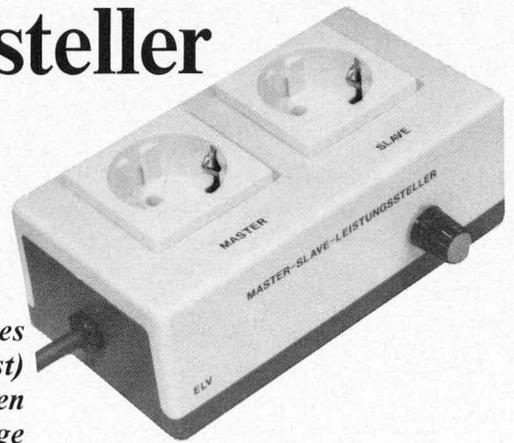


# Master-Slave-Leistungssteller



Mit Hilfe dieser interessanten Schaltung wird durch Einschalten eines Verbrauchers (Master-Last) ein weiterer Verbraucher (Slave-Last) automatisch eingeschaltet, der zudem über ein Poti geregelt werden kann. So ist zum Beispiel durch Einschalten einer Bohrmaschine, Säge usw. die gleichzeitige Steuerung eines Staubsaugers o. ä. möglich.

## Bedienung und Funktion

An der Oberseite des Kunststoffgehäuses befinden sich zwei Schuko-Steckdosen.

An die mit „Master“ bezeichnete Steckdose kann ein elektrischer Verbraucher mit einer Aufnahmeleistung von 75 bis 2000 Watt angeschlossen werden. Die 220 V Netz-Wechselspannung steht im selben Moment an dieser Steckdose an, sobald die Schaltung ihrerseits über die Zuleitung mit der 220 V Versorgungs-Wechselspannung verbunden wird. Der an vorgenannte Steckdose angeschlossene Verbraucher kann genau so gehandhabt werden, als wenn er direkt, ohne Einfügung dieser Schaltung, betrieben wird.

Der Stromkreis der zweiten mit „Slave“ bezeichneten Steckdose wird erst dann geschlossen, wenn der erste Verbraucher (Master-Last) in Betrieb genommen wird. Zusätzlich kann über ein Poti die der Slave-Last zugeführte Leistung von 0 bis 100 % eingestellt werden.

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang allerdings, daß auch in ausgeschaltetem Zustand (kein Master-Last) die Slave-Steckdose volle Netz-Wechselspannung führen kann, da die Unterbrechung des Stromkreises lediglich über ein Halbleiter-

bauelement an einem der beiden Steckdosenpole vorgenommen wird.

Die zulässige Leistungsaufnahme des an die Slave-Steckdose angeschlossenen Verbrauchers kann im Bereich zwischen 40 und 1000 Watt liegen.

Die Gesamtstromaufnahme beider angeschlossenen Verbraucher darf jedoch 10 A, entsprechend 2200 Watt, nicht überschreiten, d. h. wenn die Master-Last bereits 2000 Watt beträgt, bleibt für die Slave-Last lediglich eine Restleistung von 200 Watt übrig.

## Zur Schaltung

Die praktische Realisierung der Schaltung ist aufgrund des hoch integrierten IC 1 des Types U 210 B der Firma TELEFUNKEN electronic auf einfache Weise möglich.

Sobald die Master-Last eingeschaltet wird, fließt ein Strom durch den sehr niederohmigen Widerstandsdraht R 1. Je nach Größe des hindurchfließenden Stromes beträgt der Spannungsabfall an R 1 16 mV (bei 75 Watt Last) bis ca. 430 mV (bei 2000 Watt Last). Bereits ab der verhältnismäßig kleinen Master-Last von ca. 75 Watt reicht die an R 1 daraufhin abfallende Spannung aus, um über R 5 den Steuereingang Pin 11 des IC 1 durchzuschalten. An dem zugehörigen Ausgang (Pin 12) dient diese verstärkte Schaltspannung zur Freigabe des nicht invertierenden Einganges (Pin 8) des internen im IC 1 integrierten Regelverstärkers.

Der zweite, invertierende (Pin 7) Eingang dieses Regelverstärkers liegt über R 13 und R 14 auf einer konstanten Spannung, die so bemessen wurde, daß ein zuverlässiges Ein- und Ausschaltverhalten des IC 1 gewährleistet ist. Einschalten bedeutet in unserem Fall, daß an Pin 4 des IC 1 Zündimpulse zur Ansteuerung des Triacs Tc 1 anstehen, wodurch die Slave-Last ihren Versorgungsstrom erhält.

