



Der Umwelt zuliebe!

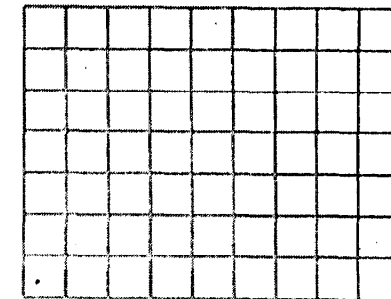
100% Recyclingpapier

Änderungen vorbehalten!

Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen gleich welcher Art, ob Fotokopie, Mikrofilme oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen, nur mit schriftlicher Genehmigung der CONRAD ELECTRONIC GmbH.

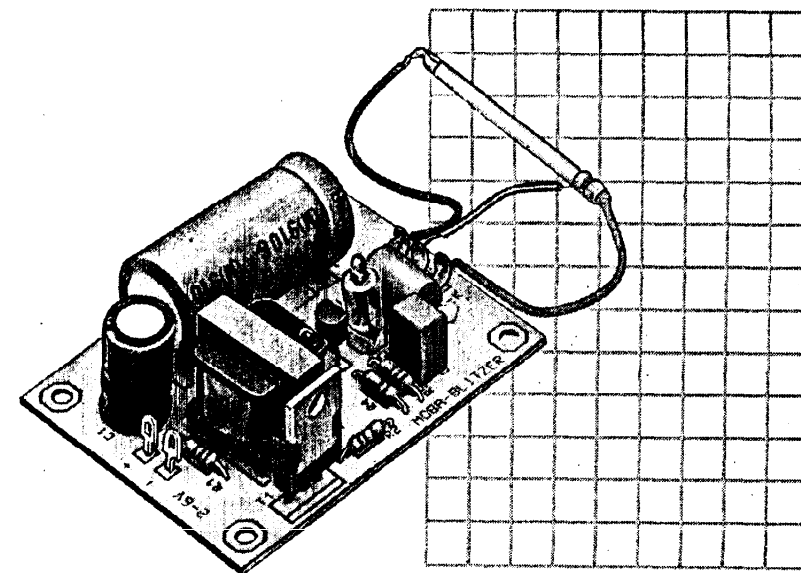
© Copyright 1995 by CONRAD ELECTRONIC GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau.

● 234-06-95/01-A

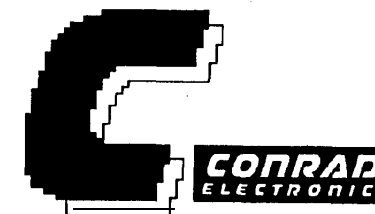


# Blitzelektronik

- Best.-Nr. 19 59 28 Bausatz
- Best.-Nr. 22 51 18 Baustein



IDEEN IN ELECTRONIC



Diese Blitzelektronik ermöglicht die Ausstattung von Modellen mit originalgetreuen Signaleinrichtungen: Den Verwendungsmöglichkeiten sind kaum Grenzen gesetzt: Für Flugmodelle (Einbau in Tragflächen und Rumpf), Hubschrauber, Schiffs-, Auto- und Funktionsmodelle ergeben sich die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche. Die von der Elektronik angesteuerte Blitzröhre erzeugt ein weithin sichtbares Signal bei einer Blitzfolge von ca. 30 Blitzen pro Minute.



## Technische Daten:

Spannungserzeugung..	: Selbstschwingender Oszillator
Schwingfrequenz .....	: ca. 1...5 kHz
Blitzröhre.. .....	: Miniaturblitzlampe, Stab- oder U-Form
Blitzenergie .....	: max. ca. 1 Ws
Zündspannung .....	: ca. 4,6 kV
Versorgungsspannung.:	: 2...6 V=
Stromaufnahme .....	: ca. 200 mA (je nach Spannung)
Abmessungen .....	: 60 x 45 mm
Gewicht .....	: ca. 35 g (inkl. Blitzröhre)

Der Einbau der Elektronik erfolgt an geeigneter Stelle im entsprechenden Modell. Die Verbindung zur Blitzröhre erfolgt mit 3-adriger „Litze und sollte zur Vermeidung von Störungen nicht parallel mit der übrigen Verdrahtung verlegt werden.

