Reihen- und Parallelschaltung

Widerstände in Reihe und parallel · Produkt durch Summe · R / n · Belastbarkeit · gemischte Netzwerke, Leiternetz, Brücke, Potenziometer

	Reihenschaltung	Parallelschaltung
Strom	überall gleich: I	addiert sich: $I = I_1 + I_2 + \dots$
Spannung	addiert sich: $U_g = U_1 + U_2 + \dots$	an allen gleich: U
Gesamt	$R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$1/R_{ges} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$
zwei	$R_1 + R_2$	$R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$
n gleiche	$n \cdot R$	R / n
Faustregel	größer als der größte	kleiner als der kleinste
Teilwerte	$U_1 = R_1 \cdot I$	$I_1 = U / R_1$

Herleitung: Reihe $U_g = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I \rightarrow R_{ges} = R_1 + R_2$. Parallel $I = U/R_1 + U/R_2 \rightarrow 1/R_{ges} = 1/R_1 + 1/R_2$ (Leitwerte G = 1/R addieren sich, 1 kΩ ≙ 1 mS).

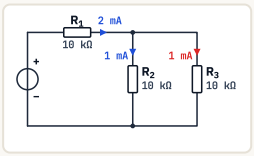
Parallel rechnen und Einheiten

- 100 Ω ‖ 400 Ω = 40 000 / 500 = **80 Ω** · 50 Ω ‖ 200 Ω = 10 000 / 250 = **40 Ω**. Falsch wären Summe, Differenz oder Verhältnis.
- Drei gleiche ergeben parallel 1,7 kΩ → jeder hat 3 · 1,7 kΩ = **5,1 kΩ**. Zwei gleiche parallel halbieren sich.
- Erst gleiche Einheiten: 1 kΩ + 10 Ω = 1 000 Ω + 10 Ω = 1 010 Ω; 2000 Ω = 2 kΩ.
- Warum kombinieren? Wunschwert nicht in der Normreihe, oder ein einzelner Widerstand verträgt die Leistung nicht.

Belastbarkeit gleicher Widerstände

P = U · I teilt sich gleichmäßig auf: In Reihe gleicher Strom, aber je ⅓ der Spannung; parallel gleiche Spannung, aber je ⅓ des Stroms. Drei 1-W-Widerstände vertragen zusammen **3 W, in Reihe und parallel**. Allgemein n · P_einzel. Beispiel 3 × 100 Ω: in Reihe 30 V und 0,1 A, parallel 10 V und 0,3 A, jeder Widerstand 10 V, 0,1 A, 1 W.

Ströme im Netzwerk (R1 in Reihe, R2 ‖ R3, alle 10 kΩ)



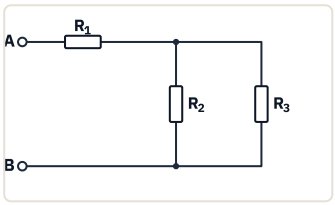
- R_{ges} = 10 kΩ + 5 kΩ = 15 kΩ.
- I_3 = 1 mA gegeben → I_2 = 1 mA (gleiche Spannung, gleicher Wert) → I_1 = 2 mA → U = 2 mA · 15 kΩ = **30 V**.
- U = 15 V → I_1 = 1 mA, I_3 = **0,5 mA**; Leistung in R_2: P = I² · R = (0,5 mA)² · 10 kΩ = **2,5 mW**.

Praxis: 6-dB-π-Dämpfungsglied für 50 Ω

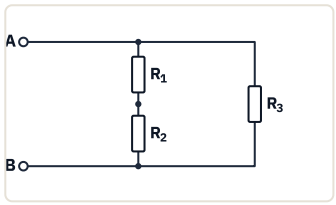
Ideal 150,5 Ω quer, 37,35 Ω längs. Mit E12 150 Ω / 39 Ω: 150 ‖ 50 = 37,5 Ω; + 39 = 76,5 Ω; 150 ‖ 76,5 = **50,7 Ω** (SWR 1,01, 6,2 dB). Wunschwert aus zwei Normwerten: 33 Ω + 4,7 Ω = 37,7 Ω oder 39 Ω ‖ 1 kΩ ≈ 37,5 Ω. Ohne 50-Ω-Abschluss am Ausgang: 150 ‖ 189 ≈ 84 Ω.

