

## Messtechnik und Sensorik

### Abschlusstest 12.10.2020

Gesamtpunktzahl: 60 + 6

Bearbeitungszeit: 60 min

Zugelassene Mittel: Spicker, Taschenrechner, Stifte, Essen und Trinken

Der Test wird vor der Bearbeitung einmal besprochen.

### Theorieteil: 27 Punkte

#### Optische Sensoren:

- Lasertriangulation aufzeichnen mit unterschiedlichen Wegen vom Messobjekt
- Welche Bedingung muss erfüllt sein?

#### DMS:

- Unter welchem Effekt funktioniert der Dehnmessstreifen?
- Welcher Term wird beim Metallfolien DMS und welcher beim Halbleiter DMS vernachlässigt?

#### Kapazitive & Piezoelektrische Sensoren: Amplitudenverstärkung gegeben

- Welchem Beschleunigungssensor wird diese Amplitudenverstärkung zugeordnet?
- Welchen weiteren Beschleunigungssensor gibt es?
- Amplitude des anderen Beschleunigungssensors einzeichnen

#### Messunsicherheiten: $U_{\text{mess}} = 90 \text{ V}$ , $I = 9 \text{ A}$ , $R = 10 \Omega$ , der wahre Wert von $R$ ist $0,1 \Omega$ kleiner

- Welche Messabweichung(en) liegen im Versuch vor?
- $I_{\text{wahr}}$ ,  $e_{\text{absolut}}$ ,  $e_{\text{relativ}}$  zu  $I_{\text{wahr}}$  berechnen

#### Digitale Messtechnik: LabView, While Schleife, diskrete Winkelmessung, Bibliothek gegeben

- VI ergänzen

#### Magnetische Sensoren:

- Nenne ein inkrementelles und ein absolutes Drehwinkelmessgerät

#### Temperaturmessung: Thermoelement und thermoelektrische Koeffizienten $k_A$ und $k_B$ gegeben

- Thermoelektrischen Koeffizient  $k_{AB}$  bestimmen
- $U_{\text{mess}}$  berechnen in K

## Rechenteil: 39 Punkte

### Temperaturmessung: Pt100

gegeben:  $R_0$ ,  $\alpha$ ,  $R$ ,  $T=0$  °C

- ein Spannungsteiler mit  $R$  und  $R_{pt100}$  -> Ausgangsspannung über  $R_{pt100}$  berechnen
- die Empfindlichkeit  $E = \partial U_{pt100} / \partial T$  berechnen bei  $T=0$  °C
- Spannungsteiler mit einem weiteren  $R$  und  $R_{pt100}$  erweitern -> Was ist das für eine Messbrücke?
- $U_B(T)$  berechnen
- $R$  so bestimmen, dass bei  $T=20$  °C die Brückenspannung  $U_B(T) = 0$  (abgeglichen) ist

### RLC-Reihenschwingkreise:

gegeben: die Übertragungsfunktion eines Hochpassfilters 1.Ordnung

- Um welche Art von Filter und Ordnung handelt es sich?
- Schaltskizze aufzeichnen
- Wie verhält sich der Betrag der Übertragungsfunktion (= Amplitudengang) bei  $\omega \rightarrow 0$ ,  $\omega \rightarrow \omega_G$ ,  $\omega \rightarrow \infty$
- Das Ergebnis soll in dB geschrieben werden
- Was macht der Filter, wenn eine Gleichspannung angelegt wird?

### Nyquist-Frequenz:

gegeben:  $f_1 = 700$  Hz,  $f_2 = 800$  Hz,  $f_a = 2$  kHz, Theorem zur Berechnung von  $\cos(x) \cdot \cos(y)$  gegeben

- die Signale  $s_1(t) = \cos(2\pi f_1 t)$  und  $s_2(t) = \cos(2\pi f_2 t)$  werden multipliziert und ergeben  $s_3(t)$  ->  $s_3(t)$  berechnen
- bei einer Abtastfrequenz von  $f_a$  sollen die abgetasteten Frequenzen eingezeichnet werden
- Was muss erfüllt sein, damit sich das ursprüngliche Signal rekonstruieren lässt?