delle pile diminuisce.

B2 Amplificatore telefonico

E' questo un amplificatore a tre stadi in cui i transistori sono montati in emettitore comune. Questo montaggio dà una grande amplificazione.

La bobina, che capta i suoni, è montata all'entrata dell'amplificatore per mezzo di un lungo cavo a doppio filo. Il modo per collegare una bobina di ricezio-

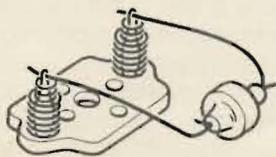


Fig. 20

ne ad un cavo di una certa lunghezza è dimostrato dalla figura 20. Questa bobina invia un segnale quando è sistemata

in un campo magnetico di bassa frequenza.

E' la presenza di un trasformatore o di una induttanza con un nucleo di ferro che crea un tale campo in prossimità di un apparecchio telefonico.

Si stabilisce con delle prove la migliore posizione della bobina per captare il segnale. Questo è così debole che si può applicarlo direttamente al primo stadio senza paura di creare sovraccarichi. Il potenziometro di regolazione del volume sonoro è montato tra il primo ed il secondo stadio.

All'entrata possono passare soltanto le frequenze telefoniche poiché il segnale è limitato dai condensatori C4, C5 e C6. Questo circuito è necessario per ridurre la grande amplificazione ottenuta, altrimenti l'apparecchio capterebbe dei disturbi o sarebbe instabile. Un'altra forma d'instabilità ha luogo quando la bobina è messa vicino all'altoparlante del montaggio amplificatore.

B3 Generatore di segnali telefonici

Questo circuito produce segnali simili a quelli usati nel telefono.

Il circuito consta di due parti: l'oscillatore R.C. con un transistor T1 che dà un tono di una certa frequenza. T1 ali-

menta la seconda parte che è un multivibratore a due transistor T2 e T3.

Un multivibratore è un commutatore elettronico che si apre e si ferma ad una certa frequenza. In questo caso, il transistor T2 è aperto e chiuso periodicamente.

Il ritmo può essere abbassato con la chiusura dell'interruttore situato presso C7. Quando il transistor T2 conduce, egli amplifica il segnale dell'oscillatore e lo trasmette all'altoparlante.

L'altoparlante non può essere collegato direttamente al collettore di T2 poiché l'induttanza e la risonanza dell'altoparlante influiscono sul funzionamento corretto del multivibratore.

C Radio

Il sistema di ricezione è quello che viene praticamente impiegato in tutti i sistemi di ricezione della radiodiffusione. Ciò per la sua semplicità, per il suo funzionamento sicuro e poiché il segnale di audio frequenza, dopo la ricezione ha la stessa forma della modulazione della portante. Ma ci sono anche degli svantaggi tra i quali il principale è che un ricevitore (rivelatore) a diodo non funziona che in una certa gamma di tensione da 0,1 a 10 Volts.

Quando la tensione della portante è troppo debole, il rendimento del ricevitore (rivelatore) cade e ciò causa una sensibilità inferiore ed una maggior distorsione.

Non ci sono dei problemi, all'inizio per fare funzionare un rivelatore con delle tensioni superiori a 10 Volts. Tuttavia l'alimentazione d'un altoparlante con un rivelatore porta ad un montaggio poco pratico ed a un circuito poco economico. Ed è per questo motivo che esiste nei ricevitori normali uno o più stadi d'amplificazione radio frequenza (RF), che precedono il rivelatore ed anche uno o più stadi d'amplificatori di audio-frequenza (AF) che lo seguono.

Nel ricevitore C1, si nota uno schema poco usato, perchè il primo transistor

funziona nello stesso tempo come amplificatore radio frequenza ed audiofrequenza. Nei ricevitori più perfezionati, che devono essere molto sensibili, può essere anche necessario metter tre stadi amplificatori tra l'antenna ed il rivelatore. Ma ciò comporta delle difficoltà di costruzione che non si possono spiegare qui in dettaglio. Noi possiamo superare queste difficoltà adottando il principio della « Supereterodina ». La rivelazione per mezzo del diodo, di cui noi abbiamo parlato pocanzi, non è il solo sistema di rivelazione che noi utilizziamo in questa scatola.

Nel montaggio del ricevitore C2 che è previsto per ricevere le frequenze molto alte noi monteremo un « rivelatore a super reazione ». Questo rivelatore ha molti svantaggi, ma è spesso utilizzato poiché possiede una eccellente caratteristica: una grande sensibilità ottenuta con dei mezzi relativamente semplici.

Antenna esterna e presa di terra.

In una radio emittente l'antenna serve ad emettere le onde hertziane e nella nostra ricevente, l'antenna esterna serve a captarle. L'antenna esterna è costituita da un filo che viene teso tra due punti elevati.

Naturalmente, una lunga antenna esterna riceve di più d'una antenna in ferite.

Tuttavia non è sempre facile montare un'antenna esterna. Voi non dovete mai montare su un tetto o praticare dei fori vicino ad una finestra per il filo di discesa dell'antenna senza aver ottenuto il permesso dei Vostri genitori, e, inoltre, questo non è un lavoro per ragazzi. Vogliamo aggiungere altri dettagli in merito a ciò. Il filo costituente l'antenna non deve essere attaccato direttamente al camino ma per mezzo di isolatori speciali che esistono per questo uso. Inoltre quando unite più fili tra loro, questi devono essere saldati. Infatti, quando è possibile, è meglio usare un filo d'una certa lunghezza. Se si utilizza un'antenna esterna si raccomanda vivamente di

mettere una presa di terra. I tubi dell'acqua sono un'eccellente presa di terra poiché essi sono molto lunghi.

Naturalmente occorre che i tubi siano di metallo e bisogna grattarli per togliere la vernice e la ruggine dove verrà fissato il filo.

Sia ben chiaro, questa scatola non contiene il materiale necessario per l'installazione dell'antenna e della presa di terra.

I due punti ai quali si deve collegare l'antenna e la terra sono indicati sullo schema di montaggio C 1.

Antenne per le onde V.H.F.

Ciò che noi abbiamo detto in merito alle antenne esterne trova applicazione soltanto per la ricezione delle onde medie e corte. Ma il nostro montaggio C 2 è previsto per la ricezione delle onde V.H.F. (di altissima frequenza) e qui le caratteristiche richieste per l'antenna sono un po' differenti. La banda V.H.F. comprende le lunghezze d'onde delle stazioni radio che trasmettono in modulazione di frequenza e della televisione. Esse sono generalmente comprese tra 10 metri ed un metro (frequenza di 30 milioni di Hz o 30 MHz a 300 milioni di Hz o 300 MHz). Le installazioni complicate che noi vediamo sui tetti delle nostre case sono delle antenne direzionali ed esse non sono adatte per tutte le ricezioni, poiché sono in genere orientate verso una sola emittente. Una antenna dipolo è composta da due cavi di uguale lunghezza sistemati in un piano.

Le estremità vicine dei due cavi sono collegate al ricevitore per mezzo di una linea a due fili.

Si può realizzare molto semplicemente un'antenna dipolo, separando i due cavi d'un cordone piatto bifilare.

Si fissa l'inizio della separazione avvolgendoci attorno un pezzetto di nastro adesivo. Se ci si contenta della ricezione dei segnali forti e medi, si può realizzare un'antenna semplice con tre me-

tri di filo piatto del tipo « separato ». Si otterrà una miglior ricezione sistemando l'antenna sul tetto od in un granaio. È preferibile in questo caso utilizzare del filo speciale di antenna (filo piatto bifilare d'impedenza da 240 a 300 ohm) che si può acquistare presso i migliori negozi di Radio e TV.

Nell'interno della casa, l'antenna può essere fissata su di un bastone con della corda o delle puntine.

Quando la si installa su di un tetto, è necessario intercalare degli isolatori in vetro od in porcellana. In mancanza, si possono utilizzare degli isolatori in plastica.

Tuttavia le antenne dipolo hanno una caratteristica fastidiosa: si devono tagliare ad una lunghezza che dipende dalla lunghezza dell'onda (o della frequenza) che si desidera ricevere. La lunghezza della parte sdoppiata può essere un po' inferiore alla metà della lunghezza d'onda.

