

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB101

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Der spezifische Widerstand eines Drahtes entspricht dem
Widerstand des Drahtes**

TB101

bei einer Länge von 1000 mm und einem Querschnitt von 1 mm².

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB102

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welchen Widerstand hat eine Kupferdrahtwicklung, wenn der verwendete Draht eine Länge von 1,8 m und einen Durchmesser von 0,2 mm hat?

TB102

1 Ω

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB103

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

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

TB103

42,1 m

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB104

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Der Temperaturkoeffizient für den Widerstand von metallischen Leitern ist

TB104

positiv.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbielderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB105

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Welche Gruppe von Materialien enthält nur Nichtleiter
(Isolatoren)?**

TB105

Epoxyd, Polyethylen (PE), Polystyrol (PS)

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB106

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Was versteht man unter Halbleitermaterialien?

TB106

Einige Stoffe (z.B. Silizium, Germanium) sind in reinem Zustand bei Zimmertemperatur gute Isolatoren. Durch geringfügige Zusätze von geeigneten anderen Stoffen oder bei hohen Temperaturen werden sie jedoch zu Leitern. jedoch zu Leitern.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB107

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

P-leitendes Halbleitermaterial ist gekennzeichnet durch

TB107

bewegliche Elektronenlücken.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB108

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Was versteht man unter Dotierung zu P-leitendem Halbleitermaterial bei Halbleiterwerkstoffen?

TB108

Zugabe von dreiwertigen Stoffen zum vierwertigen Halbleiter-
grundstoff

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB109

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

N-leitendes Halbleitermaterial ist gekennzeichnet durch

TB109

das Vorhandensein frei beweglicher Elektronen.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB110

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Was versteht man unter Dotierung zu N-leitendem Halbleitermaterial bei Halbleiterwerkstoffen?

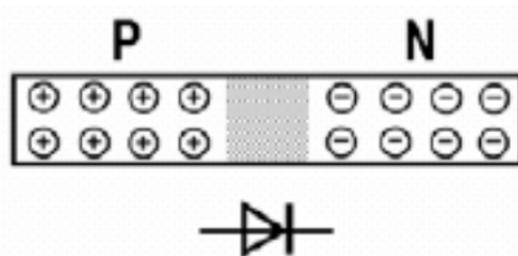
TB110

Zugabe von fünfwertigen Stoffen zum vierwertigen Halbleiter-
grundstoff

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB111

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Das folgende Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Halbleiterdiode. Wie entsteht die Sperrschicht?



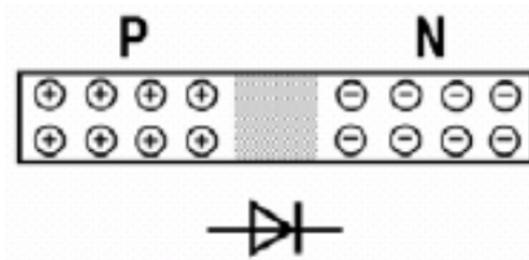
TB111

An der Grenzschicht wandern Elektronen aus dem N-Teil in den P-Teil. Dadurch wird auf der N-Seite der Elektronenüberschuss teilweise abgebaut, auf der P-Seite der Elektronenmangel teilweise neutralisiert. Es bildet sich auf beiden Seiten der Grenzfläche eine isolierende Schicht.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB112

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

In einer Halbleiterdiode erweitert sich die Verarmungszone,



TB112

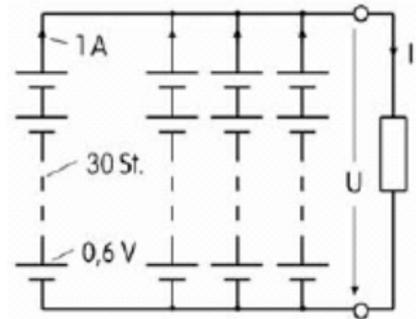
wenn man an die Katode (N-Gebiet) eine positive und an die Anode (P-Gebiet) eine negative Spannung anlegt.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB201

© 2010, funken-lernen.de / DC8WW

Ein Sonnenkollektor besteht aus vier parallel geschalteten Reihen von je 30 Solarzellen mit je Zelle 0,6 V Leerlaufspannung und 1 A Kurzschlussstrom.

