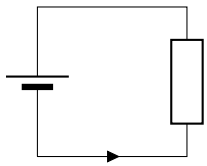
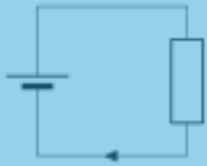


Strom, Span-
nung, Wider-
stand, Leis-
tung, Energie

Physikalische Strom- richtung

- Technische Stromrichtung vom Plus-Pol zum Minus-Pol
- In der Wissenschaft hat sich später erst herausgestellt, dass sich in Metallen die negativ geladenen Teilchen (Elektronen) bewegen
- Elektronen werden vom Minus-Pol der Spannungsquelle abgestoßen und vom Plus-Pol angezogen
- Die **Physikalische Stromrichtung** ist entgegengesetzt zur technischen Stromrichtung

AB601: Welches Bild zeigt die physikalische Stromrichtung korrekt an?



Strom- und Spannungsmessung III

Foliensatz in Arbeit

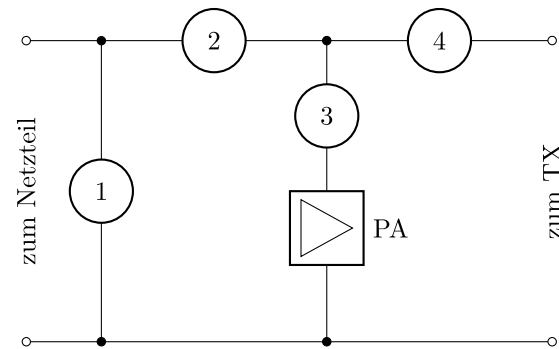
2024-04-28: Die Inhalte werden noch aufbereitet.

Derzeit sind in diesem Abschnitt nur die Fragen sortiert enthalten.

Für das Selbststudium verweisen wir aktuell auf den [Abschnitt Messtechnik im DARC Online Lehrgang](#) für die Prüfung bis Juni 2024. Bis auf die Fragen hat sich an der Thematik nichts geändert.

Strom- und Spannungsmessung

AI101: Wie sollten Strom- und Spannungsmessgeräte zur Feststellung der Gleichstrom-Eingangsleistung des dargestellten Endverstärkers (PA) angeordnet werden?



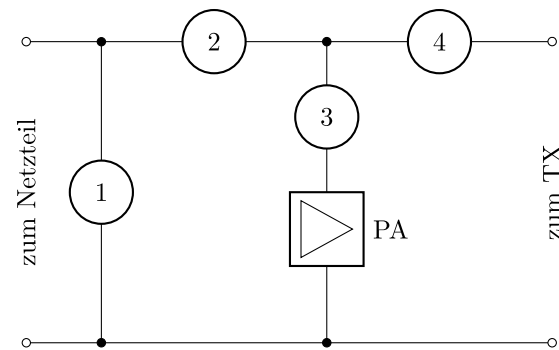
A: Spannungsmessgerät bei 3,
Strommessgerät bei 4.

B: Spannungsmessgerät bei 1,
Strommessgerät bei 2.

C: Spannungsmessgerät bei 3,
Strommessgerät bei 1.

D: Spannungsmessgerät bei 1,
Strommessgerät bei 3.

AI102: Für die Messung der Gleichstrom-Eingangsleistung werden verschiedene Messgeräte verwendet. Bei welchen der Instrumente in der Abbildung handelt es sich um Strommessgeräte?



A: 2, 4 und 1

B: 2, 3 und 4

C: 1, 3 und 4

D: 1, 2 und 3

Messgenauigkeit

AI103: Ein Spannungs- und ein Strommessgerät werden für die Ermittlung der Gleichstromeingangsleistung einer Schaltung verwendet. Das Spannungsmessgerät zeigt 10 V, das Strommessgerät 10 A an. Falls beide dabei im Rahmen ihrer Messgenauigkeit jeweils einen um 5 % zu geringen Wert anzeigen würden, würde man die elektrische Leistung um ...

A: 5 % zu niedrig bestimmen.

B: 9,75 % zu niedrig bestimmen.

C: 10,25 % zu hoch bestimmen.