## Schaltungsbeschreibung:

Lichteffekte gehören im Hobby-Bereich mit zu den bevorzugten Bauanleitungen, weil man das Ergebnis seiner Arbeit recht eindrucksvoll vor Augen geführt bekommt. Das gilt umso mehr für solche Schaltungen, die sich aus dem alltäglichen Geblinke kleiner Lämpchen hervorheben.

Zu dieser Gruppe gehören zweifelsfrei Baugruppen mit regelrechten Blitzröhren, wie wir sie von der Fototechnik her kennen. In der Physik rangieren sie unter dem Oberbegriff 'Gasentladungsröhren', und

ganze Reihe interessanter physikalischer Effekte rankt sich um die entsprechenden Zusammenhänge. Es schadet sicher nichts, wenn Sie sich vor den optischen Blitzen ein paar Gedankenblitze zu Gemüte führen. Nebenbei geht es noch um Hochspannungserzeugung, die nicht minder spannend zu werden verspricht!

Genau genommen haben wir es hier mit zwei Gasentladungsröhren zu tun, nämlich mit einer normalen Glimmlampe, wie Sie sie vom Phasenprüfer her kennen und mit einer regelrechten Blitzröhre, wie sie Bestandteil eines Foto-Blitzlichts ist. Beide sind hoch evakuiert, d.h. die Luft ist bis auf einen verschwindend geringen Restdruck abgesaugt worden (sie sind [fast] „luftleer“). Stattdessen mischt man geringe Anteile bestimmter Edelgase bei, mit denen man (je nach Unterdruck) den Entladungsvorgang beeinflussen kann. Unter Entladung ist die elektrische Leitfähigkeit der Gasfüllung zu verstehen, was allerdings ganz bestimmte Voraussetzungen erfordert:

Relativ bescheiden nimmt sich hier die Glimmlampe aus. Schon bei einer Spannung um 50...60 V (der Zündspannung) bildet sich am negativen Pol (der Katode) eine rötlich schimmernde Glimmhaut. Die entsteht dadurch, daß die im Glaskolben frei beweglichen Ionen durch das elektrische Feld beschleunigt werden und beim Aufprall auf die Metallelektroden weitere Elektronen herauslösen. Nach erfolgter Zündung genügt zur Aufrechterhaltung des Leuchteffekts übrigens eine deutlich niedrigere (Betriebs-)Spannung von ca. 30 V.

Nicht ganz so einfach vollzieht sich das bei der Blitzröhre, die ein wesentlich höheres Vakuum besitzt, dafür aber auch ungleich heller strahlt. Allerdings erfordert dieser Entladungsvorgang erstens eine Betriebsspannung von einigen hundert Volt (200.. . 300 V), und ehe er zustande kommt, muß man das Gas durch Ionisation erst einmal leitfähig machen; und diese Triggerung setzt kurzzeitig Spannungen von einigen tausend Volt voraus (ca. 4...6 kV).

Sind diese Voraussetzungen gegeben, dann fließt durch die dünne Gasfüllung ein riesengroßer Strom, der die Atome zu Schwingungen im sichtbaren Bereich anregt; ein gleißend helles Licht ist die Folge. Würde man diesen Stromfluß nicht begrenzen, käme es innerhalb kürzester Zeit zur Zerstörung der Röhre, weil die eine negative Kennlinie besitzt (zunehmende Leitfähigkeit bei größer werdendem Strom!).

Beim Polprüfer sorgt ein Vorwiderstand für diese Begrenzung, und bei unserem Blitzler liefert ein Elko die entsprechende Energie; er ist so schnell entladen, daß außer dem Blitz nichts passieren kann. Diese Entladung spielt sich übrigens innerhalb kürzester Zeit ab (ca. 5...15 ms). Die dabei frei werdende Energie kann bis zu 1Ws erreichen, was durchaus nicht ungefährlich ist.

