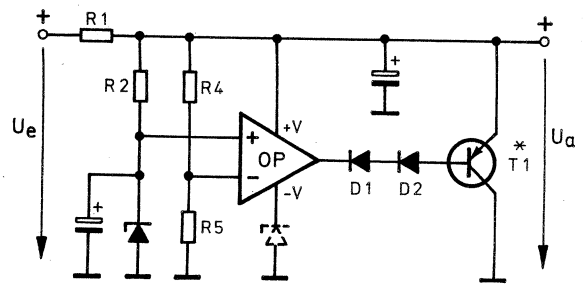


**Bild 7.**  
Regelschaltung mit  
einem  
Differenzverstärker.



**Bild 8.**  
Regelschaltung mit  
einem Operations-  
verstärker.

ist ein Parallelregler für Anwendungen mit hohem Verbraucherstrom, zum Beispiel bei einer stabilisierten Heizspannung für Röhrenschaltungen.

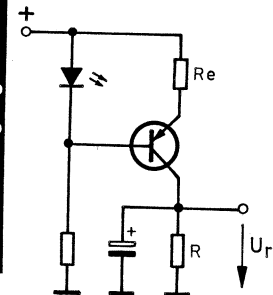
Im Gegensatz zu selbstgebauten Serienreglern neigen die vorgestellten Schaltungen nicht zu parasitären Schwingungen. Ein interessanter Gesichtspunkt ist, daß die für die Funktion entscheidende Referenzspannung im Gegensatz zu den meisten anderen üblichen Anordnungen aus der bereits stabilisierten Ausgangsspannung gewonnen werden kann.

Die Ausgänge sind kurzschlußfest, soweit Transformator und Gleichrichter den Kurzschlußstrom  $I_k = U_e/R_1$  liefern können. Die in  $R_1$  auftretende Ver-

müssen gekühlt werden, benötigen jedoch normalerweise keine Isolierung, weil ihr Kollektor auf Masse liegt. Die Stückliste für diese Schaltung ist in der Tabelle angegeben.

### Zusammenfassung

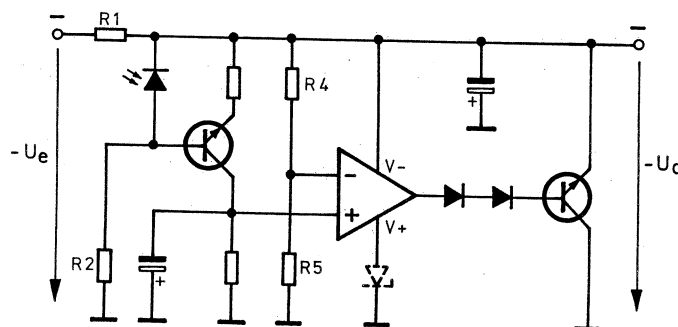
Die hier vorgestellten Lösungen können mit Hilfe der angegebenen Formeln nachvollzogen und ohne großen Aufwand aufgebaut werden. Ein so hergestellter Spannungsregler eignet sich als Stromversorgung für ein Audiogerät mit geringer Stromaufnahme, wie es beispielsweise bei einem Vorverstärker oder CD-Spieler üblich ist. Unpraktisch



