

ELV

September/Oktober 1979 Nr. 5 **DM 2,80**

Journal

FACHMAGAZIN DER AMATEURE UND PROFIS FÜR ANGEWANDTE ELEKTRONIK

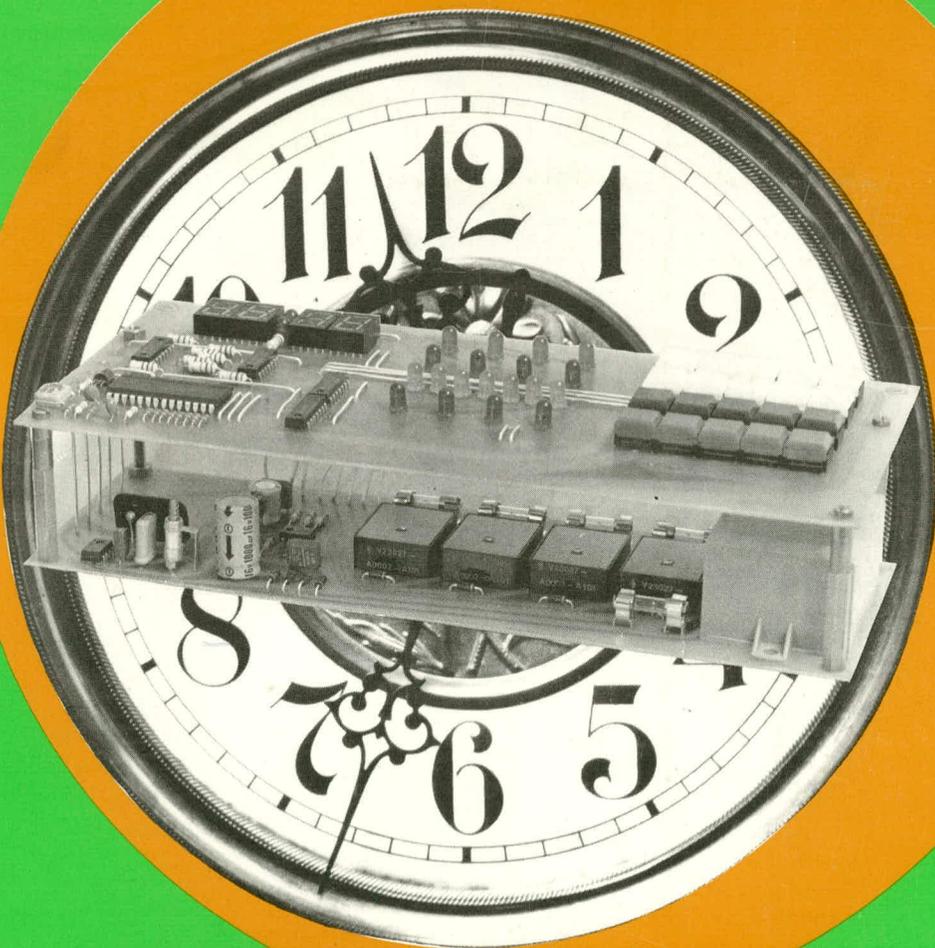
Die Sensation für Elektroniker!

Mit Platinenfolien

Printentwürfe auf Klarsichtfolie zur problemlosen Herstellung der Platinen

Kostenloser Reparaturservice

für jeweils eine veröffentlichte Schaltung



In dieser Ausgabe erscheinen die Beiträge

ELV Computer Timer (Elektronische Zeitschaltuhr, Teil 2)
High Speed Transistorzündung
Entwicklungstendenzen bei elektronischen Zündsystemen
Vorverstärker für digitale Frequenzzähler
Quarzstroboskop für Plattenspieler
Haustelefonanlage
Drehzahlmesser

Mit Platinenfolie

Entwicklungstendenzen bei elektronischen Kfz-Zündsystemen

Die klassische Spulenzündung

Das Gebiet der Zündsysteme für Ottomotoren ist momentan einer Wandlung unterworfen. Die klassische Spulenzündung mit Unterbrecherkontakt wurde bei Personenwagen in den USA bereits vollständig durch die kontaktlose Transistor-Spulenzündung abgelöst. In Europa ist diese Umstellung noch nicht soweit fortgeschritten, aber sie ist auch hier bereits im Gang. Bei einigen Automodellen gehören die neuen Zündanlagen schon zur Serienausstattung.

Ermöglicht werden diese immer besser werdenden Zündsysteme durch die raschen Fortschritte auf dem Halbleitergebiet. Bei der Zündung im Kfz kommen verschiedene moderne Technologien zum ersten Mal zum Einsatz.

Sie besteht im wesentlichen aus dem Zündverteiler und der Zündspule. Der Zündverteiler enthält den Unterbrecherkontakt, der den Strom in der Primärwicklung der Zündspule unterbricht, wodurch auf der Sekundärseite die benötigte Hochspannung erzeugt wird. Diese Hochspannung wird mit Hilfe des Verteilerläufers im Zündverteiler, auf die einzelnen Zündkerzen verteilt.

Aufgrund der einfachen und ausgereiften Konstruktion liegen die Vorteile besonders in den niedrigen Kosten. Die Nachteile bestehen darin, daß der Unterbrecherkontakt nur Ströme von 4 bis 5 Ampere zuläßt und einem natürlichen Verschleiß unterliegt. Die Belastung dieses mechanischen Kontaktes wird deutlich, wenn man die auftretenden Schaltfrequenzen betrachtet. So muß z. B. bei einem Vierzylindermotor, der mit 6000 Umdrehungen pro Minute läuft, der Unterbrecherkontakt 200 mal in der Sekunde öffnen und schließen.

Die kontaktgesteuerte Transistorzündung

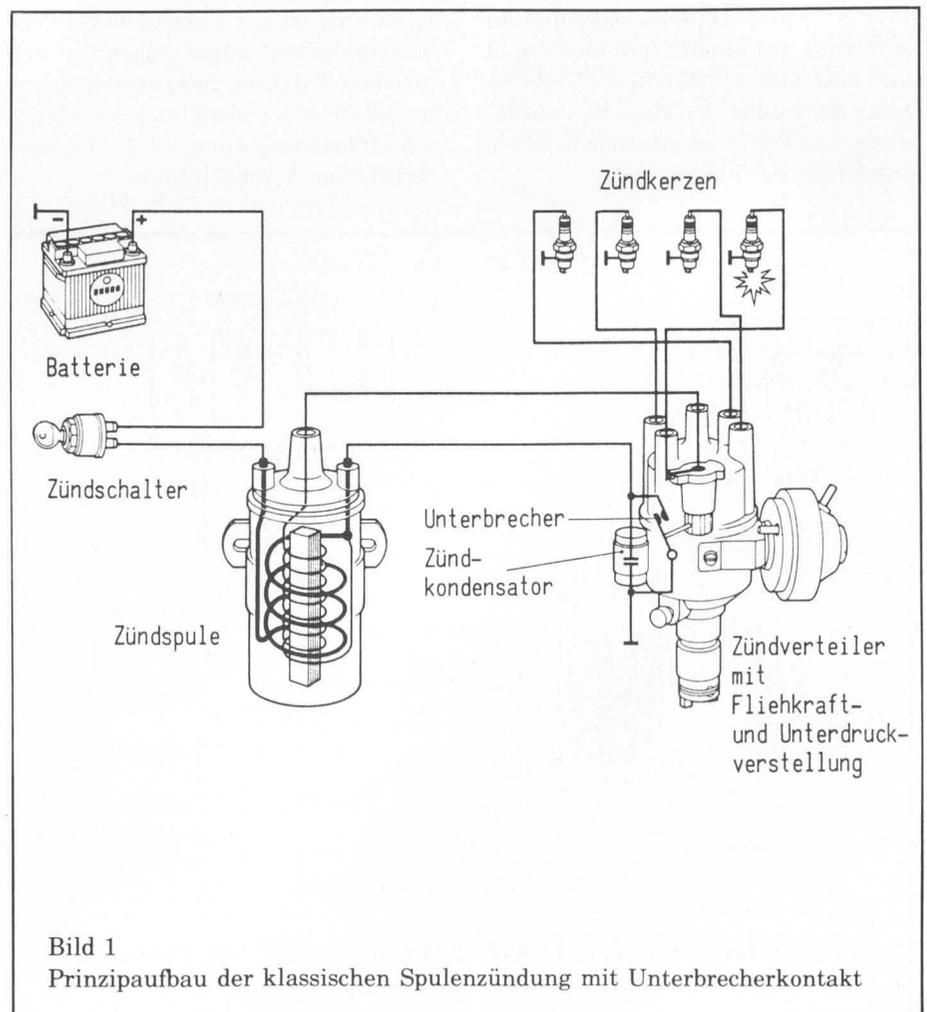
»Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied«.

Wechselt man dieses Glied aus, so wird die Kette entsprechend haltbarer.

Wie in dem vorstehenden Absatz verdeutlicht wurde, ist der Unterbrecherkontakt wohl mit Abstand das am stärksten belastete und damit am schnellsten verschleißende Teil einer Zündanlage. Entlastet man nun den Unterbrecherkontakt, d. h. verwendet

man ihn nur zur Steuerung eines elektronischen, nahezu verschleißfreien Leistungsteils, erhöht sich seine Lebensdauer beträchtlich.

Durch die Entwicklung moderner Leistungsschalttransistoren ist es möglich geworden, Transistorzündungen zu bauen, die in ihrem Schaltverhalten so hervorragende Werte liefern, daß eine spürbare Verbesserung der Laufeigenschaften des Motors erreicht werden kann.



Die kontaktlose Transistorzündung

Die Nachteile der Spulenzündung können durch die kontaktlose Transistorzündung vollständig beseitigt werden. Ein berührungslos arbeitendes Auslösesystem besteht z. B. aus einem induktiven Geber, bei dem ein Rotor umläuft, dessen Zähnezahl der Zylinderzahl entspricht. In einer feststehenden Spule wird eine elektrische Spannung erzeugt, die in einem Schaltgerät so weiterverarbeitet wird, daß hiermit die Zündspule angesteuert werden kann. Ein solches Auslösesystem ist für die gesamte Lebensdauer des Fahrzeuges verschleiß- und wartungsfrei. Außerdem ergibt sich hieraus eine hohe Genauigkeit des Zündzeitpunktes und somit ein geringerer Benzinverbrauch. Da mit modernen Leistungstransistoren sehr hohe Ströme völlig verschleißfrei geschaltet werden können, sind der Leistungsabgabe dieser Zündanlagen im Prinzip keine Grenzen gesetzt. Das Gemisch kann somit auch bei ungünstigen Bedingungen, wie etwa bei verußten Kerzen, großem Elektrodenabstand der Zündkerzen oder niedriger Bordnetzspannung und Kaltstart, sicher gezündet werden. Durch die höhere Energie des Zündfunken und der Konstanz des Zündzeitpunktes ergibt sich auch eine vollständigere Verbrennung gegenüber der alten Spulenzündung, was sich unter anderem in einem runderen Leerlauf auswirkt.

Die vollelektronische Zündanlage

Gegenüber der kontaktgesteuerten Spulenzündung stellt die eben beschriebene Transistorzündung einen erheblichen Fortschritt dar.

Jedoch die Einstellung des Zündzeitpunktes, entsprechend dem momentanen Motorzustand, erfolgt immer noch durch den Drehzahl- und Unterdruckverstellmechanismus. Diese Funktionsteile unterliegen aber einem gewissen Verschleiß und ermöglichen nur relativ einfache Verstellfunktionen.

Müssen kompliziertere Zündcharakteristika realisiert werden, so ist dieses nur mit vollelektronischen Zündsystemen möglich. Anstelle des Unterdruck- und Fliehkraftverstellers im Zündverteiler errechnet hier ein Mikrocomputer jeweils zwischen zwei Zündvorgängen, den neuen optimalen Zündzeitpunkt. Dem Rechner werden hierzu die verschiedenen Betriebszustände des Motors, wie Drehzahl, Last, Kühlwassertemperatur usw. eingegeben. Zum Zündzeitpunkt wird dann ein Hochspannungsimpuls wie bei der normalen Transistorzündung erzeugt.

In Europa ist der Einsatz dieser vollelektronischen Zündanlagen in den nächsten 5 Jahren zu erwarten. Zuvor ist jedoch die Umstellung der klassischen Spulenzündung auf die Transistorzündung durchzuführen.

Die Thyristierzündung

Zum Abschluß dieses Artikels soll noch kurz auf die Thyristerkondensatorzündung eingegangen werden. Sie unterscheidet sich allein schon vom Prinzip her ganz wesentlich von den anderen Zündsystemen.

Als Energiespeicher dient nicht mehr die Induktivität der Zündspule, sondern ein auf mehrere hundert Volt aufgeladener Kondensator, der im Zünd Augenblick über einen Schalter (Thyristor) auf die Primärwicklung der Zündspule geschaltet wird.

Die Vorteile eines solchen Zündgerätes liegen in einem drehzahlunabhängigen, stets gleich kräftigen und exakten Zündfunken bei vergrößertem Elektrodenabstand der Zündkerze (soweit dies die Isolation von Zündspule, Verteiler und Zündkabel zuläßt). Auch bei 3 V Batteriespannung steht noch die volle Zündenergie zur Verfügung, wodurch Kaltstarts sehr erleichtert werden. Funkenbildung und Kontaktabbrand am Unterbrecherkontakt treten nicht mehr auf, und es kann u. U. ein kontaktloser Zündimpulsgeber Verwendung finden (piezoelektrisch, induktiv usw.). Der Stromverbrauch der Zündanlage ist etwa drehzahlproportional, im Stand ist er fast Null. Dadurch kann die Zündspule nie thermisch überlastet werden, wie es bei herkömmlichen Anlagen manchmal geschieht.

Welche Auswirkungen diese Vorteile auf Motorleistung, Benzinverbrauch und Abgasreinheit haben, ist von Motor zu Motor verschieden.

Der Nachteil von solchen Zündsystemen ist die meist erheblich kürzere Funkenstandzeit, was sich bei einigen Motoren in einer teilweise schlechteren Verbrennung niederschlägt. Eine Erhöhung der Funkenstandzeit wäre über eine Vergrößerung des Speicherkondensators möglich, dem sind aber Grenzen gesetzt, da der zum Aufladen dieses Kondensators benötigte Sperrschwinger nicht beliebig groß gewählt werden kann.

Außerdem geht die Funkenstandzeit nur mit der Wurzel aus der Vergrößerung des Kondensators ein, d. h. bei 100-fachem Kapazitätswert des Kondensators ist die Funkenstandzeit nur $\sqrt{100}$ (Wurzel aus 100) = 10 mal so lang.

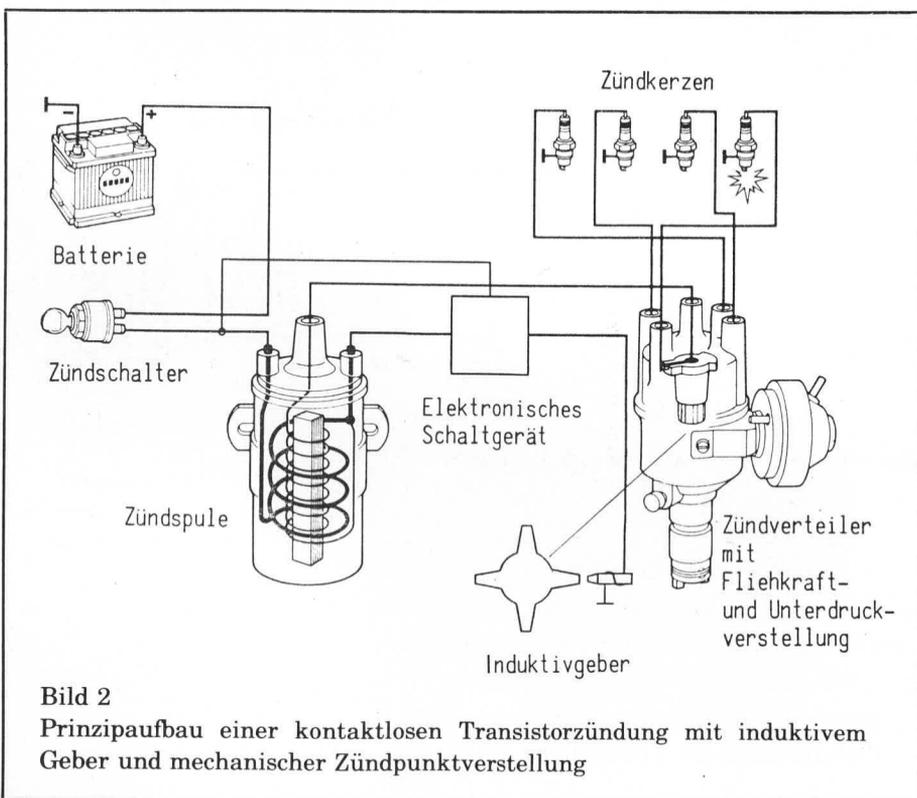


Bild 2

Prinzipaufbau einer kontaktlosen Transistorzündung mit induktivem Geber und mechanischer Zündpunktverstellung

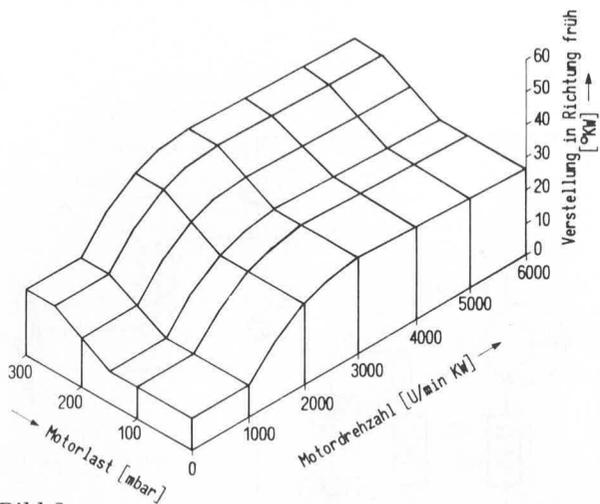


Bild 3
Typisches Zündungs-Kennlinienfeld, wie es mit Fliehkraft- und Unterdruckverstellung erreicht wird.