Berühren Sie daher beim Zusammenbau oder Experimentieren keinesfalls spannungsführende Teile der Platine; es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages!

Um die benötigten hohen Spannungen zu erzeugen, muß man erst einmal die Betriebsspannung von ca. 250 V bereitstellen; mit einem Trickerzeugt man daraus den extrem kurzen Zündimpuls von ca. 4 kV.

Ein Transformator Tr1 setzt die beim Ein- und Ausschalten des Transistors entstehenden Spannungsänderungen im Verhältnis von ungefähr 1 :100 hoch, was sekundärseitig zu einer Ladespannung von Elko C2 führt, die knapp 300 V erreicht.

Dieser Zündübertrager Tr1 ist übrigens (ebenso wie die Zündspule Tr2) ein ziemlich kleines Gebilde, weil beide keine großen Leistungen übertragen müssen. Beim Einbau ist nur auf die richtige Lage der Anschlüsse zu achten (nicht die Primär- und Sekundärseite vertauschen).

Die Schwingung auf der Eingangsseite kommt folgendermaßen zustande: Vorwiderstand R1 ist zu groß, als daß der über ihn fließende Basisstrom ein dauerndes Durchschalten von T1 bewirken könnte.

Während dieser Zeit baut sich in der Primärwicklung 1/2 ein Magnetfeld auf, das bei sperrendem Transistor zusammenbricht und dabei auf der Sekundärseite 4/5 eine Spannung induziert, die ungefähr dem Trafo-Übersetzungsverhältnis entspricht (überall treten Verluste auf!).

Die Rückkopplungswicklung 3/4 liefert dem Elko so viel Energie, daß er fit ist für eine erneute Speisung des Transistors.

Diode D2 läßt nur die Plus-Anteile der Induktionsspannung hindurch, so daß sich Elko C2 auflädt.

Am Spannungsteiler R3/R4 liegt die Elko-Ladespannung, von der ein Teil (der an R3 anliegende) auch an den Trafo Tr2, Kondensator C3 und den Thyristor gelangt. Sobald die Zündspannung der Glimmlampe Gl1 erreicht ist, fließt ein Entladungsstrom in das Gate des Thyristors, so daß der schlagartig leitend wird. Daraufhin kann sich C3 über die Primärseite 1 /3 der Zündspule entladen, was einen steilen Stromanstieg zur Folge hat.

Dem Induktionsgesetz gehorchend baut sich daraufhin auf der Sekundärseite 2/3 eine hohe Spitzenspannung von einigen Kilovolt auf, die zur Ionisierung der Blitzröhre ausreicht. Die schon länger bereitstehende Betriebsspannung von Elko C2, die am Blitzrohr anliegt, führt nun zur schlagartigen Gasentladung mit dem gewünschten Blitzeffekt.

Beim Nachbau gibt es mehrere kritische Punkte. Zu den Problem- punkten gehört an erster Stelle der Ladeelko C2, dessen Spannungs- festigkeit unbedingt 350 V betragen muß; um höhere Schaltspitzen kurzzuschließen, die diesen Elko gefährden könnten, liegt ja C3 parallel, der natürlich auch die entsprechende Spannungsfestigkeit besitzen muß.

Außerdem müssen auch die beiden Zündübertrager für diesen An- wendungsfall geeignet sein, d.h. sie müssen die benötigten Überset- zungsverhältnisse aufweisen. Für D1 ist ein Typ mit mindestens 400V Sperrspannung einzusetzen (die 1N4007 hält 1000 V aus).

Der Leistungstransistor T1 muß so eingelötet werden, daß seine Schriftseite zu Tr1 zeigt, wenn die Platine so vor Ihnen liegt. Beim Trafo Tr1 sind die Anschlüsse unsymmetrisch herausgeführt, so daß ein Verpolen ausgeschlossen ist. Bei der Spule Tr2 heißt es allerdings aufpassen; ihre Oberspannungs-Wicklung 2 zweigt bei waagerech- tem Einbau nach rechts oben ab. Der Einfachheit halber sind beide Übertrager als Spartrafo ausgeführt, d.h. an einem Anschluß hängen Primär- und Sekundärseite zusammen. Das ist nur dann zulässig, wenn zwischen Ein- und Ausgangskreis keine galvanische Trennung hergestellt werden muß.

