

PHILIPS



Experimentiertechnik Lichtelektronik ET 1

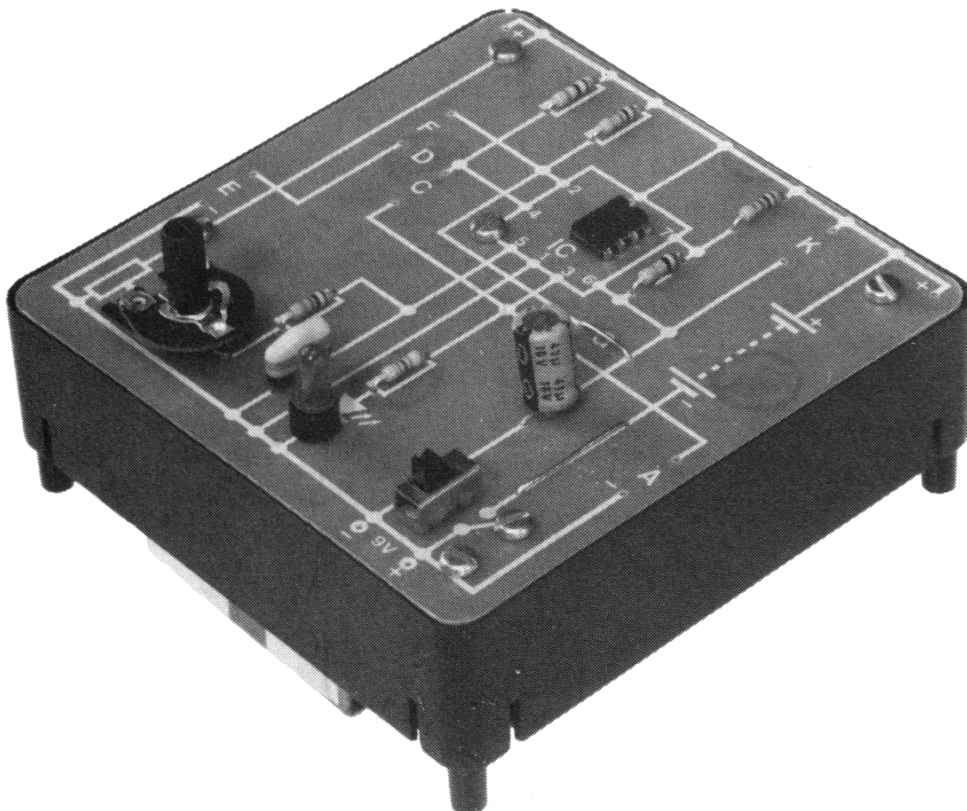
Bestell-Nr. 331.0001

Elektronisches Experimentier-System für 12 elektronische Geräte mit einem universellen Baustein.

Ein gedrucktes Schaltbild dient als Experimentierfeld. Durch Einsetzen elektronischer Bauelemente auch ohne Vorkenntnisse schnell funktionssichere Schaltungen.

Vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten mit anderen ET.

Als Stromquelle wird ein 9-Volt-Energieblock (z. B.: Philips 6F22HD) benötigt.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einzelteile	3
Vorbereitende Arbeiten	4
Allgemeine Beschreibung	6
<u>Geräte</u>	
1. Regelbares Blinklicht	10
2. Lichtgesteuertes Blinklicht	11
3. Automatisches Warnblinklicht	12
4. Alarmanlage	13
5. Alarmautomat	14
6. Sensorschalter	15
7. Sensortaster	16
8. Feuchtigkeitsfühler	17
9. Dämmerungsschalter	18
10. Belichtungsschaltuhr	19
11. Treppenhauslicht	20
12. Lichtabhängiger Schaltautomat	21
<u>Kombinationen</u>	22
1. Automatisches Zweiklanghorn	23
2. Automatische Sirene	23
3. Automatischer Signalgeber	23
4. Morseübungsgerät mit Verstärker	24
5. Mittelwellenempfänger mit Schlummerschalter	24
6. Automatisches Zweiklanghorn mit Verstärker	24

Philips GmbH, Bereich Hobby-Technik, Hamburg

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe - auch auszugsweise - nicht gestattet.

Technische Änderungen vorbehalten.

Einzelteile ET 1

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
349.1618	gedruckte Schaltung komplett bestückt:	1
349.2049	Schiebeschalter	1
349.2077	Drahtbrücke	1
349.2502	IC NE 555 N	1
349.2503	LED CQY 24 A2	1
349.2504	Kohle-Schichtwiderstand 470 Ω	1
	1 $K\Omega$	1
	100 $K\Omega$	1
	10 $M\Omega$	1
349.2505	Folien-Kondensator 0,047 μF	1
349.2511	Trimm-Potentiometer 10 $K\Omega$	1
349.2520	Distanzrolle	1
349.2052	Gehäuse ET 1	1
349.1016	blanker Draht	20 cm
349.1017	isolierter Draht	4 m
349.1028	Gummiband	1
349.1175	Blechschraube	6
349.1296	Batterieanschluß	1
349.2051	Stiftkontakt	2
349.2053	Kabelschuh	2
349.2054	Kontaktfeder	22
349.2057	Gummitülle	2
349.2109	Verbindungsbügel	2
349.2504	Kohle-Schichtwiderstand 1/8 W	
	1 $K\Omega$ braun, schwarz, rot, gold	1
	10 $K\Omega$ braun, schwarz, orange, gold	1
	100 $K\Omega$ braun, schwarz, gelb, gold	1
	1 $M\Omega$ braun, schwarz, grün, gold	1
	10 $M\Omega$ braun, schwarz, blau, gold	1
349.2506	Elektrolyt-Kondensator 47 μF	1
349.2510	LDR	1
349.1801	Anleitung	1

Vorbereitende Arbeiten:

Vor dem Aufbau der Geräte ist die Experimentierbox vorzubereiten.

1. Auf die beiden Drähte des Batterieanschlußclips werden Kabelschuhe geschoben und mit einer Zange fest zusammengepreßt (Abb. 1).
2. Zum Festklemmen der Batterie wird das Gummiband im Batteriefach von unten durch die äußeren Löcher gesteckt und über die nebenliegenden Schraubröhrchen gehakt (Abb. 2).
3. Kabelschuhe von unten durch das große Loch im Batteriefach stecken und innen so auf die benachbarten Schraubröhrchen drücken, daß die Kabelzuführungen in die Schlitzze passen (Abb. 2). Es ist unbedingt darauf zu achten, daß der rote Anschlußdraht zu dem Schraubröhrchen führt, das näher zur Gehäuseecke liegt.
4. In jede Federhülse eine Kontaktfeder einsetzen (Abb. 3).
5. Die gedruckte Schaltung so in das Gehäuse einsetzen - Schiebeshalter neben Schraubröhrchen mit Kabelschuhen - daß sie mit der Oberkante des Gehäuses abschließt. Alle 6 Bohrungen müssen über den Schraubröhrchen liegen.
6. Gedruckte Schaltung mit 6 Schrauben am Gehäuse befestigen. Die Schrauben nicht zu fest anziehen.

