



Master-Slave MS 97

Das automatische Ein- und Ausschalten von größeren Geräteparcs ermöglicht diese Master-Slave-Schaltung, indem das Einschalten eines Hauptgerätes (Masters) von dieser „intelligenten“ 3fach-Steckdosenleiste erkannt wird und dann das automatische Einschalten der nachgeschalteten Geräte (Slaves) erfolgt.

Allgemeines

Es kommt relativ häufig vor, daß mehrere Geräte gleichzeitig in Betrieb genommen werden müssen. Jeder kennt die Situationen, in denen Geräteparcs die funktionell eng miteinander verknüpft sind, d. h. auch zusammen benutzt werden, alle einzeln eingeschaltet und nach Gebrauch auch wieder alle einzeln ausgeschaltet werden müssen.

Diese lästige Prozedur kostet nicht nur unnötig Zeit, sondern ist in vielen Fällen mit nicht unerheblichen körperlichen Mühen versehen. Die Netzschalter vieler Ge-

räte sind an den unmöglichsten (schwer zugänglichen) Stellen angebracht, so z. B. an Geräterückseiten, oder die Netzschalter sind durch den Einbau der Geräte nur schwer oder gar nicht zugänglich.

Hier setzt die Funktion des Master-Slave MS 97 ein, da hiermit durch das Ein-

schalten einer Systemkomponente, des Masters, alle anderen untergeordneten angeschlossenen Komponenten (Slaves) mit eingeschaltet werden.

Mit der Master-Slave Schaltung ergibt sich z. B. die Möglichkeit, das Einschalten der HiFi-Anlage zu vereinfachen. Dabei

Technische Daten

Anschlußleistung (Master + Slave): max. 4000 VA (16A Maximalstrom)
 Ansprechleistung für den Slave-Ausgang: 5 W bis 180 W (einstellbar)
 Ruheleistungsaufnahme: < 1 W
 Slave Einschalt-Signalisierung: LED
 Abmessungen: 132 x 67 x 40 mm

