

Meßtechnik

- 1) Auf einen Sensor Chip stehen folgende Widerstände zur Verfügung
 - vier konstante Widerstände R
 - vier Widerstände $R(s)$, die linear von Meßsignal s abhängig sind und zwar
 - 2 Widerstände mit $R(s) = R + r(s)$ und
 - 2 -u- mit $R(s) = R - r(s)$

Es soll eine Wheatstone-Brücke aufgebaut werden. Versuchen Sie die geeigneten Widerstände zu einer Halbbrücke in der Weise, daß ein streng lineares Ausgangssignal $U(s)$ als Brückendiagonalspannung abgegriffen werden kann.

allgemeines Teil:

- a) Skizzieren Sie eine Wheatstone-Brücke mit den Widerständen R_1, R_2, \dots
- b) Leiten Sie die Brückendiagonalspannung als Funktion des (als ideal angenommenen) Brücken gespeisenden Spannung U_0 sowie der Widerstände R_1, R_2, \dots her.

spezifisches Teil:

- c) Wählen Sie die geeigneten Widerstände von den auf dem Sensor Chip zur Verfügung stehenden Widerständen aus und ordnen Sie diese der Widerständen R_1, R_2, \dots in der erforderlichen Weise zu.
- d) Beweisen Sie den linearen Zusammenhang zwischen dem Meßsignal s und der Brückendiagonalspannung $U(s)$

2) Der Betrieb eines Sensors erfordert eine konstante Heizleistung von $P_H = 10 \text{ mW}$. Die zulässige Toleranz beträgt $0,002 (0,2\%)$. Dazu wurde eine entsprechende Schaltung entwickelt.

Der Heizwiderstand des Sensors wurde durch eine wiederholte Messung (10 unabhängige Einzelmessungen) unter Betriebsbedingungen ermittelt und beträgt

$\bar{R}_H = 1 \text{ k}\Omega$ mit einer Standardabweichung des Mittelwertes $\bar{s}_p = 0,5 \Omega$

Die Heizleistung wird durch Messung des Spannungsabfalls eingestellt. Folgende Werte wurde in 10 unabhängige Messungen ermittelt:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U_H / V	3,15	3,16	3,16	3,17	3,16	3,14	3,16	3,15	3,18	3,17

- Berechnen Sie den Mittelwert (Satzwert) und die Standardabweichung des Mittelwertes des Spannungsabfalls!
- Ermitteln Sie den Mittelwert und die Standardabweichung des Mittelwertes (wahrscheinlicher Fehler) für die Leistung!
- Beurteilen Sie das Ergebnis in maximal 3 Sätzen!

3.) Ermitteln Sie den Einfluß einer endlichen Leerlaufverstärkung auf die nichtinvertierende Operationsverstärkergrundschaltung bei sonst idealen Parametern des eingesetzten Operat. Amp. Leiten Sie dazu die Funktion der Verstärkung her und geben Sie den relativen Fehler an, der gegenüber dem Fall mit idealen Operationsverstärker eintritt.

4.) Skizzieren Sie die Schaltung einer stabilen Kipperschaltung bestehend aus einem RC-Glied und einem Schmitt-Trigger, sowie die Spannungsverläufe am Kondensator des RC-Siebgliebes und am Ausgang des Schmitt-Triggers. Leiten Sie die Gleichung für die Periodendauer der Sägezahnfrequenz her!