

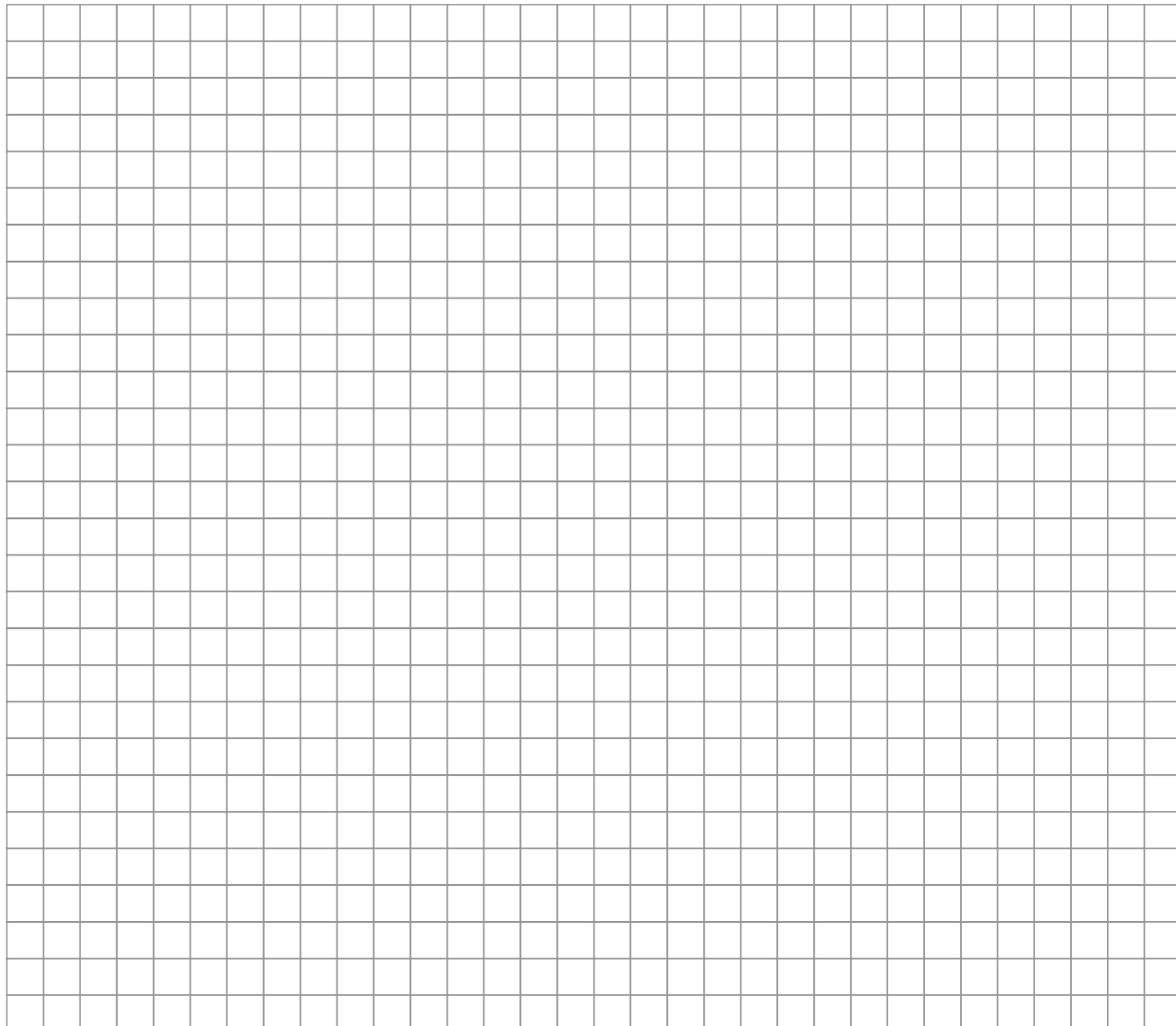
**Eingangstest Laborübung »Elektrotechnische Grundlagen«  
Beispiele**

1.	6 Punkte	
----	----------	--

Gegeben sind die Zeiger  $z_1 = \sqrt{3} + j1$ ;  $z_2 = -j1$

Stellen Sie die Zeiger in der komplexen Zahlenebene dar.

