

PROBLEM:

Das Prinzip der Phasenanschnittsteuerung soll in drei Schritten an einem Thyristor und ergänzend an einem Triac mit Hilfe des Oszilloskops untersucht und verdeutlicht werden.

1. Untersuchung des Gleichrichter Verhaltens
2. Steuerung der Durchbruchspannung über den Gateanschluss
3. Vergrößerung des Steuerbereichs

Außerdem sollen die Möglichkeiten dieses Verfahrens in einigen Schaltungsbeispielen aufgezeigt werden.

BAUTEILE UND GERÄTE:

- Halbleiter: 1 x Thyristor 400V/3A, 1 x Triac 400V/3A
- Widerstand: 1 x 220Ω
- Potentiometer: 1 x 1kΩ
- Fotowiderstand: 1 x LDR 03
- Glühlampen: 1 x 12V/0,1A (grün), 1 x 24V/5W
- Kondensatoren: 1 x 10μF, 1 x 47μF
- 1 x Taster (Wechsler)
- 2 x BNC-Adapter

- 1 x Spannungskonstanter mit Strombegrenzung
- 1 x Wechselspannungsquelle 0 ... 12 V
- 1 x Vielfachmessgerät (analog)
- 1 x Universalsteckbrett

ACHTUNG:

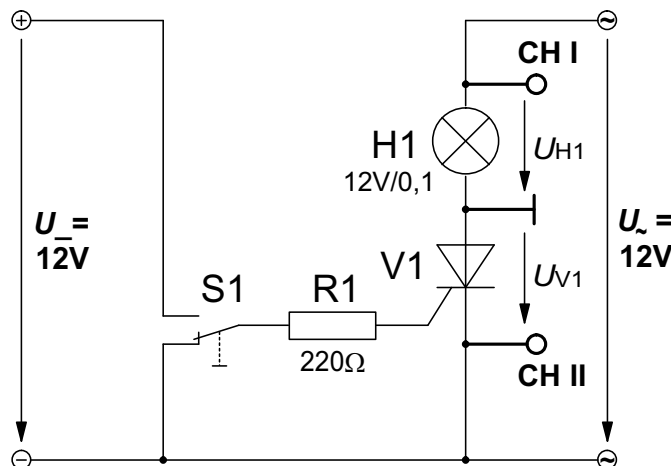
Strombegrenzung: 150mA; Wechselspannung an den Buchsen 0 und 12 V abnehmen!

1. Untersuchung des Gleichrichter Verhaltens

MESSSCHALTUNG:

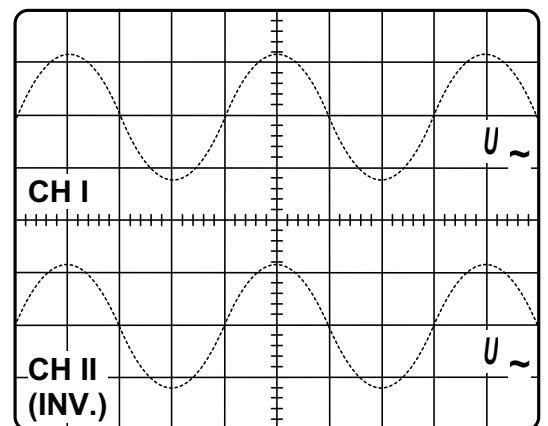
Gatesteuerspannung $U_{-} = 12V$
Lastkreisbetriebsspannung $U_{\sim} = 12V$

Betätigen Sie den Taster S1.



OSZILLOSKOPISCHE DARSTELLUNG:

1. Drehen Sie die kleinen Eichknöpfe für V/DIV an den linken Anschlag.
2. Stellen Sie die Nulllinien von CH I und CH II auf die Mitte der oberen und unteren Bildhälfte ein.
3. Messen und übertragen Sie den Signalverlauf U_{H1} und die Sperrspannung U_{V1} in das Schaubild. (Nutzen Sie die Hilfslinien!)



CH I	Vertikaleinstellung	Horizontaleinstellung
	DC.....5 V/DIV5.ms/DIV
CH II	Vertikaleinstellung	Triggerung: +/-
	DC,INV. 5 V/DIV	TRIG. II, DUAL, ADD

AUSWERTUNG:

Beschreiben Sie mit Hilfe ihrer oszilloskopierten Messergebnisse das Verhalten des Thyristors für beide Schaltstellungen des Tasters S1.

1. Der Taster S1 ist nicht betätigt:

.....

.....

.....

2. Der Taster S1 ist betätigt:

.....

.....

.....

.....

