

PHILIPS

electronic engineer

EE 1004

Instructionbook Anleitungsbuch
Instructieboek Manuel d'instruction

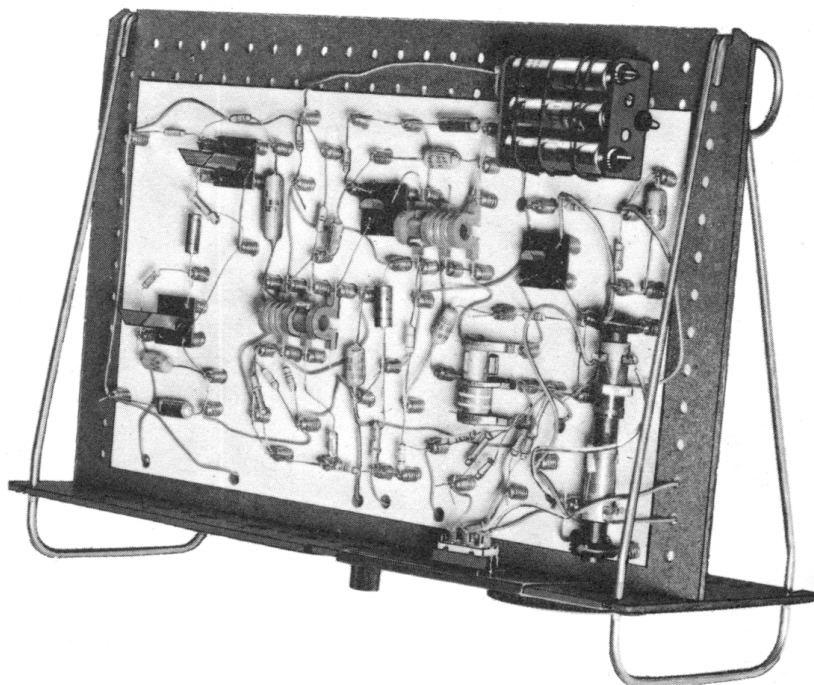
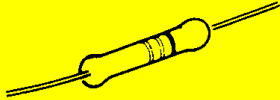





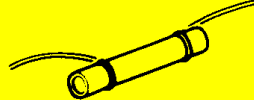


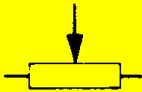
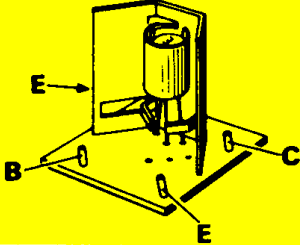

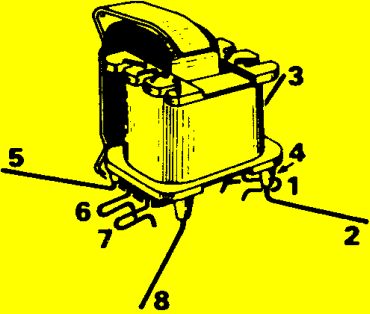
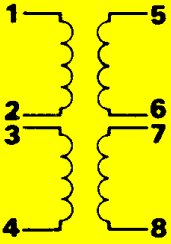
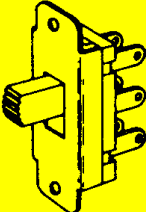

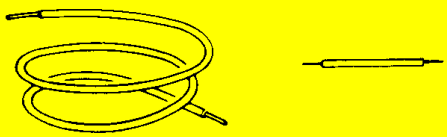



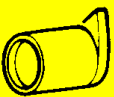



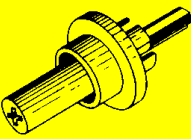
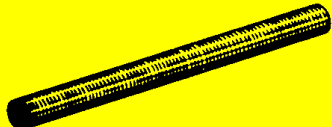
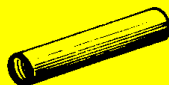



Fig. 1

COMPONENT EINZELTEILE ONDERDEEL COMPOSANT	SYMBOL SYMBOLE SYMBOOL SYMBOLE	No.	DESCRIPTION BEZEICHNUNG BENAMING DESCRIPTION	Quantity Anzahl Aantal Quantité
		4	Resistor (R) 1 x 100 Ohm Widerstand (R) 1 x 1000 Ohm Weerstand (R) 1 x 2200 Ohm Résistance (R) 2 x 4700 Ohm 1 x 10.000 Ohm	6
		5	Polyester capacitor (C) Polyester-Kondensator (C) Polyester-condensator (C) Condensator-Polyester (C) 1 x 0,047 µF	1
		6	Electrolytic capacitor (C) Elektrolyt-Kondensator (C) Electrolytische condensator (C) Condensateur Electrolytique (C) 1 x 10 µF 1 x 640 µF	2
		7	Ceramic capacitor (C) Keramischer Kondensator (C) Keramische condensator (C) Condensateur Céramique (C) 2 x 2700 pF	2
		40	Potentiometer Potentiometer Trimpotentiometer Potentiomètre	2
		50	Transistor AC 132 Transistor AC 132 Transistor AC 132 Transistor AC 132	2
		51	Output transformer (yellow) Ausgangstransformator (gelb) Uitgangstransformator (geel) Transformateur de sortie (jaune)	1
		52	Driver transformer (blue) Treibertransformator (blau) Stuurtransformator (blauw) Transformateur de commande (blue)	1
		53	Switch Schalter Schakelaar Commutateur	1

	17	Insulated wire Isolierter Draht Geïsoleerd montagedraad Fil isolé	5 M
	20	Hairpin spring Haarnadelfeder Ankerveer Ressort en épingle à cheveux	35
	21	Large coil spring Klemmfeder Tonveer Gros ressort conique	35
	22	Small coil spring Spiralfeder Cylinderveer Petit ressort cylindrique	20
	25	Knob Knopf Knop Petit bouton	2
	32	Grub screw (3 mm) Madenschraube (M3) Stelschroef (M3) Vis sans tête (M 3) pour bouton	3
	33	Square nut (3 mm) Viereckige Mutter (M3) Vierkante moer (M3) Ecrou carré (M 3)	4
	35	Washer Unterlegscheibe Sluitring Rondelle	4
	42	Extension shaft for potentiometer (40) Verlängerungsachse für Poti (40) As voor potentiometer (40) Axe de prolongement pour potentiomètre (40)	2
	54	Treaded rod 3 mm x 45 mm Gewindestange M 3 x 45 Draadeind M 3 x 45 Tige filetée M 3 x 45	2
	55	Distance bush 25 mm Abstandsstück 25 mm Afstandsbus 25 mm Entretoise 25 mm	2
	56	Distance bush 8 mm Abstandsstück 8 mm Afstandsbus 8 mm Entretoise 8 mm	2

This add-on kit EE 1004 can be used only with the basic kit EE 1003. You can then carry out the following experiments:

- A 4 Audio amplifier with single-ended push-pull output**
- A 5 Audio amplifier with push-pull output**
- B 4 Transmitter and receiver for magnetic waves**
- D 10 Heartbeat indicator**
- D 11 Police siren**
- E 8 Electronic counter**
- E 9 Voltmeter**
- E 10 Measuring bridge**
- E 11 Time switch**
- E 12 AF generator from 100 to 14,000 Hz**

FIXING THE VARIOUS PARTS.

The fixing of most of the components has already been described in the instruction book of the EE 1003. Instructions for fixing the remainder are given below.

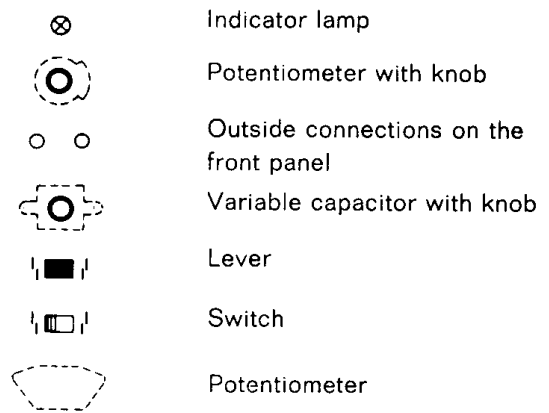
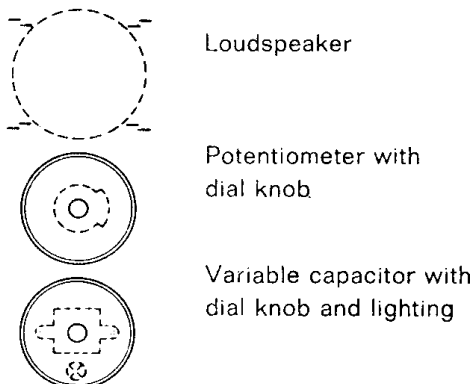
Front cards and circuit cards.

As in the EE 1003 there is a combination of front cards and over-lays. In table 1 you find which overlay and front card you need for each experiment.

Circuit	Frontcard	Overlay
A 4	E	—
A 5	E	—
B 4	F	—
D 10	F	10
D 11	E	9
E 8	D	—
E 9	D	12
E 10	F	11
E 11	E	14
E 12	F	13

Table 1

The positions for fixing the parts that are mounted on the front panel is given in table 2.



The circuit cards should be placed on the mounting plate so that one row of holes each side and two rows of holes below remain uncovered (fig. 1, page 1).

Potentiometer (fig. 2).

- Single:

Push two hairpin springs through the front panel from the outside and put large coil springs over them. Take the potentiometer (40) and put the extension shaft (42) onto it. Place the potentiometer with its mounting holes over the two springs and fix it with two pieces of wire (fig. 2 b).
- Double (circuit E12) (fig. 3).

Take the two potentiometers (40) and put the extension shafts (42) onto them. Take the two threaded rods (54) and put a nut (33) onto one end of each. Put on the two threaded rods in succession, a potentiometer with spindle, a 25 mm distance bush (55), the other potentiometer with spindle, a 8 mm distance bush (56). Fasten the two potentiometers with two square nuts (33). Slide two washers (35) over the threaded rods. Push the two rods and the spindle through the front panel from the inside. Slide two more washers over the threaded rods and fix the assembly with two nuts (33). Mount a knob (25) on the spindle.

Transformers (fig. 4).

The blue coloured driver transformer (52) as well as the yellow coloured output transformer (51) are mounted in the same way. The connections 2, 3, 5 and 8 are connected to mounting springs on the mounting plate. A small coil spring is pushed on the connections 1, 4, 6 and 7 with which a wire or a component can be attached (fig. 5). Take care that you do not confuse the driver transformer (blue) and the output transformer (yellow).

On the circuit card the upper part of the driver transformer is printed in black to indicate how it differs from the output transformer.

Switch (fig. 6).

The switch (53) is mounted on the front panel with two hairpin springs and two large coil springs.

CIRCUIT DESCRIPTIONS AND DATA

A ELECTRO-ACOUSTICS.

A4 Audio amplifier with single-ended push-pull.

In the first stage of this amplifier we find the volume control R1, followed by a preamplifier, transistor T1. Just after the preamplifier is a tone control for the low notes R6, R7, R8, C4 and C5, and for the high notes R11, C6 and C7.

The last stage of this amplifier is a single-ended push-pull output stage. The driver transformer has two secondary windings. The first (7 - 8) drives the transistor T4, the second (5 - 6) the transistor T5. The currents through these windings are in antiphase. This means that when the base of T4 is negative with respect to the emitter, the base of T5 is positive with respect to the emitter and vice versa.

A current flows through these transistors only when the base is negative. This means that the transistors conduct the current in turn, T4 from the positive of the battery via the loudspeaker to the shunt of the battery and T5 from the shunt of the battery via the loudspeaker to the negative of the battery (fig. 7).

The impedance of the loudspeaker can be from 15 to 150 Ohm. A second (parallel) loudspeaker can be connected at an external output. The impedance of this loudspeaker can also be from 15 to 150 ohms.

A5 Audio amplifier with push-pull output.

This amplifier also has separate high and low note control, just after the preamplifier stage. The high notes are controlled by R7, the low notes by R4. Transistor T2 is part of the tone-control system. The signal is amplified by T3. The collector of this transistor incorporates a driver transformer, which passes the signal on in antiphase to T4 and T5. The amplified signal comes via the collectors of T4 and T5 to the primary windings of the output transformer. These primary windings are wired in the same way as the secondary windings of the driver transformer. The collector currents of T4 and T5 are also in antiphase. The

currents in the secondary winding of the output transformer give an A.C. Voltage that has the same shape as the input signal (fig. 8). The advantage of this circuit is that hardly any current flows through T4 and T5, when there is no input signal. This results in low battery consumption. The loudspeaker (13) is connected to the primary windings of the output transformer. On the secondary side, an external loudspeaker with an impedance of 5 Ohm can be connected. You can then use one or other of the loudspeakers by means of the switch.