Berechnen sie  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 z_2$  und  $z_2^3$  und stellen Sie auch Summe, Produkt und Potenz dar.



2.	6 Punkte	
----	----------	--

Im Labor finden Sie eine Box mit einer elektrischen Schaltung. Sie können die Box nicht öffnen, sollten aber feststellen, ob es sich um eine lineare<sup>1</sup> Schaltung handelt. Im Labor stehen Ihnen die typischen Geräte zur Verfügung: Sinusgenerator(en), Oszilloskop, ... Was machen Sie? Begründen Sie Ihre Vorgangsweise.

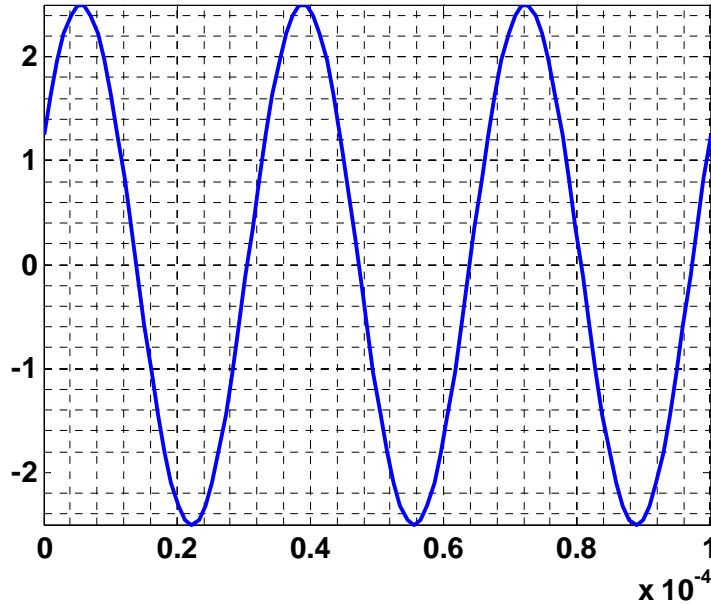
**Lösungsansatz: Proportionalität zwischen Strom und Spannung!**

<sup>1</sup> Sie können Linearität zwar nicht beweisen, aber durch Messungen herausfinden, ob es sich um eine lineare Schaltung handeln kann.

3.

6 Punkte

Ein „Oszilloskop“ liefert folgendes Bild

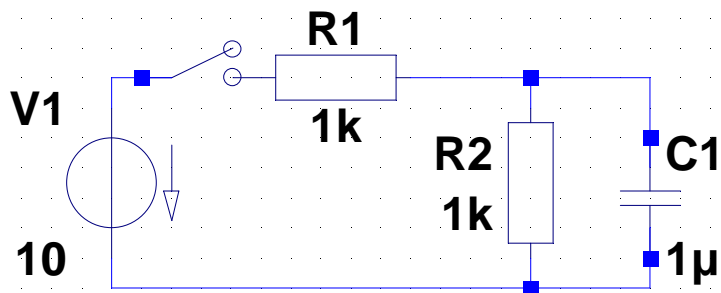


Schreiben Sie die dargestellte Funktion als Kosinusfunktion an.  
Die Zeitachse ist in Sekunden angegeben, die Amplitude in Volt.  
Welche Frequenz hat die Schwingung? (Verwenden Sie technische Notation.)

4.

6 Punkte

Gegeben ist folgende Schaltung



- Wie groß ist der Spannungsabfall an R2 unmittelbar nach dem Schließen des Schalters? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Wie groß ist der Spannungsabfall an R2 nach längerer Zeit, z. B. nach einer Sekunde? Begründen Sie Ihre Antwort.

Lösungsansatz: Kondensator ist im ersten Moment (entladen) ein Kurzschluss. Nach längerer Zeit (aufgeladen) eine Unterbrechung ...

