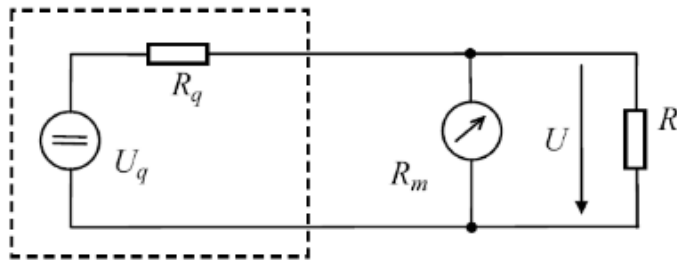


Spannungsmessung

Aufgabe:



Ein Verbraucher mit $R = 100 \, \Omega$ wird an einer realen Spannungsquelle betrieben. Diese lässt sich durch den Innenwiderstand $R_q = 10 \, \Omega$ und die innere, ideale Quelle mit $U_q = 1000 \, V$ beschreiben.

Gemessen wird die am Verbraucher abfallende Spannung U mit einem Spannungsmesser ($R_m = 1000 \, \Omega$).

Wie groß ist die wahre Spannung (U_w), die gemessene Spannung (U), die Messabweichung (e) und die relative Messabweichung (e_{REL}) ?

Gegeben: R , R_q , R_m , U_q

Gesucht: U_w , U , e , e_{REL}

Widerstand Verbraucher R	100	Ohm
Idealer Spannungswert U_q	1000	V
Innenwiderstand R_q	10	Ohm
Widerstand Messgerät R_m	1000	Ohm

Spannungsmessung (R_q unbekannt)

Aufgabe:

Ein Widerstand $R = 100\ \Omega$ sei mit einer Spannungsquelle (Innenwiderstand R_q) verbunden.

Mit Hilfe eines Spannungsmessgerätes (Messgerätewiderstand $R_m = 400\ \Omega$) soll die an R abfallende Spannung U gemessen werden.

Bei einem Messwert von $U = 10\ V$ ergibt sich die syst. Messabweichung $e = -100\ mV$.

Zeichnen Sie die Messschaltung inkl. Ersatzschaltbild der Spannungsquelle und Kennzeichnen Sie alle abfallenden Spannungen.

Berechnen Sie den Innenwiderstand R_q der Spannungsquelle.

Gegeben: R , R_m , e , U

Gesucht: R_q

Widerstand Verbraucher R	100	Ohm
Widerstand Messgerät R_m	400	Ohm
Gemessene Spannung U	10	V
Abweichung e	-100	mV

Messbereichserweiterung Spannung (1)

Aufgabe:

Ein Spannungsmessgerät mit dem Innenwiderstand $R_m = 10000 \, \Omega$ und dem Bereichsendwert $U_{max} = 1 \, V$ soll auf einen neuen maximalen Bereichswert von $U = 50 \, V$ erweitert werden.

Zeichnen Sie die zu realisierende Schaltung.

(Erklären Sie das Prinzip der Schaltung kurz.)

Berechnen Sie den notwendigen Vorwiderstand R_v und den neuen Widerstand des Messgerätes $R_{m,neu}$.

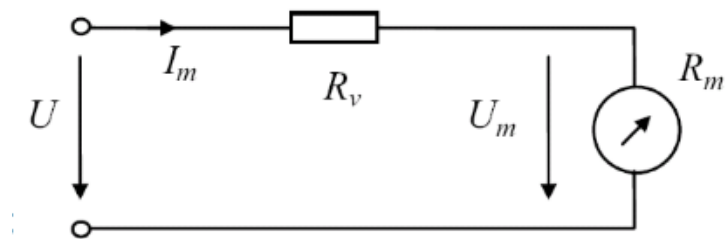
Gegeben: U_{max} , R_m , U

Gesucht: R_v , $R_{m,neu}$

Widerstand Messgerät R_m	10000	Ohm
erlaubter Bereichsendwert U_{max}	1	V
angestrebter neuer Maximalwert U	50	V

Messbereichserweiterung Spannung (2)

Aufgabe:



Der Messbereich eines Spannungsmessgerätes ($R_m = 2000 \Omega$) wird auf $U = 100 \text{ V}$ erweitert.

