



Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

# Amateurfunkkurs

## Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz OE1RSA

Landesverband Wien im ÖVSV

Erstellt: 2010 - 2018

Letzte Bearbeitung: 28. April 2019



# Themen Übersicht

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- 1 Kirchhoffsche Gesetze
- 2 Grundsaltungen
- 3 Messen
- 4 Kurzschluß
- 5 Fragen
- 6 Copyright



# Erstes Kirchhoffsches Gesetz

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

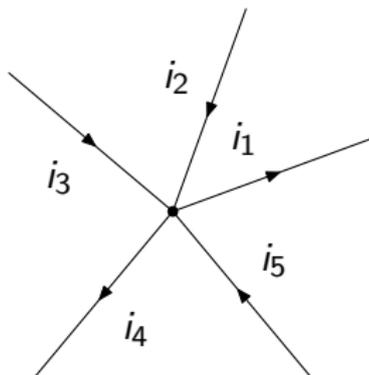
Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Knotenregel



- $i_2 + i_3 + i_5 = ?$



# Erstes Kirchhoffsches Gesetz

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

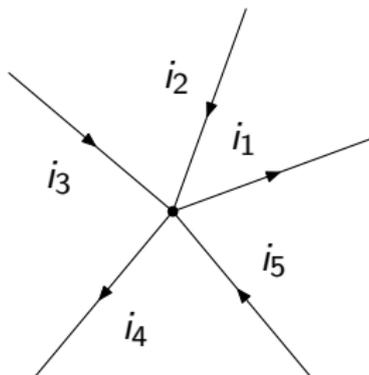
Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Knotenregel



- $i_2 + i_3 + i_5 = ?$



# Erstes Kirchhoffsches Gesetz

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

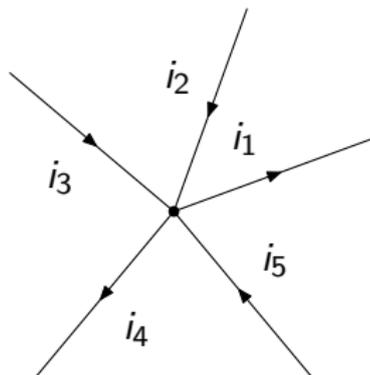
Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Knotenregel



- $i_2 + i_3 + i_5 = i_1 + i_4$



# Zweites Kirchhoffsches Gesetz

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundsaltungen

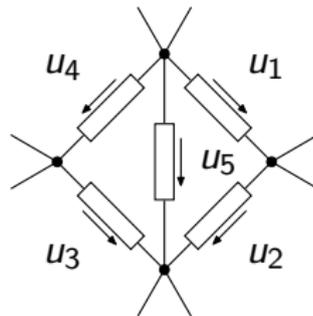
Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Maschenregel



- $u_1 + u_2 = ?$



# Zweites Kirchhoffsches Gesetz

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

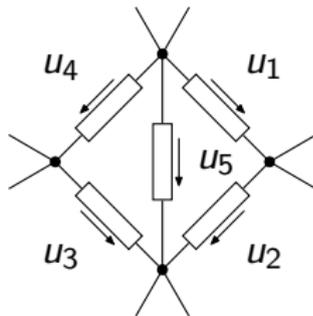
Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Maschenregel



- $u_1 + u_2 = ?$



# Zweites Kirchhoffsches Gesetz

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundsaltungen

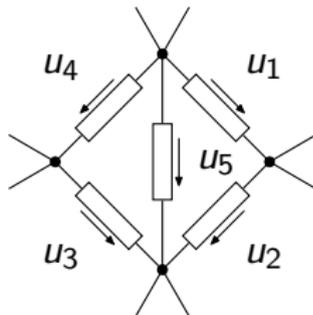
Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Maschenregel



- $u_1 + u_2 = u_3 + u_4 = u_5$



# Kirchhoffsche Gesetze

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Die Summe der einem Knoten zufließenden Ströme ist gleich der von ihm abfließenden Ströme. (Keine Ladungsspeicherung im Knoten.)
- Die Spannung zwischen zwei beliebigen Knoten eines Netzwerkes ist gleich der Summe der Teilspannungen, unabhängig vom gewählten Weg.
- Diese Gesetze gelten für beliebige Netzwerke.