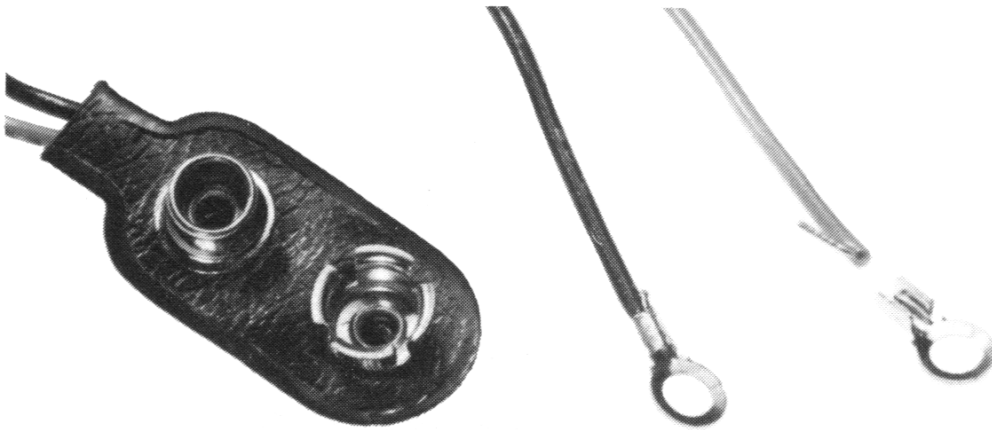


Abb. 1

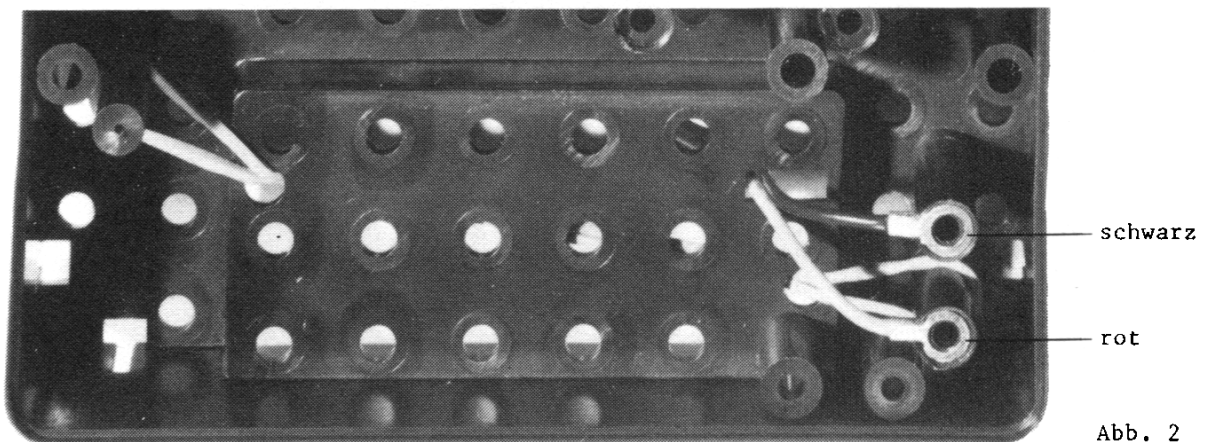


Abb. 2

7. Batterie (z.B.: Philips 6F22 HD) mit Anschlußclip verbinden und unter das Gummiband im Batteriefach schieben. Die Experimentierbox ist funktionsbereit.

Hinweis:

Anstelle einer Batterie kann das Philips Netzteil EE 9097 verwendet werden.

An dem gelben Anschlußdraht (Pluspol +) wird ein Stiftkontakt festgeklemmt und eine Gummitülle darüberschoben. Ebenso verfährt man mit dem grauen Anschlußdraht (Minuspole -). Der weiße Anschlußdraht bleibt frei (Abb. 4). Die Stiftkontakte werden in die entsprechenden Buchsen unterhalb des Schiebeschalters gesteckt, gekennzeichnet -9V+ .

8. Zum Aufbau der einzelnen Geräte sind zusätzliche Teile in die angegebenen Bohrungen auf der gedruckten Schaltung einzusetzen. Die Anschlußdrähte der Widerstände sind bereits im richtigen Abstand gebogen. Die Anschlußdrähte der übrigen Bauelemente und die Drahtbrücken müssen entsprechend bei Bedarf einmalig gebogen werden.

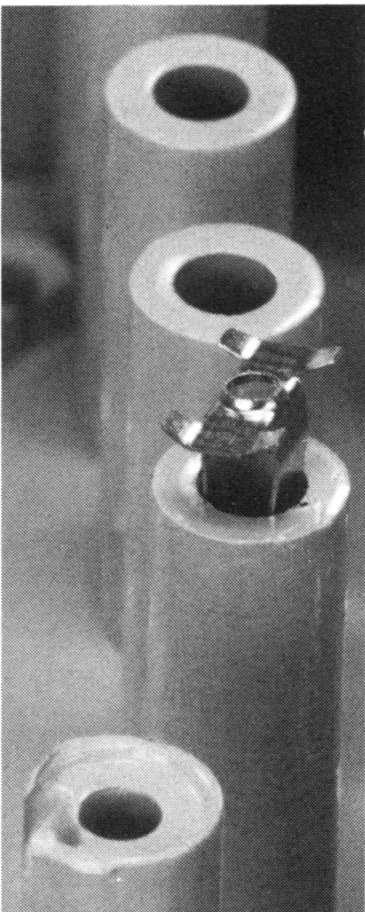


Abb. 3

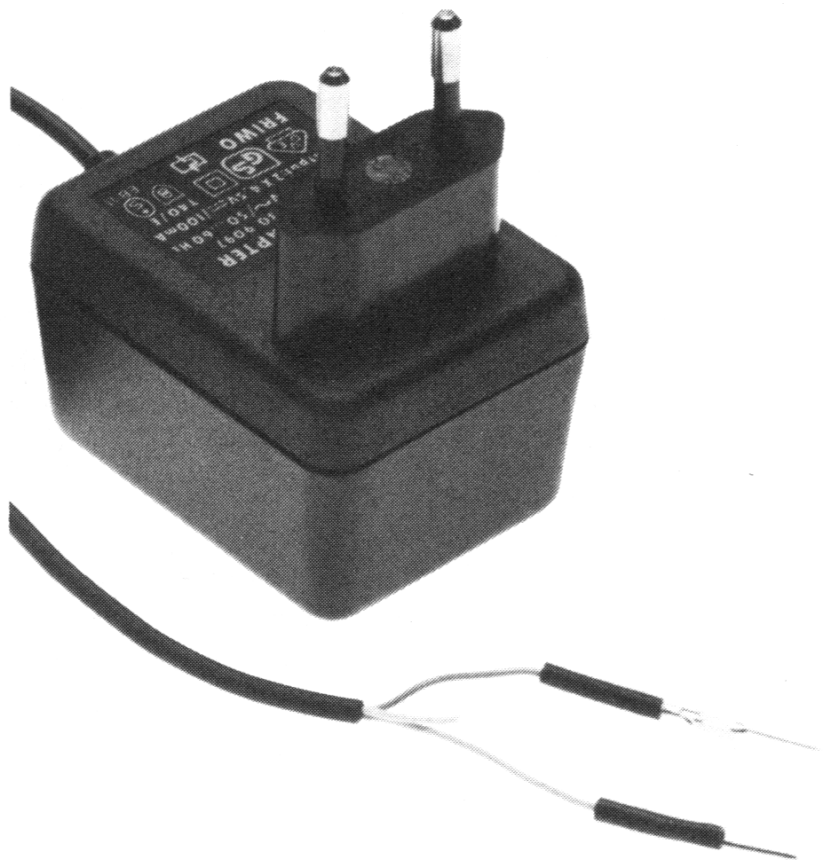


Abb. 4

Allgemeine Beschreibung

In der Elektronik benutzt man einige Grundelemente - Bauteile -, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Die Kombination verschiedener Bauteile ergibt Schaltungen und Geräte mit speziellen Funktionen. Zum Betrieb der Geräte ist elektrische Energie erforderlich. Batterien oder die Netzsteckdose stellen diese zur Verfügung. Die Höhe der Energie wird als Spannung bezeichnet und in Volt (V) angegeben; die Menge, die durch eine Schaltung fließt, ist der Strom - gemessen in Ampere (A). Beides zusammen ergibt die Leistungsaufnahme in Watt (W).

