

Belasteter Spannungsteiler

Aufgabenstellung

Aufbau einer Stromteiler-Schaltung mit verschiedenen Widerständen und anschließendes Messen der verschiedenen Spannungen und Ströme.

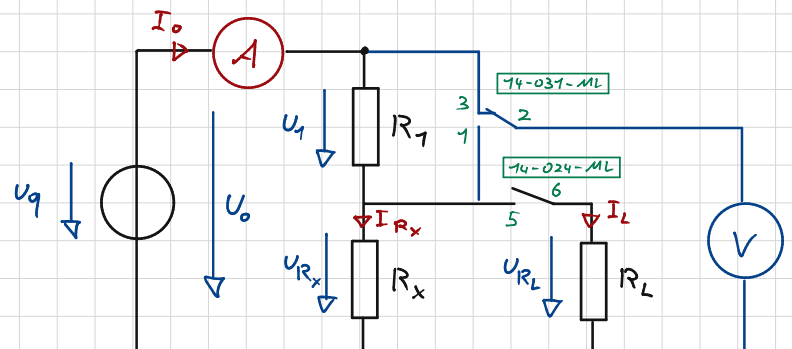
Vorgaben

$$U_{q_{\max}} = 42 \text{ V}$$

$$R_{1+x_{\max}} = 110,2 \Omega$$

$$R_{L_{\max}} = 111 \Omega$$

Schaltplan



Max. Strombelastung der Widerstände

I_{\max} (abgelesen) \rightarrow max. Strombelastung des Widerstands

$U_0 = I_{\max} \cdot R$ \rightarrow max. Spannung die anliegen darf, damit I_{\max} nicht überschritten wird.

$$R_1 / R_{x_{\max}}) \quad I_{\max} = 1,2 \text{ A} \quad R_{L_{\max}}) \quad I_{\max} = 1,2 \text{ A}$$

\rightarrow Um die Strombelastung möglichst gering zu halten, da R_x dynamisch eingestellt wird, wurde für U_0 eine Spannung von 6V gewählt. $\rightarrow U_0 = 6 \text{ V}$

max. Strombelastung ergibt sich aus

$$R_g = R_1 + \frac{R_x \cdot R_L}{R_x + R_L}$$

Messwerte und Auswertung

| Nr. | Unbelastet | | | | | | | Belastet ($R_x \parallel R_L$) | | | | |
|-----|------------------------|------------|-------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-------------------|
| | Gesamt ($R_1 + R_x$) | | | | Leerlauf (R_x) | | | | | | | |
| | U_g V | U_o V | I_o mA | R_{1+x} Ω | U_{R_x} V | I_o mA | R_x Ω | U_{R_L} V | I_o mA | $R_{x L}$ Ω | I_L mA | R_L Ω |
| 1 | 6 | 5,95 | 54 | 110,19 | 5,5 | 54 | 101,85 | 5,12 | 97 | 52,78 | 46,73 | 109,56 |
| 2 | -11- | -11- | -11- | -11- | 5,28 | -11- | 97,78 | 4,77 | 92 | 51,85 | 43,22 | 110,38 |
| 3 | -11- | -11- | -11- | -11- | 4,95 | -11- | 91,67 | 4,32 | 86,34 | 50,03 | 39,21 | 110,17 |
| 4 | -11- | -11- | -11- | -11- | 4,60 | -11- | 85,19 | 3,88 | 81 | 47,90 | 35,45 | 109,44 |
| 5 | -11- | -11- | -11- | -11- | 4,27 | -11- | 79,07 | 3,53 | 76,64 | 46,06 | 32,00 | 110,32 |
| 6 | -11- | -11- | -11- | -11- | 3,95 | -11- | 73,15 | 3,22 | 73,33 | 43,91 | 29,31 | 109,86 |
| 7 | -11- | -11- | -11- | -11- | 3,41 | -11- | 63,15 | 2,72 | 67,93 | 40,04 | 24,86 | 109,43 |
| 8 | -11- | -11- | -11- | -11- | 2,56 | -11- | 47,41 | 2,05 | 61,98 | 33,08 | 18,74 | 109,40 |
| 9 | -11- | -11- | -11- | -11- | 1,95 | -11- | 36,11 | 1,6 | 58,83 | 27,20 | 14,52 | 110,18 |
| 10 | -11- | -11- | -11- | -11- | 1,13 | -11- | 20,93 | 0,98 | 55,59 | 17,63 | 8,76 | 111,90 |