Welche Leerlaufspannung und welchen Kurzschlussstrom liefert der Kollektor?
In welcher Zeile sind beide Werte richtig angegeben?



TB201

Leerlaufspannung: 18 V, Kurzschlussstrom: 4 A

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbildung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB202

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Leerlaufspannung einer Gleichspannungsquelle beträgt 13,5 V. Wenn die Spannungsquelle einen Strom von 0,9 A abgibt, sinkt die Klemmenspannung auf 12,4 V. Wie groß ist der Innenwiderstand der Spannungsquelle?

TB202

1,22 Ω

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbildung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB203

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Leerlaufspannung einer Gleichspannungsquelle beträgt 13,5 V. Wenn die Spannungsquelle einen Strom von 2 A abgibt, sinkt die Klemmenspannung auf 13 V. Wie groß ist der Innenwiderstand der Spannungsquelle?

TB203

0,25 Ω

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB204

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Leerlaufspannung einer Gleichspannungsquelle beträgt 13,5 V. Wenn die Spannungsquelle einen Strom von 1 A abgibt, sinkt die Klemmenspannung auf 12,5 V. Wie groß ist der Wirkungsgrad?

TB204

92,6 %

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB205

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Leerlaufspannung einer Gleichspannungsquelle beträgt 13,5 V. Wenn die Spannungsquelle einen Strom von 2 A abgibt, sinkt die Klemmenspannung auf 13 V. Wie groß ist der Wirkungsgrad?

TB205

96,3 %

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB206

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Die Leerlaufspannung einer Spannungsquelle beträgt 5,0 V.
Schließt man einen Belastungswiderstand mit $1,2 \Omega$ an, so
geht die Klemmenspannung der Spannungsquelle auf 4,8 V
zurück. Wie hoch ist der Innenwiderstand der
Spannungsquelle?**

TB206

0,05 Ω

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB207

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

In welchem Zusammenhang müssen Innenwiderstand R_i und Lastwiderstand R_L stehen, damit Leistungsanpassung vorliegt?

TB207

$$R_L = R_i$$

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB208

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

In welchem Zusammenhang müssen Innenwiderstand R_i und Lastwiderstand R_L stehen, damit Stromanpassung vorliegt?

TB208

$$R_L \ll R_i$$

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB209

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

In welchem Zusammenhang müssen Innenwiderstand R_i und Lastwiderstand R_L stehen, damit Spannungsanpassung vorliegt?

TB209

$$R_L \gg R_i$$

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB210

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Eigenschaften sollten Strom- und Spannungsquellen aufweisen?

TB210

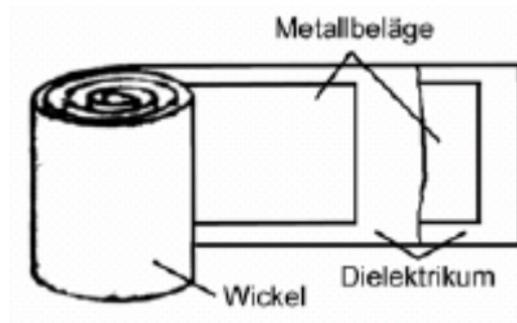
Spannungsquellen sollten einen möglichst niedrigen Innenwiderstand und Stromquellen einen möglichst hohen Innenwiderstand haben.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB301

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

An den Metallbelägen eines
Wickelkondensators mit 0,15 mm
starkem Kunststoff- Dielektrikum
liegt eine Spannung von 300 V.

Wie hoch ist die elektrische
Feldstärke zwischen den
Metallbelägen?