# Kirchhoffsche Gesetze

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Die Summe der einem Knoten zufließenden Ströme ist gleich der von ihm abfließenden Ströme. (Keine Ladungsspeicherung im Knoten.)
- Die Spannung zwischen zwei beliebigen Knoten eines Netzwerkes ist gleich der Summe der Teilspannungen, unabhängig vom gewählten Weg.
- Diese Gesetze gelten für beliebige Netzwerke.



# Kirchhoffsche Gesetze

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Knotenregel

Maschenregel

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Die Summe der einem Knoten zufließenden Ströme ist gleich der von ihm abfließenden Ströme. (Keine Ladungsspeicherung im Knoten.)
- Die Spannung zwischen zwei beliebigen Knoten eines Netzwerkes ist gleich der Summe der Teilspannungen, unabhängig vom gewählten Weg.
- Diese Gesetze gelten für beliebige Netzwerke.



# Parallelschaltung von Widerständen

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

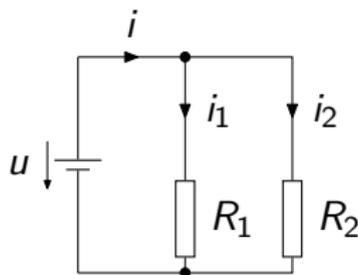
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $i = i_1 + i_2$ , 1. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $i = \frac{u}{R_1} + \frac{u}{R_2}$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{i}{u} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R}$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist kleiner als jeder der Einzelwiderstände.



# Parallelschaltung von Widerständen

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

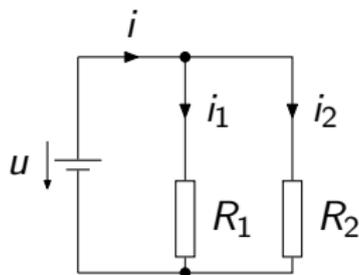
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $i = i_1 + i_2$ , 1. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $i = \frac{u}{R_1} + \frac{u}{R_2}$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{i}{u} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R}$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist kleiner als jeder der Einzelwiderstände.



# Parallelschaltung von Widerständen

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

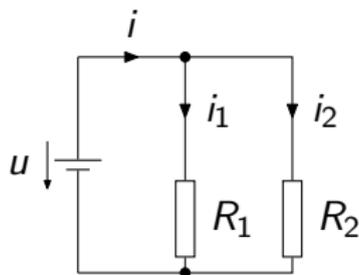
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $i = i_1 + i_2$ , 1. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $i = \frac{u}{R_1} + \frac{u}{R_2}$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{i}{u} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R}$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist kleiner als jeder der Einzelwiderstände.



# Parallelschaltung von Widerständen

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

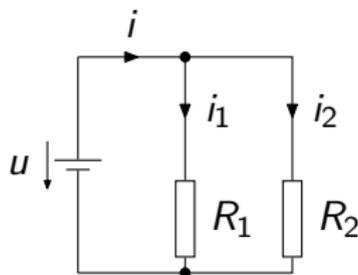
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $i = i_1 + i_2$ , 1. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $i = \frac{u}{R_1} + \frac{u}{R_2}$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{i}{u} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R}$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist kleiner als jeder der Einzelwiderstände.



# Serienschaltung von Widerständen

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

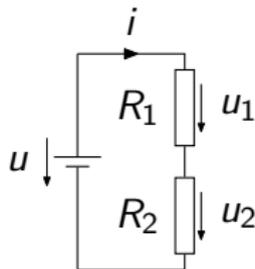
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_1 + u_2$ , 2. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $u = R_1 \cdot i + R_2 \cdot i$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{u}{i} = R_1 + R_2 = R$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist größer als jeder der Einzelwiderstände.



# Serienschaltung von Widerständen

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

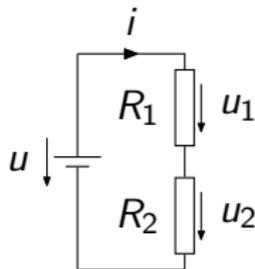
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_1 + u_2$ , 2. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $u = R_1 \cdot i + R_2 \cdot i$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{u}{i} = R_1 + R_2 = R$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist größer als jeder der Einzelwiderstände.



