UNIVERSITÄT LEIPZIG

Institut für Informatik

Abt. Technische Informatik
Gerätebeauftragter
Dr. Hans-Joachim Lieske
Tel. [49] - 0341 - 97 32213
lieske@informatik.uni-leipzig.de

Aufgaben Technische Informatik II

2. Semester / Sommersemester 1999

Aufgabe 2.1.1. - Gleichrichterschaltungen mit Halbleiterdioden

Gegeben sind folgende Schaltungen mit idealen Dioden:

1. Fall: Einweggleichrichtung

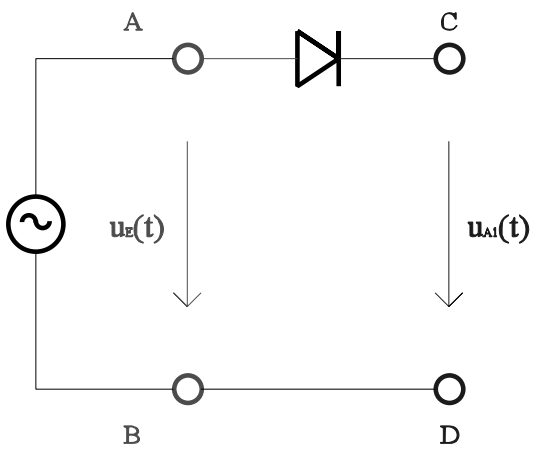


Abb. 1

2. Fall: Brückengleichrichtung

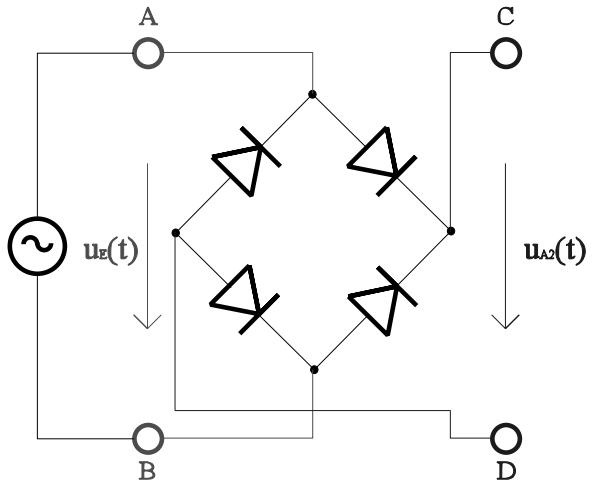


Abb. 2

Die Schaltungen werden mit einer sinusförmigen Spannung u_E entsprechend Abb. 3 angesteuert.
[$u_E(t) = U_E \sin(\omega t + \phi_{uE})$ mit $\phi_{uE} = 0$]