TB301

2000 kV/m

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB302

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Eine Blockbatterie hat eine Klemmenspannung von 9 V (EMK).
Wie groß ist die elektrische Feldstärke zwischen den beiden
Polen der Batterie bei einem Polabstand von 0,6 cm?**

TB302

Zirka 1500 V/m

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB303

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die elektrische Feldstärke um einen einzelnen Leiter ist proportional

TB303

zur Spannung am Leiter.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB304

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein HF-Abklatschkondensator am Anodenkreis einer Senderendstufe hat eine 0,15 mm starke PTFE-Folie als Dielektrikum. Die Durchschlagsfestigkeit von PTFE beträgt ca. 400 kV/cm. Wie groß wäre die maximale Spannung, die an den Kondensator angelegt werden kann, ohne dass die Folie durchschlagen wird?

TB304

6 kV

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB305

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Wie nennt man das Feld zwischen zwei
parallelen Kondensatorplatten bei
Anschluss einer Gleichspannung?**



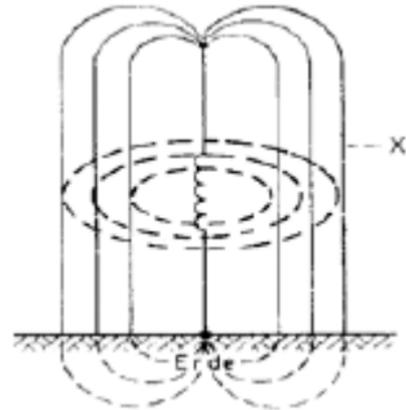
TB305

Homogenes elektrisches Feld

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB306

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Wie werden die mit X
Gekennzeichneten Feldlinien einer
Vertikalantenne bezeichnet?**



TB306

Elektrische Feldlinien

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB401

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein Ringkern hat einen mittleren Durchmesser von 2,6 cm und trägt 6 Windungen Kupferdraht. Wie groß ist die mittlere magnetische Feldstärke im Ringkern, wenn der Strom 2,5 A beträgt?



TB401

184 A/m

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB402

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Eine Spule ohne Eisenkern erzeugt eine Feldstärke von 200 A/m. Wie groß ist die magnetische Flussdichte?

TB402

0,25 mT

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB403

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welcher Effekt verringert die Induktivität einer von hochfrequentem Strom durchflossenen Spule beim Einführen eines Kupfer- oder Aluminiumkerns?

TB403

Das hochfrequente Magnetfeld kann nicht in den Kern eindringen, was den Querschnitt des Feldes verringert.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB404

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Dauermagnete finden Anwendung in

TB404

Drehspulmesswerken.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung

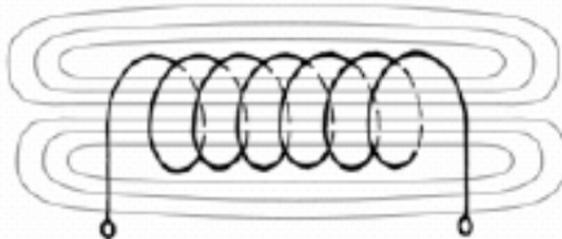


www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB405

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie nennt man das Feld im Innern einer langen Zylinderspule beim Fließen eines Gleichstroms?



TB405

Homogenes magnetisches Feld

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB406

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wenn Strom durch einen gestreckten Leiter fließt, entsteht ein

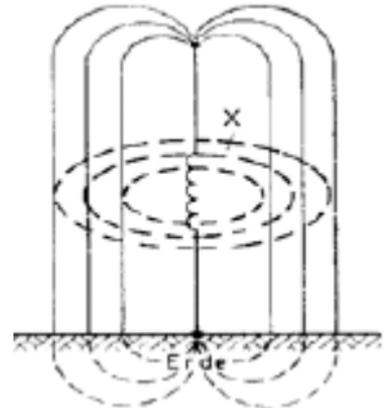
TB406

Magnetfeld aus konzentrischen Kreisen um den Leiter.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB407

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Wie werden die mit X gekennzeichneten
Feldlinien einer Vertikalantenne
bezeichnet?**



TB407

Magnetische Feldlinien

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB408

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welches sind die richtigen Einheiten der elektrischen und der magnetischen Feldstärke?