# Serienschaltung von Widerständen

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

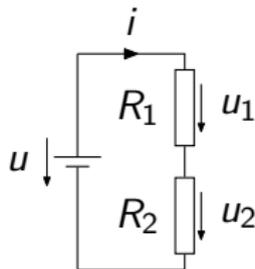
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_1 + u_2$ , 2. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $u = R_1 \cdot i + R_2 \cdot i$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{u}{i} = R_1 + R_2 = R$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist größer als jeder der Einzelwiderstände.



# Serienschaltung von Widerständen

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

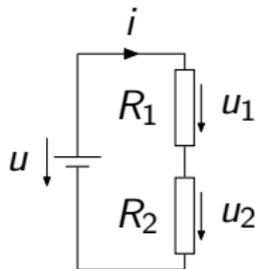
Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_1 + u_2$ , 2. Kirchhoffsches Gesetz verwendet.
- $u = R_1 \cdot i + R_2 \cdot i$ , Ohmsches Gesetz verwendet.
- $\frac{u}{i} = R_1 + R_2 = R$
- Merke: Der Gesamtwiderstand ist größer als jeder der Einzelwiderstände.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$
- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$
- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$

- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$

- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$

- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$

- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$

- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Parallelschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Parallelschaltung:

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2}$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

- Merke: Parallelschalten von  $L$  erniedrigt die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $C = C_1 + C_2$

- Merke: Parallelschalten von  $C$  erhöht die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:

$$X = X_1 + X_2$$

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$

- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.

- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:  
 $X = X_1 + X_2$
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$
- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:  
 $X = X_1 + X_2$
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$
- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:  
 $X = X_1 + X_2$
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$
- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:  
 $X = X_1 + X_2$
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$
- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:  
 $X = X_1 + X_2$
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$
- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serienschaltung von Spule und Kondensator

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Verwendung der Formel für die Serienschaltung:  
 $X = X_1 + X_2$
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $L$ :  $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Daraus folgt:  $L = L_1 + L_2$
- Merke: Serienschalten von  $L$  erhöht die Gesamtinduktivität.
- Frequenzabhängiger Widerstand für  $C$ :  $X = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Daraus folgt:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- Merke: Serienschalten von  $C$  erniedrigt die Gesamtkapazität.



# Serien und Parallelschaltung von R,L,C

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Parallelschaltung von R

Serienschaltung von R

Parallelschaltung von L u. C

Serienschaltung von L u. C

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- R in Serie erhöht den Gesamtwiderstand
- L in Serie erhöht die Gesamtinduktivität
- C in Serie erniedrigt die Gesamtkapazität
  
- R parallel erniedrigt den Gesamtwiderstand
- L parallel erniedrigt die Gesamtinduktivität
- C parallel erhöht die Gesamtkapazität



# Strommessung mit Amperemeter

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

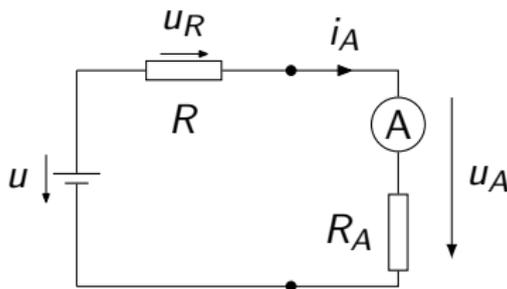
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_R + u_A = Ri_A + R_A i_A$
- $i_A = \frac{u}{R+R_A}$
- Je kleiner  $R_A$  desto weniger wird die Strommessung verfälscht.
- **Strommessung mit kleinem Innenwiderstand!**



# Strommessung mit Amperemeter

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

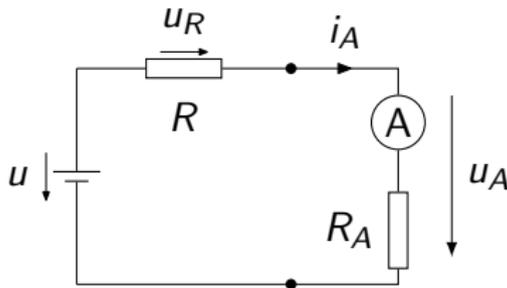
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_R + u_A = Ri_A + R_A i_A$
- $i_A = \frac{u}{R + R_A}$
- Je kleiner  $R_A$  desto weniger wird die Strommessung verfälscht.
- **Strommessung mit kleinem Innenwiderstand!**



