

19.7.90

LEISTUNGSELEKTRONIK



VEB Mikroelektronik „Karl Liebknecht“ Stahnsdorf

12 Stück 1A Si-Dioden
im Plast-Gehäuse

Kenndaten:

Periodische Spitzensperrspannung	$\frac{V}{\text{MIN}}$	20 V
Durchlaßgleichspannung		1,2 V
Dauergrenzstrom		0,95 A

Anwendung:

- Spannungsverdoppler- und
Spannungsvervielfacherschaltungen
- Ungeregelte Spannungsstabilisierungsschaltung
- Geregelte Spannungsstabilisierungsschaltung

BASTLERBEUTEL 4/1

EVP 2,80 M

Vorwort

Mit dem vorliegenden Bastlerbeutel und dem darin enthaltenen neuen Anleitungsheft wurde eine Trennung hinsichtlich der Anwenderinformation zwischen den ehemaligen Bastlerbeuteln 4 und 5 vollzogen.

Mit dem von Ihnen erworbenen Bastlerbeutel lassen sich Stromversorgungsschaltungen kleinerer und mittlerer Leistung realisieren.

Die im Anleitungsheft vorgestellten Grundsaltungen sollen lediglich als Anregung zu eigenen Schaltungsentwürfen dienen und können aus Gründen des begrenzten Umfanges auf moderne Stromversorgungskonzeptionen, wie z. B. Schaltnetzteile oder Schaltregler, nicht eingehen. Zu eigenen Schaltungsentwürfen sei der Hinweis gestattet, daß vom Hersteller grundsätzlich nur die im Anleitungsheft angegebenen Kenndaten garantiert werden.

Die im Anleitungsheft angeführten Schaltbeispiele sind unverbindlich. Sie bieten keine Gewähr bezüglich Patentfreiheit. Auch in anderer Weise wird keine Haftung übernommen.

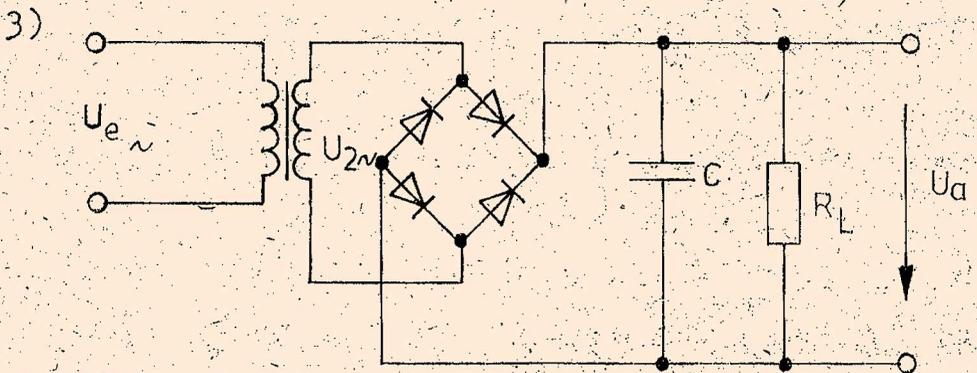
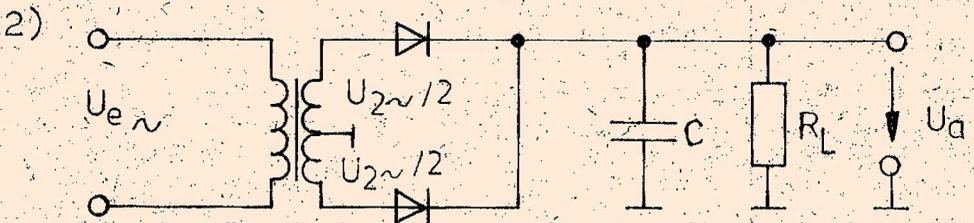
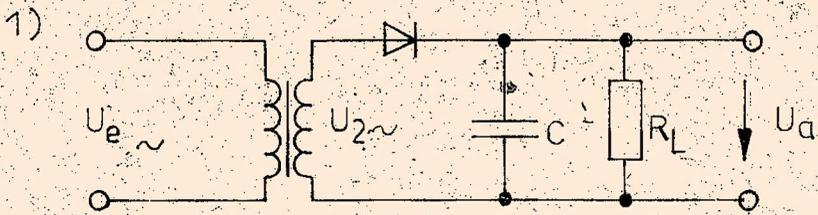
Wir möchten Sie an dieser Stelle darauf hinweisen, daß der Verkauf unseres Halbleiter-Bastlersortimentes nur über den Fachhandel erfolgt. Eine Belieferung ab Werk ist nicht möglich. Sämtliche weiteren Bauelemente können ebenfalls nur über den Fachhandel bezogen werden.