Zusätzlich ist im IC 1 eine Phasenanschnittsteuerung integriert, die mit wenigen externen Bauelementen auskommt. Der Funktionsablauf ist wie folgt:

Die Phasenlage des Zündimpulses wird durch Vergleich einer, durch den Spannungsdetektor netzsynchronisierten Rampe an C 3 an Pin 6 und dem vorgegebenen Sollwert am Steuereingang Pin 10 bestimmt. Die Steilheit der Rampe wird von C 3 und dessen Ladestrom vorgegeben. Der Ladestrom selbst wird durch R 10 an Pin 5 festgelegt. Gleichzeitig wird mit R 10 der größte Stromflußwinkel bestimmt.

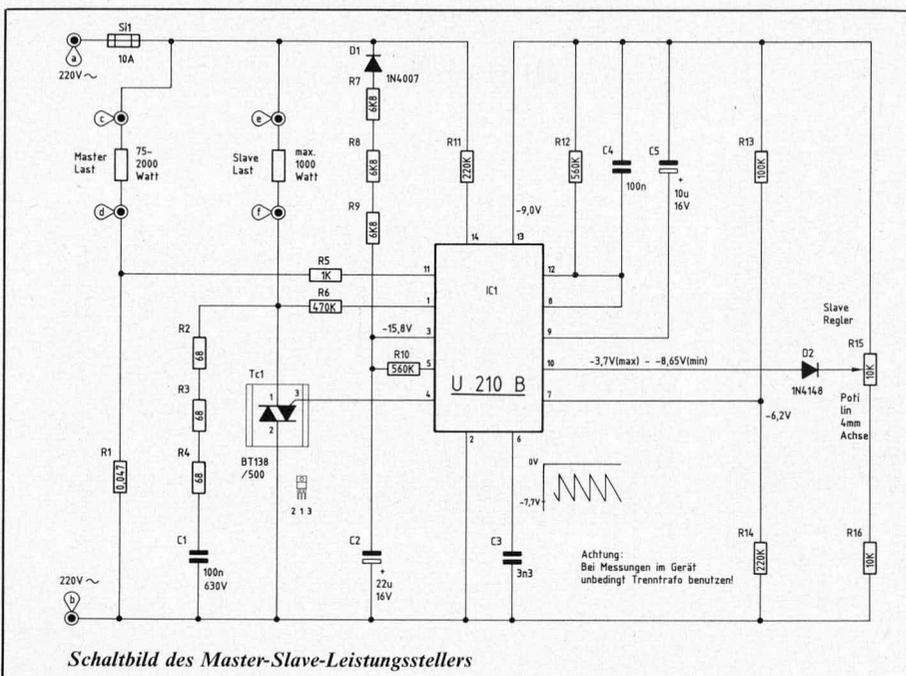
Erreicht das Potential an Pin 6 den Wert vom Potential an Pin 9 (über Pin 10 gesteuert), so entsteht ein Zündimpuls, dessen Dauer sich aus dem Wert von C 3 ergibt. Gleichzeitig mit dem Ausgangsimpuls wird ein Speicher gesetzt, der bei nicht aktivierter Nachzündautomatik weitere Impulse in dieser Halbwelle verhindert.

Der Stromdetektor an Pin 1 bewirkt, daß beim Betrieb induktiver Lasten in den neuen Halbwellen kein Impuls erzeugt wird, solange noch Strom der vorherigen Halbwellen mit einer der momentanen Netzspannung entgegengesetzten Polarität fließt. „Lücken“ im Laststrom werden somit sicher vermieden.

Der Stromdetektor an Pin 1 bewirkt, daß beim Betrieb induktiver Lasten in den neuen Halbwellen kein Impuls erzeugt wird, solange noch Strom der vorherigen Halbwellen mit einer der momentanen Netzspannung entgegengesetzten Polarität fließt. „Lücken“ im Laststrom werden somit sicher vermieden.

Mit dem Poti R 15 kann über D 2 die Leistung, die zum Betrieb der Slave-Last bereitgestellt wird, stufenlos eingestellt werden.