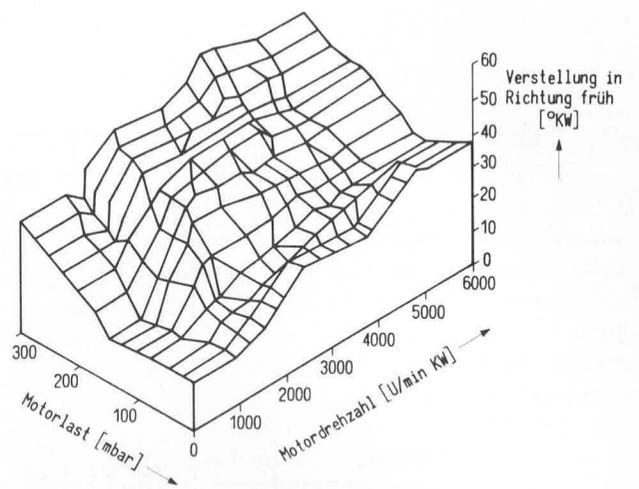
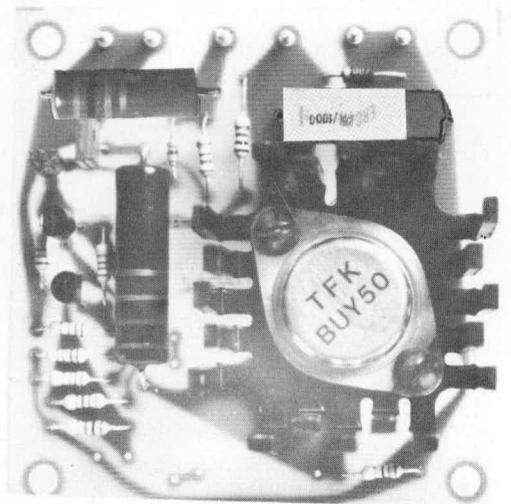


Bild 4
Typisches Zündungs-Kennlinienfeld, wie es bei der voll-elektronischen Zündung erreicht wird.

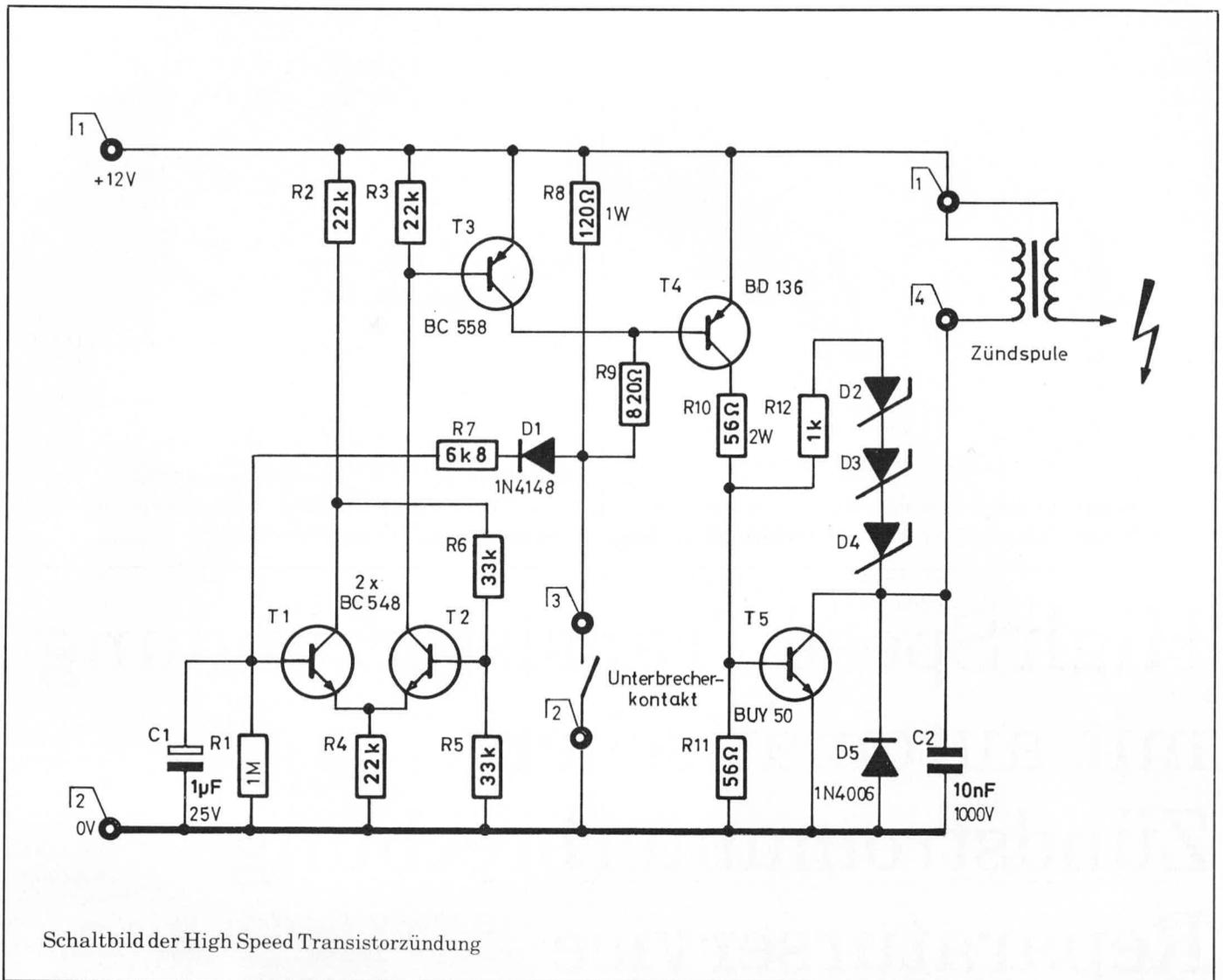
High Speed Transistorzündung mit automatischer Zündstromunterbrechung Reparaturservice



Das Auto ist ein beliebtes Objekt für den Selbstbau elektronischer Zusatzgeräte, zumal man damit recht wertvolle Verbesserungen erzielen kann.

Mit der hier veröffentlichten Schaltung, die sich durch einige Besonderheiten auszeichnet, können beste Ergebnisse erreicht werden.

Durch den Einsatz eines professionellen Hochleistungs-Schalttransistors, der für periodischen Avalanchebetrieb zugelassen ist, wird ein außerordentlich exaktes und schnelles Schalten gewährleistet. Außerdem ist eine Automatik eingebaut, die bei stehendem Motor den Zündstrom unterbricht und dadurch eine thermische Überlastung der Zündspule weitestgehend ausschließt.



Allgemeines

Mit der hier vorgestellten Transistorzündung haben wir eine Schaltung entwickelt, die sich wie eingangs schon kurz erwähnt, durch einige Besonderheiten auszeichnet.

Als erstes sei hier der besonders hochwertige Hochleistungs-Schalttransistor BUY 50 genannt. Er wurde von AEG-TELEFUNKEN speziell für den Einsatz in der professionellen Elektronik zum Schalten induktiver Lasten neu entwickelt. Eine Besonderheit dieses Transistors liegt darin, daß er für periodischen Avalanchebetrieb zugelassen ist, d. h. daß in diesem Transistor eine zusätzliche Schaltung integriert ist, die dafür sorgt, daß beim Schalten induktiver Lasten die Rückschlagspannung begrenzt wird und zwar so, daß diese möglichst hoch ist ohne den Transistor zu schaden. Dies ist besonders vorteilhaft, denn je höher die Rückschlagspannung einer Induktivität (wie sie auch die Zündspule darstellt) ist, um so schneller kann ge-

schaltet werden, und um so größer wird auch die Zündspannung.

Wie man sieht, besteht hier ein direkter Zusammenhang zwischen der Schaltgeschwindigkeit des Transistors, der Rückschlagspannungshöhe und damit der Größe der Zündspannung. Mit dem Hochleistungs-Schalttransistor BUY 50 lassen sich diese Forderungen nahezu optimal erfüllen.

Der für einen Transistor dieses Kalibers ungewöhnlich niedrige Preis ist durch Einkauf großer Stückzahlen zu erklären, was dem Hobby-Elektroniker sehr entgegenkommt und den Anreiz zum Nachbau dieser Schaltung zusätzlich erhöht.

Eine weitere Besonderheit dieser Transistorzündung ist die automatische Zündstromunterbrechung. Sie tritt nach ca. 0,5 sec in Kraft, sofern Strom durch die Zündspule fließt und der Motor noch nicht läuft.

Sobald der Anlasser betätigt wird und sich der Motor dreht, wird die Zündung im selben Moment automatisch wieder freigegeben. Durch diese wirkungsvolle Schaltungsmaßnahme ist eine ther-

mische Überlastung der Zündspule nahezu ausgeschlossen.

Zur Schaltung

Die eigentliche Transistorzündung besteht aus dem Treibertransistor T 4, der über den Widerstand R 9 von dem Unterbrecherkontakt gesteuert wird und dem Hochleistungs-Schalttransistor T 5, der den Strom für die Zündspule schaltet. Die Diode D 5 ist zum Schutz der Schaltung vor negativen Spannungsspitzen und C 2 zur Entstörung eingebaut. R 12 sowie die Dioden D 2 bis D 4, deren Zenerspannungen zusammen ca. 360 V betragen sollten (3x 120 V oder 2x 180 V), können beim Einsatz des BUY 50 ersatzlos gestrichen werden.

Da die Schaltung aber möglichst universell ausgelegt werden sollte, ist auch an den Einsatz anderer Schalttransistoren gedacht, wobei dann allerdings die Z-Dioden und der Widerstand R 12 eingebaut werden müssen.

Der Widerstand R 8 dient zur Vorbelastung des Unterbrecherkontaktes.

Dies ist aus folgenden Gründen zweckmäßig:

Der Unterbrecherkontakt wird zwar durch große Ströme in Zusammenhang mit hohen Spannungsspitzen, die durch abrupte Unterbrechung des Stromflusses durch die Zündspule (Induktivität) entstehen, schnell stark abgenutzt, das heißt aber nicht, daß es zweckmäßig ist, den Strom beliebig zu verkleinern. Der Strom über den Unterbrecherkontakt hat nämlich unter anderem die Aufgabe der Reinigung, d. h. er brennt die Verschmutzungen teilweise weg. Als optimal hat sich ein Strom über den Unterbrecherkontakt von ca. 100 mA erwiesen. Er ist nicht zu groß, so daß die Strombelastung des Kontaktes noch gering ist, aber doch groß genug, um Verschmutzungen wegzubrennen. Kommen wir nun zu dem Schaltungsteil, der die automatische Zündstromunterbrechung bewirkt.

Über die Kombination, bestehend aus den Bauteilen R 7, D 1 und R 8 wird der Kondensator C 1 ständig auf- bzw. nachgeladen. Dies geschieht aber nur so lange wie der Unterbrecherkontakt periodisch öffnet und schließt. Bleibt er länger als ca. 0,5 sec geschlossen, d. h. der Motor dreht nicht, so erfolgt kein Nachladen von C 1 und die Spannung über C 1, R 1 sinkt. Sobald sie einen bestimmten Wert, der von R 2, R 5 und R 6 festgelegt wird, unterschreitet, beginnt T 1 zu sperren und damit T 2

zu leiten. Daraus folgt, daß auch T 3, der vorher gesperrt war, nun durchsteuert. Damit ist die Basis-Emitter-Strecke von T 4 über den Transistor T 3 kurzgeschlossen und der Zündstrom blockiert.

Im selben Moment, wo der Unterbrecherkontakt das erste Mal wieder öffnet, wird C 1 aufgeladen und T 1 steuert durch. Daraus folgt, daß T 2 und auch T 3 sperren, d. h. T 4 ist nicht mehr blockiert und die Zündung arbeitet wieder.

Dieses Vorgänge laufen automatisch so schnell ab, daß der Fahrer nicht bemerkt, daß der Zündstrom im Stand während einer bestimmten Zeit nicht eingeschaltet war.

Zum Nachbau

Zum Nachbau der Schaltung ist nicht viel zu sagen, da er sich recht mühelos gestaltet und auch von weniger versierten Hobby-Elektronikern durchgeführt werden kann.

Der Hochleistungs-Schalttransistor T 5 sollte auf einen ausreichend belüfteten Fingerkühlkörper gesetzt werden.

Die Schaltung findet zweckmäßigerweise in einem, vom Fahrzeugchassis gut isolierten, belüfteten Gehäuse Platz. Sie kann aber auch mit Plastikspray eingesprüht und an einer geschützten Stelle im Motorraum eingebaut werden.