B COMMUNICATION

B4 Transmitter and receiver for magnetic waves.

This circuit has two parts, which are mounted here on one mounting plate. They can also be mounted separately.

The transmitter (A) amplifies the signal that comes e.g. from a gramophone. This audio-frequency signal is amplified and fed to the loop. This loop is a long wire that is put round the room with the beginning and end connected to the output of the transmitter. This wire gives rise to a magnetic field that varies with the applied signal (fig. 9). The receiver (B) can receive this magnetic field via the choke (8) which is connected to the receiver with a long wire (see B2 of the EE 1003). When this coil comes near the loop, the magnetic field causes a Voltage in the coil. This A.C. Voltage is amplified and fed to the loudspeaker. In this way, the signal from the pick-up gets to the loudspeaker via a magnetic field. The sound is stronger, the closer the coil is to the wire.

D ELECTRONIC SIGNALLING.

D10 Heartbeat indicator.

In this experiment a lamp and an LDR are connected to the mounting panel via long wires (fig. 10). This combination is held on the finger by a piece of medical tape (fig. 11). The amount of light falling on the LDR through the finger varies due to the surge of blood, each time the heart beats.

This variation of light causes a current impulse in the LDR. This impulse is amplified via the transistors T1 and T2. This amplified pulse opens the transistor T3, and T4 passes current for a moment. This causes the multivibrator (transistors T4 and T5) to work and the loudspeaker makes a sound. In this way the heartbeat is heard as a series of pips. This experiment is done best in the

dark and it takes some time before the circuit becomes stable.

D11 Police Siren.

The first multivibrator (transistors T1 and T2) produces a square wave voltage. This square wave voltage is fed to the second multivibrator (T4 and T5) via T3. When the potentiometer R13 is at maximum, the frequency of the second multivibrator is not affected. When R13 is reduced, the frequency of this multivibrator is higher, when T3 is conducting. Thus we have a two-tone signal. The frequency difference between these two tones can be varied by the potentiometer R13. The rhythm is varied by the potentiometer R4 and the frequency of the second multivibrator is varied by R19.

E ELECTRIC MEASURING AND CONTROL.

E8 Electronic counter.

When we push the push-button S2 for a moment, the electrolytic capacitor C2 is charged via diode D1 with a Voltage of 150 mV. With the next push on the push-button, C2 is charged again. The Voltage on C2 and thus on the base of T2 rises step by step every time we push the button.

Depending on the setting of the potentiometer R8 T2 will conduct after a certain number of pushes on the push-button. A negative pulse is fed to the base of T4, via C3 which switches the flip-flop circuit (T4 and T5) and the lamp starts burning. The circuit is reset with the switch S3a, S3b.

E9 Voltmeter.

The Voltage that has to be measured is fed to the input of this D.C. Voltage amplifier. The amplification of this circuit is very high. When the potentiometer is turned the lamp goes out at a certain point. We have now measured the Voltage and its value can be read on the dial. Voltages of 0.6 up to 35 V D.C. can be measured.

E10 Measuring bridge.

The operation of this measuring bridge is the same as E7 from the EE 1003, in principle. Transistor T1, together with the output transformer forms a Hartley-oscillator, which gives a frequency of about 1,000 Hz. This signal is fed to a bridge in which the driver transformer is employed. From this driver transformer the signal is fed to the loudspeaker via an amplifier. By adjusting the potentiometer R16 a minimum sound level can be found. At that moment the resistance ratio of the

two Voltage dividers is equal and we can read the ratio between the unknown impedance ZX and the known impedance ZS on the dial. See also page 31 of the instruction book EE 1003.

E11 Time switch.

When the push-button S1 of this circuit is operated, the lamp goes off and after a prearranged time comes on again. This circuit has two ranges: S2 open, 3.5 to 20 seconds; S2 closed, 18 to 145 seconds.

The circuit consists of a Schmidt trigger followed by a multivibrator that comes into its starting position automatically, and a Hartley-oscillator.

In the starting position T2 is conducting and the lamp burns. The transistor T3 conducts, T5 has no Voltage on the base and the oscillator does not oscillate.

When the push-button is pushed for a moment, T1 conducts, T2 stops conducting and the lamp goes off.

A pulse is given to the base of T3 via the capacitors C4 and C5, which closes T3 and T4 conducts. The multivibrator (T3 and T4) feeds a Voltage to the base of T5 for a short period. This causes the oscillator to work for a short time and the loudspeaker gives a pip. Transistor T1 remains conducting till the capacitors C1 or C1, C2 and C3 are discharged and the lamp goes on. At that moment the base of T4 gets a short pulse and the loudspeaker gives another pip.

E12 Tone generator.

In this circuit you will find a Wienbridge (see B1 from the EE 1003) of which the feed-back is controlled by a lamp. When the lamp starts burning, the resistance gets higher. The amplification will adjust itself at a certain level. In this case it is 3 times.

The signal is taken from the potentiometer R15 and amplified by the transistors T4 and T5. The frequency is varied with the potentiometers R2 and R3 (special construction, fig. 3).

The range of this tone generator is from 100 to 1,200 Hz and from 1,200 to 14,000 Hz. The range can be selected with the switch S2a - S2b.

This tone generator can be connected to another amplifier, via C10.

Der Zusatzkasten EE 1004 wird zusammen mit dem Grundkasten EE 1003 benutzt. Es können folgende Modelle gebaut werden:

- A 4 Niederfrequenzverstärker
- A 5 Gegentaktverstärker
- B 4 Induktiver Sender und Empfänger
- D 10 Herzschlag-Indikator
- D 11 Polizeisirene
- E 8 Impulszähler
- E 9 Voltmeter
- E 10 Meßinstrument
- E 11 Optischer Zeitschalter
- E 12 Niederfrequenz-Tongenerator

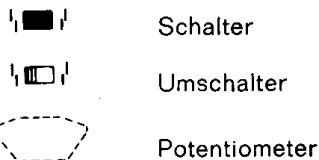
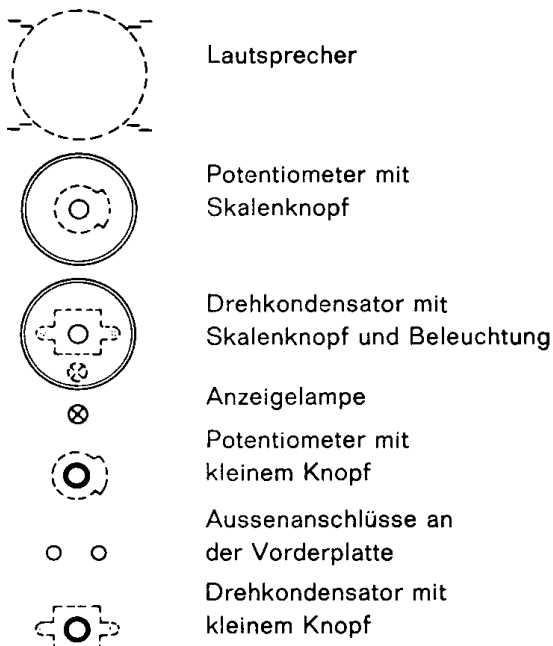
FRONTKARTE UND BESTÜCKUNGSKARTE

Wie im EE 1003 werden auch hier Frontkarten und Blenden kombiniert. Aus Aufstellung 1 ersieht Du, welche Blenden und Frontkarten bei den verschiedenen Experimenten verwendet werden.

Gerät	Frontkarte	Blende
A 4	E	—
A 5	E	—
B 4	F	—
D 10	F	10
D 11	E	9
E 8	D	—
E 9	D	12
E 10	F	11
E 11	E	14
E 12	F	13

Aufstellung 1

Wo die Einzelteile in der Vorderplatte eingebaut werden, zeigt Aufstellung 2.



Die Bestückungskarten sind so groß, daß nur links und rechts je eine und unten zwei Lochreihen unbedeckt bleiben (Abb. 1, S. 1).

Potentiometer (Abb. 2)

1. Einzelmontierung

Stecke 2 Haarnadelfedern von außen durch die Vorderplatte und schiebe 2 Klemmfedern darüber. Auf das Potentiometer (40) steckst Du erst die Verlängerungsachse (42), dann schiebst Du es mit den Befestigungslöchern über die beiden Federn und setzt es mit 2 Drahtstücken fest (Abb. 2 b).

2. Doppelmontierung (Schaltung E 12, Abb. 3)

Stecke auf beide Potentiometer (40) je eine Verlängerungsachse (42). Als nächstes schraube auf beide Gewindestangen (54) je eine Mutter (33). Dann schiebe nacheinander auf beide Gewindestangen vorsichtig folgende Teile: ein Potentiometer mit Verlängerungsachse, Abstandsstücke 25 mm (55), das zweite Potentiometer mit Verlängerungsachse, Abstandsstücke 8 mm (56). Schraube beide Potentiometer mit zwei Muttern (33) fest und lege noch je eine Unterlegscheibe (35) auf die Gewindestangen. Stecke diese Einheit mit der Verlängerungsachse und den beiden Gewindestangen von innen durch die Vorderplatte. Schiebe noch einmal von außen je eine Unterlegscheibe (35) auf die Gewindestangen und schraube sie mit zwei Muttern (33) fest (Abb. 3 b). Auf der Verlängerungsachse befestigst Du dann noch den Knopf (25).

Transformatoren

Die Befestigung sowohl des blauen Treiber-Transformators (52) als auch des gelben Ausgangs-Transformators (51) ist gleich. Die Anschlüsse 2, 3, 5 und 8 klemmst Du in Haarnadelfedern, die auf der Grundplatte sitzen. Auf die Anschlüsse 1, 4, 6 und 7 werden kleine Spiralfedern gesteckt, mit denen Du die Drähte oder andere Einzelteile befestigst (Abb. 5).

Achtung!

Du darfst nicht den blauen Teiber-Transformator (Bestückungskarte: schwarzes Feld) mit dem gel-

ben Ausgangs-Transformator (Bestückungskarte: weißes Feld) verwechseln.

Umschalter (Abb. 6)

Der Umschalter (53) wird mit 2 Haarnadelfedern und 2 Klemmfedern an der Vorderplatte befestigt.

SCHALTBESCHREIBUNGEN

A ELEKTRO-AKUSTIK

A4 Niederfrequenzverstärker

In der ersten Stufe dieses Verstärkers liegt vor dem Vorverstärker mit dem Transistor T1 die Lautstärkeregelung R1. Dem Vorverstärker folgt die Klangregelstufe für Bässe mit R6, R7, R8, C4 und C5 und für Höhen mit R11, C6 und C7.

Die letzte Stufe dieses Verstärkers ist als einfache Gegentakt-Ausgangsstufe ausgelegt.

Der Treiber-Transformator hat 2 Sekundär-Wicklungen. Die erste (7-8) treibt den Transistor T4 und die zweite (5-6) den Transistor T5. Die Ströme fließen gegenphasig durch die Wicklungen. So ist die Basis gegenüber des Emitters von T4 negativ, wenn die Basis von T5 (im Vergleich zum Emitter) positiv angesteuert wird und umgekehrt. Aber nur, wenn die Basis negativ angesteuert wird, fließt ein Strom durch die Transistoren. Dadurch fließt der Strom immer nur durch einen Transistor, und zwar bei T4 vom Pluspol der Batterie durch den Lautsprecher zu der Mittelanzapfung und bei T5 von der Mittelanzapfung über den Lautsprecher zum Minuspol der Batterie (Abb. 7).

Die Impedanz des Lautsprechers kann zwischen 15 und 150 Ohm betragen. Du kannst hier einen Zweitlautsprecher, dessen Impedanz auch zwischen 15 und 150 Ohm liegen muß, parallel anschließen.

