

Nr: 43

WDR

HOBBYTHEK

Diesmal:

FÜR FREUNDE DER ELEKTRONIK Elektronik mit Pfiff

Liebe Zuschauer,
die Hobbytheke läuft mittlerweile schon fast 4 Jahre und der Themen-Umfang hat eine beträchtliche Spannweite erreicht. Es freut uns, daß wir einen solch breiten Kreis von Stamm-Zuschauern gewonnen haben, von denen viele bereit sind, auch dann mitzumachen, wenn mal der Inhalt sie anfänglich nicht so übermäßig interessiert. Oft, so erfahren wir aus den vielen Zuschriften, kommt der "Appetit erst beim Essen"

Wir sind natürlich stets bemüht, die Themen so zu wählen, daß jeder mit seinem Interessen-Gebiet mal dran kommt. Allerdings achten wir immer darauf, daß das Thema wissenschaftlich etwas hergibt, denn das Prinzip der Hobbytheke ist es ja nicht, nur zu sagen wie man's macht, sondern vor allem auch zu zeigen, warum dies und das so ist und welche Natur-Gesetzmäßigkeit dahinter steckt.

Beim Thema Elektronik ist dies etwas schwierig gewesen, denn das Gebiet ist so umfangreich, daß man das in einer so kurzen Sendung, selbst in Verbindung mit diesem Hobby-Tip-Heft nicht einmal nur anreißen kann. Mir bleibt da nichts anderes übrig, als auf die anderen Sendungen zu verweisen, die in unserer Redaktion produziert worden sind, wie 11 Folgen "Einführung in die Elektronik", 13 Folgen "Einführung in die Digitaltechnik" und 6 Folgen "Televisionen - die Welt des Fernsehens", zu denen es jeweils ein Begleitbuch gibt (s. letzte Seite).

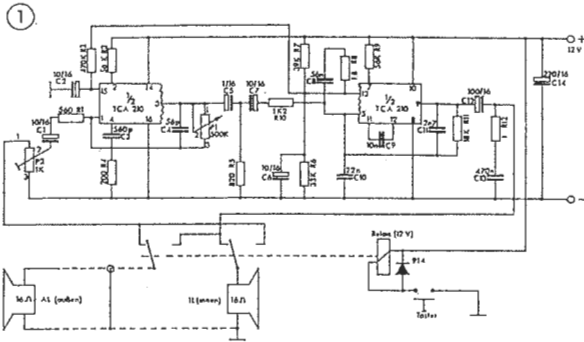
Den Anstoß zu dieser Hobbytheke gab ein Beitrag von mir, der im I. Programm und in mehreren III. Programmen ausgestrahlt wurde, "Mikroprozessoren - Intelligenz in Miniatur" war der Titel. Danach bekamen wir eine Fülle von Zuschriften, die uns baten, darüber mal eine "Hobbytheke" zu machen. Ich nahm die Anregung auf und stellte die integrierten Schaltkreise, zu denen der Mikroprozessor gehört, in den Mittelpunkt. Leider sind Schaltungen mit diesen Bauelementen immer etwas kompliziert, deshalb haben wir einen Partner gesucht und gefunden. Es ist die Firma Thomsen in Nenderoth/Westerwald, die die unbedingt notwendigen gedruckten Schaltungs-Platinen entwickelt hat. Sie stellt auch die äußerst knapp kalkulierten Bausätze zusammen und sorgt dafür, daß

sie in Elektronik-Fachgeschäften vertrieben werden. Das ist im Gegensatz zu früher, wo wir dies nur über Versand abwickelten, ein nicht zu unterschätzender Vorteil, denn die Fachleute in den Elektronik-Geschäften haben den Sachverstand der nötig ist, Sie als Bastler auch mal zu beraten, denn nicht immer klappt alles auf Anhieb. Sollten Sie kein Geschäft in der Nähe haben oder führt Ihr Laden die Bausätze nicht, dann können Sie die Bausätze auch über Versand erhalten (s. letzte Seite).

Wie wir aus dem ersten Posteingang ersehen, ist die Resonanz auf die Sendung außerordentlich groß. Wir sehen das mit einem lachenden und einem weinenden Auge. Große Freude bereitet uns die Tatsache, daß diese Hobbytheke Ihnen besonders gefallen hat, herzlichen Dank für die freundlichen Briefe. Bange wird uns, wenn wir daran denken, daß schon wieder mal über 70.000 Anleitungen zu verschicken sind, insbesondere, weil dieses Hobby-Tip-Heft sogar 16 Seiten erhalten muß, um alles unterzubringen. Sind Sie bitte nicht böse, wenn Sie bis zu 8 Wochen haben warten müssen, bis Sie die Anleitung erreicht hat. Es geht leider nicht schneller, der Druck und Versand braucht leider seine Zeit; hoffentlich haben Sie in der langen Zeit nicht den Spaß verloren und halten trotzdem der Hobbytheke die Treue. Danken möchte ich den Firmen: AEG-Telefunken (Herrn Steinhäuser), Texas-Instruments (Herrn Vogler) und VALVO (Herrn Schnauz), die uns tatkräftig unterstützt haben.

BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN

Eine elektronische Schaltung erscheint dem Laien auf den ersten Blick als eine verwirrende Vielfalt von miteinander verbundenen Bauteilen. Tatsächlich erfüllt jedoch jedes einzelne Bauelement und jede Verbindung einen genau vorgegebenen Zweck, z. B. Verstärkung eines Signals, Regelung einer Ausgangsgröße oder die Ansteuerung eines Lautsprechers. Lassen Sie sich von den vielen Einzelteilen nicht erschrecken. Wenn Sie unsere Anleitung genau durchlesen, werden Sie feststellen, daß auch in der Elektronik nur mit Wasser gekocht wird.



②

- Stückliste:**
- | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| R ₁ 560 Ω | R ₅ 820 Ω | R ₉ 56kΩ |
| R ₂ 470kΩ | R ₆ 33kΩ | R ₁₀ 1,2kΩ |
| R ₃ 56kΩ | R ₇ 39kΩ | R ₁₁ 18 kΩ |
| R ₄ 200 Ω | R ₈ 1,8 Ω | R ₁₂ 1 Ω |
- P₁ 500kΩ
P₂ 1kΩ
- C₁ C₂ C₃ C₇ 10µF, 16V
C₄ 550 pF C₁₁ 2,7 nF
C₅ 56 pF C₁₂ 100µF, 16V
C₆ 56 nF C₁₃ 470 nF
C₈ 10 nF C₁₄ 220µF, 16V
C₉ 22 nF
- Relais 12V, 2 x um, IC TCA 210, Valvo
Lautsprecher 2 x Miniatur, 16Ω
Scholler 1x ein, Tester 1x ein

In Abb. 1 ist der Schaltplan für eine elektronische Schaltung dargestellt. Es handelt sich um die Schaltung unserer Gegensprech-Anlage. Im Schaltplan sind die einzelnen Bauelemente mit den vorzunehmenden Verbindungen gezeichnet. Abb. 2 zeigt die zugehörige Stückliste. In ihr sind die Bauelemente mit den genauen Werten aufgelistet. Dies erleichtert den Überblick, vor allem in komplizierten Schaltungen. Als erstes wollen wir die sogenannten passiven Bauelemente behandeln, das sind Widerstände, Potentiometer, Kondensatoren usw.

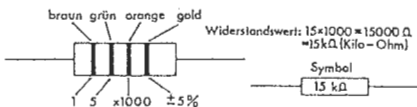
Widerstände

Die am häufigsten vorkommenden Bauelemente sind Widerstände mit festen Werten, sogenannte Fest-Widerstände. Sie werden mit dem in Abb. 3 angegebenen Symbol dargestellt. Die Widerstände haben einen bestimmten Widerstands-Wert, eine bestimmte Belastbarkeit und eine vorgegebene Toleranz. Um die Belastbarkeit und die Toleranz brauchen Sie sich beim Zusammenbau der Schaltungen nach unseren Bausätzen nicht zu kümmern, da die Widerstände für ihre Funktion in der Schaltung bereits ausgewählt wurden. Sie müssen jedoch jeden einzelnen Widerstand nach seinem Widerstandwert identifizieren. In unseren Bausätzen verwenden wir hauptsächlich Kohleschicht-Widerstände, sie sind mit Farbringen nach einem Farbcode gekennzeichnet, weil der Platz für Zahlaufdrucke zu klein ist. Es gibt auch für höhere Leistungen und Präzisions-Anforderungen Keramik- und Draht-Widerstände, bei denen der Widerstandwert meist als Ziffer aufgedruckt ist.

Farbcode für Kohleschicht-Widerstände

Dazu ein Beispiel: (Abb. 4). Da die Widerstände in unseren Bausätzen nur goldene oder silberne Toleranzringe haben, können Sie dies als Merkmal benutzen und mit dem Ablesen der gegenüberliegenden Seite beginnen. Trotzdem ist es oft schwierig, die Widerstände genau zu identifizieren. Wir empfehlen Ihnen daher, nach der "Kreuzworträtsel-Methode" vorzugehen. Legen Sie zunächst diejenigen Widerstände auf den Platz der zugehörigen Stückliste, die Sie am leichtesten ermitteln können.

④



③

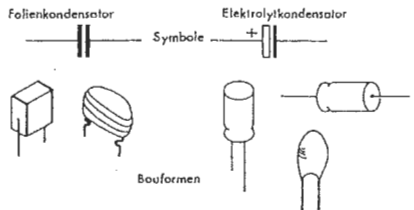
Nehmen Sie dann die schwierigeren. Zum Schluß können Sie dann die schwierigsten Fälle den wenigen, noch übrig gebliebenen Widerständen zuordnen. Falls Sie trotzdem noch unsicher und glücklicher Besitzer eines Meßgerätes mit Ohm-Meter sind, können Sie die Widerstands-Werte mit dem Ohm-Meter noch einmal nachprüfen.

Potentiometer

Wesentlich einfacher auszuwählen sind einstellbare Widerstände, die sogenannten Potentiometer. Ihr Widerstandwert ist meist als Zahl aufgedruckt, z. B. 5 kΩ (sprich: 5 kilo-Ohm); oft fehlt auch das Ohm-Zeichen, dann steht dort nur 5 k oder 1, M (sprich: 1 Mega). Potentiometer haben 3 Anschlüsse. Zwischen den beiden äußeren Anschlüssen liegt immer der Maximalwert. Am mittleren Anschluß kann der variable Widerstandswert (zwischen 0-Ohm und dem Maximalwert) abgenommen werden.

Kondensatoren

Die Wirkungsweise der Kondensatoren beruht auf einem einfachen Prinzip: zwischen zwei leitenden Flächen befindet sich eine Isolierschicht. Der Kondensator hat in einer elektronischen Schaltung die Aufgabe, elektrische Ladung zu speichern und sie wieder abzugeben. Seine wichtigste Kenngröße ist daher sein Fassungsvermögen oder seine Kapazität. Diese wird in den meisten Fällen in Mikrofarad (µF), Nanofarad (nF) oder Picofarad (pF) gemessen. Die Kapazität hängt im wesentlichen von der Bauform ab. Es gibt hauptsächlich Folien-Kondensatoren, Keramik-Kondensatoren und Elektrolyt-Kondensatoren.



⑤

In Abb. 5 sind Symbole und Bauformen einiger Kondensatoren dargestellt. Auf den Kondensatoren ist meistens die Kapazität und die maximale Spannung aufgedruckt. Der Aufdruck ist bei den einzelnen Fabriken unterschiedlich. Oft wird die Angabe

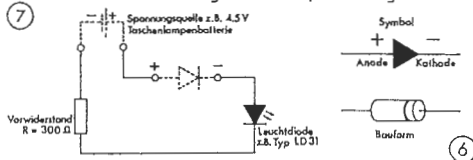
Farad weggelassen und anstatt z. B. $10 \mu\text{F}$ nur 10 u angegeben. Bei einem Aufdruck von z. B. $10/16$ handelt es sich um einen Kondensator mit der Kapazität von $10 \mu\text{F}$ und 16 Volt Spannungsfestigkeit. Bei Elektrolyt-Kondensatoren, die eine relativ große Kapazität haben, ist beim Einbau auf die richtige Polung zu achten. In unseren Bausätzen werden häufig auch Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren verwendet. Achten Sie beim Einbau unbedingt darauf, daß der Pluspol mit dem + Zeichen auf der Platine verbunden wird. Dies ist an dem aufgedruckten Symbol des Elektrolyt-Kondensators, die Seite mit dem Leerkästchen (Abb. 5).

