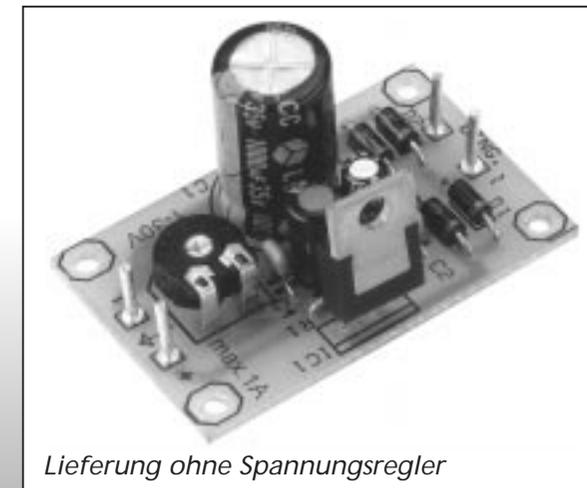


# Netzteil LM 317

Best.-Nr.: 11 59 67



*Lieferung ohne Spannungsregler*



## Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1998 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. \*086-02-98/05-M

100%  
Recycling-  
papier.

Chlorfrei  
gebleicht.



4 016138 115963



# Wichtig! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
Sicherheitshinweis .....	5
Produktbeschreibung .....	6
Schaltungsbeschreibung .....	7
Anschluß des Gerätes .....	9
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung .....	11
Lötanleitung .....	14
1. Baustufe I .....	16
Schaltplan .....	20
Bestückungsplan .....	21
2. Baustufe II .....	22
Checkliste zur Fehlersuche .....	23
Störung .....	25
Garantie .....	26

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist, in Verbindung mit dem Spannungsregler LM 317 T, eine stabilisierte Ausgangs-

spannung zu liefern. Die Ausgangsspannung kann im Bereich von 1,25...30 Volt stufenlos eingestellt werden.

- Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

## Hinweis

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. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind **sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt** zu betrachten.

- Bei Geräten mit einer Betriebsspannung >35 Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.
- Der Trafo für die Spannungsversorgung des Gerätes muß unbedingt den VDE-Vorschriften (Schutzklasse II) entsprechen und auch den nötigen Strom liefern können (max. Ausgangsspannung 25 VAC).
- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- In die Anschlußleitungen des Gerätes sind entsprechende Sicherungen einzufügen.
- Bei Sicherungswechsel ist das Gerät vollständig freizuschalten (von der Betriebsspannung zu trennen).
- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Bei der Installation des Gerätes ist auf ausreichenden Kabelquerschnitt der Anschlußleitungen zu achten!

- Am Spannungsregler-IC ist je nach auftretender Verlustleistung ein ausreichend dimensionierter Kühlkörper zu montieren!
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Wird das Gerät in ein Gehäuse eingebaut, so ist unbedingt auf ausreichende Luftzirkulation zu achten!
- 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.
- 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.
- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!
- Die Baugruppen dürfen nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder eines Fachmannes in Betrieb genommen werden!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfe-

werkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!
- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!
- Das Gerät ist nach Gebrauch stets von der Versorgungsspannung zu trennen!

## ■ Sicherheitshinweis ■

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte

von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muß stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden.
- Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist, oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlußwerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muß stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.
- Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist! Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflusses liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

## Produktbeschreibung

Mittels diesem Bausatz läßt sich schnell und einfach eine stabilisierte und präzise Spannungsversorgung mit dem passenden Spannungsregler LM 317-T (TO-220) aufbauen. Ausgangsspannung 1,2 - 32 VDC. Lieferung erfolgt ohne Spannungsregler.

## Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung ist eine einfache Ausführung für einen einstellbaren Spannungsregler, der Ausgangsspannungen im Bereich von 1,2 V bis über 30 V liefert. Für R1 werden hier 270  $\Omega$  (statt 240  $\Omega$ ) eingesetzt, um auf einen Standard-Wert aus der E12er-Reihe zurückgreifen zu können (240  $\Omega$  stammen aus der E24er-Reihe).

Der Einfachheit halber hat das Poti P1 = 10 k $\Omega$ , obwohl bei dieser Dimensionierung die zulässige Ausgangsspannung überschritten werden könnte:  $U_a$  würde bei voll aufgedrehtem Poti auf weit über 40 V ansteigen. Um das zu verhindern, darf man **höchstens 25 V<sub>eff</sub>** einspeisen (das ergibt einen Spitzenwert von 35 V).

