

# Parallelschalten von Spannungsreglern

Dr.-Ing. HANS-RAINER LANGNER

Die integrierten Spannungsregler MA 78xx, B 3170 und B 3171 liefern Ausgangsströme von maximal 2 A bzw. 1,5 A. Für höhere Lastströme werden üblicherweise externe Längstransistoren zugeschaltet, wobei allerdings die Schutzfunktionen der integrierten Regler gegen Kurzschluß und Überlastung nicht mehr wirken und extern realisiert werden müssen. Daher wurde das Verhalten der Regler in Parallelschaltung untersucht.

Bild 1a zeigt die Testschaltung, die mit zwei MA 7812 aufgebaut wurde und die 12,6 V und 3,5 A für eine Sendestufe bereitstellen soll. Der Einsteller dient zur Symmetrierung von Ausgangsspannung und -strom und hat einen Variationsbereich von  $\pm 0,5$  V. Die Ausgangsspannungsdifferenzen der Typen MA 78xx betragen laut Hersteller typ.  $\pm 5\%$  der Nennspannung. Daher ist für den MA 7824 ein 500- $\Omega$ -Steller vorzusehen. Die Elektrolytkondensatoren am Einsteller überbrücken die Wechselstromkomponente des Betriebsstroms der Regler. Der Betriebsstrom variiert im Bereich von etwa 4...5 mA. Ohne Elektrolytkondensatoren ergibt sich eine Welligkeit der Ausgangsspannung von etwa 30 mV. Die Stromsymmetrie  $I_1 = I_2$  wurde bei maximalem Laststrom eingestellt, bleibt aber auch bei geringeren Strömen gut. Auch Temperaturänderungen beeinflussen die Symmetrie

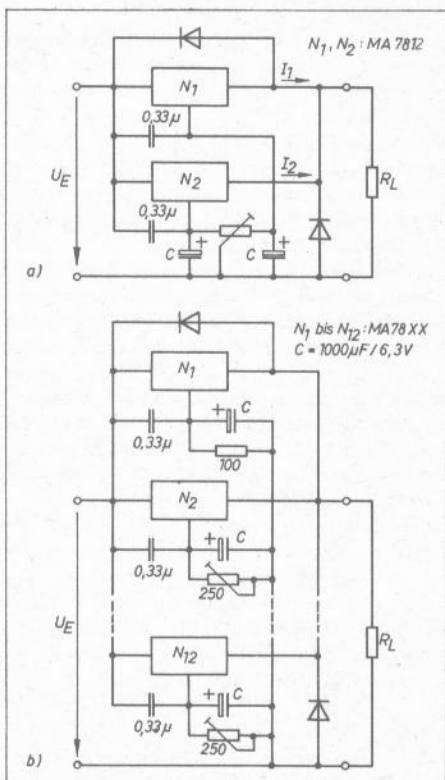


Bild 1: Parallelschaltung von Festspannungsreglern

## Belastbarkeit der Spannungsregler MA 78xx

	MA 7805	MA 7812	MA 7815	MA 7824
$U_A$ in V	4,75... 5,25	11,4... 12,6	14,4... 15,6	23,0... 25,0
$I_{Amax}$ in A	2,2	2,1	2,1	2,0
$I_{Ak}$ in A	0,7	0,35	0,25	0,15

nur gering. Eine Montage der Spannungsregler auf einer gemeinsamen Kühlfläche ist zu empfehlen. Durch die Stromsymmetrierung wird sichergestellt, daß die interne Strombegrenzung eines Reglers betriebsmäßig nicht ständig aktiv ist (Applikationshinweis der Hersteller).

Für die Schaltung nach Bild 1b wird der Symmetrieabgleich aufwendig, und es stellt sich die Frage, ob die Symmetrierung für Anwendungen ohne Dauerlastbetrieb überhaupt notwendig ist. Um diese Frage zu klären, wurden Lastkennlinien mit Reglern der Typenreihe MA 78xx aufgenommen (Bild 2, Tafel). Ohne Stromsymmetrierung trägt zunächst der Regler  $N_2$  auf Grund der höheren Ausgangsspannung den gesamten Laststrom, bis bei  $I_{Amax}$  die Strombegrenzung einsetzt und die Ausgangsspannung auf  $U_{A1}$  absinkt. Dann öffnet  $N_1$  und liefert den zusätzlichen Laststrom. Abweichungen von dieser elementaren Stromaddition wurden auch im Übergangsbereich nicht festgestellt.