Nella descrizione del montaggio C 2, voi troverete una tavola che dà la lunghezza esatta dell'antenna per le differenti frequenze. La frequenza d'utilizzazione più bassa sulla quale è utilizzato il montaggio C 2, è di circa 28 MHz (11 metri). In questo caso, la lunghezza corretta sarà di circa 4,75 metri, e questa è troppo grande per essere montata facilmente all'interno d'una casa. È dunque preferibile ritornare all'antico sistema con la presa di terra e montare un'antenna con un filo uguale ad un quarto della lunghezza d'onda (circa 2,30 metri).

La gamma d'onda dei pescherecci

Le trasmissioni di radiodiffusione si fanno sulle onde lunghe e medie e le lunghezze d'onda variano da 186 a 2000 metri. Esistono molte trasmissioni interessanti sulle onde corte, tra queste è la cosiddetta gamma delle onde pescherecce che è compresa tra 180 e 60 metri.

Per ricevere, occorre un'altra bobina che potrete costruirvi da soli con del filo isolato.

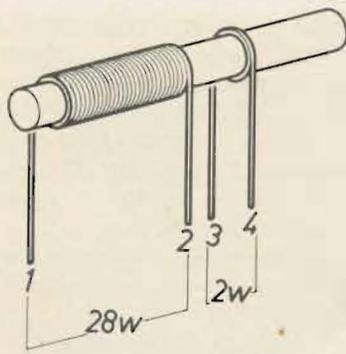


Fig. 21

Avvolgete 28 giri di filo, l'uno contro l'altro, attorno all'astina di ferroxube. Bisogna naturalmente levare dal ferroxube prima la bobina delle onde medie. All'estremità di questa bobina « pescherecci » avvolgete due altri giri di filo isolato.

I numeri della fig. 21 corrispondono ai numeri della bobina delle onde medie del montaggio C 1.

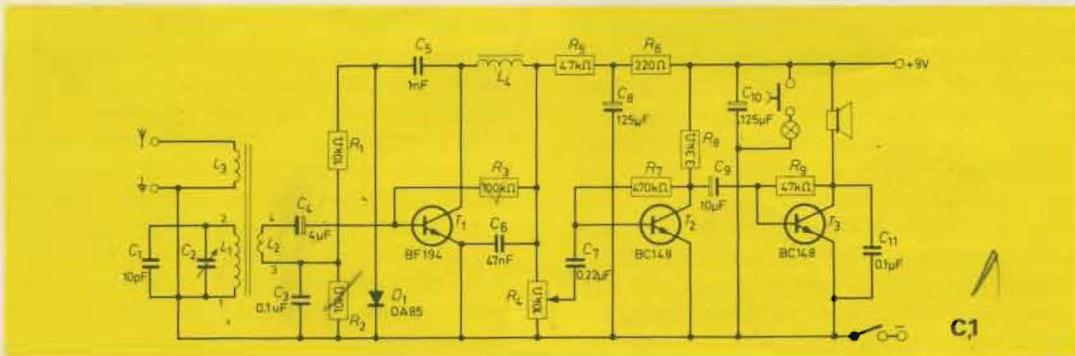
Collegate i fili della bobina ai punti di connessione ai quali la bobina delle onde medie era stata collegata precedentemente.

Se voi sentite un fischio, provate allora ad invertire i fili 3 e 4. Se non abitate vicino ad una costa, dovrete probabilmente installare un'antenna esterna. Una volta che tutto è pronto, girate la manopola del condensatore variabile molto lentamente e se non siete molto lontani da un'emittente di un peschereccio, potrete udire se la pesca è stata buona ed anche moltissime altre conversazioni interessanti.

C 1 radiorecettore circuito reflex — onde medie — a tre transistor

Il principio del ricevitore « reflex » è basato sul fatto che uno stadio amplificatore compie due funzioni. Ma il segnale non può mai essere lo stesso, altrimenti il montaggio oscillerebbe. Quasi sempre i due segnali differiscono molto in frequenza, ciò che permette di separarli facilmente. Si ha, per esempio, un'onda portante di una frequenza di 500 kHz modulata ed un segnale in audio-frequenza inferiore a 15 kHz. In questo caso, è necessario che i circuiti audio-frequenza e radio-frequenza non si influenzino l'uno con l'altro. Inoltre il segnale audio-frequenza ed il segnale radio-frequenza devono essere separati dopo lo stadio amplificatore. In questo montaggio il transistor T1 funziona come stadio amplificatore reflex. Prendiamo come punto di partenza l'istante in cui i due segnali arrivano alla base del transistor T1. I due segnali si ritrovano amplificati sul collettore di T1. Il segnale radio-frequenza è bloccato dalla bobina di arresto e giunge al diodo rivelatore per mezzo di C5. Il segnale rivelato è trasmesso alla base del transistor T2 dopo aver traversato i filtri C3, R1, R3, la bobina di accoppiamento L2 ed il condensatore C4.

Al collettore, il segnale audio-frequenza è arrestato dal condensatore C5, ma attraversa la bobina di arresto prima di arrivare all'amplificatore audio-frequenza.



C1

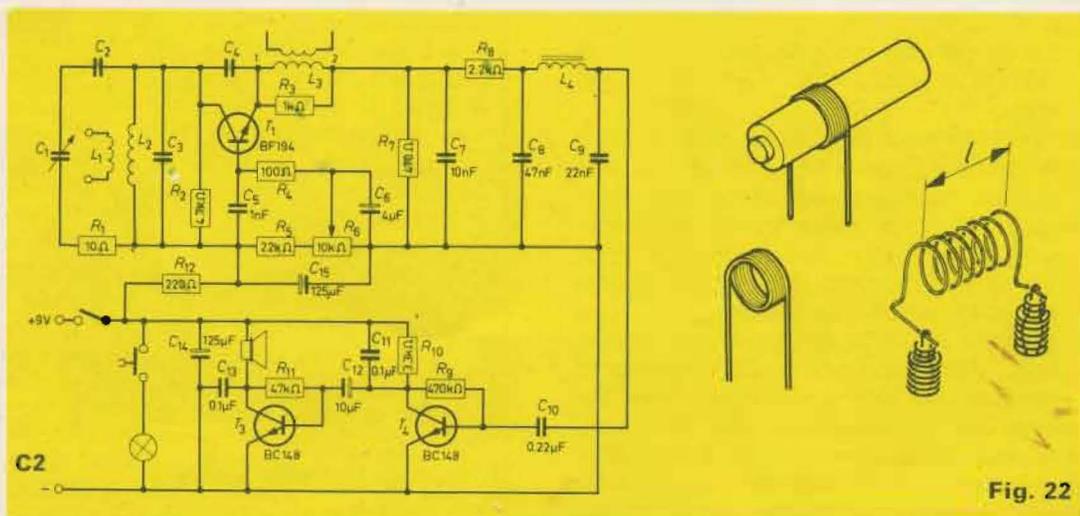


Fig. 22

Il segnale radio-frequenza proveniente dall'antenna giunge ai bordi della bobina di accoppiamento di cui l'altra estremità è collegata alla terra (il condensatore C3 non costituisce un'ostacolo per un segnale radio-frequenza) ed è applicato alla base di T1 passando per C4. Il cerchio è mantenuto chiuso. La bobina di accoppiamento L3, costituita da cinque giri di filo isolato avvolto intorno ad un bastoncino di ferrite, può essere utilizzata per collegare un'antenna esterna. È così possibile ricevere anche i segnali molto deboli. In questo caso, è allora necessario collegare anche una presa di terra. A causa della mancanza di selettività, non è possibile ricevere delle stazioni deboli nelle vicinanze di un emittente potente.