D: 5 % zu hoch bestimmen.

Lösungsweg

- gegeben: $U = 10V$
- gegeben: $I = 10A$
- gegeben: Abweichung -5 % = Faktor 0,95
- gesucht: Messfehler zu P mit Abweichung

$$P = U \cdot I = 10V \cdot 10A = 100W$$

$$\begin{aligned} P_{\text{Abw}} &= U \cdot I = (10V \cdot 0,95) \cdot (10A \cdot 0,95) \\ &= 9,5V \cdot 9,5A = 90,25W \end{aligned}$$

$$\text{Abw} = \frac{P - P_{\text{Abw}}}{P} = \frac{100W - 90,25W}{100W} = 9,75\%$$

Strom durch Multimeter

AI104: Für ein digitales Multimeter ist folgende Angabe im Datenblatt zu finden: Kleinste Auflösung $100\ \mu\text{V}$, Innenwiderstand $10\ \text{M}\Omega$ in allen Messbereichen. Sie messen eine Spannung von $0,5\ \text{V}$. Welcher Strom fließt dabei durch das Multimeter?

A: $200\ \text{nA}$

B: $500\ \text{nA}$

C: $50\ \text{nA}$

D: $10\ \text{nA}$

Lösungsweg

- gegeben: $U = 0,5V$
- gegeben: $R = 10M\Omega$
- gesucht: I

$$I = \frac{U}{R} = \frac{0,5V}{10M\Omega} = 50nA$$

Thermoumformer

AI105: Zur genauen Messung der effektiven Leistung eines modulierten Signals bis in den oberen GHz-Bereich eignet sich ...

A: ein Oszilloskop.

B: ein Messgerät mit Thermoumformer.

C: ein Messgerät mit Diodentastkopf.

D: ein Digitalmultimeter.

Oszilloskop II

Foliensatz in Arbeit

2024-04-28: Die Inhalte werden noch aufbereitet.

Derzeit sind in diesem Abschnitt nur die Fragen sortiert enthalten.

Für das Selbststudium verweisen wir aktuell auf den [Abschnitt Wellenausbreitung im DARC Online Lehrgang](#) für die Prüfung bis Juni 2024. Bis auf die Fragen hat sich an der Thematik nichts geändert.

Das Thema war bisher Stoff der Klasse E und wurde mit der neuen Prüfungsordnung auf alle drei Klassen aufgeteilt.

AI301: Welches Gerät kann für die Prüfung von Signalverläufen verwendet werden?

A: Oszilloskop

B: Absorptionsfrequenzmesser

C: Frequenzzähler

D: Dipmeter

AI302: Was benötigt ein Oszilloskop zur Darstellung stehender Bilder?

A: Triggereinrichtung

B: Y-Vorteiler

C: X-Vorteiler

D: Frequenzmarken-Generator

AI303: Die Pulsbreite wird mit einem Oszilloskop bei ...

A: 70 % des Spitzenwertes gemessen.

B: 90 % des Spitzenwertes gemessen.

C: 50 % des Spitzenwertes gemessen.

D: 10 % des Spitzenwertes gemessen.

**AI304: Womit misst man am einfachsten die Hüllkurvenform eines HF-Signals?
Mit einem ...**

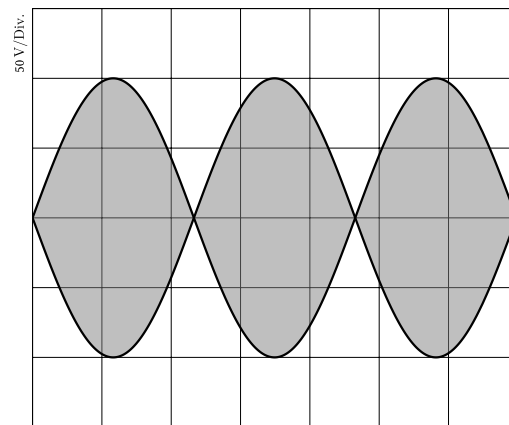
A: breitbandigen Detektor und Kopfhörer.

B: breitbandigen Oszilloskop.