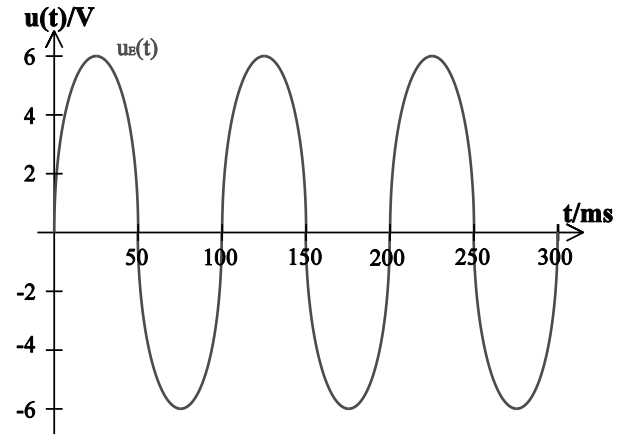


Abb. 3

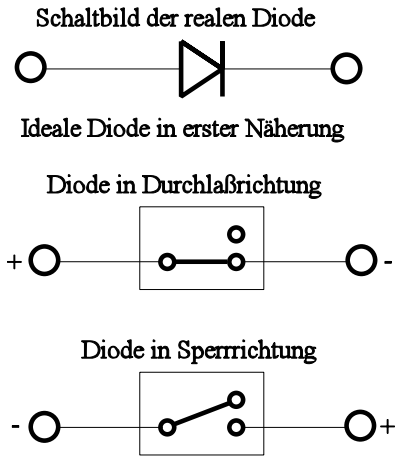


Abb. 4

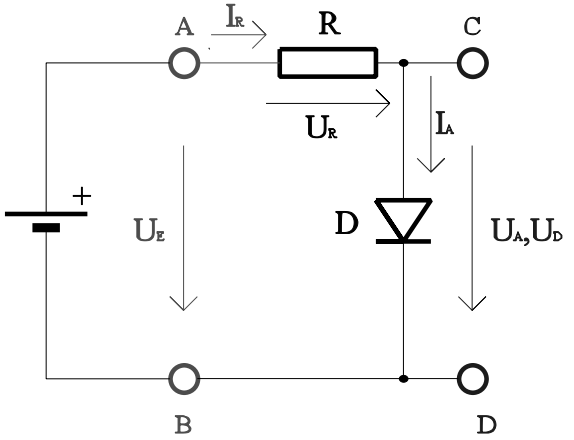
Aufgabe:
Wie ist der zeitliche Verlauf der Spannung $u_{A1}(t)$ und $u_{A2}(t)$ zwischen den Punkten C und D?

1. Bestimmen Sie den mathematischen Ausdruck der Funktion $u_E(t)$ mit den aus Abb. 3 gegebenen Werten.
2. Zeichnen Sie die Ausgangsfunktionen $u_{A1}(t)$ und $u_{A2}(t)$ in einer Zeitfunktion ähnlich Abb. 3 über mindestens 2 Perioden.
3. Bestimmen Sie den mathematischen Ausdruck der Funktionen $u_{A1}(t)$ und $u_{A2}(t)$ für Fall 1 und 2.

Vergessen Sie bei der mathematische Betrachtung die Maßeinheiten nicht!

Aufgabe 2.1.2. - Der Arbeitspunkt von Halbleiterdioden

Gegeben sei folgende Schaltung:



Kennlinien:

D_1 : $I_{D1}(U_{D1}) = a\ U_{D1}$ für $U_{D1} \in [0,10]$ V
$I_{D1}(U_{D1}) = 0$ für $U_{D1} \in [0,-10]$ V
D_2 : $I_{D2}(U_{D2}) = b\ U_{D2}^8$ für $U_{D2} \in [0,10]$ V
$I_{D2}(U_{D2}) = 0$ für $U_{D2} \in [0,-10]$ V

Werte:

$a = 2$ mA/V
$b = 2$ mA/V^8
$R = 500\ \Omega$
$U_E = 2$V

Abb. 5

Für die Diode 1 wird hier eine idealisierte Form der Kennlinie verwendet (Abb 6). R_D verkörpert den Durchlaßwiderstand der Diode.

Für die Diode D_2 wurde die relativ einfache Approximation
$I_{D2}(U_{D2}) = b\ U_{D2}^8$ für $U_{D2} \in [0,10]$ V
und $I_{D2}(U_{D2}) = 0$ für $U_{D2} \in [0,-10]$ V
verwendet

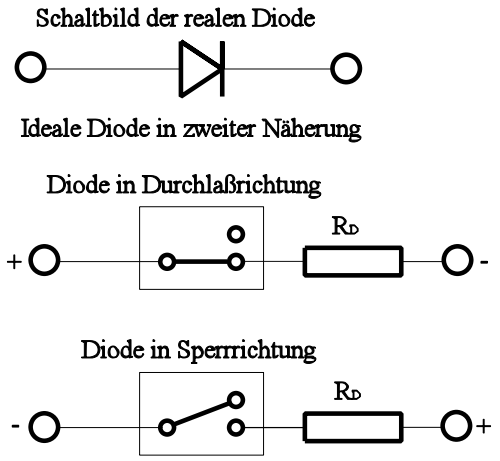


Abb. 6

Aufgabe:

1. Berechnen Sie die Ströme I_{A1} und I_{A2} , wenn über die Dioden D_1 und D_2 Spannungen U_{A1} bzw. U_{A2} von 0,4 V bis 1,2 V in Abständen von 0,05V anliegen. R und U_E spielen hier keine Rolle, da die Spannung direkt an den Dioden anliegt.

2. Bestimmen Sie graphisch mit Hilfe der Kennlinien die über die Dioden abfallenden Spannungen U_{A1} und U_{A2} sowie die über die Dioden D_1 und D_2 fließenden Ströme I_{A1} und I_{A2} für die Spannung U_E=2V und einen Widerstand R=500Ω.

3. Bestimmen Sie die analytische Form der Lastgeraden [Gleichung $I_R=f(U_R)$]

4. Berechnen Sie die Spannung U_{A1} und den Strom I_{A1} aus der analytischen Form.
Benutzen Sie dazu die Gleichung des Schnittpunktes der Kennlinie 1 mit der Lastgeraden.

