

Ihr Digitalvoltmeter auf Gleichspannungsmessung 200 mV und schließen Sie Ihre Meßkabel wie bei einer Spannungsmessung bei Ohm/Volt und COMM am Voltmeter an. In der Schaltung bleibt es aber wie ein Amperemeter (I_G). Das Voltmeter hat einen Innenwiderstand von $10\text{ M}\Omega$, durch den jetzt der winzige Gatestrom fließt. Den Spannungsabfall $U_{DVM} = 10\text{ M}\Omega \times I_G$ lesen Sie am Voltmeter ab und rechnen in den Gatestrom um. Im Bereich 200 mV ist die Auflösung 0,1 mV. Welchem kleinsten Strom entspricht das? Falls Sie auch jetzt keinen Gatestrom messen: Wie groß kann I_G demnach höchstens sein? (Das Datenblatt nennt für $U_{GS} = -20\text{ V}$ einen I_G von max. 5 nA.)

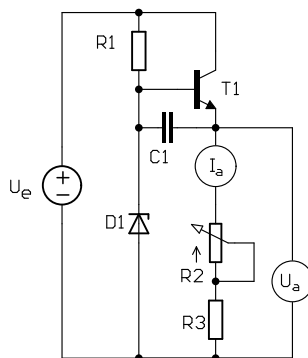
Hinweis: Lassen Sie das Gate nicht offen! Zwar ist dann der Gatestrom Null, aber das Gate holt sich durch interne Effekte eine negative Spannung. Offenes Gate bedeutet also *nicht* $U_{GS} = 0$! Sie können diese Spannung bei offenem Gate beobachten, wenn Sie U_0 abklemmen und nur das Voltmeter für U_{GS} an G und S angeschlossen lassen.

6. Spannungsstabilisierung mit Transistoren

Im Versuch zur Diode (EP3 oder EL1) haben Sie gelernt, wie man mit Zenerdioden konstante Gleichspannungen erzeugen kann. Aufgrund des Vorwiderstandes kann mit der einfachen Schaltung aber noch kein hoher Ausgangsstrom erreicht werden. Wird die Zenerspannung aber über einen Emitterfolger (d.h. einen Stromverstärker) geführt, sind wesentlich höhere Ströme möglich.

Bauen Sie die folgende Schaltung auf. Messen Sie $U_a = f(U_e)$ sowie $I_a = f(R_L)$. U_e variieren Sie zwischen 0 V und 20 V.

Für D1 nehmen Sie die 5,6-V-Zenerdiode mit $R_1 = 200\ \Omega$, für T1 wieder den BD137. Der Lastwiderstand R_L setzt sich zusammen aus $R_3 = 20\ \Omega$ und $R_2 = \text{Potentiometer } 470\ \Omega$. Der Kondensator ⁵ C1 hat 100 nF.



Eine Gefahr dieser Schaltung ist, dass bei einem Kurzschluß ein zu hoher Ausgangsstrom fließt, der den Transistor zerstören könnte. Professionelle Regler haben daher noch weitere Schaltungsteile, die den Ausgangsstrom begrenzen.

⁵Bei einigen Netzgeräten (U_e) wurde beobachtet, daß sich in dieser Schaltung je nach Last hochfrequente Schwingungen (Regel-Instabilitäten) aufbauen können. Mit C1 kann das verhindert werden.