Diese Eingangsspannung  $U_e$  wird von den vier als Brücke geschalteten Dioden gleichgerichtet und vom Lade-Elko C1 geglättet. Im Leerlauf liegen am IC-Eingang also maximal die erwähnten 35 V an, so daß die zulässige Differenzspannung von 40 V nie erreicht wird.

Es gibt aber noch einen anderen Aspekt zu beachten, der dem IC sehr gefährlich werden kann: Wenn sich beim Ausschalten die Elkos C3 und C5 langsamer entladen als die Spannung an C1, kehrt sich die Polarität der Differenzspannung zwischen In und Out um, und das IC kann zerstört werden! Auch aus diesem Grund wurde C1 so groß bemessen, daß dieser inverse Zustand nicht auftreten kann.

Bedingt durch die Gleichrichterdiode vom Typ 1N4002 kann die Schaltung maximal 1 A Dauerstrom liefern. Der LM 317 könnte in der TO-220-Bauform noch wesentlich mehr verkraften: Sein Ausgangsstrom wird mit typisch 2,2 A (mindestens aber 1,5 A) spezifiziert.

Der Nachbau dürfte wahrlich keine Schwierigkeiten bereiten. Zu beachten ist die Spannungsfestigkeit des Lade-Elkos, der unbedingt den erwähnten Spitzenwert von 35 V aushalten muß. Eine Erhöhung der Eingangsspannung ist also auch von daher nicht zulässig!

Alle drei Elkos zeigen mit dem Pluspol zu IC1 hin, und auch die weißen Katodenringe der Dioden weisen in dieselbe Richtung. Die Beinchen des ICs sollen so lang bleiben, daß man den Bauteilkörper noch ein wenig biegen kann, damit er sich an den Kühlkörper anschmiegt.

## Die Inbetriebnahme

Einen ersten Funktionstest kann man durchführen, indem man an den Eingang eine Wechselspannung von ca. 25 V legt (z.B. von einem Printtrafo mit 2 x 12 V Ausgangsspannung). Wenn man den Ausgang mit einigen hundert Ohm belastet und das Poti durchdreht, kann man an den Ausgangsklemmen das Ansteigen bzw. Abfallen der Spannung verfolgen.

Damit ist es allerdings noch nicht getan, denn das IC wird thermisch ganz schön belastet: Der grundsätzliche, systembedingte Nachteil eines Längsspannungsreglers besteht ja darin, daß der volle Laststrom  $I_L$  durch das IC fließt, was zusammen mit der Differenzspannung  $\Delta U$  eine gehörige Verlustleistung  $P_V = I_L \cdot \Delta U$  ergibt.

Beispiel: Es werden für  $U_e = 25 V_{eff}$  eingespeist und für  $U_a = 10 V$  eingestellt; dann erreicht die Ladespannung an C1 ca. 30 V (mit

„Wellentälern“), so daß sich für  $\Delta U \approx 20 V$  ergibt. Wenn man dabei einen Strom von 1 A entnimmt, muß der Regler 20 W Verlustleistung verkraften!

Noch ungünstiger werden die Verhältnisse, wenn man eine kleinere Ausgangsspannung einstellt; denn damit erhöht sich gleichzeitig auch die Spannungsdifferenz zwischen Ein- und Ausgang. Damit ist klar, daß auch diese kleine Schaltung nur dann existieren kann, wenn sie einen entsprechenden Kühlkörper verpaßt bekommt.

Nach dem „Ohmschen Gesetz für den Wärmetransport“ besteht zwischen Verlustleistung  $P_V$ , der Temperaturdifferenz  $\Delta T$  und dem thermischen Widerstand  $R_{th}$  folgende Beziehung:

$$P_V = \frac{\Delta T}{R_{th}}$$

Die Sperrschichttemperatur des LM 317 darf maximal 125°C betragen, so daß sich bei 25°C Umgebungstemperatur für  $\Delta T = 100 K$  ergibt (bei Temperaturdifferenzen immer Kelvin!). Der thermische Widerstand setzt sich zusammen aus  $R_{thG}$  zwischen Sperrschicht und Gehäuse (er beträgt beim LM 317 genau 4 K/W) und  $R_{thK}$  des Kühlkörpers. Wenn man einen Kühlkörper mit ebenfalls  $R_{thK} = 4 K/W$  verwendet, darf man dem IC eine Verlustleistung von  $P_V = 100/8 = 12,5 W$  zumuten (mehr nicht!). Ein kleinerer Wärmewiderstand würde einen noch größeren Kühlkörper erfordern, so daß man für den Dauerbetrieb die Verhältnisse sorgfältig aufeinander abstimmen muß (Anpassung von  $U_e$  und  $U_a$ ).

