



Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (SoSe2024)

2. Übung Leistungselektronik

Gesteuerte Gleichrichter

1: Gesteuerte M2-Schaltung (M2C)

Die M2-Gleichrichterschaltung kann neben der ungesteuerten Ausführung auch als gesteuerter Gleichrichter aufgebaut werden.

Aufgabe 1:

- a) **Modifizieren Sie das Schaltbild in Abb.1, so dass mittels Thyristoren der gesteuerte Betrieb des Gleichrichters ermöglicht wird.**

Durch die Thyristoren ist es möglich, den Kommutierungszeitpunkt zu beeinflussen und damit die Ausgangsspannung des Gleichrichters zu verändern.

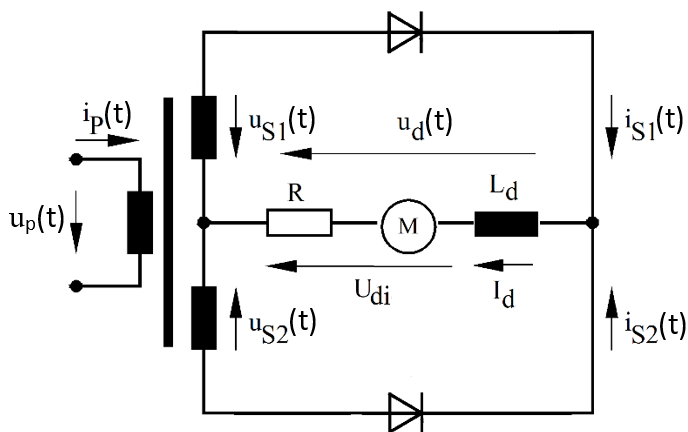


Abb. 1: Anwendungsschaltung mit Transformator zum Betrieb eines Gleichstrommotors

Nehmen Sie für die folgenden Aufgabenteile folgende Werte an:

$$U_p = 230 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$$

$$U_M = 80 \text{ V}$$

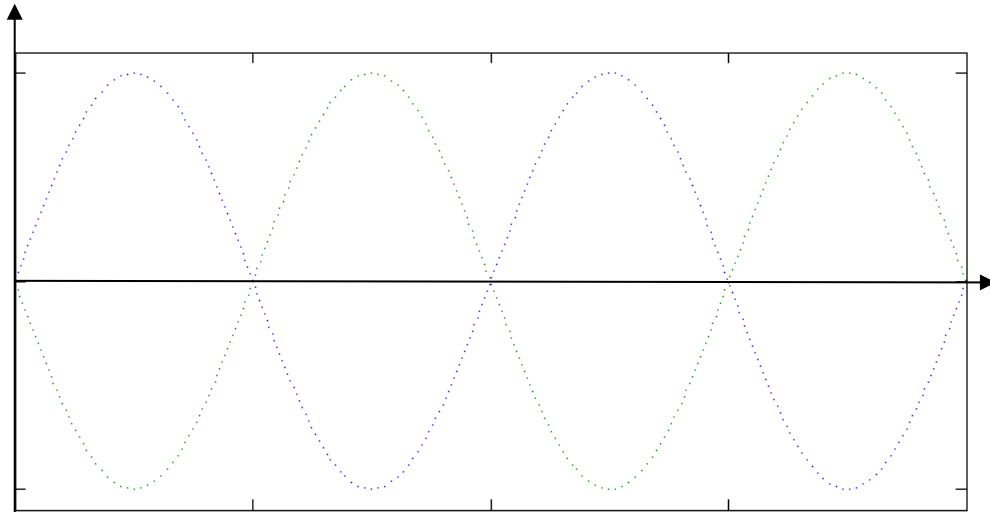
$$\ddot{u} = N_P/N_S = 2$$

$$R = 0,4 \, \Omega$$