Stückliste: High Speed Transistorzündung

Halbleiter

T 1	.....	BC 548 C
T 2	.....	BC 548 C
T 3	.....	BC 558 C
T 4	.....	BD 136
T 5	.....	BUY 50
D 1	.....	1N 4148
D 2*	.....	ZD 120
D 3*	.....	ZD 120
D 4*	.....	ZD 120
D 5	.....	1N 4006

Kondensatoren

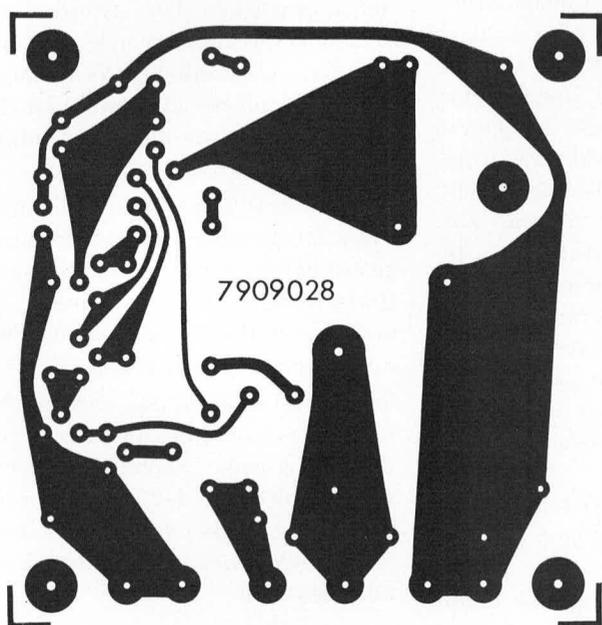
C 1	.....	1 uF/25V
C 2	.....	10 nF/1000 V

Widerstände

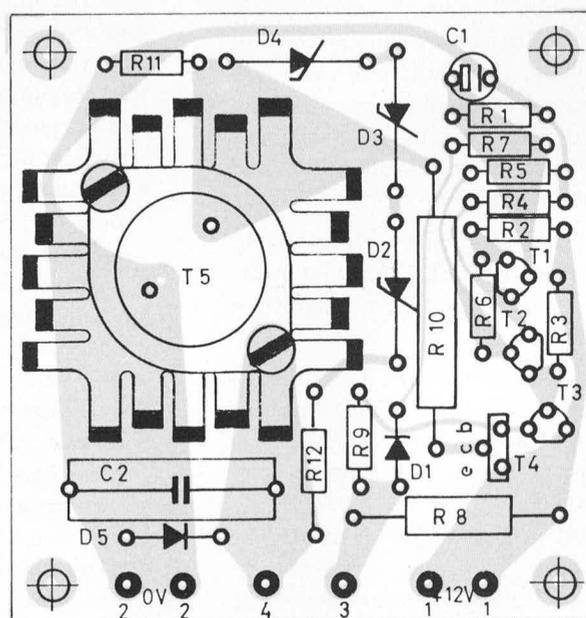
R 1	.....	1 MOhm
R 2	.....	22 KOhm
R 3	.....	22 KOhm
R 4	.....	22 KOhm
R 5	.....	33 KOhm
R 6	.....	33 KOhm
R 7	.....	6,8 KOhm
R 8	.....	120 Ohm/1 Watt
R 9	.....	820 Ohm
R 10	.....	56 Ohm/2 Watt
R 11	.....	56 Ohm
R 12*	.....	1 KOhm

Diverses

6 Lötstifte
* siehe Text



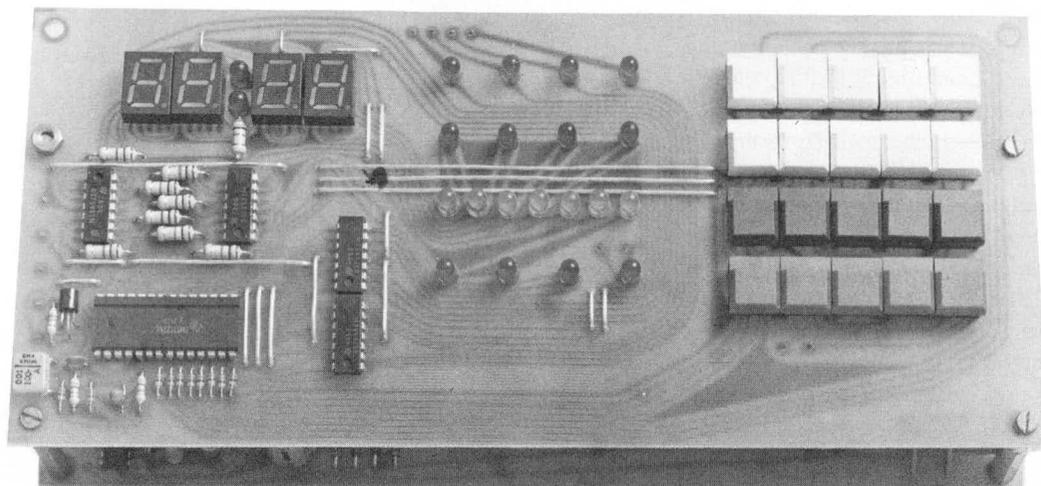
Leiterbahnseite der Platine



Bestückungsseite der Platine

ELV Computer Timer

(Elektronische Zeitschaltuhr, Teil 2)



Der hier vorgestellte ELV Computer Timer stellt eine elektronische 24-Stunden Zeitschaltuhr dar, die über die Woche programmierbar ist und mit ihren 20 Schaltzeiten und 4 voneinander unabhängigen Schaltausgängen wohl kaum noch Wünsche offen läßt.

Der Name »ELV Computer Timer« resultiert aus der Tatsache, daß den Kern der Schaltung ein bereits fertig programmierter Microcomputerbaustein darstellt, der fast alle Funktionen der Schaltuhr überwacht, steuert und kontrolliert.

Allgemeines

In der vorigen Ausgabe veröffentlichten wir den ersten Teil über die von uns entwickelte elektronische Zeitschaltuhr. Der hier vorliegende, abschließende Teil stellt nun die komplette, mit freundlicher Unterstützung von Texas Instruments noch erweiterte und verbesserte Schaltung mit Funktionsbeschreibung, Betriebsanleitung und Platinenlayouts vor.

Nachfolgend sollen die wichtigsten Eigenschaften des ELV Computer Timers aufgezeigt und kurz besprochen werden:

- Die Schaltuhr hat eine 4-stellige, 12 mm große, 24 Stunden LED-Anzeige,
- 4 voneinander unabhängige programmierbare Schaltausgänge, jeweils 2000 Watt bei 220 V / 50 Hz belastbar, insgesamt jedoch nicht über 16 A.
- 7 Tage-Funktion (Programmierung über eine Woche), d. h. die einzelnen Schaltausgänge können an einem oder mehreren Tagen aktiviert werden, mit wöchentlicher Wiederholung (z. B. jeden Dienstag um 7.30

Uhr einschalten und um 8.30 Uhr wieder ausschalten) oder auch jeden Tag,

- die Schaltuhr kann auf max. 20 Ein/Aus-Schaltzeiten programmiert werden. Bei ungünstiger Konstellation und Programmierung aller Schaltzeiten, kann es vorkommen, daß der Microcomputer einige Impulse der Netzsynchrisation bzw. der Quarzeitbasis nicht mitbekommt. Dies würde dann zu einem leichten Nachgehen der Schaltuhr führen. Wir empfehlen daher, nicht mehr als 16 Schaltzeiten zu programmieren,
- einfache Eingabe (Programmierung) der Zeit, des Wochentages, der gewünschten Ausgänge sowie der Schaltfunktionen (Ein- oder Aus-Schaltzeit) mittels hochwertiger Eingabetastatur,
- alle programmierbare Daten sind abrufbar und können auf dem Display angezeigt werden,
- die Steuerung der Schaltuhr kann wahlweise über eine Netzsynchrisation 50 oder 60 Hz oder über eine Quarzeitbasis erfolgen,
- über eine eingebaute Batterie können über die Notstromversorgung

Versorgungsspannungsausfälle von mehreren Stunden überbrückt werden.

Die Schaltuhr ist so aufgebaut, daß die Hauptplatine sämtliche zur Funktion der eigentlichen Uhr erforderlichen Bauelemente aufnehmen kann. Lediglich der Anschluß der Versorgungsspannung mit der 50 bzw. 60 Hz Synchronisation sowie die Relais müssen noch angeschlossen werden.

Das Netzteil sowie alle zusätzlichen Funktionsgruppen wie Schaltausgänge mit Relais, Notstromversorgung mit Batteriespannungsüberwachung und die Quarzeitbasis finden auf der zweiten, unteren Platine Platz.

Zuerst soll nun auf den nächsten Seiten eine genaue Bauanleitung mit einfacher, kurzer Schaltungsbeschreibung erfolgen, so daß jeder, der etwas Erfahrung im Bau von elektronischen Schaltungen hat, sicher zum Erfolg kommen wird.

Im Anschluß daran ist auf der folgenden Seite die Bedienung der Schaltuhr sowie die Eingabe (Programmierung) ausführlich mit einigen Beispielen besprochen.

Um einer eventuellen Unsicherheit beim Nachbau dieser Schaltung vorzubeugen, haben wir uns entschlossen, speziell für diese Schaltung einen Reparaturservice anzubieten, der allerdings wegen der Größe der Schaltung nicht kostenlos sein kann. Für einen Pauschalpreis von DM 30,- + Bauteilekosten werden wir ein eingesandtes, fertig bestücktes Gerät kurzfristig instandsetzen.

Wir würden uns freuen, wenn diese Regelung dazu beiträgt, daß manchem unserer Leser die Zurückhaltung vor etwas umfangreicheren Schaltungen genommen wird.

Funktionsbeschreibung

Die Zentraleinheit des »ELV Computer Timers« bildet der Microcomputerbaustein TMS 1122 von Texas Instruments. In ihm sind nahezu alle Funktionen, die zur Steuerung der Schaltuhr benötigt werden, vereint.

Die Ausgänge 00 bis 07 und R0 bis R6 des TMS 1122 steuern die Treiber für die Anzeigen sowie die LED's im Zeitmultiplex-Verfahren, wie es bereits in der vorigen Ausgabe ausführlich beschrieben wurde.

Die Ausgänge R 7 bis R 10 steuern über das Treiber-IC 8 die Relais an. Der noch verbleibende Treiber in diesem IC sowie die Bauelemente D 7, C 9 und R 13 werden normalerweise nicht benötigt. Diese Elemente und eine zusätzliche Brücke von Pin 1 des IC 8 zur Basis von T 1 sind nur erforderlich, falls nach einem Stromausfall die Spannungsanstiegsgeschwindigkeit der Versorgungsspannung beim Wiedereinschalten ungünstige Werte an-

nehmen sollte. Komplikationen ergeben sich jedoch auch dann normalerweise nicht, und wir empfehlen, diese Bauteile zunächst wegzulassen.

Sofern der ELV Computer Timer mit der vorgeschlagenen Quarzeitbasis betrieben wird, ist der Widerstand R 11 ebenfalls fortzulassen. Hinzuzufügen ist die Diode D 9, wodurch der Microcomputerbaustein von 50 Hz auf 60 Hz umschaltet.

Die Quarzeitbasis besteht im wesentlichen aus dem IC 3 des Typs MM 5369 sowie dem Schwingquarz mit der Frequenz 3, 579545 MHz, der mit den Kondensatoren C 6 und C 7 beschaltet ist. R 9 dient zum besseren Anschwingen des Oszillators. IC 3 teilt die Quarzfrequenz auf 60 Hz herunter. Mit C 6, der als Trimmerkondensator ausgeführt ist, kann die Frequenz (also auch die Ganggenauigkeit der Uhr) geringfügig nachgestellt werden.

Die Widerstände R 14 bis R 22 dienen als Vorwiderstände zur Strombegrenzung der Anzeigeneinheit und der LED's.

Das Eingabe-Tastenfeld besteht aus 20 hochwertigen Drucktasten mit drei verschiedenen Farben, deren Funktion auf einer der nächsten Seiten beschrieben wird. Die Tasten 0 bis 7 haben eine Doppelbelegung. Welche der beiden Funktionen jeweils zur Ausführung gelangt, ist dabei von der nachher gedrückten Taste abhängig.

Zum Abschluß der Funktionsbeschreibung soll noch kurz auf den Stromversorgungsteil mit der Notstromversorgung und der Batteriespannungs-Überwachung eingegangen werden.

Es stehen hier zwei Spannungen zur

Verfügung, die von einer Transformatorwicklung gespeist werden.

Die unstabilisierte Spannung von 12 V wird zur Versorgung der Anzeigeneinheit, der LED's und der Relais benötigt. Die zweite Spannung, die mit dem IC 1 und den Widerständen R 1 und R 2 auf ca. 9,5 V stabilisiert wird, gelangt über die Diode D 5 auf die Quarzeitbasis und den TMS 1122. Eine weitere Besonderheit liegt darin, daß auch die Masseanschlüsse für die beiden Spannungen 9V und 12V getrennt ausgeführt sind, obwohl sie galvanisch miteinander verbunden sind. Durch diese Maßnahme werden Störungen, die von der Taktung der Anzeigeneinheit herühren können, ausgeschaltet.

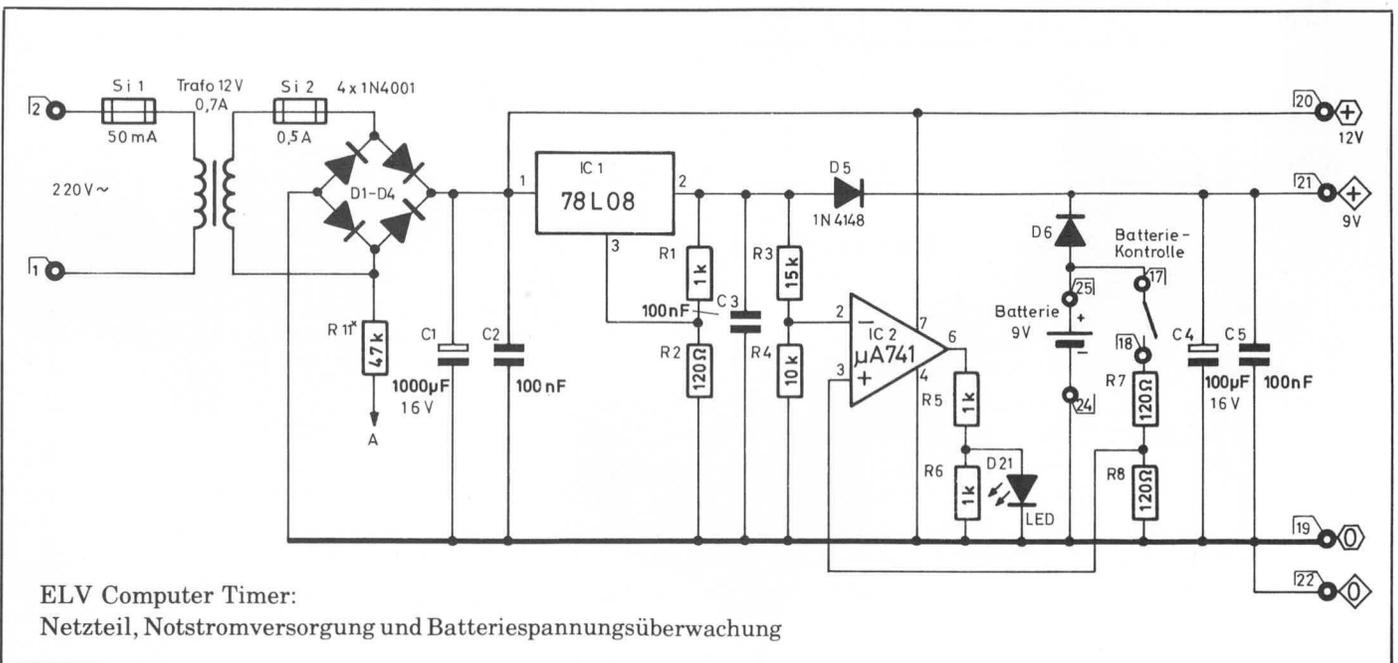
Kommen wir nun zur Notstromversorgung:

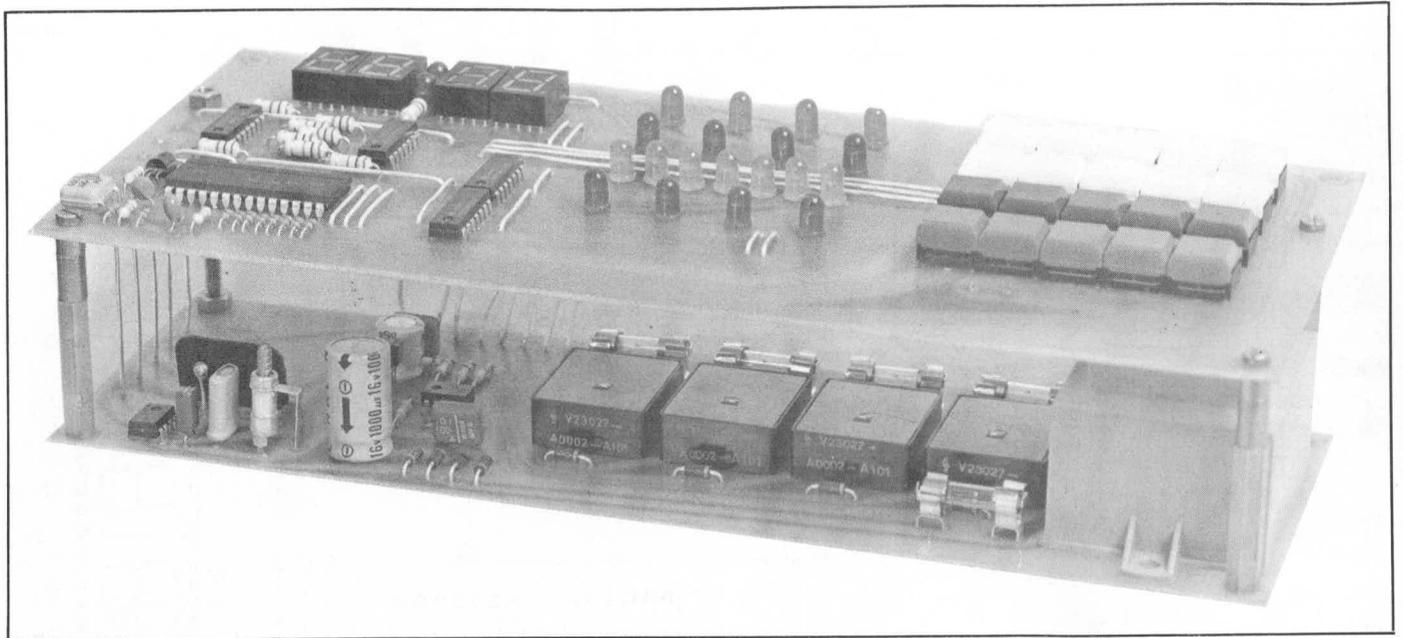
So lange die Spannung des IC 1 hinter der Diode D 5 einen Wert von ca. 9V nicht unterschreitet, ist die Diode D 6 gesperrt, da an deren unterem Punkt (Anode) ebenfalls eine Spannung von ca. 9V steht, die von der 9V Blockbatterie herrührt.