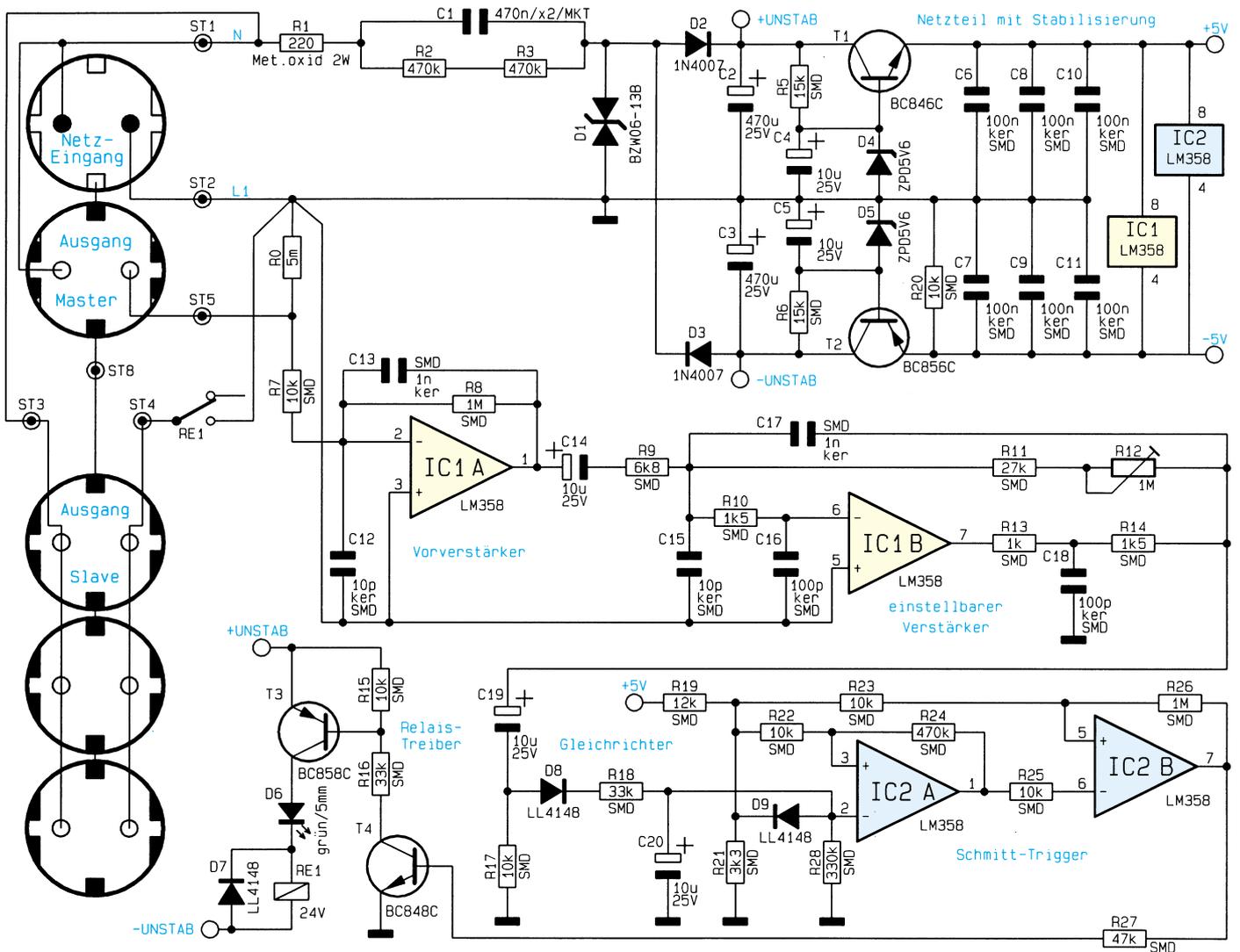


Bild 1: Schaltbild des Master-Slave MS 97

werden dann durch das Einschalten des als Master definierten Verstärkers auch automatisch alle anderen Komponenten wie Tuner, Cassettendeck, CD-Player usw. mit eingeschaltet.

Als weiterer Einsatzort ist das inzwischen in fast jedem Haushalt vorhandene Computer-System zu sehen. Hier lassen sich auch schwer erreichbare Komponenten auf einfache Weise einschalten. Der meist leicht zugängliche Computer-Monitor übernimmt als Master das Einschalten der zugeordneten Slaves wie z. B. des PCs, des Druckers und des Modems. So gehören Fehlermeldungen wie z. B. „Druck abgebrochen. Drucker nicht eingeschaltet.“ oder andere Probleme aufgrund nicht eingeschalteter Komponenten der Vergangenheit an.

Die hier von vielen praktizierte Methode das gesamte System über eine einfache Mehrfach-Steckdosenleiste mit integriertem Netzschalter, d. h. einer Steckdosenleiste „ohne Intelligenz“, ein- und auszuschalten, stellt kaum eine Verbesserung

dar, da die Steckdosenleiste, soll sie denn gut erreichbar sein, auch gut sichtbar ist und somit auch der gesamte „Kabelsalat“. Wird diese einfache Steckdosenleiste daher „versteckt“ unter dem Schreibtisch etc. plaziert, so ist das Ein- und Ausschalten der Leiste genauso mühselig wie das separate Einschalten aller Komponenten. Diese Methode kann also nicht als Alternative zur „intelligenten“ Steckdosenleiste Master-Slave MS 97 angesehen werden.

Durch die Master-Slave Schaltung wird nicht nur das Einschalten der Geräteparks erheblich vereinfacht, sondern natürlich auch das Ausschalten. Ein weiterer Vorteil liegt hier im sicheren gemeinsamen Ausschalten der Geräte. So ist es nicht möglich, daß ein Gerät „vergessen“ wird und dann unnötiger Weise in Betrieb ist. So verbraucht ein „vergessener“ Drucker, auch wenn er sich im Standby-Modus befindet, d. h. gerade nicht druckt, leicht mehrere Watt an Leistung.

Dies trägt zur Alterung des Gerätes bei und verkürzt die Lebensdauer entsprechend

und verursacht vermeidbare Stromkosten. Außerdem ist dies aus ökologischer Sicht durch den unnötigen Stromverbrauch nicht mehr akzeptabel.

Um diesen Vorteil der eingesparten Standby-Leistungsaufnahme der ausgeschalteten Geräte durch den Einsatz des MS 97 nicht wieder zu verspielen, wurde bei der Entwicklung der Master-Slave Schaltung besonderer Wert auf eine kleine Stromaufnahme gelegt. So konnte eine Leistungsaufnahme von weniger als 1 W erreicht werden, was um ein Vielfaches unter der Standby-Leistungsaufnahme vieler, vor allem älterer Fernsehgeräte liegt.

In diesem Zusammenhang soll noch ein weiteres sehr nützliches Einsatzgebiet erwähnt werden, das einfache Ein- und Ausschalten von Geräten, die keinen Netzschalter besitzen. Viele Geräte der Unterhaltungselektronik sind aus Kostengründen nicht mehr mit einem „richtigen“ Netzschalter ausgerüstet, der direkt die Netzspannung unterbricht, sondern es wird hier meist der Netzteil Ausgang, d. h. die Gleich-

spannungsseite, unterbrochen. In diesem Zustand ist das Netzteil immer in Betrieb, solange das Gerät mit der Netzspannung verbunden ist.

Die Verluste in einem Netzteil aufgrund von verschiedenen Phänomenen sorgen neben dem vermeidbaren Stromverbrauch und den daraus resultierenden ökonomischen und ökologischen Folgen, auch durch die ständige Erwärmung und das ständige Anliegen der 230V-Versorgungsspannung für ein vermeidbares Sicherheitsrisiko. So sind viele Wohnungsbrände neben defekten Kühlschränken und vergessenen Kerzen auch auf Überhitzung von Geräten im Standby-Modus zurückzuführen.

