



## Grundlagen elektrische Energietechnik (SoSe2022)

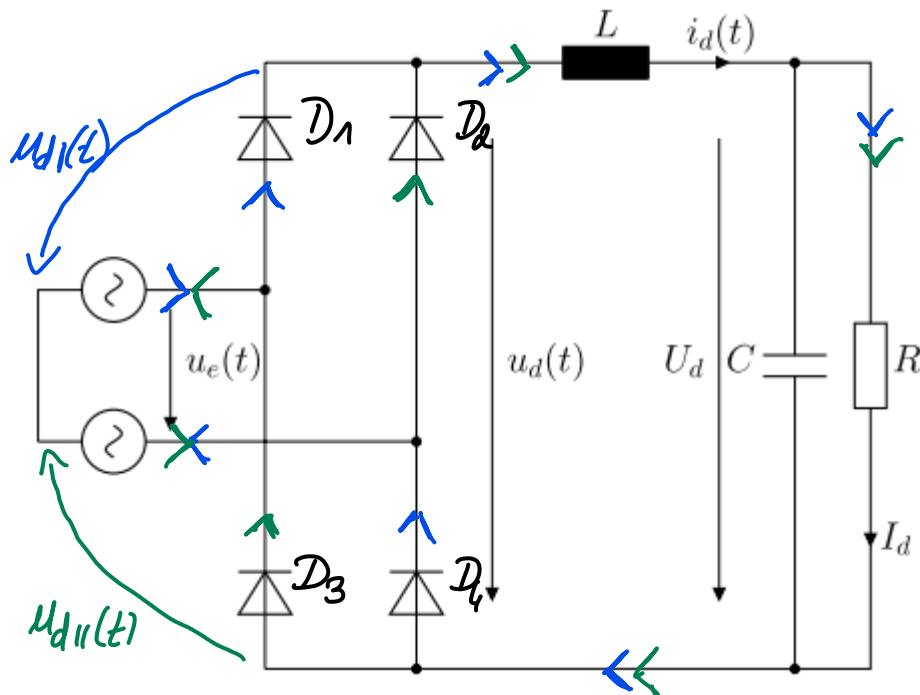
### 3. Übung Leistungselektronik

#### Brückengleichrichter

### Aufgabe 1:

Gegeben ist folgender Gleichrichter

$$U_E = 222 \text{ V } 50 \text{ Hz} \quad R_L = 10 \, \Omega \quad L \rightarrow \infty$$



a) Um welche Gleichrichterschaltung handelt es sich?

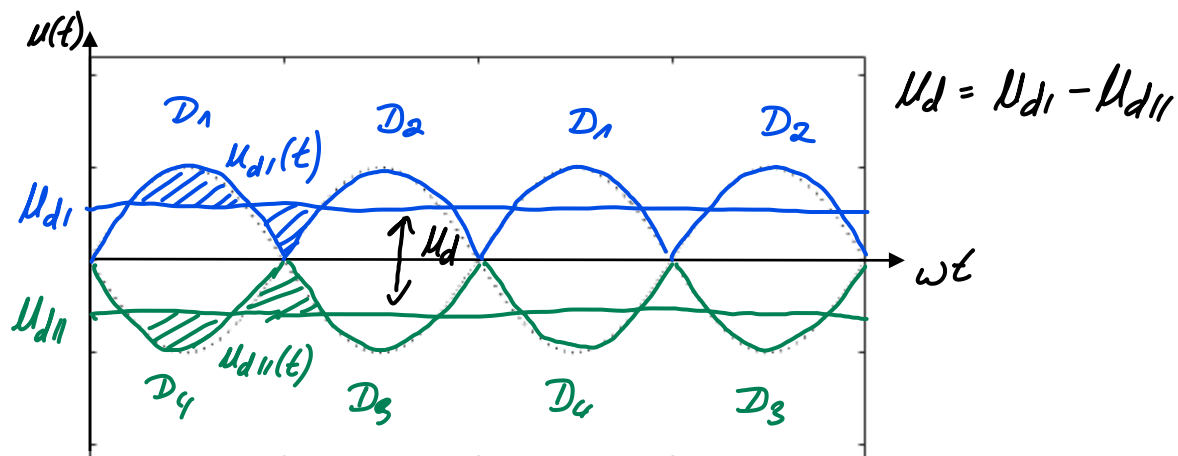
B2U

b) Welche Ausgangsgleichspannung  $U_a$  ergibt sich?