Neben den passiven Bauelementen gibt's auch die aktiven. Das sind meist Halbleiter wie Dioden, Transistoren, integrierte Schaltkreise usw.

Dioden

Durch eine Diode kann ein elektrischer Strom immer nur in einer Richtung fließen. Sie wird daher auch als elektrisches Ventil bezeichnet. Ihre Anschlüsse heißen Anode und Kathode. Die gebräuchlichste Bauform und das Symbol der Diode ist in Abb. 6 dargestellt.

Die Diode ist dann leitend, wenn die positive Spannung an der Anode und die negative Spannung an der Kathode liegt. Bei umgekehrter Polarität sperrt sie den Stromfluß. In unseren Bausätzen werden fast ausnahmslos Silizium-Dioden in einem Glasgehäuse verwendet. Sie sind die kleinsten Bauelemente und tragen zur Kennzeichnung Farbringe. Der breite Farbring kennzeichnet die Kathode. Diese Seite muß beim Einbau in Richtung der Pfeilspitze zeigen.



Dioden-Tester - ein Gerät zur Funktions- und Polarisationsprüfung von Dioden

Die Kennzeichnung bei Dioden ist nicht immer einheitlich und klar ersichtlich. Bei der Vorbereitung unserer Experimente für diese Sendung, haben wir uns daher ein kleines Testgerät einfallen lassen, das Sie leicht nachbauen können. Hier die Schaltung: (Abb. 7)

Die Schaltung wird auf ein kleines Holzbrettchen aufgebracht. Die Spannung wird von einer 4,5-Volt-Taschenlampen-Batterie über 2 Kontaktstifte herangeführt. Eine Leuchtdiode, die über einen Vorwiderstand angeschlossen wird, dient als Anzeige. Die zu prüfende Diode wird über das aufgemalte Symbol an die als Kontaktspitzen dienenden Nägel gehalten. Leuchtet die Leuchtdiode auf, dann befindet sich die Anode am Pluspol der Batterie und die Diode ist, entsprechend dem aufgemalten Symbol, in den Stromkreis eingeschaltet. Wenn Sie die Diode umdrehen, darf die Leuchtdiode nicht leuchten. Sollte dies trotzdem der Fall sein, dann ist die Diode defekt. Sie können mit diesem Gerät somit Polarität und auch das richtige Funktionieren einer Diode schnell überprüfen.

Feststellen der Polarität mit Ohm-Meter

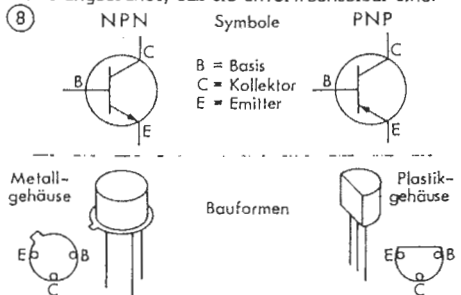
Wenn Sie ein einfaches Meßgerät mit einem Ohm-Meter besitzen, können Sie ebenfalls die Polarität einer Diode schnell überprüfen. In Durchgangsrich-

tung, d. h. Pluspol an Anode, beträgt der Widerstand ca. $20 - 50$ Ohm. In Sperrichtung, Minuspol an Kathode, hat die Diode einen Widerstand von einigen Kilo-Ohm. Beträgt der Widerstand in beiden Richtungen nur unter ca. 100 Ohm, dann ist die Diode defekt.

Transistoren

Ein Transistor ist ein Halbleiter-Bauelement, das grundsätzlich aus 3 Schichten mit 3 Anschlüssen besteht. Es gibt Germanium- und Silizium-Transistoren. Nach der Art der Schichtung unterscheidet man NPN - und PNP-Transistoren. Transistoren werden in elektronischen Schaltungen in der Regel als Verstärker oder als Schalter benutzt. In Abb. 8 ist die prinzipielle Anordnung eines NPN-Transistors und seine Bauform dargestellt. Daneben das Symbol eines PNP-Transistors.

Die Transistoren sind in unsere Bausätze relativ problemlos einzubauen. Die 3 Anschlüsse sind konstruktiv so angeordnet, daß sie unverwechselbar sind.



Integrierte Schaltkreise

Die Entwicklung der integrierten Schaltkreise, ICs genannt, hat der Elektronik Möglichkeiten eröffnet, an die vorher niemand zu denken gewagt hätte. Bereits die Transistor-Technik brachte eine erhebliche Verkleinerung der Bauelemente gegenüber der früheren Röhrentechnik mit sich. Die Technik der integrierten Schaltkreise ermöglichte jedoch eine Miniaturisierung, die auch die Fachleute noch einmal zum völligen Umdenken zwang. So kann man heute in einem integrierten Schaltkreis bereits mehr als 30.000 Transistor-Funktionen vereinigen. Abb. 9 zeigt einen integrierten Schaltkreis in Originalgröße.



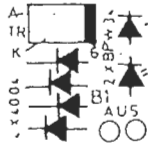
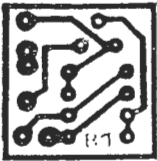
Im Inneren des integrierten Schaltkreises befindet sich ein Silizium-Plättchen mit einer Fläche von ca. 30 Quadrat-Millimeter. Auf dieses Plättchen wurde in einem komplizierten foto-chemischen Verfahren die gesamte Schaltung aufgebracht. Die Techniker wollten sich jedoch mit der Einführung der integrierten Schaltkreise alleine nicht begnügen. Da der Anwendungsbereich einer fertigen integrierten Schaltung relativ schmal ist und sich die Produktion erst bei hohen Stückzahlen lohnt, entwickelten sie den Mikroprozessor. Ein Mikroprozessor ist ein intelligenter, anpassungsfähiger Elektronik-Baustein, den der Anwender, je nach Bedarf, selbst programmieren kann. Es muß also nicht der Baustein - die Hardware - geändert werden, sondern nur das Programm, die Software. Stellt man den Mikroprozessor in den Mittelpunkt

eines Datenverarbeitungs-Systems mit Ein- und Ausgabereinheit, Programm- und Arbeitsspeicher, dann hat man ein Mikro-Computer-System.

Der Baustein TMS 1.000 **doorbell**, den wir in unserem Hobby-Song verwenden, ist ein masken-programmierter Ein-Chip-Mikro-Computer, der alle diese Einheiten in sich vereinigt. Er ist so programmiert, daß mit einer zusätzlichen externen Beschaltung mehrere Lieder abgespielt werden können.

PLATINEN FÜR ELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN

Bei den jetzigen Bauelementen werden anstatt einer Verdrahtung praktisch nur noch gedruckte Schaltungen verwendet. Dabei wird zunächst auf eine Kunststoff-Trägerplatte eine Kupferschicht aufgebracht. Aus dieser zusammenhängenden Kupferfläche werden diejenigen Flächen nach einem vorgegebenen Plan herausgeätzt, die nicht als Leiterbahn zur Verbindung der Bauelemente dienen. Übrig bleiben also nur noch die Leitungs-Verbindungen zwischen den Lötstützpunkten und den einzelnen Bauelementen. Die fertige Leiterplatte wird abschließend mit einem lötbaren Isolierlack überzogen. Auf den Leiterplatten unserer Bausätze sind zu Ihrer Erleichterung auf der Vorderseite noch die Symbole, die Werte und die Anschlußzeichen der einzusetzenden Bauelemente aufgedruckt. Dadurch werden Fehlerquellen durch falsches Einbauen von Bauelementen von vornherein bereits weitgehend ausgeschaltet. Bei dem komplizierten Aufbau dieser Schaltung müssen Sie jedoch besonderen Wert auf eine sorgfältige Lötarbeit legen.



EINLÖTEN DER BAUELEMENTE

Bei den heute verwendeten kleinen Bauelementen auf gedruckten Leiter-Platinen ist die Lötarbeit besonders wichtig. Wenn Sie nach unseren Bastel-Vorschlägen arbeiten, sich die Bausätze kaufen, und die Bauelemente selbst einlöten, dann liegt der Schwerpunkt Ihrer Arbeit auf dem richtigen Einsetzen und dem Einlöten der Bauelemente. Bereitet Ihnen das Basteln mit elektronischen Schaltungen soviel Freude, daß Sie in Zukunft auf diesem Gebiet noch weiterarbeiten wollen, dann empfehlen wir Ihnen, sich einen kleinen Elektronik-Arbeitsplatz anzulegen. Ein derartiger Arbeitsplatz mit vielen Tips für das Experimentieren mit elektronischen Schaltungen ist in dem Buch von Jean Pütz

Experimente: Elektronik beschrieben, Verlagsgesellschaft Schulfernsehen, K In 1977 (s. letzte Seite).

Die wichtigsten Hinweise und Tips zum Einbauen und Einlöten der Bauelemente in unsere Schaltungen geben wir Ihnen jedoch auch in dieser Bastel-Anleitung.

Der Arbeitsplatz

Ein kleiner Tisch, mit viel Licht und einer Steckdose in der Nähe, ist zunächst für Ihren Experimentierplatz ausreichend. Legen Sie auf den Tisch eine Unterlage, damit Sie beim Löten die Tischplatte nicht beschädigen. Wenn Sie in einem Elektronik-

Fachgeschäft eine Vollgummi-Gittermatte oder eine Asbestplatte kaufen, dann sind Sie bestens ausgerüstet. Für den Gelegenheits-Bastler genügt aber auch schon eine einfache Holz- oder Spanplatte.

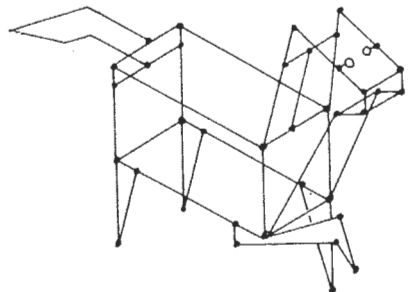
Das Werkzeug

Gutes Werkzeug ist die Voraussetzung für richtige Lötarbeit. Kaufen Sie sich für das Einlöten von Bauelementen in gedruckte Schalt-Platinen zunächst einen dafür geeigneten 30-Watt-LötKolben mit flacher Spitze, z. B. Ersa, Typ 260 oder Stannol 25 W. Mit einem LötKolbenständer dazu, er ist aber nicht unbedingt notwendig, hat der LötKolben in den Löt-pausen eine sichere Lage. Nehmen Sie als LötZinn dünnes, ca. 0,8 - 1 mm starkes Spezial-Elektroniklot. Ein Seitenschneider und ein einfaches Taschenmesser vervollständigen zunächst Ihre Minimalausrüstung. Wenn Sie noch einen Schritt weitergehen, und ab und zu eine kleine Messung an Ihren Elektronik-Schaltungen durchführen wollen, dann kaufen Sie sich im Elektronik-Fachhandel oder im Versandhaus ein einfaches, möglichst hochohmiges Vielfach-Meßgerät. Sie können diese Geräte schon zu einem Preis von ca. DM 50,- erwerben. Mit einem solchen Gerät kann auch der Anfänger schon befriedigende Strom-Spannungs- und Widerstands-Messungen durchführen. **Achtung:** bei Messungen an hochohmigen Schaltungsteilen den Meßfehler berücksichtigen (s. Buch Experimente: Elektronik, S. 39).