C2 radiorecettore a super reazione

Questo circuito non è molto facile da realizzare. Il montaggio e l'assemblaggio devono essere fatti molto attentamente. Il montaggio è fatto sul di sotto della piastra di montaggio per avere dei fili di collegamento il più corti possibile. (È perciò che lo schema di montaggio è al di sotto della piastra di montaggio.) La migliore selettività e sensibilità sono ottenute quando il potenziometro è girato fino a che l'apparecchio fa udire appena un ronzio. Differenti bande di frequenza possono essere ricevute con questo circuito. Voi dovete tuttavia cambiare L2, C2, C3 e C4 (vedere la tabella n. 3). L1 ha sempre due o tre spire. La figura n. 22 mostra come dovete fare le bobine. Utilizzate il baston-

Tabella 3

Frequenza	Diam. della bobina	Numero di spire	Lungh. della bobina	C ₂	C ₃	C ₄
26- 31 MHz	16	10	20	22 pF	10 pF	47 pF
80-100 MHz	10	3	8	22 pF	10 pF	10 pF
115-135 MHz	16	1	—	22 pF	10 pF	10 pF

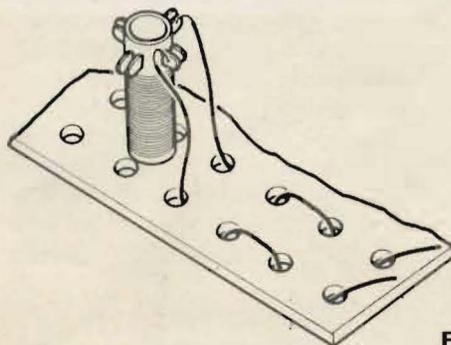


Fig. 23

cino di ferrite come mandrino per il diametro di 10 mm ed una piccola pila a torcia, tipo stilo, per il diametro di 16 mm.

Gli avvolgimenti che sono stati avvolti forte devono essere separati fino a che la bobina ha raggiunto la corretta lunghezza. Si trova nella parte radio-frequenza il circuito d'accordo L2, C1, C2 e C3. È questo un circuito molto complicato, poichè su queste frequenze la gamma coperta deve essere molto piccola. Altrimenti non sarà possibile di accordarsi su una emittente prefissata poichè una piccola rotazione angolare darà una grande variazione di frequenza, mentre la capacità del circuito non deve diventare troppo grande. È la reazione che, per mezzo del condensatore C4, fa oscillare il transistor T1. Il valore deve essere differente per le differenti gamme di frequenza. Il segnale radio-frequenza è applicato all'oscillatore. L'oscillatore, che costituisce il rivelatore a super reazione oscilla così fortemente che non può mantenere il suo proprio segnale e s'arresta bruscamente. Dopo un momento egli riparte ed è ancora costretto ad arrestarsi. La cadenza di partenza e di arresto è così rapida che non la possiamo udire (circa 50.000 volte per secondo). Questa frequenza è chiamata la « frequenza battimento » ed essa compare anche all'uscita del rivelatore. Si fa passare il segnale in un filtro R8, C8, L4 e C9 per impedire che l'amplificatore audio-frequenza sia sovraccaricato.

Una corrente continua circola nell'oscillatore; quando esso oscilla ha una corrente continua di un'altra ampiezza. Alorchè questo oscillatore s'apre e si ferma ad una frequenza elevata, noi vedremo che la corrente continua varia con la percentuale del tempo durante il quale esso è in procinto di oscillare. A sua volta, questa percentuale è influenzata dall'ampiezza del segnale d'antenna.

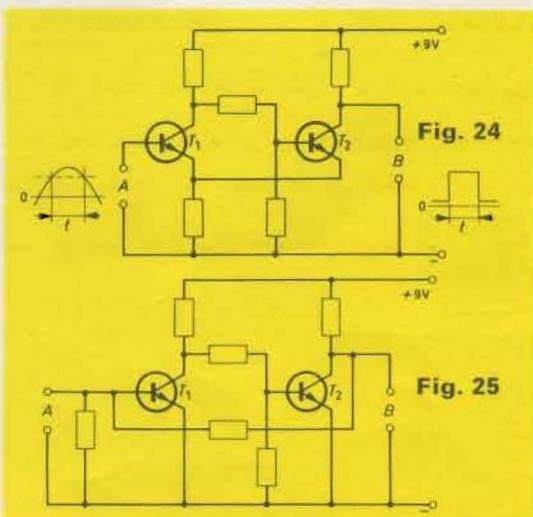
Un segnale modulato d'antenna varia in ampiezza. Queste variazioni, chiama-

te modulazioni, provocano la variazione della corrente continua nell'oscillatore. Per mezzo del condensatore di accoppiamento C10, queste variazioni (il segnale audio-frequenza) sono applicate all'amplificatore di audio-frequenza. L3 è una bobina di arresto per il segnale V.H.F. Noi utilizziamo quindi la bobina d'antenna della scatola. I fili grigio e verde della bobina di accoppiamento non utilizzati sono infilati attraverso i buchi della piastra di montaggio in modo che essi non pendano sullo schema di montaggio e non possano essere così la causa di corto circuiti (fig. 23).

D: la segnalazione elettrica

In questo capitolo, voi troverete molti montaggi nei quali una combinazione di due transistor realizza un interruttore « marcia-arresto ». Un tale circuito esiste già nel montaggio B3, ma vogliamo cercare di spiegarvi i differenti montaggi interruttori che noi utilizzeremo.

Nei circuiti che noi abbiamo visto precedentemente, i transistor funzionano come amplificatori lineari. La corrente del collettore limita le variazioni che sono proporzionali alle variazioni del segnale di comando alla base. Noi avremo ora dei circuiti interruttori nei quali i transistor richiedono sia una corrente

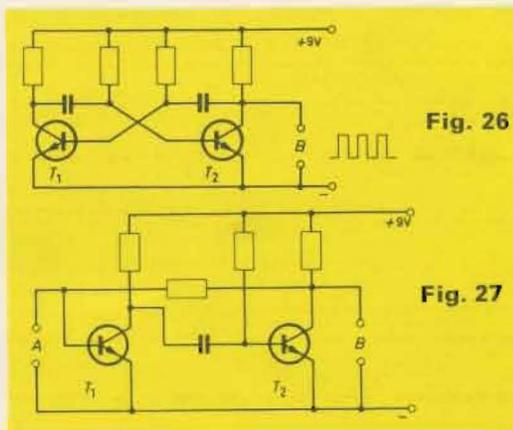


fissa sia nessuna corrente del tutto. Quando la corrente passa, non c'è praticamente tensione sopra il transistor. Quando il transistor è in posizione di chiusura, cioè quando non vi passa della corrente, una grande tensione esiste alle estremità. Si può vedere, dopo questa spiegazione, che il transistor funziona esattamente come un interruttore ordinario. Quando noi abbiamo una pila, una lampadina, ed un interruttore, montati in serie, si produce la stessa cosa. Quando l'interruttore è « chiuso », una corrente, la cui ampiezza è determinata dalla lampadina e la tensione dalla pila lo traversa. Quando l'interruttore è « aperto », la tensione alle sue estremità è uguale a quella della batteria.

I circuiti interruttori, come quelli che noi vi descriveremo, sono spesso utilizzati nelle macchine da calcolo moderne. I circuiti interruttori comportano due transistor, di cui uno è nella posizione « chiuso » fino a che l'altro è « aperto » e reciprocamente. Il primo circuito (fig. 24) di cui noi parliamo è chiamato « altalena di Schmidt » (bistabile asimmetrico). Esso è commutato e mantenuto nella posizione desiderata da una tensione che gli viene applicata con una alimentazione esterna.

La commutazione ha luogo per un certo numero di ingressi. Quando la tensione di ingresso in « A » aumenta gradualmente, in principio non succede niente. T1 è « aperto » e T2 è « chiuso ». Quando la tensione critica di entrata viene raggiunta, la situazione si capovolge rapidamente: T1 è « chiuso » e T2 è « aperto ». La tensione di uscita sale da questo momento da circa 1 Volt a 9 Volt (se il collegamento di uscita « B » non è collegato ad un carico). Se si collega un carico qualsiasi la tensione di uscita salirà fino ad un valore che è di poco inferiore e che dipende dalla carica.

Quando la tensione controllata all'ingresso viene diminuita gradualmente, la tensione di uscita cadrà immediatamente



te al suo valore originale quando il punto della tensione critica è sorpassato.

Il nome caratteristico di « montaggio altalena » (flip-flop) è dato al secondo circuito (fig. 25). Esso funziona pressapoco alla stessa maniera dell'« altalena di Schmidt », ma esso si mantiene da solo in posizione qualunque sia la tensione di ingresso. Si applica un segnale di ingresso soltanto per il commutatore. Questo segnale di ingresso può consistere in un impulso di tensione che varia lentamente, che può avere delle forme differenti. Un tale impulso può essere anche applicato per mezzo di un condensatore. Una tensione positiva sul collegamento marcato « A » è la causa della conduzione di T1 e per conseguenza del bloccaggio del transistor T2. Il multi-vibratore può essere spinto indietro per mezzo di una tensione negativa applicata all'ingresso « A » ma esistono pure delle altre possibilità. Una tensione positiva avrà lo stesso effetto sulla base di T2. Si può anche commutare un multivibratore collegando la base od il collettore di uno dei transistor dell'emettitore per un breve momento. Il fatto di collegare la base porrà il transistor in posizione di chiusura fino a che un collegamento fra l'emettitore ed il collettore lo rimetterà in stato di conduzione. L'altro transistor sarà di conseguenza « chiuso » e quindi quello che è stato cortocircuitato condurrà.