A5 Gegentaktverstärker

Auch dieser Verstärker besitzt eine getrennte Höhen- und Tiefen-Regelung hinter der Vorverstärkerstufe. Die Höhen werden durch R7 und die Bässe durch R4 geregelt. Der Transistor T2 ist ein Teil der Klangregelstufe. Danach wird das Signal weiter durch T3 verstärkt, an dessen Kollektor der Treiber-Transformator liegt, der die Ströme in Gegenphase zu T4 und T5 leitet. Die verstärkten Ströme an den Kollektoren von T4 und T5 fließen durch die Primär-Wicklungen des Ausgangs-Transformators. Diese Primär-Wicklungen sind so wie die Sekundär-Wicklungen des Treiber-Transformators geschaltet, weil die Kollektorströme von T4 und T5 auch in Gegenphase fließen. Die Kurven-

form der Spannung, die an der Sekundär-Wicklung des Ausgangs-Transformators steht, entspricht der des Eingangssignals (Abb. 8). Der Vorteil dieser Schaltung ist, daß kein Strom durch T4 und T5 fließt, solange sie nicht durch ein Signal angesteuert werden. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der Batterien erheblich.

An den Primär-Wicklungen des Ausgangs-Transformators liegt der Lautsprecher (13). Auf der Sekundärseite kann ein weiterer Lautsprecher von 5 Ohm Impedanz angeschlossen werden.

Durch den Umschalter bestimmst Du, welchen Du hören willst.

B FERNMELDEWESEN

B4 Induktiver Sender und Empfänger

Dieses Modell besteht aus 2 Teilen, die hier auf einer Grundplatte aufgebaut sind. Sie können aber auch getrennt verwendet werden.

Der Sender (A) verstärkt das Signal, z.B. eines Plattenspielers. Das verstärkte Niederfrequenzsignal wird in die Drahtschleife eingespeist, die als langer Draht im Zimmer verlegt wird und dessen Enden an den Ausgang des Senders angeschlossen werden. Um diesen Draht baut sich ein magnetisches Feld auf, dessen Stärke im Rhythmus des NF-Signals schwankt (Abb. 9). Der Empfänger (B) spricht auf diese magnetischen Wellen an.

Verbinde die Drosselspule (8) mit langen Drähten mit dem Empfänger (s. B2 aus EE 1003). In der Nähe der Drahtschleife induziert das magnetische Feld in der Drosselspule eine Spannung. Diese Wechselspannung wird verstärkt und vom Lautsprecher wiedergegeben. So erreicht der Ton vom Plattenspieler über ein magnetisches Feld den Lautsprecher. Er wird lauter, wenn Du die Spule dichter an die Drahtschleife hältst.

C ELEKTRONISCHE SIGNALANLAGEN

D10 Herzschlag-Indikator

Bei diesem Gerät werden eine Lampe und der LDR mit langen Drähten mit der Grundplatte verbunden. Die Lampe und den LDR klebst Du mit einem Pflaster an Deinen Finger (Abb. 11). Die Lichtstärke der Lampe, die durch den Finger auf den LDR trifft, wird durch die Blutzirkulation, hervorgerufen durch die Herzschläge, beeinflusst. Die Lichtstärkeschwankungen erzeugen im LDR Stromimpulse. Diese verstärken die Transistoren T1 und T2 soweit, bis sich T3 einen Augenblick öffnet. In dieser Zeit erhält T4 kurz Strom und kann zusammen mit T5 als Multivibrator arbeiten. Den

von T4 und T5 erzeugten Ton gibt der Lautsprecher wieder. Die kurzen Töne erfolgen also genau im Rhythmus Deines Herzschlags. Dieses Experiment führst Du am besten im Dunkeln aus, und Du brauchst etwas Geduld, bis Du alles genau eingestellt hast.

D11 Polizeisirene

Der erste Multivibrator mit den Transistoren T1 und T2 erzeugt eine Rechteckspannung, die über T3 zum zweiten Multivibrator mit T4 und T5 geleitet wird. Ist das Potentiometer R13 voll aufgedreht, wird die Frequenz des zweiten Multivibrators nicht beeinflusst. Regelst Du R13 aber etwas herunter, erhöht sich die Frequenz des Multivibrators, wenn T3 geöffnet ist. So entsteht ein Zwei-Tonsignal, dessen Frequenz-Unterschied durch das Potentiometer R13 eingestellt werden kann. Den Rhythmus des Tonwechsels kannst Du mit dem Potentiometer R4 beeinflussen. Die Frequenz des zweiten Multivibrators läßt sich durch R19 verändern.

E ELEKTRONISCHES MESSEN UND KONTROLLIEREN

E8 Impulszähler

Sobald der Kontakt S2 geschlossen ist, lädt sich der Elektrolyt-Kondensator C2 über C1 und die Diode D1 auf. Je häufiger Du den Knopf S2 drückst, um so größer wird die Spannung an C2. C1 lädt sich nicht so schnell wie C2 auf. Hast Du den Knopf losgelassen, kann die Spannung von C2 nicht nach C1 zurückfließen, weil die Diode D1 in dieser Richtung sperrt.

Gleichzeitig mit der Aufladung von C2 erhält die Basis von T1 eine positive Spannung. Diese ist gegenüber dem Emitter positiver, und der Transistor T1 wird leitend.

Die positive Spannung von C2 steht auch an der Basis von T2. Erreicht die Spannung einen bestimmten Wert, wird T2 leitend. Diesen Wert kannst Du mit dem Potentiometer R8 einstellen, denn die Basisspannungen von T2 und T3 müssen in einem bestimmten Verhältnis sein, damit sich T2 öffnet. Wenn T2 leitend geworden ist, gelangt ein kurzer Impuls über C3 an die Basis von T4. Der Flipp-Flopp (T4 und T5) beginnt zu arbeiten, und die Lampe leuchtet.

Mit dem Schalter S3a-S3b schaltet Du den Flipp-Flopp wieder aus.

E9 Voltmeter

Die zu messende Spannung wird an den Eingang dieses Gleichstrom-Verstärkers gelegt. Sein Verstärkungsgrad ist sehr hoch. Drehst Du am Poten-

tiometer, geht die Lampe bei einer bestimmten Stellung aus, und in dem Augenblick ist die Spannung gemessen. Sie kann von der Skala abgelesen werden. Das Voltmeter mißt Gleichspannungen zwischen 0,6 und 35 V.

E10 Meßinstrument

Diese Meßbrücke arbeitet im Prinzip genauso wie die Schaltung E7 aus EE 1003.

Der Transistor T1 und der Ausgangstransformator bilden einen Hardly-Oszillator und erzeugen eine Frequenz von ca. 1000 Hz. Dieses Signal wird zu einer Brückenschaltung geleitet, in der sich der Treiber-Transformator befindet. Von diesem Treiber-Transformator gelangt das Signal über einen Verstärker zum Lautsprecher. Durch Drehen des Potentiometers R16 kann ein Lautstärke-Minimum eingestellt werden. In dieser Stellung ist das Widerstandsverhältnis der beiden Spannungsteiler gleich, und Du kannst das Verhältnis zwischen dem unbekanntem Teil ZX und dem bekannten Teil ZS von der Skala ablesen. Lies hierzu auch bitte Seite 31 des Anleitungsbuches EE 1003.

E11 Optischer Zeitschalter

Durch einen Tastendruck auf S1 geht die Lampe dieses Zeitschalters aus und nach einer bestimmten Zeit wieder an. Für die Ausschaltdauer gibt es zwei Einstellbereiche: S2 geöffnet = 3,5 bis 20 sek; S2 geschlossen = 18 bis 145 sek.

Das Gerät besteht aus einem Schmidt-Trigger, dem ein Multivibrator nachgeschaltet ist, der sich automatisch in Start-Position bringt, und einem Hardly-Oszillator. In Start-Position ist T2 leitend, so daß die Lampe brennt. Weil gleichzeitig der Transistor T3 geöffnet ist, bekommt T5 keine Basis-Spannung, und der Oszillator schwingt nicht. Drückst Du den Knopf, wird T1 leitend, T2 sperrt, und die Lampe geht aus.

Im selben Augenblick fließt über die Kondensatoren C4 und C5 ein Impuls zur Basis von T3. Dadurch sperrt T3 und T4 wird leitend. Der Multivibrator mit den Transistoren T3 und T4 läßt für einen kurzen Moment eine Spannung an die Basis von T5. Während der kurzen Zeit, in der der Oszillator arbeitet, strahlt der Lautsprecher einen Ton aus. Der Transistor T1 bleibt solange geöffnet, bis die Kondensatoren C1 oder C1, C2 und C3 entladen sind. Dann leuchtet die Lampe wieder auf. Zur selben Zeit bekommt die Basis von T4 wieder einen kurzen Impuls und der Lautsprecher strahlt noch einmal einen Ton aus.

E12 Niederfrequenz-Tongenerator

In dieser Schaltung ist eine Wien-Brücke (siehe

B1 aus EE 1003) eingebaut, deren Rückkopplung über die Lampe erfolgt. Wenn die Lampe brennt, wird der Widerstand höher. Die Verstärkung stellt sich dann automatisch auf einen bestimmten Wert ein, in diesem Falle dreimal. Das Signal wird vom Potentiometer R15 abgenommen und durch die Transistoren T4 und T5 verstärkt. Die Frequenz

kann durch die Potentiometer R2 und R3 (Aufbau siehe Abb. 3) geändert werden. Der Bereich dieses Tongenerators — einstellbar durch den Umschalter S2a/S2b — liegt zwischen 100 und 1.200 und zwischen 1.200 und 14.000 Hz. Der Tongenerator kann auch über C10 an einen anderen Verstärker angeschlossen werden.

Deze aanvullingsdoos EE 1004 wordt gebruikt samen met de basisdoos EE 1003 en geeft dan de mogelijkheid tot het bouwen van de volgende schakelingen:

- A 4 Grammofoon-versterker met serie balans uitgang
- A 5 Grammofoon-versterker met balansuitgang
- B 4 Zender en ontvanger voor magnetische golven
- D 10 Hartslag-indicator
- D 11 Politie-sirene
- E 8 Electronische teller
- E 9 Voltmeter
- E 10 Meetbrug
- E 11 Tijdschakelaar
- E 12 Toongenerator van 100 tot 14.000 Hz

BEVESTIGING VAN DE DIVERSE ONDERDELEN.
De bevestiging van de meeste onderdelen is reeds beschreven in het instructieboek van de EE 1003. Hierna volgt de beschrijving van de bevestiging van de onderdelen die niet in de EE 1003 voorkomen.

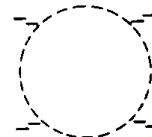
Frontkaart en montagekaart.

Zoals ook in de EE 1003 hoort bij elke montagekaart een bepaalde frontkaart. Zie hiervoor tabel 1.

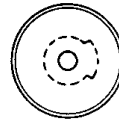
Schema	Frontkaart	Overlegstr.
A 4	E	—
A 5	E	—
B 4	F	—
D 10	F	10
D 11	E	9
E 8	D	—
E 9	D	12
E 10	F	11
E 11	E	14
E 12	F	13

Tabel 1

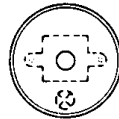
Voor de plaatsing van de onderdelen op de voorplaat zie tabel 2 (pag. 1 B).



Luidspreker



Potentiometer met grote knop



Variabele condensator met grote knop en schaalverlichting



Signaallamp



Potentiometer met kleine knop



Contactveren op voorpaneel



Variabele condensator met kleine knop



Druktoets



Schuifschakelaar



Trimpotentiometer

De montagekaarten moeten zo worden geplaatst dat links en rechts op de montageplaat een rij gaten en op de achterkant twee rijen gaten openblijven (fig. 1, pag. 1).

De trimpotentiometer (fig. 2).

1. Enkelvoudig. Steek de as (42) met het kruisvormige uiteinde door de potentiometer (40), steek het geheel door het gat in de voorplaat, waarlangs aan twee zijden reeds montageveren zijn aangebracht. Druk de potentiometer met de twee bevestigingsgaten over deze veren. Steek door de haarspeldveren een stuk draad om de potentiometer vast te houden (fig. 2 b).
2. Dubbel, zoals in schema E 12 (fig. 3). Neem de twee potentiometers (40) en steek hierin de twee asjes 42. Zorg er voor dat de twee potentiometers in dezelfde stand staan. Neem de twee draadeinden (54) en draai op een eind

van elk een moer (33). Schuif op de twee draadeinden achtereenvolgens, een potentiometer met as, twee afstandsbusen van 25 mm (55), de andere potentiometer met as, twee afstandsbusen van 8 mm (56). Zet de twee potentiometers met twee moeren (33) vast. Schuif twee sluitringen (35) op de draadeinden. Steek de twee draadeinden en de as door de voorplaat. Schuif nog twee sluitringen op de draadeinden en zet ze vast met twee moeren (33). Monteer op de as een knop (25).