## Anschluß des Gerätes

### Anschluß der Eingangsspannung (Trafo)

An die mit " ~ " bezeichneten Lötstifte wird die Eingangsspannung von max. 25 V AC angeschlossen.

Es kann jederzeit ein Trafo mit geringerer Ausgangsspannung verwendet werden, es wird aber in diesem Fall die max. mögliche Ausgangsspannung nicht mehr erreicht.

### **Abgreifen der Ausgangsspannung (Anschlußbuchsen)**

Die stabilisierte Ausgangsspannung wird an den mit "+" und "-" gekennzeichneten Lötstiften entnommen. Achten Sie beim Anschluß eines Verbrauchers unbedingt auf die Höhe und die Polarität der Spannung! Eine Überspannung oder Falschpolung kann die Zerstörung des angeschlossenen Verbrauchers (Baustein, Baugruppe) zur Folge haben!

### **Anschluß eines Voltmeters**

Soll ein Voltmeter am Gerät angeschlossen werden, so ist dieses Meßgerät ebenfalls an den mit "+" und "-" bezeichneten Lötstiften anzuschließen.

### **Einstellen der Ausgangsspannung**

Die Höhe der Ausgangsspannung wird mit dem Trimpoti P 1 (SPANNUNG) eingestellt.

Überprüfen Sie die eingestellte Ausgangsspannung mit einem Voltmeter!

### **Gehäuseeinbau**

Wird der Baustein in ein Gehäuse eingebaut so ist unbedingt auf eine ausreichende Be- und Entlüftung des Gehäuses zu achten. Der Kühlkörper des Gerätes kann sich unter Umständen stark erhitzen! Verwenden Sie deshalb ein Metallgehäuse mit entsprechenden Kühlschlitzen!

**Achten Sie beim Gehäuseeinbau unbedingt auf die entsprechenden VDE-Bestimmungen!**

## **Achtung!**

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o. ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o. ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden.

Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

### **Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung**

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht

anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie auch unbedingt die Farbringe der Widerstände, da manche leicht verwechselbare Farbringe haben.

Achten Sie auch auf die Kondensator-Werte z. B.  $n\ 10 = 100\ \mu\text{F}$  (nicht  $10\ \text{nF}$ ). Dagegen hilft doppeltes und dreifaches Prüfen. Achten Sie auch darauf, daß alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung stecken. Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt. Ein kleiner Druck, und das IC muß fast von selbst in die Fassung springen. Tut es das nicht, ist sehr wahrscheinlich ein Beinchen verbogen.

Stimmt hier alles, dann ist als nächstes eventuell die Schuld bei einer kalten Lötstelle zu suchen. Diese unangenehmen Begleiter des Bastlerlebens treten dann auf, wenn entweder die Lötstelle nicht richtig erwärmt wurde, so daß das Zinn mit den Leitungen keinen richtigen Kontakt hat, oder wenn man beim Abkühlen die Verbindung gerade im Moment des Erstarrens bewegt hat. Derartige Fehler erkennt man meistens am matten Aussehen der Oberfläche der Lötstelle. Einzige Abhilfe ist, die Lötstelle nochmals nachzulöten.

Bei 90 % der reklamierten Bausätze handelt es sich um Lötfehler, kalte Lötstellen, falsches Lötzinn usw.. So manches zurückgesandte "Meisterstück" zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung "SN 60 Pb" (60 % Zinn und 40 % Blei). Dieses Lötzinn hat eine Kolophoniumseele, welche als Flußmittel dient,

um die Lötstelle während des Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Löt fett, Löt paste oder Löt wasser dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säurehaltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Ist bis hierher alles in Ordnung und läuft die Sache trotzdem noch nicht, dann ist wahrscheinlich ein Bauelement defekt. Wenn Sie Elektronik-Anfänger sind, ist es in diesem Fall das Beste, Sie ziehen einen Bekannten zu Rate, der in Elektronik ein bißchen versiert ist und eventuell nötige Meßgeräte besitzt.