Die Blitzröhre besitzt an beiden Seiten eingeschmolzene Elektroden (Pluspol = Anode und Minuspol = Katode). Die Triggerelektrode (Gate) liegt sehr nahe am Anodenanschluß, weil hier die beste Wirkung erzielt wird: Durch die unmittelbare Nähe zum Pluspol ist die elektrische Feldstärke hier am größten, so daß der Effekt der Ionisierung am wirkungsvollsten ist. Als Lampentyp können auch andere Versionen eingesetzt werden (U- oder L-Form), sofern diese mit einer Betriebsspannung um 250 V und einer Triggerspannung von ca. 4 kV zufrieden sind.

Die Schaltung arbeitet bereits mit Versorgungsspannungen ab 2 V und verkräftet auch noch 6 V. Wenn Sie Ihre Blitze im Dauerbetrieb abfeuern wollen, müssen Sie (insbesondere bei höheren Versorgungsspannungen) den Transistor zusätzlich kühlen; dazu wird er auf ein separates Kühlblech montiert und über ausreichend dicke Zuleitungen mit der übrigen Elektronik verbunden.

Die Erwärmung der Blitzröhre ist bei einer Folgefrequenz um 1 Hz noch unkritisch; ungeachtet davon ist diese Wärme fühlbar, fließt hier doch im Entladungs Augenblick immerhin ein Strom von mehreren Ampere!

Die übrige Verdrahtung (Stromversorgung, Zuführungen zur Blitzröhre) darf keinesfalls parallel zu anderen Steuerleitungen erfolgen, weil dadurch Störungen übertragen werden könnten (das gilt ganz besonders bei Fun kfemsteuerungen!).

Nachdem Sie alles sorgfältig aufgebaut und kontrolliert haben, können Sie Ihr Blitzlichtgewitter starten.

## 1. Baustufe: Montage der Bauelemente auf der Platine

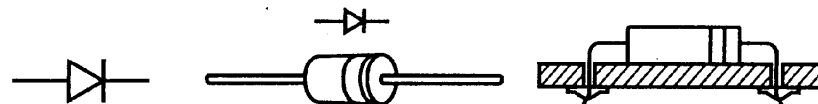
- 1.1 Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehene Bohrung (lt. Bestückungsplan) gesteckt. Danach biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45° auseinander; damit die Widerstände beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, und verlöten diese auf der Rückseite sorgfältig mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

R1 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R2 = 15 k	braun,	grün,	orange
R3 = 1,5 M	braun,	grün,	grün
R4 = 560 k	grün,	blau,	gelb
R5 = 1 M	braun,	schwarz,	grün



- 1.2 Nun werden die Anschlußdrähte der Dioden entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsdruck) gesteckt. Beachten Sie dabei bitte unbedingt die Polarität (Lage des Kathodenstriches). Damit die Dioden beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45° auseinander und verlöten die Anschlußdrähte bei i kurzer Lötzeit mit den Leiterbahnen, Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

D 1 = 1 N40070.ä. (1000 V Sperrspannung)



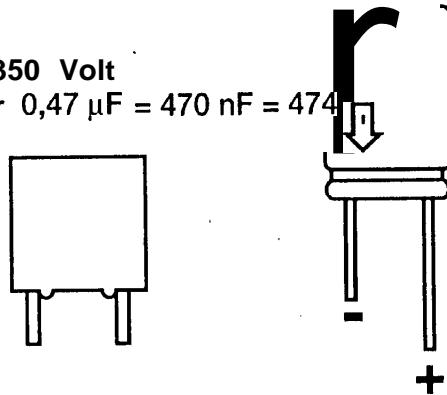
- 1.3 Stecken Sie nun die Kondensatoren in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen, biegen Sie die Drähte etwas auseinander und verlöten diese sauber mit den Leiterbahnen. Bei den Elektrolytkondensatoren (Elkos) ist auf richtige Polarität zu achten (+ -).



Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elkos verschiedene Polaritätskennzeichnungen auf. Einige Hersteller kennzeichnen „+“, andere aber „-“. Maßgeblich ist die Polaritätsangabe, die vom Hersteller auf den Elkos aufgedruckt ist.

C1 = 470  $\mu$ F Elko  
c2 = 22  $\mu$ F Elko 350 Volt  
c3 = 0,33  $\mu$ F o d e r 0,47  $\mu$ F = 470 nF = 474

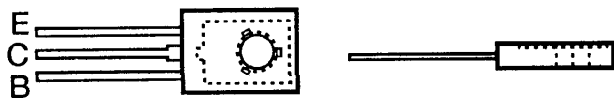


1.4 In diesem Arbeitsgang wird der Transistor dem Bestückungs-aufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Beachten Sie dabei die Lage: Orientieren Sie sich hierbei an der metallenen Rückseite des Transistors. Auf dem Bestückungs-aufdruck ist diese Seite durch einen Doppelstrich dargestellt, d.h. die Beschriftung muß auf TRI zeigen. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem soll das Bauteil ca. 5 mm Abstand zur Platine haben.

Achten Sie dabei auf kurze Lötzeit, damit der Transistor nicht durch Überhitzung zerstört wird.

T 1 = Leistungstransistor BD 243



1.5 Der Thyristor TH 1 wird nun dem Bestückungs-aufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Beachten Sie dabei die Lage: Die Gehäuse-Umrisse des Thyristors müssen mit denen des Bestückungs-aufdruckes übereinstimmen. Orientieren Sie sich hierbei an der abgeflachten Seite des Thyristors. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem soll das Bauteil ca. 5 mm Abstand zur Platine haben.

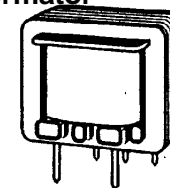
Achten Sie dabei auf kurze Lötzeit, damit der Halbleiter nicht durch Überhitzung zerstört wird.

TH 1 = Thyristor BRX 49



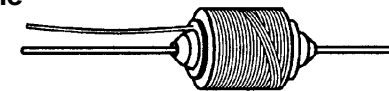
1.6 Setzen Sie nun den Wandlertransformator TR 1 auf die Platine und verlöten seine Anschlußbeine mit den Leiterbahnen. Dieser Trafo kann im Normalfall nicht falsch eingebaut werden, da sein Beinchenabstand unterschiedlich ist und er somit nur in einer Position auf die Platine paßt.

TR 1 = Wandlertransformator



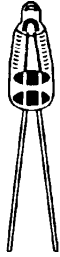
1.7 Nun stecken Sie die Zündspule L 1 in die entsprechende Position auf der Platine und verlöten die drei Anschlußdrähte sauber auf der Leiterbahnseite. Hierbei ist darauf zu achten, daß der dünnere Draht der Oberspannungswicklung, etwas seitlich weggebogen montiert wird.

L 1 = Zündspule

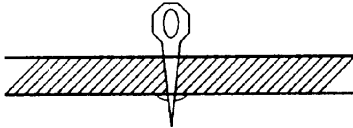


1.8 Bestücken Sie nun die P latine mit der Glimmlampe GL 1. Verlöten Sie die Anschlußdrähte der Glimmlampe auf der Leiterbahnseite der Platine.

GL 1 = Glimmlampe



- 1.9 Drücken Sie nun die 5 Lötstifte von der Bestückungsseite mit Hilfe einer Flachzange in die Bohrungen (Längsrichtung zur Platine). Anschließend werden die Lötstifte auf der Leiterbahnseite verlötet.



