



Grundlagen elektrische Energietechnik (SoSe2022)

2.2 Übung Leistungselektronik

Gesteuerte Gleichrichter

1: Gesteuerte M2-Schaltung (M2U)

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.

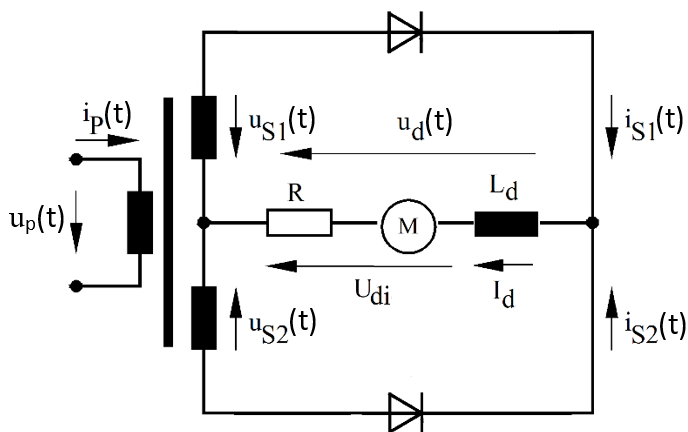


Abb. 1: Anwendungsschaltung mit Transformator zum Betrieb eines Gleichstrommotors

Nehmen Sie für die folgenden Aufgabenteile folgende Werte an:

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

$U_M = 80 \text{ V}$

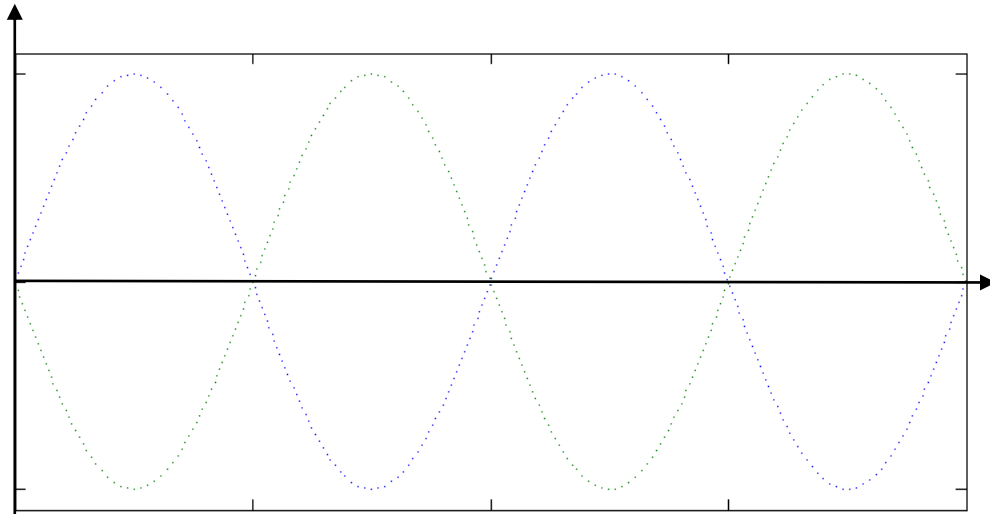
$\ddot{u} = N_P/N_S = 2$

$R = 0,4 \text{ } \Omega$

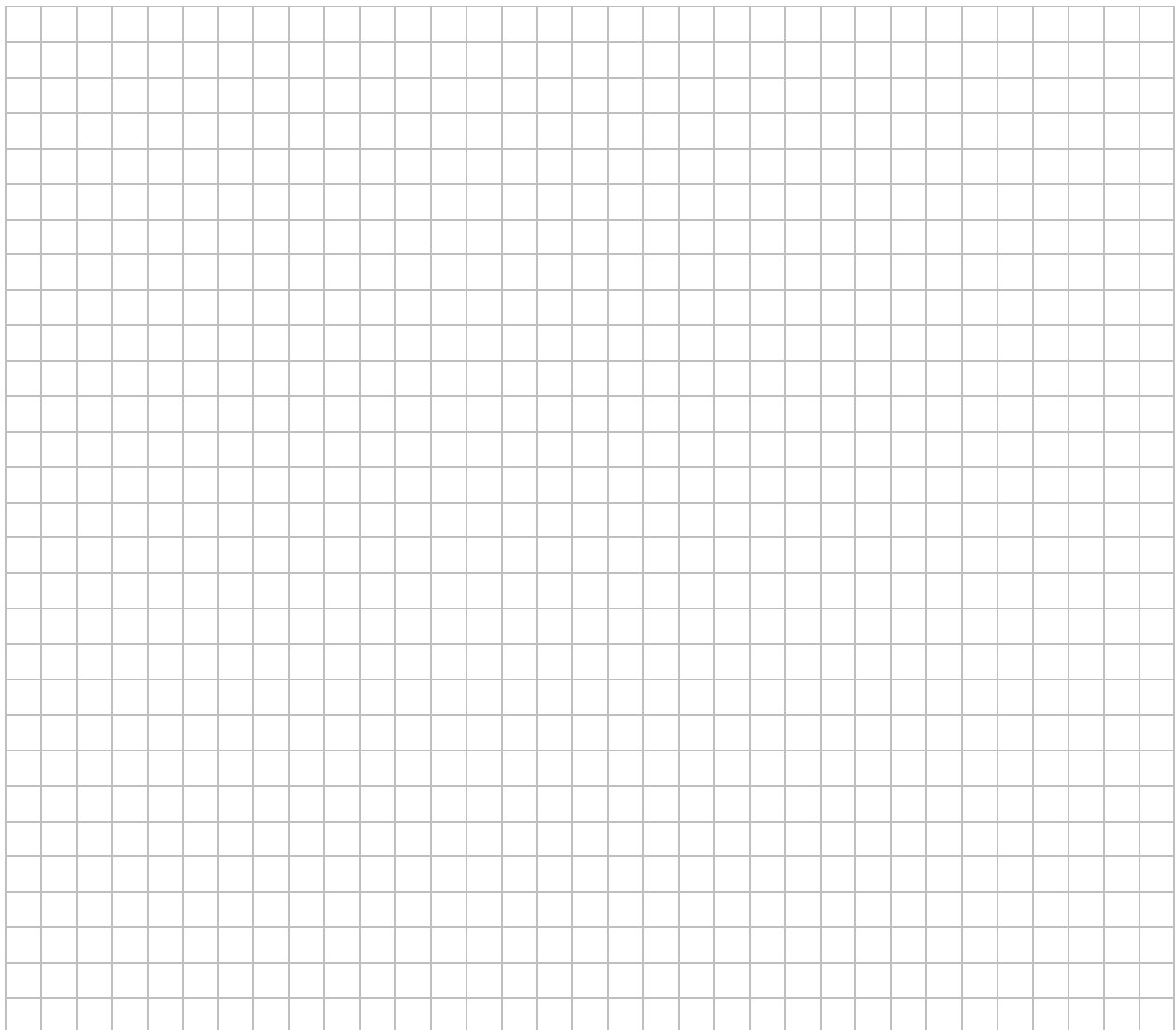
$L_d \rightarrow \infty$

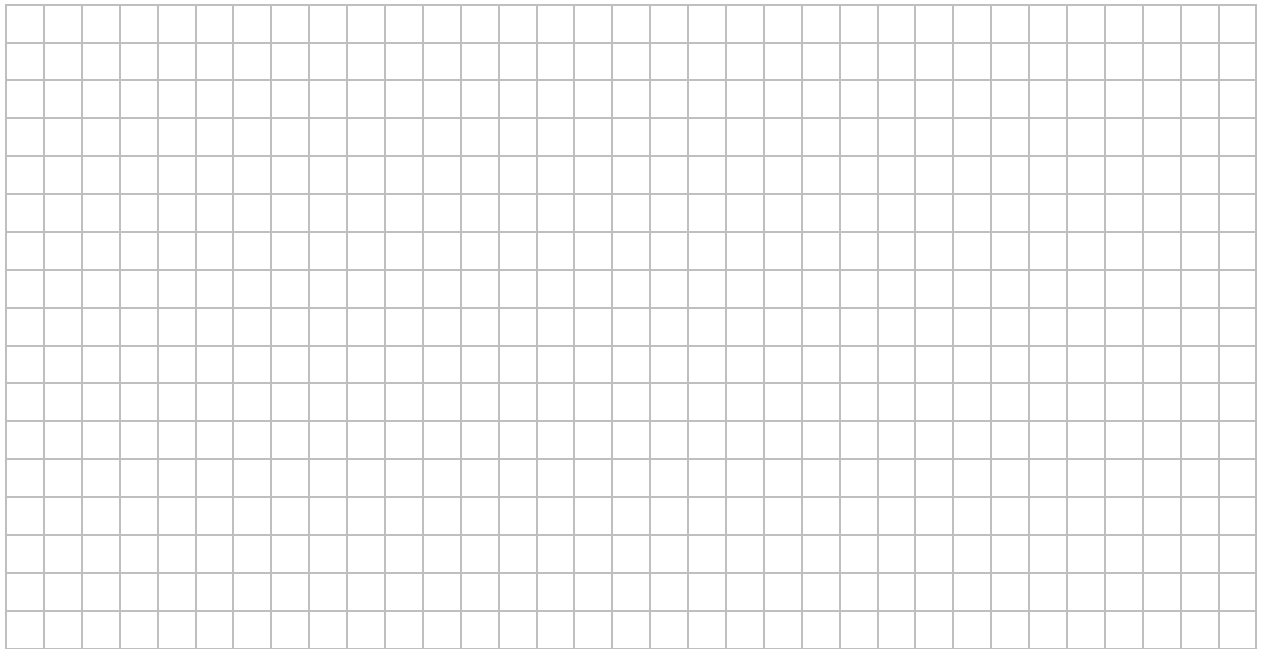
Zündwinkel $\alpha = 30^\circ$

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