Die im IC 1 enthaltene Spannungsbegrenzung ermöglicht eine direkte Versorgung dieses Schaltkreises aus der 220 V Netz-Wechselspannung. Die Versorgungsspannung zwischen Pin 2 und Pin 3 baut sich



Schaltbild des Master-Slave-Leistungsstellers

über D 1 und R 7 bis R 9 auf und wird von C 2 geblätet.

Sowohl für die zur Entstörung dienenden Widerstände R 2 bis R 4 sowie die zur Versorgungsspannungszuführung erforderlichen Vorwiderstände R 7 bis R 9 wurden anstelle eines Leistungswiderstandes 3 „normale“ Metallfilmwiderstände üblicher, d. h. kleiner Baugröße eingesetzt, die in ihrer Kombination (3 Stück in Reihe) den gleichen Zweck erfüllen.

R 2 bis R 4 mit der Reihenschaltung von C 1 dienen zur Unterdrückung von Störspannungsspitzen.

### Zum Nachbau

Der Nachbau wird in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplanes vorgenommen. Zunächst werden die passiven und anschließend die aktiven Bauelemente auf die Leiterplatte gesetzt und verlötet. Der Triac Tc 1 wird über einen U-Kühlkörper zur Vermeidung von Überhitzung gekühlt. Bei Belastungen durch die Slave-Last bis zu 200 Watt ist dieser Kühlkörper entbehrlich. Die beiden Schuko-Steckdosen werden als letztes über jeweils zwei 15 mm lange Abstandsrollchen sowie zwei Schrauben M 3 x 30 mm und zwei Muttern M 3 mit der Leiterplatte fest verschraubt.

Die Schuko-Steckdose zum Anschluß der Master-Last wird über 2 flexible isolierte Zuleitungen mit den Platinenanschlüßpunkten „c“ und „d“ verbunden, während die Schuko-Steckdose für die Slave-Last an

die Platinenanschlüßpunkte „e“ und „f“ anzuschließen ist.

Die Netzspannungszuführung erfolgt über eine 3adrige isolierte flexible Zuleitung. Die beiden Adern R (Phase) und Mp (Null) werden an die Platinenanschlüßpunkte „a“ und „b“ gelötet, während der gelbgrüne Schutzleiter direkt mit den Schutzkontakten beider Schuko-Steckdosen zu verbinden ist.

Die Querschnitte sämtlicher Zuleitungen einschließlich der Verkabelung auf der Platine müssen einen Querschnitt von mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> aufweisen.

Nachdem der Aufbau komplett fertiggestellt wurde, kann die Schaltung in ein berührungssicheres, vollständig isolierendes Kunststoffgehäuse eingebaut werden.

Abschließend wollen wir noch ausdrücklich darauf hinweisen, daß die Schaltung lebensgefährliche Spannungen führt und sowohl der Aufbau als auch die Inbetriebnahme ausschließlich von sachkundigen Elektronikern vorgenommen werden dürfen, die aufgrund ihrer Ausbildung sowohl mit den VDE-, als auch mit den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen hinreichend vertraut sind.

Der Widerstand R 1 besteht aus einem ca. 30 mm langen Widerstandsdraht, der an beiden Enden so abgeknickt wird, daß er in die entsprechenden, ca. 25 mm auseinanderliegenden Bohrungen eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet werden kann.