Als Energiequelle für diese Experimentierbox darf nur eine 9-Volt-Batterie oder ein 9-Volt-Netzteil verwendet werden. Auf gar keinen Fall darf der Strom aus der Steckdose entnommen werden, das ist lebensgefährlich.

Widerstände begrenzen den elektrischen Strom im Stromkreis. Die Folge ist eine Verminderung der Spannung. Widerstände werden in OHM (Ω) gemessen. Ihr Wert wird nach einem international üblichen Farbcode auf den Widerstandskörpern durch 3 Farbringe angegeben. Der vierte - goldene oder silberne - Ring ist für die Bestimmung des Wertes ohne Bedeutung. Mit regelbaren Widerständen - Potentiometer oder abgekürzt Poti genannt - läßt sich der Wert eines Widerstandes stufenlos verändern.

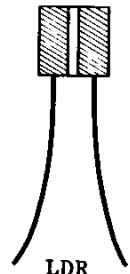
Ein besonderer veränderbarer Widerstand ist der LDR (engl. light dependent resistor = lichtabhängiger Widerstand). Je mehr Licht auf einen LDR fällt, desto geringer wird sein Widerstand. Bei Dunkelheit beträgt der Wert mehrere Millionen Ohm, bei hellem Sonnenlicht nur einige Ohm.

Bei Kondensatoren gibt es verschiedene Bauformen wie Folien-, Elektrolyt- (Elko) und Keramik-Kondensatoren.

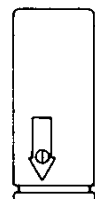
Die Wirkung eines Kondensators beruht darauf, daß er Elektrizität speichert. Seine Speicherfähigkeit (Kapazität) ist abhängig von der Bauart. Die Kapazität wird in Farad gemessen,



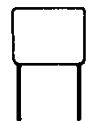
Widerstand



LDR



Elko



Folienkondensator

doch üblich sind wesentlich kleinere Maßeinheiten

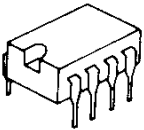
1 Mikrofarad ($1\mu\text{F}$) = ein Millionstel Farad,

1 Nanofarad (1nF) = ein Milliardstel Farad,

1 Picofarad (1pF) = ein Billionstel Farad.

Wenn gleichzeitig Widerstände und Kondensatoren in einen Stromkreis geschaltet werden, beeinflussen sie sich gegenseitig. Legt man z.B. einen Widerstand parallel zu einem Kondensator, so wird das Abgeben der gespeicherten elektrischen Ladung verlangsamt. Man sagt, der Entladestrom wird begrenzt. Je größer nun ein Widerstand parallel zum Kondensator ist, desto länger dauert das Entladen. Diese Entladezeit läßt sich in vielen elektronischen Geräten zur Zeitsteuerung ausnutzen.

Alle bisher beschriebenen Bauteile sind passiv, d. h., sie haben keine verstärkende Wirkung. In der Elektronik muß aber häufig verstärkt werden, also aus einem kleinen Strom ein großer oder aus einer kleinen Spannung eine große erzeugt werden. Diese Aufgabe übernimmt in modernen Geräten der Transistor. Er hat drei Anschlüsse, die mit Emitter, Basis und Kollektor bezeichnet sind. Ein kleiner Basisstrom - Steuerstrom - kann einen Emitter-Kollektor-Strom - Arbeitsstrom - hervorrufen, der bis zu 1000 mal größer sein kann.



IC

Mehrere Transistoren und Widerstände auf kleinstem Raum zu bestimmten Schaltungen in einem Gehäuse zusammengefaßt, nennt man einen "Integrierten Schaltkreis", abgekürzt IC (engl. Integrated Circuit). Das IC NE 555, das in dieser Experimentierbox benutzt wird, hat acht Anschlußbeine und ist aus 28 Transistoren aufgebaut. Um sicher funktionierende Geräte herzustellen, benutzt man sogenannte gedruckte Schaltungen, auf denen die elektronischen Bauelemente durch Leitungszüge verbunden sind.

Das Kernstück der Experimentierbox Lichtelektronik ist eine gedruckte Schaltung mit dem IC NE 555. Dazu gehören verschiedene andere Bauteile. Sie sind fest eingebaut, um mit einem geringen experimentellen Aufwand eine Vielzahl von Geräten herstellen zu können.

Zum Vervollständigen der Schaltungen sind an den angegebenen Kontakten zusätzliche Bauteile einzufügen, wie es bei jedem Gerät beschrieben ist.

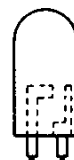
Mit dem Schiebeschalter wird die Betriebsspannung ein- und ausgeschaltet. Bei einzelnen Geräten können Funktionserweiterungen durch Einstellen eines gewünschten Wertes mit dem Trimpotentiometer erreicht werden.

Das IC NE 555 kann mit seinen vier Funktionsgruppen gleichzeitig verschiedene Aufgaben erfüllen:

Zwei Funktionsgruppen arbeiten als Spannungsvergleicher (Komparatoren). Sie vergleichen unbekanntelelektrische Spannungen mit einer eingestellten und damit bekannten Spannung. Wird der eingestellte Wert - man nennt ihn auch Schwellwert - über- oder unterschritten, kann das z.B. durch eine Lampe angezeigt werden. Die dritte Funktionsgruppe kann als Ein-Aus-Schalter betrachtet werden, der auf Stromstöße reagiert. Ein Stromstoß schaltet ein; dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis der nächste Stromstoß ausschaltet. Eine solche Schaltung nennt man Flip-Flop oder Bistabiler Multivibrator. Die vierte Funktionsgruppe arbeitet als Spannungs- bzw. Stromverstärker.

Durch geeignete Verknüpfungen einzelner Funktionsgruppen lassen sich viele neue Schaltungen aufbauen. Alle diese Schaltungen haben Eingänge und Ausgänge. Mit elektrischen Signalen am Eingang steuert man den Ausgang. Beispiel: Eine Spannung von 9 Volt am Eingang ruft am Ausgang 0V hervor oder umgekehrt. Das bedeutet, daß trotz einer Spannung am Eingang die Leuchtdiode am Ausgang nicht leuchtet.

Als Anzeige (Indikator) für alle Geräte und deren Funktion dient eine Leuchtdiode (LED = engl. light emitting diode) auf der gedruckten Schaltung. Leuchtdioden sind empfindlicher als Glühlampen und senden bereits bei sehr geringer Stromstärke Licht aus. Deshalb können sie direkt durch ein IC gesteuert werden.



Leuchtdiode

Mit der Experimentierbox - ET 1 Lichtelektronik - lassen sich u.a. drei Grundsaltungen der Elektronik aufbauen, die in den Gerätebeschreibungen immer wiederkehren. Es sind Kippschaltungen, auch Multivibratoren genannt.

Bei allen Kippschaltungen, zu denen auch der Bistabile Multivibrator gehört, ändert sich die elektrische Spannung am Ausgang sprunghaft zwischen den Zuständen Ein und Aus, also z.B. zwischen 9V und 0V.

Erfolgt die Spannungsänderung selbsttätig und fortgesetzt, so spricht man von einem Astabilen Multivibrator. Das ständige Ein- und Ausschalten erzielt man dadurch, daß der Spannungszustand des Ausgangs auf den Eingang der Schaltung zurückgeführt wird. Dies nennt man Rückkopplung.

Ein Astabiler Multivibrator kann als Zeitgeber (Taktgeber) benutzt werden. Wie schnell der Ein-Aus-Wechsel pro Sekunde (Frequenz) erfolgen soll, wird durch Kondensatoren und Widerstände bestimmt. Sie sind deshalb in einer solchen Schaltung die frequenzbestimmenden Bauelemente.