Gleiches gilt für Geräte mit Stecker-Netzteilen, die dazu bestimmt sind, ständig am Netz „zu hängen“. Die z. T. nicht unerhebliche Verlustleistung, die auch dann umgesetzt wird, wenn das entsprechende Gerät nicht eingeschaltet ist, ist für jeden spürbar. Die Erwärmung eines Stecker-Netzteil ist oft nicht unerheblich und durch den meist „verdeckten“ Einsatz eines Stecker-Netzteil an unzugänglichen Stellen auch aus sicherheitstechnischer Sicht nicht ganz ungefährlich.

Ein weiteres Einsatzgebiet der Master-Slave-Schaltung MS 97 ergibt sich durch die in weiten Grenzen einstellbare Ansprechleistung, d. h. die Leistungsaufnahme des Masters, die das Einschalten der Slaves auslöst. Mit Hilfe dieser Besonderheit lassen sich verschiedenste Geräte fern-einschalten und -ausschalten (fernbedienen). Dazu wird die Ansprechschwelle so eingestellt, daß z. B. die Standby-Stromaufnahme des als Master geschalteten Fernsehgerätes die Slaves noch nicht einschaltet. Das Einschalten des Fernsehgerätes mit der Fernbedienung hat dann, durch die daraus resultierende erhöhte Leistungsaufnahme, das gleichzeitige Einschalten der nachgeordneten Geräte (Slaves) zur Folge. So läßt sich z. B. eine Fernsehleuchte oder die Dolby-Surround Anlage mit einschalten, ohne daß auch nur ein weiterer Knopfdruck notwendig ist.

Durch den weiten Einstellbereich der Ansprechleistung von 5 W bis 180 W ist eine universelle Einsetzbarkeit der Master-Slave-Schaltung MS 97 gewährleistet. Es wird die Erhöhung der Leistungsaufnahme erkannt und als Einschaltinformation für die nachgeschalteten Slaves genutzt. So kann eine erhöhte Leistungsaufnahme des Masters, die z. B. auf das Zuschalten eines weiteren Heizkreises in einer Temperaturregelung zurückzuführen ist, durch den Einsatz der Master-Slave-Schaltung das zwingend erforderliche Einschalten einer Pumpe nach sich ziehen.

So gibt es für den Master-Slave MS 97, für den auch die Bezeichnung „intelligente

Steckdosenleiste“ zutrifft, weitere unzählige Einsatzmöglichkeiten. Der Phantasie sind hier kaum Grenzen gesetzt.

Bedienung

Durch die einfache Handhabung des Master-Slave MS 97 läßt sich die Bedienung in wenigen Sätzen beschreiben. Die Master-Slave-Schaltung im Stecker-Steckdosen-Gehäuse wird über den integrierten Schuko-Stecker mit der 230V-Netzversorgungsspannung verbunden. Das Master-Gerät, mit dem die nachgeschalteten Geräte (Slaves) gesteuert werden sollen, wird in die Steckdose des Stecker-Steckdosen-Gehäuses eingesteckt.

Die zu schaltenden untergeordneten Geräte (Slaves) sind an die 3fach-Steckdosenleiste anzuschließen.

Mit dem Einstellregler kann die Schaltschwelle, d. h. die Leistungsaufnahme des Masters, ab welcher die Slaves eingeschaltet werden sollen, eingestellt werden. Diese Leistung läßt sich im Bereich von 5 W bis 180 W mit Hilfe eines Drehreglers vorwählen. Der Ein-Zustand der Slave-Last wird über eine gut sichtbare LED im Stecker-Steckdosen-Gehäuse signalisiert.

Die Schaltung wird normalerweise so eingesetzt, daß dasjenige Gerät, dessen Netzschalter einfach zu erreichen ist, seine 230V-Versorgungsspannung über die Master-Steckdose zugeführt bekommt. Die schwer zugänglichen Geräte oder Geräte ohne Netzschalter werden durch das Einstecken in die 3fach-Steckdosenleiste als Slaves definiert.

Das Einschalten des Masters hat dann das automatische Einschalten aller als Slave definierten Geräte zur Folge. Diese einfache Handhabung wird auch noch durch den kompakten Aufbau im Stecker-Steckdosen-Gehäuse unterstützt, da hierdurch eine einfache und schnelle Installation und damit eine universelle Einsetzbarkeit gewährleistet ist.

Nachdem wir nun einige wenige Einsatzgebiete der Master-Slave-Schaltung aufgezeigt und die grundsätzliche Funktion erläutert haben, wollen wir dem interessierten Leser im folgenden die konkrete Schaltung vorstellen, bevor wir uns dann dem relativ einfach und schnell durchführbaren Nachbau des Master-Slave MS 97 widmen.

Schaltung

Das Schaltbild der Master-Slave-Schaltung MS 97 ist in Abbildung 1 gezeigt. Im oberen Teil ist das Netzteil dargestellt, in der unteren Hälfte die Auswerteelektronik und die Ansteuerung des Schaltrelais.