TB408

Elektrische Feldstärke:
Magnetische Feldstärke:

Volt pro Meter
Ampere pro Meter

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB501

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wodurch entsteht ein elektromagnetisches Feld und woraus besteht es?

TB501

Ein elektromagnetisches Feld entsteht, wenn durch einen elektrischen Leiter ein zeitlich schnell veränderlicher Strom fließt. Es besteht aus der elektrischen und aus der magnetischen Feld-komponente (E-Feld und H-Feld).

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB502

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Wie erfolgt die Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle?
(Im folgenden Text ist H-Feld die magnetische Feldkomponente
und E-Feld die elektrische Feldkomponente.)**

TB502

Sie erfolgt durch eine sich ausbreitende Wechselwirkung zwischen E-Feld und H-Feld.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbielderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB503

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Polarisation einer elektromagnetischen Welle wird durch

TB503

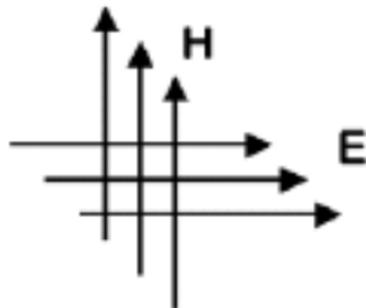
die Richtung des elektrischen Feldes (Vektor des E-Feldes)
angegeben.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB504

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Das folgende Bild zeigt die Feldlinien
eines elektromagnetischen Feldes.**

**Welche Polarisation hat die skizzierte
Wellenfront?**



TB504

Horizontale Polarisation

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB505

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Polarisation einer elektromagnetischen Welle wird definiert durch

TB505

die Richtung des elektrischen Feldes (E-Vektor).

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB506

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Der Winkel zwischen den E- und H-Feldkomponenten eines elektromagnetischen Feldes beträgt im Fernfeld

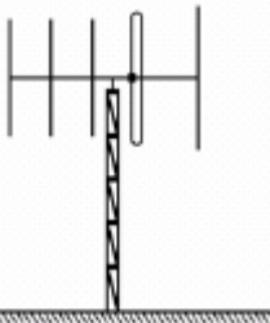
TB506

90°

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB507

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Die Polarisation des Sendesignals in der Hauptstrahlrichtung
dieser Richtantenne ist**



TB507

vertikal.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB508

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Aussage trifft auf die elektromagnetische Ausstrahlung im ungestörten Fernfeld zu?

TB508

Die E-Feldkomponente, die H-Feldkomponente und die Ausbreitungsrichtung befinden sich alle in einem rechten Winkel zueinander.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB509

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Durch welche Größe sind elektrische und magnetische
Komponenten eines elektromagnetischen Feldes im Fernfeld
miteinander verknüpft?**

TB509

Durch den Feldwellenwiderstand des Freiraums

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB510

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Eine vertikale Dipolantenne wird mit 10 W Senderleistung direkt gespeist. Welche elektrische Feldstärke ergibt sich bei Freiraumausbreitung in 10 m Entfernung?

TB510

2,2 V/m

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB511

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Eine Yagiantenne mit 12,15 dBi Antennengewinn wird mit 250 W Senderleistung direkt gespeist. Welche elektrische Feldstärke ergibt sich bei Freiraumausbreitung in 30 m Entfernung?

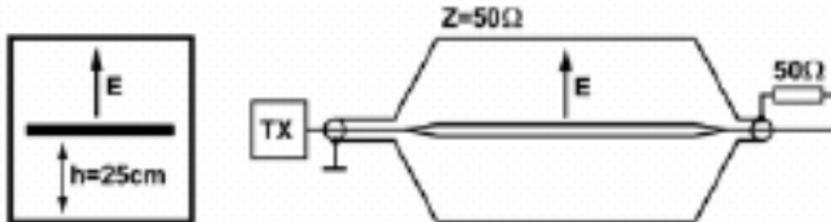
TB511

11,8 V/m

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB512

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche elektrische Feldstärke E herrscht in der Mitte der dargestellten, symmetrisch aufgebauten Messzelle, wenn der angeschlossene Sender 1 Watt Ausgangsleistung liefert?



