

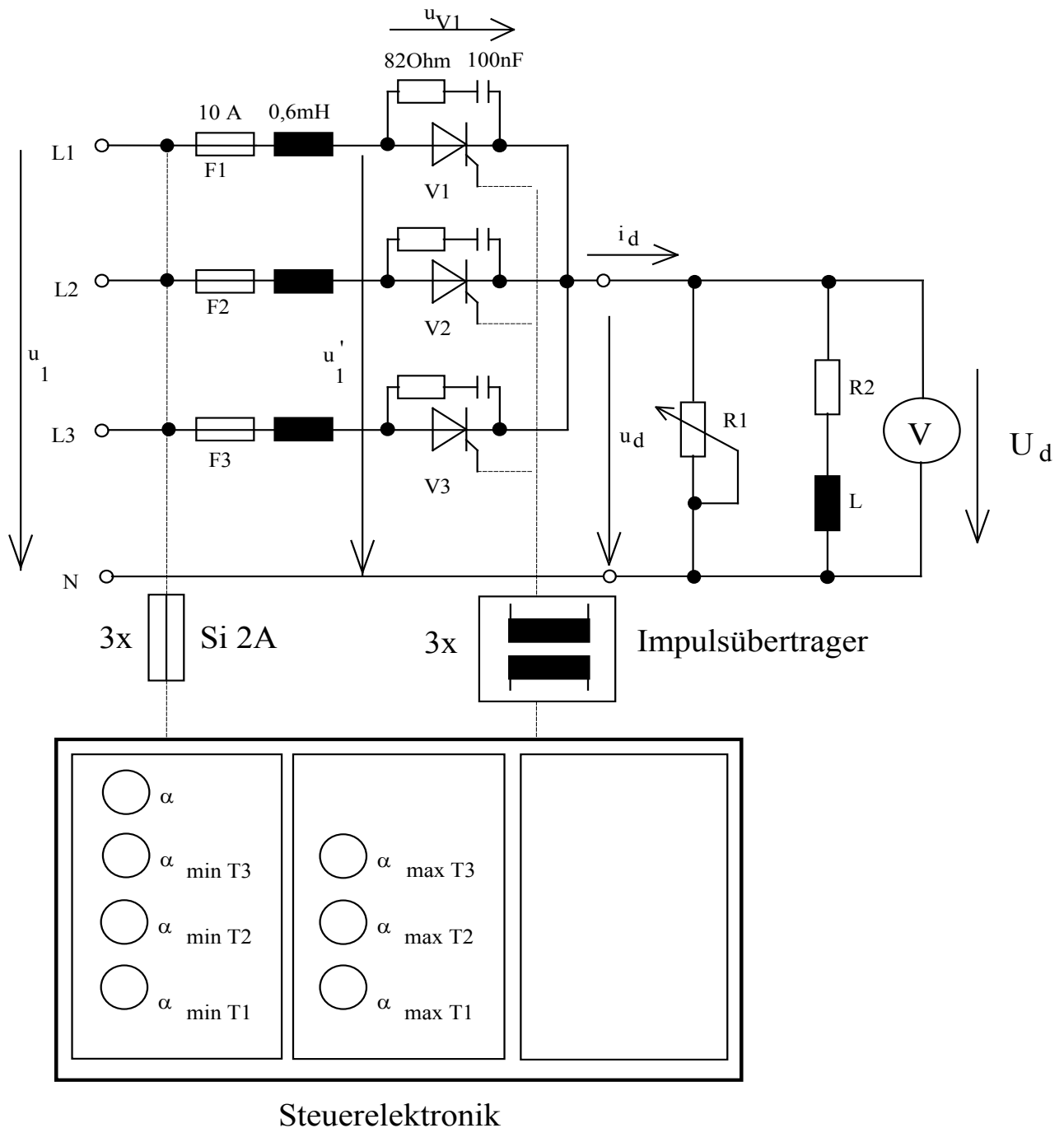
Leistungselektronik

P r a k t i k u m

**Versuch 3 Dreiphasenmittelpunktschaltung M3 bei
ohmsch- induktiver Belastung**

Gruppen-Nr.: Protokollführer:	Gruppenteilnehmer:
Durchgesehen und für richtig befunden (Unterschriften aller Übungsteilnehmer)	Stempel

1 Schaltbild



Zur Beachtung:
Vor jeder Änderung der Meßanordnung ist die
Schaltung vom Netz zu trennen !

Die darzustellenden Spannungen sind über einen potentialfreien Tastkopf, die Ströme mit Hilfe einer Stromzange zu erfassen.

2 Inbetriebnahme der Steuerschaltung

- Entfernen Sie die Sicherungen (F1 - F3) des Leistungsteils.
- Prüfen Sie die anliegende Netzspannung, ob ein Rechtsdrehfeld vorliegt.
- Oszillografieren Sie u_1 . Die Zeitbasis ist nicht kalibriert einzustellen, so daß auf dem Bildschirm 20°el./div dargestellt werden. (Eine Netzhalbwellen (180°) wird auf 9 Divisions eingestellt, damit ergibt sich $20^\circ/\text{Division}$)
- Stellen Sie u_1 und die dafür synchronisierten Zündstromimpulse des entsprechenden Thyristors dar. (Anmerkung : Für eine korrekte Darstellung ist es notwendig eine Einstellung am Oszilloskop zu ändern :
Acquire Drücken → Acquisition → Peak detect ; Vergleichen Sie die entstehende Darstellung mit der Ursprünglichen Darstellung mit „Sampling“.
- Stellen Sie die Grenzen für den minimalen und den maximalen Steuerwinkel auf $\alpha_{\min} = 20^\circ$ und $\alpha_{\max} = 150^\circ$ ein.
- Messen Sie die Zündimpulsdauer und -amplitude des Gatestromes am Thyristor V1. (Einstellung Stromzange : 50mA/div)