Sollten Sie diese Möglichkeit nicht haben, so schicken Sie den Bausatz bei Nichtfunktion gut verpackt und mit einer genauen Fehlerbeschreibung, sowie der zugehörigen Bauanleitung an unsere Service-Abteilung ein (nur eine exakte Fehlerangabe ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!). Eine genaue Fehlerbeschreibung ist wichtig, da der Fehler ja auch bei Ihrem Netzgerät oder Ihrer Außenbeschaltung sein kann.

## Hinweis

Dieser Bausatz wurde, bevor er in Produktion ging, viele Male als Prototyp aufgebaut und getestet. Erst wenn eine optimale Qualität hinsichtlich Funktion und Betriebssicherheit erreicht ist, wird er für die Serie freigegeben.

Um eine gewisse Funktionssicherheit beim Bau der Anlage zu erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgegliedert:

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

### 2. Baustufe II: Funktionstest

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine

eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

Da es sich bei diesem Bausatz teilweise um sehr kleine, bzw. eng beieinanderliegende Lötunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem LötKolben mit kleiner Lötspitze gelötet werden. Führen Sie die Lötvorgänge und den Aufbau sorgfältig aus.

## Lötanleitung

Wenn Sie im Lötten noch nicht so geübt sind, lesen Sie bitte zuerst diese Lötanleitung, bevor Sie zum LötKolben greifen. Denn Lötten will gelernt sein.

1. Verwenden Sie beim Lötten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie Lötwater oder Lötöl. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.
3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu lötende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Lötten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Lötungen oder Kupferbahnen.
5. Zum Lötten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden.

Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Lötzinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.

6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Lötten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu lötten. Nehmen Sie daher nach jedem Lötten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.
8. Nach dem Lötten werden die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider abgeschnitten.
9. Beim Einlöten von Halbleitern, LEDs und ICs ist besonders darauf zu achten, daß eine Lötzeit von ca. 5 Sek. nicht überschritten wird, da sonst das Bauteil zerstört wird. Ebenso ist bei diesen Bauteilen auf richtige Polung zu achten.
10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen.
11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflusses liegen.

# 1. Baustufe I:

## Montage der Bauelemente auf der Platine

### 1.1 Widerstand

Biegen Sie die Anschlußdrähte des Widerstandes entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig um. Stecken Sie den Widerstand in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan). Damit das Bauteil beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen kann, biegen Sie die Anschlußdrähte des Widerstandes ca. 45° auseinander, und verlöten diese dann sorgfältig mit den Leiterbahnen auf der Rückseite der Platine. Anschließend werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

Der hier in diesem Bausatz verwendete Widerstand ist ein Kohleschicht-Widerstand. Dieser hat eine Toleranz von 5% und ist durch einen goldfarbigen „Toleranz-Ring“ gekennzeichnet. Kohleschicht-Widerstände besitzen normalerweise 4 Farbringe. Zum Ablesen des Farbcodes wird der Widerstand so gehalten, daß sich der goldfarbige Toleranzring auf der rechten Seite des Widerstandskörpers befindet. Die Farbringe werden dann von links nach rechts abgelesen!

R 1 = 270 R rot, violett, braun



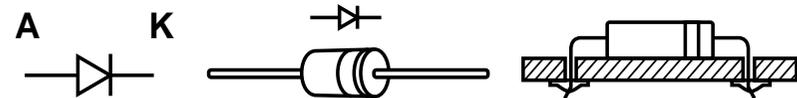
### 1.2 Dioden

Biegen Sie die Anschlußdrähte der Dioden entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig um und stecken Sie die Dioden in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsdruck). Achten Sie hierbei unbedingt darauf, daß die Dioden richtig gepolt eingebaut werden!

Beachten Sie die Lage des Kathodenstriches!