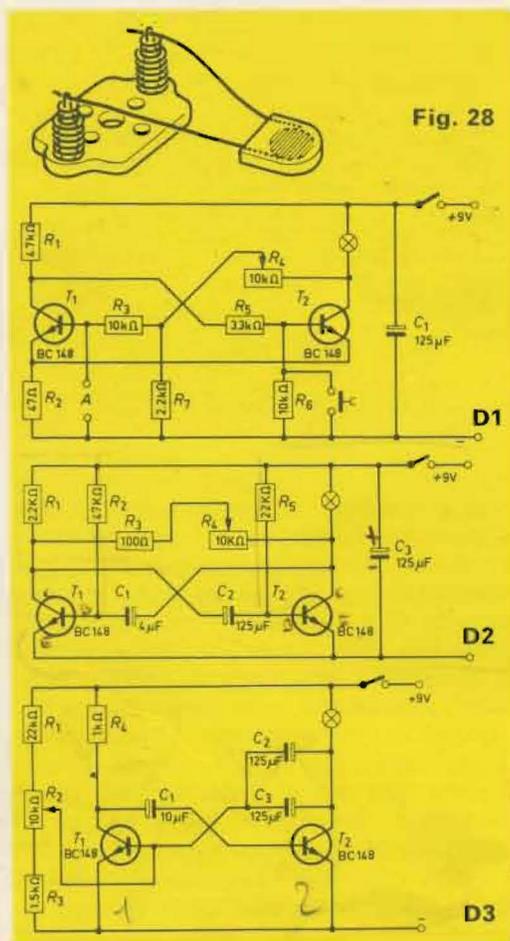


Fig. 28

Quando un circuito multivibratore resta in una delle due posizioni fino a che non viene ricevuto il nuovo segnale, può funzionare come una memoria che si ricorda l'ultimo segnale ricevuto.

Il terzo circuito di commutazione (fig. 26) è simile al secondo (fig. 25). Esso non può restare sulla posizione « chiuso » od « aperto », ma commuta continuamente da una posizione all'altra per degli intervalli che dipendono dai valori dei condensatori e delle resistenze che sono nel circuito. Si chiama multivibratore e può commutare così rapidamente che produce un suono la cui frequenza può anche diventare così alta da essere non percepibile.

Un tale circuito di commutazione instabile può essere più o meno considerato come un generatore di frequenza. Esso differisce solamente dall'oscillatore normale, poichè la forma della tensione che esso produce non è sinusoidale. Poichè questo circuito possiede una cadenza propria di commutazione, non è necessario un segnale di cancellamento. Si può realizzare un quarto circuito, combinando quello flip-flop e quello del multivibratore (fig. 27). In questo schema, il transistor T2 conduce normalmente e T1 è bloccato. Queste condizioni saranno capovolte applicando una tensione positiva alle connessioni d'entrata.

Questa inversione non può continuare, poichè un condensatore di accoppiamento tra T1 e T2 non trasmette soltanto che le variazioni brevi. Dopo un breve intervallo di tempo, il circuito ritorna automaticamente nella sua posizione originale. La durata del tempo dipende dai valori del condensatore e della resistenza della base di T2 e può variare d'una frazione di millisecondo fino a parecchi secondi.

D 1: rivelatore di luce

In questo circuito multivibratore, la commutazione viene fatta scattare da un cambiamento del valore della resistenza LDR. Quando la luce cade su essa, il transistor T1 è bloccato, il transistor T2 conduce e la lampadina si accende. Quando la LDR non è più colpita dalla luce, la commutazione del circuito non avviene. La manovra dell'interruttore sblocca T2. La resistenza variabile determina il punto di accensione per il quale avviene la commutazione.

La fig. 28 mostra come si può collegare la LDR ad un filo. È possibile sapere se qualche oggetto è stato spostato o se qualcuno è entrato in un determinato posto per mezzo di questo circuito.

D 2: lampeggiatore elettronico a frequenza regolabile

Una lampadina si illumina e si accende per l'azione di un multivibratore a scat-

to lento. Si cambia la frequenza dello scatto agendo sulla resistenza variabile R 4.

D3: lampadina a scatto con regolazione della durata di accensione e di spegnimento

Il montaggio è pressapoco simile a quello di D 2.

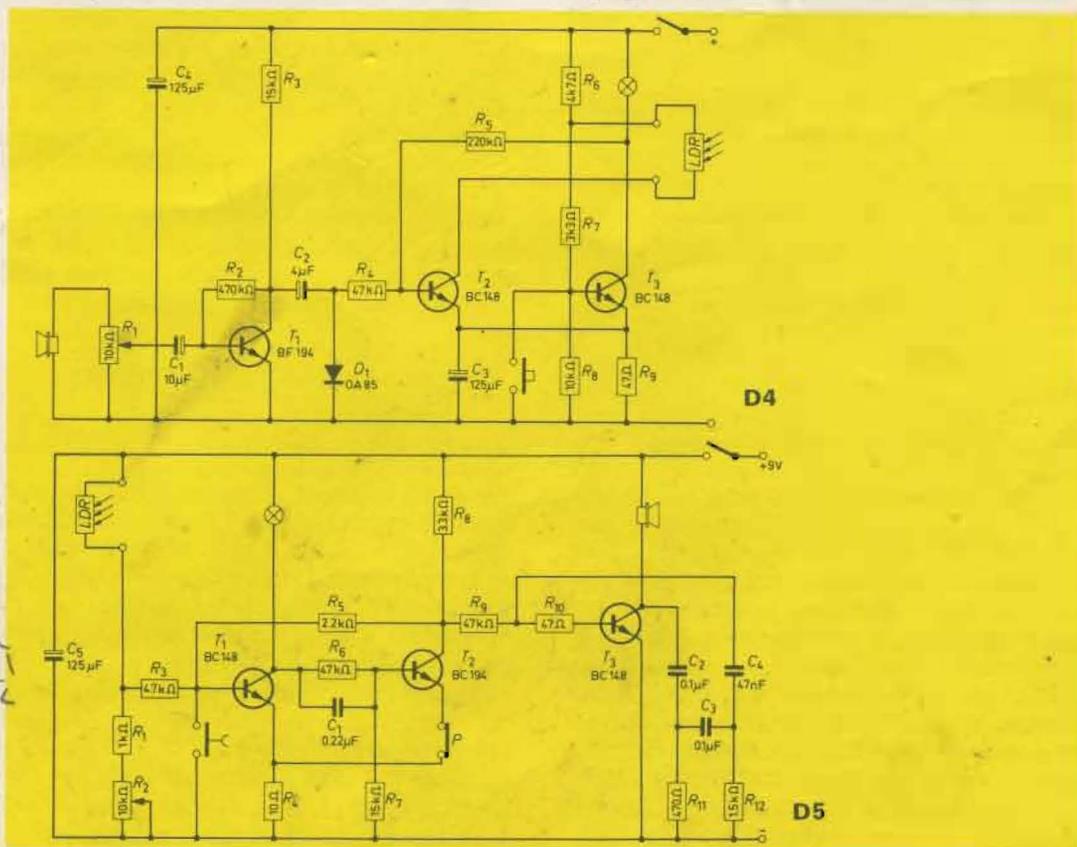
La lampadina fa luce soltanto per una frazione di secondo, mentre il tempo di spegnimento è molto più lungo. Questa si utilizza anche come lampada di segnalazione, poichè il circuito non consuma molta corrente.