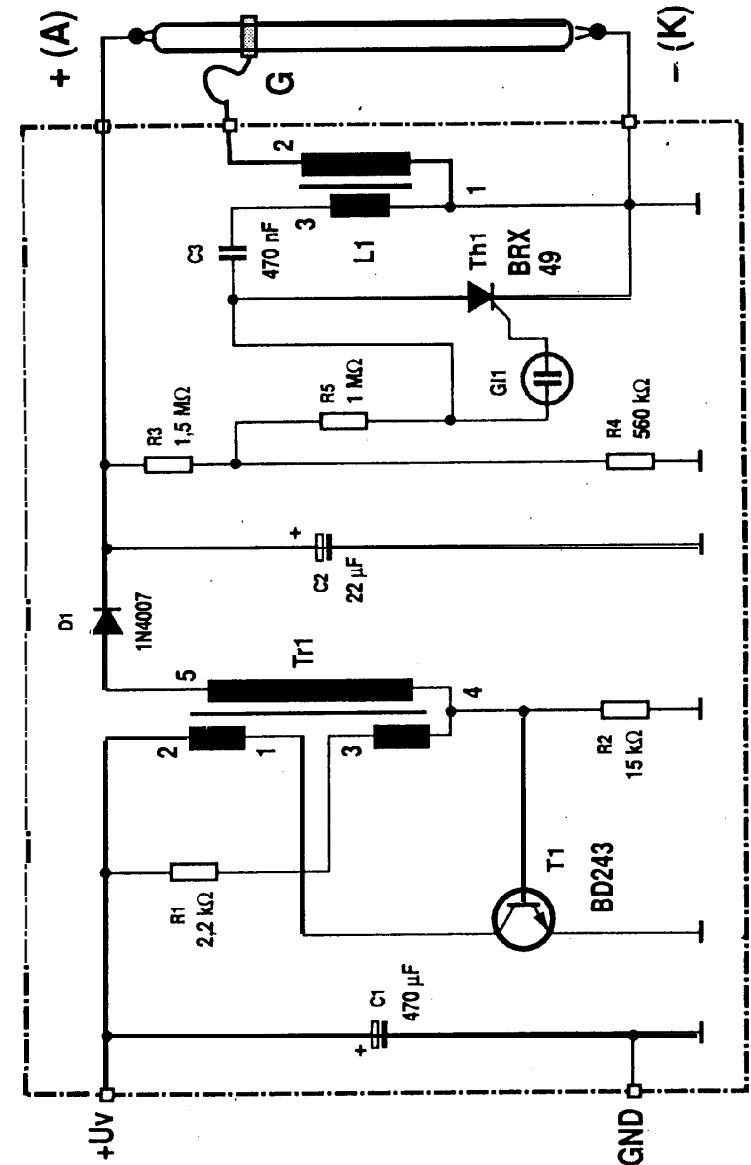
- 1.10 Kontrollieren Sie die Platine vor Inbetriebnahme nochmals darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, was zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, was ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