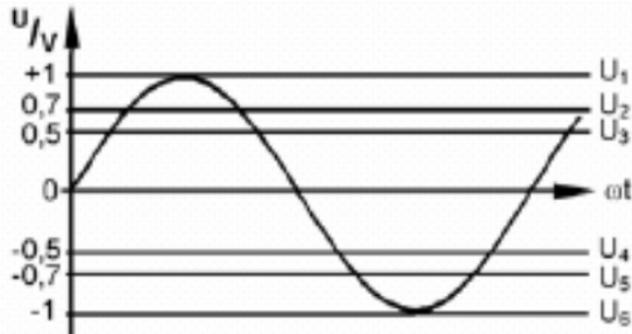
TB512

28,3 V/m

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB601

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche der im folgenden Diagramm eingezeichneten Gleichspannungen ($U_1 \dots U_6$) setzen an einem Wirkwiderstand die gleiche Leistung um wie die dargestellte sinusförmige Wechselspannung?



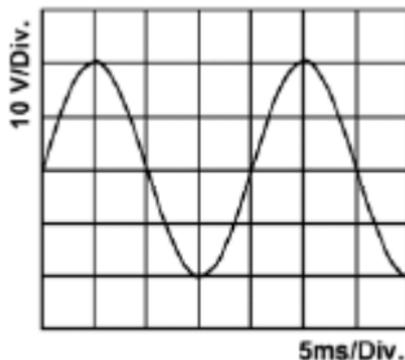
TB601

U2 oder U5

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB602

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie groß ist der Spitzen-Spitzen-Wert (U_{ss}) der in der Abbildung dargestellten Spannung?



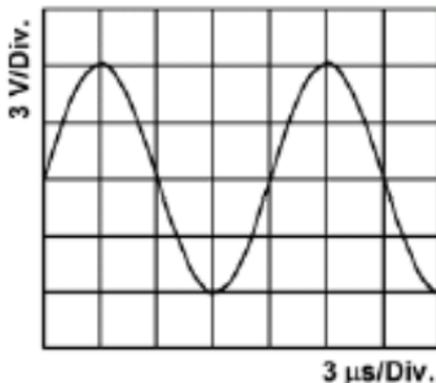
TB602

40 Volt

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB603

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie groß ist der Spitzen-Spitzen-Wert der in diesem Schirmbild dargestellten Spannung?



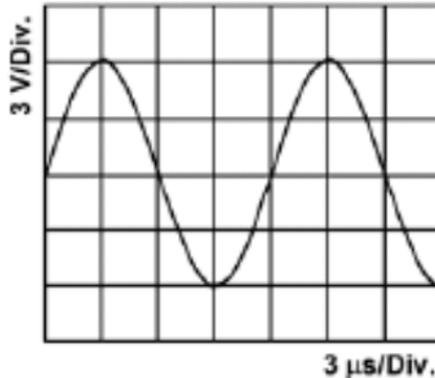
TB603

12 Volt

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB604

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Frequenz hat die in diesem Oszillogramm dargestellte Spannung?



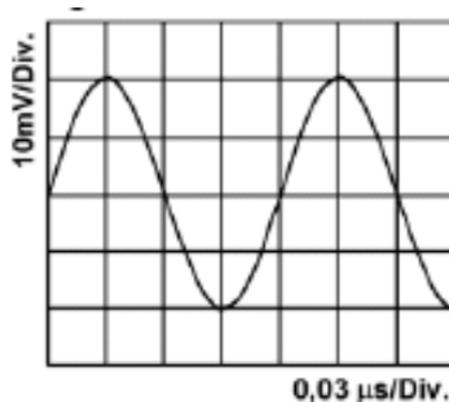
TB604

83,3 kHz

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB605

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Frequenz hat das in diesem Schirmbild dargestellte Signal?