# Strommessung mit Amperemeter

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

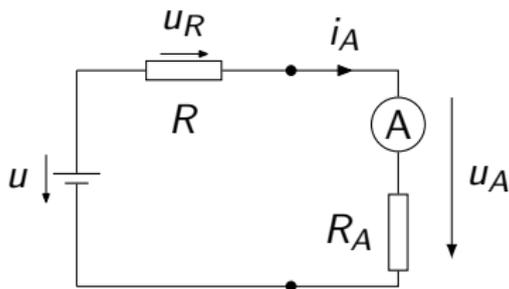
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_R + u_A = Ri_A + R_A i_A$
- $i_A = \frac{u}{R + R_A}$
- Je kleiner  $R_A$  desto weniger wird die Strommessung verfälscht.
- **Strommessung mit kleinem Innenwiderstand!**



# Strommessung mit Amperemeter

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Messen

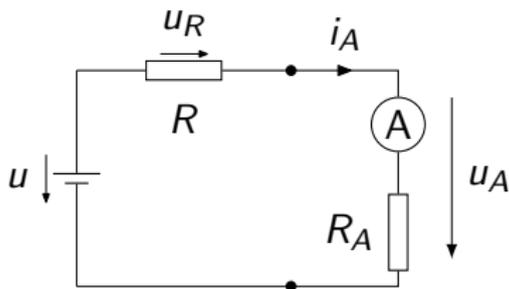
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_R + u_A = Ri_A + R_A i_A$
- $i_A = \frac{u}{R + R_A}$
- Je kleiner  $R_A$  desto weniger wird die Strommessung verfälscht.
- **Strommessung mit kleinem Innenwiderstand!**



# Strommessung mit Amperemeter

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

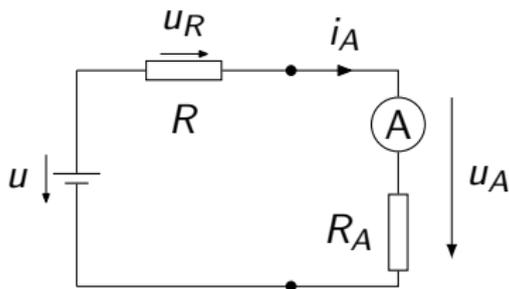
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u = u_R + u_A = Ri_A + R_A i_A$
- $i_A = \frac{u}{R + R_A}$
- Je kleiner  $R_A$  desto weniger wird die Strommessung verfälscht.
- **Strommessung** mit **kleinem** Innenwiderstand!



# Spannungsmessung mit Voltmeter

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

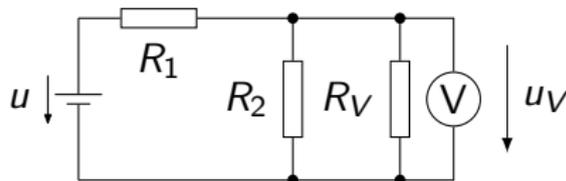
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $$u_V = u \frac{R_2}{R_2 + R_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_V}\right)}$$
- Je größer  $R_V$  desto weniger wird die Spannungsmessung verfälscht.
- **Spannungsmessung** mit **großem** Innenwiderstand!



# Spannungsmessung mit Voltmeter

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Messen

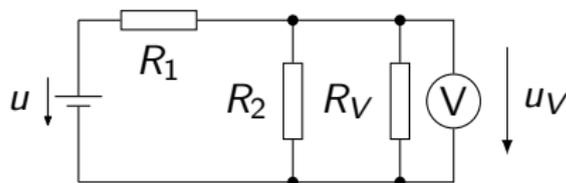
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $$u_V = u \frac{R_2}{R_2 + R_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_V}\right)}$$
- Je größer  $R_V$  desto weniger wird die Spannungsmessung verfälscht.
- **Spannungsmessung** mit **großem** Innenwiderstand!