Die gesamte Schaltung, d. h. die Master-Steckdose, die Slave-Ausgänge und die interne Elektronik werden über den Stecker-einsatz des Stecker-Steckdosen-Gehäuses versorgt.

An ST 1 und ST 2 liegt die 230V-Netzwechselspannung an. Die Versorgungsspannung für die Master-Slave-Elektronik wird über die Widerstände R 1 bis R 3 und den Kondensator C 1 heruntergeteilt und mit der Transil-Diode D 1 auf max. $\pm 15V$ Spitzenwert geklemmt. Hieraus werden dann durch Gleichrichtung die unstabilierten Eingangsspannungen +UNSTAB und -UNSTAB gewonnen. Die nachfolgende Stabilisierungsschaltung mit den Transistoren T 1, bzw. T 2 und den für die eigentliche Stabilisierung zuständigen Z-Dioden D 4, D 5 erzeugen die Versorgungsspannungen für die gesamte Elektronik von $\pm 5V$.

Die 230V-Netzversorgungsspannung wird der Master-Steckdose über den Shunt R 0 und den Anschlußpunkt ST 5 zugeführt. Der Shunt-Widerstand R 0 mit einem Wert von 5 m Ω dient zur Messung der Stromaufnahme, d. h. der Ermittlung der Leistungsaufnahme der Master-Last.

Die dem Laststrom proportionale Meßspannung am Shunt wird mit dem aus IC 1A aufgebauten Verstärker um den Fak-

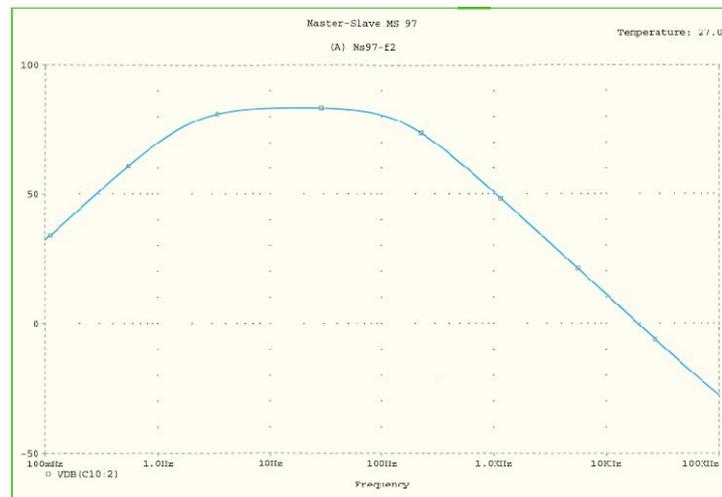
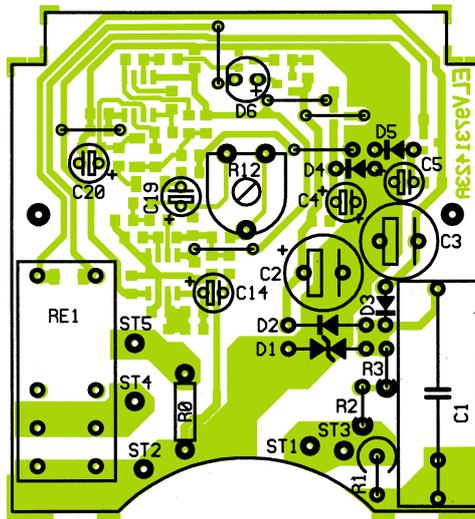


Bild 2: Simulation der Filterschaltung



Fertig aufgebaute Platine mit Bestückungsdruck der Bestückungsseite

tor 100 (= 40 dB) verstärkt, wobei durch C 13 und R 8 eine Tiefpaß-Funktion mit einer oberen Grenzfrequenz von ca. 150 Hz erzeugt wird. Der Einfluß höherfrequenter Signale läßt sich so verkleinern.

Über den Koppelkondensator C 14 gelangt diese Strominformation als entsprechende im Idealfall 50Hz-Sinusspannung auf den nachfolgenden einstellbaren Verstärker, der mit IC 1 B und Beschaltung aufgebaut ist. Die Verstärkung läßt sich mit Hilfe des Trimmers R 12 im Bereich von $V_{Umin} = 4 \pm 12$ dB bis $V_{Umax} = 151 \pm 43,6$ dB einstellen. Dies entspricht der einstellbaren Ansprechschwelle für den Master-Lastbereich von ca. 5 W bis 180 W. Diese so verstärkte stromproportionale Spannung gelangt über das Filter C 19, R 17 auf die Gleichrichterschaltung mit Siebglied aus D 8, R 18 und C 20.

Die Schaltung vom Shunt R 0 (dessen Spannungsabfall als „Signalquelle“ angesehen werden kann) bis zum Widerstand R17 (der als Ausgang betrachtet wird) stellt eine Bandpaß-Funktion dar. Die Simulation dieses Schaltungsteiles, deren Ergebnis in Abbildung 2 dargestellt ist, zeigt sehr gut diese Bandpaß-Charakteristik mit den

Grenzfrequenzen $f_{G1} \approx 3$ Hz und $f_{G2} \approx 140$ Hz. Durch diese Filterung wird ein Einfluß störender Gleichanteile, z. B. durch Drift und höherfrequenter Signalanteile verhindert.