De transformatoren (fig. 4).

Zowel de stuurtransformator "driver" (52) met de blauw gekleurde wikkeling als de uitgangstransformator "output" (51) met de geel gekleurde wikkeling worden op dezelfde manier gemonteerd. De uitlopers 2, 3, 5 en 8 worden in de klemveren op het montagepaneel vastgezet.

Op de uitlopers 1, 4, 6 en 7 wordt een cilinderveer geschoven waarmee de aansluitdraad wordt vastgezet (fig. 5).

Op de schemakaart is het bovenzvlak van de stuurtransformator (blauw) zwart gemaakt om het verschil aan te geven met de uitgangstransformator (geel).

De schakelaar (fig. 6).

De schakelaar (53) wordt met behulp van twee haarspeldveren en twee tonveren vastgezet.

SCHEMABESCHRIJVING EN GEGEVENS.

A. ELEKTRO-AKOESTIEK.

A4 Grammofoon-versterker met serie balansuitgang.

In deze versterker vinden we aan de ingang de volumeregelaar R1 gevolgd door een voorversterker met de transistor T1. Direct na de voorversterker volgt een toonregeling voor lage tonen R6, R7, R8, C4 en C5 en voor hoge tonen R11, C6 en C7.

De laatste trap van deze versterker is een serie balansuitgangstrap. De stuurtransformator heeft twee secundaire wikkelingen. De eerste (7-8) stuurt de transistor T4, de tweede (5-6) de transistor T5. De spanningen over deze wikkelingen zijn in tegenfase. Dit betekent dat wanneer de basis van T4 negatief is t.o.v. de emitter die van T5 positief is t.o.v. de emitter en omgekeerd. Er vloeit alleen maar stroom door deze transistors wanneer de basis negatief is. Dit betekent dat de transistors beurtelings de stroom geleiden, T4 van de plus van de batterij via de luidspreker naar de aftakking van de batterij en T5 van het midden

van de batterij via de luidspreker naar de min van de batterij (fig. 7).

De impedantie van de luidspreker kan 15 tot 150 Ohm bedragen. Aan een uitwendige aansluiting kan eventueel een tweede luidspreker parallel worden aangesloten. Ook hiervan moet de impedantie tussen 15 Ohm en 150 Ohm liggen.

A5 Grammofoonversterker met balansuitgang.

Ook deze versterker heeft een gescheiden hoge en lage tonenregeling. Deze bevindt zich achter de voorversterkertrap. De hoge tonen worden door R7 en de lage tonen door R4 geregeld. Transistor T2 maakt deel uit van de toonregelschakeling. Verder wordt het signaal versterkt door T3. In de collector van deze transistor is een stuurtrafo opgenomen, die het signaal in tegenfase aan T4 en T5 toevoert. Het versterkte signaal komt via de collectors van T4 en T5 aan de primaire wikkelingen van de uitgangstransformator terecht. Deze primaire wikkelingen zijn op dezelfde wijze geschakeld als de secundaire wikkelingen van de stuurtransformator. De collectorstromen van T4 en T5 zijn ook in tegenfase. De spanning op de secundaire wikkeling van de uitgangstransformator geeft dus een spanning die gelijkvormig is aan het ingangssignaal (fig. 8). Het voordeel van dit soort schakelingen (A4 - A5) is, dat er bijna geen stroom door T4 en T5 vloeit als er geen ingangssignaal is. Dit geeft een besparing in het batterijverbruik. Aan de primaire kant van de uitgangstransformator wordt de luidspreker (13) aangesloten. Aan de secundaire kant kan een externe luidspreker met een impedantie van 5 of meer Ohm worden aangesloten. Keuzemogelijkheid door de schakelaar.

B. COMMUNICATIE.

B4 Zender en ontvanger voor magnetisch veld.

Dit apparaat bestaat uit twee gedeelten die hier op een montageplaat zijn gemonteerd. Deze delen zouden ook afzonderlijk kunnen worden gebouwd. De zender (A) versterkt het signaal dat b.v. van een grammofoon aan de ingang wordt toegevoerd. Dit versterkte laag-frequent signaal wordt aan een ringleiding toegevoerd. Deze ringleiding is een lange draad die door de kamer wordt gelegd en waarvan het begin en het eind aan de uitgang worden aangesloten. Rond deze draad ontstaat een met het toegevoerde signaal variërend magnetisch veld (fig. 9).

De ontvanger (B) kan dit wisselend magnetisch veld ontvangen. De smoorspoel (8) wordt via een lange draad (zie B2 van de EE 1003) aan de ont-

vanger aangesloten. Wanneer deze spoel in de buurt van de ringleiding wordt gehouden wekt het veld van de ringleiding een wisselspanning op in de spoel. Deze wisselspanning wordt versterkt en aan de luidspreker toegevoegd. Zodoende wordt het geluid van de pick-up via een magnetisch veld in de luidspreker hoorbaar.

Het geluid wordt sterker naarmate de spoel dichter bij de draad gehouden wordt.

C. ELEKTRONISCHE SIGNALERING.

D10 Hartslag-indicator.

Bij dit experiment worden een lampje en een LDR via lange draden aan het montage-paneel aangesloten (fig. 10). Plak het lampje en de LDR met een pleister aan een vinger (fig. 11). Door de hartslag (bloedstuwung) varieert het licht dat van het lampje door het lichaam op de LDR valt.

Deze lichtvariatie wekt in de LDR een stroompuls op. Deze puls wordt door de versterker met de transistors T1 en T2 versterkt. Deze versterkte puls zorgt ervoor dat de transistor T3 geleidend wordt, waardoor T4 even stroom trekt. Gedurende die tijd zal de multivibrator met T4 en T5 werken en zal de luidspreker een toon geven. Op deze manier wordt de hartslag hoorbaar als een reeks korte tonen. Dit experiment kan het beste in het donker worden uitgevoerd en het duurt enige tijd voordat de schakeling stabiel is.

D11 Politiesirene.

De toon, die deze sirene voortbrengt, wordt opgewekt door een multivibratorschakeling met de transistoren T4 en T5. De werking van een dergelijke schakeling is uitgelegd in het instructieboekje van de EE 1003. Het enige verschil met de multivibratorschakelingen, die we tot dusver hebben gezien, is gelegen in de uitgangstransformator die hier is gebruikt om de luidspreker aan de schakeling te verbinden. Dit heeft tot gevolg dat we met minder stroomverbruik dezelfde geluidsterkte kunnen krijgen.

De toonhoogte kan worden geregeld met R19, maar wordt ook beïnvloed door de grootte van de spanning, die aan de basis van de transistoren wordt toegevoerd via de loper van R13. De spanning aan R13 springt voortdurend op en neer waardoor een variërende toon wordt geproduceerd. De grootte van de variatie kan met R13 worden geregeld.

Dat de grootte van de spanning over R13 op en neer springt komt doordat de collectorstroom van T3 die voor een deel hier door vloeit steeds varieert door de werking van een multivibrator met T1 en T2, die met de basis van T3 is gekoppeld.

Deze multivibrator is in principe gelijk aan degene die de toon geeft maar door grotere waarden van weerstanden en condensatoren is de "toon" zo laag geworden, dat we hem niet kunnen horen. De laagste frequentie, die nog hoorbaar is, ligt ongeveer bij 25 per/seconde. Het tempo van deze multivibrator ligt ongeveer bij 1 per/seconde. Dit lijkt sterk op de knipperlichtschakelingen, die we uit de EE 1003 kennen. Het tempo kan worden veranderd d.m.v. R4. We kunnen de werking van deze langzame multivibrator dus alleen horen doordat hij de toonhoogte van de andere multivibrator beïnvloedt.

E. MEET- EN REGELTECHNIEK.

E8 Elektronische teller.

Wanneer we de druktoets S2 even indrukken wordt de elektrolytische condensator C2 via de diode D1 en C1 opgeladen met een spanning van 150 mV. Bij de volgende tik op de druktoets wordt C2 weer iets verder opgeladen. De spanning op C2 en dus op de basis van T2 zal trapsgewijs toenemen bij elke tik op de druktoets.

De stand van R7 bepaalt de spanning op de basis T3 en dus ook van de emitters van T2 en T3. T2 gaat pas geleiden als zijn basisspanning hoger wordt dan de emitterspanning en dus als C2 opgeladen is tot een hogere spanning dan deze emitters. Daarom bepaalt de stand van R7 het aantal laadstoten, dat nodig is om T2 geleidend te maken. Via C3 komt er dan een negatieve puls op de basis van T4 waardoor de flip-flop met de transistors T4 en T5 omschakelt en de lamp gaat branden.

Met de schakelaar S3A - S3B wordt de schakeling in zijn uitgangstoestand teruggebracht.

E9 Voltmeter.

De te meten spanning wordt via een spanningsdeler aangesloten op de ingang van een gelijkspanningsversterker. De versterking van deze versterker is zeer hoog. Wanneer er aan de potentiometer wordt gedraaid gaat op een zeker moment de lamp uit. Op dat moment heeft de basisspanning van T1 een bepaalde vaste waarde bereikt. Welke stand de potentiometer R1 moet hebben om deze vaste waarde te bereiken hangt af van de grootte van de aangelegde spanning. De schaal van de potentiometer geeft deze waarde aan. Het meetbereik van deze voltmeter is van 0,6 tot 35 Volt gelijkspanning.

E10 Meetbrug.

De werking van de meetbrug is in principe gelijk

aan die van E7 uit de EE 1003. T1 vormt samen met de uitgangstransformator een Hartley-oscillator, welke een frequentie van ongeveer 1000 Hz opwekt. Dit signaal wordt toegevoerd aan de brugschakeling. Het signaal wordt van de brugschakeling afgenomen via de drivertrafo en doorgegeven naar de versterker, die de energie levert nodig om het signaal van 1000 Hz d.m.v. de luidspreker hoorbaar te maken. Wanneer de geluidsterkte door het variëren van R16 minimaal wordt, is de brug in evenwicht. De verhouding tussen de onbekende impedanties ZX en de bekende ZS kan op de schaal worden afgelezen. Zie verder pagina 31 van het boek bij de EE 1003.

E11 Tijdschakelaar.

Wanneer de druktoets S1 van deze schakeling wordt ingedrukt gaat de lamp uit, en na een bepaalde vooraf in te stellen tijd weer aan. Er kunnen twee bereiken worden ingesteld: S2 open, tijd 3,5 tot 20 seconden; S2 gesloten, tijd 18 tot 145 seconden. Deze schakeling bestaat uit een Schmidt-trigger oscillator gevolgd door een monostabiele flip-flop (zie blz. 22 en 23 van EE 1003 boek), die na een bepaalde tijd vanzelf in zijn uitgangstoestand terug komt en een Hartley-oscillator.

In de uitgangstoestand is T2 geleidend en brandt de lamp. De transistor T3 is geleidend, T5 heeft geen spanning op de basis en de oscillator oscilleert niet.

Wordt de druktoets even ingedrukt dan wordt T1 geleidend, T2 blokkeert en de lamp gaat uit. Via de condensators C4 en C5 komt er een puls op de

basis van T3 waardoor T3 blokkeert en T4 gedurende korte tijd geleidend wordt. Als T4 geleidt, krijgt de basis van T5 spanning. Dan gaat de schakeling oscilleren en geeft via de luidspreker even een toon. Transistor T1 blijft geleidend totdat de condensators C1 of C1, C2 en C3 ontladen zijn. Na dit ontladen gaat de lamp weer branden.

Op dit moment krijgt de basis van T4 een puls waardoor de oscillatorschakeling weer een korte toon geeft.

E12 Toongenerator.

Deze schakeling bestaat uit een brug van Wien (zie B1 uit de EE 1003). Een lampje maakt deel uit van het tegenkoppelingcircuit. De tegenkoppelfactor en dus de versterking van de hele schakeling hangt af van de weerstand van het lampje. Wanneer het lampje gaat branden wordt de weerstand hoger. De versterker zal zich dus op een bepaalde versterking instellen. In dit geval 3 x. Het signaal wordt van de potentiometer R15 afgenomen en via de transistors T4 en T5 versterkt naar de luidspreker gevoerd. De frequentie wordt gevarieerd met de potentiometers R2 en R3 (let op de speciale constructie; fig. 3). Het bereik van deze toongenerator is van 100 tot 1200 Hz en van 1200 tot 14.000 Hz. Het omschakelen gebeurt met de schakelaar S2A - S2B. Via C10 kan het signaal worden toegevoerd aan een apparaat of schakeling dat beproefd of gemeten moet worden. De maximale uitgangsspanning bedraagt ongeveer 0,15 V en is goed sinusvormig.