### Stückliste: Master-Slave- Leistungssteller

#### Halbleiter:

IC 1	U 210 B
TC 1	BT 138/500
D 1	1 N 4007
D 2	1 N 4148

#### Kondensatoren:

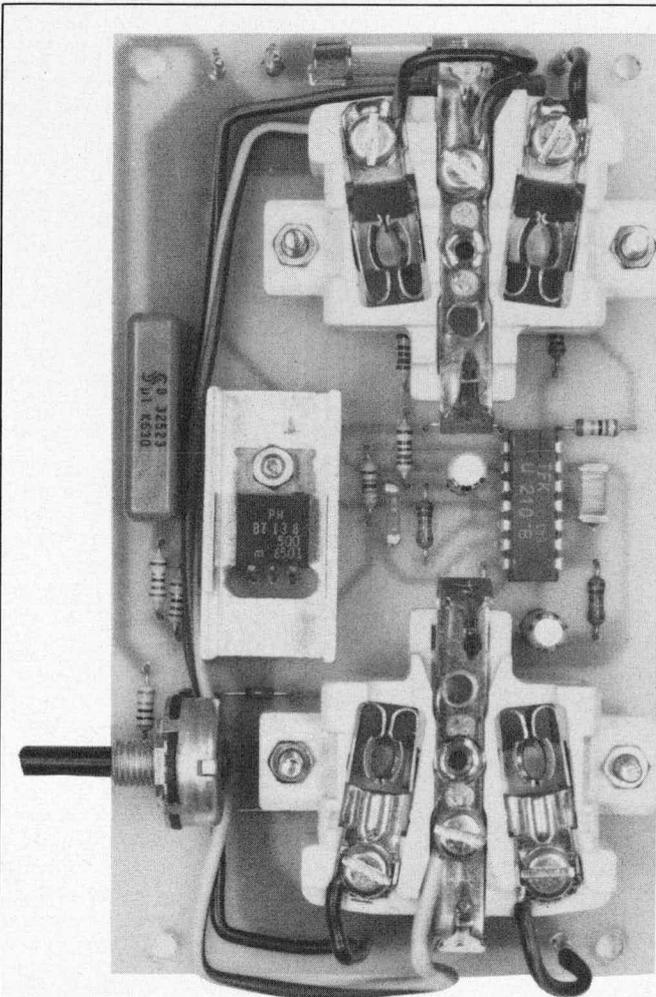
C 1	100 nF/630 V
C 2	22 µF/16 V
C 3	3,3 nF
C 4	100 nF
C 5	10 µF/16 V

#### Widerstände:

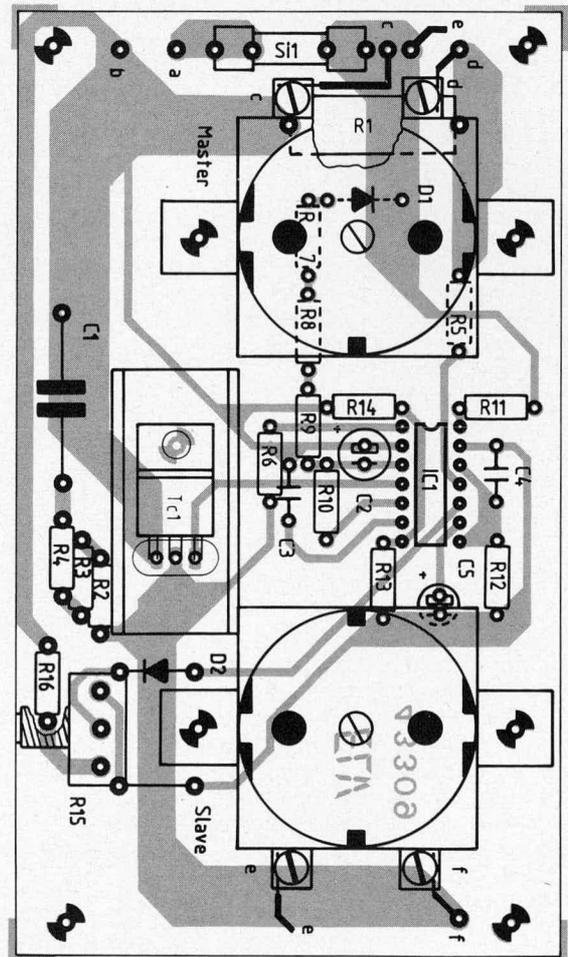
R 1	0,047 Ω, Widerstandsdraht
R 2-R 4	68 Ω
R 5	1 kΩ
R 6	470 kΩ
R 7-R 9	6,8 kΩ
R 10	560 kΩ
R 11	220 kΩ
R 12	560 kΩ
R 13	100 kΩ
R 14	220 kΩ
R 15	10 kΩ, Poti, 4 mm, lin
R 16	10 kΩ

#### Sonstiges

- Si 1 10 A Sicherung
- 1 Platinensicherungshalter
- 1 U-Kühlkörper SK 13
- 2 Spezial Einbausteckdosen
- 4 Abstandsrollchen 15 mm
- 4 Schrauben M 3 x 30 mm
- 1 Schraube M 3 x 6 mm
- 5 Muttern M 3
- 30 cm flexible Leitung
- 1 3adriges Netzkabel
- 6 Lötstifte
- 10 cm Silberdraht



Ansicht der fertig bestückten Platine des Master-Slave-Leistungsstellers



Bestückungsseite der Platine des Master-Slave-Leistungsstellers