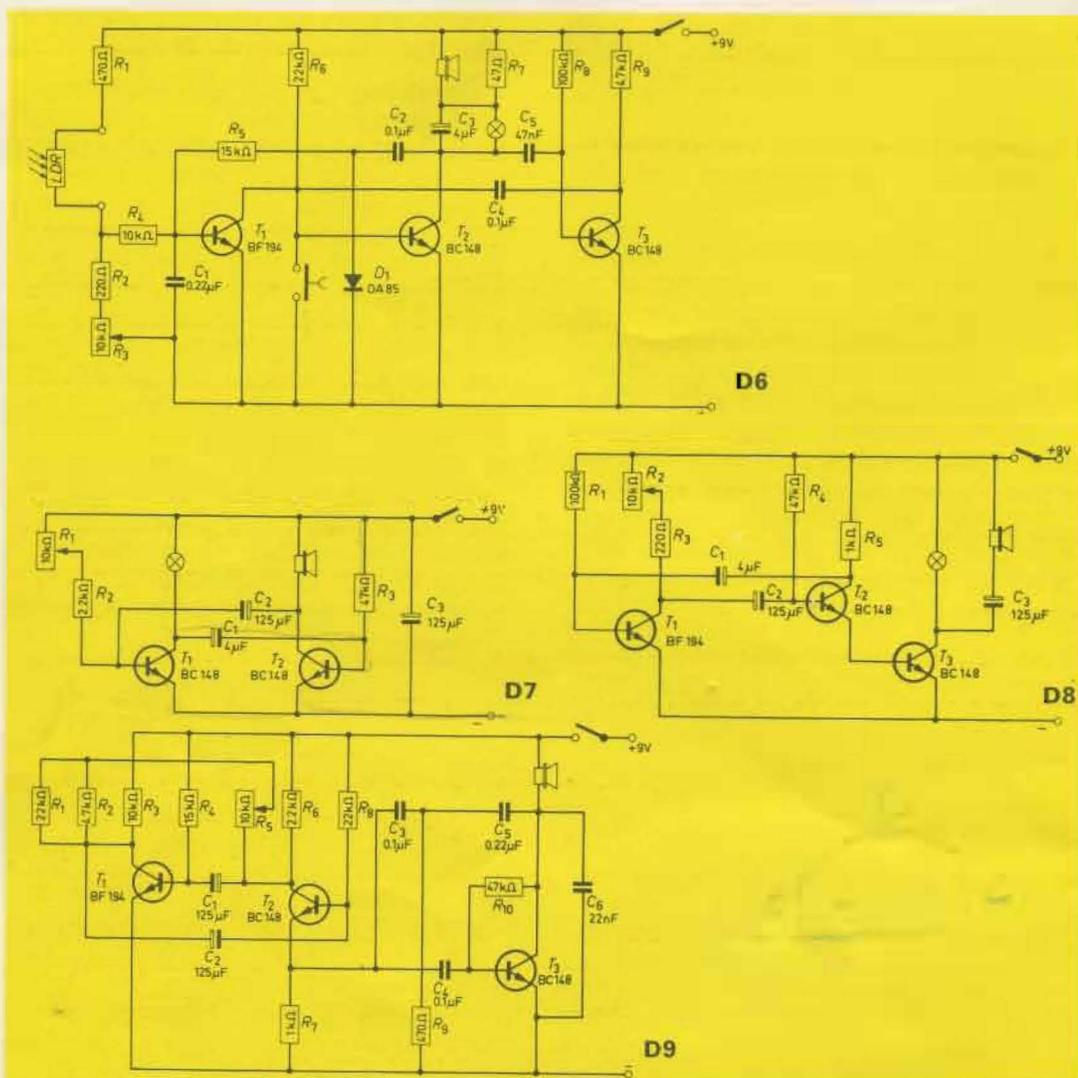
Si può variare la durata dei tempi di spegnimento della lampada, modificando la posizione del potenziometro R 3. I tempi di accensione della lampada si mantengono fissi.

D4: rivelatore di rumori (funziona anche quando scompare la luce)

I transistor T 2 e T 3 sono montati in circuito multivibratore monostabile (flip-flop). Una resistenza LDR è stata inserita nel circuito del collettore di T 2.

Quando la luce colpisce la resistenza LDR, la sua resistenza diviene molto debole. Quando la luce scompare, la sua resistenza aumenta ed il circuito multivibratore determina l'accensione della lampadina. Ciò succede nella stessa maniera se si applica una tensione negativa sulla base del transistor T 2. Questa tensione negativa è data dal circuito rivelatore C 2 e D 1 che raddrizza il segnale di uscita del transistor T 1. È perciò che, un suono captato dall'altoparlante fa scattare l'accensione della lampadina di segnalazione che non si spegne che dopo aver rimesso l'inter-





ruttore nella sua posizione iniziale.

D5: antifurto elettronico

Un circuito multivibratore bistabile, a due transistor T1 e T2 scatta in un senso quando la resistenza della LDR diminuisce sotto l'effetto, per esempio, dell'accensione di una lampadina.

L'intensità della luce per la quale si determina lo scatto è regolato dal potenziometro R2. Nell'oscurità, il transistor T1 è bloccato e T2 conduce. Se, su una porta od una finestra, si monta un

contatto elettrico P, i cui fili sono inseriti nell'emettitore di T2, il circuito scatta quando il contatto è interrotto.

Il transistor T3 è collegato ad un circuito generatore di suoni RC che si mette ad oscillare quando la corrente di base comincia a passare. Quando T2 conduce, non c'è corrente di base che circola in R9 e R10, poichè non c'è tensione di collettore su T2. Quando il circuito flip-flop scatta, la tensione del collettore di T2 aumenta a parecchi Volts e T3 comincia ad oscillare.

Esso dà allora origine ad un suono che l'altoparlante riproduce e che continua fino a quando la finestra viene chiusa o la luce interrotta. Il suono non si ferma fino a che l'interruttore non è rimesso nella sua posizione originaria.

D 6: antifurto elettronico

L'uso di questo apparecchio è praticamente lo stesso del precedente, ma lo schema è differente. In questo, il segnale di allarme si arresta quando scompare la luce dalla resistenza LDR.

Il circuito del multivibratore si compone di due transistor T 2 e T 3.

Il transistor T 1 conduce e cortocircuita la base di T 2, rendendo il multivibratore inattivo. Questo stato di cose è mantenuto fino a che T 1 riceve una corrente di base sufficiente attraverso R 1 (4,7 kohm), la resistenza LDR esposta alla luce e R 4 (10 kohm). Quando è interrotta la luce, la resistenza della LDR aumenta e la corrente di base di T 1 diminuisce. Donde T 1 non cortocircuita più il circuito di base di T 2 ed il multivibratore comincia ad oscillare. Una tensione negativa è pure data dal raddrizzatore D 1 che blocca il transistor T 1 anche quando la luce cade di nuovo sulla LDR. Il segnale d'allarme continua dunque fino a che non si determina nuovamente lo scatto dell'interruttore.

D 7: indicatore di direzione a due transistori

Questo circuito assomiglia molto al circuito D 2. L'altoparlante serve da resistenza del collettore di T 2. L'interruzione della corrente del collettore di T 2 diviene dunque udibile sotto la forma di una serie di piccoli scatti.

La lampadina permette di vedere l'interruzione della corrente del collettore di T 1. La regolazione del potenziometro fa variare la frequenza di interruzione.

D 8: indicatore di direzione a tre transistori

Questo circuito dà gli stessi risultati di

quello di D 7. Differisce in quanto il multivibratore a due transistor T 1 e T 2 non comprende nè l'altoparlante, nè la lampadina. Essi funzionano per mezzo di un transistor commutatore separato T 3 che è aperto e chiuso dal multivibratore.

D 9: avvisatore acustico a due toni

Questo circuito produce un suono la cui frequenza cresce e decresce.

Il generatore RC con il transistor T 1 comporta una resistenza R 7 da 1000 ohm, e dà una certa frequenza. La frequenza del generatore cambia quando si modifica la resistenza R 7. Quando il transistor T 2 del multivibratore conduce la resistenza R 7 è allora in parallelo con una parte del multivibratore. La resistenza decresce ed in conseguenza, la frequenza del generatore sale e scende seguendo il ciclo di interruzioni del multivibratore.

Misure e controlli elettronici

Le misure permettono di determinare le quantità, le dimensioni ed i pesi. La misura di una lunghezza con un metro o di un peso con una bilancia sono molto comuni. Essa è fatta per comparazione con una lunghezza od un peso campione. Nel ponte di misura E 7, lo stesso principio è applicato alle quantità elettriche. Molte misure sono fatte convertendo le dimensioni o le quantità in altre. Le bilancie a pressione indicano i pesi per mezzo di uno spostamento che si legge su un quadrante. In un termometro, l'aumento della temperatura provoca un aumento nel volume della quantità di mercurio.