Bauelemente einlöten - Spielerei für geschickte Leute

Aber auch dann, wenn Sie sich für nicht so geschickt halten, sollten Sie sich an diese Arbeit heranwagen. Richten Sie sich möglichst genau nach unserem Arbeitsvorschlag:

Vor dem ersten Löten muß die LötKolbenspitze eines neuen LötKolbens verzinnt werden, sofern sie nicht bereits dauerverzinnt ist. Lassen Sie den LötKolben zunächst 3 Minuten warm werden und reiben Sie dann die Spitze mit einem sauberen und trockenen Tuch ab. Berühren Sie jetzt die Spitze kurz mit dem Lötdraht. Dabei fließt etwas Flußmittel auf die Spitze. Reiben Sie diese jetzt wieder ab und tippen Sie dann erneut mit dem LötZinn auf die Spitze. Wiederholen Sie den Vorgang des Antippens und Abreibens so lange, bis die LötKolbenspitze mit einem Zinnbelag überzogen ist. Jetzt ist der LötKolben startklar. Wenn Sie noch keine Übung im Löten haben, dann sollten Sie vorher mit Drahtresten einige Übungen machen. Bauen Sie sich ein Lötmobil nach Ihrer Phantasie oder nach unserem Vorschlag (s. Abb. 10)



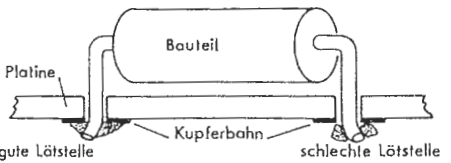
Nachdem Sie die Bauelemente vorher sorgfältig nach Schaltplan und Stückliste sortiert haben, ordnen Sie diese jetzt den markierten Punkten auf der Platine zu. Stecken Sie immer nur ein Bauelement in die Platine und löten Sie es ein. Erst dann nehmen Sie das nächste Bauelement.

Beginnen Sie mit dem Einlöten des IC-Sockels, den wir in unseren Bausätzen für die integrierten Schaltkreise mitliefern. Die Verwendung eines Sockels hat den Vorteil, daß der IC nicht erhitzt wird und sie ihn jederzeit leicht auswechseln können. Biegen Sie die Anschlußdrähte zunächst gerade, so daß alle senkrecht stehen und eine Linie bilden. Stecken Sie nun den Sockel mit allen Anschlüssen gleichzeitig durch die vorgebohrten Löcher. Löten Sie die Stifte einzeln von links nach rechts an. Achten Sie bitte peinlichst genau darauf, daß Sie nicht zuviel Lötzinn dazugeben, und Sie den LötKolben nicht zu lange an der Anschlußstelle belassen. Ein Anschlußpunkt darf auf keinen Fall durch verlaufenes Lötzinn mit dem Nachbarpunkt Kontakt bekommen. Es sei denn, daß dies in der Schaltung ausdrücklich angegeben wird.

Beginnen Sie jetzt mit dem eigentlichen Lötvorgang:

- * Legen Sie die Platine auf die Vorderseite vor sich so hin, daß Sie gut an die aus der Platine herausragenden Drahtenden herankommen.
- * Schneiden Sie von der Lötdrahtrolle ca. 30 cm Lötdraht ab.
- * Wickeln Sie den Lötdraht über zwei Finger so weit zusammen, daß noch ein gerades Stück von ca. 8 cm herausragt.
- * Nehmen Sie den Lötdraht in die linke und den verzinnten LötKolben in die rechte Hand.
- * Führen Sie die LötKolbenspitze gleichzeitig an den Anschlußdraht und an die Kupferbahn und erwärmen Sie beide damit.
- * Tippen Sie nach ca. 3 Sekunden mit dem Lötdraht an die LötKolbenspitze, so daß etwas Lötzinn auf den Anschlußdraht fließt und eine Verbindung zwischen Anschlußdraht und Leiterplatte hergestellt wird.
- * Beachten Sie dabei, daß sich der Sockel so lange nicht bewegt, bis das Lötzinn erkaltet und fest geworden ist. Dies dauert nach Abnehmen des LötKolbens ca. 5 Sekunden.
- * Der Lötvorgang darf nicht zu lange dauern, sonst kann sich die Kupferbahn von der Platine abheben.
- * So sieht eine gute Lötstelle aus (Abb. 11a).
- * Und so eine schlechte oder kalte Lötstelle. Das Lötzinn ist nicht richtig durchgeflossen (Abb. 11b).

Die Verbindung zwischen Anschlußdraht und Kupferbahn ist schlecht.



11a

11b

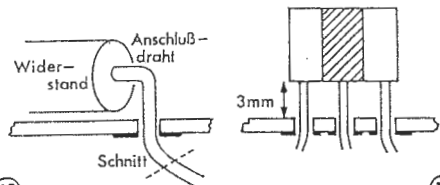
Wenn Sie die Lötstellen noch einmal überprüft haben, können Sie nun die anderen Bauelemente einlöten. Nehmen Sie sich jetzt einen Widerstand vor:

- * Glätten Sie die beiden Anschlußdrähte zunächst so, daß sie mit dem Widerstand in einer Linie sind.

- * Biegen Sie die Anschlußdrähte am Bauelement rechtwinklig ab.
- * Stecken Sie nun die Anschlußdrähte durch die vorgebohrten Löcher der Platine, bis der Widerstand auf der Platine gerade aufliegt.
- * Drehen Sie die Platine um und biegen Sie die Anschlußdrähte auf der Rückseite ab.
- * Schneiden Sie die Anschlußdrähte mit dem Seitenschneider kurz ab (Abb. 12).

Wenn Sie alle Widerstände eingelötet haben, nehmen Sie sich die Kondensatoren, dann die Dioden und die Transistoren vor.

Noch ein Hinweis: Löten Sie Halbleiter-Bauelemente, wie Dioden und Transistoren oder Tantal-Kondensatoren (in unseren Bausätzen blau) oder auch die Potentiometer so ein, daß die Bauelemente ca. 3 mm Abstand von der Platine haben. Dies zeigt die nachfolgende Skizze am Beispiel eines Transistors. Diese Vorsichtsmaßnahme ist notwendig, um eine Überhitzung und Zerstörung des Bauelementes beim Lötvorgang zu vermeiden (Abb. 13)



12

13

Wenn Sie ein Bauelement falsch eingelötet haben und es wieder entfernen wollen, werden Sie feststellen, daß das Auslöten viel schwieriger ist als das Einlöten. Die einfachste Methode: Erhitzen Sie die Lötstelle und versuchen Sie, das Lötzinn in heißem Zustand abzuklopfen oder abzuputzen. Fachleute benutzen zum Auslöten Auslötergeräte, die das Lötzinn von der Lötstelle absaugen. Einfacher und billiger ist es für den Elektronik-Bastler, sogenannte Lötlitze zu verwenden. Dies ist ein Material, daß an die erhitzte Lötstelle gehalten wird und das Lötzinn ebenfalls aufsaugt.

Die Tiroler sind lustig



HOBBY-SONG - EIN KLINGENDER SPASS

Wäre es nicht sympathischer, wenn sich Ihre Besucher an der Haus- oder Korridor-Türe, anstatt mit einem schrillen Klingelzeichen, mit einer freundlichen Melodie, z. B. "Trink, trink, Brüderlein trink..." ankündigen? Oder könnte Ihr Auto statt eines Huptones die Melodie "Die Tiroler sind lustig..." von sich geben? Wenn Ihr Ehepartner schnarcht wird er sanft mit "Guten Abend, gute Nacht..." wieder beruhigt und schläft, ebenso wie Sie, ruhig weiter. Ihr Baby schreit nicht mehr in nassen Windeln, weil schon nach den ersten Tropfen in den Windeln ein freundliches "Fuchs, Du hast die Gans gestohlen..." ertönt. Dieses und noch vieles mehr können Sie mit unserem Hobby-Song hervorzaubern. Sie benötigen dazu nur ein bißchen Mut zum Basteln mit der Elektronik, ein wenig Geschick und etwas Geld - weniger als DM 50,-. Sie werden sicherlich fragen: was ist das für ein Mon-

strom aus Schaltern, Drähten und Bauteilen, das dieses alles kann? Nun, im Zeitalter der integrierten Schaltkreise und der Mikro-Computer ist dies kein großes Problem mehr. Ein Mikro-Computer mit etwas Schaltungstechnik drumherum, kann dies auf kleinstem Raum verwirklichen. Der Mikro-Computer TMS 1.000 NL 3228 von Texas-Instruments ist so programmiert, daß er mit einer zusätzlichen externen Beschaltung Lieder abspielt. Noch vor einigen Jahren wäre dies mit einem erheblichen Aufwand an Bauelementen und Programmierung verbunden gewesen. Heute ist dies einfacher: Der Mikro-Computer gibt in abwechselnder Reihenfolge Impulse definierter Länge an einen Verstärker. Über den Verstärker kommen die Signale an einen Lautsprecher und dort kann man sie als Musik hören. Da die Impulse Rechteck-Schwingungen sind, ist der Ton recht obertonreich und klingt angenehm. Über das fest gespeicherte Programm werden dem Mikro-Computer die Schwingungsdauer (Tonhöhe) und die Tönlänge (Notenlänge) angegeben. Unser Mikro-Computer TMS 1.000 kann die ersten Takte folgender Lieder abspielen:

1. "Guten Abend, gute Nacht"
2. "Einmal am Rhein"
3. "Ich weiß nicht, was soll es bedeuten"
4. "Gong"
5. "Am Brunnen vor dem Tore"
6. "Lied der Bayern"
7. "Trink Brüderlein, trink"
8. "Die blauen Dragoner, sie reiten"
9. "Deutsche National-Hymne"
10. "Lili Marlen"
11. "Die Tiroler sind lustig"
12. "Wer soll das bezahlen?"

Diese 12 Lieder können bei Verwendung des angegebenen Bausatzes (s. letzte Seite) mit einem 12-poligen Umschalter abgespielt werden. Verwendet man einen 8-poligen Schalter und einen zusätzlichen Umschalter, dann können noch zwei weitere Lieder abgespielt werden.

1. "Fuchs, Du hast die Gans gestohlen"
2. "Im Frühtau zu Berge wir zieh'n fallera"

Schaltungs- und Funktionsbeschreibung des Hobby-Song

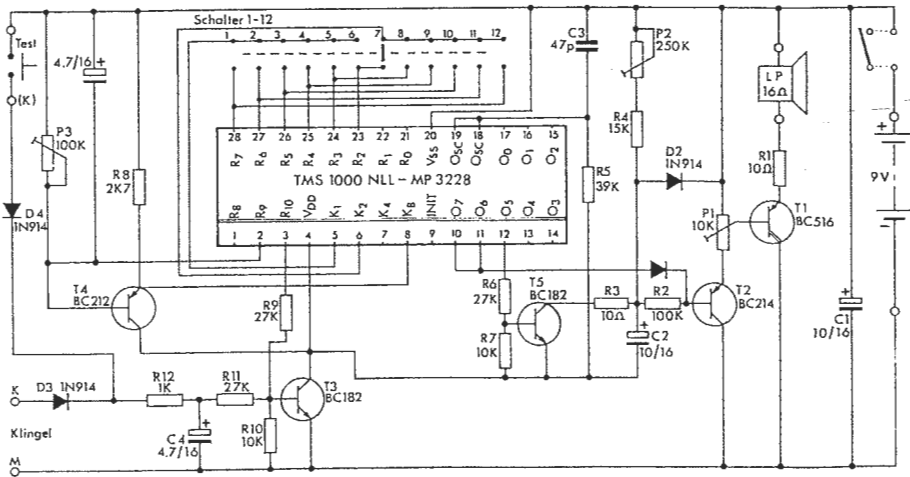
Hier für interessierte Fachleute die Schaltungs-Beschreibung (Abb. 14):

Der Mikroprozessor ist bei der Herstellung fest programmiert worden und zwar so, daß er quasi als Synthesizer arbeitet. Das Tempo der Melodie bestimmen der Kondensator C5 und das Potentiometer P3, mit dem der Takt nach Gehör eingestellt werden kann. Die eigentliche Oszillator-Schaltung des TMS 1.000 bilden der Kondensator C3 und R5 an den beiden Oszillator-Eingängen OSC. Dieser Oszillator treibt den Computer durch das eingestellte Programm, denn der Mikroprozessor braucht - wie jeder Computer - einen Arbeitstakt, der die Schaltungsvorgänge in der zeitlich richtigen Reihenfolge ablaufen läßt und koordiniert.

