

**3. Klausur**  
**Grundlagen der Elektrotechnik I-B**  
**17. Juli 2003**



Name: .....

Vorname: .....

Matr.-Nr.: .....

| Bitte den Laborbetreuer ankreuzen |                  |                |
|-----------------------------------|------------------|----------------|
| Reyk Brandalik                    | Björn Eissing    | Steffen Rohner |
| Karsten Gänger                    | Lars Thiele      | Christian Jung |
| Marc Löbbers                      | Valerij Matrose  | Nico Mock      |
| Jörg Panzer                       | Stephan Rein     | Jörg Schröder  |
| Andreas Schulz                    | Uzmee Bazarsuren | Boris Jöesaar  |
| Roman Möckel                      |                  |                |
| <b>Wiederholer</b>                | sonstiges        | nicht sicher   |

**Bearbeitungszeit: 90 Minuten**

- ➡ Trennen Sie den Aufgabensatz **nicht** auf.
- ➡ Benutzen Sie für die Lösung der Aufgaben **nur** das mit diesem Deckblatt ausgeteilte Papier. **Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben werden, können nicht gewertet werden.** Weiteres Papier kann bei den Tutoren angefordert werden.
- ➡ **Notieren Sie bei der Aufgabe einen Hinweis, wenn die Lösung auf einem Extrablatt fortgesetzt wird**
- ➡ **Schreiben Sie deutlich!** Doppelte, unleserliche oder mehrdeutige Lösungen können nicht gewertet werden.
- ➡ Schreiben Sie **nicht** mit Bleistift!
- ➡ Schreiben Sie nur in **blau** oder **schwarz!**

|    |    |    |    |    |       |
|----|----|----|----|----|-------|
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | Summe |
|    |    |    |    |    |       |

## 1. Aufgabe (5 Punkte): Fragen aus verschiedenen Gebieten

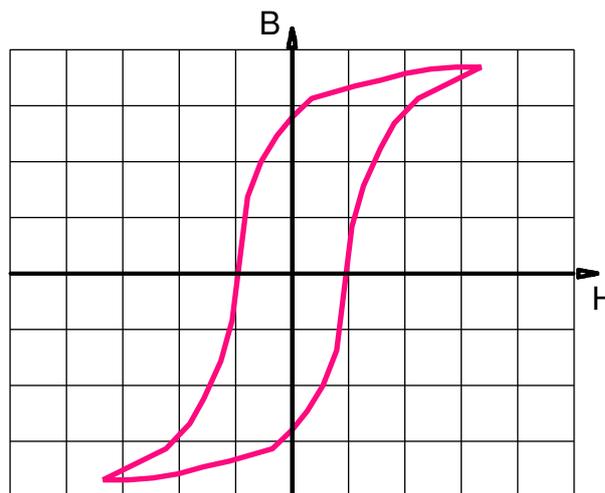
Beantworten Sie die folgenden Fragen.

### 1.1. Energie im Kondensator (0,5 Punkte)

Nach welcher Formel errechnet sich die Energie, die in einem Kondensator der Kapazität  $C$  gespeichert ist, wenn er auf eine Spannung  $U$  aufgeladen ist?

### 1.2. Magnetisierungskurve (0,5 Punkte)

Kennzeichnen Sie in der gegebenen Magnetisierungskurve die Remanenzinduktion und die Koerzitivfeldstärke.



### 1.3. Hystereseschleife (0,5 Punkte)

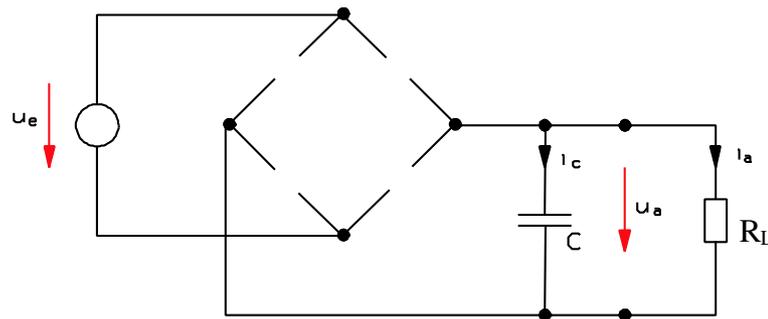
Die oben gezeichnete Magnetisierungskurve umschließt eine Fläche. Welche physikalische Entsprechung hat diese Fläche?