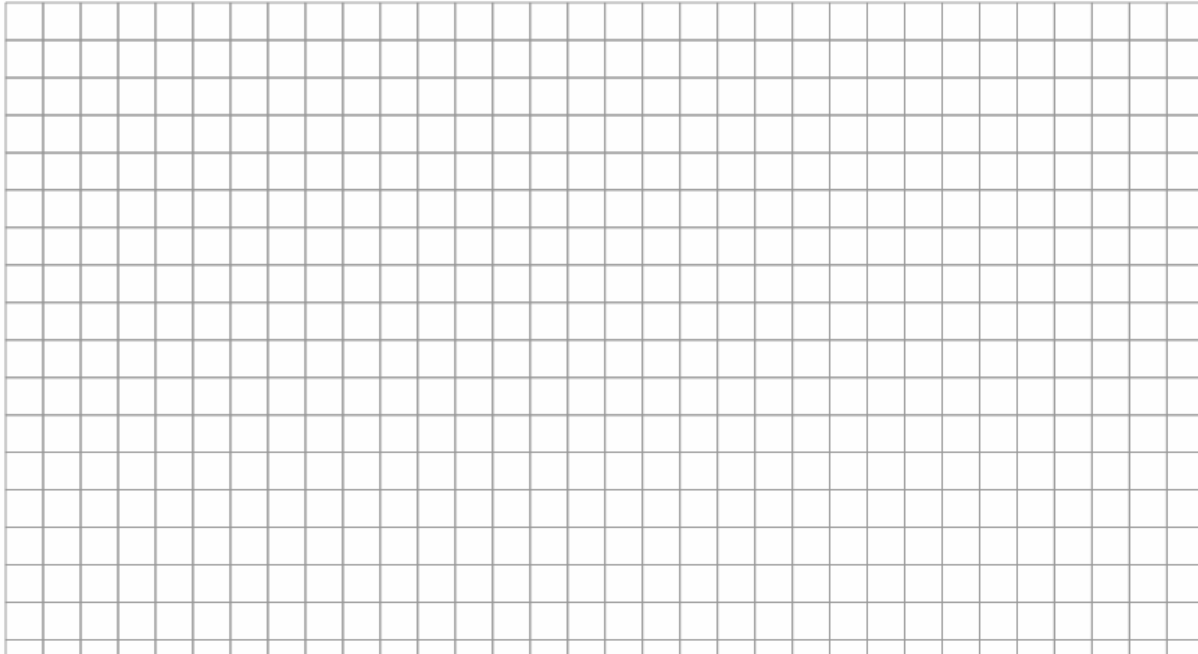
5.	6 Punkte	
----	----------	--

Aus analogen Signalen  $g(t)$ ,  $h(t)$  werden durch Abtastung Proben entnommen und wir erhalten die Folgen

$$g[n] = \dots 0, 0, 2, -1, 1, 0, 0, \dots$$

$$h[n] = \dots 0, 0, 1, -1, 0, 0, \dots$$

Berechnen Sie die Faltungssumme<sup>2</sup> und stellen Sie die einzelnen Rechenschritte grafisch dar.



---

<sup>2</sup>  $g[n] * h[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} g[n-k]h[k]$

6.

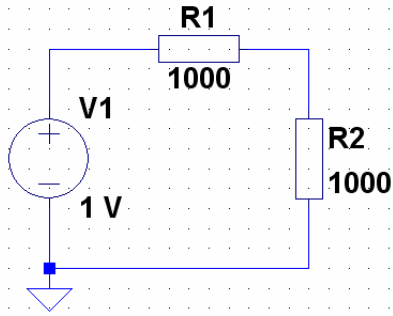
6 Punkte

Stellen Sie das Signal  $s(t) = 4 + \cos(6283.2 \times t)$  in komplexer Schreibweise und unter Verwendung der Frequenz  $f$  dar.

7.

6 Punkte

Gegeben ist folgende einfache Widerstandsschaltung.