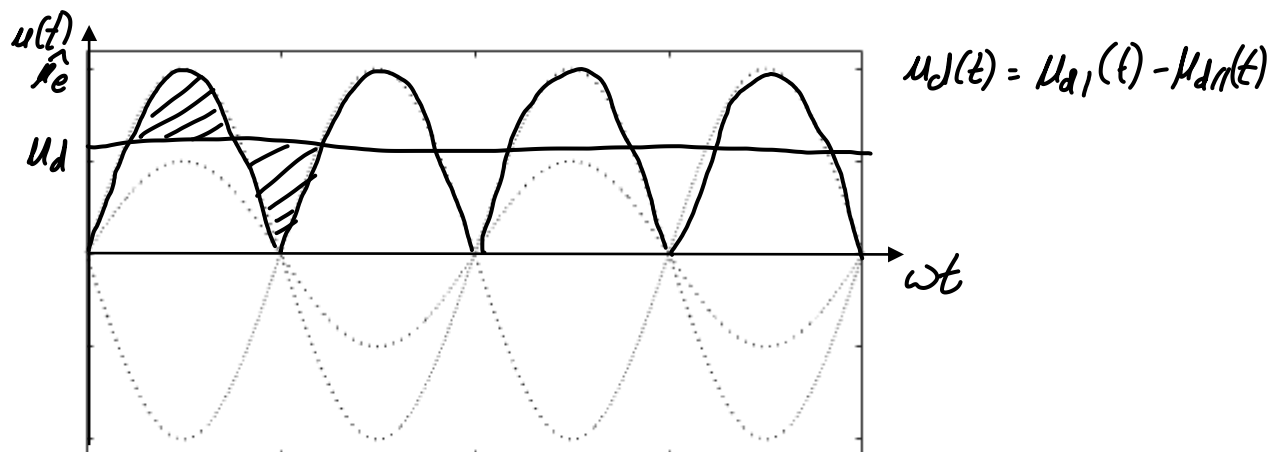
$$U_d = \frac{1}{\omega T} \cdot \int_0^T \hat{u}_e \cdot \sin(\omega t) dt$$

$$= \frac{2 \cdot \hat{u}_e}{\pi} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot U_e}{\pi} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot 222 \text{ V}}{\pi} = 200 \text{ V}$$

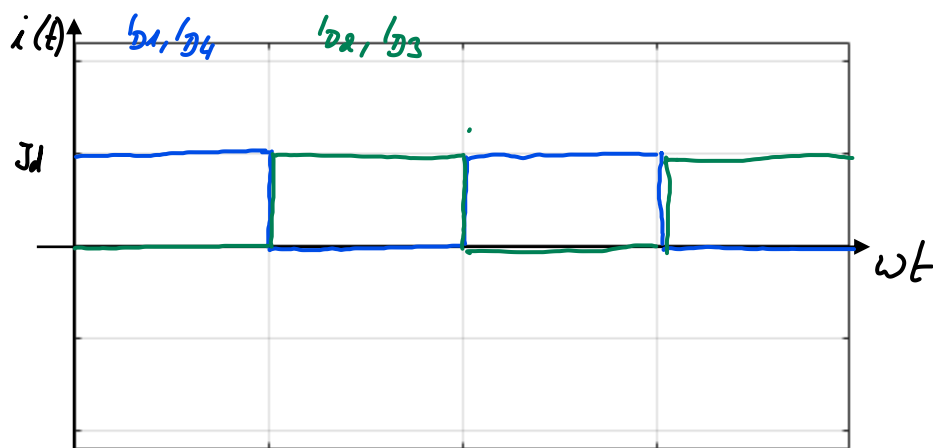
- c) Skizzieren Sie die Verläufe der Spannungen  $u_{d1}(t)$  und  $u_{d11}(t)$ , Kennzeichnen Sie  $U_d$ .



- d) Skizzieren Sie den Verlauf der Ausgangsspannung  $u_d(t)$  und kennzeichnen Sie  $U_d$ .