**1.4. Transistorgrundschaltung (0,5 Punkte)**

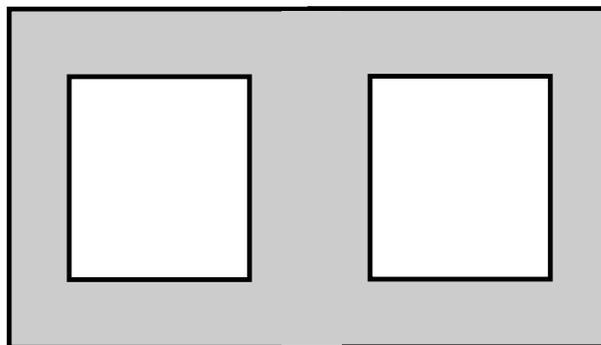
Skizzieren Sie einen npn-Transistor in Emitterschaltung mit Spannungsgegenkopplung. Machen Sie Ein- und Ausgangsspannungen sowie die Versorgungsspannung kenntlich.

**1.5. Brückengleichrichter (0,5 Punkte)**

Ergänzen Sie die Dioden in der Brückengleichrichterschaltung (Zweiweg-Gleichrichter).

**1.6. Transformator (0,5 Punkte)**

Skizzieren Sie die Lage der Primärenwicklung und der Sekundärwicklungen im Falle des gegebenen Manteltransformators im Schnittbild.



**1.7. Ausgleichsvorgänge (0,5 Punkte)**

Wie nennt man den Zustand, nach dem ein Ausgleichsvorgang vollständig vorüber ist.

**1.8. Ausgleichsvorgänge (0,5 Punkte)**

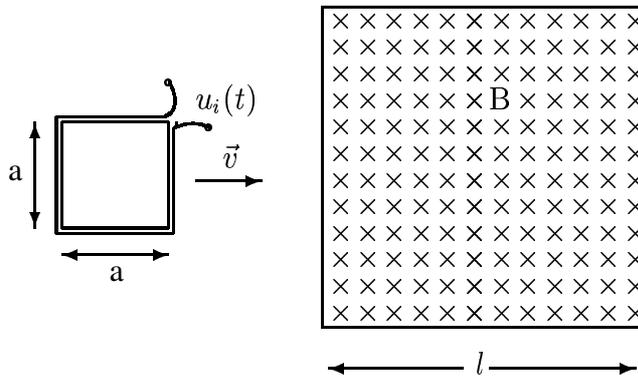
Welchen Ansatz verwenden Sie zur Lösung der folgenden Differentialgleichung 1.Ordnung

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}u_c(t) - \frac{1}{\tau}U_0 = 0$$



## 2. Aufgabe (4 Punkte): Anwendung des Induktionsgesetzes

Eine quadratische Leiterschleife bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  durch ein räumlich begrenztes homogenes Magnetfeld der Induktion  $B = B_0$  hindurch (siehe Skizze).