C: empfindlichen SWR-Meter in Stellung Wellenmessung.

D: hochohmigen Vielfachinstrument in Stellung AC.

AI305: Das folgende Bild zeigt das Zweitton-SSB-Ausgangssignal eines KW-Senders, das mit einem Oszilloskop ausreichender Bandbreite über einen 1:1-Tastkopf direkt an der angeschlossenen künstlichen $50\ \Omega$ -Antenne gemessen wurde. Welche Ausgangsleistung (PEP) liefert der Sender?



A: 36 W

B: 1600 W

C: 144 W

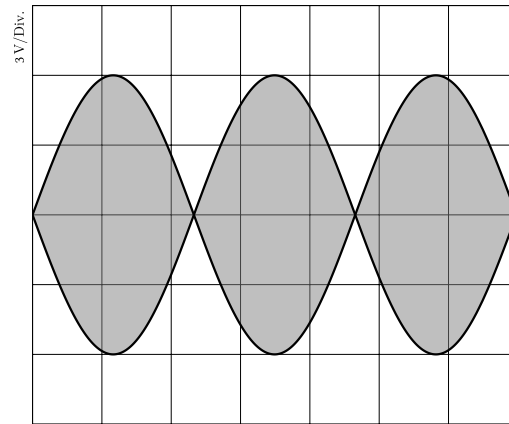
D: 100 W

Lösungsweg

- gegeben: $R = 50\Omega$
- gegeben: (aus Darstellung) $\hat{U} = 100V$
- gesucht: P_{PEP}

$$\begin{aligned} P_{\text{PEP}} &= \frac{U_{\text{eff}}^2}{R} = \frac{\left(\frac{100V}{\sqrt{2}}\right)^2}{50\Omega} \\ &= \frac{\frac{(100V)^2}{2}}{50\Omega} = \frac{5000V^2}{50\Omega} = 100W \end{aligned}$$

AI306: Das folgende Bild zeigt das Zweitton-SSB-Ausgangssignal eines KW-Senders, das mit einem Oszilloskop ausreichender Bandbreite über einen 10:1-Tastkopf direkt an der angeschlossenen künstlichen 50 Ω -Antenne gemessen wurde. Welche Ausgangsleistung (PEP) liefert der Sender?



A: 144 W

B: 36 W

C: 72 W

D: 400 W

Lösungsweg

- gegeben: $R = 50\Omega$
- gegeben: (aus Darstellung mit 10:1-Tastkopf)
 $\hat{U} = 6V \cdot 10$
- gesucht: P_{PEP}

$$\begin{aligned} P_{\text{PEP}} &= \frac{U_{\text{eff}}^2}{R} = \frac{\left(\frac{6V \cdot 10}{\sqrt{2}}\right)^2}{50\Omega} \\ &= \frac{(60V)^2}{2 \cdot 50\Omega} = 36W \end{aligned}$$

Leiterwiderstand

Foliensatz in Arbeit

2024-04-28: Die Inhalte werden noch aufbereitet.

Derzeit sind in diesem Abschnitt nur die Fragen sortiert enthalten.

Für das Selbststudium verweisen wir aktuell auf den [Abschnitt Messtechnik im DARC Online Lehrgang](#) für die Prüfung bis Juni 2024. Bis auf die Fragen hat sich an der Thematik nichts geändert.

Widerstand von Drähten

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A_{Dr}}$$

- l : Drahtlänge
- A_{Dr} : Drahtquerschnitt
- ρ : Spezifischer
Widerstand in $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

Kupfer: 0,018

Aluminium: 0,028

Gold: 0,022

Silber: 0,016

Zink: 0,11

Eisen: 0,1

Messing: 0.07

AB101: Welchen Widerstand hat ein Kupferdraht etwa, wenn der verwendete Draht eine Länge von 1,8 m und einen Durchmesser von 0,2 mm hat?