Eine zweite Kippschaltung ist der Monostabile Multivibrator (Monoflop). Er hat eine Ruhelage (Ausgangslage), d. h., am Ausgang liegt immer eine bestimmte Spannung. Ändert man kurzzeitig die Spannung am Eingang - z.B. durch einen Spannungsimpuls - so wird für eine vorgegebene Zeit die Spannung am Ausgang geändert. Anschließend kippt sie wieder in die Ruhelage zurück. Die Zeit wird wieder durch einen Kondensator und einen Widerstand festgelegt.

Die dritte Kippschaltung ist der Bistabile Multivibrator (Flip-Flop). Durch einen kurzzeitigen Impuls am Eingang wird der Ausgang umgeschaltet und bleibt in dieser Stellung stabil, bis ein neuer Impuls kommt.

Gerät Nr. 1 Regelbares Blinklicht

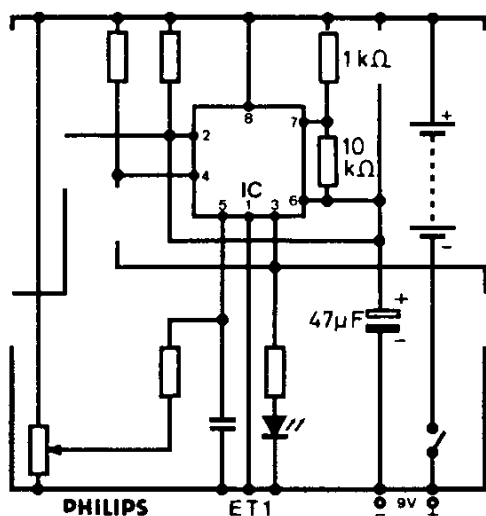
Zusätzliche Bauteile an den Kontaktpaaren:

- B: Elektrolyt-Kondensator 47 μ F
- G: Drahtbrücke
- H: Widerstand 10 $k\Omega$ (braun, schwarz, orange, gold)
- I: Widerstand 1 $k\Omega$ (braun, schwarz, rot, gold)

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten. Nach dem Einschalten blinkt die Leuchtdiode. Die Blinkfolge (Frequenz) läßt sich mit dem Potentiometer zwischen 0,5 Hz und 2 Hz regeln (1 Hz = 1 Lichtimpuls pro Sekunde). In diesem Gerät arbeitet das IC als Astabiler Multivibrator. Die dazu notwendige Rückkopplung wird mit der Drahtbrücke am Kontakt G hergestellt. Die frequenzbestimmenden Bauteile sind der Widerstand an H (10 $k\Omega$) und der Elektrolytkondensator an B (47 μ F). Mit dem Potentiometer läßt sich die Feineinstellung der Frequenz vornehmen.

Solche Blinker finden z.B. als Warnleuchten für Kraftfahrzeuge Verwendung.



Gerät 1

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

B: Elektrolytkondensator 47 μ F

G: Drahtbrücke

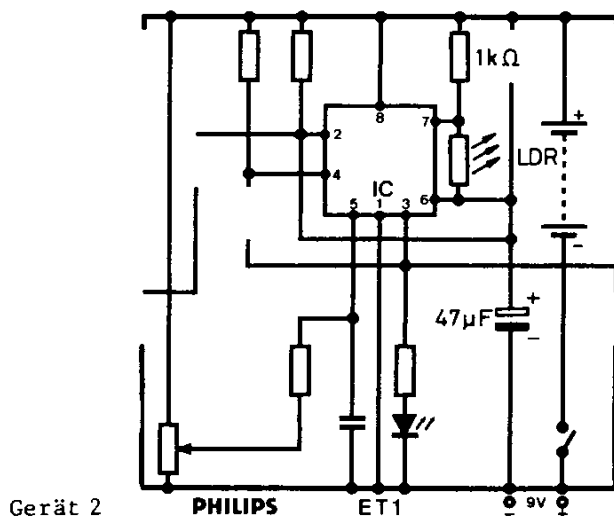
H: Lichtabhängiger Widerstand (LDR)

I: Widerstand 1k Ω (braun, schwarz, rot, gold)

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4 .

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten. Nach dem Einschalten blinkt die Leuchtdiode. Die Blinkfolge (Frequenz) ist abhängig vom Lichteinfall auf den LDR und der Stellung des Potentiometers: Je heller das Licht, desto schneller ist die Blinkfolge.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Astabiler Multivibrator. Die dazu notwendige Rückkopplung wird mit der Drahtbrücke am Kontakt G hergestellt. Die frequenzbestimmenden Bauteile sind der Elektrolytkondensator (47 μ F) an B und der LDR an H. Der LDR verringert seinen Widerstand mit zunehmender Beleuchtungsstärke. Dadurch verkleinert sich die Entladezeit des Kondensators, und die Blinkfrequenz steigt.



Gerät Nr. 3 Automatisches Warnblinklicht

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

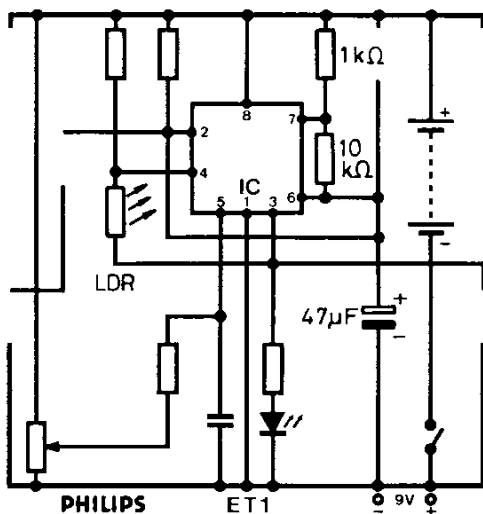
- B: Elektrolytkondensator 47 μ F
- C: Lichtabhängiger Widerstand (LDR)
- G: Drahtbrücke
- H: Widerstand 10 $k\Omega$ (braun, schwarz, orange, gold)
- I: Widerstand 1 $k\Omega$ (braun, schwarz, rot, gold)

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten.
Nach dem Einschalten blinkt die Leuchtdiode nur, wenn der LDR abgedeckt wird.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Astabiler Multivibrator. Die dazu notwendige Rückkopplung wird über die Drahtbrücke am Kontakt G hergestellt. Die frequenzbestimmenden Bauteile sind der Elektrolytkondensator (47 μ F) an B und der Widerstand (10 $k\Omega$) an H. Die Feineinstellung der Frequenz läßt sich mit dem Potentiometer vornehmen. Bei Dunkelheit nimmt der LDR einen hohen Widerstandswert an. Dadurch wird die Spannung am Anschluß 4 über den Schwellwert des IC angehoben. Der Astabile Multivibrator kann schwingen.

Solche Blinkanlagen finden dort Verwendung, wo bei Dunkelheit vor Gefahren gewarnt werden soll, z.B. bei Baustellen.



Gerät 3

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

B: Elektrolytkondensator 47 μF E: Alarmschleife
 D: Drahtbrücke G: Drahtbrücke
 H: Widerstand 10 $\text{k}\Omega$ (braun, schwarz, orange, gold)
 I: Widerstand 1 $\text{k}\Omega$ (braun, schwarz, rot, gold)

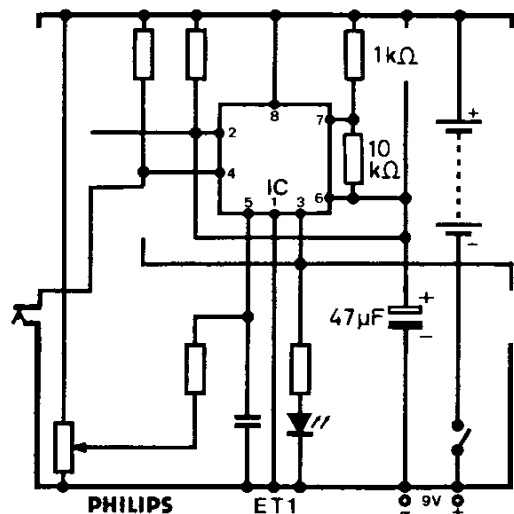
Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

Spezielle Arbeiten:

Zum Herstellen der Alarmschleife, z.B. an einem Fenster, drückt man zwei blanke Heftzwecken so in den Rahmen und den Flügel, daß sie einander bei geschlossenem Fenster berühren. Von dem Kontakt E führt man zwei isolierte Drähte - Enden abisolieren - zu den Heftzwecken. Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten.

