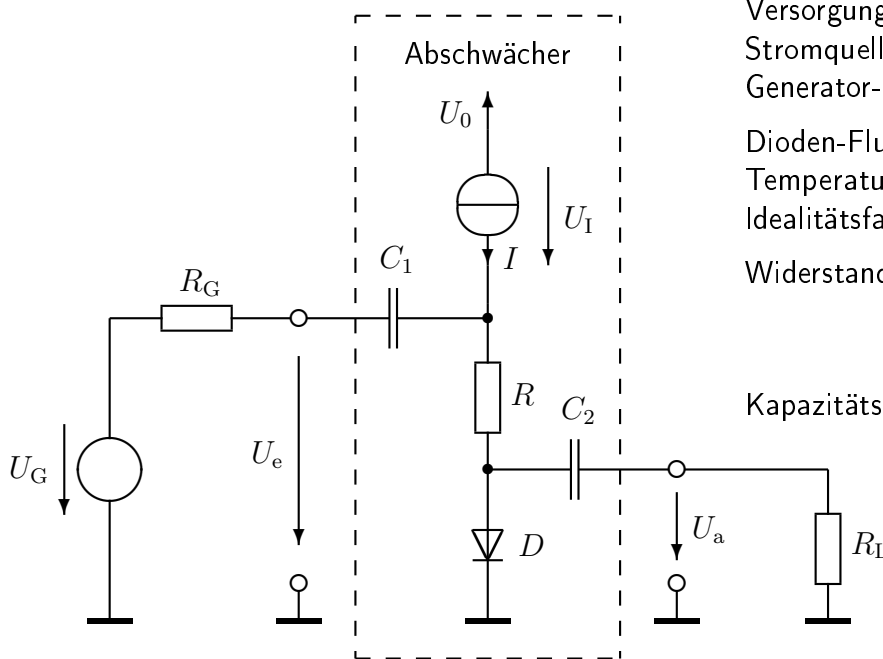


## BEISPIEL 1.2: Einstellbarer Abschwächer



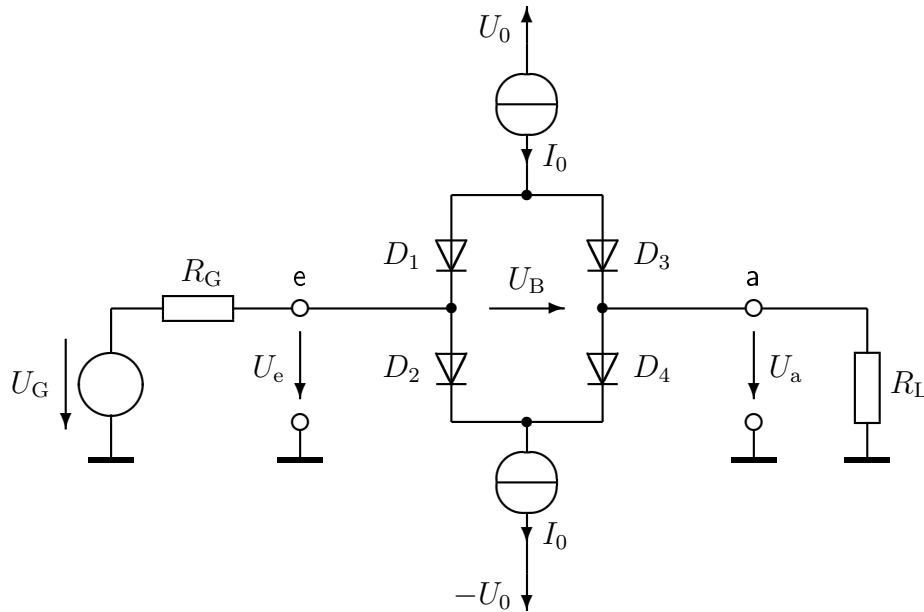
Versorgungsspannung:	$U_0 = 10 \text{ V}$
Stromquellenstrom:	$I = 10 \text{ mA}$
Generator-Ruhespannung:	$U_{G0} = 3 \text{ V}$
Dioden-Flussspannung:	$U_f = 0,7 \text{ V}$
Temperaturspannung:	$U_T = 25 \text{ mV}$
Idealitätsfaktor:	$n = 2$
Widerstandswerte:	$R = 220 \text{ } \Omega$
	$R_G = 50 \text{ } \Omega$
	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$
Kapazitätswerte:	$C_1 = 2,2 \text{ } \mu\text{F}$
	$C_2 = 2,2 \text{ } \mu\text{F}$