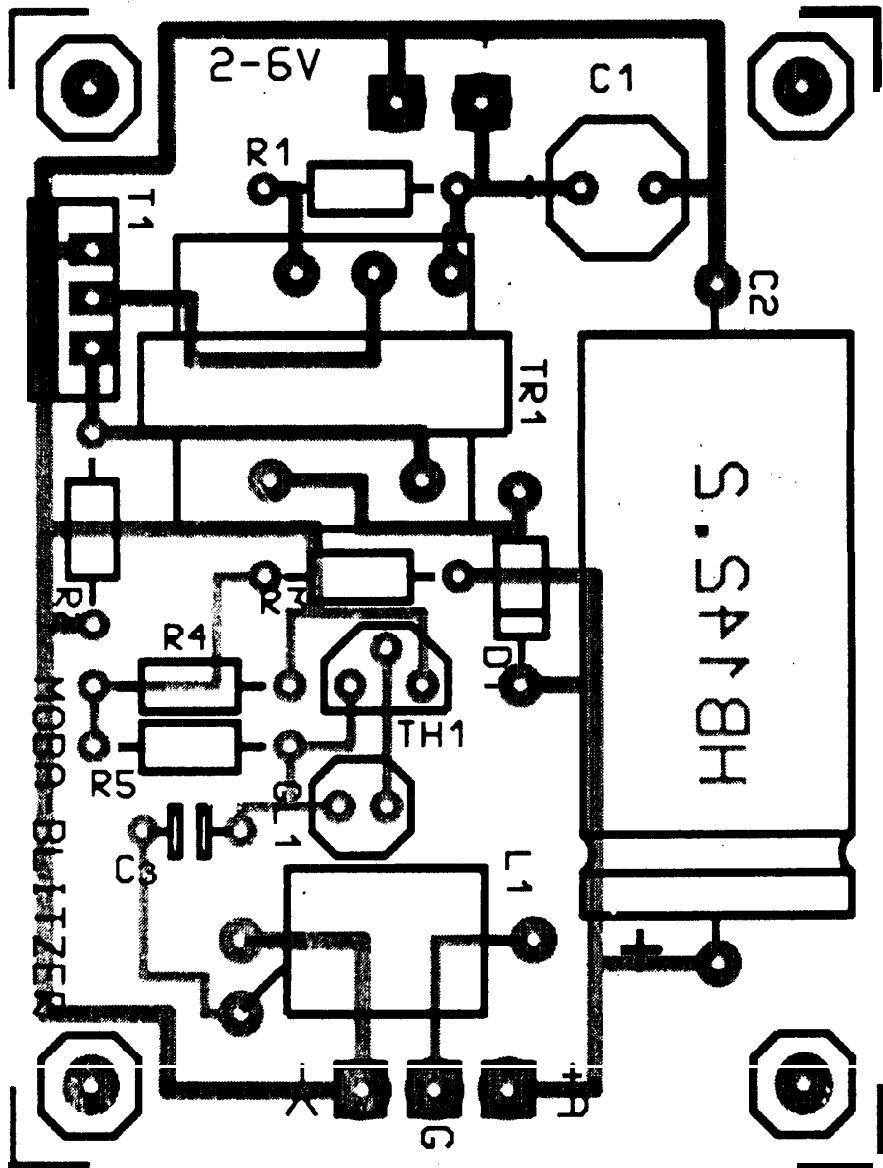
Die meisten zur Reklamation eingesandten Bausätze sind auf schlechte Lötung (kalte Lötstellen, Lötbrücken, falsches oder ungeeignetes Lötzinn usw.) zurückzuführen.

## Schaltplan

Modell-Blitzelektronik (#19 59 28) HB 142.2



## Bestückungsplan:



## 2. Baustufe: Anschluß/Inbetriebnahme

- 2.1 Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) untersucht wurde, kann die Einheit in Betrieb genommen werden.
- 2.2 Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit geseibter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akku versorgt werden darf. Diese Spannungsquelle muß auch den nötigen Strom liefern können.

Autoladegeräte oder Spielzeugeisenbahntrafos sind hierbei als Spannungsquelle nicht geeignet und führen zur Beschädigung von Bauteilen bzw. zur Nichtfunktion der Baugruppe.



### Lebensgefahr:

Verwenden Sie ein Netzgerät als Spannungsquelle, so muß dies unbedingt den VDE-Vorschriften entsprechen!

- 2.3 Schließen Sie die Blitzröhre an den dafür vorgesehenen Lötstiften an. An der Blitzröhre ist jeweils an den Enden eine Elektrode eingeschmolzen.

Verbinden Sie die Anode (Pluspol) mit dem Lötstift „A +“. Die Kathode (Minuspol) der Röhre wird mit Lötstift „K -“ verbunden. Die Triggerelektrode der Blitzröhre ist außen um das Glasröhrchen herumgeführt und mit einem weißen Anschlußkabel gekennzeichnet.

Dieses Kabel wird mit dem noch freien Lötstift, der sich zwischen den Anschlußstiften „A+“ und „K-“ befindet, verbunden.



Achtung!

An den Elektroden der Blitzröhre liegt Hochspannung an; auch wenn der Baustein nicht mehr an der **Versorgungs-**Spannung angeschlossen ist!

Das gleiche gilt für den Kondensator C 2 und allen mit diesem Element verbundenen Bauteilen.

