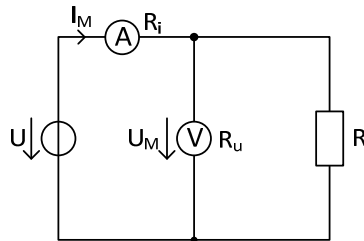


Aufgabe 1.1: Fehlerrechnung

Gegeben sei folgende Messschaltung:



Messwerte: $U_M = 800\text{mV}$, $I_M = 0,6\text{mA}$

Datenblattangaben:Strommessgerät:

Messbereich: 1mA

$R_i = 2\Omega$

$\Delta I = 1\%$ vom Messbereich + 5 Digit

Anzeigeumfang: 5.000

Spannungsmessgerät:

Messbereich: 1V

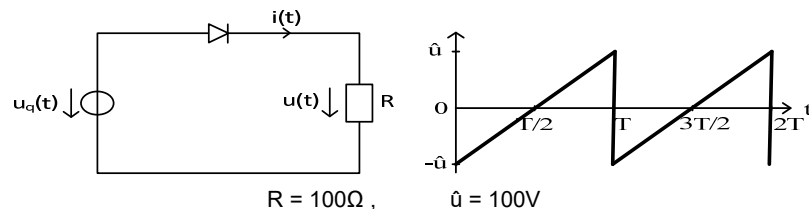
$R_u = 200\text{k}\Omega$

$\Delta U = 2\%$ vom Messbereich + 3 Digit

Anzeigeumfang: 2.000

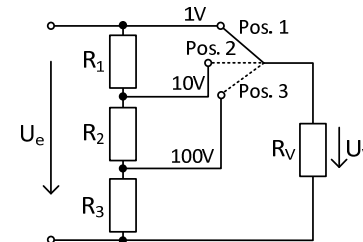
Berechnen Sie

- den Widerstand R_M ohne Berücksichtigung der Messgeräteeinwiderstände
- den Widerstand R mit Berücksichtigung der Messgeräteeinwiderstände
- den systematischen Fehler $\Delta R_S/R$ in Prozent
- die garantierten Fehlergrenzen $\Delta R_Z/R$ in Prozent infolge der Datenblattangaben zum Strom- und Spannungsmessgerät

Aufgabe 1.2: Kennwerte / Leistung

Gegeben sei die abgebildete Messschaltung mit dem dargestellten Signalverlauf an der Spannungsquelle u_q . Die Diode darf als ideales Bauelement betrachtet werden.

- Zeichnen Sie den Stromverlauf $i(t)$ und geben Sie den Wert für die Amplitude an.
- Ermitteln Sie die Effektivwerte für die Spannung U_q und den Strom I .
- Berechnen Sie die Scheinleistung S , die Wirkleistung P und die Blindleistung Q .

Aufgabe 1.3: Digitalmultimeter

Spannungsbereich 1: $U_e = 1\text{V}$ (Pos. 1)

Spannungsbereich 2: $U_e = 10\text{V}$ (Pos. 2)

Spannungsbereich 3: $U_e = 100\text{V}$ (Pos. 3)

Maximale Spannung am Widerstand R_v

$U_{v,max} = 1\text{V}$

$R_v = 1\text{G}\Omega$

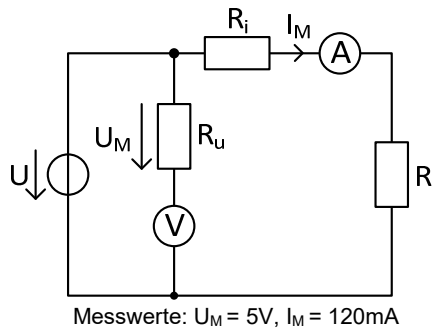
Der Eingangswiderstand soll für alle Schalterpositionen $R_e = 1\text{M}\Omega$ betragen.

Berechnen Sie die Widerstände R_1 , R_2 und R_3 für die jeweils maximale Eingangsspannung U_e von 1V (Pos. 1), 10V (Pos. 2) bzw. 100V (Pos. 3) bei Vernachlässigung von I_v .

Aufgabe 1.4: Oszilloskop

Ein Oszilloskop habe die Eingangsimpedanz ($R_e = 2\text{M}\Omega \parallel (C_e = 10\text{pF})$) - Parallelschaltung!