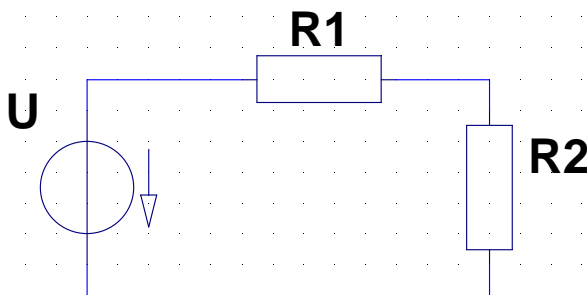
Berechnen Sie den Spannungsabfall am Widerstand R2. Berechnen sie den Strom den die Quelle liefern muss.

Lösungsansatz: Ohmsches Gesetz

8.

6 Punkte

Berechnen Sie die Leistung, die im Widerstand R2 umgesetzt wird.



9.

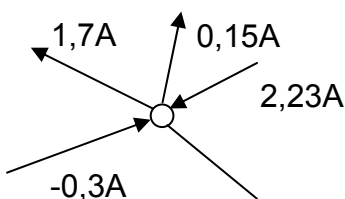
6 Punkte

Benennen sie die Einheiten von elektrischen Strom, Spannung, Widerstand, Leitwert, spezifischem Widerstand, Kapazität, Induktivität. Nennen sie das Ohmsche Gesetz.

10.

6 Punkte

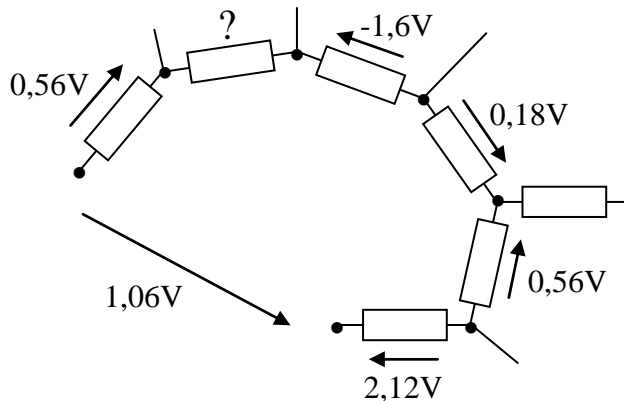
In einem Stromknoten fließen einige Ströme zu und ab. Geben sie für den nicht beschrifteten Zweig die Stromstärke und -richtung an.



Lösungsansatz: Summe aller Ströme im Knoten = 0 (Pfeilrichtung und Vorzeichen beachten!)

11. 6 Punkte

In einer Masche mit Widerständen soll die fehlende Spannung in ihrer Richtung und Größe bestimmt werden.



Lösungsansatz: Summe aller Spannungen in der Masche = 0 (Pfeilrichtung und Vorzeichen beachten!)

12. 6 Punkte

Wie groß ist der absolute und relative Fehler der an einer Spannungsquelle mit 10V Leerlaufspannung gemessenen Spannung wenn der Innenwiderstand der Quelle 1,8MΩ und der Eingangswiderstand des Voltmeters 10MΩ beträgt.

Lösungsansatz: Verhältnis der (Teil-)widerstände = Verhältnis der (Teil-)spannungen.

Ges.Spannung : Teilspannung = Ges.Widerstand : Teilwiderstand

-> abs.Fehler = Teilspannung am Innenwiderstand

-> rel.Fehler = abs.Fehler/Ges.Spannung

13. 6 Punkte

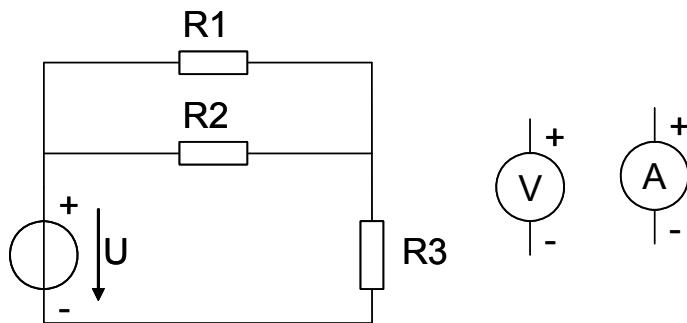
Ein Spannungsteiler (Potenziometer) mit einem Gesamtwiderstand von 10kΩ teilt eine Spannung von 13,4V auf 3V. In welcher Stellung steht der Schleifer (0..100% Gesamteinstellbereich). Wie groß sind die Teilwiderstände?

