Spannungsquelle, Innenwiderstand und Anpassung

U_k = U_q − I · R_i · R_i = (U_0 − U_k) / I · Spannungs-, Strom-, Leistungsanpassung

Quellen

Spannungsquelle: R_i in Reihe, möglichst klein (ideal 0 Ω), Ziel hohe Spannungskonstanz bei Belastung. **Stromquelle:** R_i parallel, möglichst groß (ideal ∞). Labornetzgerät mit Strombegrenzung: CV bis zur Grenze, darüber CC.

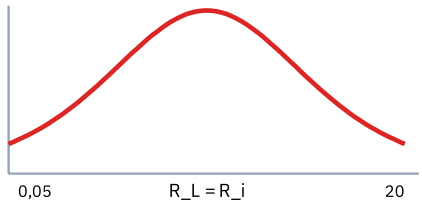
Unter Last: $\mathbf{U_k = U_q - I \cdot R_i}$. Leerlaufspannung = Quellenspannung.

R_i aus zwei Messungen

$R_i = (U_0 - U_k) / I$

5,0 V; 4,8 V an 1,2 Ω (I = 4 A)	0,05 Ω
13,5 V; 12,4 V bei 0,9 A	1,22 Ω
13,5 V; 13,0 V bei 2 A	0,25 Ω
13,8 V; 13,6 V bei 20 A	10 mΩ

Anpassung



Spannungsanpassung $R_L \gg R_i$ · **Stromanpassung** $R_L \ll R_i$ · **Leistungsanpassung** $R_L = R_i$ (maximale Leistung, Wirkungsgrad 50 %). 50-Ω-Sender: Last 50 Ω. 50 Ω = Kompromiss aus 30 Ω (Leistung) und 77 Ω (Dämpfung).

Quellen: Grundlagen der Elektrotechnik, Rechenbeispiele selbst nachgerechnet; Idee nach 50ohm.de (Spannungsquellen, Innenwiderstand). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/innenwiderstand/

Stand November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Innenwiderstand und Anpassung

Name: _____

Kreuzen Sie jeweils die richtige Antwort an. Die Lösungen stehen unten auf der Seite.

Ergebnis: ____ / 10

1. Welche Eigenschaft soll eine Gleichspannungsquelle für ein Funkgerät haben?

- ☐ **A** niedrige Spannungskonstanz bei Belastung
- ☐ **B** hohe Spannungskonstanz bei Belastung
- ☐ **C** einen deutlichen Wechselspannungsanteil
- ☐ **D** steigende Spannung bei Belastung

2. Welchen Innenwiderstand sollen Strom- und Spannungsquellen haben?

- ☐ **A** Stromquelle möglichst niedrig, Spannungsquelle möglichst hoch
- ☐ **B** beide möglichst niedrig
- ☐ **C** Stromquelle möglichst hoch, Spannungsquelle möglichst niedrig
- ☐ **D** beide möglichst hoch

3. Leerlauf 5,0 V, an 1,2 Ω nur noch 4,8 V. Wie groß ist der Innenwiderstand?

- ☐ **A** 8,2 Ω
- ☐ **B** 0,25 Ω
- ☐ **C** 0,17 Ω
- ☐ **D** 0,05 Ω

4. Leerlauf 13,5 V, bei 0,9 A noch 12,4 V. Wie groß ist R_i?

- ☐ **A** 0,99 Ω
- ☐ **B** 0,82 Ω
- ☐ **C** 1,22 Ω
- ☐ **D** 15,0 Ω

5. Leerlauf 13,5 V, bei 2 A noch 13,0 V. Wie groß ist R_i?

- ☐ **A** 0,25 Ω
- ☐ **B** 1 Ω
- ☐ **C** 4 Ω
- ☐ **D** 6,75 Ω

6. Ein Netzgerät liefert im Leerlauf 13,8 V, bei 20 A noch 13,6 V. Innenwiderstand?

- ☐ **A** 0,2 Ω
- ☐ **B** 0,1 Ω
- ☐ **C** 20 mΩ
- ☐ **D** 10 mΩ

7. Welche Bedingung gilt für Spannungsanpassung?

- ☐ **A** $R_L \ll R_i$
- ☐ **B** $R_L = R_i$
- ☐ **C** $R_L = 1 / R_i$
- ☐ **D** $R_L \gg R_i$

8. Welche Bedingung gilt für Stromanpassung?

- ☐ **A** $R_L = R_i$
- ☐ **B** $R_L \ll R_i$
- ☐ **C** $R_L = 1 / R_i$
- ☐ **D** $R_L \gg R_i$

9. Welche Bedingung gilt für Leistungsanpassung?

- ☐ **A** $R_L = R_i$
- ☐ **B** $R_L = 1 / R_i$
- ☐ **C** $R_L \gg R_i$
- ☐ **D** $R_L \ll R_i$

10. Ein Sender hat 50 Ω Ausgangsimpedanz. Welche Lastimpedanz ergibt Leistungsanpassung?

- ☐ **A** 200 Ω
- ☐ **B** 100 Ω
- ☐ **C** 1/50 Ω
- ☐ **D** 50 Ω

LÖSUNGEN

1 **B** · Die Spannung soll auch unter Last stehen bleiben.

2 **C** · Spannungsquelle ideal 0 Ω, Stromquelle ideal unendlich.

3 **D** · I = 4,8 V / 1,2 Ω = 4 A; R_i = 0,2 V / 4 A.

4 **C** · $R_i = (13{,}5 - 12{,}4)\ V / 0{,}9\ A$.

5 **A** · 0,5 V / 2 A.

6 **D** · 0,2 V / 20 A = 0,01 Ω.

7 **D** · Fast die ganze Spannung soll an der Last liegen.

8 **B** · Der Strom hängt dann kaum von R_L ab.

9 **A** · Maximale Leistung an der Last bei gleichen Widerständen.

10 **D** · $Z_L = Z_i$.

Quellen: Grundlagen der Elektrotechnik, Rechenbeispiele selbst nachgerechnet; Idee nach 50ohm.de (Spannungsquellen, Innenwiderstand). Angaben ohne Gewähr.

Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/innenwiderstand/

Stand November 2026