A: 56,0 Ω

B: 1,02 Ω

C: 0,26 Ω

D: 0,16 Ω

Lösungsweg

- gegeben: $l = 1,8m$
- gegeben: $d = 0,2mm$
- gegeben: $\rho = 0,018 \frac{\Omega mm^2}{m}$
- gesucht: R

$$A_{Dr} = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(0,2mm)^2 \cdot \pi}{4} = \frac{\pi}{100} mm^2 = 0,0314mm^2$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A_{Dr}} = \frac{0,018 \frac{\Omega mm^2}{m} \cdot 1,8m}{0,0314mm^2} \approx 1,02\Omega$$

AB102: Zwischen den Enden eines Kupferdrahtes mit einem Querschnitt von $0,5 \text{ mm}^2$ messen Sie einen Widerstand von $1,5 \Omega$. Wie lang ist der Draht etwa?

A: 16,5 m

B: 4,2 m

C: 3,0 m

D: 41,7 m

Lösungsweg

- gegeben: $A_{Dr} = 0,5mm^2$
- gegeben: $R = 1,5\Omega$
- gegeben: $\rho = 0,018\frac{\Omega mm^2}{m}$
- gesucht: l

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A_{Dr}}$$

$$\Rightarrow l = \frac{R \cdot A_{Dr}}{\rho} = \frac{1,5\Omega \cdot 0,5mm^2}{0,018\frac{\Omega mm^2}{m}} \approx 41,7m$$

Temperaturkoeffizient

- Widerstand von Metallen steigt bei zunehmender Temperatur

AB103: Wie ändert sich der Widerstand eines Metalls mit der Temperatur im Regelfall?

A: Der Widerstand oszilliert mit zunehmender Temperatur, d. h. der Temperaturkoeffizient ist komplex.

B: Der Widerstand ändert sich nicht mit zunehmender Temperatur, d. h. der Temperaturkoeffizient ist Null.

C: Der Widerstand sinkt mit zunehmender Temperatur, d. h. der Temperaturkoeffizient ist negativ.

D: Der Widerstand steigt mit zunehmender Temperatur, d. h. der Temperaturkoeffizient ist positiv.

Leistung beim Wechselstrom

- Berechnung mit Effektivwert



$$U_{\text{eff}} = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}}$$



$$I_{\text{eff}} = \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}}$$

AB301: Ein sinusförmiger Wechselstrom mit einer Amplitude I_{\max} von 0,5 Ampere fließt durch einen Widerstand von 20Ω . Wieviel Leistung wird in Wärme umgesetzt?

A: 2,5 W

B: 5,0 W

C: 10 W

D: 3,5 W

Lösungsweg

- gegeben: $I_{\max} = 0,5A$
- gegeben: $R = 20\Omega$
- gesucht: P

$$\begin{aligned} P &= I^2 \cdot R = \left(\frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot R \\ &= \frac{(0,5A)^2}{2} \cdot 20\Omega \\ &= \frac{1}{8}A^2 \cdot 20\Omega = 2,5W \end{aligned}$$

Dezibel II

Leistungsverhältnis

Faktor 10

$$p = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{P}{1\text{mW}}\right)\text{dBm}$$

$$p = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{P}{1\text{W}}\right)\text{dBW}$$

AA110: Welcher Leistung entsprechen die Pegel 0 dBm, 3 dBm und 20 dBm?

A: 1 mW, 1,4 mW, 10 mW

B: 0 mW, 3 mW, 20 mW

C: 0 mW, 30 mW, 200 mW

D: 1 mW, 2 mW, 100 mW

AA105: Einer Leistungsverstärkung von 40 entsprechen ...

A: 73,8 dB.

B: 32 dB.

C: 36,8 dB.

D: 16 dB.

Spannungsverhältnis

Faktor 20

$$u = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{P}{0,775V} \right) \text{dBu}$$

AA111: Einem Spannungsverhältnis von 15 entsprechen ...

A: 54 dB.

B: 23,5 dB.

C: 11,7 dB.

D: 15 dB.

AA112: Der Pegelwert $120 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ entspricht einer elektrischen Feldstärke von ...

A: 1 V/m.

B: 41,6 V/m.

C: 0,78 V/m.

D: 1000 kV/m.

Kombinationen

AA108: Der Ausgangspegel eines Senders beträgt 20 dBW. Dies entspricht einer Ausgangsleistung von ...