Nella tecnica delle misure elettroniche, molti tipi di quantità e di dimensioni sono convertiti in tensioni e correnti elettriche che sono applicate ed interpretate da dei circuiti elettronici. Il valore misurato viene letto su di un apparecchio di lettura che è, se necessario, il quadrante di un galvanometro. Nei sistemi di controllo elettronici non si utilizzano solamente le tensioni e le correnti elettriche per far vedere i valori

misurati, ma anche per comandare un apparecchio di regolazione che mantiene la specie misurata al valore desiderato.

Noi ne abbiamo un esempio vedendo una macchina che fabbrica automaticamente le resistenze al carbone. Uno strato sottile di carbone viene depositato su un tubetto isolante. Le resistenze vengono misurate automaticamente all'uscita dalla macchina. Il valore della resistenza viene cambiato in una tensione che, paragonata ad una tensione campione, agisce su un apparecchio di controllo. La differenza tra le due tensioni stabilisce la quantità di carbone che è stata depositata. Se la resistenza è troppo bassa, si aggiunge ancora del carbone sul tubetto isolante e così reciprocamente. In questa maniera si ottiene il valore desiderato della resistenza. La macchina produce delle resistenze di un valore differente modificando il valore campione nell'apparecchio di controllo.

In tutti i sistemi di controllo, l'informazione sui risultati di procedimento è rinviata al punto dove questi risultati possono avere un'influenza. Il controllo automatico dei procedimenti ha sempre luogo in circuito chiuso, nel quale una corrente di informazione ed una cor-

rente di risultato sono accoppiate per mezzo di un amplificatore (A) all'entrata ed all'uscita da un apparecchio di misura (M) ed un sistema di controllo (C) (fig. 29).

Una realizzazione semplice di un tale circuito di controllo in circolo chiuso, è realizzabile con la scatola di montaggio.

Lo scopo del circuito della figura 30 è di fare accendere una lampadina ad una luce determinata, indipendentemente dalla tensione delle pile o da altri parametri.

La luce della lampadina cade sulla resistenza LDR, ma non impedisce che un'altra luce la raggiunga nello stesso tempo. Si sistemerebbe dunque la LDR in un tubo di cartone dipinto all'interno di nero. Se la quantità di luce diminuisce, la resistenza della LDR cresce, ne risulta che la tensione della base e la corrente del collettore di T1 diminuirà. La corrente della base di T3 sarà più importante ed anche la corrente del suo collettore aumenterà e ristabilirà l'intensità luminosa al valore voluto. Questo è ottenuto girando il potenziometro R3. La lampadina è stata collegata a « +9 » della batteria, si può regolare il potenziometro fino a che la lampadina illuminerà debolmente. Si può abbassare

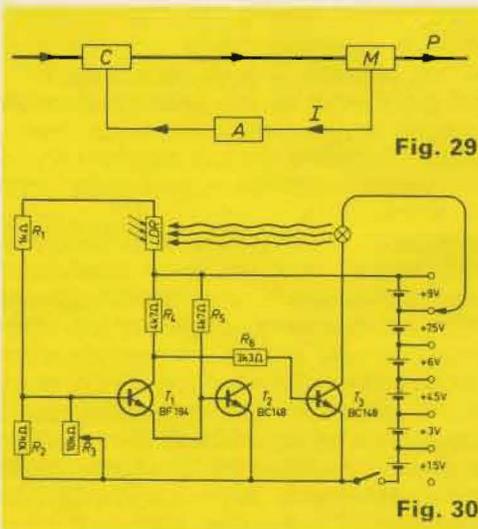
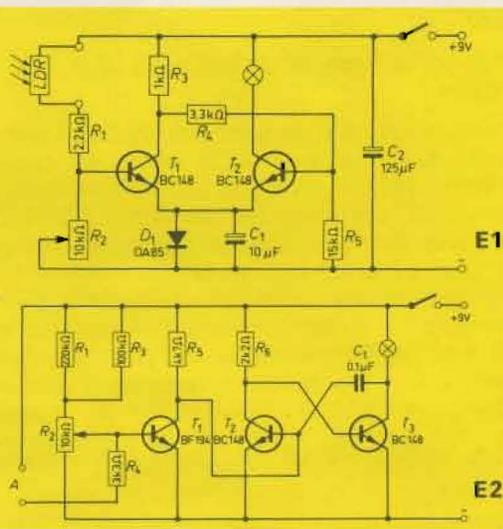


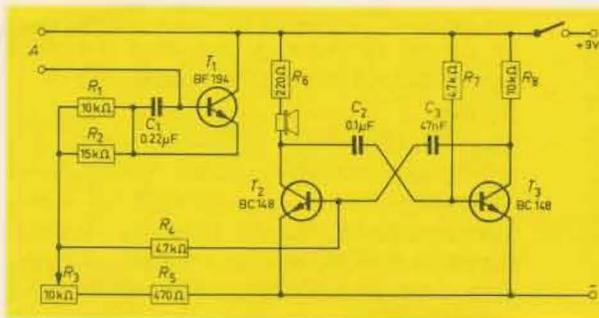
Fig. 29

Fig. 30



E1

E2



E3

la tensione della batteria, per frazioni di 1,5 Volt, servendosi delle prese dei supporti delle pile.

La luce della lampadina non deve cambiare a meno che la tensione non sia troppo bassa (3 o 4,5 Volt). Il circuito di controllo mantiene l'intensità luminosa al valore prerogolato.

Questo risultato è basato sul funzionamento di un circolo di controllo. Si può verificarlo aprendo questo circolo e la maniera più facile per farlo è di intercettare la luce frapponendo la LDR. Si può ora regolare il potenziometro per ottenere una luce debole provando anche a commutare le differenti prese della batteria. L'intensità luminosa cambierà anche con la tensione della batteria. Questa prova non è molto facile da fare, bisogna regolare nello stesso tempo il flusso luminoso che raggiunge la LDR e la posizione della manopola del potenziometro che è molto critica. È molto più facile sostituire la LDR con una resistenza di 47 kohm, che è approssimativamente il suo valore quando la LDR è illuminata da una lampadina.

E1: illuminatore automatico

Questo circuito provoca l'accensione di una lampadina quando l'illuminazione scende al di sotto di un certo livello prerogolato e lo spegnimento quando questa illuminazione sorpassa un valore fissato al di sopra di questo punto. Il circuito consiste in una altalena di Schmidt che necessita all'entrata di un divisore di tensione. Il potenziometro, che regola il limite del suddetto punto,

è sistemato alla base del divisore di tensione. L'altra metà è composta dalla LDR che è in serie con una resistenza di protezione R1. Il diodo è utilizzato qui come resistenza comune agli emettitori dei due transistor. Questo montaggio è fatto poichè le correnti che attraversano i due transistor sono molto differenti (3,5 mA e 50 mA). Il montaggio di una resistenza normale sull'emettitore darebbe delle tensioni in corrente d'emettitore che saranno di 2,3 e 0,16 Volt per una resistenza di 47 ohm; mentre il diodo darà delle tensioni comprese tra 1 Volt e 2,5 Volt per delle correnti molto differenti.

Si deve impedire che la luce della lampadina raggiunga la LDR, altrimenti il circuito non potrebbe assicurare una commutazione e la lampadina scintillerebbe.

E2: indicatore luminoso di umidità

Esso è costituito da un amplificatore a corrente continua a tre stadi. Una corrente molto debole, di 1 microAmpère giungendo alla base di T1 determina una corrente di uscita che è sufficiente per far accendere la lampadina. Questa corrente molto debole è applicata alla base per mezzo di un divisore di tensione costituito da parecchie resistenze R1, R2, R3, R4 e una resistenza che è sistemata all'esterno dell'apparecchio e che è sensibile all'umidità. Per fare ciò, voi prendete un pezzetto di carta al quale voi attaccate due fili nudi distanziati l'uno dall'altro. Ognuno di questi fili va ad una delle connessioni di entrata. Quando il tempo è secco, la sua

resistenza è molto elevata (10 Mohm; per esempio). Quando il tempo è umido, la resistenza diviene molto più bassa: la corrente è allora applicata alla base di T 1 e la lampadina si illumina. La resistenza, in questo caso la percentuale d'umidità per la quale questo montaggio funziona, è modificata dal potenziometro.

