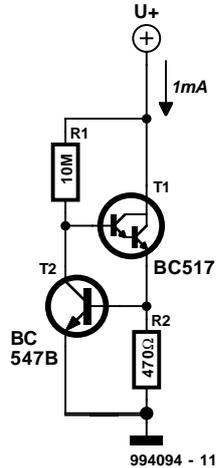


Einfache Stromquelle

083



Die einfachste (diskret aufgebaute) Stromquelle besteht nur aus einem Feldeffekttransistor, bei dem der Gate- mit dem Sourceanschluß verbunden ist. Der Konstantstrom ist dann der Drain-Sättigungsstrom des FETs bei 0 V Gate-Source-Spannung. Da dieser Strom abhängig vom jeweiligen FET größeren Toleranzen unterworfen ist, kann man besser noch einen Widerstand zwischen Source und Gate vorsehen, mit dem sich der Strom einstellen läßt.

Ein Nachteil der FET-Stromquellen ist die relativ niedrige maximale Spannung, die bei

üblichen JFETs nicht höher als etwa 30 bis 40 V liegt. Verwendet man anstelle von FETs bipolare Transistoren, ist die Auswahl von Typen für wesentlich höhere Spannungen kein Problem. Die hier vorgestellte 2-Transistor-Schaltung ist auch nicht viel aufwendiger als die genannte FET-Stromquelle.

Die Schaltung ist mit einem BC547 und dem kleinen Darlingtontransistor BC517 bestückt. Bei der Berechnung wurde der Einfachheit halber ein Strom von 1 mA zugrundegelegt. T2 ist für den Strom zuständig, während Widerstand R1 die Basis-Emitter-Span-

nung von T2 bestimmt. Über R1 wird T1 aufgesteuert. Da T1 ein hochverstärkender Darlington ist, kann der Wert von R1 sehr hochohmig gewählt werden, was den Vorteil hat, daß der dimensionierte Strom sehr genau eingehalten wird. Bei einem Wert von 10 M Ω für R1 beträgt die Basis-Emitter-Spannung von T2 noch nicht einmal 0,5 V, so daß bei 470 Ω für R2 ein Strom von ungefähr 1 mA durch die Stromquelle (eigentlich Stromsenke) fließt. Die erforderliche Stabilisierung dieses Stroms erfolgt dadurch, daß T2 den Basisstrom von T1 regelt. Wenn zum Beispiel der Strom über R2 ansteigt, wird der Basisstrom von T1 kleiner, weil der Kollektorstrom von T2 zunimmt. Da wir bei T1 mit wenigstens 10.000facher Stromverstärkung rechnen können, ist für einen Spannungsabfall von 1 V an R1 ein Wert von mindestens 10 M Ω erforderlich. Der Fehlerstrom durch R1 ist daher in Relation zum Gesamtstrom zu vernachlässigen.

Da der Strom durch R1 mit der Höhe der angelegten Spannung variiert, ändert sich in der Folge auch die Basis-Emitter-Spannung von T2. Dadurch verringert sich der Innenwiderstand der Stromsenke. Außerdem überträgt sich der Temperaturgang von T2 ungeschmälert auf den Strom durch die Stromsenke. Das ist aber in vielen Anwendungen kein Problem und kann auch ausgenutzt werden, um etwa den Temperaturgang einer anderen Schaltung zu kompensieren. Die Konstanz des Stroms bei wechselnder Spannung ist trotz der Einfachheit der Schaltung recht beachtlich. Gemessen bei Raumtemperatur ergab sich am Testaufbau ein Strom von 0,91 mA bei einer Spannung von 5 V. Bei 15 V waren es 0,99 mA und bei 30 V genau 1,04 mA.