5. Uberprüfen Sie durch Einsetzen der Werte für Spannung U_{A2} in die analytische Form die Richtigkeit des Arbeitspunktes. Benutzen Sie dazu die Gleichung des Schnittpunktes der Kennlinie 2 mit der Lastgeraden und die unter Punkt 2 gefundene Spannung U_{A1}. Überprüfen Sie die Richtigkeit des Stromes I_{A2}.

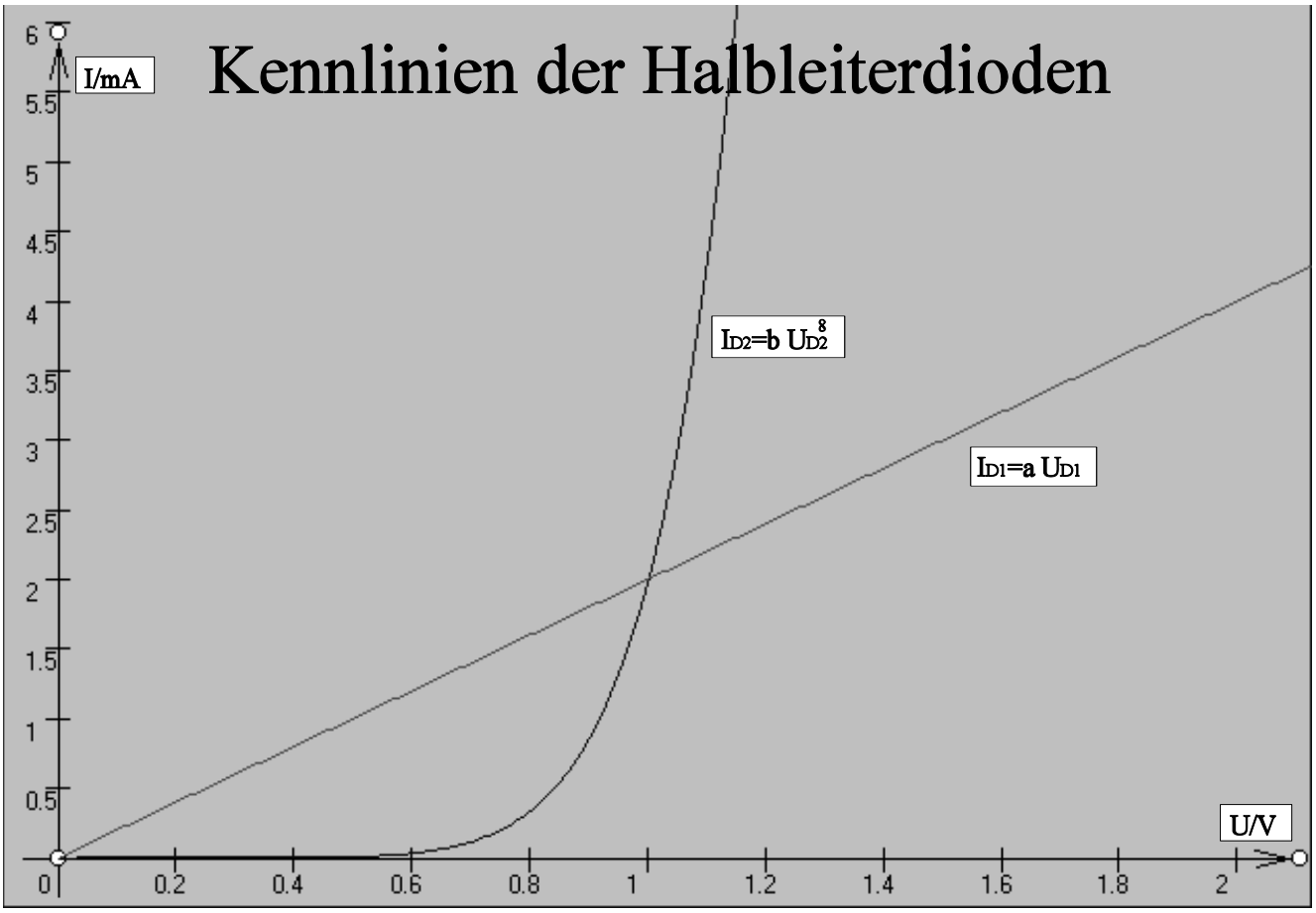


Abb. 7