Netzwerke Schritt für Schritt

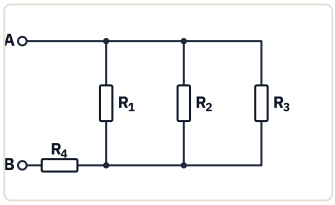
1. Eindeutige Gruppe suchen: hintereinander ohne Abzweig = Reihe; zwischen denselben zwei Knoten = parallel.
2. Gruppe durch einen Ersatzwiderstand ersetzen, neu zeichnen, wiederholen.
3. Probe: Ergebnis kleiner als die Summe aller Widerstände, Parallelteil kleiner als sein kleinster Zweig.



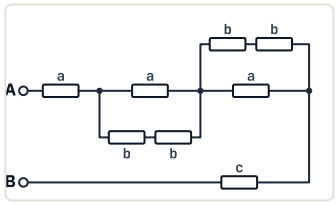
$R_1 + (R_2 \parallel R_3)$
1 kΩ + 2000 Ω ‖ 2 kΩ = 1 k + 1 k = 2 kΩ
500 Ω + 1000 Ω ‖ 1 kΩ = 500 + 500 = 1 kΩ
1 kΩ + 3 kΩ ‖ 1500 Ω = 1 k + 1 k = 2 kΩ



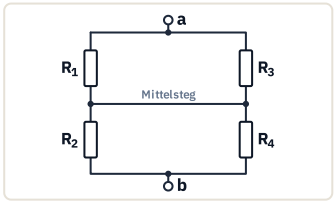
$(R_1 + R_2) \parallel R_3$
(500 + 500) Ω ‖ 1 kΩ = 1 k ‖ 1 k = 500 Ω
(500 Ω + 1,5 kΩ) ‖ 2 kΩ = 2 k ‖ 2 k = 1 kΩ
Erst den Reihenzweig, dann parallel.



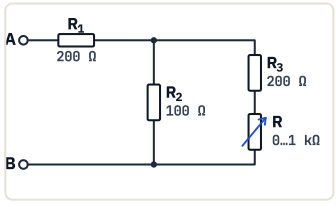
$(R_1 \parallel R_2 \parallel R_3) + R_4$
10 k, 2,5 k, 500 Ω: 0,1 + 0,4 + 2 mS = 2,5 mS
→ 400 Ω, + R_4 = 600 Ω → 1 kΩ
Alles in Reihe (13,6 kΩ) ist falsch.



Leiternetz: oben 3 × a, Brücken 2 × b, unten c
200/100/150: 200 + 100 + 100 + 150 = 550 Ω
400/200/150: 400 + 200 + 200 + 150 = 950 Ω
100/50/50: 100 + 50 + 50 + 50 = 250 Ω



Brücke mit Mittelsteg
$R_1 = R_3$ = 2,2 kΩ, $R_2 = R_4$ = 220 Ω:
$R_1 \parallel R_3 + R_2 \parallel R_4$ = 1,1 kΩ + 110 Ω = 1210 Ω
Nicht halbiert (2420 Ω) ist falsch.



Potenziometer R = 0 … 1 kΩ
R = 0: 200 + 100 ‖ 200 ≈ 200 + 66,7 ≈ 267 Ω
R = 1 kΩ: 200 + 100 ‖ 1200 ≈ 200 + 92,3 ≈ 292 Ω
Parallelteil immer < 100 Ω → R_{ein} < 300 Ω.

Quellen: Kirchhoffsche Regeln; E12 nach IEC 60063; Idee nach 50ohm.de (Widerstand in Reihen- und Parallelschaltung, Widerstandsnetzwerke I und II). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/reihen-und-parallelschaltung/

Stand November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Reihen- und Parallelschaltung

Name: _____

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

Ergebnis: ____ / 12

1. R1 = 150 Ω und R2 = 600 Ω parallel. Gesamtwiderstand?

- ☐ **A** 4 Ω
- ☐ **B** 450 Ω
- ☐ **C** 750 Ω
- ☐ **D** 120 Ω

2. Drei gleiche Widerstände ergeben parallel 1,1 kΩ. Wert eines Widerstands?

- ☐ **A** 3,3 kΩ
- ☐ **B** 2,2 kΩ
- ☐ **C** 367 Ω
- ☐ **D** 1,1 kΩ

3. Was gilt immer für den Gesamtwiderstand einer Parallelschaltung?

- ☐ **A** zwischen kleinstem und größtem Wert
- ☐ **B** gleich dem Mittelwert aller Werte
- ☐ **C** größer als der größte Einzelwert
- ☐ **D** kleiner als der kleinste Einzelwert

4. R1 = 1,2 kΩ in Reihe mit R2 ∥ R3 (600 Ω und 3 kΩ). Gesamtwiderstand?

- ☐ **A** 1,7 kΩ
- ☐ **B** 500 Ω
- ☐ **C** 1,8 kΩ
- ☐ **D** 4,8 kΩ

5. (R1 + R2) ∥ R3 mit R1 = 1 kΩ, R2 = 2 kΩ, R3 = 6 kΩ. Gesamtwiderstand?

