

1472

MeßtechnikGrundlagen ET-Meßtechnik• Ohmsches Gesetz $U = RI$

• Kirchhoffsches Gesetz

- Knotenregel $\Sigma I = 0$ einfließender Strom: + ausfließender Strom: -- Maschenregel $\Sigma U = 0$ Uhrzeigersinn: +Strom- u. Spg-MessungStrommessung

Strommeßgerät über

Strom ohne Meßgerät $I_M = \frac{U}{R + R_i + R_M}$ Kurzschlußstrom für Lastwiderstand $R = 0$ $I_K = \frac{U}{R_i}$ " " mit Meßgerät $I_K = \frac{U}{R_i + R_M}$ Ber. I_K : $\frac{\text{ungezeigter Strom}}{\text{Kurzschlußstrom}} = \frac{I_M}{I_K} = \frac{U \cdot R_i}{U \cdot (R_i + R_M)} \quad I_K = \left(1 + \frac{R_M}{R_i}\right) I_M$ wichtig: • $R_M \ll R_i$

• gilt nur für Gleichstrom

• Digitale Meßtechnik: Spg-Abfalls-Messung über **Shunt**-Widerstand
↳ KR. Meßwiderstand zur Strommessung

→ Fehlung: Erwärmung

Messung des Innenwiderstandes einer Quelle R_i : Ideale Spg-Quelle mit seriellen R_i a) Messung Leerlaufspg. u. Kurzschlußstrom $I_K = \frac{U_L}{R_i} \rightarrow R_i = \frac{U_L}{I_K}$ b) Messung des Kurzschlußstromes I_K • variabler R_V vor Strommeßgerät schalten• R_V so verändern, daß $\frac{I_K}{2}$ gemessen wird $R_i = R_V + R_M \approx R_V$

c) Messung über Leerlaufspg.

• U_{Leerlauf} messen• Parallelschalten von R_V mit Spg-meßgerät u. Batterie• R_V verändern bis $\frac{U_{\text{Leerlauf}}}{2}$ → $R_i \approx R_V$

d) Näherungsmethode:

- U_{Leerlauf} messen
- Stromquelle belasten $\wedge U_{\text{bel}} \wedge I_{\text{bel}}$ messen

$$\rightarrow R_i \approx \frac{U_{\text{Leerlauf}} - U_{\text{bel}}}{I_{\text{bel}}} \quad \text{Nachteil: 2 Messgeräte gleichzeitig erforderlich}$$

Bsp: $U_{\text{Leerlauf}} = 4,5V$ $U_{\text{bel}} = 3,9V$ $I_{\text{bel}} = 0,3A$

$$R_i \approx \frac{4,5 - 3,9}{0,3} \Omega = 2 \Omega$$

Ziel: Batterie möglichst wenig belasten. I_{bel} soll klein sein

R_L soll groß sein

$$\rightarrow \Delta U = U_{\text{Leerlauf}} - U_{\text{bel}} = \text{"klein"}$$

$$I_{\text{bel}} = \text{"klein"}$$

\Rightarrow Messgenauigkeit gering