Die Auswahl der Melodien in unserem Bausatz erfolgt über einen 12-poligen Schalter. Mit diesem Schalter werden die Eingänge K1 bzw. K2 mit den Ausgängen RO bis R7 verbunden.

Am Anschluß VSS des TMS 1.000 liegt die Versorgungsspannung von + 9 Volt. Durch ein Minus-Potential an Pin VDD über den durchgeschalteten Transistor T3 wird das Hobby-Song eingeschaltet. Der Transistor T3 kann durch Betätigen des Tasters "Test" über D4, R12, C4 und R11 durchgeschaltet werden. Dieser Einschaltvorgang des Hobby-Song kann auch über eine 8 V-Wechsel-Spannung von einer Haustür-Klingelanlage über D3, R12, C4 und R11 erfolgen.

Die Dioden D3 und D4 arbeiten als Gleichrichter, damit auch Wechselspannungen T3 ansteuern können. R12 wurde eingesetzt, um das Hobby-Song beim Anschluß an die Türklingel stör-unempfindlich zu machen. Mit R11 ist die Empfindlichkeit und die Ansprechzeit des Mikro-Computers eingestellt. Die Selbsthaltung der Schaltung erfolgt über Ausgang R10 des Mikro-Computers, der auf High liegt, solange eine Melodie spielt (High = Potential in Richtung + 9 V). Die Klangeinstellung können Sie mit dem Potentiometer P2 vornehmen. Mit dem Potentiometer P1 wird die Lautstärke eingestellt. Die Transistoren T5, T2 und T1 bilden die NF-Verstärkerschaltung. Dabei ist



C4 und C5 = Tantal

T1 ein BC 516 Kleinleistungs-Darlington-Transistor mit einem Verstärkungsfaktor von 30.000 und einer Verlust-Leistung von 625 mW.

Beim Einsatz eines Lautsprechers von 16 Ohm kann R1 so klein sein, daß eine recht große Lautstärke erzielt wird. Die günstigste Lautsprecher-Impedanz wäre 25 Ohm. Der Kondensator C1 verhindert zusätzlich eine Schwankung der Versorgungs-Spannung von 9 V. Die Spannungs-Zuführung kann über 2 hintereinander geschaltete Taschenlampen-Batterien von 4,5 Volt, 2 parallel geschaltete -Volt-Batterien (Energieblocks) oder über einen Klingel-Trafo und unser vorgeschlagenes universelles Spannungs-Versorgungsgerät (s. letzte Seite GNT) erfolgen.

Bauelemente in die Hobby-Song-Platine einsetzen

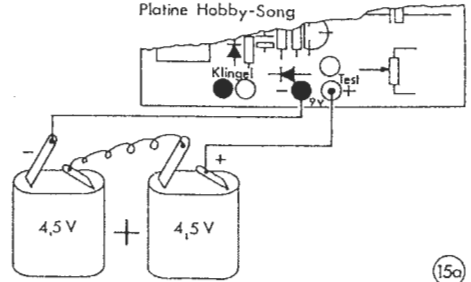
Auf den ersten Blick scheint diese Arbeit für den Anfänger unter den Elektronik-Bastlern mit fast unlösbaren Problemen verbunden zu sein. Aber lassen Sie sich nicht entmutigen. Gehen Sie nach unserer Beschreibung in kleinen Schritten vor. Lesen Sie sich dazu noch einmal unsere Ausführungen über die Bauelemente und das Einlöten genau durch:

- * Legen Sie sich zunächst die Stückliste und den Schaltplan zurecht.
- * Ordnen Sie die einzelnen Bauelemente genau der Stückliste zu.
- * Sie wissen: die Widerstands-Werte können Sie nach dem Farbcode ermitteln. Die Kathode der Diode, den Minus-Anschluß, erkennen Sie am breiten, gelben oder schwarzen Streifen. Die Kathoden-Seite ist außerdem am blauen Papierstreifen der Verpackung zu erkennen. Beim Schelben-Kondensator spielt die Polarität keine Rolle. Die Elkos sind an der Plusseite gekennzeichnet.
- * Beginnen Sie mit dem Einsetzen und Einlöten des IC-Sockels. Das hat den Vorteil, daß Sie evtl. mit dem Ohm-Meter die Anschlußklemmen auf unerwünschten "Nachbarkontakt" überprüfen können. Biegen Sie die Anschlußbeine gerade und setzen Sie den Sockel gleichmäßig ein. Erst, wenn Sie ihn eingelötet und auf einwandfreien Kontakt überprüft haben, arbeiten Sie an den anderen Bauteilen weiter.
- * Zuerst die Widerstände, dann die Kondensatoren, die Dioden und die Transistoren.
- * dann die Potentiometer, den Schiebe-Schalter und die Anschluß-Klemmen.

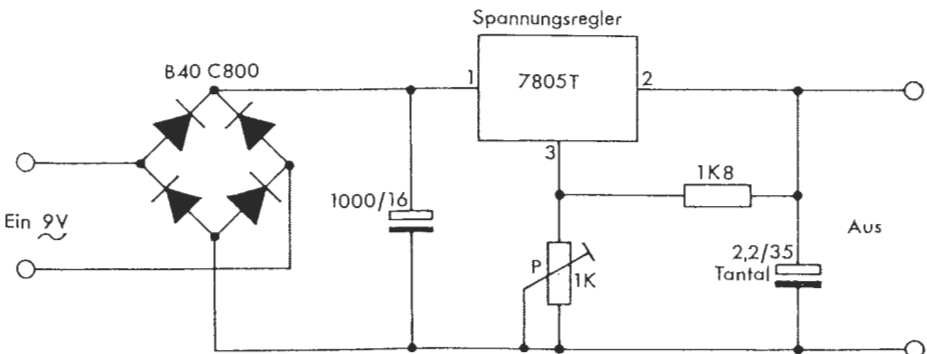
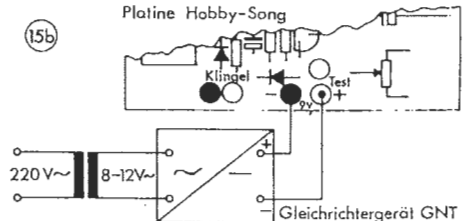
Spannungs-Versorgung des Hobby-Song

Das Hobby-Song benötigt als Spannungs-Versorgung eine Gleichspannung von 9 Volt. Zur Spannungs-Zuführung gibt es grundsätzlich 2 Möglichkeiten:

Wenn Sie vom Netzteil unabhängig sein wollen, dann nehmen Sie entweder zwei hintereinander geschaltete 4,5 Volt-Taschenlampen-Batterien, so wie es Abb.15a zeigt, oder zwei parallel geschaltete 9 Volt-Batterien, z. B. Energieblocks. Diese Anschlußform hat den Vorteil, daß Sie keine Verbindungs-Leitungen zum Netz benötigen.



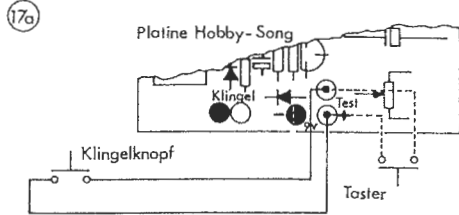
Die 2. Möglichkeit ist in Abb. 15 b dargestellt. Hier wird die Spannung vom Netz über einen Klingel-Transformator und ein Gleichrichter-Gerät (GNT) zugeführt. Die Stromaufnahme vom Netz ist sehr gering. Die Anschlußform ist also dann für Sie vorteilhafter, wenn Sie die Anlage dauernd eingeschaltet lassen und nicht immer wieder neue Batterien kaufen wollen. Sie benötigen jedoch einen Klingel-Transformator und ein Gleichrichter-Netzgerät, das nachfolgend beschrieben ist.



DAS VIELSEITIGE SPANNUNGS-VERSORGUNGS-GERÄT A LA HOBBYTHEK

Mit diesem geregelten Gleichrichter-Bausatz können Sie aus einer Wechselspannung von 8 - 12 Volt eine stufenlos einstellbare Gleichspannung von 5 - 12 Volt gewinnen. Sie können das Gerät überall dort einsetzen, wo Sie eine Gleichspannung im angegebenen Bereich benötigen. Durch die Verwendung eines integrierten Bausteines, des Spannungs-Reglers 7805T, hat es ausgezeichnete elektrische Eigenschaften. Die Ausgangs-Spannung wird sehr gut konstant gehalten, es ist gegen thermische Überlastung und Kurzschluß automatisch abgesichert. Selbst unmittelbarer Kontakt der beiden Ausgangs-Klemmen kann das Gerät nicht zerstören, es ist alsozusagen "narrensicher". Abb. 16 zeigt die Schaltung des Gerätes. Die Wechselspannung wird beispielsweise von einem Klingel-Transformator an die Klemmen "Ein, 9 V" des Bausteines geführt; über eine Graetz-Gleichrichter-Schaltung wird sie gleichgerichtet und anschließend von einem Kondensator von 1000µF geglättet. Das wichtigste Bauelement ist der integrierte Baustein 7805T der als Spannungs-Konstanthalter eine konstante Ausgangs-Spannung von mindestens 5 Volt am Ausgang gewährleistet; etwa 20 Transistor-Funktionen sorgen für die oben angeführten Eigenschaften. Mit dem Potentiometer wird das Masse-Potential "hochgelegt" und damit die Ausgangs-Spannung von 5 - 12 Volt stufenlos eingestellt. Ein Tantal-Kondensator am Ausgang unterdrückt evtl. auftretende Regelschwingungen des IC's. Auch dieses Gerät können Sie als Bausatz erwerben und selbst zusammenbauen. Bitte beachten Sie noch folgendes:

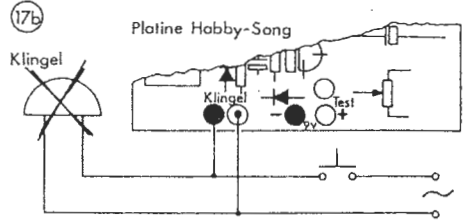
Wenn Sie zur Spannungs-Versorgung Ihres Gleichrichter-Gerätes einen Klingeltrafo an 220 Volt-Netzspannung anschließen wollen, müssen Sie dies durch einen Fachmann durchführen lassen. Ist der Klingeltrafo bereits installiert, dann dürfen Sie die Sekundär-Seite selber an Ihren Gleichrichter-Baustein anschließen. In jedem Falle müssen Sie jedoch die VDE-Bestimmungen beachten.



Auslösung des Hobby-Song

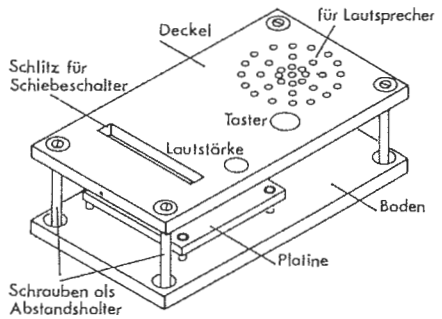
Bei der Versorgung des Hobby-Song mit Gleichspannung, die von einer Batterie oder einem Gleichrichter-Netzgerät kommt, erfolgt die Auslösung über die beiden Anschluß-Klemmen "Test". So wie in Abb. 17a dargestellt, können Sie zur Auslösung einen Taster oder über eine Klingel-Leitung Ihren Klingelknopf benutzen. Ihr Hobby-Song hat aber noch einen speziellen Eingang zum Anschluß an Ihre bestehende Haustür-Klingel-Anlage, sie wird ja meist über 8 Volt-Wechselspannung, die vom Klingeltrafo gespeist wird, betrieben. Dies ist in Abb. 17 b dargestellt. Nehmen Sie einfach die beiden Leitungen

von Ihrer Klingel ab und schließen Sie diese an die mit "Klingel" bezeichneten Anschlüsse auf der Platine an. Damit erfolgt das Einschalten über diese Anschlüsse.