Lösungsansatz: Verhältnis der (Teil-)widerstände = Verhältnis der (Teil-)spannungen.

Ges.Spannung : Teilspannung = Ges.Widerstand : Teilwiderstand

14. 6 Punkte

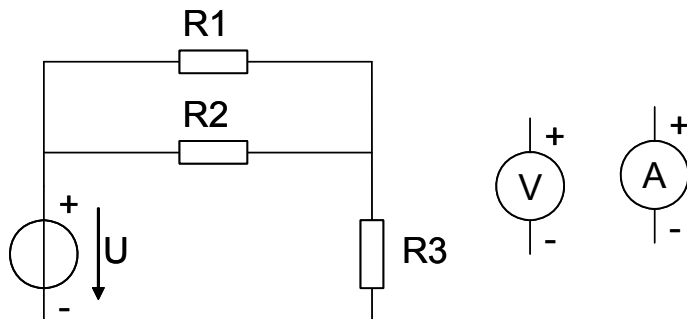
Es soll am Widerstand R2 der Strom gemessen werden. Zeichnen sie die dafür korrekte Messschaltung mit dem passenden Messgerät (verwenden sie die angegebenen Symbole).



15.

6 Punkte

Es soll am Widerstand R3 die Spannung gemessen werden. Zeichnen sie die dafür korrekte Messschaltung mit dem passenden Messgerät (verwenden sie die angegebenen Symbole).



16.

6 Punkte

Ein Voltmetermodul besitzt eine Maximalanzeige von 200mV. Für eine Messbereichserweiterung auf 10V ist ein Spannungsteiler zu berechnen. Der Eingangswiderstand des Moduls kann als unendlich groß angenommen werden. Der Eingangswiderstand für die Messung der Gesamtspannung soll  $>10\text{M}\Omega$  betragen. Wie groß sind die beiden Widerstände des Spannungsteilers? Zeichnen sie die Schaltung für die Messbereichserweiterung.

Lösungsansatz: Verhältnis der (Teil-)widerstände = Verhältnis der (Teil-)spannungen.  
z.B. Ges.Spannung : Teilspannung = Ges.Widerstand : Teilwiderstand

17.

6 Punkte

Der Messbereich eines Amperemeters soll von 0,1A auf 1A erweitert werden. Der Eingangswiderstand des Amperemeters beträgt  $4\Omega$ . Welcher Shuntwiderstand ist einzusetzen? Zeichnen sie die Schaltung für die Messbereichserweiterung.

Lösungsansatz: Shuntwiderstand = Parallelwiderstand zum Amperemeter.  
Verhältnis der (Teil-)widerstände = umgekehrtes Verhältnis der (Teil-)spannungen.  
z.B. Ges.Strom : Teilstrom = Teilwiderstand : Ges.Widerstand

18.

6 Punkte

Ein elektronisches Gerät nimmt ca. 1,2W an Leistung bei einer Betriebsspannung von 9V auf. Die Gerätesicherung ist kaputt. Welche Sicherung muss eingesetzt werden?

Einige Sicherungen stehen zur Auswahl. 50 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 A.

19.	6 Punkte	
-----	----------	--

Sie schließen einen 12 Ohm Widerstand an eine 12 V Spannungsquelle an. Der Widerstand ist für eine Leistung von einem  $\frac{1}{4}$  W ausgelegt? Was passiert? Begründen sie das Ergebnis.

20.	6 Punkte	
-----	----------	--

Eine Primärzelle liefert bei einer Belastung von 300mA eine Spannung von 1,41V. Die Nominalspannung im Leerlauf beträgt 1,56V. Wie groß ist der Innenwiderstand?