Aufschluß über die Wirkungsweise gibt ein Blick auf die Innenschaltung der Regler (Bild 3). Der Regler  $N_2$  mit der höheren Ausgangsspannung bewirkt einen zusätzlichen Stromanteil  $\Delta I_Q$  in allen Spannungsteilern  $R_X/R_N$  der parallelgeschalteten Regler, was die Regelelektronik der parallelgeschalteten Regler zum Absenken des Basisstromes für  $VT_{17}$  veranlaßt. Hinzu kommt die Anhebung der Emittentialentiale um den Betrag  $\Delta I_Q (R_X + R_N)$ , wodurch die Emittent-Basis-Spannung der Darlingtontransistoren sinkt und diese ebenfalls gesperrt werden. Kritisch zu betrachten ist die im Regler  $N_2$  entstehende Verlustleistung, speziell der Leistungsumsatz im Stromfühler und im Längstransistor  $VT_{17}$ . Beide Bauelemente müssen den maximalen Laststrom betriebsmäßig tragen. Für den Stromfühler ergeben sich etwa 1,5...2 W Wärme, für  $VT_{17}$  gilt

$$P_V = I_{Amax} (U_E - U_A)$$

Die Dimensionierung dieser Bauelemente ist nicht bekannt, sie muß jedoch für den im Kurzschlußfall fließenden Strom  $I_{Amax}$  ausgelegt sein. Für Applikationen mit kurzzeitiger Maximalbelastung des Netzteils erscheint die Parallelschaltung von integrierten Spannungsreglern auch ohne Symmetrierung vertretbar zu sein. Diese Vermutung bezieht sich auch auf die Typen B 3170, B 3171 und

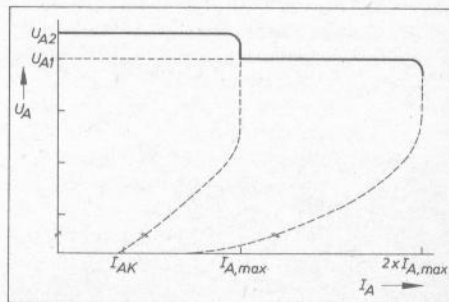


Bild 2: Lastkennlinie bei Parallelschaltung von zwei Festspannungsreglern MA 78xx

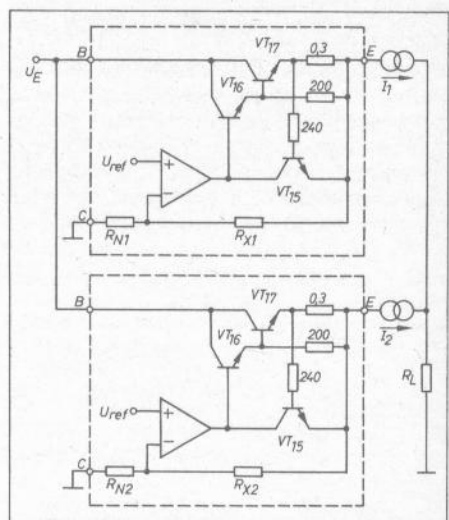


Bild 3: Prinzipielle Innenschaltung der Spannungsregler MA 78xx

B 3370, B 3371, die eine ähnliche innere Struktur haben [1].

## Literatur

- [1] Andrä, W.; Bensch, W.; Bley, U.; Zimmermann, R.: B 3170 V, B 3171 V, B 3370 V, B 3371 V – Monolithisch integrierte bipolare Spannungsreglerschaltkreise. radio fernsehen elektronik, Berlin 34 (1985) 10, S. 647–650; 11, S. 717 und 718

Verkaufe Floppylaufw. 5,25" und 250 Kbyte, Terminal, Tastaturen usw., 50,- bis 1 500,- M. Liste gegen Freiumschlag.

M. Hecht,  
Crenzburgerstr. 17  
Burla, 5901