- e) Skizzieren Sie den Strom  $i_{D1}(t)$  und  $i_{D2}(t)$ , kennzeichnen Sie die an der Leitphase beteiligten Halbleiter und  $I_d$



f) Skizzieren Sie den Strom  $i_e(t)$  und kennzeichnen  $I_d$



g) Bestimmen Sie den Leistungsfaktor  $\lambda$ .

$$\lambda = \frac{P}{S} = \frac{U_d \cdot I_d}{U_e \cdot I_e} = \frac{\frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot U_e \cdot I_d}{\pi}}{U_e \cdot I_d} = 0,9$$

h) Wie groß ist die Verlustleistung einer Diode, bei einer Vorwärtsspannung von 0,7 V?

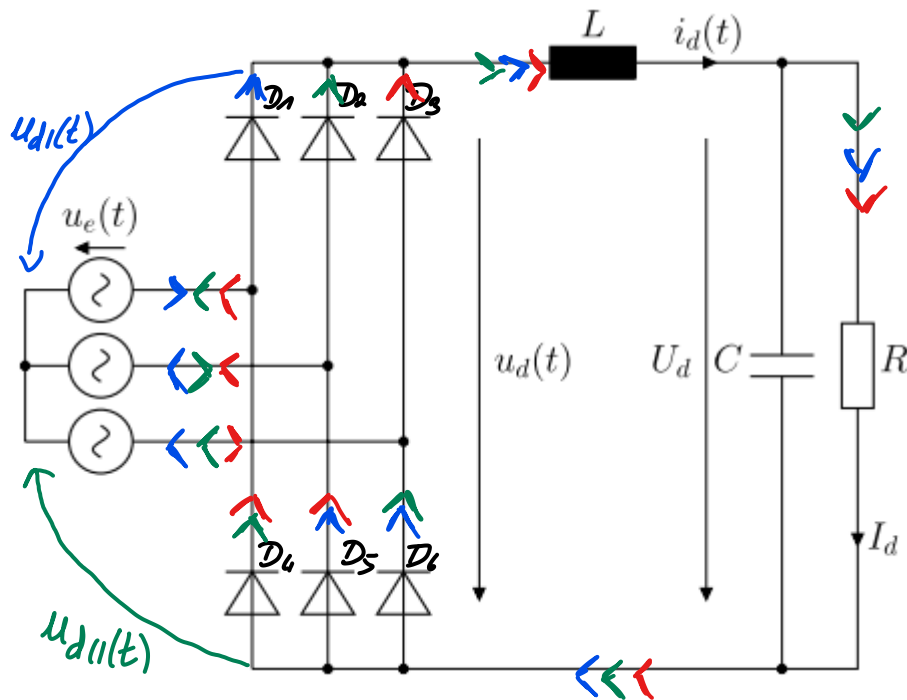
$$P_{VDA} = I_d \cdot U_{FWD} \cdot \frac{T_{Leit}}{T} = \frac{U_d}{R} \cdot U_{FWD} \cdot \frac{T_{Leit}}{T}$$

$$= \frac{200V}{10\Omega} \cdot 0,7 \cdot \frac{1}{2} = 7W$$

## Aufgabe 2:

Gegeben ist folgender Gleichrichter

$$U_E = 222 \text{ V } 50 \text{ Hz} \quad R_L = 173 \, \Omega \quad L \rightarrow \infty$$



a) Um welche Gleichrichterschaltung handelt es sich?

B6U

b) Welche Ausgangsgleichspannung  $U_d$  ergibt sich?