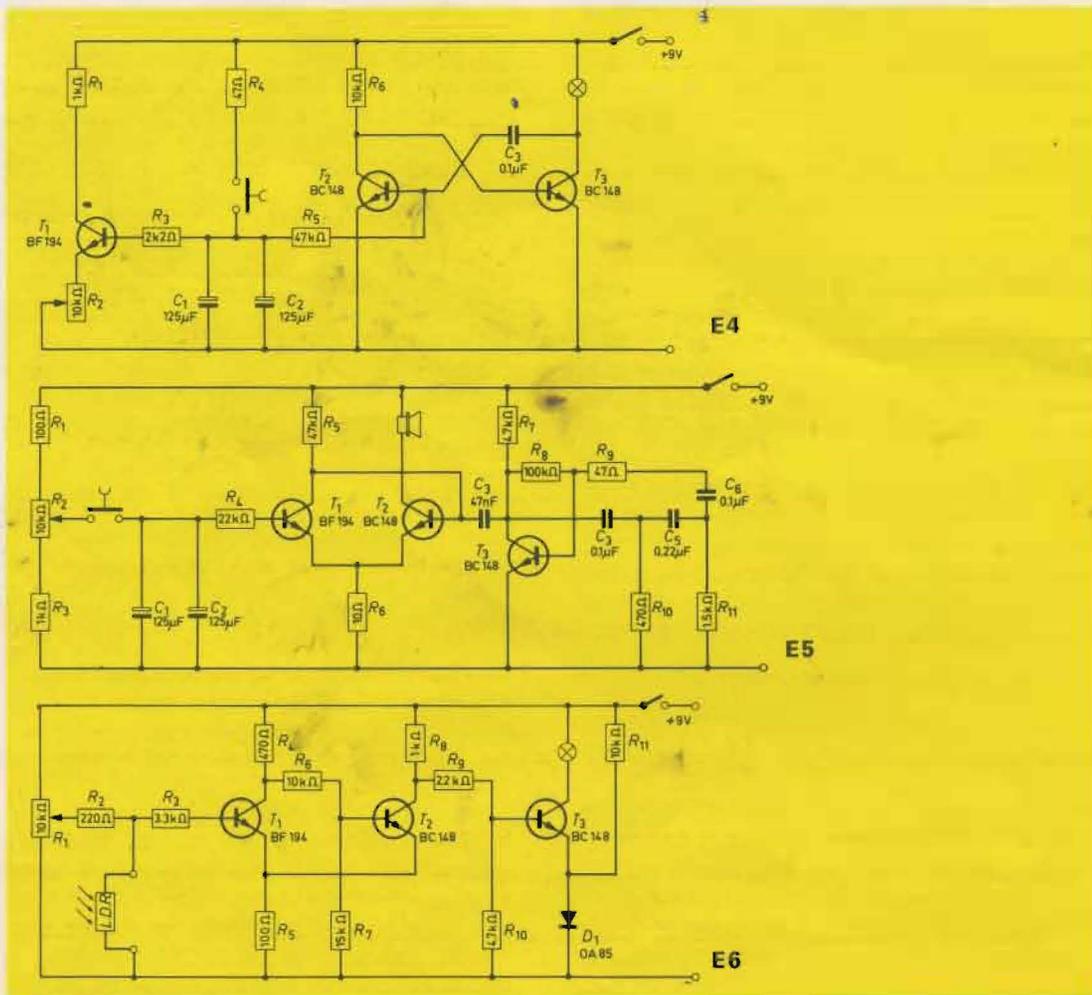
E 3: Indicatore sonoro di umidità

È questo un montaggio multivibratore, comprendente i transistori T 2 e T 3, che non oscilla poichè la tensione alla base di T 2 è troppo bassa per permettere alla corrente di circolare nel transistor.

La tensione di base di T 2 è determinata da un divisore di tensione piuttosto complicato e la cui parte superiore comprende T 1.

Questo transistor funziona come una resistenza variabile, il cui valore è influenzato dalla sua corrente di base. L'ampiezza di questa corrente di base dipende dall'elemento sensibile all'umidità che è collegato all'entrata « A » (circuito E 2).

Il valore della resistenza, corrispondente al grado di umidità al quale il circuito comincia ad oscillare, è variato per mezzo del potenziometro.



E 4: temporizzatore elettronico

La corrente d'entrata di un amplificatore a corrente continua T2, T3 è fornita per mezzo della carica di due condensatori elettrolitici. Anche per un po' di tempo la corrente che circola in T2 e T3 è bloccata e la lampada non si illumina. Quando la carica del condensatore è quasi nulla, la corrente di entrata diventa troppo debole per fare circolare la corrente del collettore attraverso T2. T3 è sbloccato e la lampadina si accende.

Il tempo necessario per scaricare i condensatori dipende dalla corrente che viene collegata a loro. Si è dunque previsto un circuito supplementare regolabile di scarica. Per modificare i tempi di scarica. Questa corrente supplementare di scarica è assorbita dalla base di T2, e la sua ampiezza è modificata per mezzo del potenziometro che è collegato in resistenza di emettitore. Questa corrente supplementare di scarica non può essere ottenuta direttamente sul potenziometro, poiché il valore massimo 10 kohm è troppo basso perché il peso di carica sia sufficientemente lungo. Il congegno ad orologeria è annullato azionando l'interruttore, ed i condensatori si caricano allora completamente.

E 5: temporizzatore elettronico con avvisatore sonoro

Anche qui, la misura dei tempi è fatta per la scarica di due condensatori elettrolitici, tutte le volte i tempi di scarica non sono ridotti per l'aumento di corrente di scarica ma per l'apporto di una nuova carica ai condensatori. La corrente di scarica attraversa la base di T1. Finché la corrente circola in questo transistor, T2 è bloccato. Quando i condensatori sono quasi scarichi, T1 si blocca e T2 s'apre, T3 funziona come un generatore RC di suoni e fornisce una tensione alternata alla base di T2. Appena T2 è sbloccato, l'altoparlante riproduce il suono prodotto da T3 che è amplificato da T2.

E 6: luxometro

Il montaggio è un'altalena di Schmidt con i transistori T1 e T2.

La tensione di T1 è data per mezzo del collegamento del potenziometro. La posizione del potenziometro, per la quale l'altalena di Schmidt commuta, dipende dalla quantità di luce che raggiunge la LDR.

È la lampadina che indica quando avviene la commutazione.

Quando T2 conduce, T3 deve essere staccato. Tuttavia, la tensione del conduttore su T2 non può mai essere nulla, a causa della caduta di tensione sulla resistenza R5 dell'emettitore.

La tensione del collettore è sempre di circa 1 Volt. Se l'emettitore di T3 viene collegato direttamente al polo negativo della batteria, questa tensione impedirà a T3 d'essere bloccato completamente.

La combinazione del diodo e della resistenza R1 ha una tensione di bloccaggio di circa 0,5 Volt sull'emettitore, e ciò impedisce a T3 d'essere percorso dalla corrente quando T2 conduce.

Quando la LDR è esposta alla luce, si può girare la manopola del potenziometro fino a che la lampadina comincia ad illuminarsi.

In questa posizione della manopola, il valore dell'intensità luminosa si legge sul quadrante.

E 7: ponte di misura della resistenza, della induttanza e della capacità

Un ponte di misura serve a paragonare il valore sconosciuto di una resistenza, di un condensatore o di una bobina con il valore conosciuto d'un elemento dello stesso tipo. Un ponte di misura può essere considerato come due divisori di tensione collegati in parallelo. Il potenziometro costituisce uno di questi divisori e l'altro è realizzato, per esempio, per mezzo di due resistenze di cui una (R_s) è conosciuta e l'altra (R_x) è quella da misurare. Si collega un generatore di suoni « G » ai bordi dei due divisori di tensione ed i punti di collegamento

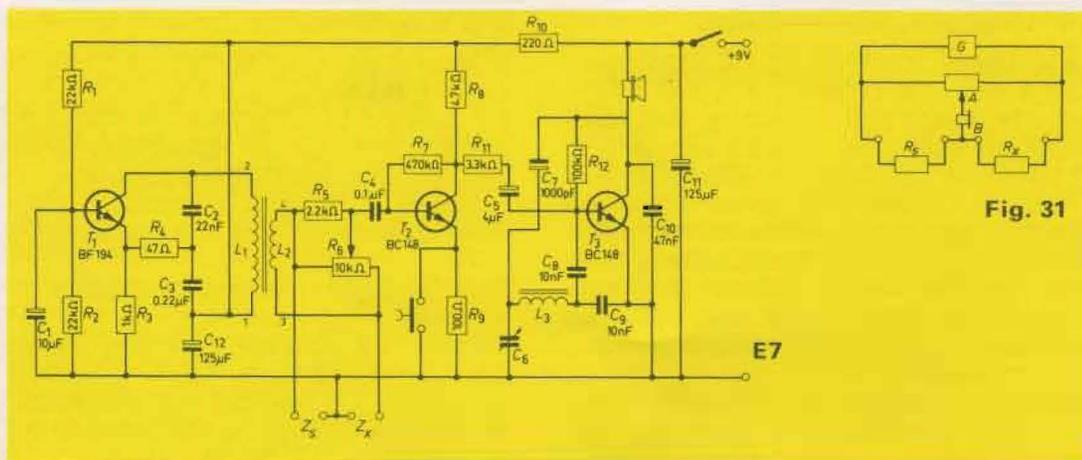


Fig. 31

«A» e «B» sono collegati ad un sistema indicatore di tensione: un auricolare, per esempio (fig. 31).

