

**PROBLEM:**

Die Vorgänge beim Auf- und Abbau des magnetischen Feldes einer Spule sollen untersucht werden.

**GERÄTE UND BAUTEILE:**

1 x Glühlampe (Zündspannung: 170V)

1 x Taster (Wechsler)

1 x Spule 3000Wdg. mit geschlossenem Eisenkern

1 x Widerstand  $220\Omega$

2 x Glühlampe 12V/0,1A (grün)

1 x Vielmessinstrument (analog)

1 x Spannungskonstanter mit Strombegrenzung

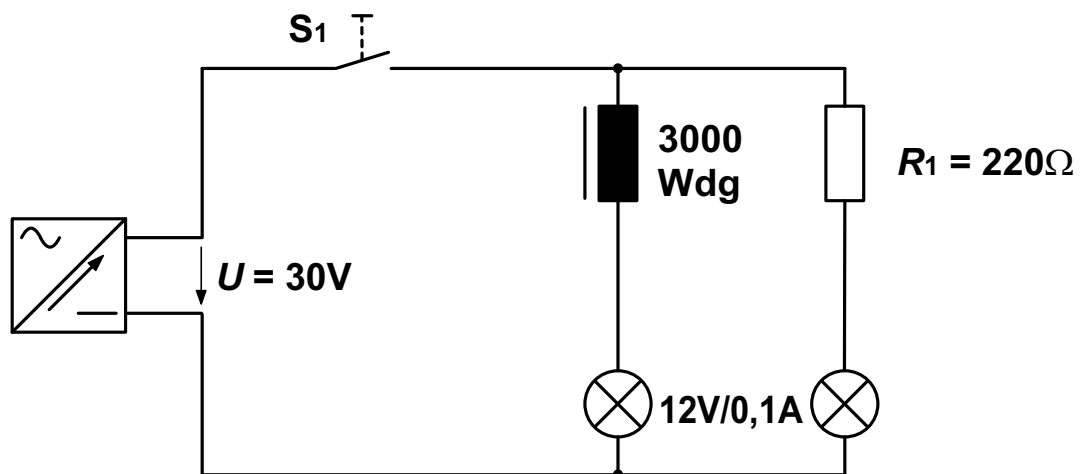
**ACHTUNG:**

Strombegrenzung auf 200mA einstellen !

**MESSSCHALTUNG I (Einschaltversuch):**

Einschaltversuch: S1 schließen und das Verhalten beider Lampen genau beobachten.

Tipp: Umpolung der Spule vor jeder Wiederholung des Versuchs!

**AUSWERTUNG:**

Notieren Sie ihre Beobachtung: .....

**ERKENNTNIS:**

Kreuzen Sie die richtigen Antworten an:

① Der ohmsche Widerstand und der Widerstand der Spule sind im eingeschalteten Zustand gleich groß, da beide Lampen gleich hell leuchten.

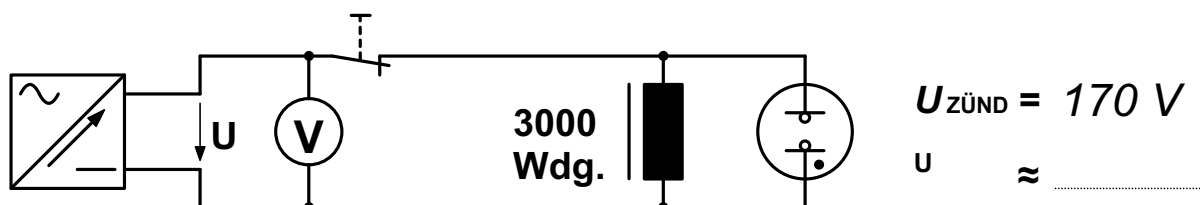
② Da beim Einschalten der Strom in der Spule erst sämtliche Windungen durchlaufen muss, leuchtet die zugehörige Lampe natürlich sichtbar später auf.

(Bitte wenden!)

- 3) Beim Einschalten muss kurzzeitig ein weiterer Widerstand auftreten, da die zugehörige Lampe verzögert aufleuchtet.
- 4) Der beim Einschalten auftretende Widerstand in der Spule ist zunächst groß (Lampe dunkel) und am Ende des Schaltvorgangs klein (Lampe hell)
- 5) Da es sich bei der Versuchsschaltung ja auch um eine Parallelschaltung von Spule und ohmschen Widerstand handelt, sorgt die Stromaufteilung in den Knotenpunkten (1.Kirchhoffsche Gesetz) für eine Bevorzugung des ohmschen Zweiges.
- 6) Durch die Stromänderung in der Spule entsteht gleichzeitig ein sich änderndes Magnetfeld, welches eine Induktionsspannung zur Folge hat.
- 7) Die Induktionsspannung der Spule wirkt der angelegten Spannung entgegen (Lenzsche Regel), so dass zunächst kein Strom fließen kann (Lampe dunkel).
- 8) Verändert sich der Strom in der Spule nicht mehr, so verschwindet die Induktionsspannung, so dass ein Strom fließen kann (Lampe hell).
- 9) Wenn gleichmäßig Strom durch die Spule fließt, entsteht eine gleichgerichtete Induktionsspannung, welche die Lampe aufleuchten lässt.
- 10) Die durch die Stromänderung hervorgerufene Induktionsspannung nennt man Selbstinduktionsspannung.

## MESSSCHALTUNG II (Ausschaltversuch):

1. Vergrößern Sie die Betriebsspannung  $U$  von 0V an in 1V-Schritten vor dem jeweiligen Betätigen des Tasters. Notieren Sie den Wert von  $U$ , sobald Sie eine deutliche Reaktion der Glimmlampe beobachten.
2. Vergleichen Sie die angegebene Zündspannung der Glimmlampe mit dem ermittelten Betriebsspannungswert von  $U$ .



## AUSWERTUNG:

Notieren Sie ihre Beobachtung: .....

.....

## ERKENNTNIS:

Kreuzen Sie die richtigen Antworten an :

Durch das Abschalten der Spannung  $U$  ...

- 1) entsteht eine Zündspannung von über 170V, welche die Glimmlampe kurz zündet.
- 2) wird die gesamte im Leuchtgas gespeicherte Energie freigesetzt, so dass es zum kurzzeitigen Aufleuchten der Glimmlampe kommt.
- 3) wird eine schnelle Stromänderung in der Spule hervorgerufen.
- 4) können hohe Überspannungen auftreten, die besonders empfindliche Messinstrumente und Halbleiter zerstören können.
- 5) wird ein magnetisches Feld abgebaut. Dieses sich ändernde magnetische Feld durchsetzt die Windungen der Spule und erzeugt eine Spannung. Diesen Vorgang nennt man Selbstinduktion.
- 6) ist die Selbstinduktionsspannung so gerichtet, dass der Strom in der Spule in gleicher Richtung weiterfließt.