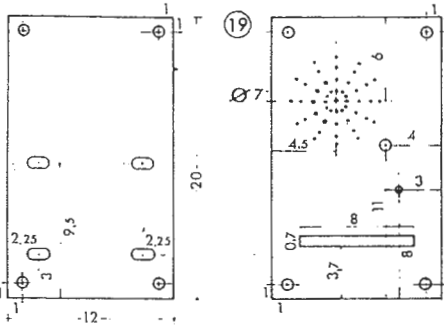
Inbetriebnahme des Hobby-Song

Setzen Sie das Gerät in Betrieb durch Drücken des zwischen die Klemmen Test angeschlossenen Tasters (Abb. 17 a). Die Potentiometer sind in Mittelstellung eingestellt. Sie können Lautstärke und Taktgeschwindigkeit nach Gehör verändern. Die Melodie wählen Sie mit dem Schiebeshalter an Falls Ihr Hobby-Song auf Anhieb nicht funktioniert, lassen Sie sich nicht entmutigen. Prüfen Sie noch einmal alle Anschlüsse nach, ob sie richtigen Kontakt haben. Sie schaffen es bestimmt.



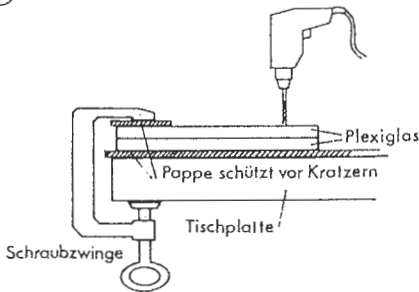
Ein Kleid für das Hobby-Song

Da das Hobby-Song nicht nur ein Ohrenschaum, sondern auch eine Augenweide werden soll, ist es nötig, es entsprechend zu verpacken. Obwohl die Elektronik-Firma, die den Bausatz des Hobby-Song herstellt, auch ein Gehäuse anbietet, möchten wir einige Tips geben, wie Sie Ihr Hobby-Song ganz individuell verpacken können. Vielleicht geht es Ihnen sogar wie uns: Wir fanden die elektronische Technik mit ihren bunten Bauteilen so interessant und schön, daß wir sie nicht verstecken wollten. Unser Vorschlag: ein durchsichtiges Gehäuse, ein Gehäuse aus Plexi-Glas. Die Wahl der Farbe bleibt Ihrem Geschmack und den Farbtonen Ihrer Einrichtung überlassen. Wir wählten Gehäuse aus glasklarem und rauch-farbenem Plexi. Der Aufbau ist sehr einfach. Im Prinzip handelt es sich um 2 rechteckige Scheiben, die mit Hilfe von Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben auf Abstand gehalten werden (s. Abb. 18). Die Plexi-Scheiben haben die Maße 12 x 20 cm und eine Dicke von 0,5 cm. Auf die Bodenplatte übertragen Sie die Bohrungen der Platine (s. Abb. 19).



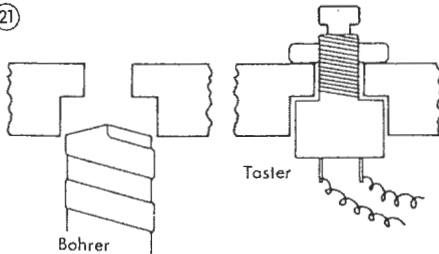
Wählen Sie die Bohrungen etwas größer als die vorgesehenen Schrauben, das erleichtert den Zusammenbau. Die Schrauben müssen eine Länge von 4 - 5 cm und 2,5 - 3 mm Durchmesser haben. Nun legen Sie die beiden Platten aufeinander und versehen sie mit den Eckbohrungen (s. Abb. 20).

20

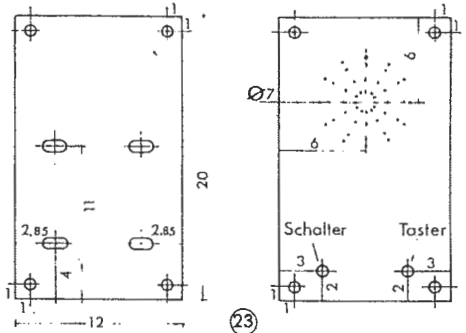
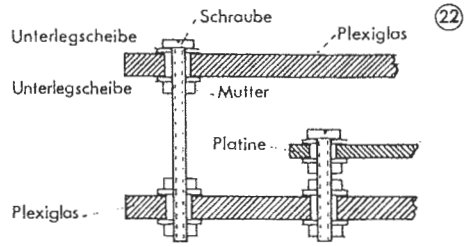


Die Deckplatte erhält nun noch die Bohrungen für den Lautsprecher, für den Test-Taster und den Lautstärkenregler. Ist das Gewinde des Tasters zu kurz, so sorgen Sie mit einem großen Bohrer für eine Vertiefung (s. Abb. 21).

21



Mit einer Laubsäge sägen Sie unten noch den Schlitz für den Schiebeshalter, der zur Melodienwahl dient. Der Zusammenbau erfolgt wie in Abb. 22, dabei ist darauf zu achten, daß der Stift, der zur Melodienwahl dient, weit genug aus der Deckplatte ragt, da auf ihn noch ein Bedienungsknopf gesetzt wird. Selbstverständlich läßt sich nach diesem Verfahren auch anderes Material verwenden, wie Holz oder Metall. Bei Metall achten Sie darauf, daß auf der Platinen-Rückseite keine leitenden Brücken entstehen. Das Gehäuse für unser Hobby-Talky hat das gleiche Format wie das Hobby-Song, nur die Bohrungen liegen anders. Sie können sie aus Abb. 23 entnehmen.



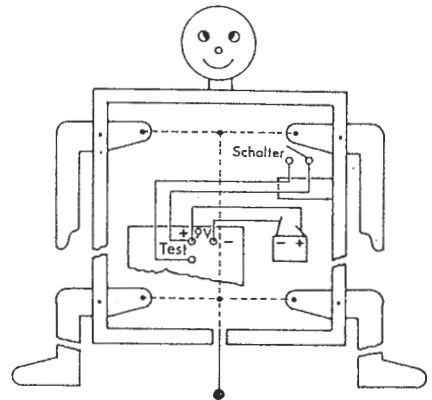
ANDERE ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DES HOBBY-SONG

Der musikalische Hampelmann

Kinder erfreuen sich an allem, was lustig ist und sich bewegt. Singt oder klingt es auch noch dazu, dann ist die Freude doppelt groß. Eine klingende Bereicherung von Kinderspielzeug kann unser Hobby-Song sein. Sie können es in viele Kinderspielsachen einbauen. Wir haben es in einen Roboter-Hampelmann eingebaut. Es funktioniert ganz einfach: Zieht man an der Schnur, dann bewegen sich Arme und Beine. Gleichzeitig erklingt dazu eine Melodie (s. Abb. 24).

Der Taster wurde auf der Platine des Hobby-Song entfernt. Die beiden Anschlüsse werden herausgeführt und auf einen externen Tastschalter im Inne-

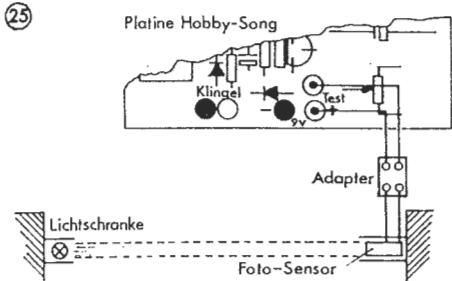
24



ren des Hampelmannes gegeben. In diesem Schalter wird ein Schließkontakt geschlossen, wenn man an der Schnur des Roboter-Hampelmannes zieht. Die Auslösung des Kontaktes kann über einen der beweglichen Teile, Arme oder Beine, erfolgen. Da für die Auslösung einer Melodie des Hobby-Song ein Einschalt-Impuls genügt, kann man die Schnur sofort wieder loslassen.

Eine klingende Lichtschranke

Die Anwendungsmöglichkeiten des Hobby-Song sind fast unbegrenzt. Bei der klingenden Lichtschranke dient ein Foto-Widerstand als Sensor und eine kleine Lampe als Lichtquelle (s. Abb. 25).

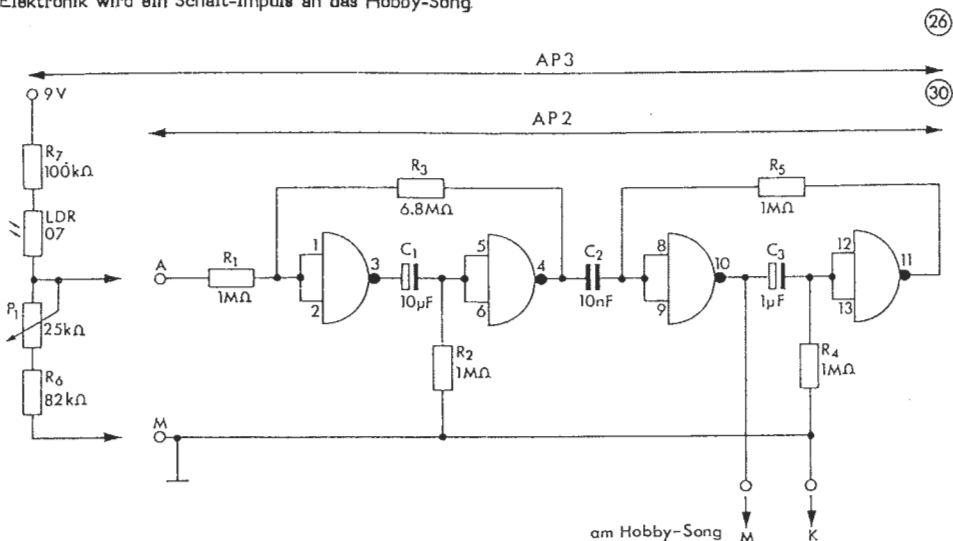


Man kann die Anlage beispielweise in einem Flur anbringen. Eine Lampe, entweder eine Taschenlampe oder eine an das Lichtnetz angeschlossene Lampe, befindet sich in einem Rohr zur Bündelung des Lichtstrahles und sendet quer durch den Flur einen Lichtstrahl aus. Dieser trifft auf den Foto-Widerstand, der sich zur Ausschaltung von Störlichtern ebenfalls in einer Röhre befindet. Geht jemand durch den Flur, dann unterbricht er den Lichtstrahl, der Foto-Widerstand verändert seinen Widerstands-Wert und bewirkt damit eine Strom-Änderung. Über eine kleine Zusatz-Elektronik wird ein Schalt-Impuls an das Hobby-Song

gegeben und es ertönt eine Melodie. Man benötigt zum Hobby-Song lediglich die Zusatz-Elektronik, die den Schalt-Impuls für den Mikro-Computer erzeugt und einen Foto-Widerstand als Sensor. Die Zusatz-Elektronik (Adapter) kann im Gehäuse des Hobby-Song untergebracht werden. Die Verbindung zum Foto-Widerstand erfolgt über eine einfache 2-adrige Klingeldraht-Leitung.

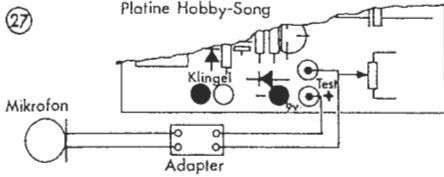
Aufbau und Funktion des Adapters zur Lichtschranke (lichtempfindlicher Sensor)

Die Schaltung des Adapters ist in Abb. 26 dargestellt. Der Widerstand des Foto-Widerstandes, auch LDR-Widerstand genannt, ist im dunklen Zustand groß und bei Auftreffen eines Lichtstrahls klein. Wenn Sie also durch die Lichtschranke gehen, wird der Lichtstrahl unterbrochen und der Widerstand LDR wird hochohmig. Der Spannungsteiler aus R7, LDR, P1 und R6 wird also an Punkt A negativ. Damit gelangt ein negativer Impuls über R1 an die Pins 1 und 2 des IC's 4011, die zusammengefaßt sind und den Eingang eines ersten Monoflops bilden, der R2 und C1 als zeitbestimmendes Glied besitzt. R2 und C1 sorgen dafür, daß ein negativer Impuls am Eingang einen negativen Impuls von etwa 10 Sek. Länge am Ausgang 4 des IC's erzeugt. Dieser Impuls löst über C2 einen zweiten Monoflop aus, der auf etwa 1 Sek. eingestellt ist. Dieser Monoflop löst mit Pin 10 das Hobby-Song aus. Das raffinierte an der Schaltung ist, daß sie erst nach Ablauf der ersten Monoflops wieder ausgelöst (getriggert) werden kann. Und daß das Negativ-Potential am Eingang nur einen Schaltimpuls auslöst. Hobby-Song läuft also nicht amok. Zum Schluß sei noch gesagt, daß mit P1 die Empfindlichkeit der Lichtschranke justiert werden kann und damit den Lichtverhältnissen angepaßt werden kann. Auch für diesen, wie für die folgenden Adapter, gibt es einen Bausatz (AP3) mit gedruckter Platine (s. letzte Seite).