Damit die Dioden beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45° auseinander, und verlöten diese bei kurzer Lötzeit mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

D 1.....D 4 = 1 N 4002 o. ä. Silizium-Leistungsdiode



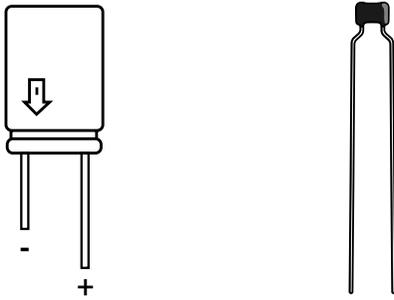
### 1.3 Kondensatoren

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

## Achtung!

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

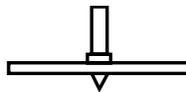
- |  |         |                     |
|--|---------|---------------------|
| C 1 = 1000 µF                            | 35 Volt | Elko                |
| C 2 = 0,1 µF = 100 nF = 100 000 pF = 104 |         | Keramik-Kondensator |
| C 3 = 10 µF                              | 35 Volt | Elko                |
| C 4 = 0,1 µF = 100 nF = 100 000 pF = 104 |         | Keramik-Kondensator |
| C 5 = 47 µF                              | 35 Volt | Elko                |



## 1.4 Lötstifte

Die Bohrungen, in denen die Lötstifte eingesetzt werden, sind mit einem kleinen Quadrat umrandet. Drücken Sie die 4 Lötstifte mit Hilfe einer Flachzange von der Bestückungsseite her in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen. Anschließend werden die Stifte auf der Leiterbahnseite verlötet.

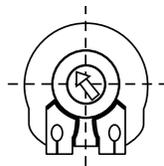
4 x Lötstift



## 1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie nun das Trimpoti in die Schaltung ein.

P 1 = 10 k (Ausgangsspannung)



## 1.6 Spannungsregler

(Best.-Nr. 17 60 01 nicht im Lieferumfang enthalten!)

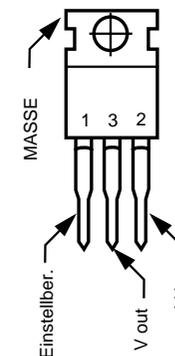
Stecken Sie den integrierten Spannungsregler in die vorgesehenen Bohrungen und verlöten Sie die Anschlußbeinchen auf der Lötseite der Platine.

Beachten Sie dabei die Lage: Orientieren Sie sich hierbei an der metallenen Rückseite von IC 1. Auf dem Bestückungsaufdruck ist diese metallene Seite durch einen Doppelstrich dargestellt. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem sollte das Bauteil mit ca. 5 mm Abstand zur Platine eingelötet werden.

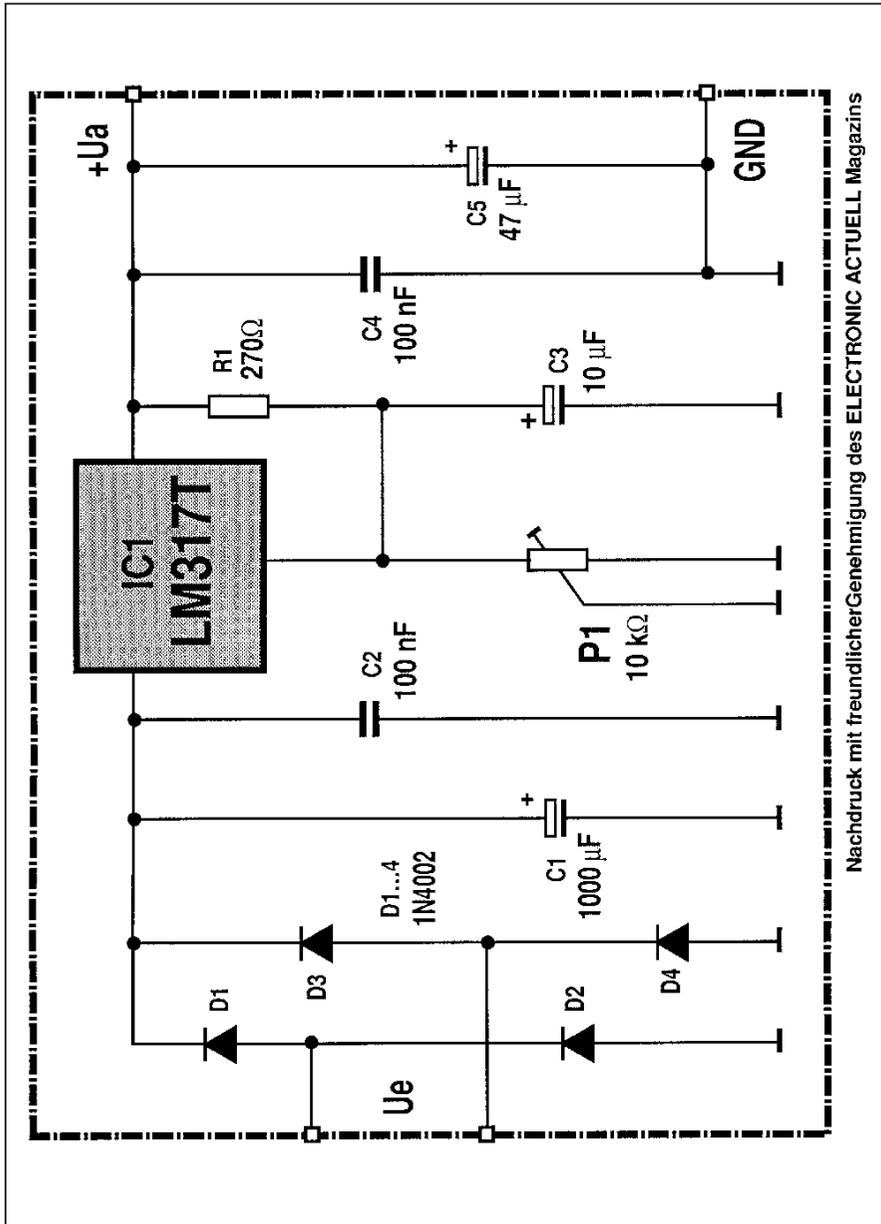
Achten Sie auf kurze Lötzeit, damit der Spannungsregler nicht durch Überhitzung zerstört wird.