Fällt die Netzspannung aus, übernimmt die Batterie die Versorgung des TMS 1122 sowie der Quarzeitbasis, da die Diode nahezu verzögerungsfrei durchschaltet und die Spannung auf ca. 8V hält.

Dies ist für den Betrieb ausreichend. Die Anzeigeneinheit wird automatisch weitgehend deaktiviert, so daß nur eine schwache Anzeige sichtbar bleibt. Hierdurch wird die Gesamtstromaufnahme auf 20 bis 40 mA, je nach Betriebszustand, reduziert.

Die Batteriespannungsüberwachung erfolgt mit dem IC 2 des Typs uA 741,





das als Komparator geschaltet ist. An Pin 2 dieses IC's liegt eine Spannung von ca. 4V. Punkt 3 liegt über R 8 an Masse so lange die Drucktaste nicht betätigt wird. Beim Drücken der Taste wird die Batterie mit dem Spannungsteiler R 7, R 8 belastet. Die halbierte Batteriespannung ($R 7 = R 8$) gelangt auf Pin 3 des IC 2. Ist die halbe Batteriespannung größer als 4 V (U_B also gleich $2 \times 4 \text{ V} = 8 \text{ V}$), leuchtet die LED auf, andernfalls bleibt sie erloschen. Da die Batterie unter Belastung geprüft wird, empfehlen wir, den Test nicht unnötig häufig durchzuführen, er erlaubt aber eine gute Kontrolle des Batteriezustandes.

Zum Nachbau

Bevor der Lötkolben zum Nachbau dieser Schaltung in die Hand genommen wird, sollten die nachfolgenden Zeilen aufmerksam gelesen werden.

Wir stellen unseren Lesern mit dieser Schaltung ein ausgereiftes und sorgsam erprobtes Gerät vor, von dessen Funktionssicherheit wir überzeugt sind. Trotzdem weisen wir auf einige Besonderheiten hin.

Der Nachbau sollte in folgender Reihenfolge geschehen:

Als erstes sind die Drahtbrücken, dann die Widerstände, die Kondensatoren und danach die Halbleiter bis auf die IC's und LED's einzulöten. Diese Reihenfolge ist unbedingt einzuhalten, obwohl so mancher Hobby-Elektroniker kaum widerstehen kann, gleich zu Beginn ein IC, womöglich noch das große, etwas empfindliche, einzulöten. Wir raten dringend davon ab!

Nun kommen die LED's an die Reihe.

Am besten man legt ein Streichholz zwischen die Anschlußbeinchen, drückt die LED fest und lötet in möglichst kurzer Lötzeit vorerst nur ein Beinchen fest. Dann kommt die nächste LED an die Reihe. Sind alle LED's befestigt, so kann jeweils das zweite Beinchen angelötet werden, da die erste Lötstelle inzwischen abgekühlt ist. Auf diese Weise wird eine thermische Überlastung der Bauelemente verhindert. Aus Sicherheitsgründen liegt jedem Bausatz eine zusätzliche LED von jeder Farbe bei, falls es trotz aller Vorsicht zu einem Defekt kommen sollte. Aus optischen Gründen vom Designer ist die Hauptplatine so ausgeführt worden, daß eine Frontplatte direkt, dicht über der Hauptplatine montiert werden kann, genau in 7mm Abstand. Wegen des geringen Abstandes ist es auch erforderlich, daß C 9, falls er überhaupt zum Einsatz kommt, liegend eingelötet werden muß.

Kommen wir nun zum schwierigsten Teil des Nachbaus:

Aus den eben erwähnten Gründen ist der Einsatz von IC-Sockeln nicht möglich. Es ist daher beim Einlöten der IC's, besonders aber des großen IC's, Vorsicht geboten. Die IC's sind erst ganz zuletzt aus ihrer Verpackung zu nehmen und in die dafür vorgesehenen Bohrungen einzusetzen. Auf richtigen Einbau ist unbedingt zu achten, denn ein Auslöten vielbeiniger Bauelemente ist praktisch unmöglich, es sei denn, man besitzt hierfür Spezialgeräte, aber auch dann sind die »Überlebenschancen« der IC's recht gering.

Beim Festlöten der einzelnen IC-Beinchen geht man so vor, daß zunächst jeweils nur zwei, schräg gegenüberlie-

gende Beinchen bei möglichst kurzer Lötzeit festgelötet werden. Man sollte aber auch nicht zu vorsichtig sein, damit keinesfalls »Kalte Lötungen« entstehen. Nachdem die beiden ersten Beinchen von jedem IC angelötet sind und eine kurze Pause eingelegt ist, können die weiteren Beinchen befestigt werden, wobei unbedingt zwischen jeder Lötung eine Pause von mindestens einer Minute, eher länger, eingelegt werden muß. Außerdem ist es zweckmäßig, immer Beinchen festzulöten, die möglichst weit voneinander entfernt liegen. Auf diese Weise vermeidet man zuverlässig eine thermische Überhitzung der IC's. Diese Prozedur ist zwar etwas langwierig, aber innerhalb einer halben Stunde ist sie erledigt und man kann zuversichtlich sein, daß die Schaltung auf Anhieb einwandfrei arbeitet.

Zum Abschluß werden die beiden Platinen im Abstand von 40 bis 45 mm über Abstandsbolzen oder -Rollen miteinander verschraubt. Danach müssen nur noch die elektrischen Verbindungen zwischen den beiden Platinen hergestellt und die Netzspannung angelegt werden.

Bevor jedoch die Endmontage durchgeführt wird, sollten alle Bauelemente nochmals auf ihre richtige Placierung auf der Platine kontrolliert werden, wobei besonders auf die richtige Polung von Elektrolyt- und Tantalkondensatoren und bei Dioden zu achten ist. (1N 4148 --- der dicke gelbe Ring kennzeichnet die Katode = die Seite, in die die Pfeilspitze der Diode zeigt)

Beim Nachbau und beim späteren Einsatz der Schaltung wünschen wir unseren Lesern viel Erfolg.

Bedienungsanleitung des ELV Computer Timers

Nach Anlegen der Netzspannung und Drücken der Taste UHR erscheint die Anzeige Sonntag 12.00.

Eingabe der Uhrzeit

1. Taste EINGABE drücken
2. Taste des gewünschten Wochentages z. B. SA drücken (gleiche Taste wie die Zahl 7)
3. Zuordnungstaste TAG drücken
4. Uhrzeit eingeben z. B. 20.00 Uhr: 2 0 0 0
5. Sobald die Taste UHR gedrückt wird, startet die Uhr sekundengenau (z. B. beim Tagesschaugang)

Die Schaltuhr besitzt vier voneinander völlig unabhängige Schaltausgänge. In die einzelnen Schaltkanäle können insgesamt bis zu 20 Schaltzeiten in beliebiger Reihenfolge eingegeben werden. Die Programmierung kann auf einen bestimmten Wochentag mit wöchentlicher Wiederholung, oder auch täglicher Wiederholung erfolgen. Die einzelnen Schaltausgänge können mit max. 2000 Watt, insgesamt jedoch nicht über 3300 Watt, belastet werden. Bei dieser großen Belastung sind die entsprechenden Netzspannung führenden Leiterbahnen mit Drähten zu verstärken, die auf die Leiterbahnen aufgelötet werden. Diese Maßnahmen sind bei Belastungen bis zu 1000 Watt entbehrlich. Auf eine fachkundige Verdrahtung ist besonders großer Wert zu legen, ebenso auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen.

Eingabe der Schaltzeiten

1. Taste EINGABE drücken
2. Taste des zu schaltenden Ausgangs (Zahl 1 bis 4) z. B. 4 drücken
3. Zuordnungstaste AUSGANG drücken
4. Taste des gewünschten Wochentages, an dem geschaltet werden soll z. B. MO (oder auch täglich) drücken
5. die Zuordnungstaste TAG drücken
6. Schaltzeit eingeben, z. B. 7.30 Uhr: 7 3 0
7. Eingabe der Schaltfunktion. Soll um 7.30 Uhr eingeschaltet werden, so ist die Taste EIN zu drücken, soll um 7.30 Uhr ausgeschaltet werden, muß die Taste AUS betätigt werden.
8. Sobald die Taste UHR gedrückt wird, erscheint wieder die aktuelle Uhrzeit auf dem Display, da die Uhr während der Programmierung der Schaltzeiten intern weitergelaufen ist.

Wird unter Punkt 7 anstelle der Taste EIN die Taste SLP (Sleep) gedrückt,

wird das Gerät zur eingegebenen Zeit (hier 7.30 Uhr) eingeschaltet und nach genau einer Stunde (hier 8.30 Uhr) wieder ausgeschaltet, ohne Eingabe einer Ausschaltzeit. Hierbei wird der Speicher nur mit einer Schaltzeit belastet.

Verwendung als Timer

In dieser Betriebsart des ELV Computer Timers wird nicht die Uhrzeit eingegeben, zu der ein bestimmter Ausgang ein- bzw. ausschalten soll, sondern in wieviel Stunden und Minuten die Ein- bzw. Ausschaltung eines entsprechenden Kanals erfolgen soll, maximal jedoch in 23 Stunden und 59 Minuten. Diese Eingaben werden automatisch nach Abarbeitung gelöscht, d. h. sie wiederholen sich nicht. Bei diesen Programmierungen wird die Taste EINGABE vorher nicht betätigt.

Eingabe bei Verwendung als Timer

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. 1 drücken
2. Zuordnungstaste AUSGANG drücken
3. Zeit in Stunden und Minuten, z. B. 1h 10min eingeben: 1 1 0
4. Schaltfunktion eingeben, z. B. EIN
5. zweite Zeit eingeben, z. B. 2h 20min: 2 2 0
6. zweite Schaltfunktion eingeben, z. B. AUS
7. Taste UHR drücken, damit wieder die aktuelle Uhrzeit erscheint.

Bei der vorstehend beschriebenen Eingabe schaltet der Ausgang 1 der Schaltuhr in 1 Stunde und 10 Minuten ein und in 2 Stunden und 20 Minuten wieder aus.

Es kann selbstverständlich auch nur eine Schaltzeit eingegeben werden, so daß die Punkte 3 und 4 oder 5 und 6 entfallen.

Wird anstelle der Schaltfunktionstaste EIN bzw. AUS die Taste SLP gedrückt, so schaltet der betreffende Eingang sofort ein und nach genau einer Stunde wieder aus.

Manuelles Schalten der Ausgänge

Sollen die Ausgänge manuell geschaltet werden, so sind folgende Tasten zu drücken:

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. 1 drücken
2. Zuordnungstaste AUSGANG drücken

3. Schaltfunktion eingeben, z. B. EIN bzw. AUS. Hierbei wird der betreffende Ausgang sofort nach Drücken der letzten Taste ein- bzw. ausgeschaltet

Abfragen der einzelnen Speicher

Die Inhalte der einzelnen Speicher können wie folgt abgefragt werden:

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. 2 drücken
2. Zuordnungstaste AUSGANG drücken

Jetzt wird bei jedem zweiten Drücken der Zuordnungstaste AUSGANG je eine Schaltzeit angezeigt, und zwar so lange, bis die letzte der unter diesem Ausgang eingegebenen Schaltzeiten angezeigt wurde. Dann verlischt auch die rote Eingabe/Speicher-LED.

In der gleichen Weise können auch alle Schaltzeiten, die unter einem bestimmten Tag eingegeben wurden, abgefragt werden. Hierbei ist als erstes die Taste des betreffenden Tages z. B. DI zu drücken und dann mehrmals die Taste TAG (genau wie vorher die Taste Ausgang). Soll wieder die aktuelle Uhrzeit angezeigt werden, muß die Taste UHR gedrückt werden. Sind alle Speicher des ELV Computer Timers belegt, so erscheint Anzeige 8888.

Bei einer Fehleingabe erscheint 9999. Sind beim Einprogrammieren von Zeiten Fehler unterlaufen, so können diese durch Drücken der Taste CE gelöscht werden, allerdings nur, sofern noch nicht eine der Tasten UHR, EIN, AUS oder SLP betätigt wurde.

Löschen aller Schaltzeiten eines Ausgangs

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. 3 drücken
2. Zuordnungstaste AUSGANG drücken
3. Löschtaste C AUSG einmal drücken.

Bei zweimaligem Drücken dieser Taste oder ohne vorherige Eingabe eines bestimmten Ausgangs, werden sämtliche Schaltzeiten aller Ausgänge gelöscht.

Löschen aller Schaltzeiten eines Tages

1. Taste des gewünschten Tages z. B. SO drücken
 2. Zuordnungstaste TAG drücken
 3. Löschtaste C AUSG drücken
- Bis auf die Schaltzeiten, die täglich ausgeführt werden, sind alle für diesen Tag programmierten Zeiten gelöscht.

Stückliste:

ELV Computer Timer

Halbleiter

IC 1	78L08
IC 2	uA 741
IC 3	MM 5369
IC 4	TMS 1122
IC 5/6	SN 75491
IC 7/8	SN 75492
T 1	BC 548 C
D 1-D 4	1N 4001
D 5-D 16	1N 4148
D 17-D 20	1N 4001
D 21-D 24	LED, 5mm rot
D 25-D 31	LED, 5mm gelb
D 32-D 35	LED, 5mm rot
D 36-D 39	LED, 5mm grün
D 40/41	LED, 3mm rot
DG 1-DG 4	TIL 702

Kondensatoren

C 1	1000 uF/16V
C 2/3	100 nF
C 4	100 uF/16V
C 5	100 nF
C 6	30pF, Trimmer
C 7	22-33pF
C 8	47 pF
C 9*	10 nF
C 10	0,47 uF/16V

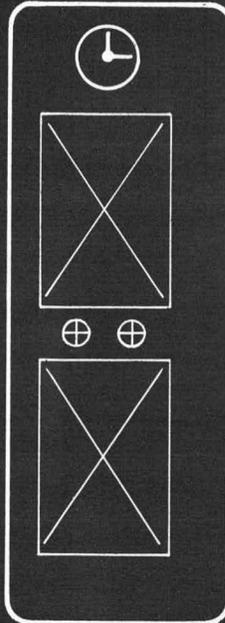
Widerstände

R 1	1 KOhm
R 2	120 Ohm
R 3	15 KOhm
R 4	10 KOhm
R 5/6	1 KOhm
R 7/8	120 Ohm
R 9	18-22 MOhm
R 10	47 KOhm
R 11*	47 KOhm
R 12	47 KOhm
R 13*	47 KOhm
R 14-R 21	100 Ohm, 0,5 Watt
R 22	220 Ohm

Diverses

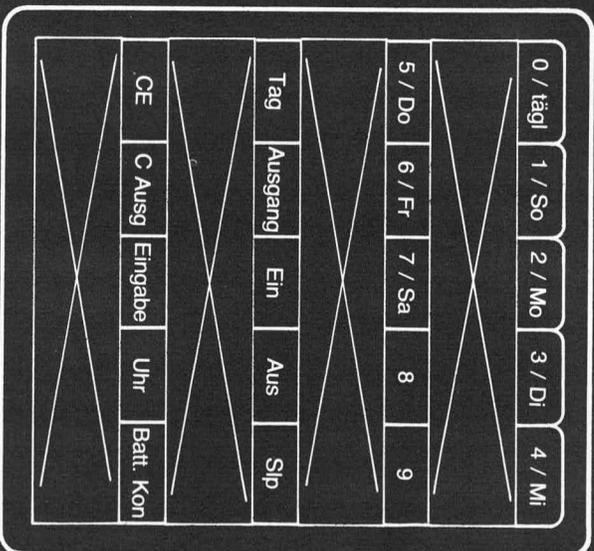
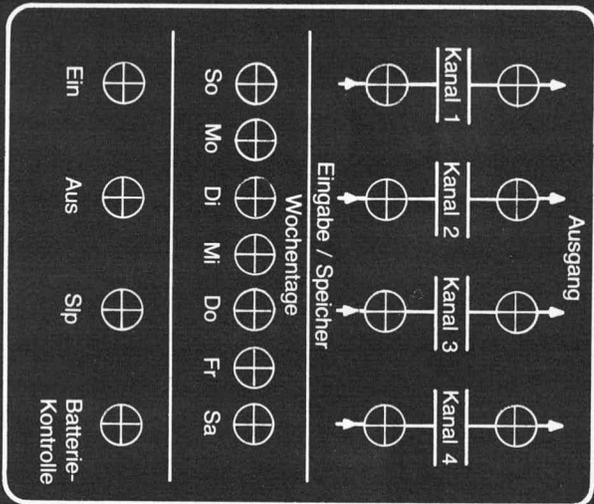
- 10 Drucktaster, weiß
- 5 Drucktaster, grün
- 5 Drucktaster, rot
- 4 Sicherungen, 6,3 A
- 1 Sicherung, 0,5 A
- 1 Sicherung, 0,05 A
- 6 Sicherungshalter
- 1 Platinentrafo, 12V/0,7A
- 1 Quarz, 3,579545 MHz
- 4 Siemens-Kartenrelais