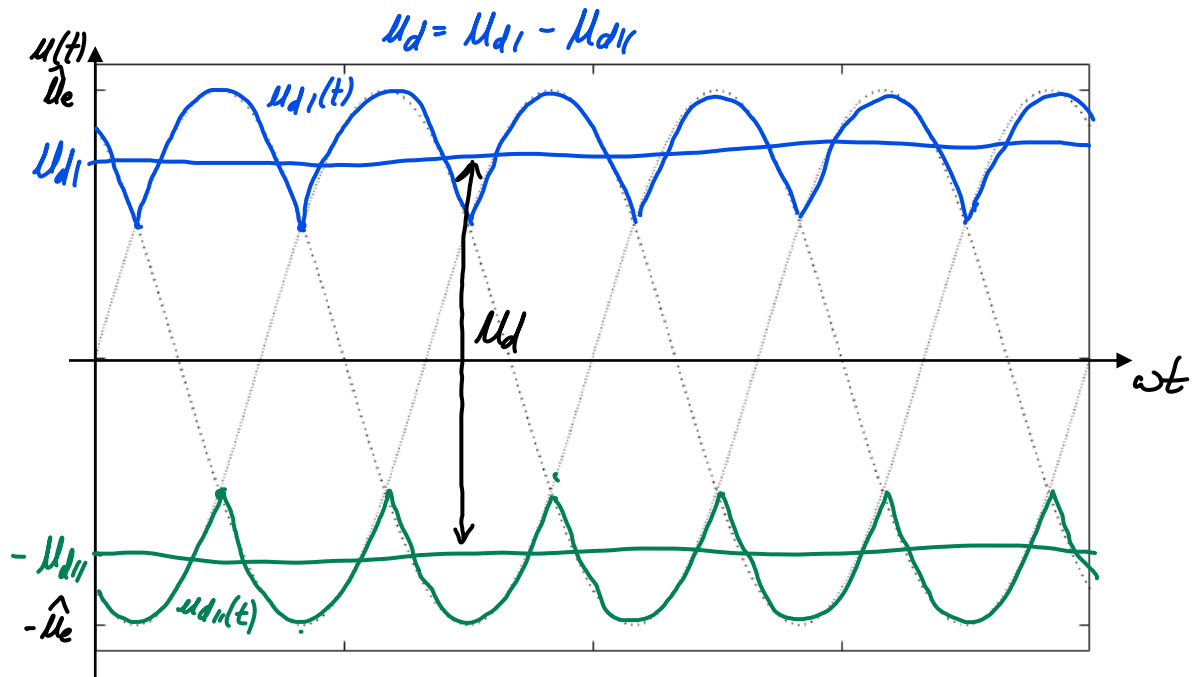
$$\begin{aligned} U_d &= s \cdot \frac{q}{\pi} \cdot \hat{u}_e \cdot \sin\left(\frac{\pi}{q}\right) \\ U_d &= \frac{2 \cdot 3}{\pi} \cdot \sqrt{2} \cdot \hat{u}_e \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \\ &= \frac{2 \cdot 3}{\pi} \cdot \sqrt{2} \cdot \hat{u}_e \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{3 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{\pi} \cdot 222 \text{ V} = 519 \text{ V} \end{aligned}$$

$s = 2$  wegen B6  
 $q = 3$  kommutierungsvorgänge für M3

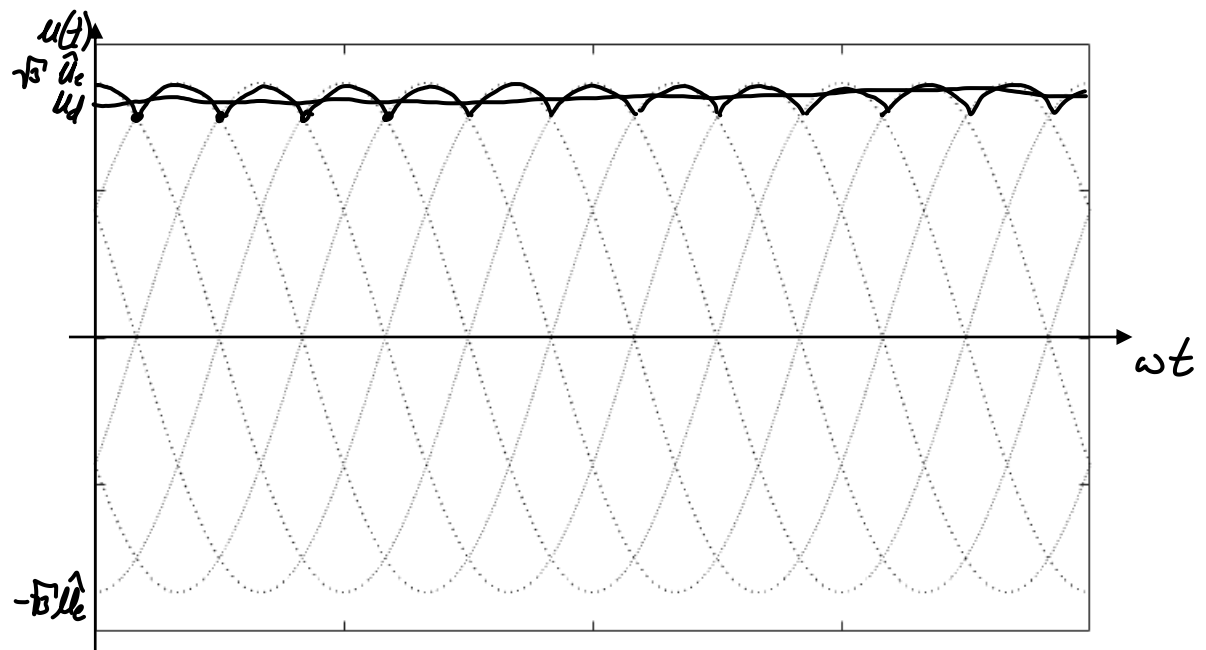
c) Wie groß ist der Strom  $I_d$  durch die Last des Gleichrichters?