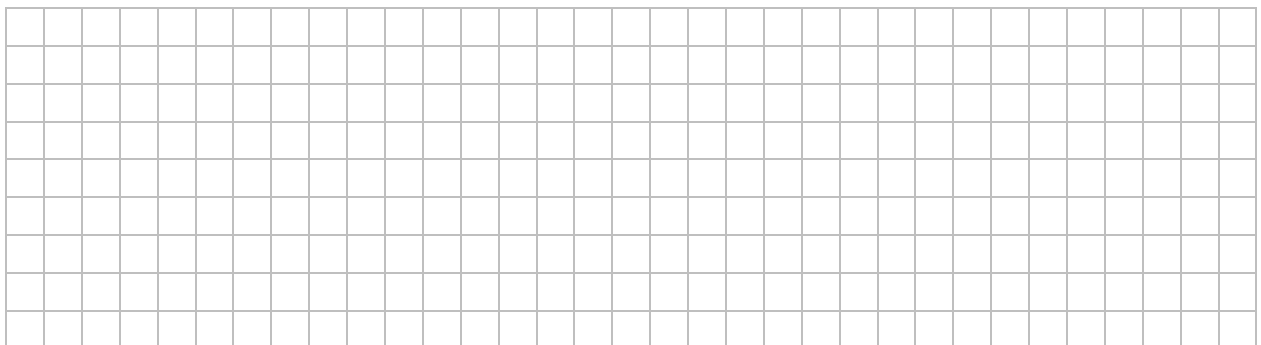


c) Berechnen Sie die Gleichspannung $U_{di\alpha}$ und den zugehörigen Gleichstrom I_d .

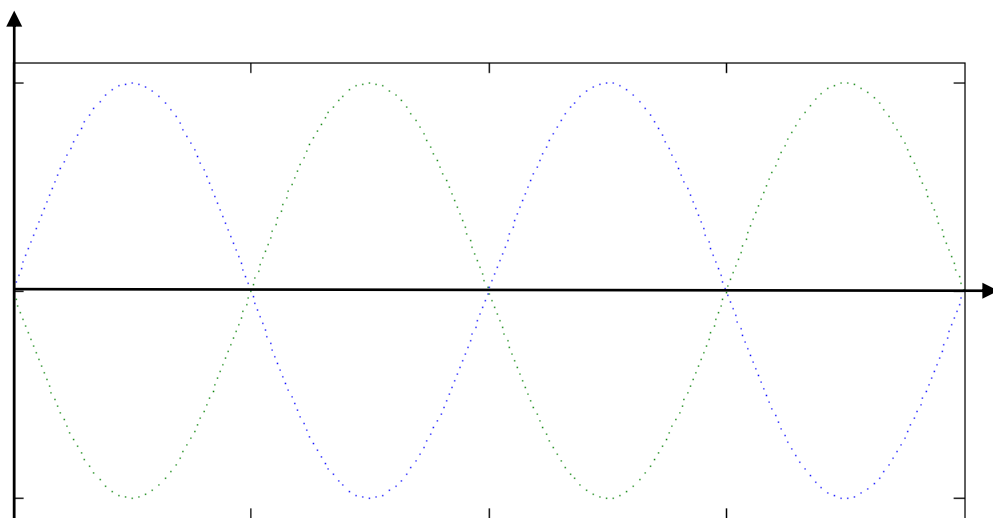




- d) Skizzieren Sie die Verläufe der Spannung $u_d(t)$ und des Stroms $i_d(t)$. Annahme: $L_d < \infty$
Lückbetrieb (Strom lückt um 30°)