Se le tensioni in «A» e «B» sono differenti, si udirà un suono nell'auricolare. Si regola il ponte, girando la manopola del potenziometro, in modo che la tensione in «A» eguagli quella in «B»; in questo momento, il suono scomparirà poichè il rapporto delle due resistenze dei due divisori di tensione è uguale. E quando la lancetta del quadrante indica il rapporto di divisione del potenziometro, si conosce anche il rapporto delle due resistenze R_s ed R_x , e se il rapporto di una resistenza conosciuta ed una sconosciuta è conosciuto, si può dedurre il valore della resistenza incognita. La stessa cosa è valida per due condensatori o due bobine, ma non per una combinazione di due componenti differenti. Le indicazioni «Zs» e «Zx» figurano ai bordi delle estremità di collegamento; la lettera «Z» è il simbolo dell'impedenza. È questa la resistenza offerta da una capacità od una induttanza al passaggio della corrente alternata. In una bobina la resistenza aumenta con l'impedenza. È l'opposto per un condensatore, e la resistenza diminuisce quando la capacità o la frequenza aumenta. È necessario ricordarsi quando si legge il valore del rapporto di impedenza sul quadrante di un ponte di misura. Se la sca-

la indica che $Z_x = 2 Z_s$, ciò significa che $R_x = 2 R_s$ per le resistenze, per le bobine, $L_x = 2 L_s$, L designante l'induttanza di una bobina; ma per i condensatori, $C_x = 1/2 C_s$.

Osserviamo lo schema E7. Noi vediamo che la frequenza di misura per il circuito del ponte è data T1, montato in oscillatore, la cui frequenza è di 50 kHz circa. La differenza di tensione esistente nel circuito del ponte, è amplificata da T2 ed in seguito amplificata allo stadio finale. Se il segnale amplificato viene trasmesso direttamente all'altoparlante, l'effetto sarà nullo, poichè una frequenza di 50 kHz è inudibile. È questa la ragione per la quale T3 funziona come oscillatore su una frequenza leggermente più bassa che quella del primo oscillatore.

La differenza di frequenza è allora udibile nell'altoparlante.

La frequenza del secondo oscillatore, che dà la differenza di frequenza, può essere cambiata per mezzo del condensatore variabile di C6. L'amplificatore di T2 aumenta quando l'interruttore è spento, poichè esso cortocircuita la resistenza dell'emettitore. L'utilizzazione del ponte è molto semplice: si collega un componente di valore conosciuto alle estremità segnate «Zs» e quello, della stessa specie da misurare, all'estremità «Zx».

Si gira la manopola per raggiungere la

posizione nella quale il volume sonoro è minimo. Si fa scattare l'interruttore, ciò che aumenta la sensibilità e permette una regolazione più precisa.

Come si è visto precedentemente, la lettura sul quadrante dà il rapporto tra i due componenti.

Non dimenticate che questo è l'inverso del rapporto che bisogna prendere per i condensatori.

EM: controlli elettronici

Se Voi possedete già la scatola Meccanico Esperto Me 1201, potrete costruire anche i seguenti modelli.

La maggior parte delle istruzioni figurano sulle grosse tavole della scatola ME 1201. Noi Vi indichiamo soltanto qualcuna delle possibilità di montaggio sperimentale. Per esempio, il commutatore rotante, a due posizioni avanti e due posizioni indietro, del modello EM 7, può anche essere montato nei modelli EM 5, EM 8, EM 9 e EM 11.

Attenzione: se il motore gira nel senso sbagliato, invertire i collegamenti del motore, mai quelli delle pile. Potreste danneggiare i Transistori.

EM 1: auto con motore

Questa auto serve da base per molti altri modelli. Essa ha due velocità avanti e due indietro.

Questo modello può essere realizzato con o senza motore e può richiedere differenti tipi di commutatori, uno sotto il volante o uno sui bordi.

Voi troverete tutte queste costruzioni sui disegni relativi.

EM 2: auto con avvisatore acustico a due toni

Premendo sul pulsante che è sopra il volante, si stabiliscono due contatti l'uno dopo l'altro.

Ogni contatto darà un suono di intensità differente.

EM 3: auto con indicatori elettronici di direzione

Il commutatore sistemato sotto il volan-

te aziona l'indicatore di cambiamento di direzione a destra e a sinistra.

La lampadina si accende e si spegne con una certa frequenza che può essere modificata per mezzo del potenziometro.

EM 4: auto che si ferma quanto incontra una zona d'ombra

Questa vettura si ferma automaticamente quando la LDR entra in una zona d'ombra. Essa si ferma anche quando raggiunge il bordo di un tavolo. La regolazione può essere fatta in modo molto preciso per mezzo del potenziometro. Il supporto con la LDR è montato sul davanti dell'auto con la LDR al di sotto.

EM 5: auto con accensione automatica dei fari

La commutazione del circuito è fatta per mezzo del commutatore sistemato sotto il volante. Le lampadine si accendono automaticamente quando la vettura giunge in una zona d'ombra. Il potenziometro serve a modificare il limite del punto di accensione.

EM 6: sirena azionata dalla luce

La luce che raggiunge la LDR è interrotta da una certa frequenza dai cartoncini sistemati sulla ruota. Ciò è la causa di una variazione di corrente nella LDR alla stessa frequenza. Questa frequenza è amplificata e riprodotta dall'altoparlante. Il commutatore stabilisce due contatti uno dopo l'altro. Il primo mette in funzione l'amplificatore e le lampadine, il secondo il motore. Il supporto della lampadina è applicato contro il coperchio del motore per mezzo di un elastico.

EM 7: auto con luci di stop

Dopo un certo tempo l'auto si ferma automaticamente, la lampadina delle luci di stop si accende contemporaneamente.

Si può regolare il tempo d'arresto da tre a cinque secondi con il potenziometro.

EM 8: auto la cui velocità diminuisce in una zona d'ombra e accende automaticamente i fari

Questa auto procede normalmente fino a quando incontra una zona d'ombra. Essa allora rallenta e i fari si accendono. Il potenziometro regola il limite del punto di accensione per il quale avviene questo cambiamento.

EM 9: auto che si arresta in una zona d'ombra e poi riparte automaticamente

Quando questa auto giunge in una zona d'ombra si ferma per un momento. Il tempo di arresto è regolabile per mezzo del potenziometro.

EM 10: indicatore di livello

Le due aste sistemate sotto questo modello possono essere poste in un recipiente.

Quando si riempie questo recipiente con un liquido conduttore, per esempio con

dell'acqua del rubinetto, il circuito del motore è interrotto quando l'acqua raggiunge un certo livello. Questo è regolabile per mezzo del potenziometro.

EM 11: auto con commutatore di regolazione del carico massimo

Si può regolare il punto corrispondente alla carica per la quale si provoca l'arresto della vettura.

La vettura riparte di nuovo quando i punti X e Y sono collegati per un momento.

EM 12: luce lampeggiante di segnalazione

La lampadina si accende e si spegne di volta in volta; la cadenza è regolabile per mezzo del potenziometro. Quando il potenziometro è messo fuori circuito, il tempo di accensione della lampadina è maggiore del tempo di spegnimento.



PHILIPS S.p.A. - 20124 MILANO - Piazza IV Novembre, 3 - Telefono 69.94

F. GHEZZI - MILANO