- ☐ **A** 600 Ω
- ☐ **B** 9 kΩ
- ☐ **C** 3 kΩ
- ☐ **D** 2 kΩ

6. R1 = 2 kΩ, R2 = R3 = 4 kΩ parallel, dazu R4 = 500 Ω in Reihe. Gesamtwiderstand?

- ☐ **A** 10,5 kΩ
- ☐ **B** 2,5 kΩ
- ☐ **C** 1 kΩ
- ☐ **D** 1,5 kΩ

7. Vier gleiche Widerstände mit je 0,5 W: Belastbarkeit zusammen?

- ☐ **A** 0,5 W, in Reihe und parallel
- ☐ **B** 2 W, in Reihe und parallel
- ☐ **C** 2 W nur in Reihe, sonst 0,5 W
- ☐ **D** 2 W nur parallel, sonst 0,5 W

8. Leiternetz: oben 3 × 300 Ω, über dem 2. und 3. je eine Brücke aus 2 × 150 Ω, unten 120 Ω. R_ges?

- ☐ **A** 720 Ω
- ☐ **B** 1 620 Ω
- ☐ **C** 870 Ω
- ☐ **D** 1 020 Ω

9. R1 in Reihe, R2 ∥ R3, alle 2,2 kΩ. Durch R3 fließen 2 mA. Spannung U?

- ☐ **A** 4,4 V
- ☐ **B** 13,2 V
- ☐ **C** 8,8 V
- ☐ **D** 6,6 V

10. Gleiche Schaltung, alle 2 kΩ, U = 12 V. Leistung in R2?

- ☐ **A** 16 mW
- ☐ **B** 32 mW
- ☐ **C** 48 mW
- ☐ **D** 8 mW

11. 100 Ω in Reihe, dahinter 50 Ω ∥ (100 Ω + R), R = 0 … 500 Ω. Bereich von R_ein?

- ☐ **A** 146 … 200 Ω
- ☐ **B** 133 … 146 Ω
- ☐ **C** 133 … 233 Ω
- ☐ **D** 150 … 250 Ω

12. Brücke mit verbundenen Mittelpunkten: R1 = R3 = 1,2 kΩ, R2 = R4 = 330 Ω. R zwischen a und b?

- ☐ **A** 765 Ω
- ☐ **B** 3 060 Ω
- ☐ **C** 1 530 Ω
- ☐ **D** 382 Ω

LÖSUNGEN

1 **D** · Produkt durch Summe: 150 · 600 / 750 = 120 Ω.

2 **A** · n gleiche parallel = R / n, also R = 3 · 1,1 kΩ.

3 **D** · Jeder Zweig ist ein weiterer Weg für den Strom.

4 **A** · 600 ∥ 3 000 = 500 Ω, plus 1,2 kΩ.

5 **D** · Zweig 3 kΩ; 3 kΩ ∥ 6 kΩ = 18 / 9 kΩ.

6 **D** · 0,5 + 0,25 + 0,25 mS = 1 mS → 1 kΩ, plus 500 Ω.

7 **B** · Jeder bekommt ein Viertel der Leistung: 4 · 0,5 W.

8 **A** · 300 ∥ (150 + 150) = 150 Ω, zweimal: 300 + 150 + 150 + 120.

9 **B** · I1 = 4 mA, R_ges = 3,3 kΩ: U = 4 mA · 3,3 kΩ.

10 **D** · I1 = 4 mA, I2 = 2 mA: P = (2 mA)² · 2 kΩ.

11 **B** · R = 0: 100 + 33,3 Ω; R = 500 Ω: 100 + 46,2 Ω. Parallelteil < 50 Ω.

12 **A** · R1 ∥ R3 = 600 Ω plus R2 ∥ R4 = 165 Ω.

Quellen: Kirchhoffsche Regeln; E12 nach IEC 60063; Idee nach 50ohm.de (Widerstand in Reihen- und Parallelschaltung, Widerstandsnetzwerke I und II). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/reihen-und-parallelschaltung/

Stand November 2026