Vermeiden Sie auf alle Fälle eine Berührung mit diesen Bauteilen!

**2.4 An die zwei Lötstifte „+“ und „-“ wird jetzt die Betriebsspannung (Gleichspannung), die im Bereich zwischen 2 und 6 V= liegen kann, polungsrichtig angeschlossen.**

**2.5 Nach einigen Sekunden muß nun die Röhre zu blitzen beginnen.**

**2.6 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.**

**2.7 Sollte der Baustein wider Erwarten keinerlei Funktion zeigen, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.**

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- War die Betriebsspannung richtig gepolt? .**
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von 2 - 6 Volt?**
- Betriebsspannung wieder ausschalten.**
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet?**  
Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1 .1 der Bauanleitung.

- Sind die Dioden richtig gepolt eingelötet?**  
Stimmt der auf der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein?

**Der Kathodenring von D1 muß zu L 1 zeigen.**

- Ist der Thyristor TH 1 richtig herum eingelötet?**  
Überkreuzen sich seine Anschlußbeinchen?  
Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen des Thyristors überein?

- Ist der Transistor T1 richtig herum eingelötet?**  
Beschriftung muß zu TR 1 zeigen.

- Sind die Elkos richtig gepolt?**

Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polarität „+“ oder „-“ noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos „+“ oder „-“ auf den Elkos gekennzeichnet sein kann!

- Ist die Blitzröhre richtig angeschlossen?**

Vergleichen Sie mit Baustufe 2.3 dieser Anleitung.

- Ist die Zündspule L 1 richtig eingebaut?**

Ist wirklich der dünnere Anschlußdraht etwas seitlich abgewinkelt angeschlossen?

- Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite?**

Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen, mit dem Leiterbahnbild (Raster) des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung (vermeintliche Lötbrücke) unterbrechen!



Um Leiterbahnverbindungen oder -Unterbrechungen leichter feststellen zu können, halten Sie die gelötete Printplatte gegen das Licht und suchen von der Lötseite her nach diesen unangenehmen Begleiterscheinungen.

Ist eine kalte Lötstelle vorhanden?

Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich! Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln! Kommt Ihnen eine Lötstelleverdächtig vor, dann löten Sie sie sicherheitshalber noch einmal nach!

Prüfen Sie auch, ob jeder Lötspunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.

Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötlösung, Lötlösung oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlösung gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel leiten den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse. Außerdem erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötlösung, mit Lötlösung oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie, bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

2.8 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach 2.5 wieder an. Ist durch einen eventuell vorhandenen Fehler kein Bauteil in Mitleidenschaft gezogen worden, muß die Schaltung nun funktionieren.

Die vorliegende Schaltung kann nun nach erfolgreichem Funktionstest und Einbau in ein entsprechendes Gehäuse und unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.



Zur besonderen Beachtung:

Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten. Der Betrieb darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.

Bei Geräten mit einer Betriebsspannung  $\geq 35$  V darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.

Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes  $0^\circ\text{C}$  und  $+40^\circ\text{C}$  nicht unter- bzw. überschreiten.

Stellen Sie das Gerät an einem gut durchlüfteten Platz auf. Vermeiden Sie, daß das Gerät der direkten Sonnenbestrahlung oder hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Ventilationsschlitze, bzw. Lüftungsschlitze verhindern einen übermäßigen Anstieg der Betriebstemperatur und dürfen nicht blockiert oder zugedeckt werden. Insbesondere leichte Materialien, wie brennbarer Stoff oder Papier, sind daher vom Gerät fernzuhalten.

Stellen Sie das Gerät nicht an einem Platz auf, an dem es hoher Feuchtigkeit oder Vibrationen ausgesetzt ist. Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.

Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden. Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen, Flüssigkeiten usw. fernzuhalten.



**Vorsicht:**

Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über das Gerät verschüttet haben, so muß das Gerät von einem qualifizierten **Fachmann** überprüft werden.

**Schalten Sie das Gerät nach jeder Benutzung stets aus!**

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und Anschrift anzugeben.

### **Störung:**

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.