3 Untersuchung des Leistungsteiles

- Spannungsfrei schalten
- Setzen Sie die Sicherungen des Leistungsteils wieder ein.
- Stellen Sie die Ausgangsspannung u_d auf dem Oszilloskop dar, und kontrollieren Sie, ob die Thyristoren symmetrisch angesteuert werden. Korrigieren Sie gegebenenfalls die Ansteuerung. Führen Sie die Kontrolle bei α_{\min} und bei α_{\max} durch.
- Stellen Sie u_d und i_d auf dem Oszilloskop dar. Nehmen Sie die Steuerkennlinie $U_d = f(\alpha)$ im Bereich von α_{\min} bis α_{\max} auf. (Darstellung in der Grafik jedoch im Bereich $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$) (Einstellung Stromzange : 2A/div). **Achtung: Das Multimeter zeigt bei kleinen Werten die Spannung eventuell in mV an.**
- Stellen Sie die Thyristorspannung u_{V1} und den Ausgangsstrom i_d dar. Dokumentieren Sie diese Signale bei einer Aussteuerung im lückenden und bei einer Aussteuerung im nicht lückenden Bereich. Markieren Sie den Bereich in dem der Thyristor leitet !
- Stellen Sie nacheinander u_1 und u_1' (jeweils zusammen mit dem Thyristorstrom) im nicht lückenden Bereich auf dem Oszilloskop dar. Messen Sie die Kommutierungszeit bei verschiedenen Steuerwinkeln α und tragen Sie die Meßwerte in eine Grafik ein (10° - Schritte sind ausreichend). Die beiden Grafiken sind nur bei einem(!) Steuerwinkel (z.B. 20°) abzuspeichern
- Stellen Sie u_d und i_d dar. Untersuchen Sie, in welcher Art und ab welchem Steuerwinkel sich die Lastinduktivität auf die Lückgrenze auswirkt.
- Simulieren Sie einen Phasenausfall durch Entfernen einer Sicherung des Leistungsteils. Stellen Sie u_d und i_d dar. Beschreiben Sie das Verhalten des Stromrichters bei verschiedenen Steuerwinkeln. Dokumentieren Sie die gemessenen Signalverläufe.

- Sicherung wieder einsetzen. Entfernen Sie R1 aus der Schaltung. Stellen Sie u_d und i_d bei großen Steuerwinkeln dar.
Dokumentieren *und erläutern* Sie die gemessenen Signalverläufe.
- Ermitteln Sie die Lückgrenze (Stellen Sie die Signale bei der Lückgrenze dar und dokumentieren Sie diese). Hier ist der Widerstand R1 selbstverständlich wieder anzukleppen.

4 Auswertung

- Vergleichen Sie den gemessenen Verlauf der Steuerkennlinie mit ihrem theoretischen Verhalten bei $L \rightarrow \infty$. *Beachten Sie hierbei, das Sie den Vergleich nur durchführen können, wenn Sie zuvor den Effektivwert der Eingangsspannung gemessen haben !*
- Berechnen Sie $U_d=f(\alpha)$ (mit Herleitung der Formel)
- Bedenken Sie, daß zur Berechnung der arithmetischen Spannungsmittelwerte **drei Bereiche** zu definieren sind. Eine Zeichnung ist für die Darstellung der Bereiche notwendig.

Kontrollfragen :

- Was versteht man unter der Kommutierungszeit
- Welchen Sinn hat die Beschaltung über dem Thyristor (Welche Datenblattangabe des Thyristors ist hier von Bedeutung)

5 Verwendete Geräte

- 1 Digitalmultimeter
- 1 Zwei-Kanal-Oszilloskop
- 1 TEKTRONIX Stromzange
- 1 Potentialfreier Tastkopf
- 1 Drehfeldanzeiger
- 2 Lastwiderstände ($R1 = 347\Omega$; $R2 \approx 24,6\Omega$)
- 3 Induktivitäten ($L=30mH$ $L=50mH$ $L=60mH$)
- 1 M3 - Stromrichter mit Ausgangsdrosseln

6 Anmerkungen

- Bitte bringen Sie für jeden Versuch einen USB-Stick mit damit Sie die Bilder von dem Oszilloskop mit nach Hause nehmen können !
- Kontrollfragen aus dieser Aufgabenstellung sind in jedem Fall in dem Bericht zu beantworten !
- **Laborversuche , die ohne diese Versuchsbeschreibung abgegeben werden werden nicht(!) korrigiert !**

Achtung : Die Stromzange(bzw. deren Verstärker) muß mit einem 50Ω -Anschlußwiderstand an das Oszilloskop angeschlossen werden. Der Meßbereich ist immer so einzustellen, dass sich eine Ausgangsspannung von max. $60mV$ ergibt. (im $2A$ -Meßbereich können Sie also bis zu einem Spitzenstrom von $12A$ messen, da der Verstärker pro Einstellung $10mV$ als Ausgangsspannung erzeugt).

Steuerwinkel α in $^\circ$	Ausgangsspannung U_d in Volt	Kommutierungszeit
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		---
90		---
100		---
110		---
120		---
130		---
140		---
150		---
160		---
170		---
180		---

Effektivwert der Eingangsspannung : _____