La boîte complémentaire EE 1004 doit être utilisée avec la boîte de base EE 1003. Elle permet de faire les montages expérimentaux suivants:

- A 4 Amplificateur audiofréquence avec étage de sortie push-pull "single-ended"**
- A 5 Amplificateur audiofréquence avec étage de sortie push-pull**
- B 4 Emetteur et Récepteur pour les ondes magnétiques**
- D 10 Indicateur de battements de coeur**
- D 11 Sirène de police**
- E 8 Compteur Electronique**
- E 9 Voltmètre**
- E 10 Pont de mesure**
- E 11 Minuterie**
- E 12 Générateur de signaux de 100 à 14.000 HERTZ.**

FIXATION DE COMPOSANTS

Le montage et la fixation de la plupart des pièces ont déjà été décrits dans le manuel d'instruction de la boîte EE 1003. Vous trouverez ci-après le mode de fixation des composants qui ne se trouvent pas dans la boîte EE 1003.

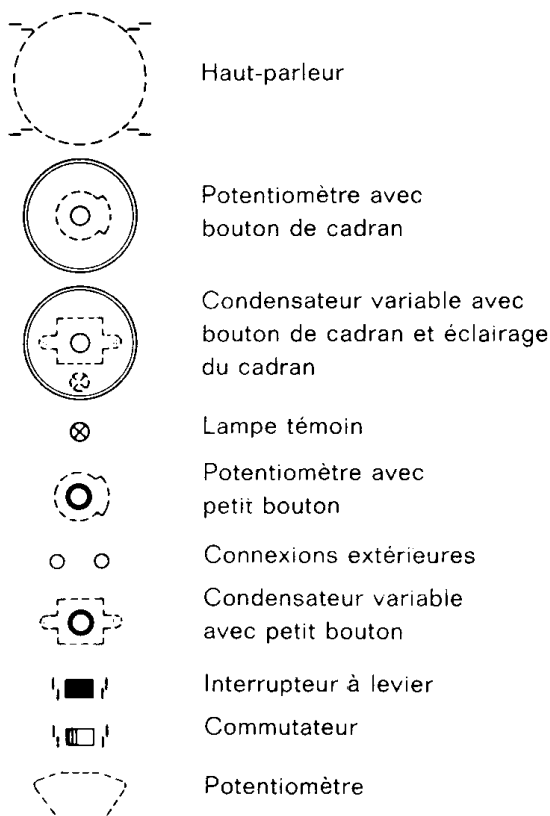
CARTES DECORATIVES ET CARTES SCHEMATIQUES DE MONTAGE

Comme dans la boîte EE 1003, il existe un assemblage de cartes décoratives et de cartes schématiques de montage. Le tableau 1 vous indique les cartes qui vous sont nécessaires pour chaque montage.

Circuit	Carte décorative	Cache
A 4	E	—
A 5	E	—
B 4	F	—
D 10	F	10
D 11	E	9
E 8	D	—
E 9	D	12
E 10	F	11
E 11	E	14
E 12	F	13

Tableau 1

Le tableau 2 (pag. 1B) indique les emplacements où l'on doit monter les pièces sur la plaque avant.



Les dimensions des deux cartes schématiques sont plus petites que celles de la plaque de montage; on les place de manière qu'il reste une rangée de trous à droite, et trois rangées de trous entre la carte et le bord avant de la plaque (fig. 1, pag. 1).

Potentiomètre (fig. 2).

1. Montage d'un potentiomètre (fig. 2).

Placer deux épingles à cheveux dans la plaque avant, en les enfonçant par devant, et, sur la partie qui ressort de l'autre côté de la plaque, enfiler deux gros ressorts coniques. Prenez le

potentiomètre (40) en y ajoutant l'axe de prolongement (42), et enfiler les deux trous de la plaquette sur les extrémités des deux épingles à cheveux. La fixation en est assurée par deux morceaux de fil. (fig. 2 b).

2. Montage de deux potentiomètres

(montage E12) (fig. 3).

Mettez les axes de prolongement (42) sur les deux potentiomètres (40). Prenez les deux tiges filetées (54) et placez un écrou à une des extrémités de chacune des tiges. Mettez successivement sur les deux tiges filetes: un potentiomètre avec axe, deux entretoises de 25 mm (55), l'autre potentiomètre avec son axe, deux entretoises de 8 mm (56). Bloquer les deux potentiomètres à l'aide de deux écrous (33). Glisser deux rondelles (35) sur les tiges filetées. Passer les deux tiges filetées et l'axe par la plaque arrière. Glisser encore deux rondelles sur les tiges filetées et bloquez les à l'aide de deux écrous (33). Montez un bouton (25) sur l'axe.

Transformateurs.

Le transformateur de commande (52) de couleur bleue et le transformateur de sortie (51) de couleur jaune sont montés de la même façon. Les fils 2, 3, 5 et 8 sont reliés aux ressorts de montage sur la plaque de montage (fig. 4). Enfiler un petit ressort cylindrique sur les fils 1, 4, 6 et 7 pour y permettre d'y attacher soit un fil, soit un composant (fig. 5). Prendre soin de ne pas confondre le transformateur de commande (bleu) avec le transformateur de sortie (jaune). Vous pouvez le vérifier dans la liste des composants et sur la carte de montage.

Commutateur (fig. 6).

Le commutateur (53) est monté sur la plaque avant avec deux ressorts en épingle à cheveux et deux ressorts coniques.

DESCRIPTION DES CIRCUITS ET CARACTERISTIQUES

A. ELECTROACOUSTIQUE

A4 Amplificateur audiofréquence avec étage de sortie push-pull "single-ended".

Dans cet amplificateur, nous voyons que le réglage du volume R1 est suivi d'un préamplificateur avec un transistor T1. A la suite du préamplificateur, il y a un réglage de tonalité pour les notes basses: R6, R7, R8, C4 et C5, et un autre pour les notes élevées: R11, C6 et C7.

Le dernier étage de cet amplificateur est constitué par un étage de sortie push-pull "single-ended". Le transformateur de commande comporte deux bobinages secondaires. Le premier (7-8) commande le transistor T4, et le second (5-6) le transistor T5. Dans ces bobinages, les courants sont en opposition de phase. Ce qui signifie que lorsque la base de T4 est négative à l'égard de l'émetteur, celle de T5 est positive à l'égard de l'émetteur et vice-versa. Un courant ne circule dans ces transistors que lorsque la base est négative. Cela veut dire que les transistors sont tour à tour conducteurs. T4 en partant du pôle positif de la batterie en traversant le haut-parleur en retournant vers le point commun de la batterie et T5 en allant du point commun de la batterie vers le pôle négatif de la batterie en traversant le haut-parleur (fig. 7). L'impédance du haut-parleur peut être comprise entre 15 et 150 Ohms. On peut cependant raccorder en parallèle un deuxième haut-parleur à une connexion extérieure, dont l'impédance doit également se situer entre 15 Ohms et 150 Ohms.

A5 Amplificateur audiofréquence avec étage de sortie push-pull.

Cet amplificateur comprend aussi un réglage de tonalité séparé pour les fréquences basses et hautes. Les aiguës sont réglés par R7 et les graves par R4. Le transistor T2 fait partie du circuit de tonalité. Puis, le signal est amplifié par T3. Dans le collecteur de ce transistor est intercalé un transformateur de commande qui applique le signal en phase opposée à T4 et T5. La tension amplifiée est transmise par les collecteurs de T4 et de T5 aux bobinages primaires du transformateur de sortie. Ces bobinages primaires sont séparés de la même façon que les bobinages secondaires du transformateur de commande. Les courants de collecteur de T4 et de T5 sont aussi en opposition de phase. La tension sur le bobinage secondaire du transformateur de sortie donne une tension alternative qui a la même forme que le signal d'entrée (fig. 8). L'intérêt de ce circuit est qu'il ne passe presque pas de courant dans T4 et T5, quand il n'y a pas de signal appliqué à l'entrée. Il en résulte une faible consommation de courant de la batterie.

Le haut-parleur (13) est branché aux bornes des bobinages primaires du transformateur de sortie. On peut connecter un haut-parleur extérieur d'une impédance de cinq ohms aux bornes du bobinage secondaire. On peut brancher l'un ou l'autre des haut-parleurs au moyen du commutateur.

B COMMUNICATIONS

B4 Emetteur et récepteur pour les champs magnétiques.

Ce montage comprend deux parties qui sont montées ici sur une plaque de montage. On peut aussi les utiliser séparément.

L'émetteur (A) amplifie le signal qui est donné par le tourne-disques. Ce signal audiofréquence est amplifié et alimente la boucle magnétique. Cette boucle est constituée par un fil de grande longueur qui fait le tour de la pièce et dont les deux extrémités sont reliées à la sortie de l'émetteur. Un champ magnétique prend naissance autour de ce fil et ce champ varie avec le signal qui est fourni (fig. 9). Le récepteur (B) peut recevoir ce champ magnétique. La bobine (8) est reliée au récepteur par un long fil (voir le montage B2 de la boîte EE 1003). Quand cette bobine est placée à proximité de la boucle, le champ magnétique donne naissance à une tension dans la bobine. Cette tension alternative est amplifiée et alimente le haut-parleur. C'est ainsi que le son du pick-up parvient au haut-parleur par l'intermédiaire de la boucle magnétique. Plus la bobine est près du fil, plus le son est fort.

D SIGNALISATION ELECTRIQUE

D10 Indicateur de battements de coeur

Dans ce montage expérimental, une lampe et une résistance L.D.R. sont reliées par de longs fils à la plaque de montage (fig. 10). Cet ensemble est placé sur le doigt et fixé à l'aide d'un morceau de sparadrap (fig. 11). La lumière, qui atteint la L.D.R., en traversant par le doigt, varie selon les battements de coeur qui font varier la circulation du sang. Cette variation de la lumière donne lieu à une impulsion de courant dans la L.D.R. Cette impulsion est amplifiée par les transistors T1 et T2 et provoque la conduction du transistor T3 ce qui fait que T4 laisse passer un courant pendant un court moment.

... Pendant cet intervalle de temps, le multivibrateur composé des transistors T4 et T5 fonctionne et le haut-parleur émet un son. C'est ainsi que les battements de coeur sont entendus sous la forme d'une série de sons courts. Cette expérience est mieux réussie si elle faite dans l'obscurité, mais elle demande quelque temps avant que le circuit ne devienne stable.

D11 Sirène de police.

Une onde carrée de tension est donnée par le premier multivibrateur avec les transistors T1 et

T2. Cette tension carrée alimente le second multivibrateur avec T4 et T5 par l'intermédiaire de T3. Quand le potentiomètre R13 est placé à sa position maximale, la fréquence du second multivibrateur n'est pas influencée. Quand R13 est placé à sa position minimale, la fréquence du multivibrateur est plus élevée quand T3 conduit. Il se produit de cette façon un signal à deux tonalités. La différence de fréquence entre ces deux tons peut être variée par le potentiomètre R13. Le rythme de la variation est déterminé par le potentiomètre R4 et la fréquence du second multivibrateur est changée par R19.

E MESURES ET CONTROLES ELECTRONIQUES

E8 Compteur électronique.

Si nous appuyons sur le bouton poussoir S2 pendant un court moment, le condensateur électrolytique C2 se charge à travers la diode D1 à une tension de 150 mV.

Si on appuie encore sur le bouton poussoir, C2 se charge davantage. La tension sur C2 et donc sur la base de T2 augmentera à chaque fois que l'on appuiera sur le bouton.

Dépendant du réglage du potentiomètre R8, et après avoir pressé plusieurs fois sur le bouton poussoir, T2 deviendra conducteur.

Une impulsion négative, par l'intermédiaire de C3, arrive sur la base de T4, ce qui fait que le circuit flip-flop, avec les transistors T4 et T5, commute et la lampe commence à briller. Le circuit est remis à sa position initiale en actionnant le commutateur S3a, S3b.