Hobby-Song an der Schnarchfront

Haben Ihnen die regelmäßigen Schnarchtöne Ihres Ehepartners schon einmal die Nachtruhe geraubt? Wenn ja, dann wissen Sie, wie störend für den anderen diese akustische Umwelt-Verschmutzung sein kann. Wir empfehlen Ihnen, es denn einmal mit unserem Hobby-Song als Anti-Schnarch-Maschine zu probieren. Das Prinzip ist ganz einfach: Sie brauchen dazu ein Mikrofon als Sensor und eine Zusatz-Elektronik, die ein bißchen komplizierter ist. Das Mikrofon nimmt die Schnarchgeräusche auf, die Zusatz-Elektronik verstärkt die Signale und gibt sie auf das Hobby-Song (s. Abb. 27).



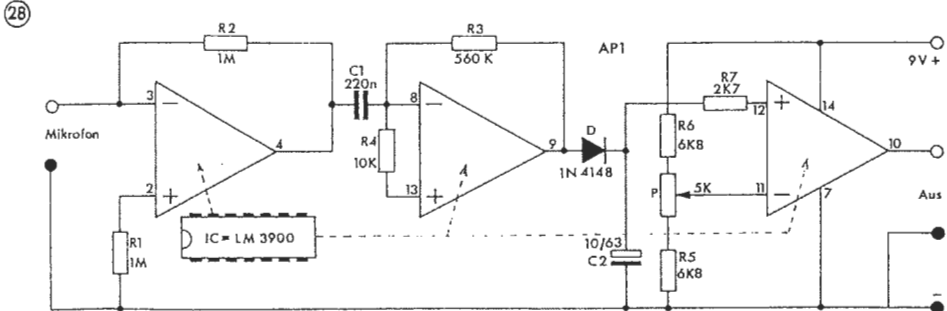
Dort wird die eingestellte Melodie, z. B. "Guten Abend, gute Nacht..." ausgelöst und über einen Lautsprecher im Kopfkissen des Schnarchers wiedergegeben. Er nimmt die Melodie gewissermaßen im Unterbewußtsein wahr und hört in der Regel auch auf zu schnarchen. Eine Garantie für die Reaktion des Schnarchers können wir Ihnen natürlich nicht mitliefern.

Ein Klatsch-Schalter für das Hobby-Song

Bei der Anwendung des Hobby-Song als Anti-Schnarch-Gerät wird ein akustisches Signal, in diesem Falle die Schnarchtöne, als Auslöser für den Ablauf des Programmes benutzt. Da für die Auslösung nur ein Einschalt-Impuls notwendig ist, können Sie natürlich jedes andere akustische Geräusch, z. B. ein Händeklatschen oder einen Zuruf verwenden. Es muß nur laut genug sein, damit über das Mikrofon und den Adapter ein Einschalt-Impuls erzeugt werden kann.

Aufbau und Funktion des Adapters zum Mikrofon (geräuschempfindlicher Sensor)

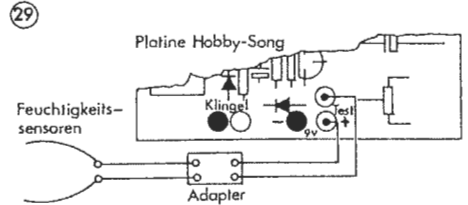
Ein Mikrofon wandelt die akustischen Signale, z. B. Schnarch-Geräusche, in elektrische Signale um. Es kann entweder direkt oder über eine abgeschirmte Leitung an den Eingang der Adapter-Schaltung angeschlossen werden. Das Herzstück der Schaltung nach Abb. 28 ist ein Vierfach-Operations-Verstärker LM 3900, ein integrierter Baustein mit 4 Operations-Verstärkern in einem Gehäuse.



Wie aus der Schaltung zu ersehen ist, werden nur 3 Operations-Verstärker davon verwendet. Die ersten beiden bewirken eine ca. 1000-fache Verstärkung des Eingangs-Signals. Am Ausgang der zweiten Verstärkerstufe wird das Signal über eine Diode gleichgerichtet. Diese Gleichspannung wird über R7 und Anschluß 12 an die dritte Verstärkerstufe gelegt. Sie wirkt als Spannungs-Komparator. Mit dem Potentiometer an Anschluß 11 wird die Schaltschwelle der Vergleichs-Spannung, also die Empfindlichkeit der Schaltung, eingestellt (Bausatz AP1 s. letzte Seite).

Ein Baby-Sitter mit Musik

Wenn ein Baby schreit, so möchte es sein Unbehagen über eine mißliche Lage ausdrücken. Diese kann beispielsweise von nassen Windeln herrühren. Auch dabei kann unser Hobby-Song helfend eingreifen. Hat die Mutter nämlich einen Feuchtigkeits-Messer als Sensor des Hobby-Song an den Windeln angebracht, dann ertönt schon nach den ersten Tröpfchen eine freundliche Melodie. Das Baby hat nun doppelten Grund zur Freude. Es hört die Melodie und die Mutter wechselt prompt die Windeln. Da die verwendeten Spannungen nur von einer 9-Volt-Batterie kommen, an den Sensoren liegen sogar noch wesentlich kleinere Spannungen, kann dem Baby nichts passieren. Als Sensoren können Sie einfache Drähte nehmen, die Sie isolieren und in einem Abstand von 2 cm an den Windeln festklebmen. Von dort führen zwei Klingeldrähte zu einer Zusatz-Elektronik, die im Hobby-Song untergebracht werden kann (s. Abb. 29).



Schon geringe Feuchtigkeits-Werte genügen, um den Widerstand zwischen den Sensoren so zu verkleinern, daß ein geringer Schaltstrom zur Zusatz-Elektronik führt, in der wieder der Tast-Impuls zur Ansteuerung des Mikro-Computers ausgelöst wird. Da bereits wenig Feuchtigkeit ausreicht, um den Schaltkreis über die Sensoren auszulösen, können Sie die beiden Drähte auch als Haut-Sensoren verwenden. Wenn Sie die beiden Drähte gleichzeitig mit den Fingern berühren, wird eine Melodie ausgelöst.

Die Schaltung des Adapters für die Feuchtigkeits-Sensoren

Die Schaltung des Feuchtigkeits-Sensors (Abb. 30) entsteht aus der des lichtempfindlichen Sensors, indem man den Spannungsteiler aus R7, LDR, P1 und R6 wegläßt. An Punkt A und an Masse der Schaltung löten Sie je einen dünnen Schalt Draht, den Sie am anderen Ende jeweils ein Stück abisolieren, damit die Feuchtigkeit auch Kontakt bekommen kann. Da R3 und R1 so hochohmig sind, können bereits Ihr Hautwiderstand der Widerstand feuchter Windeln und das Eingangs-Potential so weit nach Masse ziehen, daß die Monoflops starten. Auch hierzu gibt es den fertigen Bausatz AP2 (s. letzte Seite).

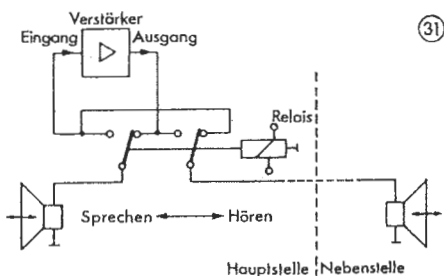
HOBBY-TALKY

EINE MODERNE GEGENSPRECH-ANLAGE

Über das Konzept dieser Anlage haben wir lange nachgedacht und viele Schaltungen ausprobiert. Ursprünglich wollten wir eine Anlage bauen, mit der es möglich wäre, über eine normale Klingelanlage, ohne zusätzliche Leitungs-Verlegung, eine Haustür-Sprechanlage zu installieren. Nach vielem Probieren fand schließlich auch Peter Zerlett aus Euskirchen eine Schaltung, die funktionierte. Nur - die Schaltung war so kompliziert geworden, daß sie ein Laie nicht mehr nachbauen konnte. Daher entwickelten wir eine einfache Schaltung, bei der man zwischen den beiden Sprechstellen jedoch eine 2-adrige Leitung, eine normale Klingelleitung, verlegen muß. Das Herzstück unseres Hobby-Talky ist ein neuartiger integrierter Baustein von der Firma VALVO mit einem Vor- und Endverstärker in einem Gehäuse. Da die Anlage mit einer Gleichspannung von 9 - 12 Volt arbeitet, kann sie mit zwei hintereinander geschalteten 4,5 Volt-Taschenlampen-Batterien versorgt werden, oder über unser Netzgleichrichter-Gerät an einen Klingeltransformator angehängt werden. Ob Sie eine Sprechverbindung zwischen Haustüre oder Korridor-Türe und Wohnung oder aber von Zimmer zu Zimmer oder vom Haus zur Terrasse herstellen wollen - die Gegensprechanlage kann Ihnen überall schnell eine Sprechverbindung schaffen. Ein fertiger Bausatz mit Platine wird auch hierfür angeboten (s. letzte Seite).

Funktionsbeschreibung

Die Anlage besteht aus einer Haupt- und einer Nebenstelle. Zu der Hauptstelle, die sich z. B. in der Wohnung befindet, gehören ein Verstärkerteil, ein Taster mit Relais und ein Lautsprecher, der beim Hören als Lautsprecher und beim Sprechen als Mikrofon wirkt. Die Nebenstelle, sie kann sich z. B. an der Haustüre befinden, besteht nur aus einem Lautsprecher mit der gleichen Doppelfunktion wie an der Hauptstelle (s. Abb. 31).



Die Funktion der Anlage ist aus dem Schema ersichtlich: Wird durch ein Rufzeichen der Klingel beispielsweise die Hauptstelle angeläutet, so kann der Taster gedrückt werden, und das Relais schaltet in Stellung Sprechen. In dieser Stellung ist das Mikrofon der Hauptstelle mit dem Eingang des Verstärkers verbunden. Das Signal wird verstärkt, über den Ausgang zum Lautsprecher der Nebenstelle geleitet und dort als Sprache wiedergegeben. Wird der Taster an der Hauptstelle wieder losgelassen, dann verbindet der Ruhe-Kontakt des Relais die Leitung des als Lautsprecher geschalteten Mikrofons an der Nebenstelle (Haustüre) mit dem Eingang des Verstärkers. Das Ausgangs-Signal wird dann auf den Lautsprecher der Hauptstelle geschaltet und ist dort zu hören. So ist ein gegenseitiges Sprechen und Hören über eine 2-adrige Leitung mit einer Umschaltung über den Taster und das Relais möglich.