$$B_0 = 1.2 \text{ T}$$

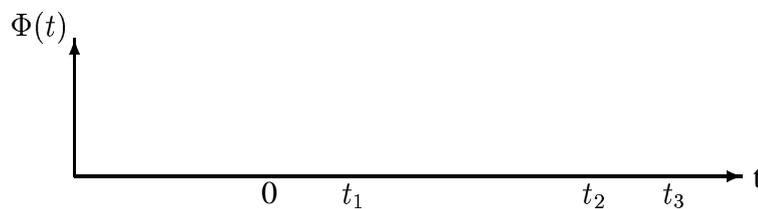
$$v = 2 \text{ m/s}$$

$$a = 10 \text{ cm}$$

$$l = 25 \text{ cm}$$

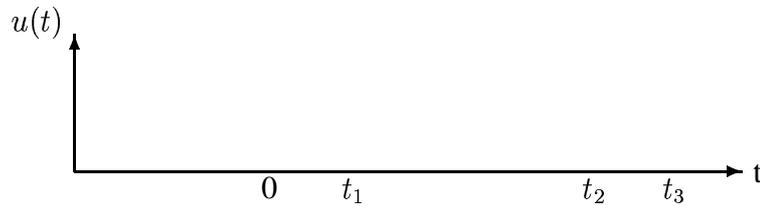
### 2.1. Berechnung (2,5 Punkte)

Berechnen Sie den magnetischen Fluss und tragen Sie den zeitlichen Verlauf in das vorbereitete Diagramm?



**2.2. Spannungsberechnung (1,5 Punkte Punkte)**

Aus dem Induktionsgesetz berechnen Sie die induzierte Spannung  $u_i(t)$  tragen Sie den zeitlichen Verlauf in das untere Diagramm?



---

### 3. Aufgabe (4 Punkte): Der technische Transformator

#### 3.1. Das vollständige Ersatzschaltbild (1.5 Punkte)

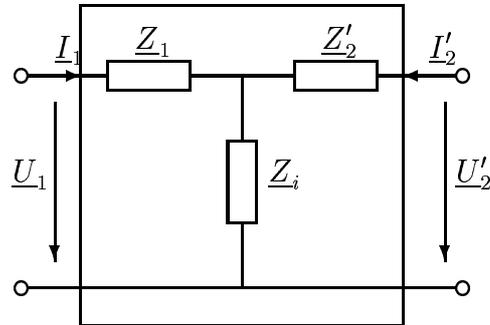
Skizzieren Sie das vollständige Ersatzschaltbild des technischen Transformators?

#### 3.2. Transformation auf die primäre Seite (1.5 Punkte)

Transformieren Sie Ströme, Spannungen und Impedanzen auf die primäre Seite und geben Sie die benötigten Gleichungen an?

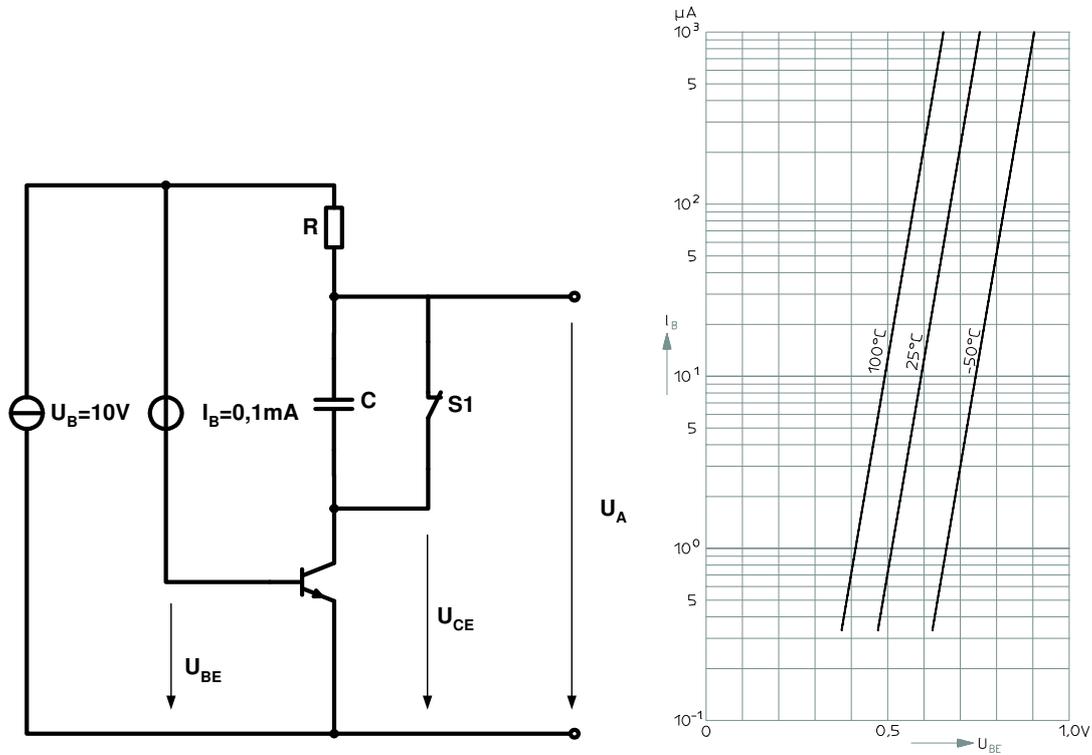
**3.3. Der Transformator als Vierpol (Z-matrix) (1 Punkt)**