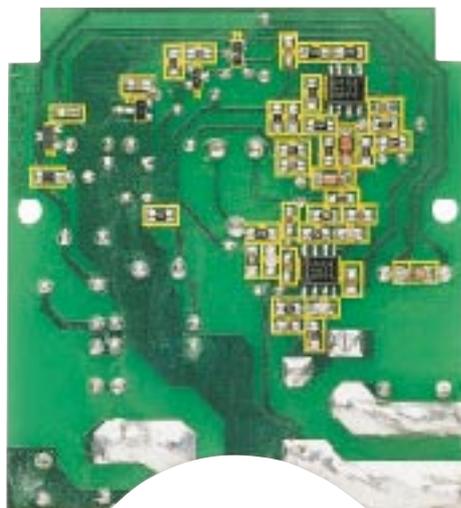
Nach der Gleichrichtung der 50Hz-Signalspannung steht am Kondensator C 20 eine Gleichspannung zur Verfügung, die proportional dem fließenden Laststrom des Master-Kreises ist. Mit dieser Gleichspannung werden dann die nachfolgenden Komparatoren mit Hysterese IC 2 A und IC 2 B angesteuert. Übersteigt die Spannung an C 20 den mit dem Spannungsteiler R 19, R 21 eingestellten Wert von ca. 1 V (gleichbedeutend mit „die Master-Last ist eingeschaltet“), so wird der erste Komparator IC 2 A am Ausgang auf Low-Potential gehen, d. h. gegen negative Betriebsspannung „laufen“. Daraufhin ändert sich der Ausgangszustand des nachgeschalteten zweiten Komparators auf High-Potential. Die Relais-Treiberstufe aus T 3 und T 4 wird angesteuert und das Relais RE 1 geschaltet.

Über die Arbeitskontakte des Relais wird dann der Slave-Kreis mit 230V Netzspannung versorgt. Die LED D 6 leuchtet in

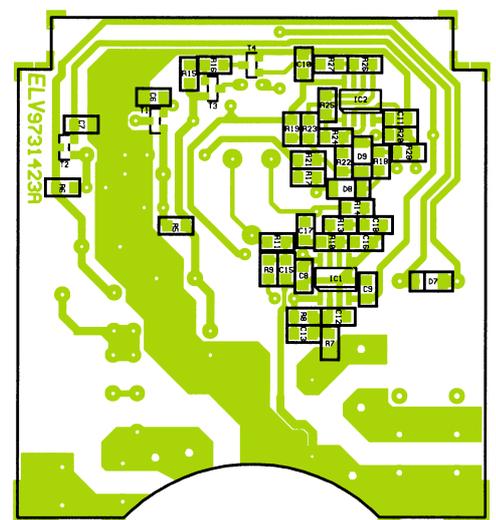
diesem Zustand und sorgt für eine optische Signalisierung der eingeschalteten Slave-Steckdosen. Um zu verhindern, daß bei einer kritischen Einstellung die Slave-Last andauernd ein- und ausgeschaltet wird, weil z. B. die Master-Last keine konstante Stromaufnahme hat, ist mit den Widerständen R 22 und R 24, bzw. R 23 und R 26 jeweils eine Hysterese realisiert. Damit ist die Schaltung des MS 97 soweit erläutert, und wir wenden uns nun dem Nachbau zu.

Nachbau

Um diese innovative Schaltung in dem kompakten und formschönen Stecker-Steckdosen-Gehäuse unterbringen zu können, ist ein Großteil der Bauteile in SMD-Technik ausgeführt. So sind bei den Widerständen nur die Netzteil-Widerstände R 1 bis R 3 und der Trimmer R 12 in bedrahteter Bauform ausgeführt. Die Elektrolyt-Kondensatoren sind ausnahmslos als bedrahtete Version eingesetzt, während bei den aktiven Bauteilen nur die Dioden D 1 bis D 4 und die LED D 6 in Nicht-SMD-Bauform Verwendung finden. Alle anderen Bauelemente sind als SMD-Typen aus-



Fertig aufgebaute Platine mit Bestückungsdruck der Lötseite



**Stückliste:
Master-Slave MS97**

Widerstände:

2cm Widerstandsdraht, 5mΩ	R0
220Ω/1W/Metall-Oxid	R1
1kΩ/SMD	R13
1,5kΩ/SMD	R10, R14
3,3kΩ/SMD	R21
6,8kΩ/SMD	R9
10kΩ/SMD	R7, R15, R17, R20, R22, R23, R25
12kΩ/SMD	R19
15kΩ/SMD	R5, R6
27kΩ/SMD	R11
33kΩ/SMD	R16, R18
47kΩ/SMD	R27
330kΩ/SMD	R28
470kΩ	R2, R3
470kΩ/SMD	R24
1MΩ/SMD	R8, R26
PT10, liegend, 1MΩ	R12