A: 10^2 W.

B: 10^1 W.

C: 10^{20} W.

D: $10^{0,5}$ W.

Lösungsweg

- gegeben: $p = 20\text{dBW}$
- gesucht: P

$$p = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{P}{1\text{W}}\right)\text{dBW}$$

$$\Rightarrow P = 10^{\frac{p}{10}} = 10^{\frac{20\text{dBW}}{10}} = 10^2\text{W}$$

AA107: Ein Sender mit 1 W Ausgangsleistung ist an eine Endstufe mit einer Verstärkung von 10 dB angeschlossen. Wie groß ist der Ausgangspegel der Endstufe?

A: 3 dBW

B: 1 dBW

C: 20 dBW

D: 10 dBW

AA109: Ein Sender mit 1 W Ausgangsleistung ist an eine Endstufe mit einer Verstärkung von 10 dB angeschlossen. Wie groß ist der Ausgangspegel der Endstufe?

A: 10 dBm

B: 20 dBm

C: 30 dBm

D: 40 dBm

Lösungsweg

$$1\text{W} = 1000\text{mW}$$

$$10\text{ dB} = \text{Faktor } 10$$

$$1000\text{mW} \times 10 = 10000\text{mW} = 40\text{dBm}$$

AA106: Ein HF-Leistungsverstärker hat eine Verstärkung von 16 dB mit maximal 100 W Ausgangsleistung. Welche HF-Ausgangsleistung ist zu erwarten, wenn der Verstärker mit 1 W HF-Eingangsleistung angesteuert wird?

A: 20 W

B: 40 W

C: 4 W

D: 16 W

Lösungsweg

- $16\text{dB} = 10\text{dB} + 6\text{dB} = 10 \times 4 = 40$
- $1\text{W} \times 40 = 40\text{W}$

Ladung und Energie

Elektrische Ladung

Strom über Zeit

$$Q = I \cdot t$$

in Amperesekunde (As)

AA102: Welche Einheit wird üblicherweise für die elektrische Ladung verwendet?

A: Joule (J)

B: Kilowatt (kW)

C: Ampere (A)

D: Amperesekunde (As)

Elektrische Energie

Leistung über Zeit

$$W = P \cdot t$$

in Joule (J) oder Wattstunden (Wh)

AA103: Welche Einheit wird üblicherweise für die Energie verwendet?

A: Watt (W) bzw. Joule pro Stunde (J/h)

B: Watt (W) bzw. Voltampere (VA)

C: Joule (J) bzw. Wattstunden (Wh)

D: Volt (V) bzw. Watt pro Ampere (W/A)

AB502: Eine Stromversorgung nimmt bei einer Spannung von 230 V einen Strom von 0,63 A auf. Wieviel Energie wird bei einer Betriebsdauer von 7 Stunden umgesetzt?

A: 20,7 kWh

B: 1,01 kWh

C: 0,14 kWh

D: 2,56 kWh

Lösungsweg

- gegeben: $U = 230V$
- gegeben: $I = 0,63A$
- gegeben: $t = 7h$
- gesucht: W

$$W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t = 230V \cdot 0,63A \cdot 7h = 1,0$$

AB503: Wie viel Energie wird vom Widerstand innerhalb einer Stunde in Wärme umgewandelt?



A: 2 Wh bzw. 7200 J

B: 1 Wh bzw. 3600 J

C: 0,1 Wh bzw. 360 J

D: 0,5 Wh bzw. 1800 J

Lösungsweg

- gegeben: $U = 10V$
- gegeben: $R = 100\Omega$
- gegeben: $t = 1h$
- gesucht: W

$$W = P \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t = \frac{(10V)^2}{100\Omega} \cdot 1h = 1Wh$$

Fragen?

Links zu diesem Foliensatz

- [Weiter zum nächsten Kapitel: Bauelemente](#)
- [Zum Kapitel auf 50Ohm.de](#)
- [Zur Kapitelübersicht aller Foliensätze](#)
- [Diesen Foliensatz zum Ausdrucken öffnen](#)
- [Diesen Foliensatz mit Notizen zum Ausdrucken öffnen](#)