* siehe Text



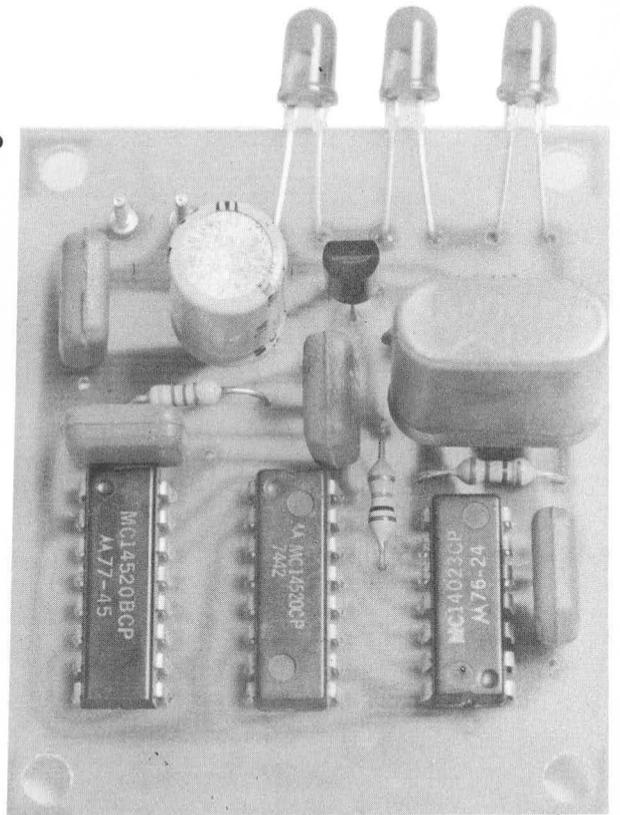
Programmierschema

- Uhrzeit eingeben: (Montag 7.45 Uhr)
 Folgende Tasten drücken:
- Eingabe/Mo/Tag/7/4/5/Uhr
- Schaltzeit eingeben: (Dienstag 9.15 Uhr einschalten)
- Eingabe/1-4/Ausgang/Di/Tag/9/1/5/Ein/Uhr
- Schaltzeit eingeben: (Sonntag 13.27 Uhr ausschalten)
- Eingabe/1-4/Ausgang/So/Tag/1/3/2/7/Aus/Uhr
- Statt Wochentag auch Funktion / tägl / möglich.
- Verwendung als Timer: (in 3.15 h ein, in 4.20 h aus)
- 1-4/Ausgang/3/1/5/Ein/4/2/0/Aus/Uhr
- Slp anstelle der Taste Ein - Schaltzeit von 1 Stunde
- Abrufen der Speicher: 1-4/Ausgang/Mi/Tag.../Uhr
- Löschen Einzeleingabe: Ce, nur wenn Eingabe nicht mit Uhr/Ein/Aus u. Slp beendet.
- Löschen Kanaleingabe: 1-4/Ausgang/C Ausg-
- Löschen Tageingabe: Mi/Tag/C Ausg
- Anzeige 8888 - Uhr belegt. 9999 - Fehlereingabe



ELV Computer Timer

Quarzstroboskop für Plattenspieler



Mit dieser Schaltung kann die Drehzahl eines Plattenspielers quartzgenau überprüft und eingestellt werden. Zusätzlich ist eine Stroboskopscheibe erforderlich, die auf den Plattenspieler gelegt wird und auf der dann, bei richtiger Drehzahl, der Eindruck eines stehenden Bildes erscheint. Bei zu hoher Drehzahl wandert das Bild langsam vorwärts, bei zu niedriger Drehzahl rückwärts.

Die bekannteste und auch einfachste Möglichkeit, die Drehzahl eines Plattenspielers zu überprüfen, ist die Verwendung einer Stroboskopscheibe, die mit einer mit 50 Hz Wechselspannung betriebenen Glühlampe beleuchtet wird. Auf der Stroboskopscheibe entsteht durch »flackernde« Beleuchtung

ein stehendes Bild der Stroboskopteilung. Für verschiedene Drehzahlen sind meist unterschiedliche Teilungen vorhanden. Häufig ist auch eine Teilung für 60 Hz vorgesehen.

Wird die Stroboskopscheibe mit einer Glühlampe beleuchtet, so entsteht durch die Trägheit des Glühfadens ein

stark verwaschenes Bild. Nimmt man das Licht einer Leuchtstofflampe oder Glimmlampe, so ist der Stroboskop-effekt wesentlich stärker ausgeprägt. Ein weiterer Nachteil der Glühlampe ist die Schwankung der Netzfrequenz. Über einen langen Zeitraum ist das Netz zwar sehr frequenzkonstant, kurz-

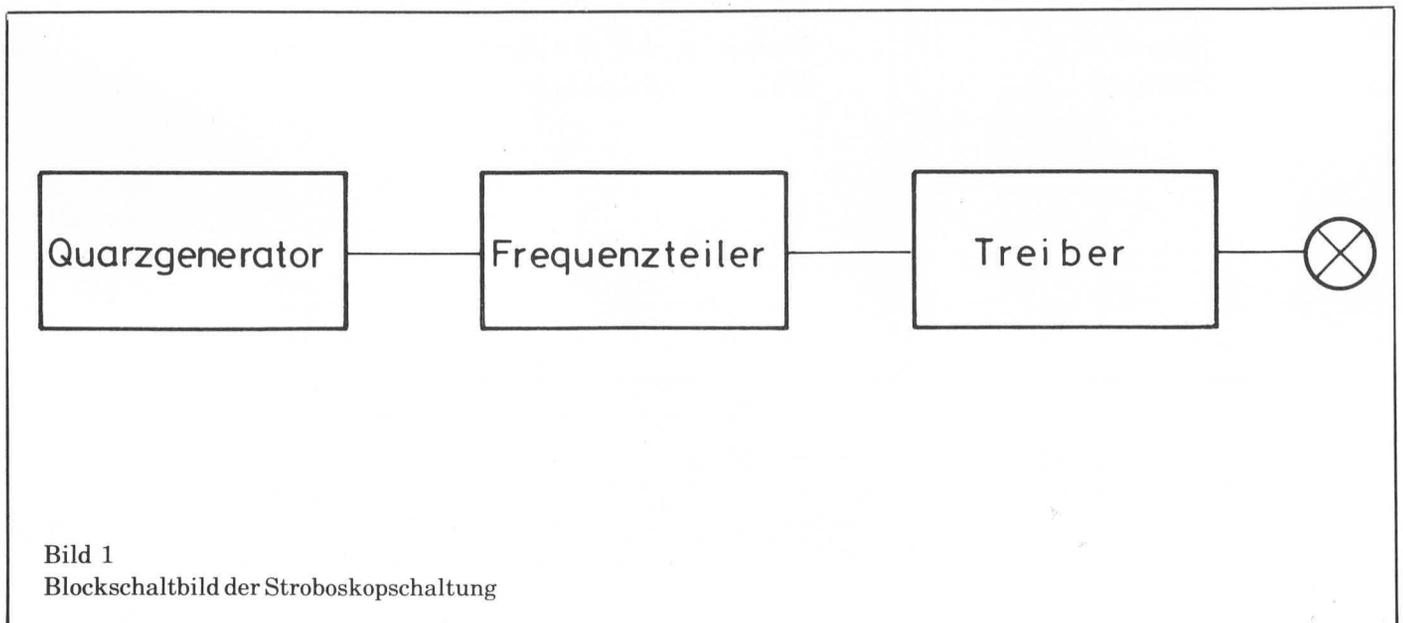


Bild 1
Blockschaltbild der Stroboskopschaltung

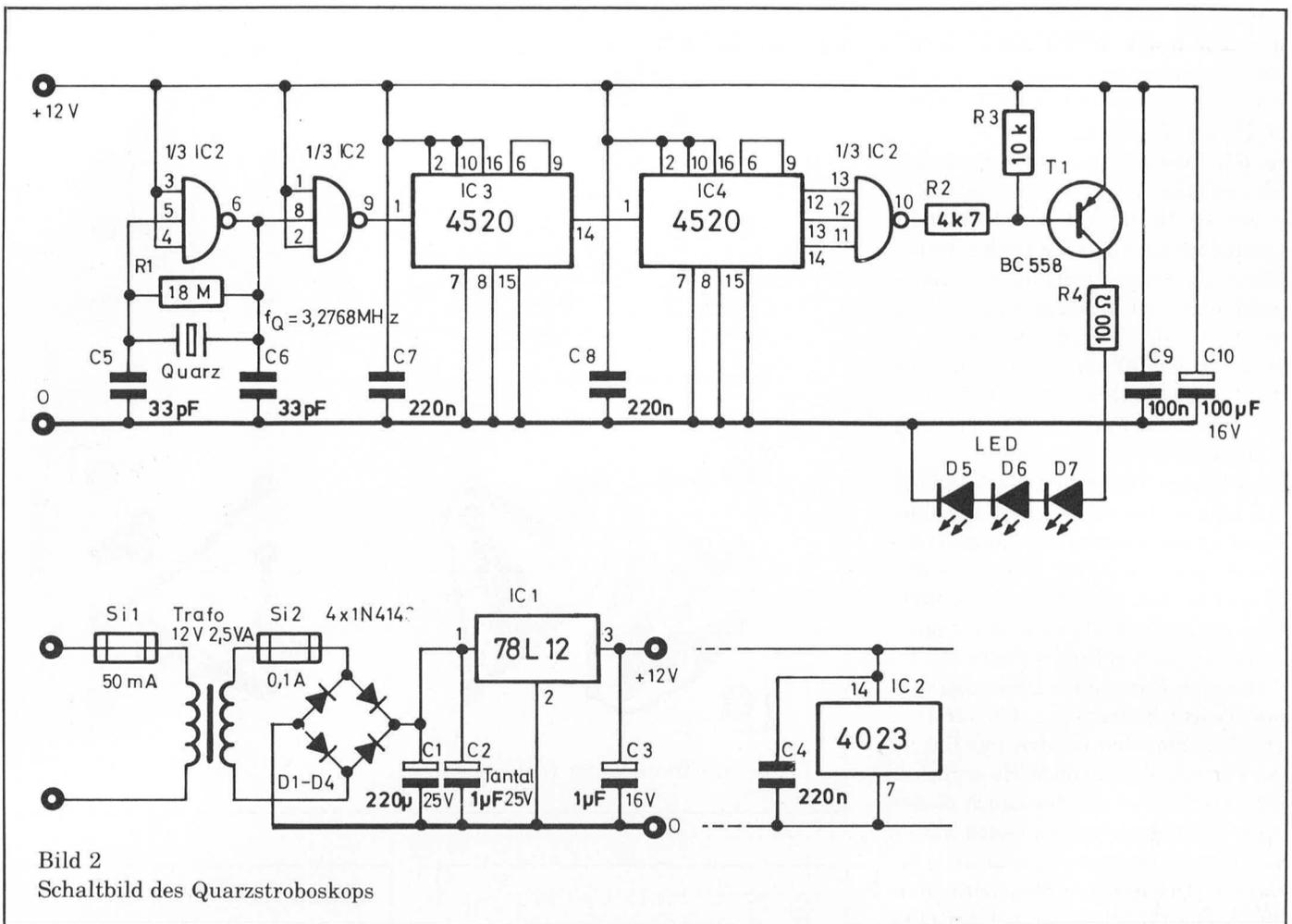


Bild 2
Schaltbild des Quarzstroboskops

zeitig treten jedoch größere Schwankungen auf. Hochwertige Plattenspieler laufen vielfach konstanter als die Netzfrequenz ist. Sie sind deshalb nicht nach der altbekannten Stroboskopmethode auf exakte Drehzahl einzuregulieren. Eine Lichtquelle für Stroboskopscheiben nach der hier vorgestellten Schaltung hat diese Nachteile nicht. Als Lichtquelle dienen Leuchtdioden,

die impulsartig angesteuert werden. Hierdurch wird ein Verwaschen des Bildes auf ein Minimum reduziert. Durch die Quarzsteuerung erhält das Gerät eine größere Frequenzkonstanz als bei Netzfrequenz. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild der Schaltung. Der Quarzgenerator schwingt auf 3,2768 MHz und ist durch ein als Inverter arbeitendes NAND mit drei Ein-

gängen realisiert. Im Rückkopplungszweig ist der Quarz geschaltet. Parallel dazu liegt ein sehr hochohmiger Widerstand (20 Mohm), der ein besseres Anschwingen bewirkt. Der nachfolgende Inverter, ebenfalls ein NAND, dient dazu, die Impulse des Quarzgenerators etwas aufzubereiten. Am Eingang des Frequenzteilers stehen dann symmetrische Rechteckimpulse mit ausreichender Flankenstabilität zur

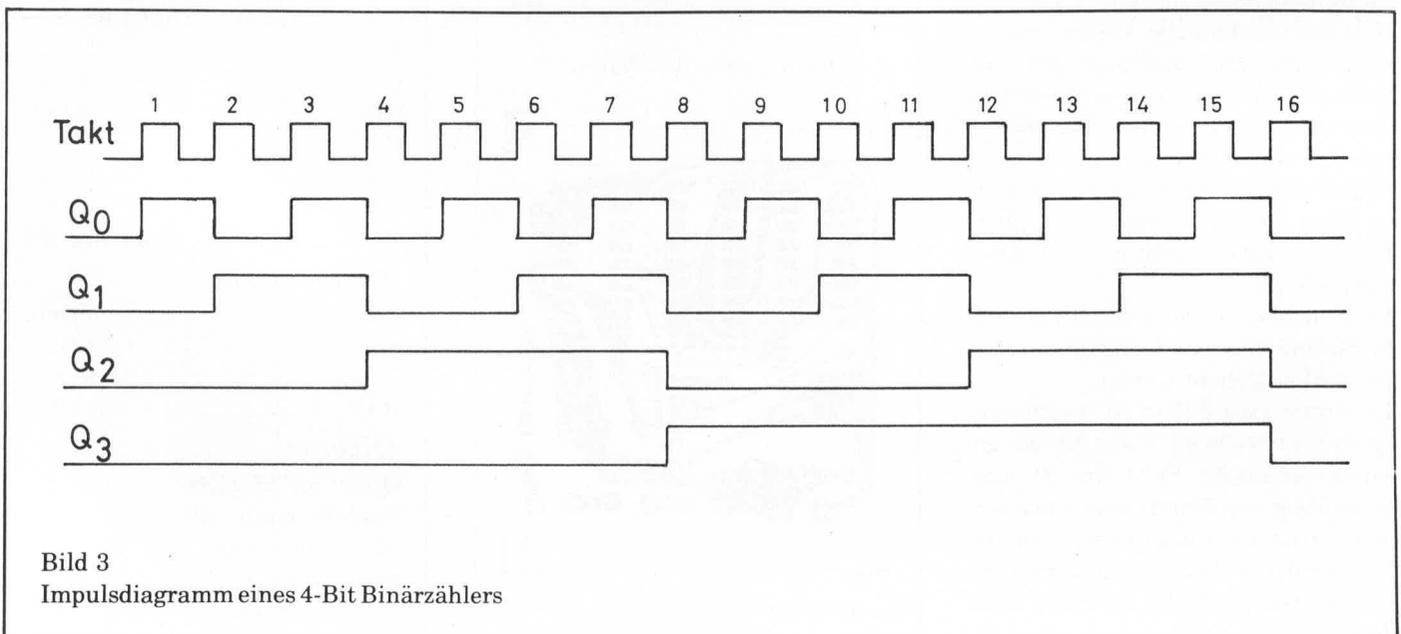


Bild 3
Impulsdiagramm eines 4-Bit Binärzählers

Verfügung. Der Frequenzteiler, bestehend aus zwei CD 4520, teilt die Generatorfrequenz insgesamt durch 65536. Am Ausgang des Teilers stehen damit 50 Hz zur Verfügung.