Geben Sie die Elemente  $\underline{Z}_1$ ,  $\underline{Z}_i$  und  $\underline{Z}'_2$  für den Transformator an. Berechnen Sie aus der Z-Matrix den Parameter  $\underline{Z}_{11}$



## 4. Aufgabe (4 Punkte): Transistorschaltung

Gegeben ist folgende Transistorschaltung:



Der Schalter S1 sei für  $t \leq 0$  geschlossen. Weiterhin sind gegeben:  $R=100\Omega$ ,  $C=100\mu F$ ,  $\beta=100$ ,  $T=25^\circ C$  !

### 4.1. (0,5 Punkte)

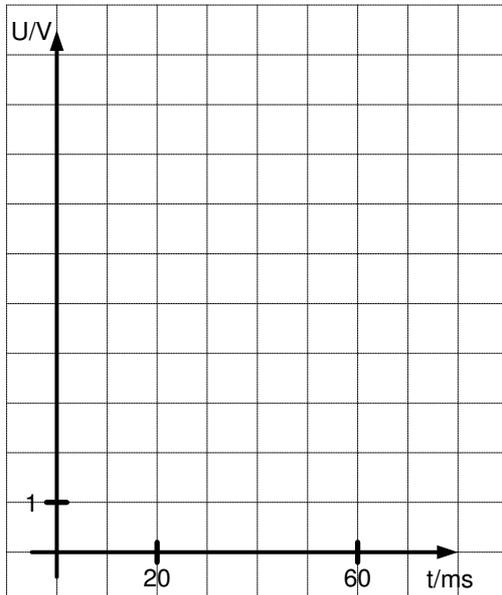
Bestimmen Sie  $U_{BE}$ !

### 4.2. (1 Punkt)

Bestimmen Sie die Spannung  $U_A$ !

**4.3. (2,5 Punkte)**

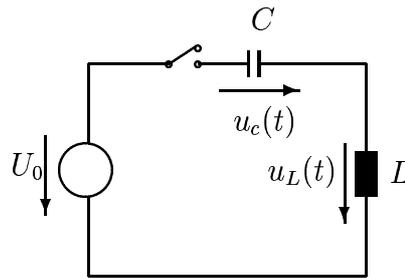
Zum Zeitpunkt  $t=0$  wird der Schalter S1 geöffnet. Berechnen Sie die Spannung  $U_{CE}$  für  $0 \leq t \leq 60\text{ms}$ ! Zeichnen Sie den Verlauf von  $U_{CE}$  und  $U_A$  in das Diagramm ein!



## 5. Aufgabe (4 Punkte): Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken

### 5.1. Einschalten einer Gleichspannung auf eine LC-Reihenschaltung (2,5 Punkte)

Die unten stehende Schaltung wird zum Zeitpunkt  $t=0$  geschlossen. Mit den Anfangsbedingungen ( $t=0, u_c = 0, i = 0$ ). Berechnen Sie  $u_c(t)$ ,  $u_L(t)$  und  $i(t)$  ?



### 5.2. Übertragung von Rechteckspannungen über RC-Glieder

Skizzieren Sie den qualitativen (Ohne Rechnung) Verlauf von  $u_C(t)$  und  $u_R(t)$  unter den Bedingungen ( $\tau = RC \ll T$ ) und für ( $t < 0, u_C = 0$ ).