Nach dem Einschalten blinkt die LED nicht. Erst wenn die Alarmschleife unterbrochen wird, beginnt die LED zu leuchten.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Astabiler Multivibrator. Die Rückkopplung wird mit der Drahtbrücke am Kontakt G hergestellt. Solange die Alarmschleife geschlossen ist, liegt am Eingang 4 des IC keine Spannung, das IC arbeitet nicht. Wird die Alarmschleife unterbrochen, erhält der Eingang 4 Spannung, und die LED leuchtet im Takt des Astabilen Multivibrators. Mit dem Potentiometer läßt sich die Blinkfolge verändern.



Gerät 4

Gerät Nr. 5 Alarmautomat

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

C: Alarmschleife

E: Drahtbrücke

F: Widerstand 10 K Ω (braun, schwarz, orange, gold)

G: Elektrolytkondensator 47 μ F

K: Widerstand 1 K Ω (braun, schwarz, rot, gold)

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

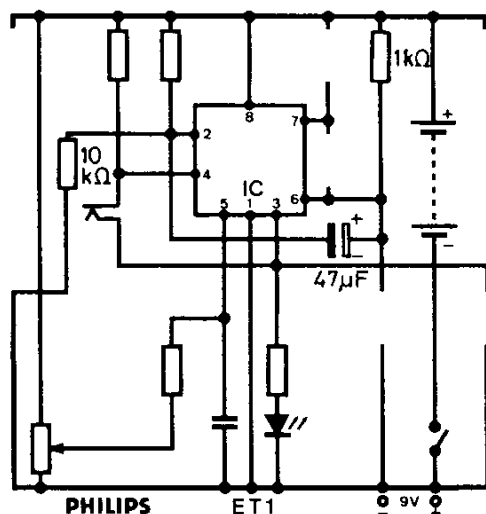
Spezielle Arbeiten:

Herstellen einer Alarmschleife siehe Gerät Nr. 4 .

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten.

Beim Einschalten leuchtet die LED nicht. Erst wenn die Alarmschleife am Kontakt C unterbrochen wird, leuchtet die LED mit Dauerlicht. Sie leuchtet weiter, auch wenn die Alarmschleife an C wieder geschlossen wird.

In diesem Gerät wird der Eingang 4 des IC vom Ausgang 3 auf so niedriger Spannung gehalten, daß das IC nicht arbeitet. Wird die Alarmschleife an C unterbrochen, erhält der Eingang 4 eine Spannung. Dann hat das IC auch am Ausgang 3 eine Spannung, so daß die LED leuchtet. Wird die Alarmschleife wieder geschlossen, gelangt die Ausgangsspannung auf den Eingang 4 und hält das IC weiter in Betrieb. Ein Ausschalten der Anlage ist nur durch Betätigen des Schiebeschalters möglich.



Gerät 5

Gerät Nr. 6 Sensorschalter

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

B: Widerstand 10 M Ω (braun, schwarz, blau, gold)

F: Drahtbrücke

E,K: je zwei Sensorkontakte

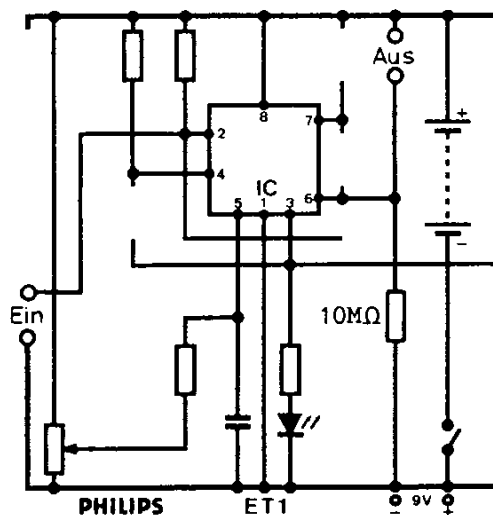
Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4 .

Spezielle Arbeiten:

Zum Herstellen der Sensorkontakte werden vier kurze Drahtstücke zu engen Spiralen aufgewickelt. Jeweils ein Ende wird nach unten abgebogen und in die Kontakte E und K gesteckt. Die Spiralen dürfen sich nicht berühren.

Beim Einschalten leuchtet die LED zunächst nicht. Tippt man mit dem Finger auf die beiden Sensorkontakte an E, leuchtet die LED ständig. Sie erlischt, wenn man die Sensorkontakte an K kurz berührt.

In diesem Gerät ist das IC als Bistabiler Multivibrator (Flip-Flop) geschaltet. Werden die Sensorkontakte an E berührt, wird über den Körperwiderstand die Spannung am Eingang 2 des IC so weit herabgesetzt, daß das Flip-Flop in den anderen Zustand kippt. Am Ausgang 3 des IC steht nun eine Spannung, und die LED leuchtet. Betätigt man die Sensorkontakte an K, kippt das Flip-Flop in die Ausgangslage zurück, und die LED erlischt.



Gerät 6

PHILIPS

ET1

9V

Gerät Nr. 7 Sensortaster

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

E: Sensorkontakte

F: Drahtbrücke

G: Drahtbrücke

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

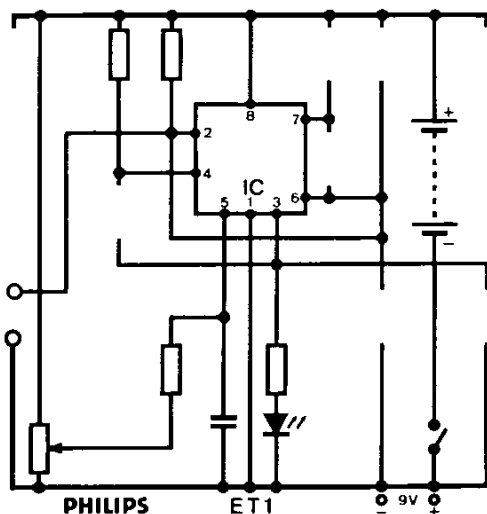
Spezielle Arbeiten:

Herstellen der Sensorkontakte siehe Gerät Nr. 6 .

Beim Einschalten leuchtet die LED nicht auf. Werden beide Sensorkontakte an E mit dem Finger berührt, leuchtet die LED entsprechend lange auf.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Schwellwertschalter. Werden die Sensorkontakte an E betätigt, wird die Spannung an den Eingängen 2 und 6 des IC so weit herabgedrückt, daß die Schwellspannung an 6 unterschritten wird. Das IC schaltet durch, und am Ausgang 3 liegt eine Spannung an, so daß die LED leuchtet.

In vielen modernen Geräten werden anstelle mechanischer Schalter Sensorschalter oder Sensortaster verwendet. Am bekanntesten ist der Einsatz in Fernseh- und Rundfunkempfängern.



Gerät 7

Gerät Nr. 8 Feuchtigkeitsfühler

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

- E: Fühlerelement
- F: Drahtbrücke
- G: Drahtbrücke

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4 .