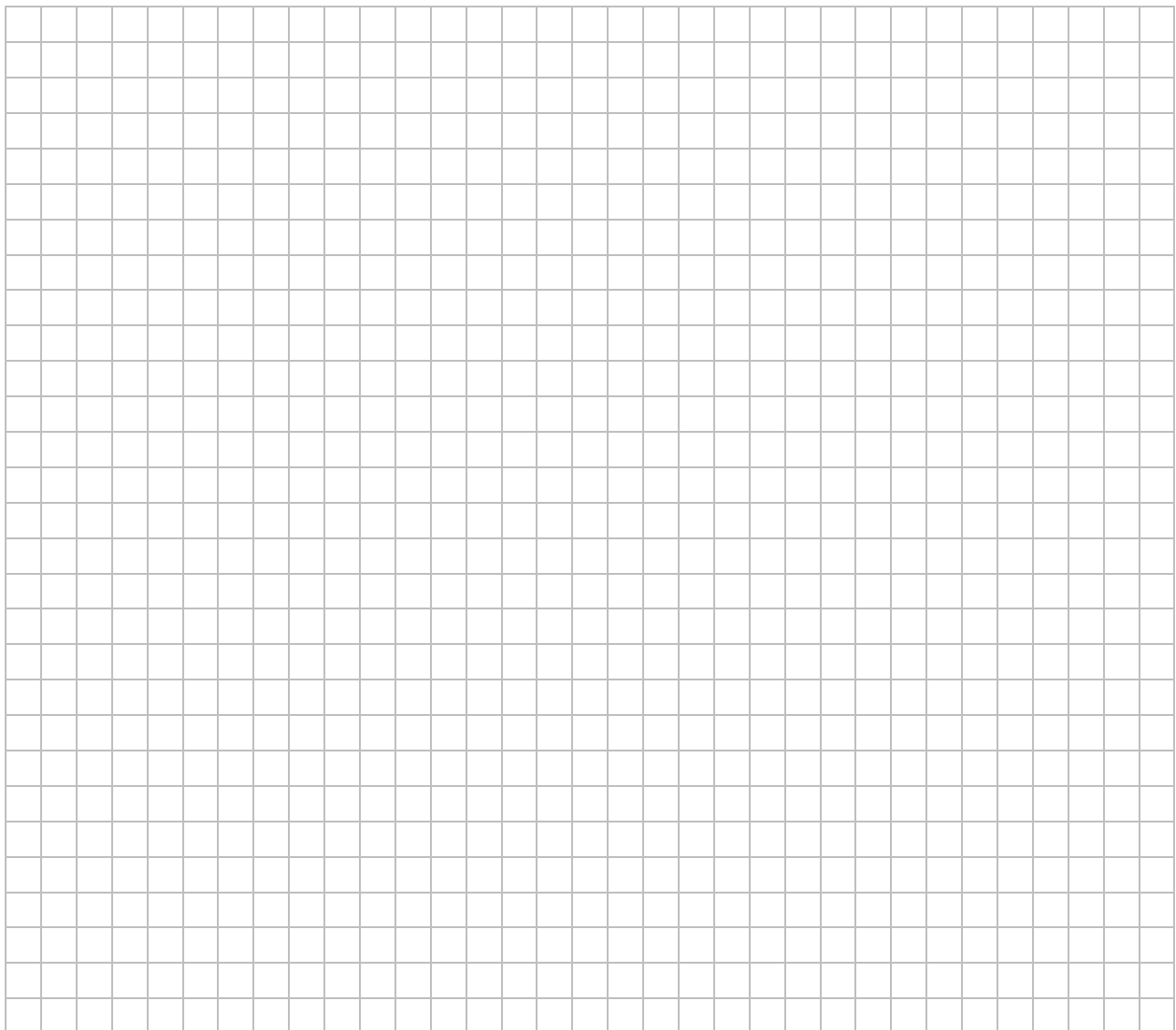
$$L_d \rightarrow \infty$$

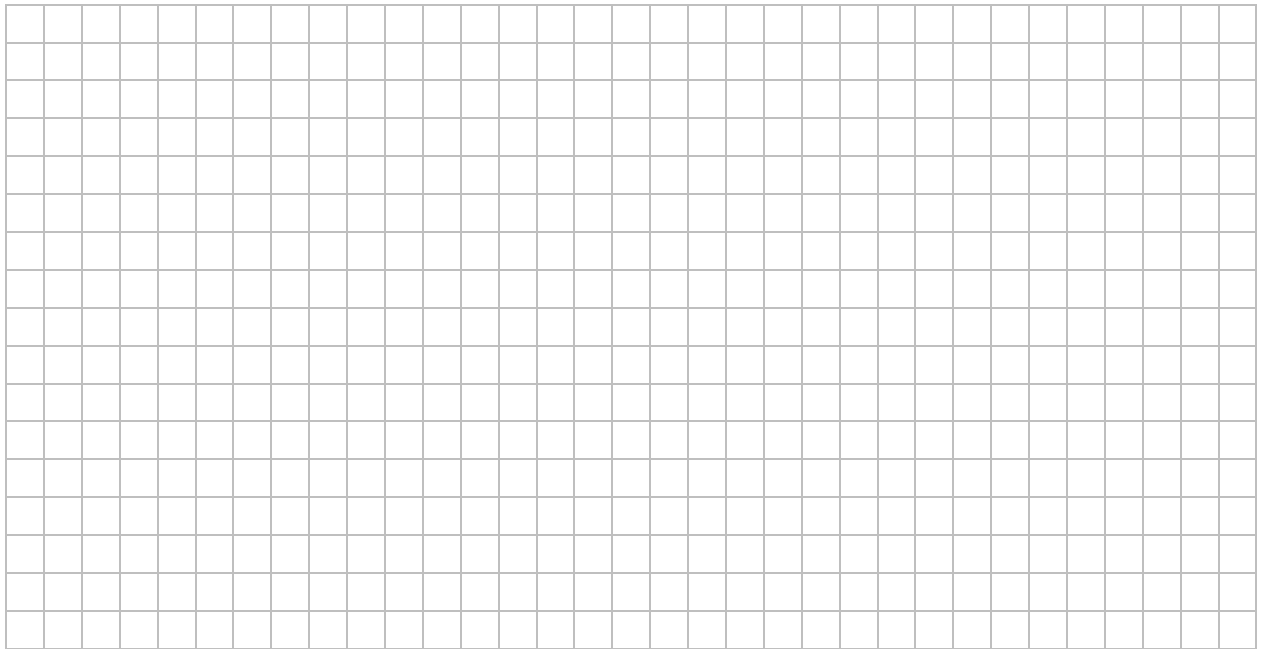
$$\text{Zündwinkel } \alpha = 30^\circ$$

b) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $u_d(t)$. Annahme: Zündwinkel $\alpha = 30^\circ$

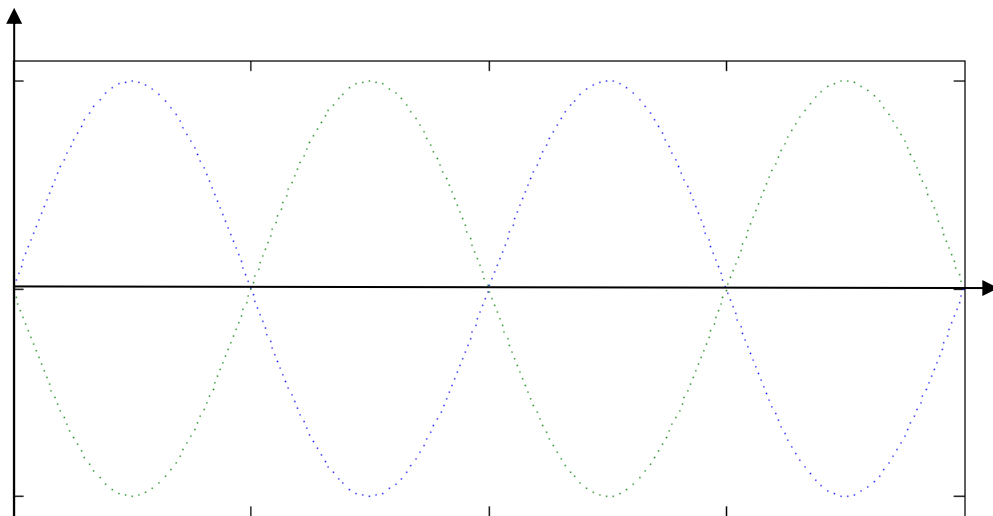
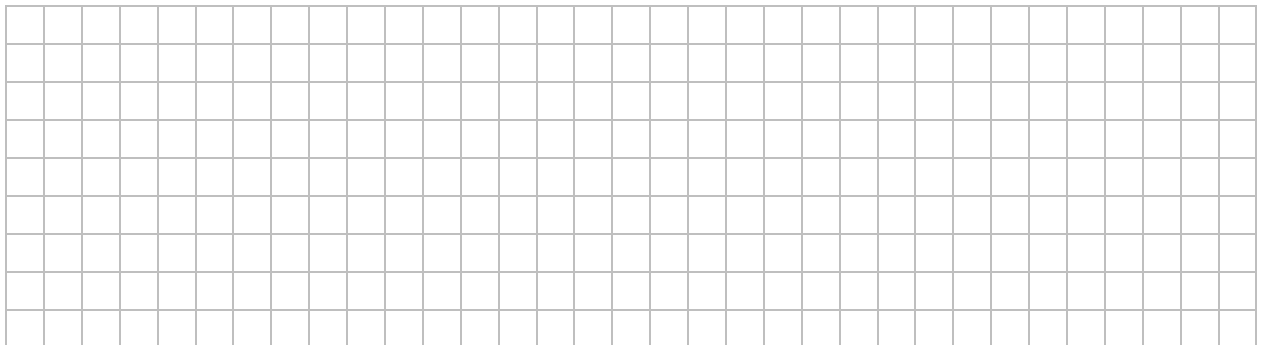