- Berechnen Sie die Bauelemente (R_T und C_T) eines Tastkopfes mit dem Teilerverhältnis 100:1.
- Der Bildschirm habe in y-Richtung (Vertikaleinheit) acht Einheiten. Die Eingangsempfindlichkeit betrage $5\text{V} / \text{Einheit}$. Welches Teilungsverhältnis muss der Tastkopf mindestens aufweisen, damit der Signalverlauf der Netzspannung auf dem Bildschirm dargestellt werden kann?
- Sie wollen 5 Perioden eines sinusförmigen Signals mit der Frequenz 50Hz auf dem Bildschirm darstellen ("stehendes Bild"). Welchen zeitlichen Verlauf und welche Periodendauer muss die Spannung an den x-Platten (Horizontaleinheit) des Oszilloskops annehmen?

Aufgabe 2.1: Fehlerrechnung**Datenblattangaben:****Strommessgerät:**

Messbereich: 300mA

 $R_i = 0,5\Omega$ $\Delta I = 1\%$ vom Messwert + 3 Digit

Anzeigebereich: 2.000

Spannungsmessgerät:

Messbereich: 30V

 $R_u = 100k\Omega$ $\Delta U = 0,5\%$ vom Messwert + 2 Digit

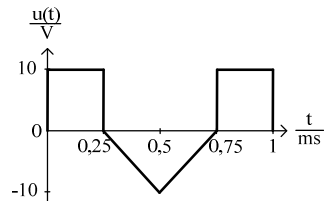
Anzeigebereich: 20.000

Berechnen Sie

- den Widerstand R_M ohne Berücksichtigung der Messgeräteinnenwiderstände
- den Widerstand R mit Berücksichtigung der Messgeräteinnenwiderstände
- den systematischen Fehler $\Delta R_S/R$ in Prozent
- die garantierten Fehlergrenzen $\Delta R_Z/R$ in Prozent infolge der Datenblattangaben zum Strom- und Spannungsmessgerät

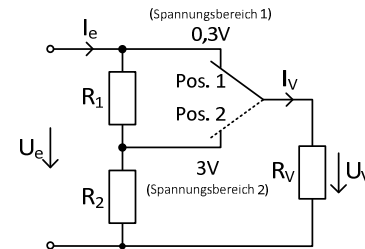
Aufgabe 2.2: Kennwerte

Gegeben sei folgender Signalverlauf:



Berechnen Sie

- den arithmetischen (linearen) Mittelwert,
- den Gleichrichtmittelwert,
- den Effektivwert.
- den Formfaktor.

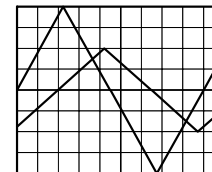
Aufgabe 2.3: DigitalmultimeterSpannungsbereich 1: $U_e = 0,3V$ (Pos. 1)Spannungsbereich 2: $U_e = 3,0V$ (Pos. 2)Maximale Spannung am Widerstand R_v $U_{v,max} = 0,3V$ $R_v = 100M\Omega$ Der Eingangswiderstand soll für alle Schalterpositionen $R_e = 10M\Omega$ betragen.

Berechnen Sie:

- die Widerstände R_1 und R_2 für die jeweils maximale Eingangsspannung U_e von 0,3V (Pos. 1) bzw. 3V (Pos. 2) unter Vernachlässigung von I_v
- den Eingangsstrom I_e und den Strom I_v für Schalterstellung Pos. 1 bei $U_e = 0,3V$ sowie für Schalterstellung Pos. 2 bei $U_e = 3V$

Aufgabe 2.4: OszilloskopEin Oszilloskop habe die Eingangsimpedanz ($R_e = 1 M\Omega \parallel (C_e = 20pF)$) (Parallelschaltung!)

- Berechnen Sie die Bauelemente (R_T und C_T) eines Tastkopfes mit dem Teilerverhältnis 20:1.
- Der Bildschirm habe in y-Richtung (Vertikaleinheit) acht Einheiten. Die Eingangsempfindlichkeit sei auf 2V pro Einheit. eingestellt Welche maximalen Spannungswerte können ohne Tastkopf und mit Tastkopf (20:1) dargestellt werden?
- Sie wollen 10 Perioden eines Rechtecksignals mit der Frequenz 200Hz auf dem Bildschirm darstellen ("stehendes Bild"). Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung an den x-Platten (Horizontaleinheit) des Oszilloskops (Beschriftung mit Einheiten nicht vergessen)!
- Berechnen Sie den Phasenwinkel zwischen den beiden Signalen, wenn folgende Abbildung und Einstellungen am Oszilloskop vorliegen:

**Einstellungen:**

Kanal 1: 2V / Einheit

Kanal 2: 5V / Einheit

Zeitbasis: 50 μs / Einheit