Die Schaltung

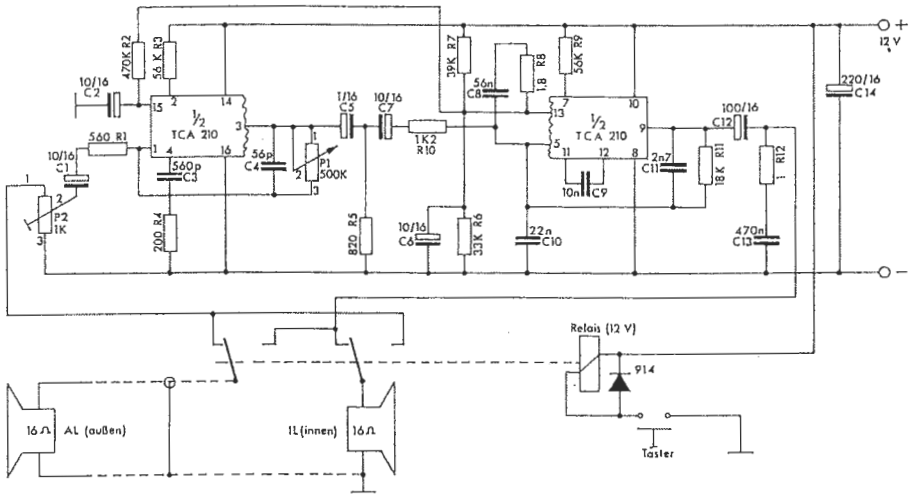
Hier wieder nur für interessierte Fachleute die Schaltungs-Beschreibung:

Die gesamte Schaltung stellt einen Niederfrequenz-Verstärker dar. Die Grenzfrequenz beträgt 4 kHz. Die Spannungs-Versorgung von 9 - 12 Volt erfolgt über einen Klingeltransformator und einen Gleichrichter oder über zwei hintereinander geschaltete 4,5-Volt-Taschenlampen-Batterien. Das Herzstück des Verstärkers ist ein integrierter Baustein TCA 210 mit einem NF-Vorverstärker und einem Kleinleistungs-Endverstärker (s. Abb. 32). Am Vorverstärker wird mit einer Kombination aus C1, R1 die Grenzfrequenz und der Eingangs-Widerstand festgelegt. Mit dem Potentiometer P 2 wird die Empfindlichkeit des Verstärkers eingestellt. Bei geöffnetem Taster kann über AL (Außen-Lautsprecher) gesprochen und über IL (Innen-Lautsprecher) gehört werden. Von AL gelangt über einen Ruhe-Kontakt des Relais eine negative Spannung über P2, C1 und R1 an den Vorverstärker. Das Signal wird dort verstärkt und wird am Ausgang über C5, C7 und R10 an den Endverstärker geführt. C4 und P1 liegen im Gegenkopplungszweig der Schaltung. Daher kann mit P1 die Verstärkung bzw. die Lautstärke eingestellt werden. Die Ausgangs-Leistung des Endverstärkers beträgt beim Anschluß eines 15 Ohm-Lautsprechers 800 mW. Das Ausgangs-Signal gelangt über den Endkopplungs-Kondensator C12 und den Ruhe-Kontakt des Relais auf den Lautsprecher IL, der bei dieser Stellung als Lautsprecher wirkt. Wird der Taster gedrückt, dann zieht das Relais an und die Arbeits-Kontakte werden geschlossen. IL wirkt nun als Mikrofon. Sein Signal gelangt über den Arbeits-Kontakt des Relais und P1, C1 und R1 an den Vorverstärker und geht den beschriebenen Weg. Das Ausgangs-Signal wird über den Arbeits-Kontakt des Relais an AL geführt, der in diesem Falle als Lautsprecher wirkt.

Zusammenbau der Schaltung

Lassen Sie sich nicht durch die, zugegebenermaßen, etwas verwirrende Vielfalt der Bauelemente für Ihre Verstärker-Schaltung entmutigen. Wenn Sie in kleinen Schritten vorgehen, werden Sie sehen, daß Sie selbst als Anfänger die Schaltung aufbauen können.

- * Nehmen Sie zunächst die Stückliste zur Hand und sortieren Sie die Bauelemente.
- * Beginnen Sie mit den Widerständen.



32

- * Sortieren Sie dann die Kondensatoren, z. B. C 1 ist ein Elektrolyt-Kondensator 10/63, zylinderförmig mit rot-brauner Farbe. Der Aufdruck heißt: Kapazität = 10 uF; Spannungsfestigkeit-bis 63 Volt. Anmerkung: auf der Platine steht 10/16, d. h. 16 Volt Mindest-Spannungs-Festigkeit muß der Kondensator haben, höhere Werte schaden nicht.
- * Nehmen Sie jetzt die beiden Potentiometer (auch Trimmer genannt) P1 = 500 k-Ohm; P2 = 1 k-Ohm.
- * Dann den integrierten Vor- und Endverstärker TCA 210 mit Fassung.
- * Zum Relais gehört die daneben einzubauende kleine Diode.
- * Zum Schluß bleiben noch 10 Lötstützpunkte übrig, die für die Anschlußstellen gedacht sind.

Beginnen Sie jetzt mit dem Einbau der Bauelemente. Stecken Sie ein Bauelement nach dem anderen in die Platine und verlöten Sie es, wie wir es am Anfang beschrieben haben. Beginnen Sie, entsprechend unserer Anleitung, mit dem IC-Sockel. Fahren Sie dann fort mit den Widerständen, der Diode, den Kondensatoren, den Potentiometern und dem Relais. Zum Schluß kommen die Lötstützpunkte dran. Dann erst stecken Sie den IC vorsichtig ein. Noch einige Tips zum Einbau:

- * Die rot-braunen Elektrolyt-Kondensatoren sind gepolt. Der Pluspol des Kondensators muß immer an die Kästchenseite des Symbols auf der Platine.
- * Auch die Diode ist gepolt. Der breite Ring kennzeichnet die Kathode.

Inbetriebnahme der Schaltung

Bevor Sie die Anlage an Ihrem endgültigen Platz installieren, schlagen wir Ihnen vor, einen Probelauf auf Ihrem Experimentier-Tisch durchzuführen.

- * Schließen Sie dazu den Taster mit 2 kurzen Drähten an (einfacher, 2-adriger Klingeldraht genügt).
- * Löten Sie dann die beiden Lautsprecher an. Den Innen-Lautsprecher mit kurzen Drähten (2-adriger Klingeldraht) und den Außen-Lautsprecher mit ca.

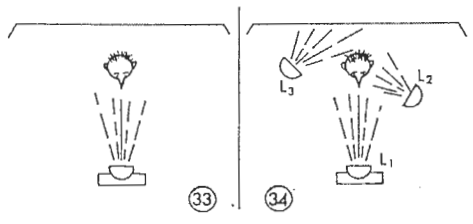
3 m langen Drähten, damit Sie etwas Abstand halten können.

- * Zum Schluß legen Sie die Spannungs-Versorgung an die mit + und - 9 Volt bezeichneten Klemmen. Nehmen Sie dazu zwei 4,5 Volt-Taschenlampen-Batterien oder eine Spannungs-Versorgung vom Netz über einen Klingel-Transformator und unser Netz-Gerät.

Ein Vorschlag für ein optisch schönes Gehäuse finden Sie in dem Kapitel: Ein Kleid für das Hobby-Song (Abb. 23).

HILFE FÜR DEN FOTO-AMATEUR - MEHRFACH BLITZEN MIT ELEKTRONIK (Tochterbild)

Sicherlich waren Sie schon oft mit der Qualität Ihrer Blitzlicht-Aufnahmen unzufrieden. Der Vordergrund ist meistens zu hell und zu flach, während der Hintergrund im dunkeln versinkt. Das Bild zeigt daher wenig Konturen, es wirkt nicht so plastisch, wie beispielsweise eine Aufnahme mit Sonnenlicht und Schatten. Woher kommt das? Das Licht der Blitzlichtlampe trifft (s. Abb. 33) von vorne auf das Objekt und leuchtet es direkt an. Die Blitzlampe ist mit Blende und Verschlusszeit auf das Objekt eingestellt. Der Hintergrund bleibt daher im dunklen. Ein helles Objekt, z. B. eine Person, wirkt vor dem dunklen Hintergrund noch heller, weil es einen großen Kontrast zum Hintergrund bildet. Wenn ein Fotograf eine derartige Aufnahme zu erstellen hat, leuchtet er die Szene



33

34

daher mit zusätzlichen Lampen aus. Die einfachste Verbesserung erzielt er mit einer seitlich angeordneten Lampe, einem sogenannten Führungslight. Gibt er dazu noch eine Aufhellung des Hintergrundes mit einer weiteren Lampe, dann sind die wichtigsten Regeln zur Lichtgestaltung einer Aufnahme erfüllt und das Foto wird eine entsprechend bessere Qualität aufweisen. Sie als Foto-Amateure können und sollten einen solchen Aufwand nicht treiben. Wir möchten Ihnen daher einen Vorschlag machen, wie Sie mit einfachen Mitteln und mit Hilfe der Elektronik eine ähnlich gute Qualität Ihrer Blitzlicht-Fotos erzielen können. Sie brauchen dazu lediglich noch ein oder zwei Blitzlicht-Geräte, die Sie so, wie es ein Berufsfotograf mit Scheinwerfern macht, in der Szene anordnen (s. Abb. 34). L1 ist der Zentral-Blitz, L2 das Führungslight an der Person und L3 leuchtet den Hintergrund aus.

Meistens werden die Blitzlicht-Lampen untereinander mit Kabeln verbunden. Man steckt dazu ein 3-Wege-Stück in den Blitz-Kontakt der Kamera und schließt dann mit Hilfe von Synchron-Kabeln bis zu 3 Blitzlampen an. Dies erscheint zunächst recht einfach - es bringt jedoch Probleme:

- * Der Aufwand für die Leitungen ist recht groß - und billig sind sie auch nicht.
- * Alle Geräte müssen die gleiche Zündspannung besitzen.
- * Bei allen Geräten muß der + oder - Anschluß des Kondensators gleichgepolnt an Masse liegen.
- * Der Blitz-Kontakt der Kamera kann durch die parallel geschalteten Zündkreise zu hoch belastet werden und verschmoren, manche Kamera-Hersteller raten deshalb davon ab.

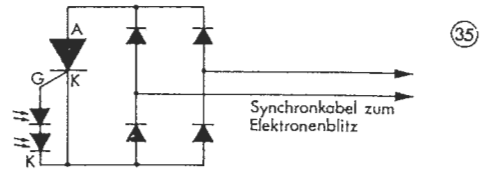
Alle diese Schwierigkeiten lassen sich mit unserer elektronischen Fern-Auslösung elegant umgehen. Die Kamera wird nicht überlastet, bei der drahtlosen Auslösung ist die Art des Blitzgerätes gleichgültig und sie arbeiten drahtlos, also ohne Kabel-Salat.

Wie funktioniert nun unsere Anlage?

Bedingung ist, daß alle Lampen im Moment der Aufnahme, also wenn der Verschuß der Kamera geöffnet ist, aufleuchten. Mit dem Licht des Zentral-Blitzes (Lampe 1) werden über Foto-Dioden die beiden anderen Blitzlicht-Lampen L2 und L3 optisch ausgelöst. Die beiden Sekundär-Blitze kann man auf Stativ oder Ablagen stellen. Da die Zündung des Sekundär-Blitzes über Licht erfolgt, ist die Auslösung für den vergleichsweise langsamen Kamera-Verschuß verzögerungsfrei. Die Schaltung hat beim direkten Anblitzen und normaler Innenraum-Beleuchtung eine Reichweite von ca. 10 bis 20 Meter. Wenn Sie mit dem Hauptblitz lediglich indirektes Licht erzeugen wollen und ihn zur Decke richten, dann muß der Sekundär-Blitz in kürzerer Entfernung aufgestellt werden. Das gleiche gilt, wenn Sie helleres Raumlicht, das in diesem Falle als Störlicht wirkt, haben. Auch dann ist die Reichweite zum Sekundär-Blitz geringer.