c) Berechnen Sie die Gleichspannung $U_{d\alpha}$ und den zugehörigen Gleichstrom I_d .





- d) Skizzieren Sie die Verläufe der Spannung $u_d(t)$ und des Stroms $i_d(t)$. Annahme: $L_d < \infty$
Lückbetrieb (Strom lückt um 30°)



2: Gesteuerte M3-Schaltung

Wie für die M2-Schaltung gezeigt, kann die Steuerung per Thyristoren auch für die M3-Schaltung angewendet werden.

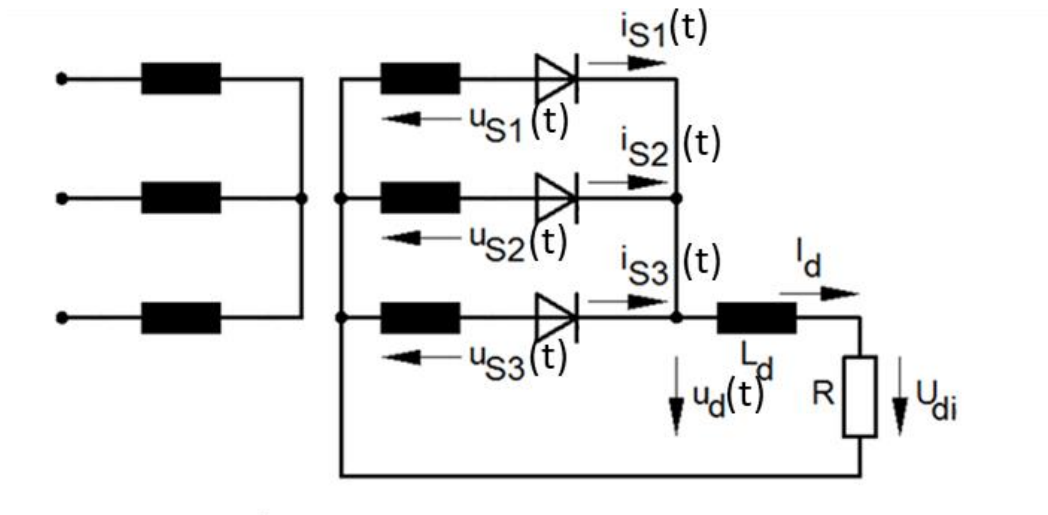


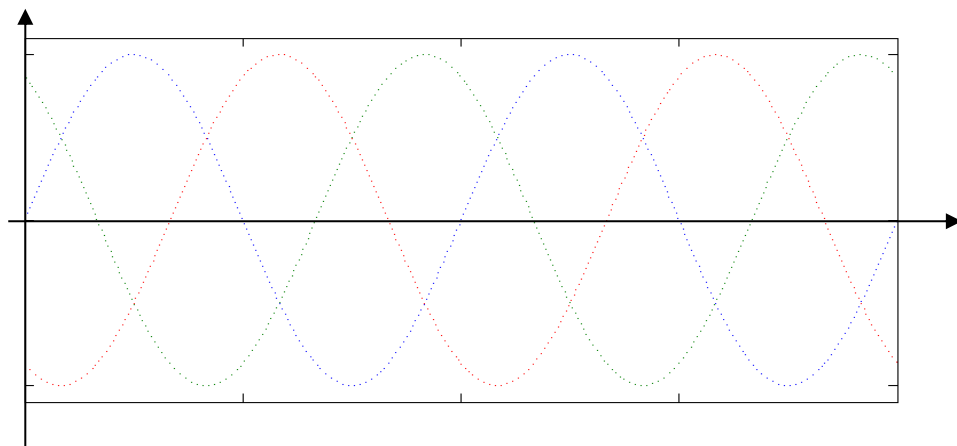
Abb. 2: Gesteuerte M3-Schaltung mit Thyristoren

Aufgabe 2:

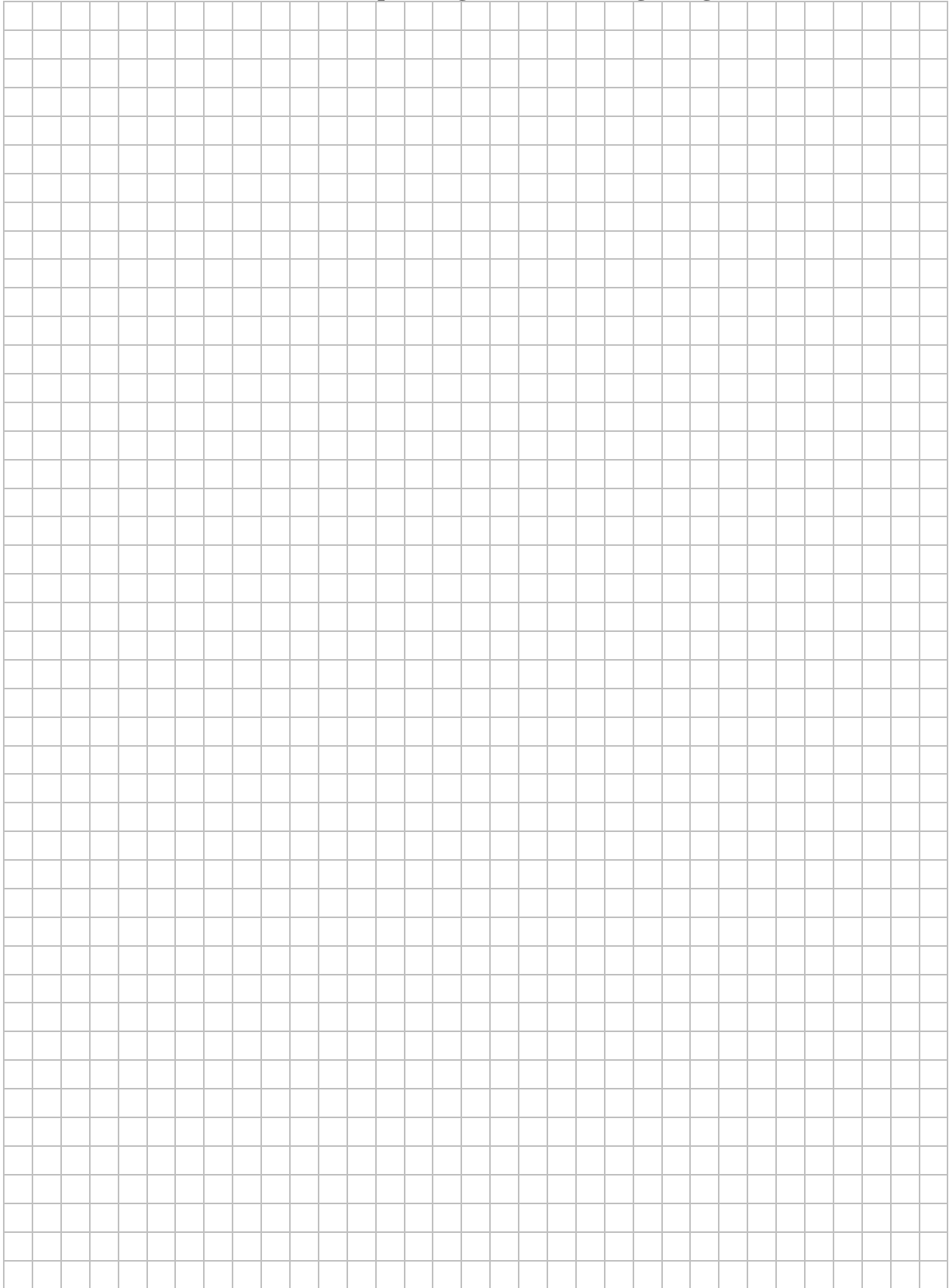
Nehmen Sie für die in Abb.2 gezeigte Schaltung folgende Werte an:

$$U_A = 400 \text{ V}, 50 \text{ Hz}; \quad \dot{u} = N_P/N_S = 1; \quad R = 13,5 \, \Omega; \quad \alpha = 60^\circ; \quad L_d \rightarrow \infty$$

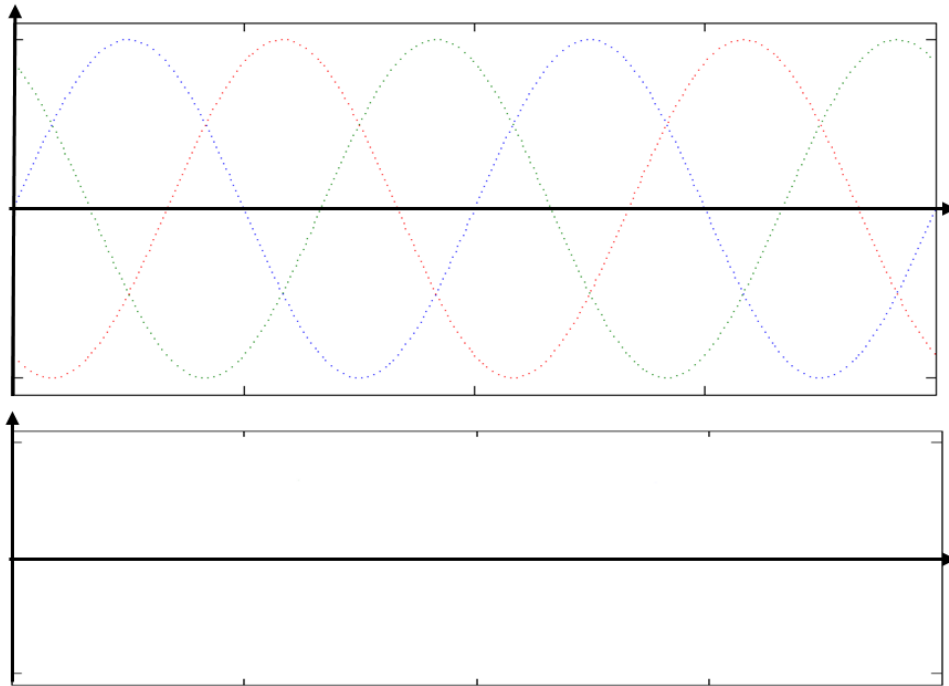
a) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $u_d(t)$ und kennzeichnen Sie α .



b) Berechnen Sie die Gleichspannung $U_{di\alpha}$ und den zugehörigen Gleichstrom I_a .



c) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Ströme $i_{s1}(t)$, $i_{s2}(t)$ und $i_{s3}(t)$.



d) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Ströme $i_{p1}(t)$, $i_{p2}(t)$ und $i_{p3}(t)$.