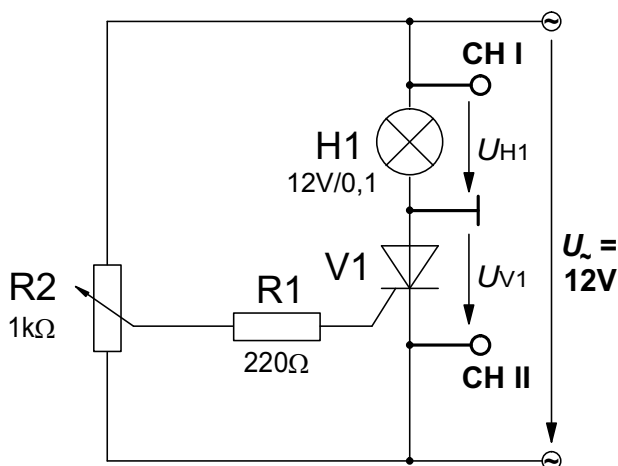
.....

2. Steuerung der Durchbruchspannung über den Gateanschluss

MESSSCHALTUNG:

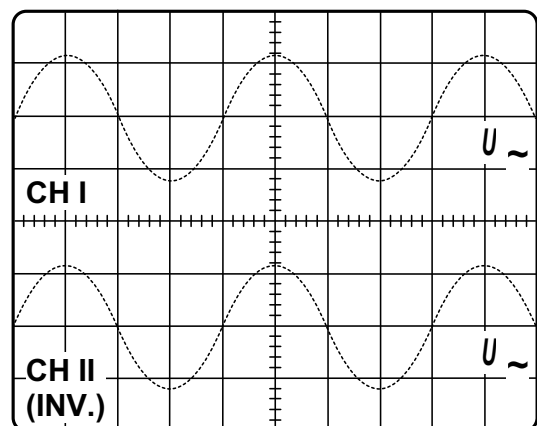
Gatesteuerspannung und Lastkreisbetriebsspannung $U_{\sim} = 12V$

Stellen Sie mit dem Potentiometer R2 am Thyristor einen Zündwinkel α von 45° ein.



OSZILLOSKOPISCHE DARSTELLUNG:

1. Oszilloskopeinstellung wie in Versuchsteil 1.
2. Messen und übertragen Sie den Signalverlauf U_{H1} und die Sperrspannung U_{V1} für einen Zündwinkel von 45° in das Schaubild. (Nutzen Sie die Hilfslinien!)



AUSWERTUNG:

Beschreiben Sie die Auswirkung der Steuerung des Thyristors mit dem Potentiometer R2.

.....

.....

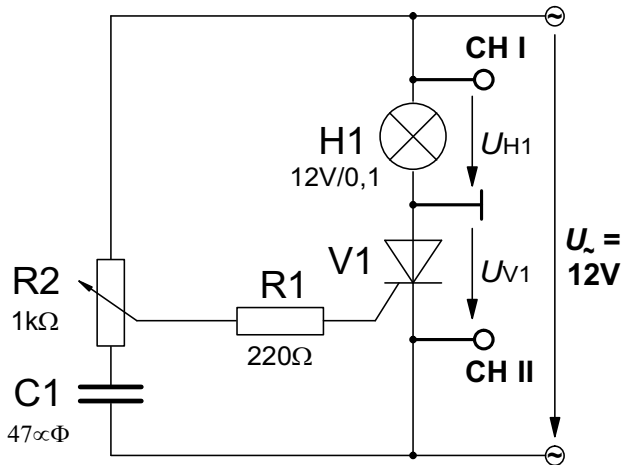
.....

3. Vergrößerung des Steuerbereichs

MESSSCHALTUNG:

Gatesteuerspannung und Lastkreisbetriebsspannung $U_{\sim} = 12V$

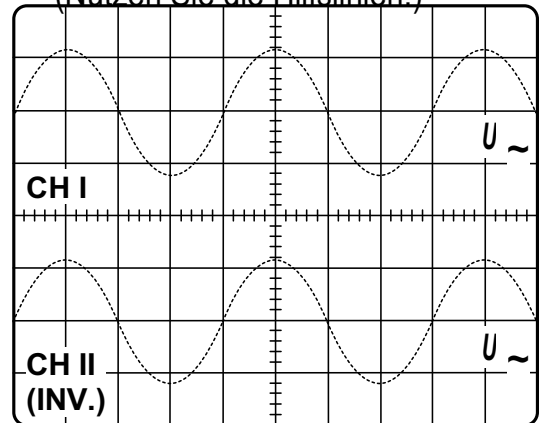
Verstellen Sie das Potentiometer R2 und beobachten Sie die Helligkeitsänderung an der Glühlampe.



OSZILLOSKOPISCHE DARSTELLUNG:

1. Oszilloskopeinstellungen wie im Versuchsteil 1.
2. Messen und übertragen Sie den Signalverlauf U_{H1} und die Sperrspannung U_{V1} für den **maximalen Zündwinkel** in das Schaubild.

(Nutzen Sie die Hilfslinien.)



AUSWERTUNG:

1. Vergleichen Sie die Einstellung der Helligkeit mit dem Kondensator C1 zur Schaltung im Versuchsteil 2.

.....