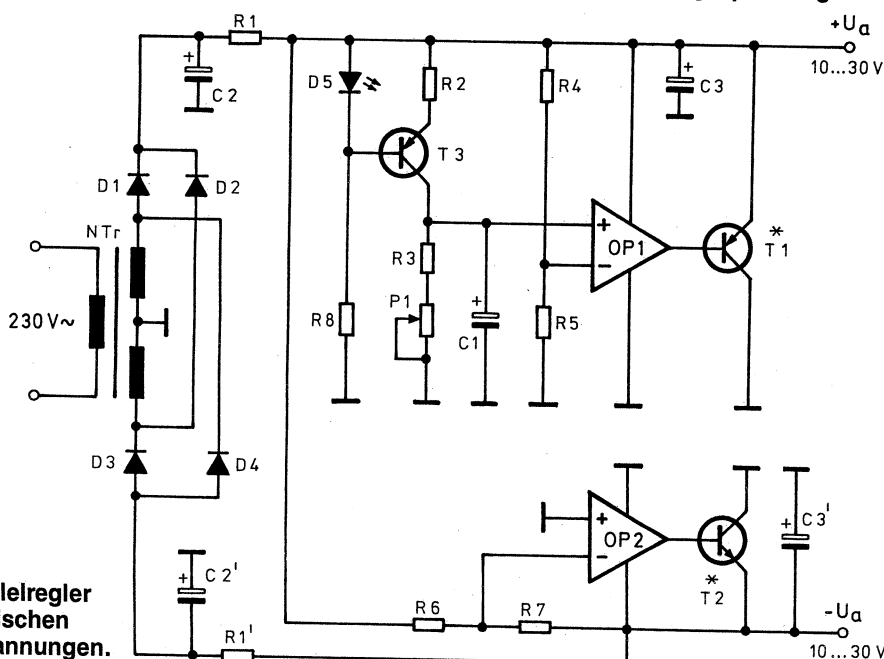
**Bild 9.**  
Referenzspannungsgeber  
mit Konstantstromquelle.

negative Seite verwendet wird. Deshalb stellen sich im Normalbetrieb immer gleiche Ausgangsspannungen ein. Für OP2 muß man einen Schaltkreis verwenden, dessen zulässiger einseitiger Gleichtaktbereich bis an seine positive Betriebsspannungsgrenze reicht, zum Beispiel den LF 356.

Die Dioden in den Basisleitungen der Leistungstransistoren können fortgelassen werden, wenn man Darlington-Typen mit ihrer doppelt so hohen Basis-Emitterspannung verwendet. Die Leistungshalbleiter



**Bild 10. Parallelregler für negative Ausgangsspannungen.**



**Bild 11. Parallelregler  
mit symmetrischen  
Ausgangsspannungen.**

### Stückliste

NTr	30-0-30 V, 1 A
D1...D4	1N4002 (100 V/1 A) o. ä.
D5	dunkelrote LED mit 1,6 V Durchlaßspannung
A1	TL 071 o. ä.
A2	LF 356 o. ä.
R1, R1'	100 Ω, 10 W
R2	1 k
R3...R7	4k7
R8	1k5, 1 W
P1	10 k lin
C1	47 µF, 16 V
C2, C2'	10 000 µF, 63 V
C3, C3'	10 000 µF, 40 V
T1	BDW 84 o. ä. PNP - Darlington
T2	BDW 83 o. ä. NPN - Darlington
T3	BC 560 C o. ä. PNP - Kleinsignaltrans.

lustleistung  $P$  beträgt im Kurzschlußfall

$$P_k = U_e \cdot U_e/R_1$$

Unter Normalbedingungen wird in  $R_1$  die Leistung

$$P_1 = (U_e - U_a) \cdot (U_e - U_a)/R_1$$

umgesetzt, so daß man in vielen Fällen einen Hochlastwiderstand verwenden muß.

Beim Zusammenbau gelten hinsichtlich Verdrahtung und Masseführung dieselben Gesichtspunkte wie bei gewöhnlichen Reglern, freilich mit dem Hinweis, daß die Ströme in der Masseleitung wesentlich höher als gewöhnlich sind.

Der geringe Schaltungsaufwand macht die Anordnungen für die individuelle Versorgung einzelner Verstärkerstufen – wenn möglich beides auf gemeinsamer Leiterplatte – interessant. Zu diesem Zweck kann dabei ein gemeinsames unstabilisiertes Netzteil verwendet werden.

### Literatur

- [1] Klaus Beuth, Wolfgang Schmusch, *Elektronik 3, Grundsaltungen*, Vogel-Buchverlag, Würzburg 1985, Seite 149 ff.