Vergleich zwischen Einweg- und Zweiweggleichrichterschaltungen

	Einweggleichrichter	Zweiweggleichrichter (Gegentakt-schaltung Mittelpunkt-schaltung)	Brücken-Schaltung (Graetz-schaltung)
	Abb. 1	Abb. 2	Abb. 3
$U_2 \sim$	$C=O$	$2.22 U_-$	$1.11 U_-$
$I_2 \sim$	$C=O$	$1.57 I_-$	$1.11 I_-$
I_{GL}	$C=O$	$1.57 I_-$	$0.79 I_-$
U_{SD}	$C+O$	$2 \sqrt{2} U_2 \sim$	$\sqrt{2} U_2 \sim$
w	$C=O$	1.21	0.49
f		50 Hz	100 Hz
U_w/V	$C+O$	$5 \frac{I_- / mA}{C / \mu F}$	$2 \dots 2.5 \frac{I_- / mA}{C / \mu F}$
	Vorteile:	nur 1 Diode notwendig	bessere Ausnutzung der Transformator-typenleistung, kleinere Amplitude und höhere Frequenz der Brumm-spannung (weniger Siebmittel)
	Nachteile:	große Welligkeit große Transformatorleistung	geringere Sperrspannungsbelastung der Dioden 4 Dioden erforderlich zwei Sekundärwicklungshälften (größerer Wickelraum) 2 Dioden erforderlich

Werte ohne Berücksichtigung der Siebmittel und des Gleichrichterspannungsabfalles.

- $U_2 (I_2)$ benötigter Effektivwert der Transformatorwechselspannung (Wechselstrom) auf der Sekundärseite
- I_{GL} Effektivwert Gleichrichterstrom
- U_{SD} max. Sperrspannungsbeanspruchung der Gleichrichter
- w Welligkeit
- f Frequenz der Grundwelle
- U_w Effektivwert der überlagerten Brummspannung (Näherung)



1. Spannungsverdoppler- und Spannungsvervielfacherschaltungen

Für den Amateur sind Spannungsverdoppler- oder Spannungsvervielfacherschaltungen in erster Linie unter dem Gesichtspunkt interessant, vorhandene Transformatoren in ihrer Ausgangsspannung an die Erfordernisse der elektronischen Schaltung anzupassen.

Der Kondensator $C1'$ wird während der negativen Halbwellen von U_2 über die Diode $VD1'$ annähernd auf U_2 aufgeladen. Während der positiven Halbwellen wird $C1''$ über $VD1''$ in der angegebenen Polarität auf den Wert $2U_2$ aufgeladen, da die Transformatorspannung und der Kondensator $C1'$ für diese Halbwellen eine Reihenschaltung darstellen. Für n -Stufen stellen die Kondensatoren $C1'' \dots Cn''$ bezüglich der Ausgangsklemmen eine Reihenschaltung dar.