Kondensatoren:

10pF/SMD	C12, C15
100pF/SMD	C16, C18
1nF/SMD	C13, C17
100nF/SMD	C6-C11
470nF/X2/MKT	C1
10µF/25V	C4, C5, C14, C19, C20
470µF/25V	C2, C3

Halbleiter:

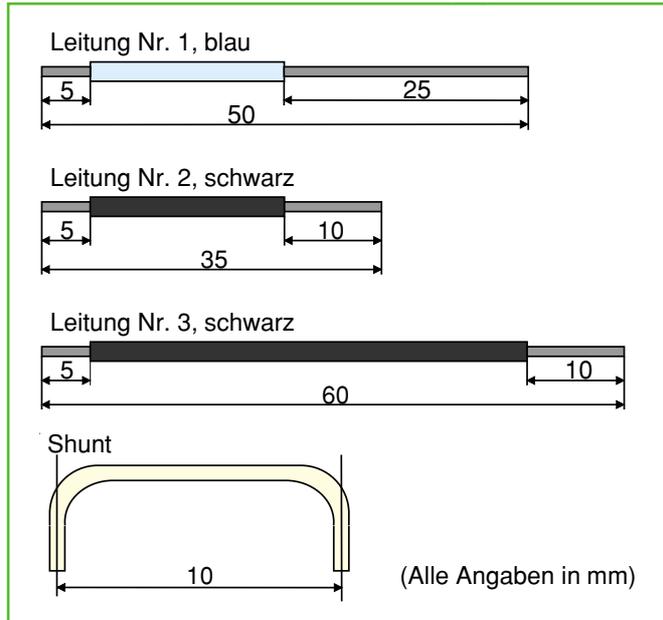
LM358/SMD	IC1, IC2
BC846C	T1, T4
BC856C	T2, T3
BZW06-13B	D1
1N4007	D2, D3
ZPD5,6V	D4, D5
LL4148	D7-D9
LED, 5mm, grün	D6

Sonstiges:

- Relais, 24V, 230V~/16A
- 1 Stecker-Steckdosen-Gehäuse OM53, bearbeitet und bedruckt, komplett
- 1 Dreifachsteckdose mit Netzzuleitung
- 10 cm flexible Leitung, 1,5mm², schwarz
- 5 cm flexible Leitung, 1,5mm², blau

geführt, was beim Aufbau eine besonders sorgfältige Vorgehensweise erfordert. Der Nachbau der Master-Slave-Schaltung MS 97 ist trotzdem relativ einfach möglich.

Die Bestückung der Platine wird wie gewohnt anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes durchgeführt.



**Bild 3: Vorzubereiten-
de Leitungsstücke
und Shunt**

Da die Master-Slave-Schaltung für Nennströme bis zu 16 A ausgelegt ist, muß, um spätere Ausfälle zu vermeiden, unbedingt auf einwandfreie Lötungen geachtet werden, und die Anweisungen für das Befestigen der Netzspannung führenden Leitungen sind unbedingt zu befolgen.

An dieser Stelle weisen wir auf die Gefahr durch die lebensgefährliche Netzspannung hin.

Achtung! Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Nach diesen allgemeinen Hinweisen kann mit der Bestückung der Platine begonnen werden. Im ersten Arbeitsschritt sind die SMD-Bauteile auf der Lötseite der Platine zu montieren. Hier werden zuerst die Widerstände und Kondensatoren eingelötet. Bei der Bestückung der Kondensatoren muß mit besonderer Sorgfalt vorgegangen werden, da die SMD-Kondensatoren keinen Wertaufdruck besitzen und Bestückungsfehler daher anschließend nicht durch Sichtprüfung zu erkennen sind.

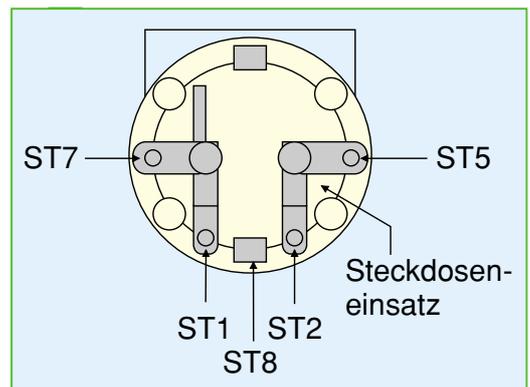
Sind diese passiven Bauelemente bestückt, folgt der Einbau der aktiven SMD-Bauteile. Dazu werden zuerst die Dioden D 7 bis D 9 vom Typ LL 4148 bestückt. Hierbei ist auf die korrekte Einbaulage zu achten, d. h. der Katodenring auf dem Bauelement muß mit der entsprechenden Kennzeichnung im Bestückungsdruck übereinstimmen.