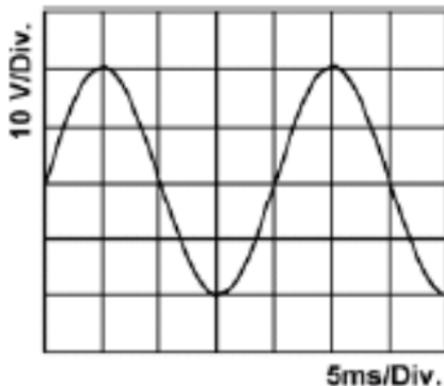
TB605

8,33 MHz

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB606

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Frequenz hat die in diesem Oszillogramm dargestellte Spannung?



TB606

50 Hz

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB607

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein sinusförmiges Signal hat einen Effektivwert von 12 V. Wie groß ist der Spitzen-Spitzen-Wert?

TB607

33,9 V

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB608

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Der Spitzenwert der häuslichen 230-VStromversorgung beträgt

TB608

325 Volt.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB609

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Der Spitzen-Spitzen-Wert der häuslichen 230-V-Stromversorgung ist

TB609

650 Volt.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB610

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein sinusförmiger Wechselstrom mit einer Amplitude (I_{\max}) von 0,5 Ampere fließt durch einen Widerstand von 20 Ohm. Wie hoch ist die aufgenommene Leistung?

TB610

2,5 Watt

funken-lernen

Amateurfunkausbildung

Klasse A / Klasse E / Ausbildungerschulung

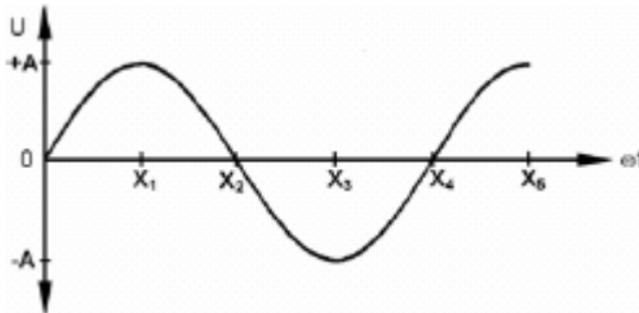


www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB611

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Antwort enthält die richtigen Phasenwinkel einer sinusförmigen Wechselspannung an der mit X3 bezeichneten Stelle?



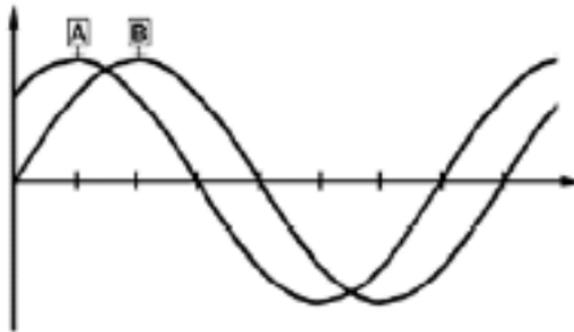
TB611

$$\frac{3\pi}{2} ; 270^\circ$$

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB612

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Phasendifferenz zwischen den beiden in der Abbildung dargestellten Sinussignalen beträgt



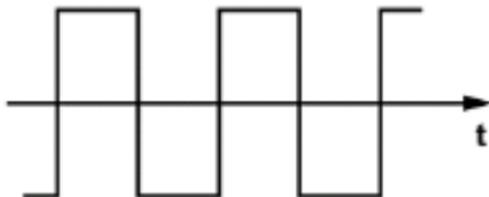
TB612

45°

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB701

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein symmetrisches Rechtecksignal hat eine Grundfrequenz von 1500 Hz. Welche Frequenzen sind in diesem Signal enthalten?