Im CD 4520 sind zwei 4-Bit Binärzähler vorhanden. Jeder dieser Zähler teilt durch 16. Da beide CD 4520 in Serie geschaltet sind und die beiden Binärzähler im Chip jeweils auch in Reihe geschaltet sind, ergibt sich die Teilung durch $16 \cdot 16 \cdot 16 \cdot 16 = 65536$.

Bild 3 zeigt das Impulsdiagramm eines 4-Bit Binärzählers. Nach 16 Taktimpulsen hat der Ausgang Q4 einen vollständigen Impuls ausgeführt.

Vom letzten Teiler sind die Ausgänge Q1, Q2 und Q4 an die Eingänge eines Nand angeschlossen. Der Ausgang des Nand wird nur LOW, wenn alle drei Eingänge ein High-Signal erhalten. Dies ist nur erfüllt, wenn der Zählerstand des letzten Binärzählers 14 oder 15 beträgt. Durch diese Schaltung wird ein Tastverhältnis von 1/8 erreicht. Die Leuchtdioden werden nur für 1/8 der Periodendauer von 50 Hz angesteuert. Als Treiber für die Leuchtdioden dient ein Transistor. Die Leuchtdioden werden mit ca. 60 mA impulsartig betrieben. Die mittlere Stromaufnahme der gesamten Schaltung beträgt etwa 25 mA.

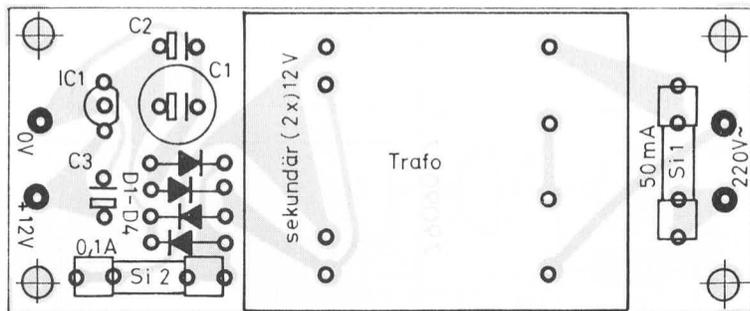
Aufbau

Der Aufbau ist ohne Schwierigkeit möglich und erfordert keine Abgleicharbeiten. Es sollten möglichst Qualitätsleuchtdioden verwendet werden. Diese sind heller und ergeben ein kräftiges Stroboskopbild. Die Schaltung eignet sich auch für Stroboskopteilungen, die bei vielen Plattenspielern am Plattentellerrand vorhanden sind. Anstatt der Leuchtdioden kann auch eine Glühlampe mit maximal 100 mA Stromaufnahme verwendet werden. In diesem Fall muß der 100 Ohm Widerstand überbrückt werden.

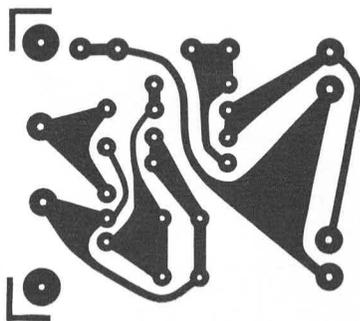
Wegen der geringen Stromaufnahme ist auch ein Batteriebetrieb möglich. Für Kurzbetrieb reicht eine 9 V-Kompaktzelle aus.

Bei Netzbetrieb kann auf eine getrennte Platine ein sehr kompaktes 12 V-Netzteil aufgebaut werden.

In den meisten Fällen ist im Plattenspieler ausreichend Platz für die gesamte Schaltung. Falls eine Stroboskopteilung am Plattentellerrand vorgesehen ist, kann das Gerät fest installiert werden und die Drehzahl während des Betriebes ständig überprüft werden.

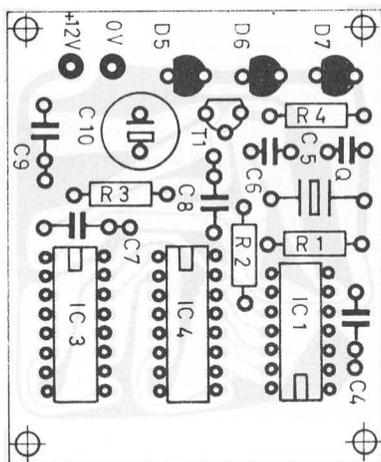


Bestückungsseite der Platine

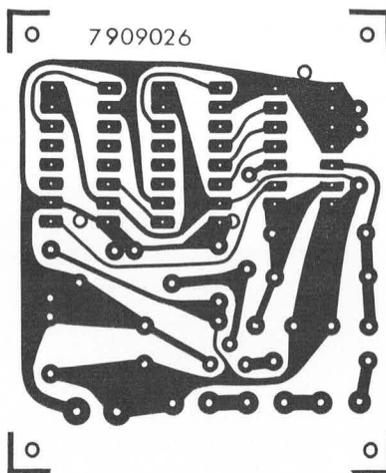


Leiterbahnseite der Platine

7909027



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine

7909026

Stückliste:

Quarzstroboskop

Halbleiter

IC 1	78L12
IC 2	4023
IC 3	4520
IC 4	4520
T 1	BC 558 C
D 1-D 4	1N 4148
D 5-D 7	LED rot

Kondensatoren

C 1	220 uF/16V
C 2	330 nF
C 3	1 uF/16 V
C 4	220 nF
C 5	33 pF
C 6	33 pF
C 7	220 nF
C 8	220 nF
C 9	100 nF
C 10	100 uF/16V

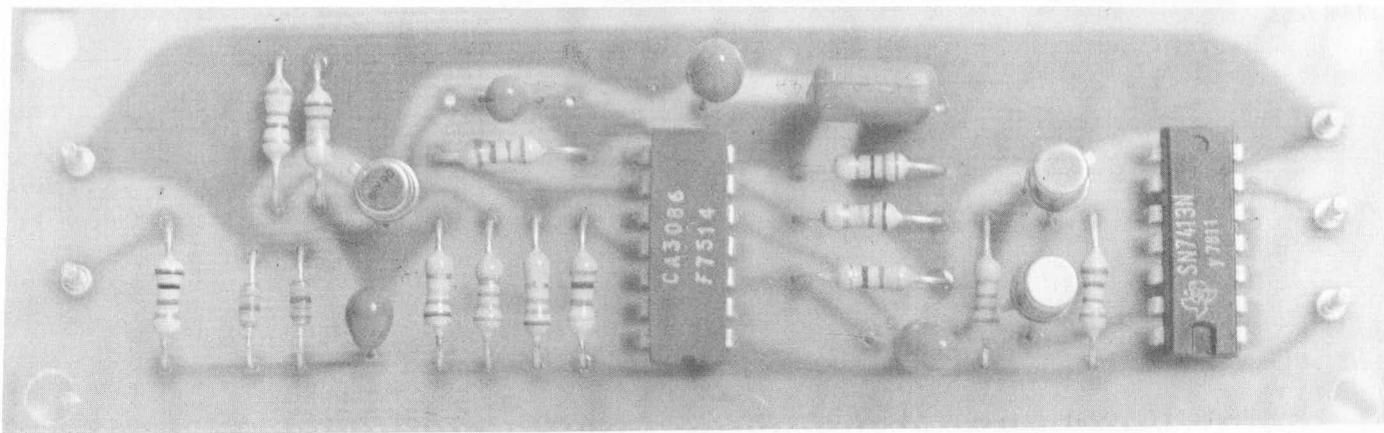
Widerstände

R 1	18 MOhm
R 2	4,7 KOhm
R 3	10 KOhm
R 4	100 Ohm

Diverses

Quarz	3,2768 MHz
Transformator	12V/2,5VA
Sicherung	0,05A
Sicherung	0,1 A
	2 Sicherungshalter

10 MHz Vorverstärker für digitale Frequenzzähler



Um den Einsatzbereich des in der letzten Ausgabe beschriebenen Frequenzzählers noch weiter zu erhöhen, haben wir einen hochwertigen Vorverstärker entwickelt, der einen Frequenzbereich von 6 Dekaden (10 Hz -10 MHz) übersteigt.

Die Empfindlichkeit des Vorverstärkers liegt über dem gesamten Bereich bei deutlich unter 100 mV, was bei einer Versorgungsspannung von nur 5 V recht beachtlich ist.

Allgemeines

Die Zielsetzung der Redaktion war es, einen Vorverstärker zu entwickeln, der bei einer großen Bandbreite (10 Hz -10 MHz), guter Eingangsempfindlichkeit, hoher Überlastsicherheit und hoher Nachbausicherheit mit nur einer Versorgungsspannung von 5 V auskommt.

Mit der nachfolgend näher erläuterten Schaltung ist uns dies, so hoffen wir, gelungen.

Zur Schaltung

Das Eingangssignal gelangt über den Vorwiderstand R 1 und den Kondensator C 1 auf die Basis des Transistors T 1. Die Dioden D 1 und D 2 sichern den Vorverstärker gegen Überspannungen von bis zu 50 V (kurzzeitig) ab. Über den Transistor T 1 gelangt das Eingangssignal auf den Kaskoden-

Verstärker, bestehend aus den Transistoren T 2, T 3, T 4 und T 5.

Die Transistoren dieses Verstärkers sind in einem Transistor-ARRAY CA 3086 enthalten.

Dieses IC mit integrierten Transistoren zeichnet sich durch besonders kleine Rückwirkungskapazitäten aus. So ist es möglich, einen empfindlichen 10-MHz-Breitband-Verstärker aufzubauen.

Der niederohmige Ausgang steuert zwei Transistoren (T 6, T 7), die das verstärkte Eingangssignal über zwei Schmitt-Trigger auf TTL-Pegel bringen.

Zum Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich auch hier, obwohl es sich um eine Hochfrequenzschaltung handelt, problemlos. Die Redaktion empfiehlt normalerweise generell, IC's auf Sockel zu setzen. In diesem Fall ist es jedoch nicht unbedingt

erforderlich, denn jeder Sockel stellt eine zusätzliche Kapazität dar.

Werden die IC's direkt in die Platine eingelötet, so ist bei diesen Arbeiten ein möglichst kleiner LötKolben mit Bleistiftspitze zu verwenden.

Die IC-Beinchen sind auch nicht in einem Arbeitsgang hintereinander einzulöten. Zwischen den einzelnen Lötungen an den verschiedenen IC-Beinchen ist eine kleine Pause einzulegen, damit die IC's nicht zu heiß werden. Der Vorverstärker ist mit kurzen Leitungen an die Versorgungsspannung anzuschließen, ggf. ist noch ein Pufferkondensator 100 uF hinzuzufügen.

Sofern der Vorverstärker nicht in das gleiche Gehäuse wie der Frequenzzähler eingebaut wird, sollte er in ein abgeschirmtes Gehäuse gesetzt werden. Der Minuspunkt der Versorgungsspannung, der gleichzeitig auch den Massepunkt darstellt, ist dann mit dem Gehäuse zu verbinden.

Stückliste:
10 MHz Vorverstärker

Halbleiter

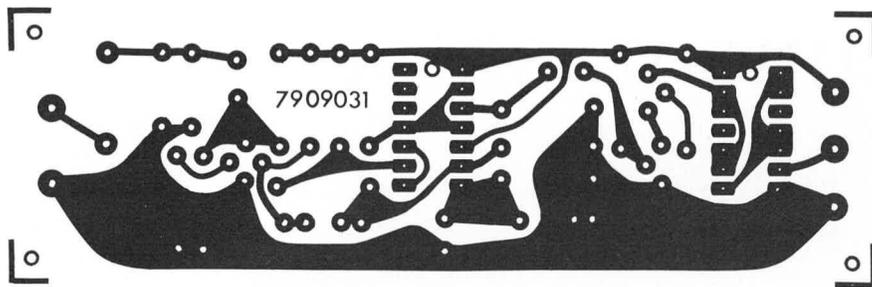
T1	BFY 90
T2-T5	
= IC1	CA 3086
T6	2N 2222
T7	2N 2222
IC2	SN 7413
D1	1N 4148
D2	1N 4148

Kondensatoren

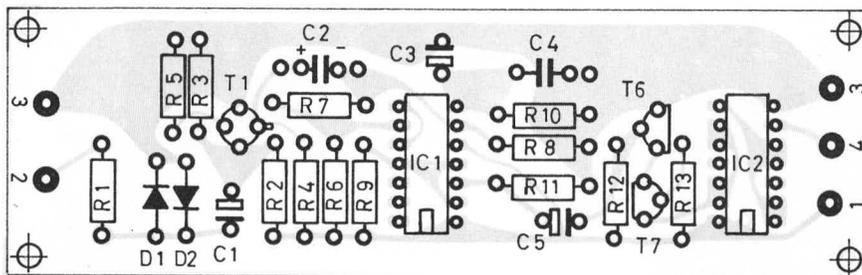
C1	1 uF/6,3V
C2	2,2 uF/6,3V
C3	22 uF/6,3V
C4	22 nF
C5	10 uF/6,3V

Widerstände

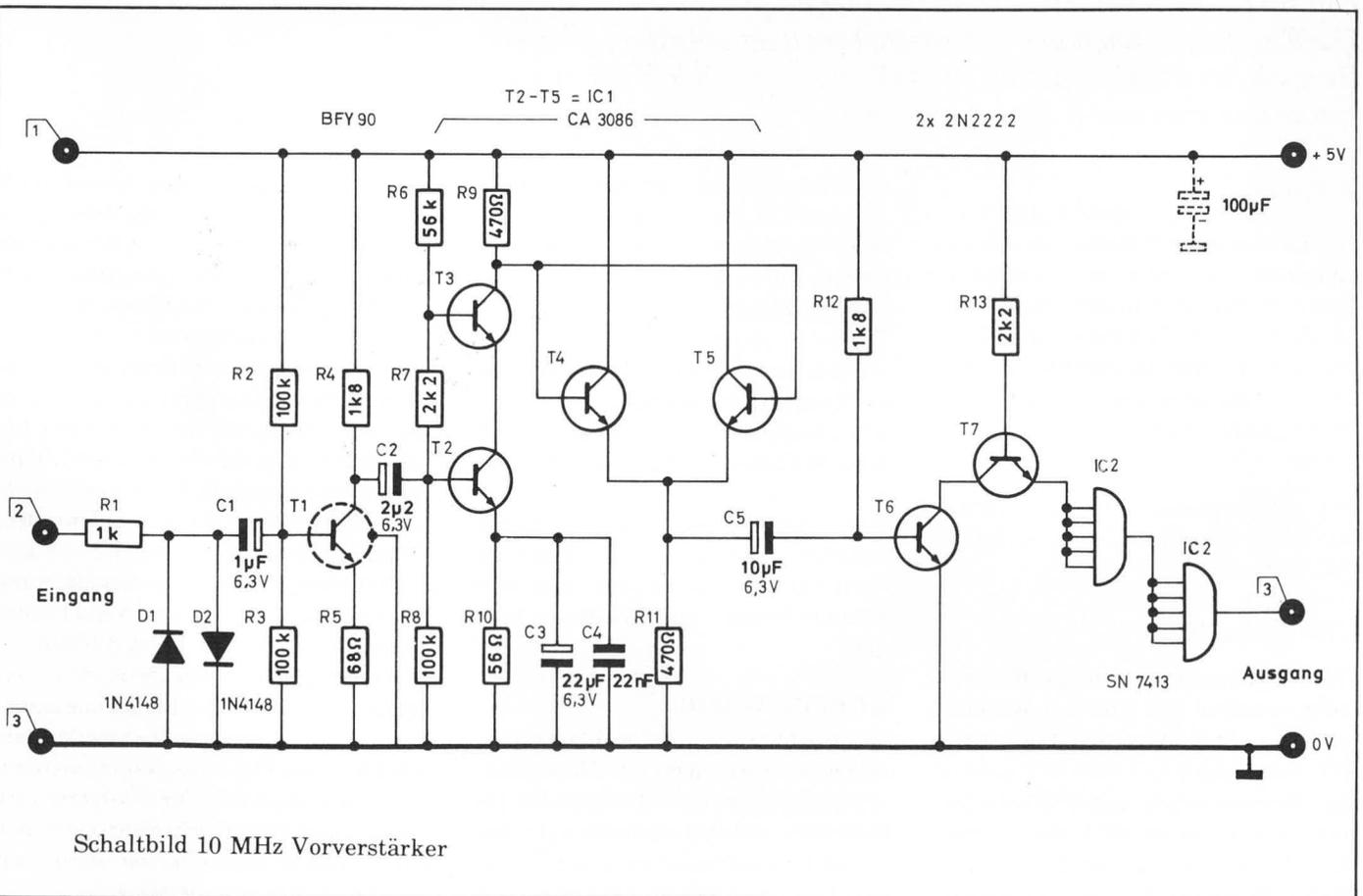
R1	1 KOhm
R2	100 KOhm
R3	100 KOhm
R4	1,8 KOhm
R5	68 Ohm
R6	56 KOhm
R7	2,2 KOhm
R8	100 KOhm
R9	470 Ohm
R10	56 Ohm
R11	470 Ohm
R12	1,8 KOhm
R13	2,2 KOhm