Lösungsansatz: 1. Spannungsabfall in der Quelle. -> 2. Ohmsches Gesetz

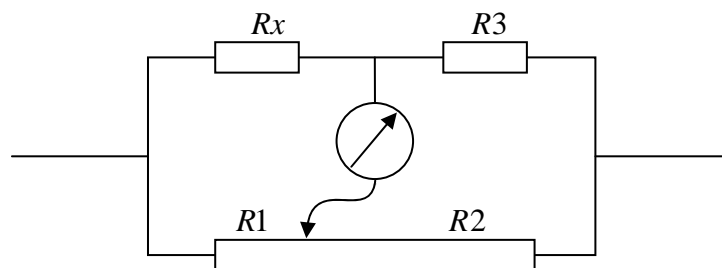
21.	6 Punkte	
-----	----------	--

Eine abgeglichene Widerstandsmessbrücke hat folgende Einstellungen:

$$R_1 = 3745 \Omega$$

$$R_2 = 6255 \Omega$$

$$R_3 = 100 \Omega$$



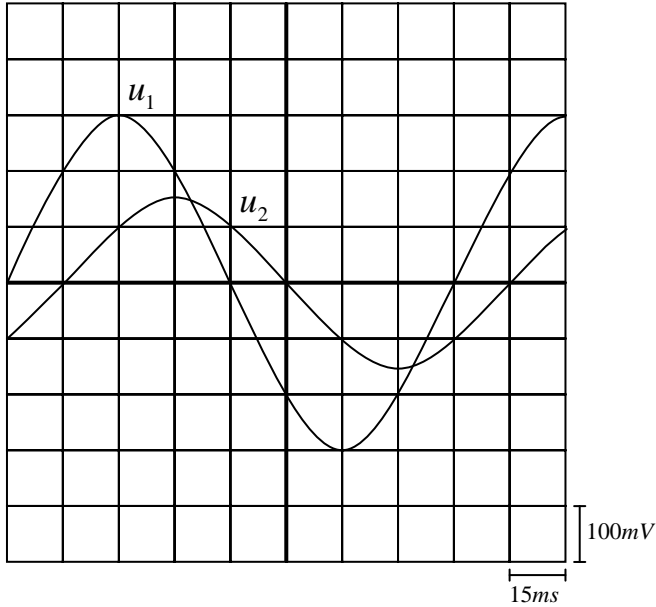
Wie groß ist der gesuchte Widerstand  $R_x$  ?

Lösungsansatz:  $R_1:R_2 = R_x:R_3$

22.

6 Punkte

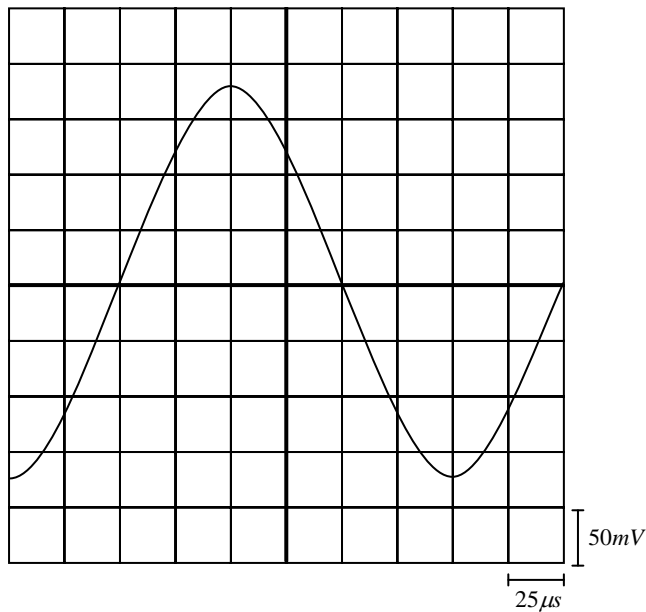
Bestimmen sie das Verhältnis der Effektivwerte  $u_2 / u_1$  in dB und die Phasenverschiebung von  $u_2$  gegen  $u_1$ .



23.