Die Elektronik zum Tochter-Blitz

Der Aufbau unseres Sekundärblitzes ist denkbar einfach (s. Abb. 35). Die Schaltung zur Zündung des Sekundärblitzes besteht praktisch nur aus einem Thyristor (z. B. ein Kleinleistungs-Thyristor AEG: T1 N400; 1A, 400V) und zwei zwischen Gate und Kathode geschalteten Silizium-Foto-Dioden BPW 34. Die Foto-Dioden arbeiten als Foto-Elemente und wandeln das vom Hauptblitz einfallende Licht in eine zum



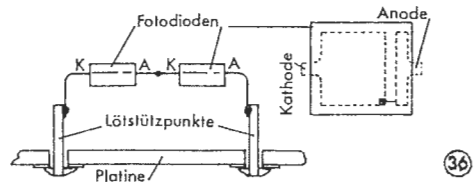
Zünden des Thyristors erforderliche Spannung von 0,6 V um, der daraus resultierende Strom schaltet den Thyristor durch. Der Thyristor schließt die vom Elektronen-Blitz über das Synchron-Kabel anliegende Spannung von 150 bis 200 V kurz. Dabei wird im Sekundär-Blitz über einen Kondensator und einen Zündübertrager eine entsprechend hohe Zündspannung erzeugt, die den Elektronen-Blitz auslöst. Die 4 in Brücke geschalteten Silizium-Dioden (z. B. 1N 400B Y V 13) sind nur dazu notwendig, um an verschieden gepolten Blitzgeräten immer die richtige Polarität für die Spannung am Thyristor zu gewährleisten, dadurch wird die oben erwähnte Komplikation (verschiedene Polung gegen Masse) vermieden. Bezugsquelle für Bausatz s. letzte Seite.

Zusammenbau des Sekundär-Blitzauslösers

Dieser Baustein ist von allen unseren Bastel-Vorschlägen am einfachsten aufzubauen. Sortieren Sie zunächst wieder die Bauelemente nach der Stückliste. Sie benötigen:

- * 1 Thyristor
- * 2 Foto-Dioden
- * 4 Silizium-Dioden
- * 1 Platine

Beginnen Sie dann mit dem Einbau der Bauelemente, am zweckmäßigsten mit den 4 Silizium-Dioden. Sie wissen: bei Dioden müssen Sie auf die Polarität achten. Der breite Ring kennzeichnet die Kathode (-). Die andere Seite ist die Anode (+). Löten Sie dann den Thyristor ein. Seine Beine sollen oberhalb der Platine um etwa 3 mm herausragen. Die beiden Foto-Dioden werden auf zwei Lötstützpunkte aufgelötet. Sie sollen ca. 5 mm über die anderen Bauelemente herausragen, um das Licht des Primär-Blitzes "aufzufangen". Die Foto-Dioden werden hintereinander geschaltet und nach Skizze eingebaut (s. Abb. 36). Die Foto-Dioden sind gepolt. Der Anschluß mit dem Farbpunkt ist die Kathode. Zum Schluß löten Sie das Synchronkabel an, das die Verbindung der Schaltung zum Elektronen-Blitzgerät herstellt.



Eingleßen der Schaltung - In Kunstharz versiegelt

Eine Verpackung für unseren Blitzauslöser ist schon etwas schwieriger, denn bei seinen geringen Abmessungen wäre schon Fingerspitzengefühl nötig, um etwa ein Gehäuse aus Holz zu "zimmern". Wir haben auch hier einen Weg gefunden, der die ganze Sache vereinfacht. Den Grundstoff für unser Gehäuse bil-

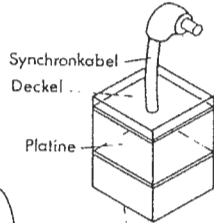
den nämlich Blitzwürfel. Es ist gleichgültig, ob der Würfel neu oder abgebrannt ist, nur die Außenhaut darf nicht verletzt sein. Den Sockel sägen Sie mit der Laubsäge ab und entfernen aus dem Inneren die Reflektoren und die 4 Birnchen. Ist das Innenleben verklebt, dann hilft eine kleine Zange oder Pinzette (s. Abb. 37). Die Beschriftung, die sich bei manchen Typen auf der Außenwand befindet, entfernt man mit 600-er Schleifpapier oder Polierpaste. Zur Not geht auch Autopolitur, da sie ebenfalls schleifende Bestandteile enthält. Aus einem Stückchen Kunststoff sägen Sie nun den Deckel in den Konturen des Blitzwürfels. Durch eine Bohrung im Deckel (s. Abb. 38) steckt man die Verbindung zum Blitzgerät und löten diese erst jetzt an die Platine. Mit Kunststoff-Kleber wird jetzt die Platine im Blitzwürfel befestigt, das Verbindungsstück gesichert und schließlich der Deckel verschlossen. Noch einfacher geht es, wenn Sie unseren Blitzwürfel nur als Form benutzen und die ganze Elektronik in Gießharz einbetten. Dazu streichen Sie den Würfel erst mit einem Trennmittel aus, es ist in handelsüblichen Eingleß-Sets enthalten. Nach dem Trocknen setzen Sie die Elektronik mit dem Anschlußstück so in den Würfel, daß sie sich nicht mehr bewegen kann. Nun mischen Sie das Harz mit dem Härter nach Angaben des Herstellers und gießen es vorsichtig in den Würfel. Achten Sie besonders darauf, daß der Anschlußnippel nicht verklebt (s. Abb. 39). Nach dem Aushärten entfernen Sie den Blitzwürfel und geben dem Blitzauslöser den letzten Schliff. Dazu benötigen Sie wasserfestes Schleifpapier der Körnung 120 - 600. Mit dem groben Schleifpapier fangen Sie an und arbeiten sich bis zur feinsten Körnung vor. Zum Schluß wird das ganze mit einem Poliermittel noch auf "Hochglanz" gebracht. Am besten geeignet sind Poliermittel, die speziell für Gießharze entwickelt wurden. Zur Befestigung am Blitzgerät dient ein Stückchen doppelseitiges Klebeband.

37



Blitzwürfeleinsatz

38

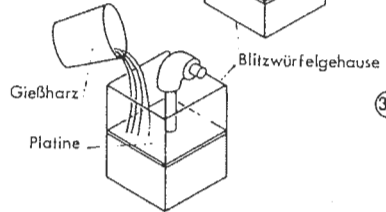


Synchronkabel

Deckel

Platine

39



Gießharz

Platine

Blitzwürfelgehäuse

Widerstandswerte im Farbcode
Vergleichen Sie Seite 2 Abb. 4

Kohleschichtwiderstand					Metallschichtwiderstand					
Farbe	1. Ziffer	2. Ziffer	Multiplikator	Toleranz	Farbe	1. Ziffer	2. Ziffer	3. Ziffer	Multiplikator	Toleranz
schwarz	0	0	· 1 Ω	± 2%	schwarz	0	0	0	· 1 Ω	± 2%
braun	1	1	· 10 Ω		braun	1	1	1	· 10 Ω	
rot	2	2	· 100 Ω		rot	2	2	2	· 100 Ω	
orange	3	3	· 1 000 Ω		orange	3	3	3	· 1 000 Ω	
gelb	4	4	· 10 000 Ω		gelb	4	4	4	· 10 000 Ω	
grün	5	5	· 100 000 Ω		grün	5	5	5	· 100 000 Ω	
blau	6	6	· 1 000 000 Ω		blau	6	6	6	· 1 000 000 Ω	
violett	7	7			violett	7	7	7		
grau	8	8			grau	8	8	8		
weiß	9	9		weiß	9	9	9			
gold			· 0,1	± 5%	gold	-	-	-	· 0,1	± 5%
silber			· 0,01	± 10%	silber	-	-	-	· 0,01	± 10%

Beispiel:	Beispiel:
<p>grün blau gold silber</p> <p>56 x 0,1 ± 10% 5,6 Ω ± 10%</p>	<p>grün blau rot silber rot</p> <p>562 x 0,01 ± 2% 5,62 Ω ± 2%</p>

Bausätze:

Die Fa. Thomsen, 6349 Nenderoth, hat die Bausätze zusammengestellt; sie sind im Elektronik-Fachhandel erhältlich. Wenn nicht, wenden Sie sich an die VGS, Postfach 180269, 5000 Köln - 1, Tel.: 0221/210469
Die Preise sind empfohlene Richtpreise und gelten als Sonderangebot für die Hobbythek-Zuschauer bis 31.4.79.

* Hobby-Song-Bausatz	TG 12	DM 45,00
* dto., bereits verlötet	TG12 bP	DM 64,50
* Gehäuse für Hobby-Song		DM 9,90
* Sensor, geräuschempfindlich	AP1	DM 15,50
* dto., bereits verlötet	AP1 bP	DM 20,80

* Feuchtigkeits-Sensor	AP2	DM 12,80
* dto., bereits verlötet	AP2 bP	DM 17,80
* Sensor, lichtempfindlich	AP3	DM 15,20
* dto., bereits verlötet	AP3 bP	DM 19,80
* Gleichrichter-Netzteil 5 - 10 V/700 mA	GNT	DM 12,40
* dto., bereits verlötet	GNT bP	DM 14,50
* Hobby-Talky-Bausatz	GSP 12	DM 59,50
* dto., bereits verlötet		DM 74,50
* Tochterblitz-Bausatz	B1	DM 17,80
* dto., bereits verlötet	B1 bP	DM 19,80

Elektronik ist fast unser Spezialgebiet, insbesondere für den Anfänger, der etwas mehr wissen will, wurde seinerzeit das gleichnamige Begleitbuch zur Sendereihe **Einführung in die Elektronik** entwickelt (Preis: DM 34,--)

Außerdem gibt's für den angehenden Praktiker das Buch **Experimente Elektronik**, das über die schwierigsten Hürden beim Einstieg in die Elektronik hinweghilft, nebenbei lernt man 'ne Menge Theorie. Es enthält über 70 Bausätze, vom einfachen Transistor-Schalter über viele lustige Spiele bis zur Digitalstopp-Uhr mit Auflösung einer hunderttausendstel Sekunde. Preis: DM 34,--.

Als 3. Buch der Reihe ist gerade für Autofreunde **Experimente Autoelektronik** erschienen. Hierin wird mit vielen Beispielen und Bausätzen der Einstieg in die Kraftfahrzeug-Elektronik vermittelt. Angefangen von einer genauen Beschreibung des elektrischen Bordnetzes bis hin zur elektronischen Zündung, Wischautomat, Warnblinkleuchte, Drehzahlmesser, Batterie-Überwachung, Temperatur-Überwachung usw. Kurz, alles was der TÜV erlaubt (Preis: DM 28,--).

Natürlich gibt's auch die beiden Hobbythek-Bücher I und II, die die Inhalte von fast 30 Hobbythek-Sendungen wiedergeben (Preis: DM 28,--).

Alle Bücher erhalten Sie im Buchhandel und in Elektronik-Fachgeschäften. Sie sind in der VGS - Verlagsgesellschaft Schulfernsehen, Köln, erschienen.
Postfach 18 02 69



Für den Anfänger empfehlen sich auch folgende Elektronik-Fachzeitschriften:

- * ELD - Magazin für Praxis und Hobby
- * POPULÄRE ELEKTRONIK
- * ELEKTOR - Zeitschrift für Elektronik

PROGRAMMVORSCHAU 1979

WDR	NDR	HR	Südkette	BR	vorgesehene Themen	vom:
02.3. - 19.00	11.3. - 21.00	02.3. - 21.15	05.3. - 21.30	10.3. - 21.30	Rasen	NDR
06.4. - 19.00	08.4. - 21.00	15.4. - 17.45	02.4. - 21.30	07.4. - 21.05	Terrarium	WDR
04.5. - 19.00	13.5. - 21.00	04.5. - 21.15	14.5. - 21.30	04.5. - 21.35	Mikroskopie	BR
01.6. - 19.00	03.6. - 21.00	01.6. - 21.30	11.6. - 21.30	01.6. - 21.40	Flohmarkt	WDR

Satz und Layout: Brigitte Reis / Grafik: Gerhard Praßer / Redaktion: Jean Pütz

Diese Hobbythek wurde moderiert von Dieter Kamm und Jean Pütz, die auch den Text dieser Anleitung erstellten.

Wir bedanken uns für die freundliche Unterstützung bei AEG-Telefunken, Texas-Instruments, VALVO und Thomsen-Elektronik.

Diese Anleitung entstand auf einer RANK XEROX Textverarbeitungs-Anlage 850 zB.