IC 1 = LM 317 T

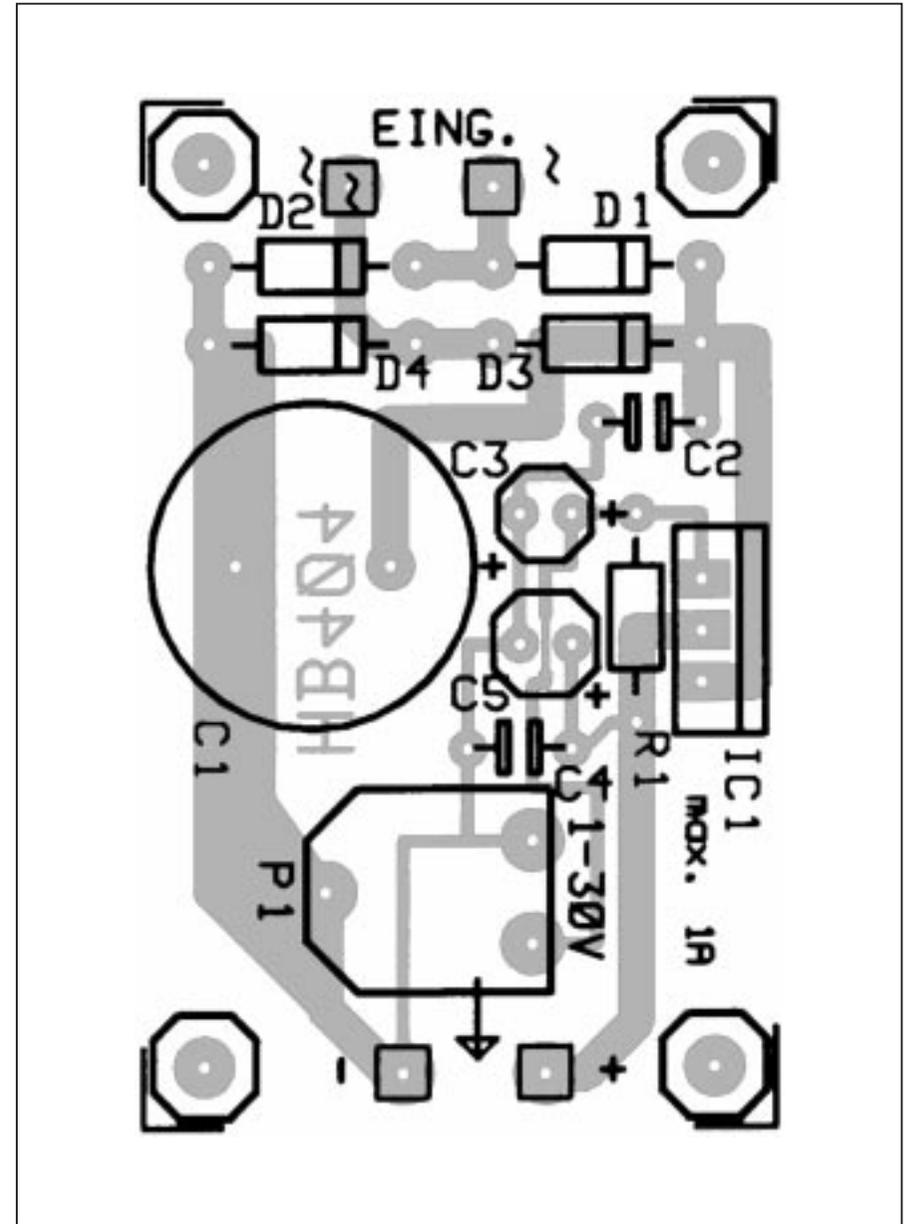
TO 220 Gehäuse



## Schaltplan



## Bestückungsplan



## 2. Baustufe II:

2.1 Stückprüfung durch denjenigen, der das Gerät fertiggestellt hat!

### Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung darf das Gerät nicht mit seiner Stromversorgung (Netztrafo) verbunden sein.

Kontrollieren Sie nochmal, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

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

Etwaige Mängel sind zu beseitigen!

### Anschluß/Inbetriebnahme

2.2 Nachdem die Baugruppe auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) untersucht wurde, kann ein erster Funktionstest durchgeführt werden.

## Lebensgefahr!

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

Zur Erstinbetriebnahme (Funktionstest) verwenden Sie bitte ein separates Netzteil, welches die entsprechenden VDE-Bestimmungen erfüllt. Speisen Sie hierzu an den mit "EING." bezeichneten Lötstiften eine Gleichspannung von ca. 30 Volt ein. Auf eine bestimmte Polarität braucht nicht geachtet werden!

2.3 Schließen Sie an den mit "+" und "-" bezeichneten Lötstiften ein Voltmeter an.

2.4 Schalten Sie das Netzteil ein.

- Mit dem Trimpoti P 1 muß sich die Ausgangsspannung an den Lötstiften im Bereich von ca. 1,25 bis ca. 26 Volt einstellen lassen.
- Die Ausgangsspannung an den Lötstiften muß ca. 4 Volt kleiner sein, als die Eingangsspannung, die an den mit "EING." bezeichneten Lötstiften angelegt wurde.

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

2.6 Läßt sich die Ausgangsspannung nicht mit P 1 einstellen, oder läßt sich gar keine Ausgangsspannung messen, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

## Checkliste zur Fehlersuche

### Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- Ist die Betriebsspannung an den richtigen Anschlußklemmen angeschlossen?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von ca. 30 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Dioden richtig gepolt eingelötet? Stimmt der auf den Dioden angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein?

Der Kathodenringe von D 1 und D 3 müssen von D 2 und D 4 weg zeigen.

Der Kathodenringe von D 2 und D 4 müssen zu D 1 und D 3 zeigen.

- Ist das IC 1 richtig herum eingelötet?  