Die richtige Einbaulage der an-

schließend zu bestückenden SMD-Transistoren ist durch die Anordnung der Löt-pads vorgegeben. Alsdann sind die SMD-ICs IC 1 und IC 2 zu bestücken. Die Punkt-Markierung auf den ICs kennzeichnet hierbei immer den Pin 1 des Bauelementes, die dann mit der entsprechenden Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muß. Aufgrund der keinen Bauform und der daraus resultierenden kleinen Wärmeableitfähigkeit ist hier beim Einbau vorsichtig vorzugehen. Somit ist die Bestückung der SMD-Bauteile abgeschlossen, und wir wenden uns den bedrahteten Bauteilen auf der Bestückungsseite zu.

Hier sind zuerst die Drahtbrücken zu bestücken. Die Widerstände R 1 bis R 3 sind in stehender Position einzulöten, danach wird der Trimmer R 12 bestückt. Vor dem Einbau muß der Shunt entsprechend Abbildung 3 gebogen werden. Beim Einlöten ist darauf zu achten, daß dieser in ganzer Länge auf der Platine aufliegt.

Alsdann werden die Dioden eingelötet, wobei D 3 bis D 5 in stehender Einbaulage zu bestücken sind. Beim nun folgenden



**Bild 4: Anschlußbelegung des
Steckdoseneinsatzes**

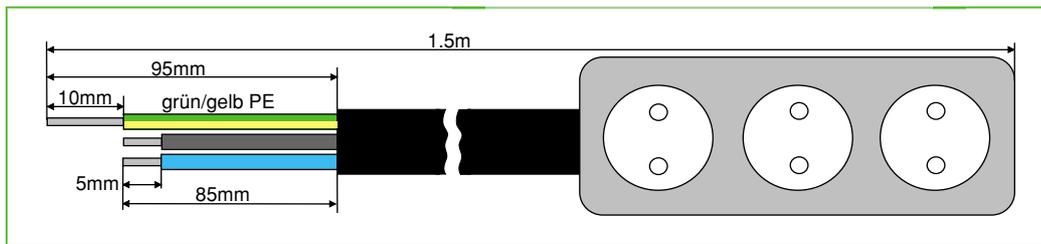


Bild 5: Vorzubereitende 3fach-Steckdose

Einbau der Elektrolyt-Kondensatoren ist auf die richtige Polarität, wie sie im Bestückungsdruck angegeben ist, zu achten. Nach dem nun folgenden Einbau des X2-Kondensators C 1 und des Relais RE 1 ist zum Abschluß der Bestückungsarbeiten nur noch die LED D 6 korrekt einzusetzen. Diese muß, damit sie später gut sichtbar in der entsprechenden Gehäusebohrung erscheint, in einem Abstand von 14 mm (Platinenoberseite - Diodenkörper-Unterseite) eingelötet werden.

Bevor die soweit fertig bestückte Platine in das Stecker-Steckdosen-Gehäuse eingesetzt wird, sollte diese auf Bestückungsfehler, Kurzschüsse und „kalte Lötstellen“ hin untersucht werden.

Den Gehäuseeinbau beginnen wir mit dem Herstellen der elektrischen Verbindungen zwischen Platine und Steckdoseneinsatz. Für den Anschluß der Verbindungsleitungen sind diese, wie in Abbildung 3 dargestellt, vorzubereiten, wobei die 5 mm abisolierten Enden jeweils auf der Platine befestigt werden, während das andere Ende der jeweiligen Leitung am entsprechenden Anschlußpunkt im Steckdoseneinsatz anzulöten ist.

Dabei ist immer darauf zu achten, daß alle Adern der Leitungen ordnungsgemäß durch die entsprechenden Bohrungen geführt sind und die Leitungen vor dem Festlöten durch Umbiegen zusätzlich gesichert werden. Die Anschlußbelegung des Steckereinsatzes ist in Abbildung 4 dargestellt.

Zum Anschluß der blauen Leitung Nr. 1 wird das 25 mm abisolierte Ende zuerst durch die Lötöse ST 1 und anschließend durch ST 7 des Steckdoseneinsatzes geführt, bevor die Leitung durch Umbiegen des Leitungsendes an ST 7 gesichert wird. Anschließend wird diese Leitung unter Zugabe von ausreichend Lötzinn an ST 1 und ST 7 festgesetzt. Im nächsten Arbeitsschritt wird die Leitung Nr. 2 angeschlossen, die mit dem 10 mm abisolierten Ende durch ST 2 geführt, umgebogen und festgelötet wird. Im gleicher Weise ist die Leitung Nr. 3 an ST 5 im Steckdoseneinsatz anzulöten.

Da die Verbindungsleitungen nun soweit angelötet sind, kann der Anschluß der Platine erfolgen. Die auf 5 mm abisolierten Leitungsenden sind durch die entsprechenden Bohrungen zu stecken, auf der Platinenunterseite umzubiegen und

anschließend sorgfältig anzulöten. Die Leitung Nr. 1 ist an ST 1, die Leitung Nr. 2 an ST 2, und die Leitung Nr. 3 ist an den Anschlußpunkt ST 5 auf der Platine zu befestigen.