Der für diesen Zweck verwendete Widerstand hat den Wert $R_v = 4 \text{ M}\Omega$.

Berechnen Sie den erlaubten Bereichsendwert U_{\max} des unbeschalteten Spannungsmessers.

Wie groß ist der Widerstand $R_{m,\text{neu}}$ des Spannungsmessers?

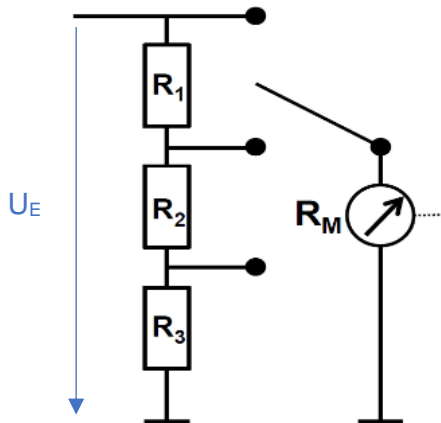
Gegeben: R_v , R_m , U

Gesucht: U_{\max} , $R_{m,\text{neu}}$

Widerstand Messgerät R_m	2000	Ohm
erweiterter Endwert U	100	V
verwendeter Vorwiderstand R_v	4000000	Ohm

Mehrfachumschaltung – Spannung (3 Umschaltpositionen)

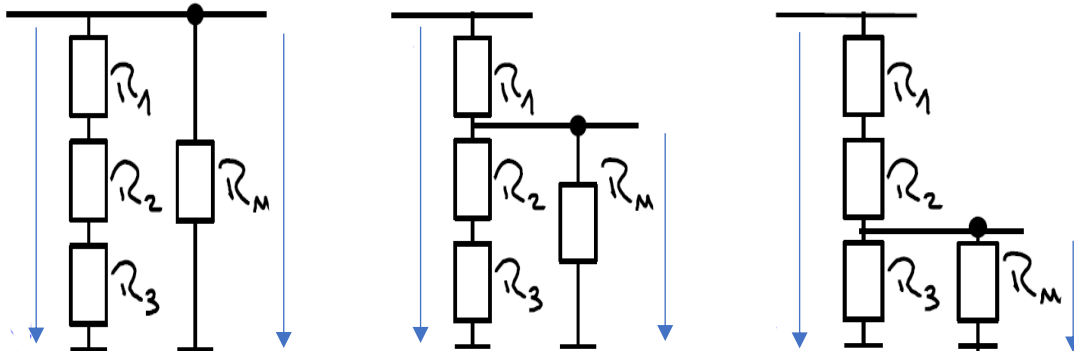
Aufgabe:



Ein Spannungsmessgerät wird in eine Mehrfachschaltung integriert. Gegeben ist eine Mehrfachumschaltung mit drei Widerständen.

Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der Messschaltung

Ermitteln Sie jeweils den neuen Bereichsendwert U in den drei Schalterpositionen:



Gegeben: U_{\max} , R_m , $R_{1,2,3}$

Gesucht: $R_{m,\text{neu}}$, $U_{1,2,3}$

Widerstand Messgerät R_m	2,00E+8	Ohm
Bereichsendwert U_{\max}	1	V
R_1	80000	Ohm
R_2	15000	Ohm
R_3	5000	Ohm

Mehrfachumschaltung – Spannung (2 Umschaltpositionen)

Aufgabe:

Ein Spannungsmessgerät soll durch eine Mehrfachumschaltung so erweitert werden, dass zwei Bereiche mögliche sind.

Zeichnen Sie die Schaltungen (Position 1 und Position 2)

Berechnen Sie den notwendigen Widerstandswerte.