$$I_d = \frac{U_d}{R} = \frac{519V}{173\Omega} = 3A$$

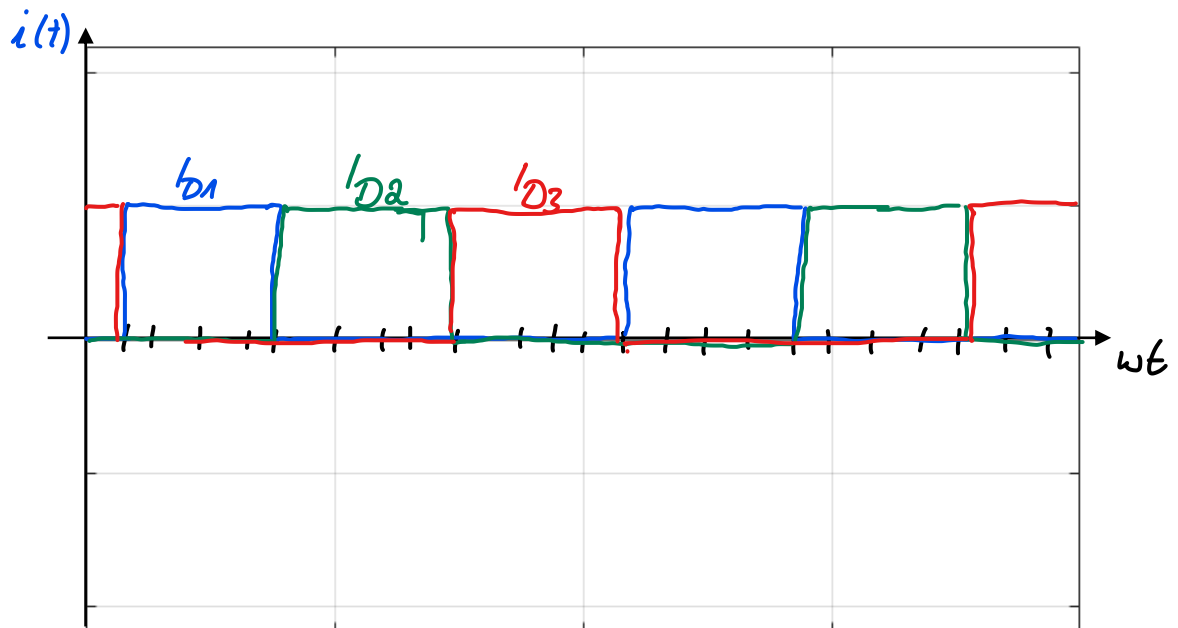
d) Skizzieren Sie die Verläufe der Spannungen  $u_{di}(t)$  und  $u_{di}(t)$ , Kennzeichnen Sie  $U_d$ .



e) Skizzieren Sie den Verlauf der Ausgangsspannung  $u_d(t)$  und kennzeichnen Sie  $U_d$ .



- f) Skizzieren Sie den Strom  $i_{D1}(t)$ ,  $i_{D2}(t)$  und  $i_{D3}(t)$ , kennzeichnen Sie die an der Leitphase beteiligten Halbleiter und  $I_d$



- a) Skizzieren Sie den Strom  $i_{e1}(t)$ ,  $i_{e2}(t)$  und  $i_{e3}(t)$  und kennzeichnen Sie  $I_d$