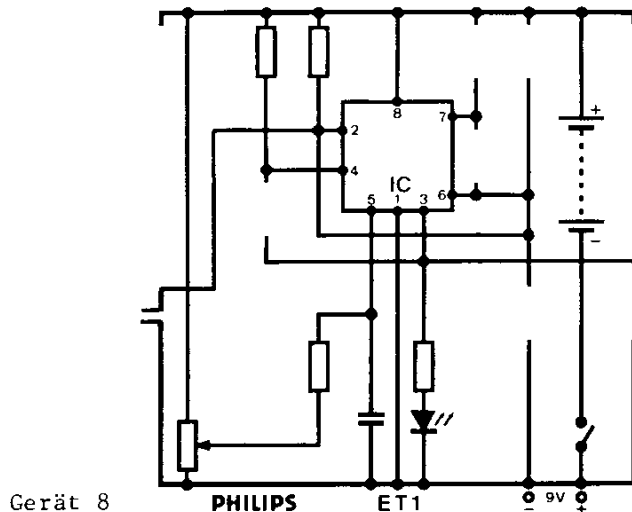
Spezielle Arbeiten:

Ein Fühlerelement wird aus zwei isolierten Drähten hergestellt, deren Enden abisoliert werden müssen. Je ein Ende wird am Kontakt E festgesteckt, die anderen Enden werden z.B. in ein zu füllendes Gefäß gehalten.

Beim Einschalten leuchtet die LED nicht. Erst wenn durch Feuchtigkeit der Fühler am Kontakt E leitend wird, leuchtet die LED.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Schwellwertschalter. Wenn an den Fühlern an E ein Widerstand durch Wasser oder feuchten Boden wirksam wird, sinkt die Spannung an den Eingängen 2 und 6 des IC so weit herab, daß die Schwellspannung an 6 unterschritten wird. Das IC schaltet durch, und am Ausgang 3 liegt Spannung an, so daß die LED leuchtet.

Dieses Gerät läßt sich auch dazu verwenden, Unterbrechungen in Leitungsbahnen oder Kabeln aufzuspüren. Es dürfen aber keine stromführenden Geräte damit geprüft werden!



Gerät Nr. 9 Dämmerungsschalter

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

B: Widerstand 10 k Ω (braun, schwarz, orange, gold)

G: Drahtbrücke

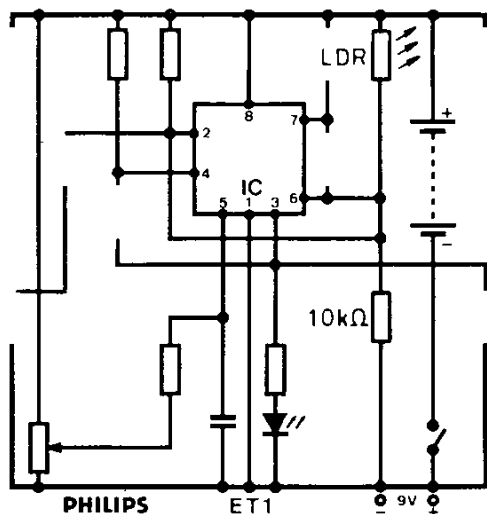
K: Lichtabhängiger Widerstand (LDR)

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4 .

Nach dem Einschalten leuchtet die LED erst auf, wenn der LDR abgedunkelt wird. Mit dem Potentiometer läßt sich einstellen, bei welchem Lichteinfall die LED aufleuchtet.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Schwellwertschalter. Solange der Widerstand des LDR bei Lichteinfall gering ist, liegt die Spannung am Eingang 6 des IC über dem Schwellwert. Steigt der Widerstand des LDR beim Abdunkeln an, sinkt die Spannung am Eingang 6 des IC unter den Schwellwert. Das IC schaltet um, und am Ausgang 3 des IC liegt eine Spannung. Die LED leuchtet dann.

Mit einem Dämmerungsschalter läßt sich z.B. die Beleuchtung eines Schaufensters oder das Parklicht eines Fahrzeugs einschalten.



Gerät 9

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

B: Elektrolytkondensator 47 μF F: Drahtbrücke
 E: Sensorkontakte
 H: Widerstand 1 K Ω (braun, schwarz, rot, gold)
 I: Widerstand 100 K Ω (braun, schwarz, gelb, gold)

Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4 .

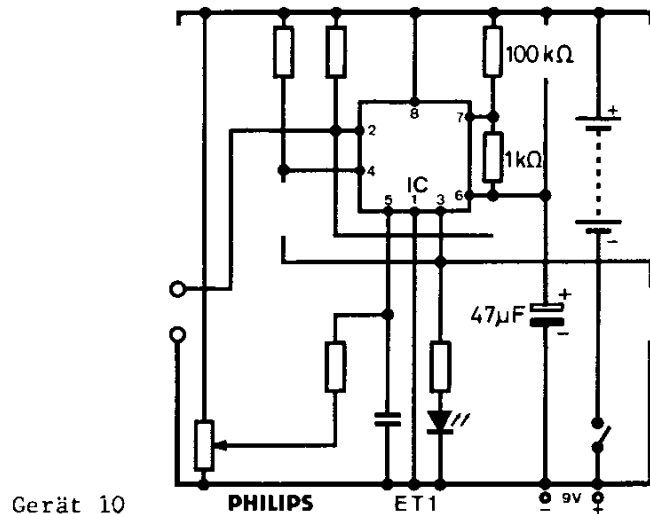
Spezielle Arbeiten:

Herstellen der Sensorkontakte siehe Gerät Nr. 6 .

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten.

Nach dem Einschalten leuchtet die LED erst auf, wenn die Sensorkontakte an E kurz mit dem Finger berührt werden. Nach einer bestimmten Zeit erlischt die LED. Die Zeit von 2 bis 15 Sekunden wird bestimmt durch den Elektrolytkondensator an B und die Stellung des Potentiometers.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Monostabiler Multivibrator (Monoflop). Beim Betätigen der Sensorkontakte an E schaltet das IC durch, so daß am Ausgang 3 eine Spannung liegt. Die LED leuchtet. Gleichzeitig wird der Elektrolytkondensator an B entladen. Die Spannung am Kondensator steigt dann langsam über die Widerstände an H und I wieder an. Ist eine bestimmte Spannung erreicht, wird der Schwellwert überschritten, und das Monoflop kippt zurück. Die LED erlischt dann.



Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

B: Elektrolytkondensator 47 μF

E: Sensorkontakte

F: Drahtbrücke

H: Widerstand 1k Ω (braun, schwarz, rot, gold)

I: Widerstand 1M Ω (braun, schwarz, grün, gold)

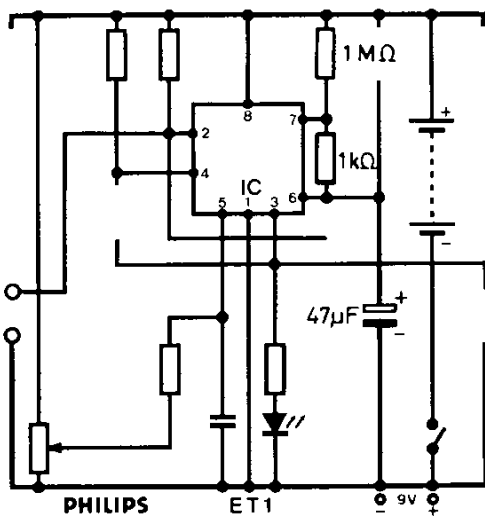
Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

Spezielle Arbeiten: Herstellen der Sensorkontakte siehe Gerät Nr. 6.

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten.