Dimensionierung der Kondensatoren:

$Cn', Cn'' = 4700 \mu F$ bei 1 A Ausgangsstrom

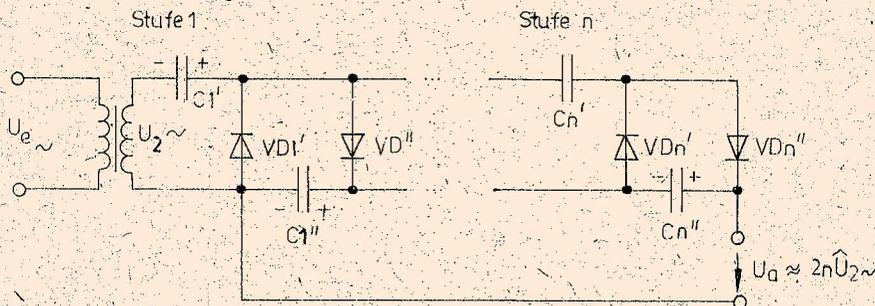


Bild 1: Spannungsvervielfacherschaltung

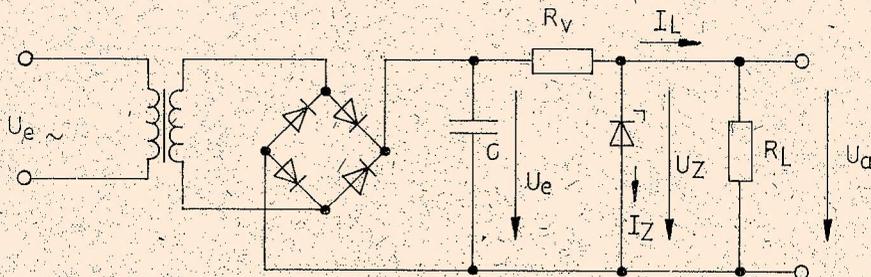


Bild 2: Ungeregelte Spannungsstabilisierung

2. Ungeregelte Spannungsstabilisierungsschaltungen

Ungeregelte Stromversorgungsschaltungen stellen auf sehr einfache Art und Weise eine stabilisierte Spannung (Bild 2) dar.

Für die größtmögliche Eingangsspannung $U_{C\max} = U_e + \Delta U_e$ und den kleinstmöglichen Laststrom $I_{L\min}$ darf der maximal zulässige Z-Strom $I_{Z\max} = P_{Z\max}/U_Z$ nicht überschritten werden, um die Z-Diode vor thermischer Überlastung zu schützen.

Für die minimal zur Verfügung stehende Eingangsspannung $U_{e\min} = U_e - \Delta U_e$ und den maximalen Laststrom $I_{L\max}$ darf der minimal zulässige Z-Strom $I_{Z\min}$ nicht unterschritten werden, damit die Z-Diode nicht in den Sperrzustand übergeht.

$$\frac{U_{e\max} - U_Z}{I_{Z\max} + I_{L\min}} \leq R_V \leq \frac{U_{e\min} - U_Z}{I_{Z\min} - I_{L\max}}$$

Die Z-Diodenstabilisierung arbeitet mit einem schlechten Wirkungsgrad, so daß sie vor allem für kleinere Ausgangsströme anwendbar ist. In der Schaltung nach Bild 3 muß die Z-Diode maximal noch den um den Faktor $1/\beta$ kleineren Strom vom Ausgangsstrom übernehmen.

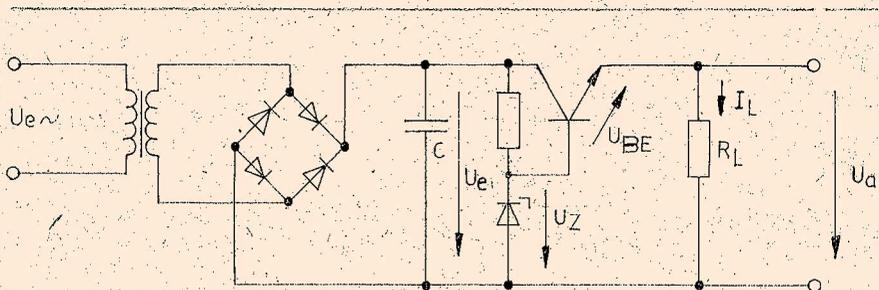


Bild 3: Ungeregelte Spannungsstabilisierung mit Emitterfolge

3. Geregelte Spannungsstabilisierungsschaltungen

Hinsichtlich der Signalform lassen sich stetige und unstetige (Schaltregler) Regler unterscheiden. Im Rahmen dieses Anleitungsheftes können aus Gründen des begrenzten Umfanges für Schaltregler und integrierte Spannungsstabilisatoren keine Beispiele angeführt werden.

