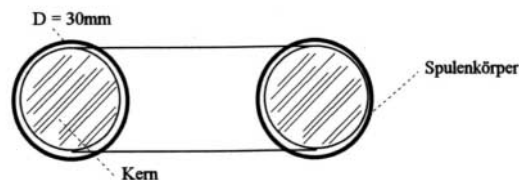


- A1) Ein Eingangssignal mit $1V_{\text{eff}}$ soll digitalisiert werden. Für die Digitalisierung steht ein 12bit ADC zu Verfügung. Berechnen Sie die Größe der Digitalisierungsstufen und den sich daraus ergebenden Digitalisierungsfehler bei symmetrischer Quantisierungsintervallage.

Berechnen Sie die notwendige Bitauflösung des ADCs bei beliebiger Quantisierungsintervallage um einen Quantisierungsfehler $< 96\text{dB}$ zu erreichen. Leiten Sie eine Beziehung zwischem dem Quantisierungsfehler in dB und der Bitauflösung her.

- A2) Für eine Hochspannungsmessung soll ein Meßwandler entworfen werden. $U_e = 100\text{kV}$, $U_a = 10\text{V}$. Der Meßwandler ist bis auf die primären und sekundären Kupferverluste als ideal anzusetzen. $L_H = 700\text{mH}$, Bürde $R_B = 100\text{k}\Omega$. $f_B = 10\text{ kHz}$.

Die Primärwicklung ist auf Grund der Spannungsfestigkeit einlagig ausgeführt. Die maximale Spannung zwischen den Windungen darf 20V nicht übersteigen. Windungen aus Kupferdraht mit $A = 0,14\text{ mm}^2$ Querschnitt. Kernquerschnitt siehe unten. Die Sekundärwindung muß mindestens 5 Windungen aufweisen.



Bestimmen Sie Betrags und Phasenfehler des Wandlers und zeichnen Sie das Zeigerdiagramm.

- A3) In einem ohmschen Kreis wird die Leistungsmessung auf eine Strom- Widerstands oder Spannungs- Widerstandsmessung zurückgeführt.

Für den Widerstand gilt $150\text{W} \pm 5\%$. Der Spannungsabfall am Widerstand wird zu 164V bestimmt. Der Strom durch den Widerstand zu $1,10\text{A}$.

Hierbei wird die Spannungsmessung im 250V Bereich, mit einen auf den **MBE** bezogene Fehler von 1% , durchgeführt. Strommessung 2A Bereich mit $\pm 2\%$ Fehler auf **MBE**.

Berechnen sie die Leistung und den zu erwartenden Meßfehler.

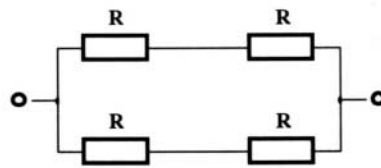
- A4) Die Ausgangsspannung eine monolithisch integrierten Referenzspannungsquelle $U_n = 10\text{V}$ wird mit einem digitalen Multimeter gemessen. Hierbei ergibt sich folgende Meßreihe.

10,02	10,62	9,92	9,99	10,35	10,45	9,25	10,25	10,35	9,82	9,72	9,65
10,56	9,86	9,95	10,23	10,06	10,43	9,45	9,89	10,36	10,06	9,84	9,96

Berechnen Sie die statistischen Kennwerte und zeichnen Sie ein Verteilungsdiagramm.

<http://members.vienna.at/pegasus/scripts/>

A5) Widerstände mit 220E und 5% Toleranz werden nachfolgend verschaltet. Bestimmen sie den Gesamtwiderstand und den statistischen Fehler.



Kommentieren Sie das Ergebnis

B1) Die Temperaturdifferenz zwischen zwei örtlich benachbarten Punkten soll bestimmt werden. Als Temperatursensoren sollen PT_{1000} Elemente zum Einsatz kommen. Entwickeln Sie ein Meßgerät das ausschließlich die Temperaturdifferenz anzeigt.

Verwenden Sie eine Wheatstone Brücke (diese soll auf maximale Empfindlichkeit dimensioniert werden) und einen **OPV**. $U_a = 1V / 10^\circ$. Geben Sie die Beziehung $U_a(DJ)$ an.

B2) Entwickeln Sie ein Thermometer für den Temperaturbereich $-50^\circ C \dots 200^\circ C$. Die Temperaturanzeige soll **linear** über den gesamten Meßbereich sein. Die Punkte $0^\circ C$ und $100^\circ C$ sollen über Potentiometer einstellbar sein. $U_a = 1V / 20^\circ$. Als Temperatursensor soll ein PT_{100} Element zum Einsatz kommen. Geben Sie die Beziehung $U_a(J)$ an.

C1) Entwerfen Sie ein Meßverstärker mittels **OPVs**. $U_e = 10mV$, $U_a = 10V$. Zwischen Eingangs und Ausgangssignal soll eine Phasenverschiebung von 180° erreicht werden und die Bandbreite soll 10kHz betragen.

Der Eingangswiderstand soll $4M7 // 27pF$ betragen. Als **OPV** soll ein **TL081** zum Einsatz kommen.

C2) Entwerfen Sie ein selektiven Meßverstärker mittels **OPVs**. $U_e = 10mV$, $U_a = 10V$. $f_u = 100Hz$, $f_o = 10kHz$. Im Durchlaßbereich soll zwischen Eingangs und Ausgangssignal eine Phasenverschiebung von 0° erreicht werden. Die Flankensteilheit soll 6dB/Oct betragen

Der Eingangswiderstand soll $4M7 // 27pF$ betragen. Als **OPV** soll ein **LM358** zum Einsatz kommen.

Für Bauelementspezifikationen sind folgende Web Pages hilfreich:

<http://www.analog.com/>

<http://www.dalsemi.com/>

<http://www.semiconductor.agilent.com/> (HP)

<http://www.ittcannon.com/>

<http://www.maxim-ic.com/>

<http://www.cherry-semi.com/>

<http://www.national.com/>

<http://www.halsp.hitachi.com/>

<http://www2.linear.com/>

<http://www.microchip.com/>