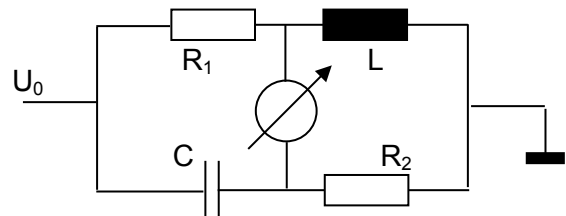
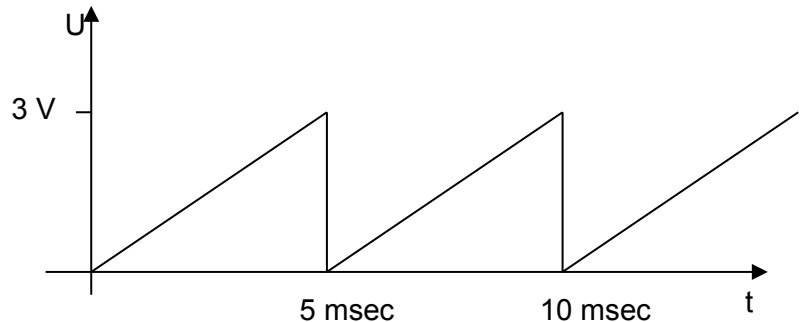


Klausur "Elektrische Messtechnik"

Aufgabe 1. (12 P)

- a) Zu welcher Fehlerart gehören Toleranzfehler von Messgeräten? Geben Sie eine typische Angabe an, wie man sie in Datenblättern digitaler Multimeter findet.
- b) Die dargestellte Spannung mit periodischem, Sägezahnförmigem Verlauf wird mit einem Drehspulinstrument gemessen. Welcher Anzeigewert ist zu erwarten?
- c) Welche Frequenzen sind im Spektrum (Fourierzerlegung) dieses Signals zu erwarten?
- d) *** Welche Beziehung besteht zwischen den Bauteilwerten der dargestellten Wechselstrom-Brückenschaltung im abgeglichenen Zustand?



Aufgabe 2. (4 P)

An einer Spannungsquelle wird bei $I = 1\text{ A}$ die Spannung $U = 20\text{ V}$ und bei $I = 2\text{ A}$ die Spannung $U = 18\text{ V}$ gemessen. Bestimmen Sie den Innenwiderstand und die Leerlaufspannung.

Aufgabe 3. (4 P)

Eine Temperaturmesskette liefere eine Ausgangsspannung mit der Charakteristik

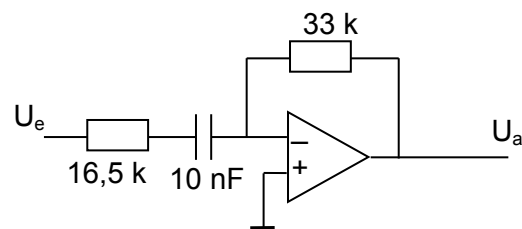
$$U = 0.08 \frac{\text{V}}{\text{K}} \cdot \vartheta + 0.0002 \frac{\text{V}}{\text{K}^2} \cdot \vartheta^2.$$

- a) Geben Sie eine lineare Kennlinie an, die bei $\vartheta = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ mit obiger Charakteristik übereinstimmt.
- b) Vergleichen Sie die Empfindlichkeit bei $\vartheta = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (lokal) mit der Empfindlichkeit nach a).

Aufgabe 4. (6 P)

Bestimmen Sie den Frequenzgang $G(j\omega)$ der nebenstehenden OP-Schaltung.

Bestimmen Sie den Typ des hier realisierten Filters (Hoch-, Tief-, Bandpass, Bandsperre).



Aufgabe 5. (6 P)

a) Skizzieren Sie den Amplitudengang des Bode-Diagramms von $G(j\omega) = \frac{j\omega \cdot 0.008}{1 + j\omega \cdot 0.002}$.

b) Bestimmen Sie die Amplitude von U_a , wenn am Eingang die Spannung

$$u_e(t) = 1 \text{ V} \cdot \sin(300 \cdot t) \text{ anliegt.}$$

Aufgabe 6. (6 P)

Eine Messreihe liefert für den Schaltweg eines Mikroschalters die unten angegebenen Werte. Geben Sie das vollständige Messergebnis für ein Vertrauensniveau von 99% an.

Messung Nr.	1	2	3	4	5
Schaltweg [μm]	30	35	27	31	34

Hinweis:

Anzahl Messungen in der Messreihe n	Vertrauensfaktor t						
	$(1-\alpha) = 68,27 \%$	$(1-\alpha) = 90,00 \%$	$(1-\alpha) = 95,00 \%$	$(1-\alpha) = 95,45 \%$	$(1-\alpha) = 99,00 \%$	$(1-\alpha) = 99,73 \%$	$(1-\alpha) = 99,98 \%$ *
2	1,84	6,31	12,71	18,44	63,66	235,80	761,40
3	1,32	2,92	4,30	4,93	9,93	19,21	42,30
4	1,20	2,35	3,18	3,48	5,84	9,22	19,77
5	1,15	2,13	2,78	2,98	4,60	6,62	12,48
6	1,11	2,02	2,57	2,73	4,03	5,51	9,77

Aufgabe 7. (6 P)

Bei der Temperaturbestimmung mittels NTC-Widerstand kann als Hilfsgröße

$$R_\infty = R_0 \cdot e^{-\frac{B}{T_0}} \text{ bestimmt werden. Sei } B = 4200 \text{ K und } R_0 = 30 \text{ k}\Omega \text{ bei } T_0 = 300 \text{ K.}$$

Weiter seien die Messunsicherheiten $\Delta R_0 = 200 \Omega$ und $\Delta T_0 = 0.5 \text{ K}$ bekannt. B wird als nicht fehlerbehaftet angenommen. Bestimmen Sie R_∞ sowie die Unsicherheit absolut und relativ.