Nach dem Einschalten leuchtet die LED zunächst nicht. Erst wenn die Sensorflächen am Kontakt E berührt werden, leuchtet die LED. Die Leuchtdauer kann zwischen 15 und 150 Sekunden mit dem Potentiometer eingestellt werden.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Monostabiler Multivibrator (Monoflop). Beim Betätigen der Sensorkontakte an E schaltet das IC durch, so daß am Ausgang 3 eine Spannung liegt. Die LED leuchtet. Die Spannung am Kondensator steigt dann langsam über die Widerstände an H und I wieder an. Ist eine bestimmte Spannung erreicht, wird der Schwellwert überschritten, und das Monoflop kippt zurück. Die LED erlischt dann. Durch den großen Widerstand an I wird die lange Leuchtdauer erreicht.



Gerät 11

Zusätzliche Bauelemente an den Kontaktpaaren:

- B: Elektrolytkondensator 47 μ F F: Drahtbrücke
 E: Sensorkontakte
 H: Widerstand 1 K Ω (braun, schwarz, rot, gold)
 I: Lichtabhängiger Widerstand (LDR)

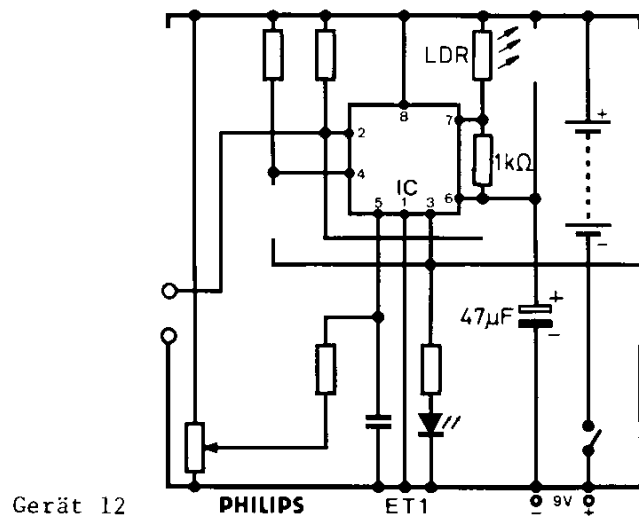
Vorbereitende Arbeiten siehe Seite 4.

Spezielle Arbeiten:

Herstellen der Sensorkontakte siehe Gerät Nr. 6.

Beim Einsetzen des Elektrolytkondensators Polung beachten. Nach dem Einschalten leuchtet die LED erst, wenn die Sensorkontakte an E mit dem Finger berührt werden. Die Leuchtdauer ist abhängig vom Lichteinfall auf den LDR und der Stellung des Potentiometers.

In diesem Gerät arbeitet das IC als Monostabiler Multivibrator (Monoflop). Beim Betätigen der Sensorkontakte an E schaltet das Monoflop um. Am Ausgang 3 liegt eine Spannung. Gleichzeitig wird der Elektrolytkondensator an B entladen. Die Aufladung des Kondensators erfolgt über den Widerstand an H und den LDR an I und ist abhängig vom Lichteinfall auf den LDR. Je höher der Widerstandswert des LDR ist, desto langsamer lädt sich der Kondensator auf. Dann leuchtet die LED auch länger. Nach dem Überschreiten des Schwellwertes kippt das Monoflop in die Ausgangslage zurück, und die LED erlischt.



Diese Experimentierbox läßt sich mit den anderen Boxen zu weiteren und natürlich umfangreicheren Geräten kombinieren. Die Boxen werden so nebeneinander gestellt, daß der Ausgang A der ersten Box neben dem Eingang E der zweiten Box liegt, usw. Mit den beigegefügtten Klammern die Boxen an der Unterseite zusammenklemmen. Der untere Anschluß des Eingangs (E-) und des Ausgangs (A-) werden durch eine Drahtbrücke verbunden. Die weitere Verdrahtung ist aus den Beispielen ersichtlich. Als Stromversorgung darf nur die Batterie (oder Netzgerät) der ersten Box eingeschaltet werden.

Beispiel 1 Automatisches Zweiklanghorn

Hier ist das Blinklicht (1) aus ET 1 mit der Zweiton-Fanfare (2) aus ET 2 kombiniert. Der Ton wird durch den Astabilen Multivibrator automatisch verändert.

Beispiel 2 Automatische Sirene

Durch Auswechseln des Kondensators 0,1 μF bei der Zweiton-Fanfare (2) gegen einen Elektrolyt-Kondensator 100 μF entsteht der Ton einer Sirene.

Beispiel 3 Automatischer Signalgeber

Das Blinklicht (1) aus ET 1 mit dem Morseübungsgerät (6) aus ET 2 erzeugt einen Ton der ständig unterbrochen wird. Achtung! Die Taste des Morseübungsgerätes darf nicht angeschlossen sein (Drahtbrücke an Kontakt I entfernen).

Beispiel 4 Morseübungsgerät mit Verstärker

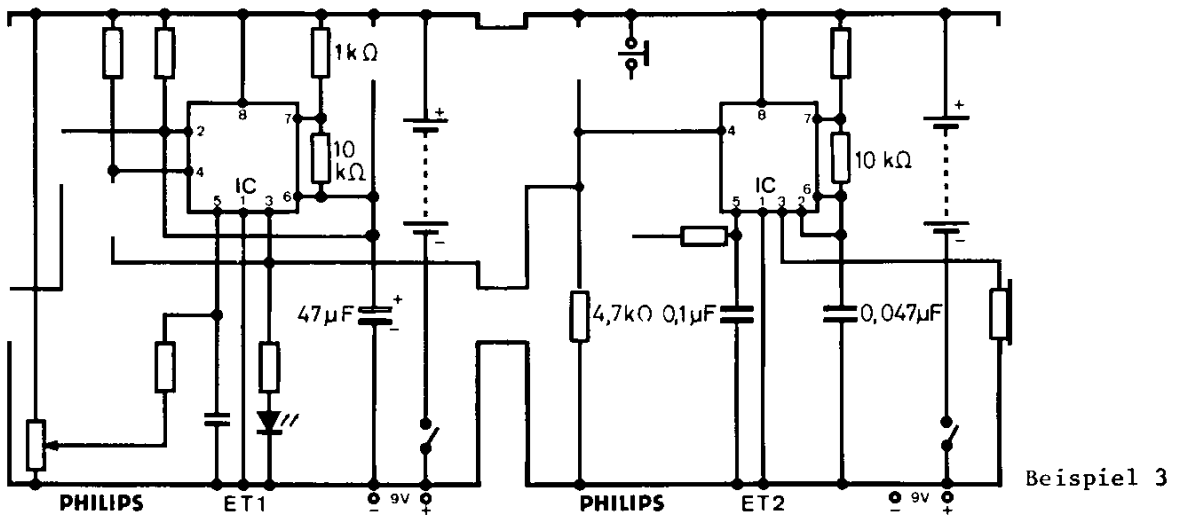
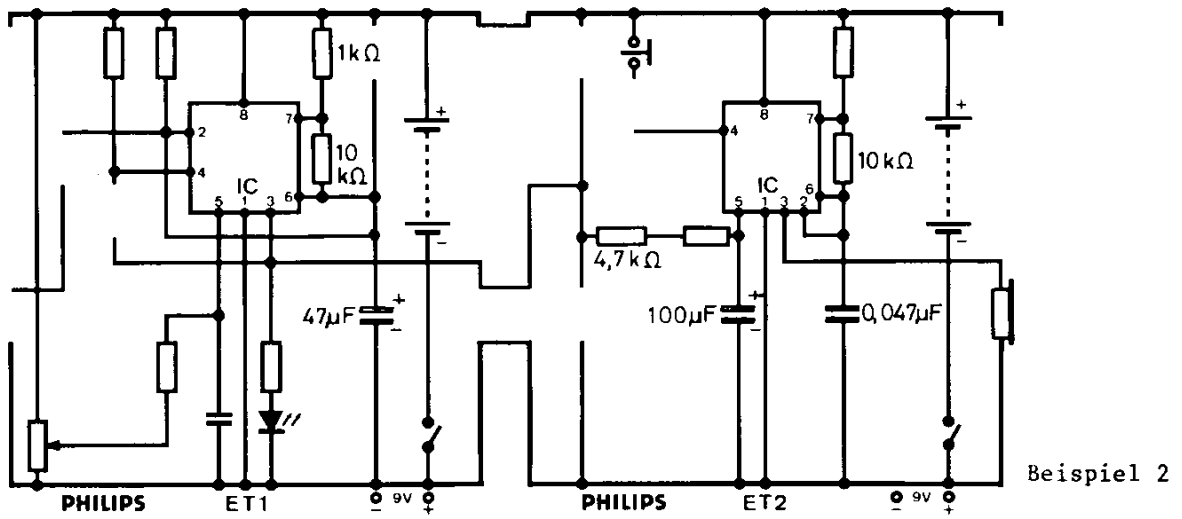
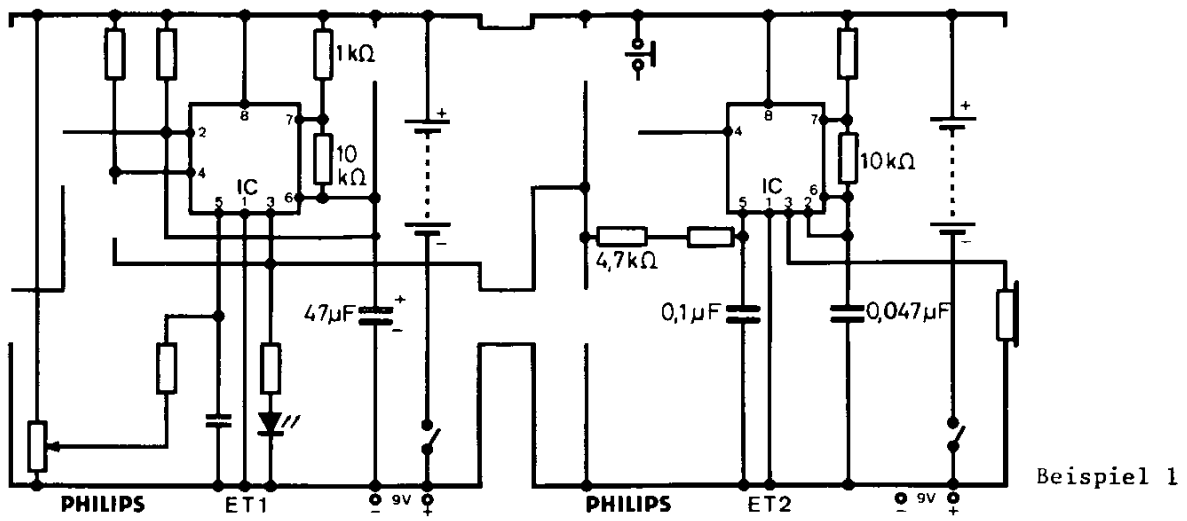
Hier wird der Kopfhörer des Morseübungsgerätes (6) aus ET 2 durch den Plattenspieler-Verstärker (2) aus ET 3 ersetzt. Alle Geräte von ET 2 können so an ET 3 angeschlossen werden.