2: Gesteuerte M3-Schaltung



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

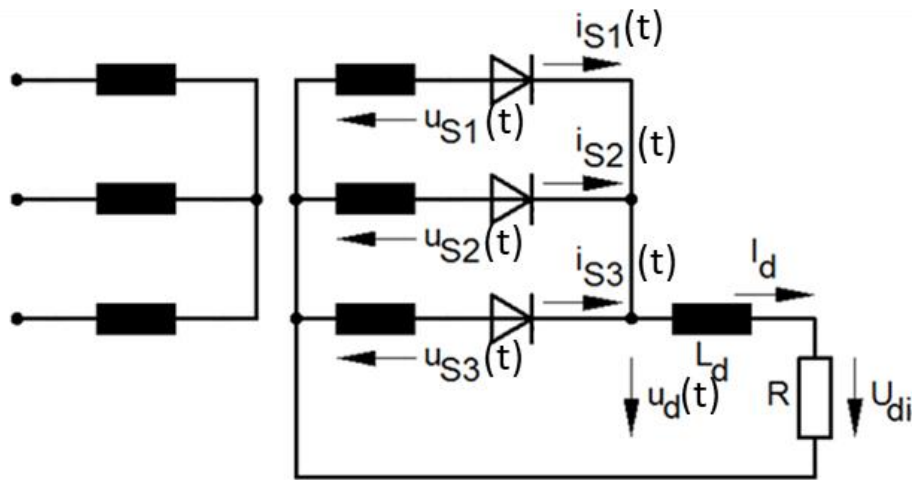


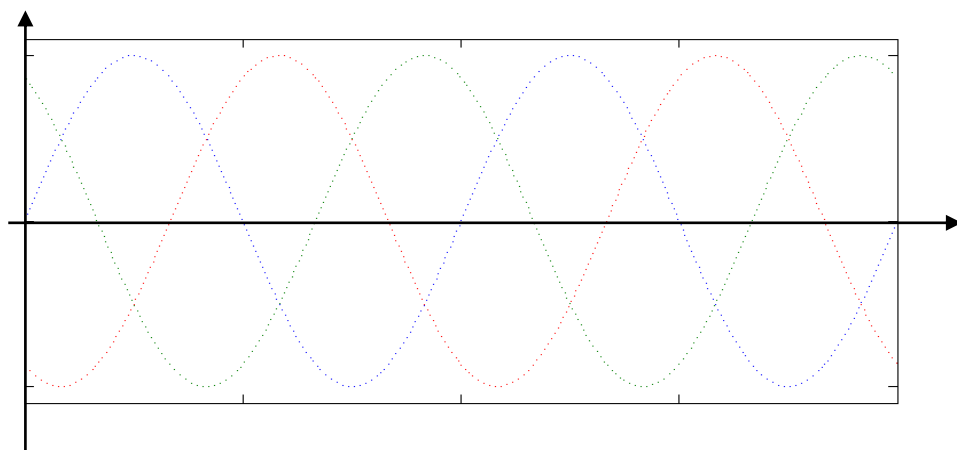
Abb. 2: Gesteuerte M3-Schaltung mit Thyristoren

Aufgabe 2:

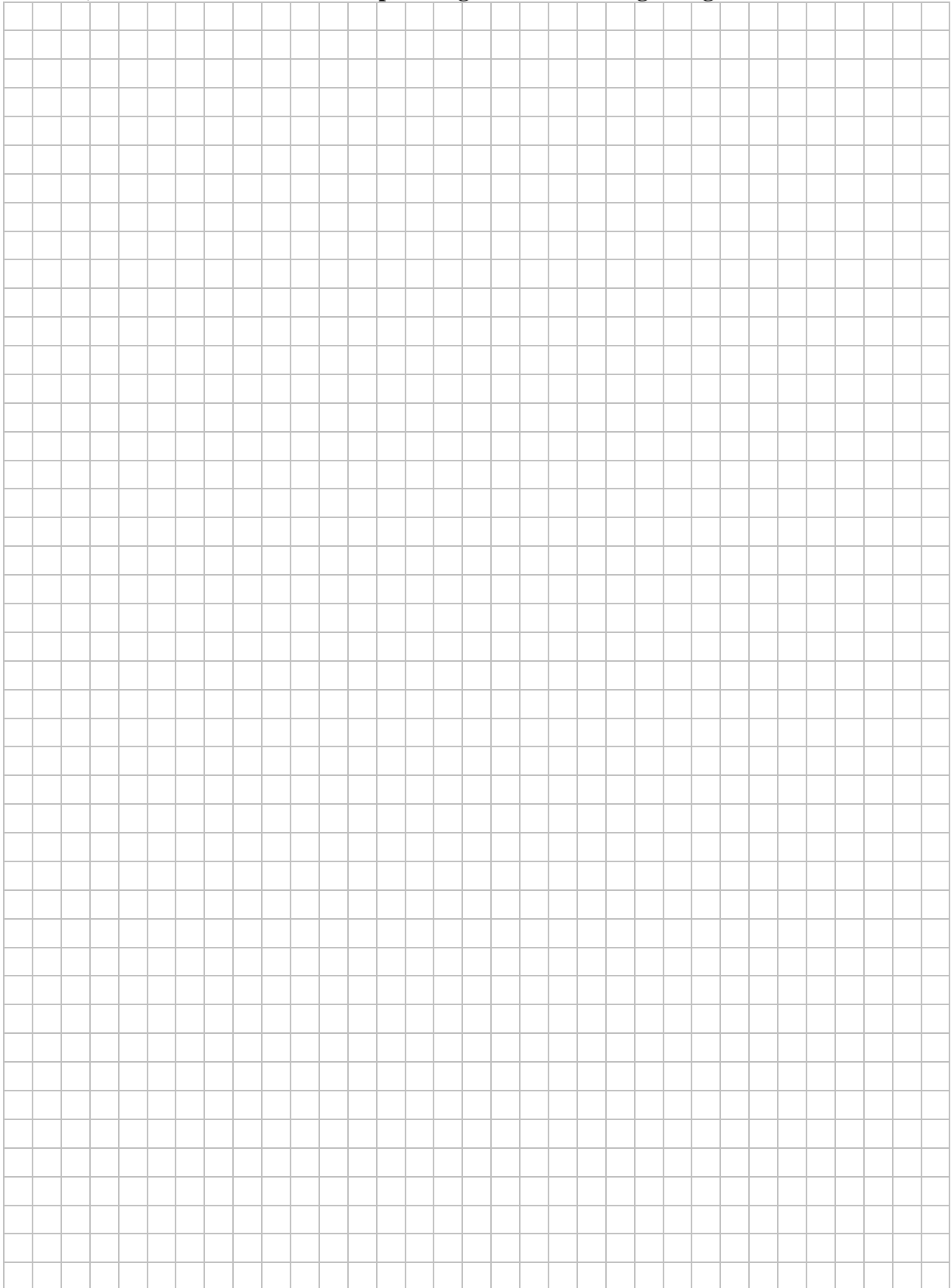
Nehmen Sie für die in Abb.2 gezeigte Schaltung folgende Werte an:

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

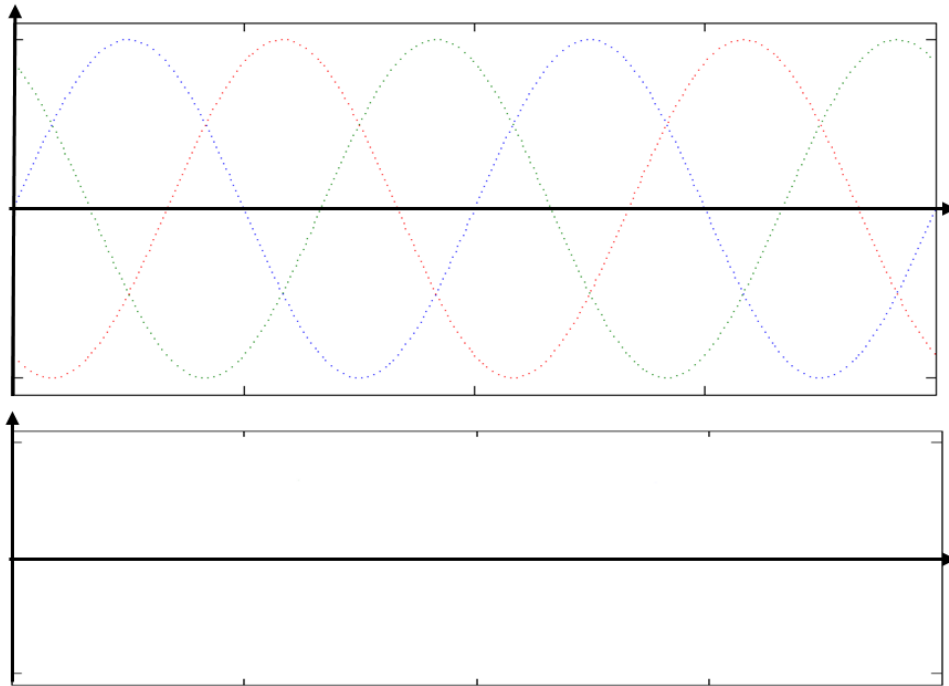
a) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $u_d(t)$ und kennzeichnen Sie α .



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



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 $i_{P3}(t)$.