E9 Voltmètre

La tension à mesurer est appliquée à l'entrée de cet amplificateur de tension continu. Son amplification est très élevée. La lampe s'allume pour une certaine position du potentiomètre que l'on tourne. C'est à ce moment que la tension est mesurée, et sa valeur est lue sur le cadran. On peut ainsi mesurer des tensions continues de 0,6 à 35 volts.

E10 Pont de mesure

Le fonctionnement de ce pont de mesure est en principe le même que celui du montage E7 de la boîte EE 1003.

Associé au transformateur de sortie, le transistor T1 constitue un oscillateur Hartley qui donne une tension d'environ 1000 Hz. Ce signal alimente un pont dans lequel le transformateur de commande est en circuit. Le signal de ce transformateur alimente le haut-parleur par l'intermédiaire d'un amplificateur. On tourne le potentiomètre pour trouver le minimum du son. C'est à ce moment que

le rapport des résistances des deux diviseurs de tension est égal et on peut lire sur le cadran le rapport entre les impédances de valeur inconnue ZX et connue ZS. Se reporter aussi à la page 31 du manuel d'instruction EE 1003.

E11 Minuterie

La lampe s'allume et s'éteint selon un temps prédéterminé quand on appuie sur le bouton poussoir de ce montage. Ce circuit comporte deux gammes: quand S2 est ouvert, le temps varie de 3,5 à 20 secondes et quand S2 est fermé, l'intervalle de temps varie de 18 à 145 secondes.

Le circuit consiste en une bascule de Schmidt qui est suivie d'un multivibrateur revenant automatiquement à sa position de départ, et d'un oscillateur Hartley.

Dans la position initiale, T2 conduit et la lampe s'allume. Le transistor T3 conduit, il n'y a pas de tension sur la base de T5 et l'oscillateur n'oscille pas. Quand on appuie pendant un moment sur le bouton poussoir, T1 devient conducteur, T2 est bloqué et la lampe s'éteint.

Une impulsion est donnée à la base de T3 par l'intermédiaire des capacités C4 et C5, ce qui provoque la blocage de T3 et T4 devient conducteur. Le multivibrateur, qui comprend les transistors T3 et T4, donne une tension à la base de T5 pendant un court moment. L'oscillateur fonctionne ensuite pendant un temps court et le haut-parleur émet un son. Le transistor T1 reste conducteur jusqu'à ce que les condensateurs C1 ou C1, C2 et C3 soient déchargés et la lampe s'allume. La base de T4 reçoit à ce moment une impulsion de courte durée et le haut-parleur reproduit un son de nouveau.

E12 Générateur de signaux de 100 à 14.000 Hz.

Ce montage est constitué par un pont de WIEN (voir le montage B1 de la boîte EE 1003) dans lequel la réaction est fournie par une lampe. Quand la lampe commence à briller, la résistance augmente et l'amplification se règle d'elle-même à un certain niveau. Elle est de 3 fois dans ce cas.

Le signal est pris sur le potentiomètre R15 et est amplifié par les transistors T4 et T5. La fréquence est modifiée par les potentiomètres R2 et R3 (de construction spéciale, voir fig. 3).

Les gammes de ce générateur de fréquence sont de 100 à 1200 Hz et de 1200 à 14.000 Hz. La gamme désirée est choisie par le commutateur S2a - S2b. Ce générateur audiofréquence peut être relié à un autre amplificateur. Dans ce cas, il faut le connecter par l'intermédiaire de C10.

EE 1004

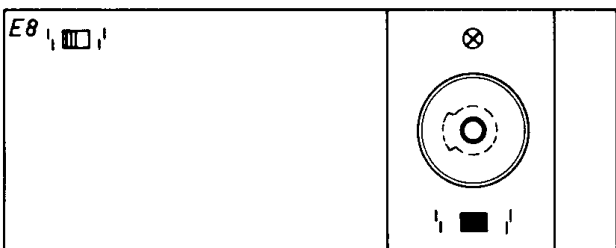
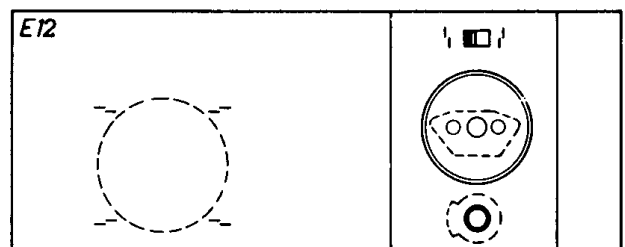
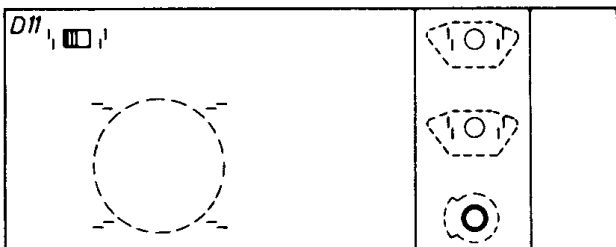
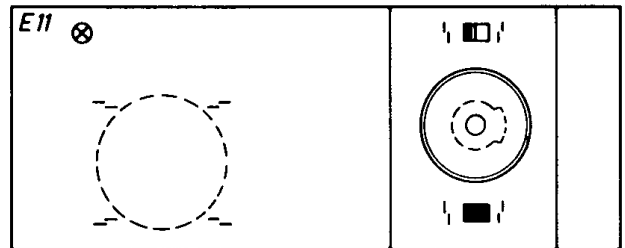
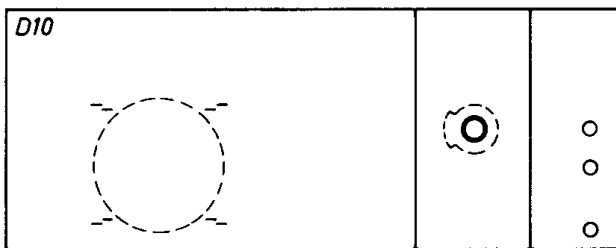
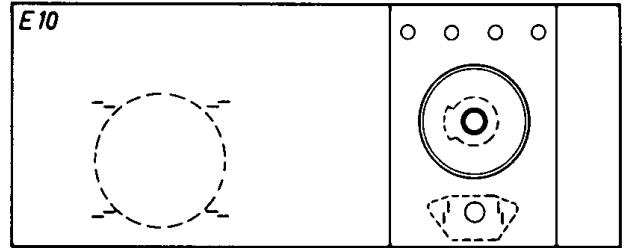
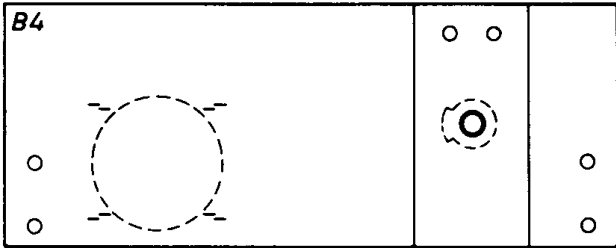
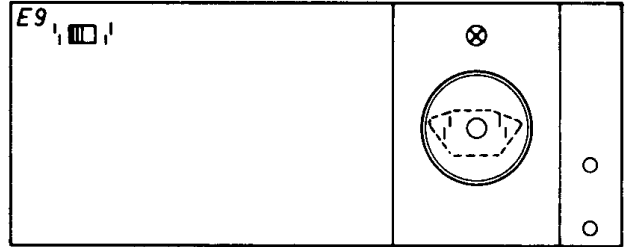
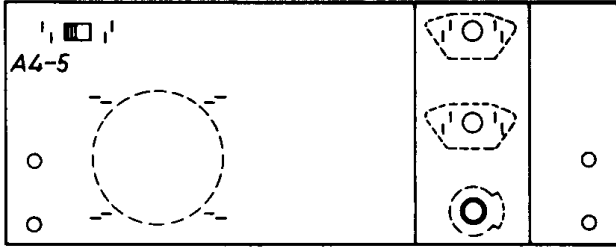