# Spannungsmessung mit Voltmeter

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Messen

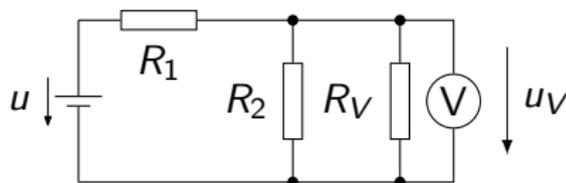
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $u_V = u \frac{R_2}{R_2 + R_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_V}\right)}$
- Je größer  $R_V$  desto weniger wird die Spannungsmessung verfälscht.
- **Spannungsmessung** mit **großem** Innenwiderstand!



# Spannungsmessung mit Voltmeter

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundschaltungen

Messen

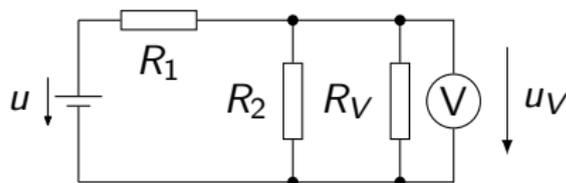
Strom

Spannung

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- $$u_V = u \frac{R_2}{R_2 + R_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_V}\right)}$$
- Je größer  $R_V$  desto weniger wird die Spannungsmessung verfälscht.
- **Spannungsmessung** mit **großem** Innenwiderstand!



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

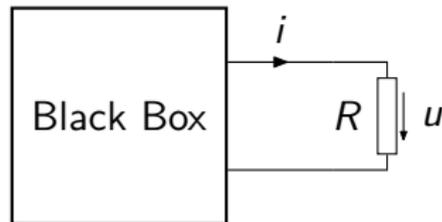
Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

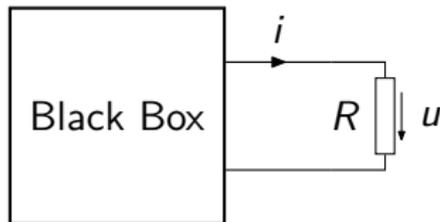
Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

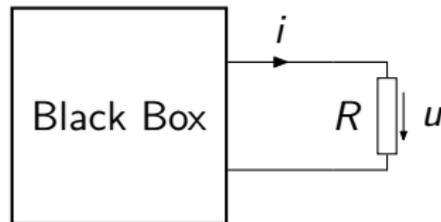
Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?  
Richtig: Das hängt davon ab was in der Black Box ist.
- Spannung bleibt konstant:
- Spannung geht auf Null zurück:



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

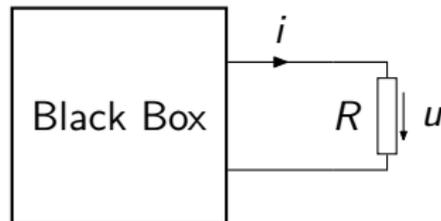
Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?  
Richtig: Das hängt davon ab was in der Black Box ist.
- Spannung bleibt konstant:
- Spannung geht auf Null zurück:



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

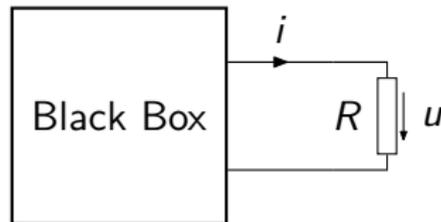
Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?  
Richtig: Das hängt davon ab was in der Black Box ist.
- Spannung bleibt konstant:  
Strom wächst über alle Grenzen!
- Spannung geht auf Null zurück:



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

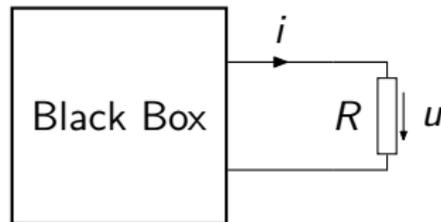
Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?  
Richtig: Das hängt davon ab was in der Black Box ist.
- Spannung bleibt konstant:  
Strom wächst über alle Grenzen!
- Spannung geht auf Null zurück:



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

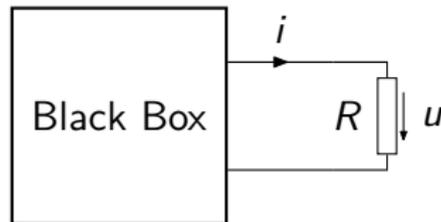
Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright



- Es gilt immer:  $i = \frac{u}{R}$ .
- Was passiert wenn wir  $R$  immer kleiner machen?  
Richtig: Das hängt davon ab was in der Black Box ist.
- Spannung bleibt konstant:  
Strom wächst über alle Grenzen!
- Spannung geht auf Null zurück:  
Es fließt der Kurzschlußstrom.



