

## Übung 6 - Gleichrichter

Ein Thyristorgleichrichter (B2) ist über einen Transformator einphasig ans Haushaltsnetz (230V, 50 Hz) angeschlossen. Der Transformator darf als ideal betrachtet werden. Sein Übersetzungsverhältnis beträgt  $\bar{u} = 1$ .

Im ersten Aufgabenteil wird eine rein ohmsche Last mit  $R = 50 \, \Omega$  auf der DC Seite angeschlossen.

Im zweiten Teil der Aufgabe wird der Strom ideal geglättet, indem in Serie zum Widerstand eine sehr grosse Induktivität geschaltet wird.

Der Steuerwinkel beträgt für alle Teilaufgaben  $\alpha = 30^\circ$ .

1. Skizzieren Sie die Schaltung. Versuchen Sie es zuerst, ohne ins Skript zu schauen. Vergleichen Sie Ihre Zeichnung mit der Abbildung im Skript und übernehmen Sie die Bezeichnungen der Ströme und Spannungen.
2. Berechnen Sie den Mittelwert der Ausgangsspannung.
3. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung  $u_d(t)$  an der Last.
4. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf des Stromes  $i_d(t)$  in der Last.
5. Berechnen Sie den Maximalwert des Stromes (Amplitude des angeschnittenen Sinus) sowie den Effektivwert des Stromes.

Tipp:  $\int \sin^2 x \, dx = 1/2 (x - \sin x \cos x)$

Wie einleitend erwähnt, wird nun zwischen den Gleichrichter und den Widerstand eine Glättungsinduktivität geschaltet. Ihr Induktivitätswert ist so gross, dass der Strom ideal geglättet wird.

6. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung  $u_d(t)$ , die über der Induktivität und dem Widerstand anliegt.
7. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf des Stromes  $i_d(t)$  in der Last.
8. Skizzieren Sie den Stromverlauf in der Transformator-Sekundärwicklung.
9. Berechnen Sie den Mittelwert der Gleichspannung  $u_d(t)$ , die über der Induktivität und dem Widerstand anliegt.
10. Berechnen Sie den Gleichstrom  $i_d = I_d$  (Grossbuchstabe meint ein zeitlich konstanter Wert da ideal geglättet).
11. Berechnen Sie den durch Verändern des Steuerwinkels maximal einstellbaren Gleichstrom (bei  $\alpha = 0^\circ$ ).
12. Berechnen Sie die maximal im Widerstand umgesetzte Wirkleistung.
13. Berechnen Sie den Effektivwert des Stromes in der Transformator-Sekundärwicklung für diesen Betriebsfall.
14. Berechnen Sie die Bauleistung des Transformators (max. Scheinleistung).
15. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung  $u_{V1}(t)$  über dem Thyristor.
16. Die Sperrspannung des Thyristors soll 2.2 mal höher sein als die maximal über dem Thyristor anliegende Spannung. Welche Sperrspannung muss der Thyristor mindestens haben?