.....

2. Geben Sie eine kurze Erklärung zur Funktion des in Reihe zu R2 geschalteten Kondensators C1.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Geben Sie den maximalen Zündwinkel ihrer Phasenanschnittsteuerung an.

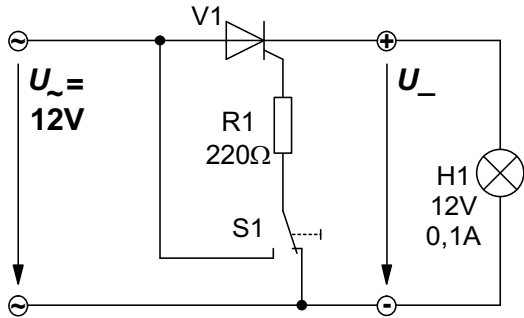
$\alpha_{max} =$

Anwendungsbeispiele:

Arbeitsauftrag und Schaltung

1. Schaltbarer Einweggleichrichter

Bauen Sie die Schaltung auf.



Messen Sie die Gleichrichterausgangsspannung U_- an der Lampe H1, wenn der Taster S1 ...

... nicht betätigt ist:

$$U_- = \dots\dots\dots$$

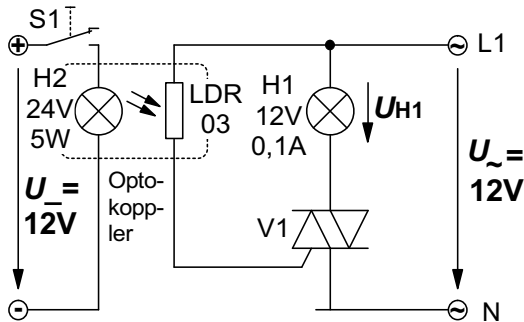
... betätigt ist:

$$U_- = \dots\dots\dots$$

2. Elektronisches Schütz (mit Triac)

mit galvanischer Stromkreistrennung

Bauen Sie die Schaltung auf.



Aufbau des Optokopplers: Stecken Sie den Fotowiderstand und die Lichtquelle so zueinander auf das Steckbrett, dass die Glühlampe (24V/5W, kurze Ausführung) das Gehäuse des Fotowiderstandes gerade berührt.

Messen Sie die geschaltete Ausgangsspannung U_{H1} an der Lampe H1, wenn der Taster S1 ...

... nicht betätigt ist:

$$U_{H1} = \dots\dots\dots$$

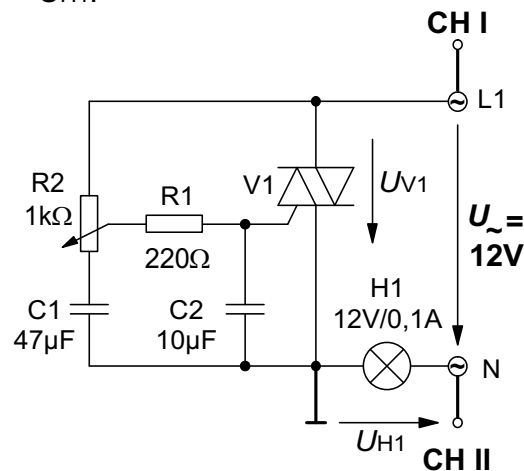
... betätigt ist:

$$U_{H1} = \dots\dots\dots$$

3. Verbesserter Dimmer

Vollwellensteuerung mit Triac

- Bauen Sie die Schaltung auf.
- Verstellen Sie R2 und beobachten Sie H1. Messen Sie dabei die Spannung U_{H1} .

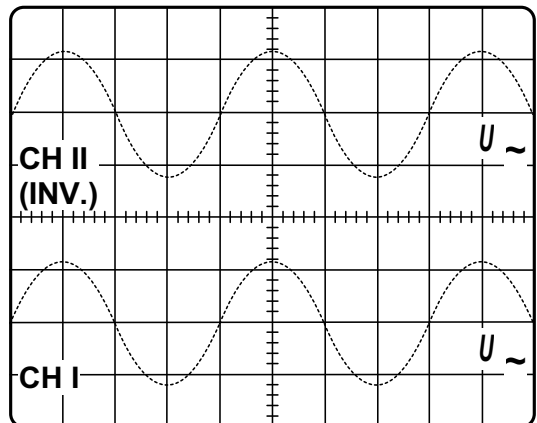


- Geben Sie an in welchem Spannungsbereich die Lampenspannung U_{H1} verstellt werden kann.

.....

- Oszilloskopieren Sie die Spannung U_{H1} und U_{V1} bei einem Zündwinkel von 90° .

Oszilloskop-einstellungen wie Versuchsteil 1. - aber Strahlage von CH I mit CH II getauscht.



- Warum wird in der Dimmerschaltung die Lampe in den Neutralleiter gelegt.

.....