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Gibt es ein spezielles Schaltsymbol für einen Widerstand mit  $0\ \Omega$ ?



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- Gibt es ein spezielles Schaltsymbol für einen Widerstand mit  $0\ \Omega$ ?



Verbindungsdraht



# Der Kurzschluß

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

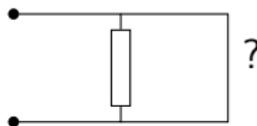
Copyright

- Gibt es ein spezielles Schaltsymbol für einen Widerstand mit  $0\ \Omega$ ?



Verbindungsdraht

- Was bedeutet:





# Der Kurzschluß

Elektrische Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche Gesetze

Grundsaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

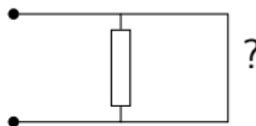
Copyright

- Gibt es ein spezielles Schaltsymbol für einen Widerstand mit  $0\ \Omega$ ?



Verbindungsdraht

- Was bedeutet:



- Richtig: Widerstand ist zwecklos.





# Fragen:

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- N.1** In welchem Zusammenhang stehen die Größen Strom - Spannung - Widerstand in einem Stromkreis?
- C.31 Messung von Spannung und Strom am Beispiel eines vorgegebenen Stromkreises
  - C.1 Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz?
  - N.2 Was versteht man unter einem Kurzschluss - wie entsteht er?
- C.11 Serien- und Parallelschaltung von R, L und C?



# Fragen:

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- N.1 In welchem Zusammenhang stehen die Größen Strom - Spannung - Widerstand in einem Stromkreis?
- C.31 Messung von Spannung und Strom am Beispiel eines vorgegebenen Stromkreises
  - C.1 Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz?
  - N.2 Was versteht man unter einem Kurzschluss - wie entsteht er?
- C.11 Serien- und Parallelschaltung von R, L und C?



# Fragen:

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- N.1 In welchem Zusammenhang stehen die Größen Strom - Spannung - Widerstand in einem Stromkreis?
- C.31 Messung von Spannung und Strom am Beispiel eines vorgegebenen Stromkreises
  - C.1 Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz?
  - N.2 Was versteht man unter einem Kurzschluss - wie entsteht er?
- C.11 Serien- und Parallelschaltung von R, L und C?



# Fragen:

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- N.1 In welchem Zusammenhang stehen die Größen Strom - Spannung - Widerstand in einem Stromkreis?
- C.31 Messung von Spannung und Strom am Beispiel eines vorgegebenen Stromkreises
  - C.1 Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz?
  - N.2 Was versteht man unter einem Kurzschluss - wie entsteht er?
- C.11 Serien- und Parallelschaltung von R, L und C?



# Fragen:

Elektrische  
Schaltkreise

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Kirchhoffsche  
Gesetze

Grundschaltungen

Messen

Kurzschluß

Fragen

Copyright

- N.1 In welchem Zusammenhang stehen die Größen Strom - Spannung - Widerstand in einem Stromkreis?
- C.31 Messung von Spannung und Strom am Beispiel eines vorgegebenen Stromkreises
  - C.1 Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz?
  - N.2 Was versteht man unter einem Kurzschluss - wie entsteht er?
- C.11 Serien- und Parallelschaltung von R, L und C?



 Diese Präsentation ist unter einer Creative Commons Lizenz veröffentlicht.  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/at/>

Sie dürfen:

-  das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen,
-  Bearbeitungen des Werkes anfertigen.

Unter folgenden Bedingungen:

-  **Namensnennung** — Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
-  **Nicht kommerziell** — Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.
-  **Weitergabe unter gleichen Bedingungen** — Wenn Sie dieses Werk bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für ein anderes Werk verwenden, dürfen Sie das neu entstandene Werk nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.