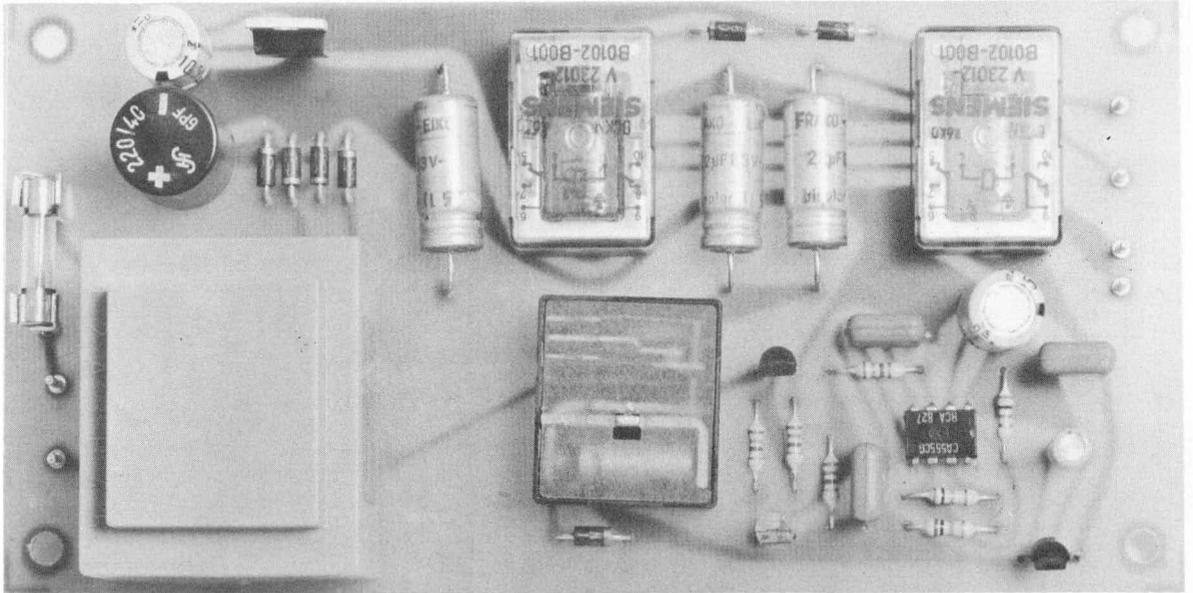
Leiterbahnseite der Platine



Bestückungsseite der Platine



Gebührenfreies Haus-Telefon für jedermann



Mit Hilfe der in diesem Teil veröffentlichten Schaltung ist es möglich, sich sein eigenes Haus-Telefon aufzubauen. Diese Sprechanlage besitzt eine sehr gute Übertragungsqualität, ist gebührenfrei und nicht genehmigungspflichtig. Die Beschaffung der Fernsprechapparate ist nicht schwierig, da diese in letzter Zeit so oft angeboten werden, so daß sie für jeden zugänglich sind.

Die Verwendung der Sprechanlage bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die wir Ihnen sicherlich nicht näher erläutern müssen. Auch Ihnen sind beim Lesen der vorausgegangenen Zeilen bestimmt einige gute Ideen gekommen.

Unser Schaltungsvorschlag läßt sich in drei Funktionsgruppen unterteilen:

Netzteil

Teilnehmerschaltung

Rufzeichengenerator (RZG)

Funktion der Schaltung

Die erforderliche Wechselspannung für das Rufen des gewünschten Teilnehmers wird an der ersten der beiden Sekundärwicklungen des Trafos abgenommen.

Für den eigentlichen Sprechvorgang wird eine Gleichspannung von 24 Volt benötigt. Diese wird dadurch erzeugt, daß die Wechselspannung der zweiten

Trafowicklung, mittels der Dioden D1 bis D 4 gleichgerichtet wird. Die Kondensatoren C4 und C5 sorgen für eine Glättung, das IC 1 für eine Stabilisierung der Spannung.

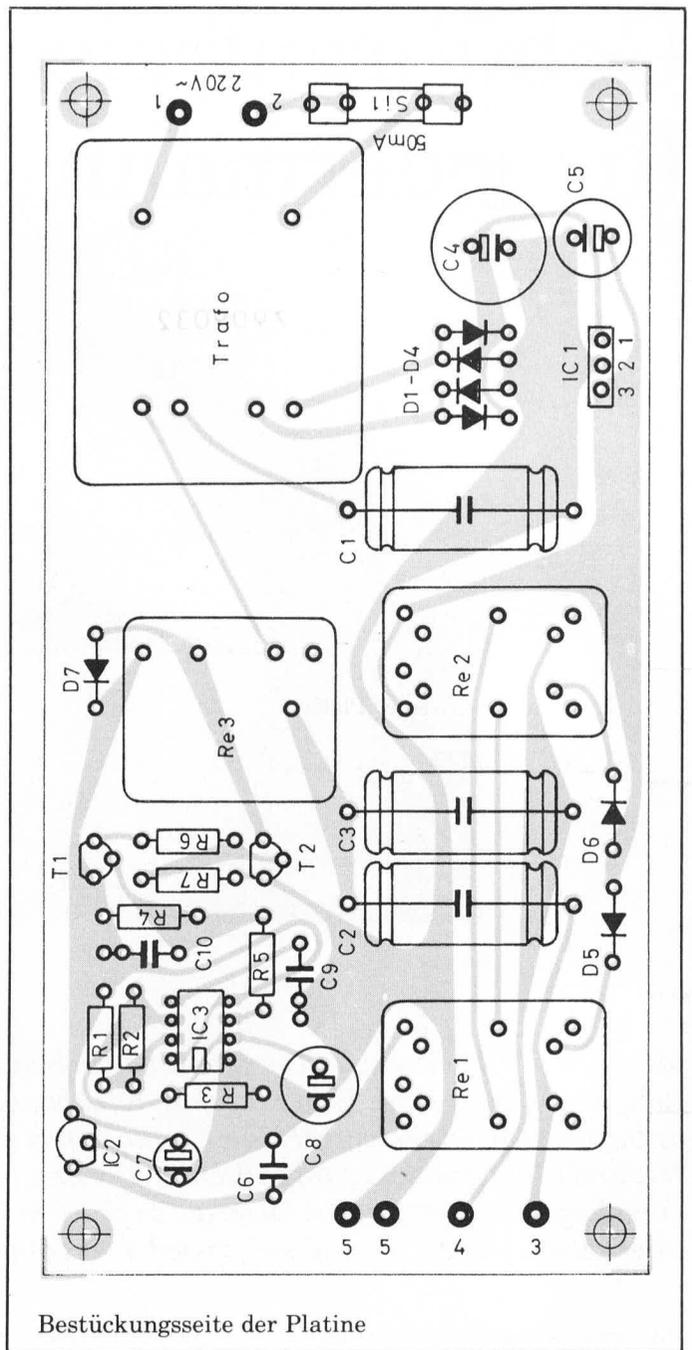
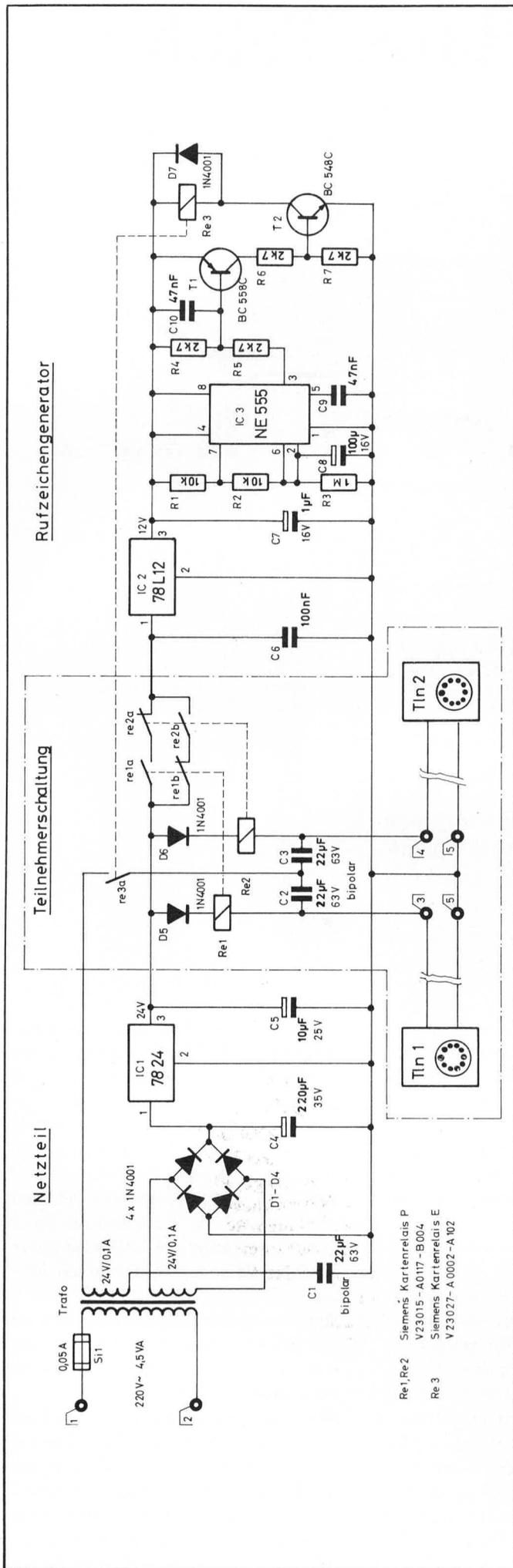
Zur weiteren Erklärung soll ein Rufvorgang beschrieben werden, bei dem Teilnehmer 2 ein Gespräch mit Teilnehmer 1 wünscht:

Teilnehmer 2 hebt den Hörer seines Telefons ab. Daraufhin werden die Diode D 6, Re 2 und der Fernsprecher 2 vom Strom durchflossen. Das Relais 2 zieht an, wodurch die Kontakte re 2a und re 2b ihren Schaltzustand wechseln. Über die integrierte Schaltung IC 2 wird nun der RZG an die Betriebsspannung gelegt. Durch die RC-Beschaltung des IC 3 ist der Rufzeichen-Rhythmus festgelegt. Die Ausgangsimpulse des NE 555 steuern über die Transistoren T 1 und T 2 das Relais Re 3. Der Relaiskontakt re 3a schließt

also entsprechend der Ausgangsimpulse von IC 3. Aufgrund dieser Tatsache wird die Wechselspannung von 24 Volt auf die Kondensatoren C 2 und C 3 geführt, so daß die Klingel beim Teilnehmer 1 ertönt. Das Rufzeichen erfolgt so lange, bis der Teilnehmer 1 den Hörer abhebt. Ist dieses geschehen, so zieht auch Re 1 an und die Spannungsversorgung des RZG wird unterbrochen. Jetzt ist ein Gespräch möglich.

Durch eine Schaltungsmaßnahme am NE 555 wird verhindert, daß nach Auflegen eines Hörers hier sofort wieder ein Rufzeichen ertönt.

Selbstverständlich kann auch Teilnehmer 2 vom Teilnehmer 1 angerufen werden. Wegen des relativ geringen Aufwandes und der daraus resultierenden Nachbausicherheit wird diese Schaltung bestimmt auch bald bei Ihnen praktische Anwendung finden.



Stückliste der Haus-Telefonanlage

Halbleiter

- IC 1 7824
- IC 2 78L12
- IC 3 NE 555
- T 1 BC 558 C
- T 2 BC 548 C
- D 1-D 7 1N 4001

Widerstände

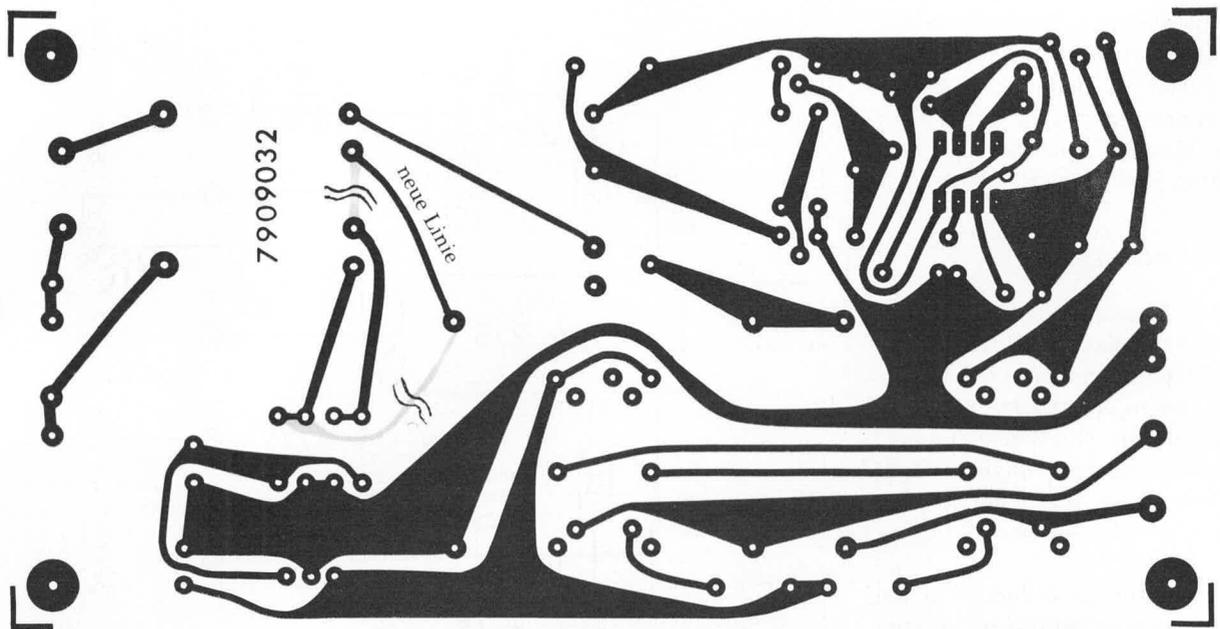
- R 1, R 2 10 KOhm
- R 3 1 MOhm
- R 4-R 7 2,7 KOhm

Kondensatoren

- C 1-C 3 .. 22 uF/63V
(bipolar!)
- C 4 220 uF/35V
- C 5 10 uF/25V
- C 6 100 nF
- C 7 1 uF/16V
- C 8 100 uF/16V
- C 9, C 10 47 nF

Diverses

- Transformator:
2 x 24V/0,1A
- Sicherung 0,05A
- Sicherungshalter
2 Relais 2x Um
1 Relais 1x Um



Leiterbahnseite der Platine

Achtung:

Kurzfristig wurde die Schaltung der Haustelesonanlage von uns im Hinblick auf eine verbesserte Arbeitsweise geringfügig geändert. In dem obenstehenden Leiterbahnabdruck sowie im Schaltbild wurde diese Änderung bereits berücksichtigt (Der frühere Leiterbahnverlauf ist grau eingezeichnet).

Da die Herstellung der Platinenfolien auf den Seiten 35 bis 38 sehr aufwendig und zeitintensiv ist und deshalb schon wesentlich früher als der eigentliche Druck des Magazins beginnt, konnte diese Verbesserung dort nicht mehr berücksichtigt werden.

Wir bitten Sie deshalb, das Layout der Haustelesonanlage auf der Platinenfolie entsprechend zu ändern, d. h. an den markierten Stellen in dem obenstehenden Layout die Leiterbahnen auf der Platinenfolie aufzutrennen und eine Brücke einzufügen. Bei unverändertem Aufbau der Schaltung könnte es nämlich vereinzelt dazu kommen, daß bei längerem Betrieb der Spannungsregler 7824 überlastet wird und durchschlägt, wodurch eine zu hohe Spannung auf die übrigen Bauelemente gelangt und weitere Defekte entstehen können.