Die Schaltung erlaubt es, das Verhältnis der Ausgangs- zur Eingangsspannung mit Hilfe der Stromquelle  $I$  (elektronisch!) einzustellen. Allerdings funktioniert die Schaltung nur für zeitlich veränderliche Signale ausreichender Frequenz.

- Bestimmen Sie die Eingangs-Ruhespannung  $U_{e0}$  und die Ausgangs-Ruhespannung  $U_{a0}$  des Abschwächers.
- Der Generator-Ruhespannung  $U_{G0}$  sei ein Signal  $u_G(t)$  ausreichend hoher Frequenz (nehmen Sie  $f \rightarrow \infty$  an) überlagert. Berechnen Sie die Abschwächung des Ausgangs- gegenüber dem Eingangssignal ( $v_u = u_a/u_e$ ).
- In welchem Bereich lässt sich die Abschwächung  $v_u$  durch den Stromquellenstrom  $I$  einstellen, wenn einerseits die Spannung  $U_I$  an der Stromquelle positiv bleiben soll, andererseits der Ausgangswiderstand nicht über  $100 \text{ } \Omega$  ansteigen soll. Nehmen Sie weiterhin  $f \rightarrow \infty$  an.
- Berechnen Sie die Grenzfrequenz  $f_g$  der Abschwächung  $v_u = u_a/u_e$  beim Stromquellenstrom  $I$  laut Angabe, sodass für  $f \gg f_g$  das ideale Verhalten vorliegt.

*Hinweis:* Betrachten Sie zunächst jeden Kondensator einzeln, indem Sie die Impedanz des anderen 0 setzen, und überlegen Sie welche der sich ergebenden Grenzfrequenzen relevant ist.

## BEISPIEL 1.3: Diodenbrücke



Versorgungsspannung:	$U_0 = 10 \text{ V}$	Dioden-Flussspannung:	$U_f = 0,7 \text{ V}$
Stromquellenstrom:	$I_0 = 5 \text{ mA}$	Temperaturspannung:	$U_T = 25 \text{ mV}$
Generator-Ruhespannung:	$U_{G0} = 3 \text{ V}$	Idealitätsfaktor:	$n = 2$
Generator-Innenwiderstand:	$R_G = 1 \text{ k}\Omega$		
Lastwiderstand:	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$		

Die Diodenbrücke lässt sich mit Hilfe der Stromquellen  $I_0$  zwischen einem hochohmigen und einem niederohmigen Zustand hin- und herschalten. Sie kann daher als Schalter verwendet werden.

- Bestimmen Sie die Leerlauf-Ausgangsspannung  $U_{a0}$ , d.h. die Ausgangsspannung ohne angeschlossene Last  $R_L$ , wenn der Stromquellenstrom  $I_0$  laut Angabe eingestellt ist.
- Bestimmen Sie die Ausgangsspannung  $U_a$  bei angeschlossener Last  $R_L$  sowie den Spannungsabfall  $U_B = U_e - U_a$  an der Diodenbrücke.  
*Hinweis:* Nehmen Sie an, dass sich der Arbeitspunkt der Dioden durch das Anschließen der Last nur wenig verschiebt, sodass Sie die Dioden linearisieren können.
- Der Generator-Leerlaufspannung  $U_{G0}$  sei eine kleine, langsam veränderliche Wechselspannung  $u_G(t)$  überlagert. Bestimmen Sie die Abschwächung der Ausgangs- gegenüber der Eingangsspannung  $v_u = u_a/u_e$ .  
*Hinweis:* Vernachlässigen Sie die Verschiebung des Arbeitspunktes der Dioden als Folge der Belastung durch  $R_L$ .
- Bestimmen Sie die Ausgangsspannung  $U_a$ , wenn die Stromquellen abgeschaltet sind ( $I_0 = 0$ ). Begründung!