Orientieren Sie sich an der metallenen Rückseite von IC 1! Auf dem Bestückungsaufdruck ist diese metallene Seite durch einen Doppelstrich dargestellt.
- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt eingebaut?  
Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe 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 Bauteilen gekennzeichnet sein kann!
- Ist eine kalte Lötstelle vorhanden?  
Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich! Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln! Kommt Ihnen eine Lötstelle verdächtig vor, dann löten Sie diese 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 Lötlwasser, Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötzinn, mit Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie, bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

2.7 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach 2.2 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 erfolgtem Funktionstest und Einbau in ein entsprechendes Gehäuse und unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.

## Achtung!

**Dieser Netzteilbaustein ist ausschließlich für eine max. Eingangsspannung von 25 VAC geeignet. Wird eine höhere Spannung als angegeben in das Gerät eingespeist, so kann dies bis zur Explosion der Kondensatoren führen!**

**Verwenden Sie als Spannungsquelle unbedingt einen Schutzklasse II Transformator mit den entsprechenden technischen Daten!**

## 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.

Falls das Gerät repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!

Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!

## Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Aufbau haben, können wir aus verständlichen Gründen bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen.

Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente im uneingebautem Zustand und die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Lötvorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten säurehaltiges Lötzinn, Löt fett oder säurehaltiges Flußmittel u. ä. verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde.

## Das gleiche gilt auch

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötäugen
- bei falscher Bestückung und den sich daraus ergebenden Folgeschäden
- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Bausatzes zu Ihren Lasten.