Drehzahlmesser Reparaturservice

Die hier vorgestellte Schaltung ist zur Messung der Drehzahl von Vierzylinder-Ottomotoren mit einer max. Drehzahl von 6000 Umdrehungen pro Minute geeignet. Der Aufbau erfolgt unter Einsatz eines modernen integrierten Schaltkreises zur Impulsformung, der in der Lage ist, ein analoges Anzeigensinstrument direkt anzusteuern.

Allgemeines

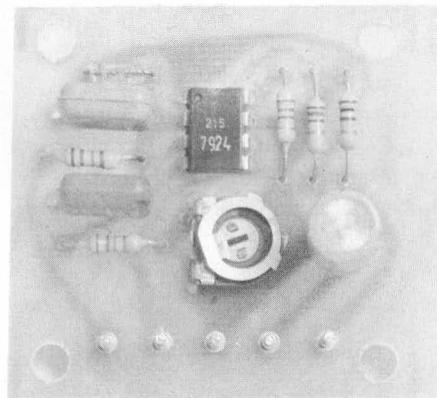
Drehzahlmesserschaltungen gibt es bereits in großer Zahl sowohl mit analoger als auch mit digitaler Anzeige auf dem Markt.

Der Schaltungsaufwand steigt bei diesen Geräten erheblich, stellt man größere Anforderungen an die Genauigkeit.

Von der Firma Intermetall ist ein IC

auf den Markt gebracht worden, das mit sehr wenigen externen Bauelementen den Aufbau eines Drehzahlmessers mit hervorragender Genauigkeit und Linearität gestattet.

Die Redaktion hat sich entschlossen, als Anzeige einem analogen Meßwerk den Vorzug zu geben, obwohl die Tendenz in weiten Bereichen der Elektronik immer mehr zur digitalen Anzeige (Ziffernanzeige) geht.



Der Vorteil der analogen Anzeige liegt darin, daß jedem Zeigerausschlag eine Drehzahl zugeordnet wird und nicht unbedingt die genaue Zahl (z. B. 3250, wie bei digitaler Anzeige) abgelesen zu werden braucht.

Analoge Anzeigen haben also durchaus ihre Berechtigung, besonders aber dann, wenn an die geforderte abzulesende Auflösung nicht so hohe Anforderungen gestellt werden. Bei einer

Frequenzmessung z. B. wäre es nur schwer möglich, die Frequenz eines 10 MHz Quarzoszillators mit einem analog anzeigenden Meßwerk zu bestimmen. Da benötigt man schon 7- bis 8-stellige digitale Anzeigen, die aber auch ihren Preis haben.

Zur Schaltung

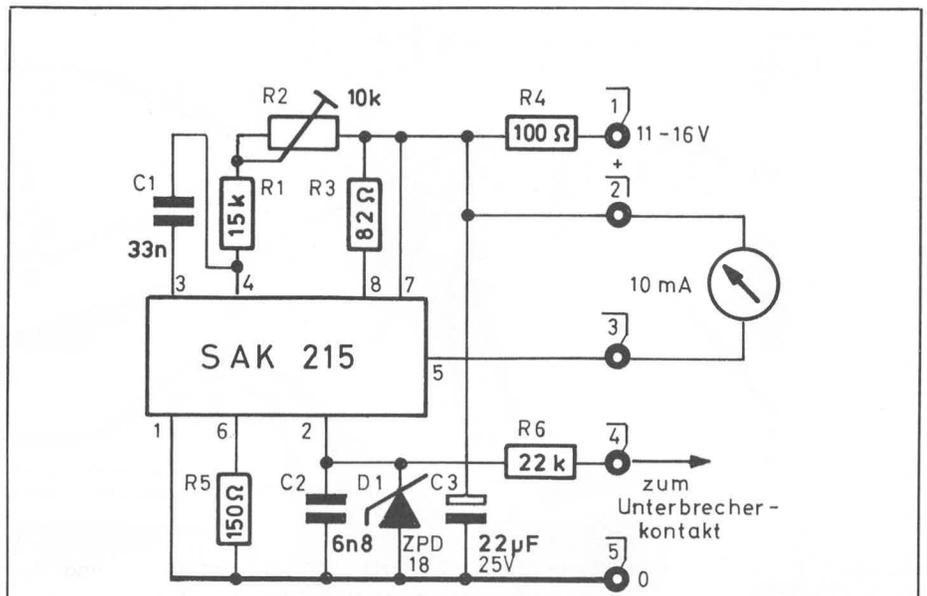
Über den Eingangswiderstand R 6 gelangen die Impulse vom Unterbrecherkontakt auf den Eingang des Impulsformers, der in dem IC des Typs SAK 215 integriert ist. Um Beschädigungen des IC's bei zu hohen Eingangsimpulsen zu vermeiden, wurde der Kondensator C 2 und die Z-Diode D 1 eingefügt.

Das IC setzt nun diese Impulse so um, daß der Ausschlag des angeschlossenen 10 mA Drehspulmeßwerkes der Eingangsfrequenz proportional ist.

Mit dem Trimmerwiderstand R 2 kann das Meßwerk bei einer Motordrehzahl von 6000 Umdrehungen pro Minute auf Vollausschlag eingestellt werden.

Abgleich

Die Eichung des Gerätes kann auf sehr einfache Weise erfolgen. Eine 6 bis 8 V große 50 Hz Wechselspannung wird über einen Brückengleichrichter gleichgerichtet und mit einem ca. 1 KOhm großen Widerstand belastet. Es darf kein Kondensator parallel geschaltet werden. Diese Spannung wird auf den Eingang des Drehzahlmessers gegeben und mit dem Trimmerwiderstand R 2 wird die Anzeige des Meßwerkes auf 3000 eingestellt. Diese Einstellung gilt für Vierzylinder-Ottomotoren.



Schaltbild des Drehzahlmessers

Stückliste Drehzahlmesser

Halbleiter

IC	SAK 215
D 1	ZPD 18

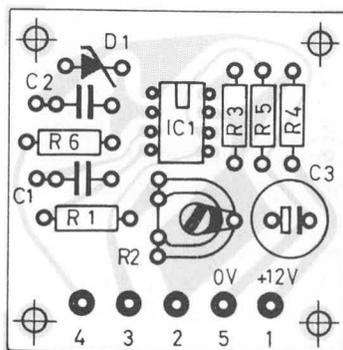
Kondensatoren

C 1	33 nF
C 2	6,8 nF
C 3	22 uF/25V

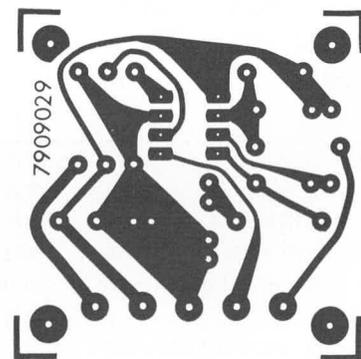
Widerstände

R 1	15 KOhm
R 2	10 KOhm, Trimmer
R 3	82 Ohm
R 4	100 Ohm
R 5	150 Ohm
R 6	22 KOhm

Meßwerk 10 mA



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine

Testbericht: Alkoholtester (Promille-Check)

Es besteht heute kein Zweifel mehr darüber, daß schon geringer Alkoholgenuß die Fahrtüchtigkeit im Straßenverkehr herabsetzt. Aus diesem Grunde legte der Gesetzgeber Grenzwerte für den Blutalkoholgehalt fest, wonach ein Wert über 0,8 Promille die Fahrtüchtigkeit bescheinigt.

Wie viel oder wenig Alkohol man zu sich nehmen kann, um die 0,8 Promille-Grenze zu erreichen, zeigt ein Blick auf die Tabelle 1. Wer also einen ausgedehnten Zug durch die »Gemeinde« plant, tut besser daran, sein Fahrzeug in der Garage zu lassen. Bei solchen Intensivkuren würde wohl auch ein mitgeführter Alkoholtester lediglich die Bestätigung von längst Geahntem bringen.

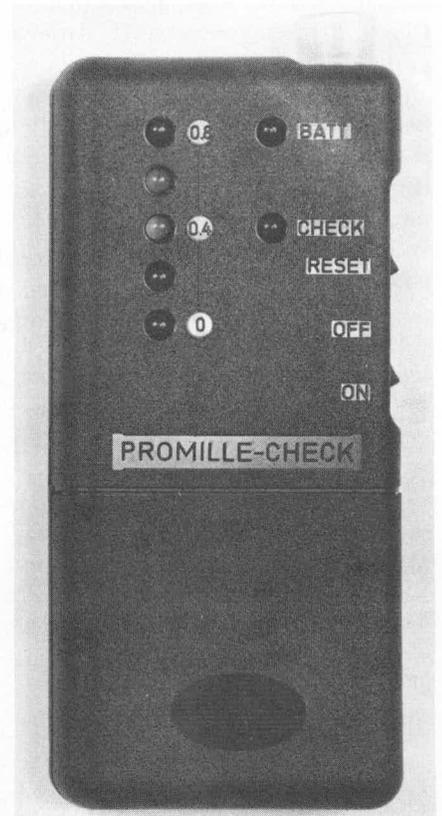
Aber kommen wir zu konkreteren Anwendungsfällen für den Promille-Check. Jeder kennt die Situation, daß in der Firma ein Arbeitskollege anläßlich seines Geburtstages oder ähnlich Feierlichem »eine« Runde schmeißt. Schon steht man vor der Entscheidung, ein Glas mitzutrinken, oder sich andernfalls als Spielverderber bezeichnen zu lassen. Entscheidet man sich für das Erste, wird mit Sicherheit das eine Bein zitiert, auf dem man be-

kanntlich schlecht steht, und dann kommt leicht ein Glas zum anderen. Zum Ende des kleinen Umtrunkes, der meistens zwischen Mittagspause und Feierabend stattfindet, sieht man sich der Frage gegenübergestellt: Bin ich noch fahrtüchtig oder nicht? Viel hat man ja nicht getrunken, aber die Ungewißheit darüber ist nicht gerade ermutigend. Hier haben wir einen Anwendungsfall für den Promille-Check, der Ihnen und auch Ihren Kollegen die Entscheidung erleichtert: Kann ich noch fahren, oder soll ich das Fahrzeug sicherheitshalber stehen lassen?

Nun soll aber das Gerät und seine Funktionsweise näher untersucht werden. Anders als bei der aufwendigen Ermittlung des Blutalkohols durch eine Blutprobe und deren Analyse, bietet der Promille-Check eine Schnellmethode zum Nachweis des Blutalkoholgehaltes an. Dabei wird von der Erkenntnis Gebrauch gemacht, daß sich Blut- und Atemalkohol proportional zu einander verhalten. Der Promille-Check nimmt den Alkohol der ausgeatmeten Luft auf, setzt diesen in elektrische Werte um und zeigt den Blutalkoholgehalt über eine LED-Anzeige an.

Tabelle 1: Durchschnittliche Alkoholkonzentration im Blut

Getränk	Alkohol- gehalt in ‰	Menge l, cl	Promille Alkohol im Blut nach				
			0,5 h	1 h	2 h	3 h	4 h
Vollbier	3,3 bis 4,5	0,5 l	0,25	0,4	0,3	0,2	0,1
Starkbier (Bock)	5,5 bis 6,0	0,5 l	0,4	0,6	0,5	0,4	0,3
Weiß-/ Rotwein	8 bis 10	0,5 l	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5
Südwein	15 bis 20	0,5 l	0,8	1,4	1,3	1,2	1,1
Sekt	10 bis 12	0,5 l	0,7	1,1	1,0	0,9	0,8
Weinbrand	32 bis 38	4 cl	0,2	0,4	0,3	0,1	—
Obst- Branntwein	38 bis 48	4 cl	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1
Korn	rund 30	4 cl	0,2	0,3	0,2	0,1	—
Likör	38	4 cl	0,2	0,4	0,3	0,1	—
Rum, Arrak	50 bis 60	4 cl	0,4	0,6	0,5	0,3	0,2
Whisky	55 bis 60	4 cl	0,4	0,6	0,5	0,3	0,2



Die Anzeige läßt folgende Aussage zu:

LED-Promille Anzeige	Aussage
<input type="radio"/> Rot	über 0,8‰ Fahrverbot
<input type="radio"/> Gelb	0,6‰
<input type="radio"/> Gelb	0,4‰
<input type="radio"/> Grün	unter 0,2‰ Keine
<input type="radio"/> Grün	Einschränkung

Genauere Aussagen über die Höhe des Blutalkoholgehaltes sind nicht möglich. Bei einem Alkoholtest muß unbedingt darauf geachtet werden, daß der Test erst 15 Minuten nach dem letzten Alkoholgenuß stattfindet, weil dann der Mundalkohol verflogen ist. Unsere Versuche zeigten, daß nach nur einem Schluck Bier und sofort anschließendem Pusten die LED-Anzeige auf Rot stieg. Ebenfalls sollte beachtet werden, daß etwa 2 Minuten vor Testbeginn nicht geraucht wird.

Beim Test mit dem Standardgetränk unseres Landes, dem Bier, antworteten die LED's der getesteten Geräte nach einer Flasche (0,33 l) mit grün. Nach zwei Flaschen gingen sie bereits in den Warnbereich (also gelbe Anzeige), und

nach drei Flaschen wurde teilweise Fahrverbot signalisiert. Diese Ergebnisse stimmen auch in etwa mit den in Tabelle 1 genannten Werten überein, wobei natürlich noch der Zeitraum der Alkoholeinnahme maßgeblich ist. Wer die drei Flaschen Bier über den ganzen Abend verteilt, wird dem Promille-Check keine nennenswerte Anzeige entlocken.

Die Handhabung des Gerätes ist denkbar einfach. Nach dem Einschalten wird eine Anwärmzeit von 1-3 Minuten benötigt. Die Zeitdauer richtet sich danach, wie lange das Gerät außer Betrieb gewesen ist, und bei welcher Umgebungstemperatur der Test vorgenommen wird. Die Anzeige »CHECK« erlischt nach ca. 10 Sekunden und leuchtet erst nach der benötigten Anwärmzeit wieder auf. Jetzt kann »RESET« gedrückt werden, wonach die LED-Anzeige auf grün geht. Der Promille-Check ist nun für den Alkoholtest bereit.

Man atmet tief ein und bläst dann mit einem Atemzug mindestens 5 sek. in das Mundstück. Der Blutalkoholgehalt ist kurz danach an der LED-Anzeige ablesbar. Nachdem die Anzeige

»CHECK« aufleuchtet, können weitere Tests durchgeführt werden.

Test-Auswertung/ Verlässlichkeit

Mit dem »Promille-Check« wird nur der augenblickliche Blutalkoholgehalt gemessen und angezeigt. Die Prüfung mit dem »Promille-Check« gibt keinen Aufschluß darüber, wann, was und wieviel getrunken worden ist, und insbes., ob der Blutalkoholgehalt noch steigt oder schon fällt. Es ist hierbei besonders zu beachten, daß nach dem letzten Alkoholgenuß der Blutalkoholgehalt normalerweise noch für etwa 60 bis 90 Minuten ansteigt, bevor er wieder zu fallen beginnt.

Folglich kann es auch dann, wenn der »Promille-Check« »grün« zeigt, noch zu einem wesentlich höheren Blutalkoholgehalt kommen.

»Promille-Check« dient der Sicherheit, indem der Benutzer zur Vorsicht ermahnt wird. Eine Garantie für die Fahrtüchtigkeit des Benutzers kann das Gerät nicht geben.

Hersteller und Händler haften nicht für Schäden - Verkehrsunfall, Entzug

des Führerscheines usw. -, die damit zusammenhängen, daß der Benutzer des »Promille-Check« aus der Anzeige des »Promille-Check« einen Schluß auf seine Fahrtüchtigkeit gezogen hat.

Batteriewechsel

Das Gerät arbeitet mit 8 Stück 1,5 Volt Micro Trockenbatterien - IEC Ro 3-. Es wird wegen der längeren Lebensdauer empfohlen, Alkali Batterien einzusetzen.

Fremdspeisung

Über die eingebaute Buchse auf der Rückseite des Gerätes kann zusätzlich eine 12 Volt Gleichspannung angelegt werden. Hierdurch ist die Speisung über ein Netzgerät bzw. über die Autobatterie (siehe: Zubehör) möglich.

Zubehör

Anschlußkabel zum Anschluß des »Promille-Check« an den Zigarettenanzünder des Kraftfahrzeuges.

Mit freundlicher Genehmigung der
Stolle Kabel- und Antennenfabrik
Scharnhorststraße 11, 4670 Lünen-Horstmar