6 Punkte

Das Oszilloskop-Bild zeigt den Verlauf eines **Wechselstroms** durch einen Kondensator. Zeichnen sie den Verlauf der zugehörigen **Spannung** (mit einer beliebigen Amplitude, beachten sie die Phasenverschiebung).

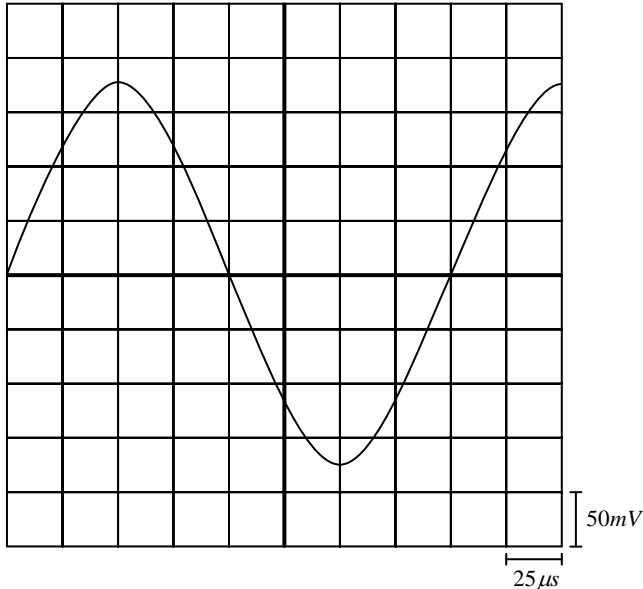




24.

6 Punkte

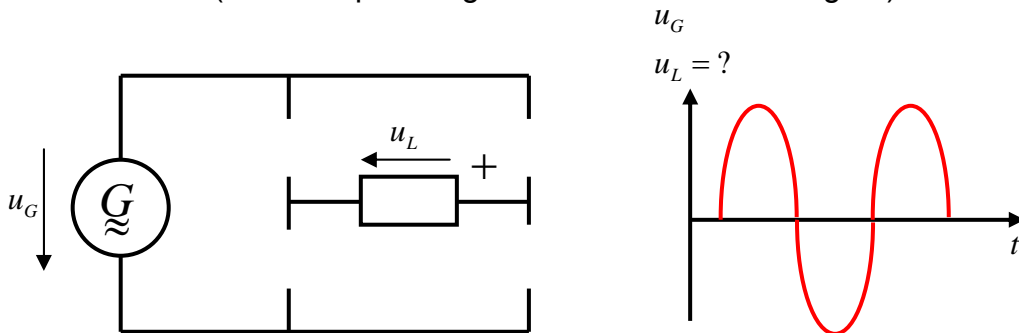
Das Oszilloskop- Bild zeigt den Verlauf einer **Wechselspannung** an einer Spule (Induktivität). Zeichnen sie den Verlauf des zugehörigen **Stromes** (mit einer beliebigen Amplitude, beachten sie die Phasenverschiebung).



25.

6 Punkte

Zeichnen sie im Schaltplan die fehlenden Dioden der Brückenschaltung für die angegebene Polarität an der Last ein. Im Liniendiagramm ist die Spannung an der Last einzuzeichnen (die Flußspannung der Dioden berücksichtigen!).



26.

6 Punkte

Eine 230V/40W Glühlampe wird eingeschaltet. Wie groß ist der Einschaltstrom? (Betriebstemperatur: 2600°C,  $\alpha_{W0} = 0,0048 \text{ K}^{-1}$ )

Lösungsansatz: 1.  $R(T) = R_{20^\circ\text{C}} \cdot (1 + \Delta T \cdot \alpha)$ , 2.  $R_{20^\circ\text{C}} = ?$ , 3. Ohmsches Gesetz

27.	6 Punkte	
-----	----------	--

Bei welcher Frequenz sind die Blindwiderstände eines Kondensators mit der Kapazität  $C=22\text{nF}$  und einer Spule mit der Induktivität  $L=15\mu\text{H}$  gleich groß (Resonanz).

Lösungsansatz: $X_C=1/\omega C$ , $X_L=\omega L$
--