Table 2
 Aufstellung 2
 Tabel 2
 Tableau 2

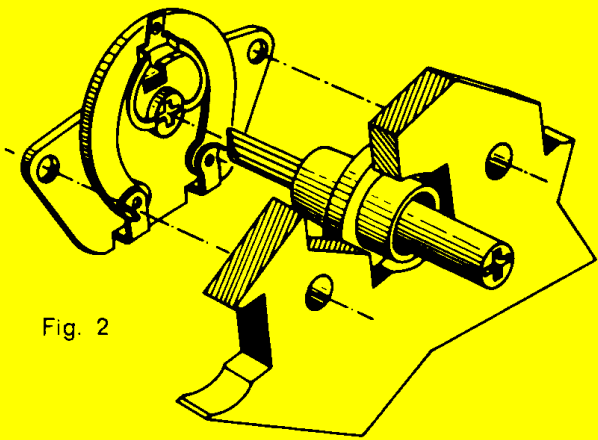


Fig. 2

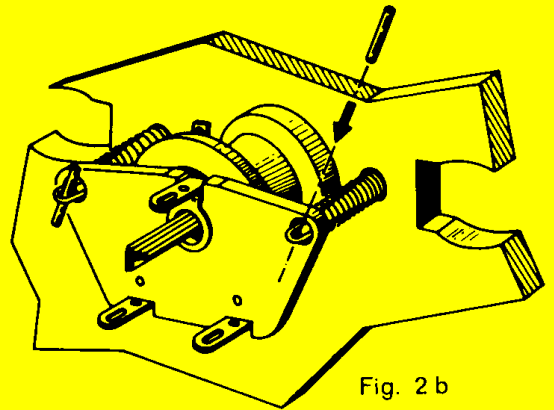


Fig. 2 b

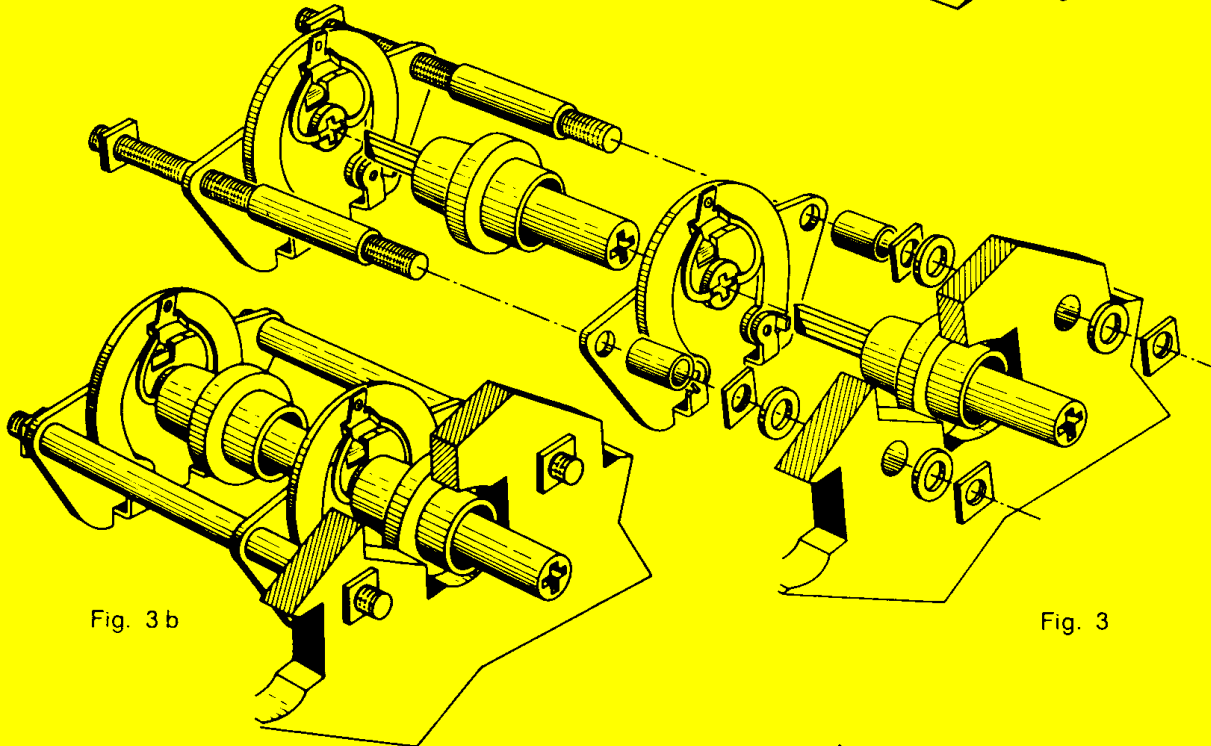


Fig. 3 b

Fig. 3

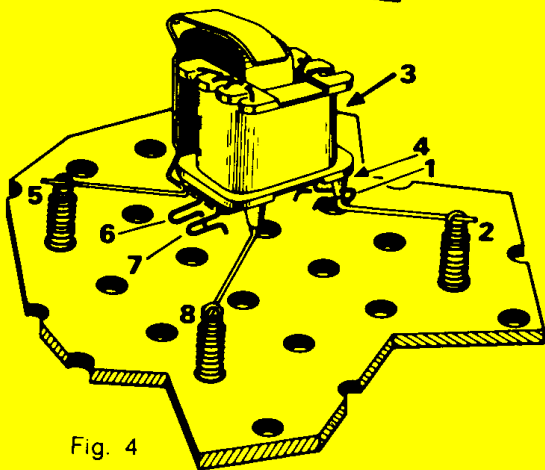


Fig. 4

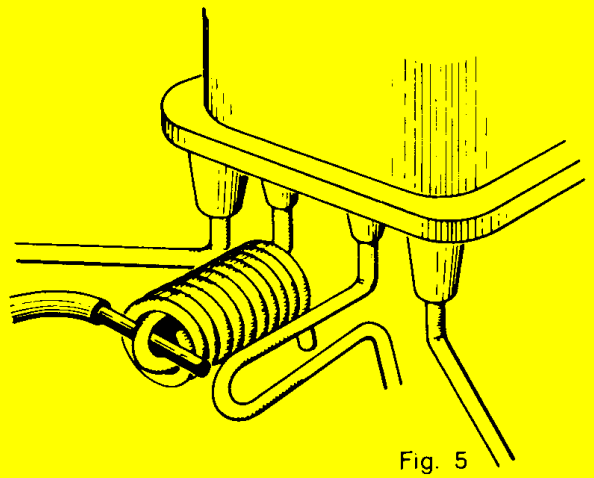


Fig. 5

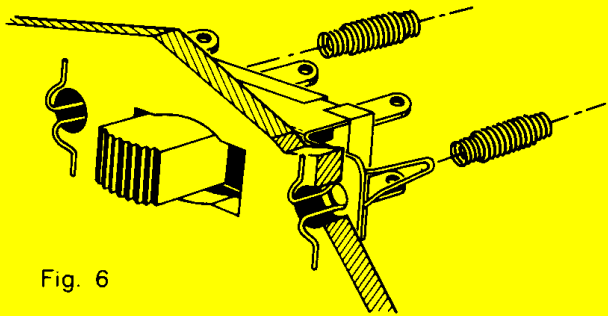
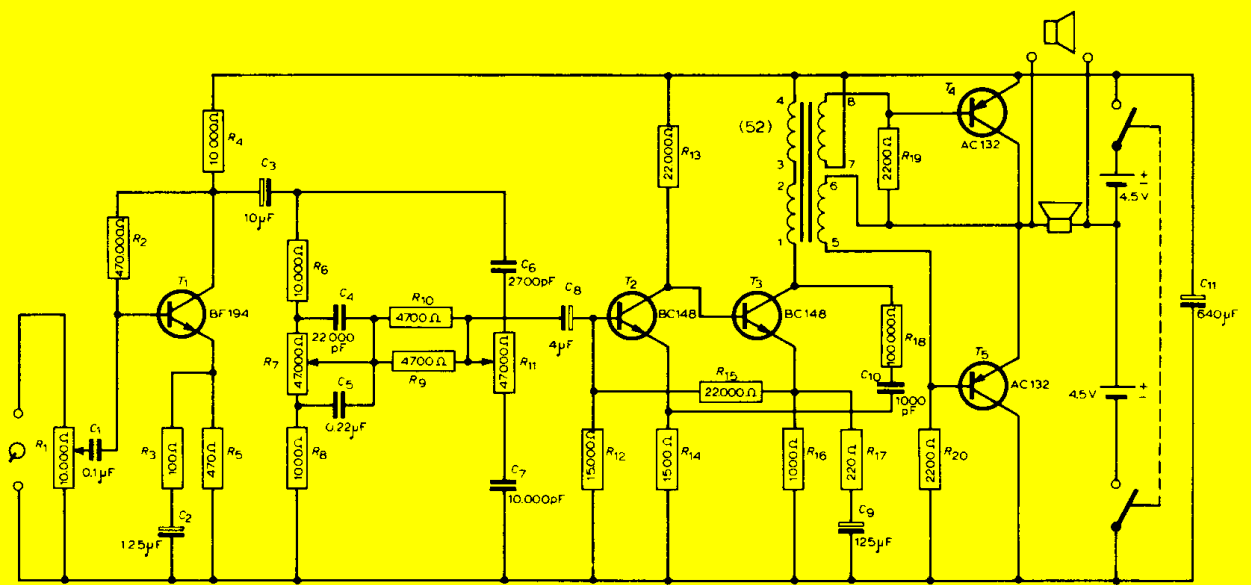


Fig. 6



A 4

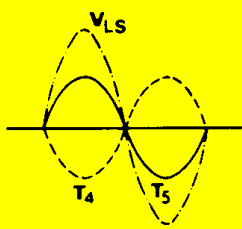


Fig. 7

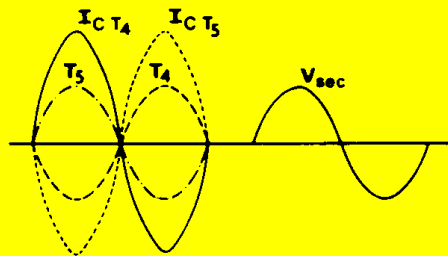


Fig. 8

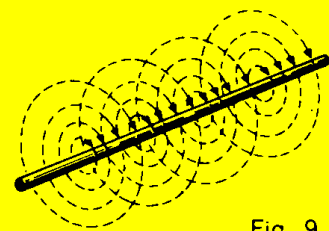
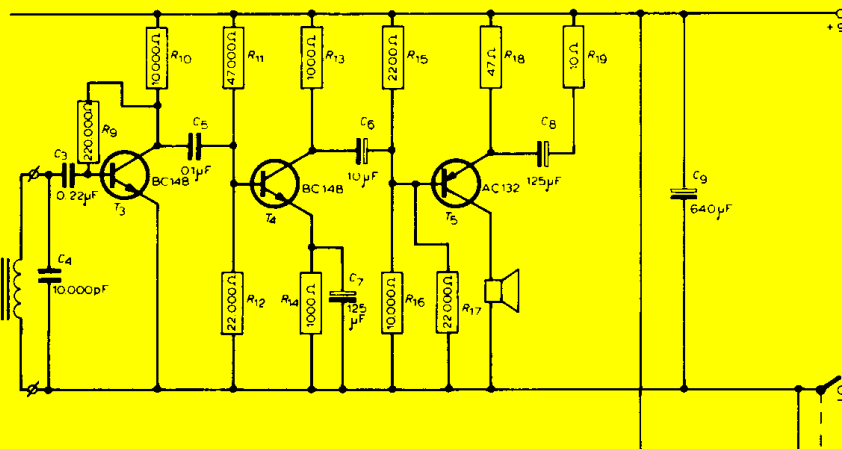
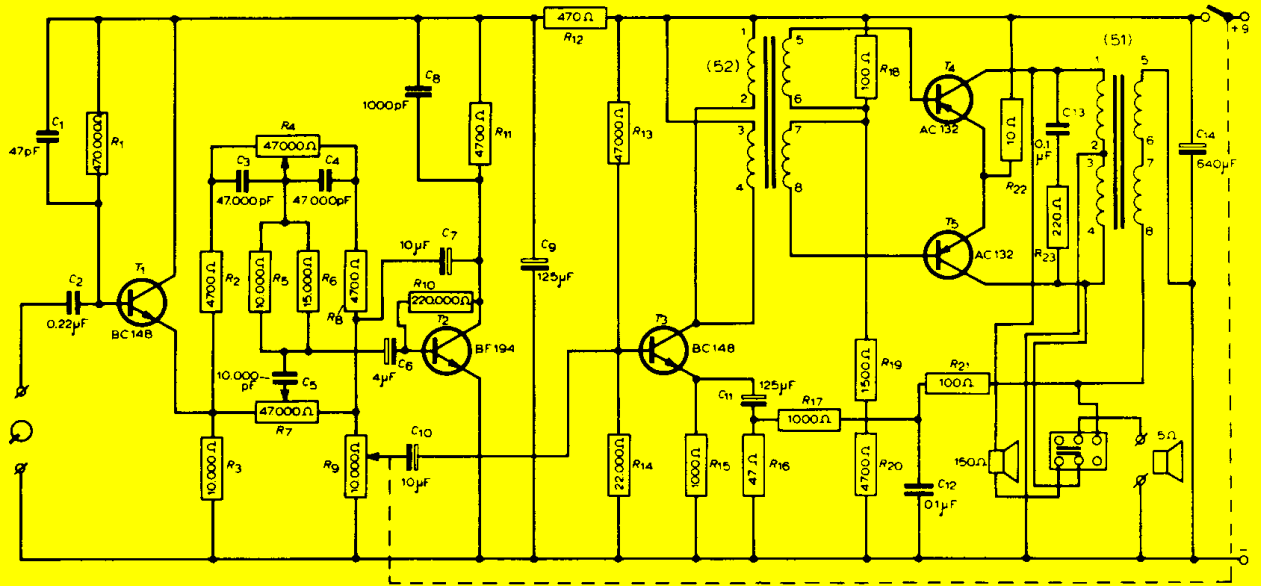
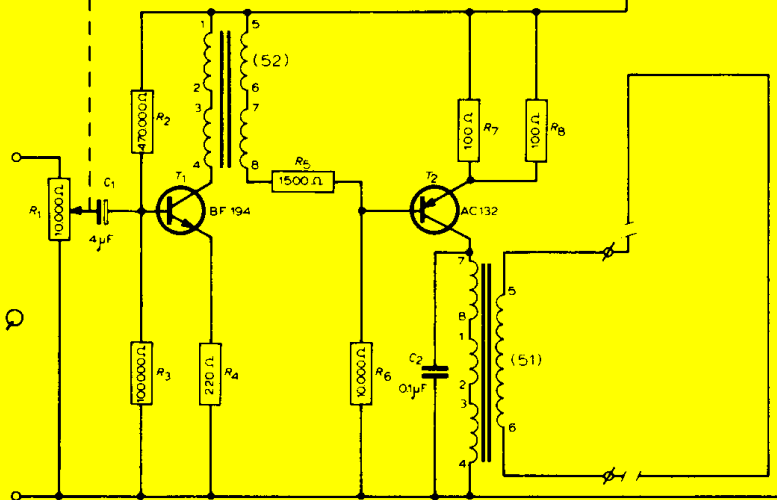
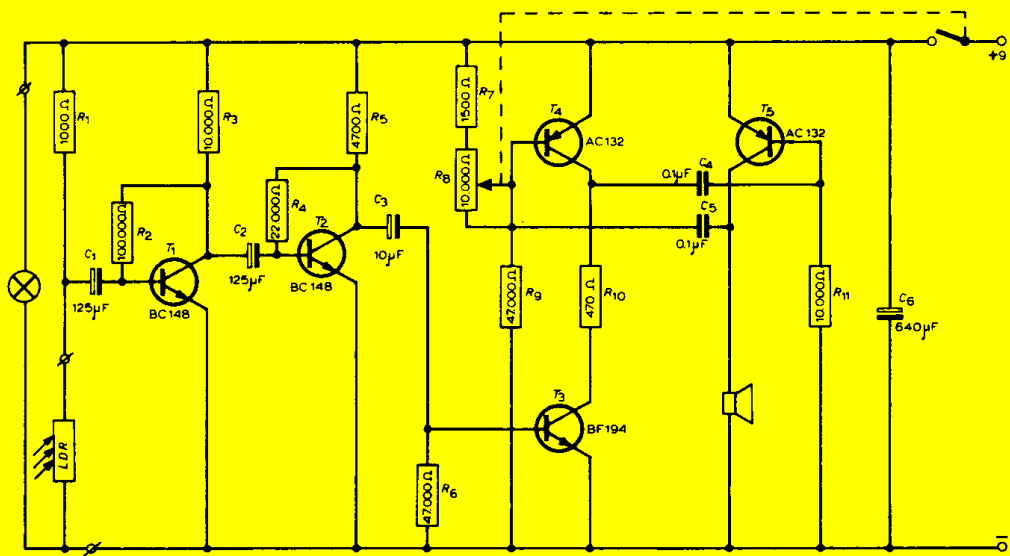


