

1)

Mit einem Multimeter Klasse 1 wird im Messbereich 0-30V eine Spannung von  $U=10V$  gemessen. Der Ablesefehler lasse sich mit  $\pm 0,4V$  abschätzen.

- Wie groß ist die Messunsicherheit *absolut* und *relativ*?
- Welche Regel wurde hier verletzt?

2)

Der Radius einer Kugel wurde mit  $r=1,8\pm 0,02cm$  gemessen.

Bestimme Kugelvolumen mit Messunsicherheit, vergleiche relative Messunsicherheit von Radius und Volumen

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

3)

Bioreaktor

Messung	1	2	3	4	5	6
Temperatur(Theta)	10	9	12	6	8	9

- Wie lautet Messergebnis (Vertrauensniveau 99%)
- Ergebnis in Worten

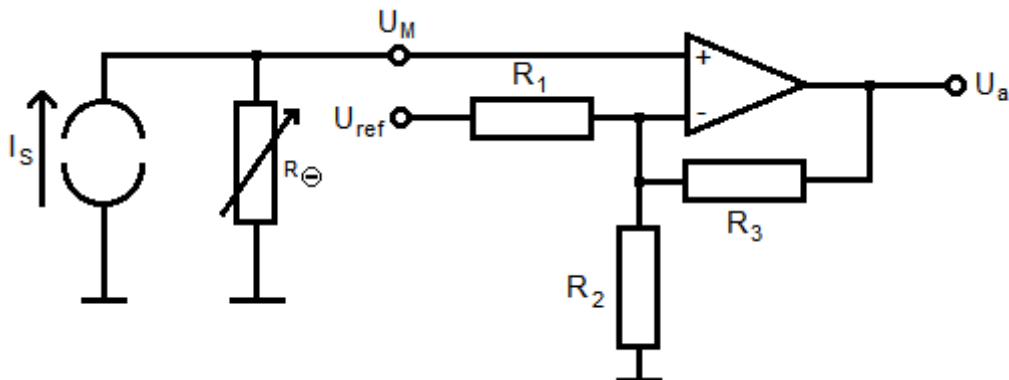
N	95%	99%
2	12,71	63,66
3	4,3	9,93
4	3,18	5,84
5	2,78	4,6
6	2,57	4,03

4)

$NTC \rightarrow R(T) = R_{\infty} * e^{\frac{B}{T}}$ , Messreihe mit Werten  $R_i$  (in  $k\Omega$ ) bei  $T_i$  (in  $K$ )

Parameter  $B$  und  $R_{\infty}$  sollen durch Ausgleichsgerade bestimmt werden Angabe der x- und y-Werte

5)



$$R_0 = 2k\Omega(1 + \alpha\vartheta) \rightarrow \alpha = 0,02K^{-1} \quad \vartheta \text{ in } ^\circ C$$

$$I_s = 0,1mA, U_{eff} = 1,2V, R_1 = 9k\Omega, R_2 = 5k\Omega, R_3 = 45k\Omega$$

- $U_{\mu}(\vartheta) = ?$

- b) Beziehungen  $U_A$ ,  $U_\mu$ ,  $U_{ref}$
- c)  $U_A(\vartheta)$  angeben und von 0°C bis 100°C graphisch darstellen
- d) Empfindlichkeit des Sensors = ?

6)

AliasFilter	Richtig	Falsch
Eliminieren von Störspitzen		
Grenzfrequenz bei $t=2\text{ms}$ unterhalb 250Hz		
Versenden von Messdaten nur auf Originaladresse		
Ist ein Hochpass		
Verändert, verfälscht das Messsignal		
Hat unterhalb der Grenzfrequenz eine Verstärkung von ~0dB		

7)

- a) Quantisierungsstufen A/D Wandler mit 8Bit Bereich  $\pm 5\text{V}$
- b) Mittelwert der Folge 5,6; 4,6; 8,2 ; 7,6 ; 4,0 =? Median?
- c) Tiefpass LVII Zeitverzögerung Tiefpass, Phasenwinkel 8° Typ  
Messwertabgleich?
- d) Welche Größe wird in  $\text{Ws}^3/\text{kg}\cdot\text{m}$  angegeben?