Da nun die Verbindung des Steckdoseneinsatzes mit der Master-Steckdose hergestellt ist, muß nur noch der Anschluß der Slave-Steckdosen erfolgen, die als 3fach-Steckdosenleiste ausgeführt ist. Diese Steckdosenleiste ist dazu, wie in Abbildung 5 dargestellt, vorzubereiten.

Die Anschlußleitung der Steckdosenleiste muß von außen durch die entsprechende Kabelöffnung im Gehäuseoberteil des Stecker-Steckdosen-Gehäuses geführt werden.

Die einzelnen Adern werden anschließend wie folgt verdrahtet: Die braune Ader der Steckdosenleisten-Anschlußleitung wird an ST 4 und die blaue Ader an ST 3 auf der Platine befestigt, während der grün-gelbe Schutzleiter an ST 8 des Steckdoseneinsatzes, d. h. an den Schutzleiterbügel angelötet wird. Dabei sind auch hier die Leitungsenden durch die entsprechenden Bohrungen zu führen, anschließend umzubiegen und unter Zugabe von ausreichend Lötzinn festzusetzen.

Bevor nun der Einbau der Platine mit dem verdrahteten Steckereinsatz in die Gehäuseunterhalbschale erfolgt, sollten Bestückung und Verdrahtung nochmals kontrolliert werden. Überstehende Kabelenden und Bauteilanschlußbeine sind entsprechend zu kürzen, ohne dabei die Lötstellen zu beschädigen.

Als dann wird die Schaltung mit dem verdrahteten Steckereinsatz und der angeschlossenen Slave-Leiste so in die Gehäuseunterhalbschale eingesetzt, daß die abgeflachte Seite des Steckdoseneinsatzes nach oben weist. Mit Hilfe von zwei Knippingschrauben 2,5 x 5 mm ist die Platine dann im Gehäuse zu verschrauben.

Anschließend wird die Zugentlastung der Slave-Anschlußleitung hergestellt, indem der Zugentlastungsbügel mit Hilfe der beiden selbstschneidenden Schrauben 3,6 x 6 mm montiert wird.

In den im nächsten Arbeitsschritt einzusetzende Steckdoseneinsatz ist zuvor die Kindersicherung wie folgt einzubauen: Der Kindersicherungseinsatzes wird so auf die Achse in der Steckdosenabdeckung aufge-

setzt, daß die abgeschrägten Seiten des Kunststoffteiles zur Steckdose weisen. Dann wird die Druckfeder eingebaut, wobei bei korrekter Montage dieser Einheit die Löcher des Steckdoseneinsatzes durch die Laschen des Kindersicherungseinsatzes abgedeckt werden. Abschließend wird die Abdeckplatte montiert.

Bevor die so komplettierte Steckdosenabdeckung eingesetzt wird, muß die Leitungsführung im Steckereinsatz geprüft werden. Die Leitungen sollten so dicht wie möglich an den Gehäuseseitenwänden entlang geführt werden, um zu verhindern, daß diese Leitungen in den Bereich der Steckerkontakte gelangen und dort beschädigt werden. Die Steckdosenabdeckung wird dann mit Hilfe der vier Führungsstifte und den entsprechenden Gegenlöchern im Steckereinsatz so tief wie möglich eingesetzt und so fixiert.

Im letzten Arbeitsschritt vor dem Schließen des Gehäuses ist noch die Trimmerachse aufzustecken. Anschließend wird das Gehäuseoberteil so auf die Unterhalbschale aufgesetzt, daß die LED und die Trimmerachse in die entsprechenden Löcher im Oberteil eingeführt sind.

Das Gehäuse wird dann mit Hilfe der vier Knippingschrauben 3 x 8 mm geschlossen, womit der Nachbau abgeschlossen ist.

Die Master-Slave-Schaltung kann dann in Betrieb genommen werden. Dazu wird an die Master-Steckdose im Stecker-Steckdosen-Gehäuse eine Last mit mehr als 5 W Leistungsaufnahme angeschlossen. Am einfachsten ist dieser Test mit einer 60W-Glühlampe als Master-Last durchführbar. An die Slave-Steckdosenleiste kann eine beliebige Last (Stromaufnahme Master + Slaves max. 16 A) angeschlossen werden. Wird die Master-Last eingeschaltet und der Einstellregler am Master-Slave auf Linksanschlag gebracht, so werden die an der Slave-Steckdosenleiste angeschlossenen Verbraucher eingeschaltet, und die LED im Master-Slave leuchtet. Wird die Ansprechschwelle durch Drehen des Einstellreglers im Uhrzeigersinn erhöht, so muß die Slave-Last ab einer bestimmten Einstellung „abfallen“, d. h. abgeschaltet werden.

Ist dieser Test erfolgreich bestanden, so steht dem Einsatz der innovativen Master-Slave-Schaltung MS 97 nichts mehr im Wege.