Fig. 9





D 10

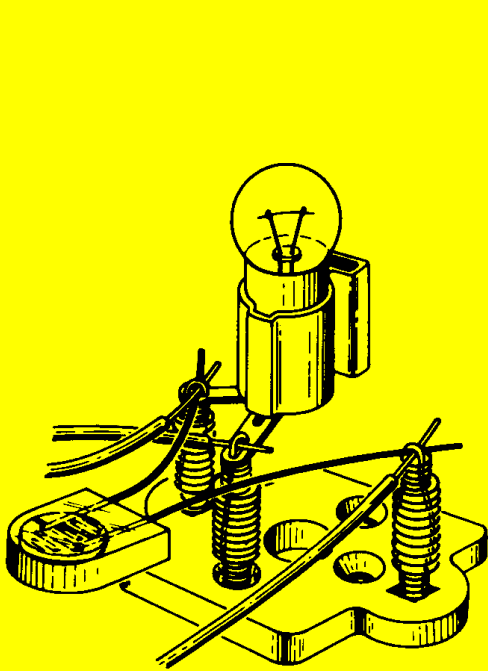


Fig. 10

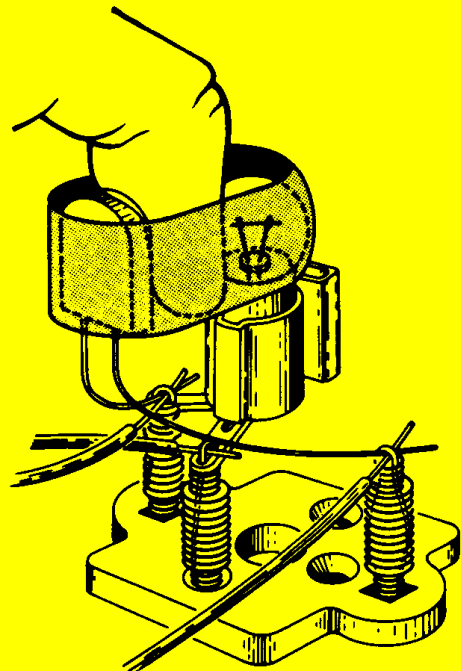
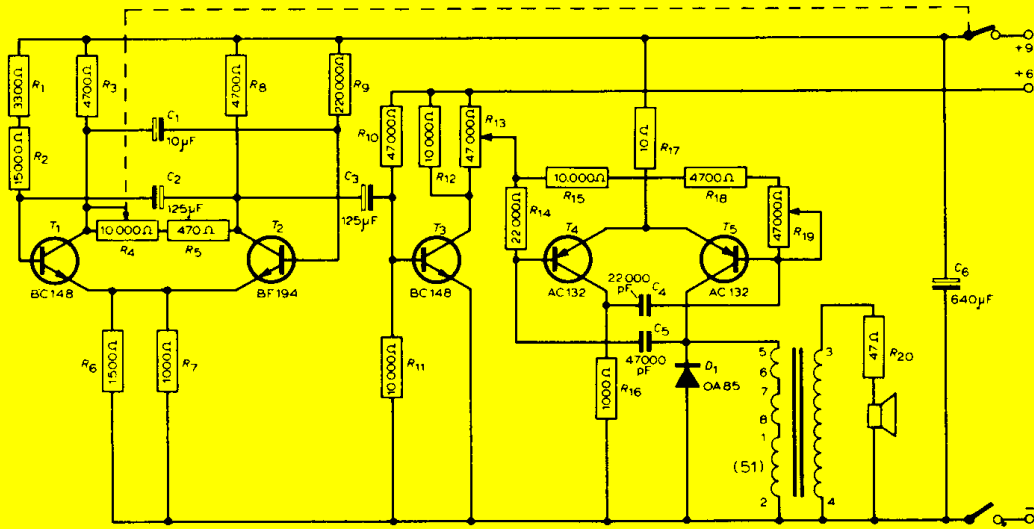
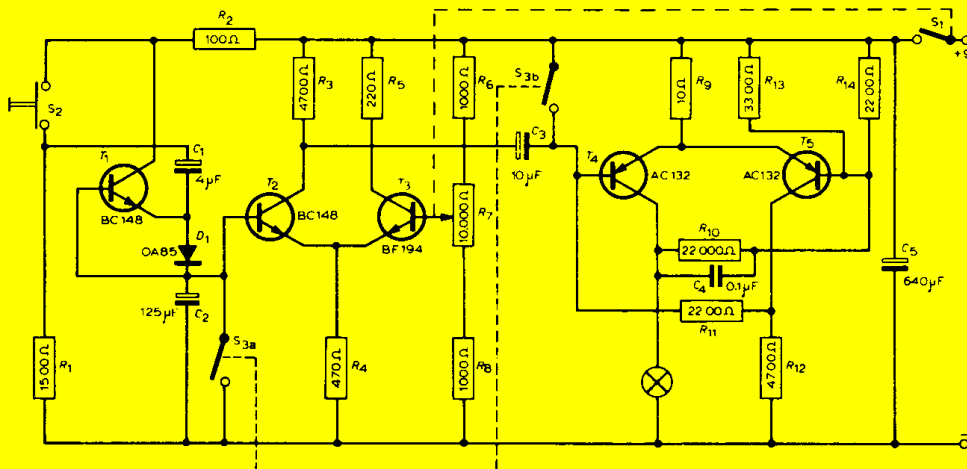


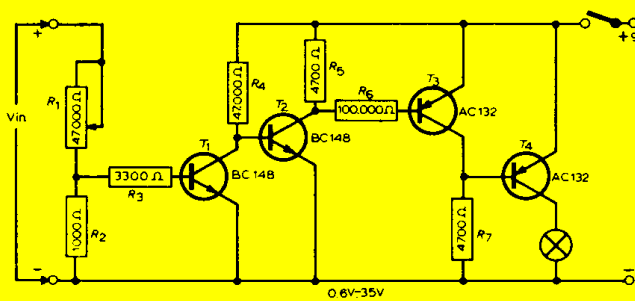
Fig. 11



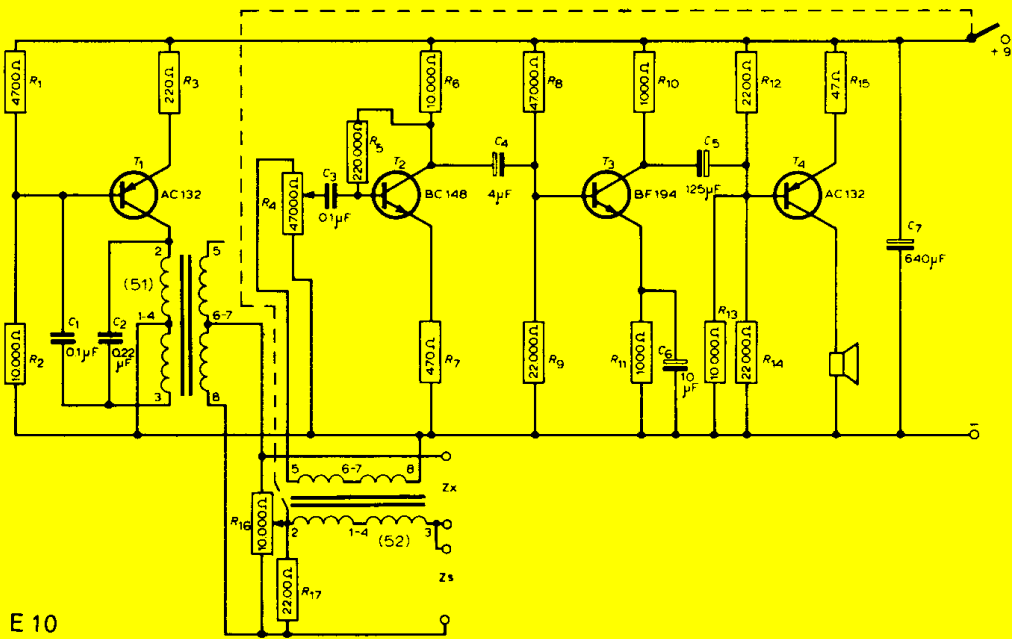
D 11



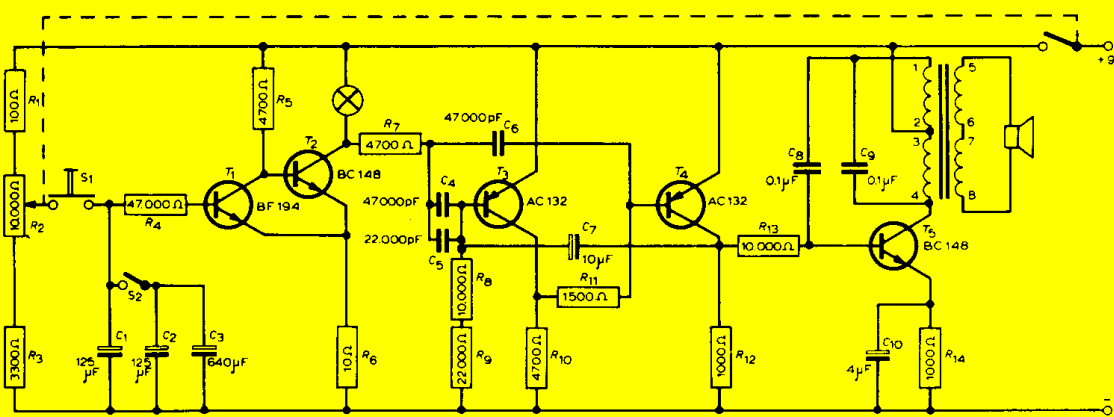
E 8



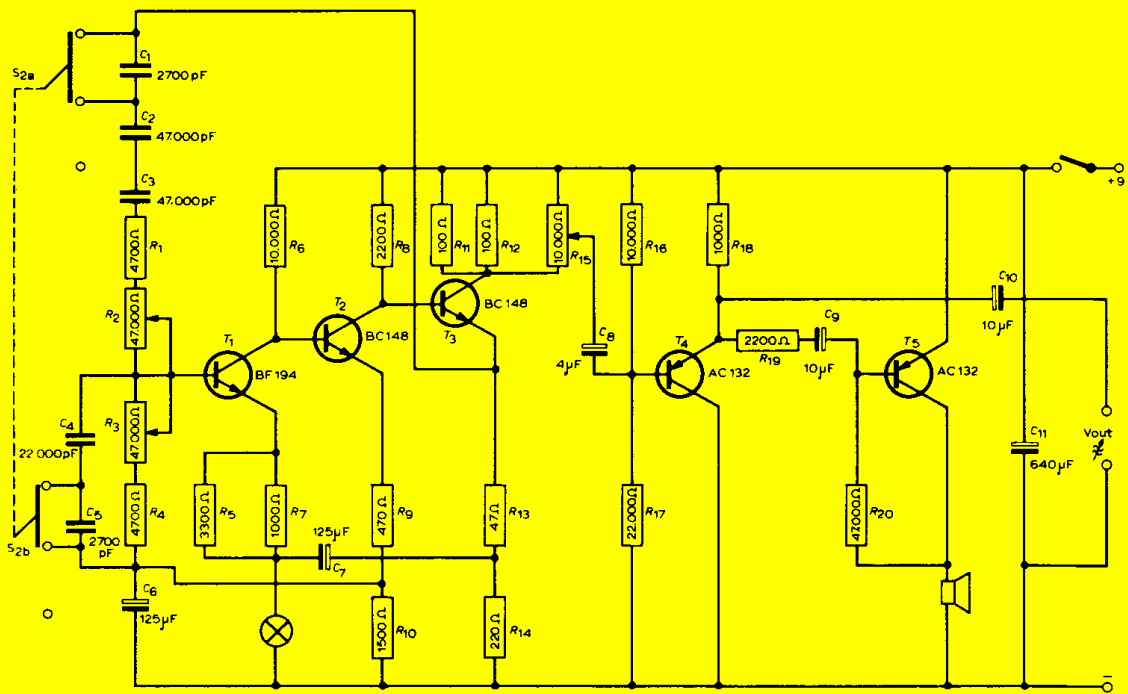
E 9



E 10



E 11



E 12