Beispiel 5 Mittelwellenempfänger mit Schlummerschalter

Der Ausgang des Treppenhauslichtes (11) aus ET 1 schaltet den Mittelwellenempfänger (4) aus ET 3 automatisch nach der eingestellten Zeit aus. Berührt man den Sensor mit dem Finger, ist das Gerät wieder eingeschaltet. Bei diesem Gerät muß der Ausgang A von ET 1 mit + von ET 3 verbunden werden. Außerdem darf nur in ET 1 die Batterie vorhanden sein.

Beispiel 6 Automatisches Zweiklanghorn mit Verstärker

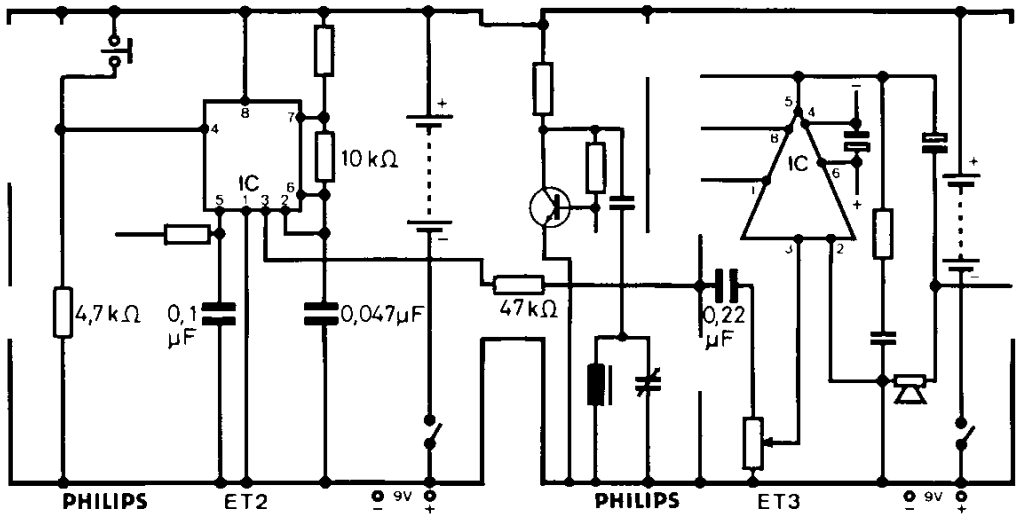
Hier ist das Gerät nach Beispiel 1 mit dem Plattenspieler-Verstärker (2) aus ET 3 kombiniert.



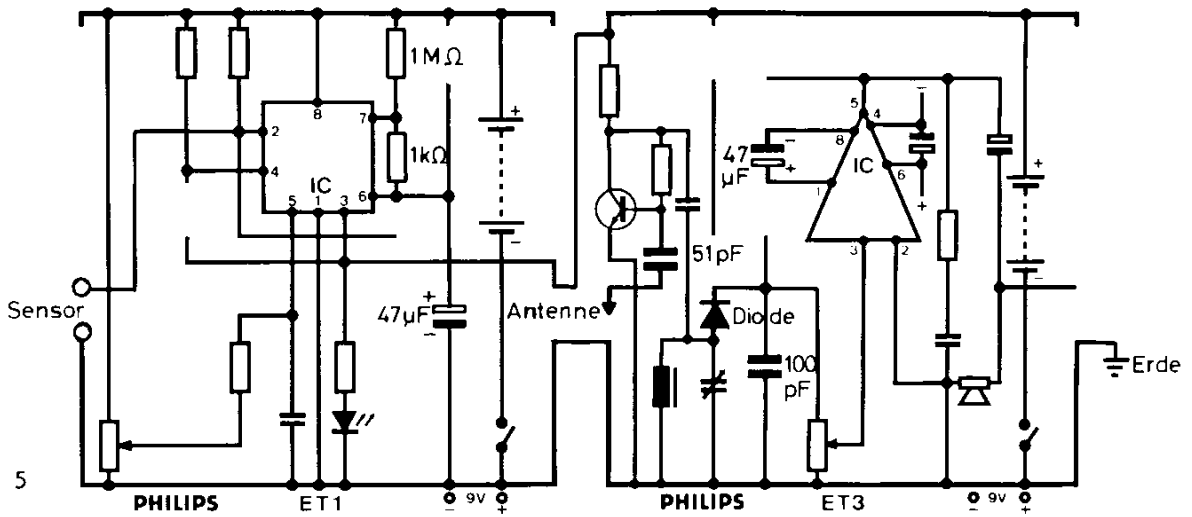
Experimentiertechnik

Lichtelektronik ET 1

Beispiel 4



Beispiel 5



Beispiel 6