→ Berechnen der Widerstände (aus Messwerten)

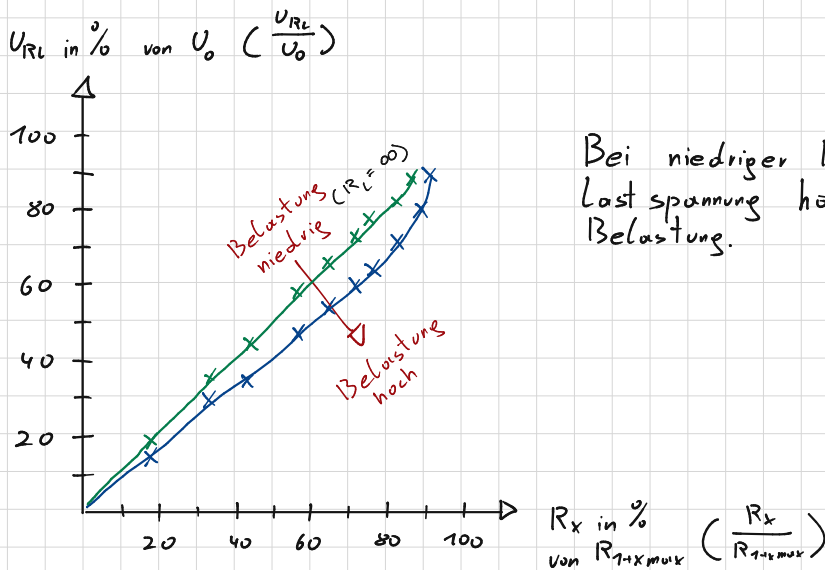
$$R = \frac{U}{I} = \frac{5,5}{0,054} = 101,85 \Omega$$

$$R_{x||L} = \frac{R_x \cdot R_L}{R_x + R_L} \rightarrow R_L = \frac{R_{x||L} \cdot R_x}{R_x - R_{x||L}} = \frac{52,78 \cdot 101,85}{101,85 - 52,78} = 109,56 \Omega$$

→ Berechnen des Laststroms I_L (aus Messwerten)

$$I_L = I_o \cdot \frac{R_x R_L}{R_x + R_L} = 97 \cdot \frac{101,85}{101,85 + 109,56} = 46,73 A$$

$$\frac{I_L}{I_o} = \frac{R_x}{R_L} = \frac{R_1 + \frac{R_x \cdot R_L}{R_x + R_L}}{R_L}$$

Grafische Darstellung der Auswertung ($1\text{cm} \hat{=} 20\%$)Verwendete Geräte

| | | |
|-------------------|---------------|---|
| Schiebewiderstand | ET-MTL 1-SR03 | (Anschlüsse \rightarrow Rot: R_x , Schw.: R_1) |
| Schiebewiderstand | ET-MTL 1-SR05 | (Anschlüsse \rightarrow Rot: R_L) |
| Multimeter | ET-MTL 1-DM20 | \rightarrow Strommessung (I) |
| Multimeter | ET-MTL 1-DM21 | \rightarrow Spannungsmessung (U, U_x, U_L) |
| Multimeter | ET-MTL 1-DM28 | \rightarrow Widerstandsmessung ($R_{1+x_{\max}}, R_{L_{\max}}$) |
| Multimeter | ET-MTL 1-DM18 | \rightarrow Spannungsmessung (U) |