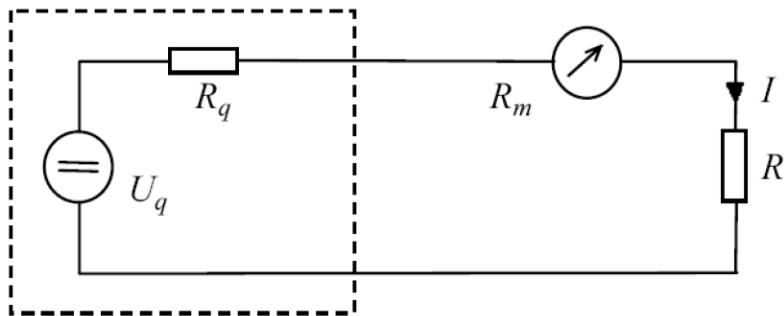
Gegeben: U_1 , U_2 , U_{\max} , $R_{m,neu}$, R_m

Gesucht: R_1 , R_2

Widerstand Messgerät R_m	3,00E+8	Ohm
Bereichsendwert U_{\max}	0,2	V
(neuer Bereichsendwert) U_1	0,2	V
(neuer Bereichsendwert) U_2	100	V
(neuer Messwiderstand) $R_{m,neu}$	1,00E+6	Ohm

Strommessung (R , R_m unbekannt)

Aufgabe:



Ein Verbraucher wird an einer realen Spannungsquelle betrieben. Diese lässt sich durch den Innenwiderstand $R_q = 2 \, \Omega$ und die innere, ideale Quelle mit $U_q = 10 \, \text{V}$ beschreiben.

Bei einem wahren Strom von $I_w = 0,5 \, \text{A}$ ergibt sich eine Messabweichung von $e = -0,05 \, \text{A}$.

Wie groß ist der Widerstand des Verbrauchers?

In welchem Wertebereich darf R_m liegen, damit der Betrag der Messabweichung e nicht größer als $0,05 \, \text{A}$ wird?

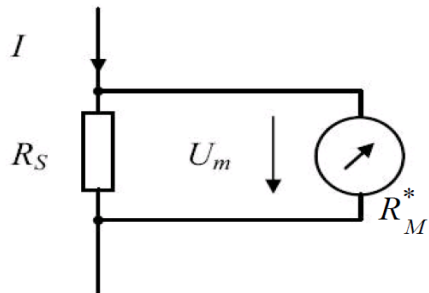
Gegeben: e , I_w , U_q , R_q

Gesucht: R , R_m

wahrer Strom I_w	0,5	A
Messabweichung e	-0,05	A
Innenwiderstand R_q	2	Ohm
Quellspannung U_q	10	V

Strommessung mit Shunt

Aufgabe:



Eine Strommessung soll über eine Spannungsmessung durchgeführt werden.

Wie wird dies realisiert? (kurze Erklärung)

Wie groß muss der Widerstand R_M der gesamten Messeinrichtung sein?

Wie groß ist Shunt R_S zu wählen? (Was fällt dabei auf?)

Gegeben: I , U , R_M^*

Gesucht: R_M , R_S

zu messender Strom I	10	A
abfallende Spannung U	0,1	V
Messgerät-Widerstand R_M^*	1000	Ohm

Messbereichserweiterung – Strom

Aufgabe:

Es soll eine Messbereichserweiterung im Strombereich realisiert werden. Der Messbereich eines Strommessgerätes wird auf einen neuen Endwert erweitert.

Wie wird dies realisiert? Zeichnen Sie den dazugehörigen Schaltplan!

(Hinweis: Verwendung eines Widerstandes R_P)

Wie groß ist der neue Bereichsendwert?

Wie groß ist der Widerstand $R_{m,neu}$ der gesamten Messeinrichtung?

Gegeben: R_m , R_P , I_{max}

Gesucht: I , $R_{m,neu}$

Widerstand Messgerät R_m	10	Ohm
Bereichsendwert I_{max}	0,1	A
verwendeter Widerstand R_P	0,1	Ohm