Das Schaltungsbeispiel in Bild 4 zeigt die Konventionelle Schaltung für ein Netzteil mit geregelter Ausgangsspannung U_a durch einen Längsregler.

In Tabelle 1 sind Dimensionierungsbeispiele für diese Schaltung zur Realisierung verschiedener Ausgangsspannungen bei 1 A Ausgangsstrom enthalten.

Schaltungsbeschreibung:

Die Widerstände R5 bis R7 bilden den Sollwertgeber. Mit der in Tabelle 1 angegebenen Dimensionierung läßt sich U_a mit dem Einstellregler R6 um ca. 5% verändern.

Soll die Ausgangsspannung generell variabel sein, ist die Referenzspannungsquelle mit VD5 durch die gestrichelt gezeichnete Bauelementekombination zu ersetzen, wobei der Widerstand R4 entfällt.

Der Transistor VT1 ist auf ein Kühlblech zu montieren.

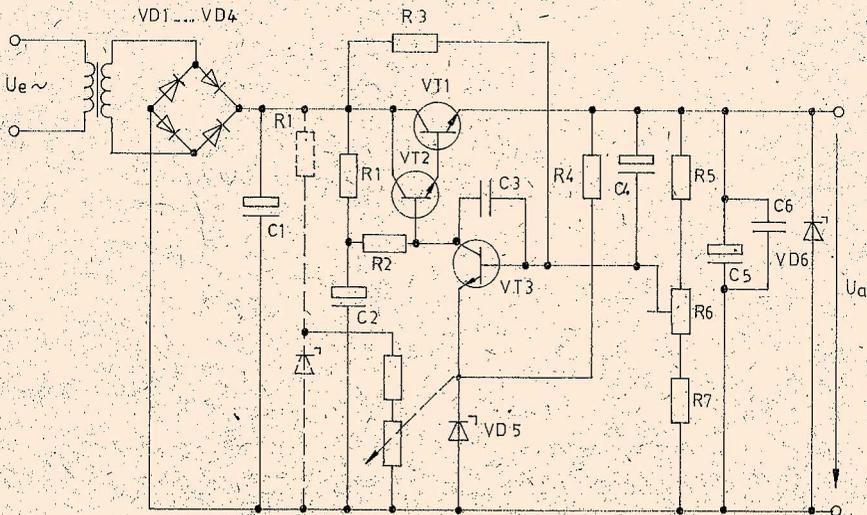


Bild 4: Geregelte Spannungsstabilisierungsschaltung

Trafokern	M65	M65	M74
U _a	5 V	12 V	24 V
I _a	1,4 A	1,4 A	1 A
U ₂	9...10 V	16...17 V	28...29 V

VD1...VD4	Bastlerbeutel		
VD5	4×SZX 21/1	SZX 21/6,8	SZX 21/6,8
VD6	SZ 600/6,2	SZ 600/13	SZ 600/13
VT1	Bastlerbeutel 15 o. ä.		
VT2	SF 126E	SF 126E	SF 127E
VT3	SF 123E	SF 123E	SF 123E
R1	2,4 K	10 K	10 K
R2	2,4 K	10 K	10 K
R3	20 K	51 K	240 K
R4	390 Ohm	1,2 K	3,3 K
R5	510 Ohm	750 Ohm	3,6 K
R6	100 Ohm	100 Ohm	100 Ohm
R7	1 K	1,3 K	1,5 K
C1	2200 μ/16 V	2200 μ/25 V	2200 μ/50 V
C2	100 μ/16 V	4,7 μ/63 V	1 μ/80 V
C3	10n	100n MP	100n MP
C4	50 μ/10 V	20 μ/10 V	5 μ/25 V
C5	1000 μ/10 V	1000 μ/16 V	1000 μ/40 V
C6	0,1 μ MP	0,1 μ MP	0,1 μ MP

VEB Mikroelektronik „Karl Liebknecht“ Stahnsdorf
Ruhlsdorfer Weg, Stahnsdorf, 1533