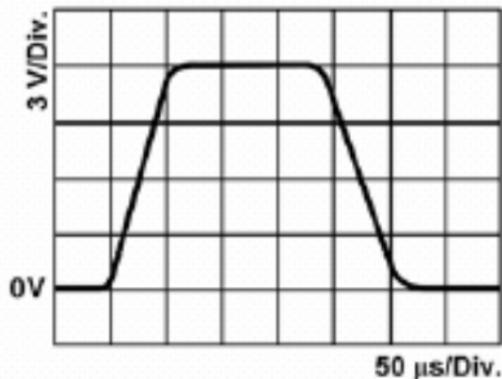
TB701

1500 Hz, 4500 Hz, 7500 Hz und höher

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB702

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Impulsdauer beträgt hier



TB702

0,2 ms.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB703

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Was sind Harmonische?

TB703

Harmonische sind die ganzzahligen (1, 2, 3 ...) Vielfachen einer Frequenz.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB704

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die dritte Oberwelle einer Frequenz ist

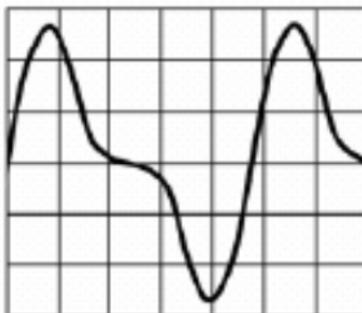
TB704

die vierte Harmonische der Frequenz.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB705

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Schwingungen sind in der folgenden Wechselspannung enthalten, wenn die Grundwelle 2 kHz beträgt?



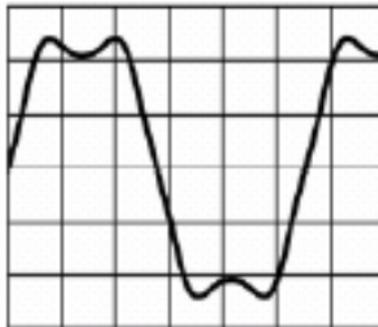
TB705

2 kHz und 4 kHz

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB706

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Welche Schwingungen sind in der folgenden Wechselspannung enthalten, wenn die Grundwelle 2 kHz beträgt?



TB706

2 kHz und 6 kHz

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB707

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Die Leistung eines gleichmäßig über einen Frequenzbereich
verteilten Rauschens ist**

TB707

proportional zur Bandbreite.

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB708

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie verhält sich der Pegel des thermischen Rauschens am Empfänger Ausgang, wenn von einem Quarzfilter mit einer Bandbreite von 2,5 kHz auf ein Quarzfilter mit einer Bandbreite von 0,5 kHz mit gleicher Durchlassdämpfung und Flankensteilheit umgeschaltet wird?

Der Rauschpegel

TB708

verringert sich um etwa 7 dB.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB801

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie groß ist die HF-Bandbreite, die für die Übertragung eines SSB-Signals erforderlich ist?

TB801

Sie entspricht der Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Frequenz des NF-Signals.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB802

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein Träger von 7,05 MHz wird mit der NF-Frequenz von 2 kHz in SSB (LSB) moduliert. Welche Frequenzen treten im modulierten HF-Signal auf?

TB802

7,048 MHz

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB803

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein Träger von 145 MHz wird mit der NF-Frequenz von 2 kHz und einem Hub von 1,8 kHz frequenzmoduliert. Welche Bandbreite hat das modulierte Signal?

TB803

Die Bandbreite beträgt ungefähr 7,6 kHz

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB804

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Warum wird bei FM senderseitig eine Preemphasis eingesetzt?

TB804

Um das Signal/Rausch-Verhältnis durch Anheben der Amplituden der höheren Modulationsfrequenzen zu verbessern.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB805

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Kann man auf der Empfängerseite bei Sprachübertragung
Frequenz- und Phasenmodulation unterscheiden?**

TB805

Nein, im Normalfall ist keine Unterscheidung möglich.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB806

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Zwei in etwa pegelgleiche Aussendungen können an einer nichtlinear arbeitenden Empfängerstufe

TB806

Intermodulationsprodukte erzeugen.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB901

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Ausgangsleistung eines Senders ist

TB901

die unmittelbar nach dem Senderausgang messbare Leistung, bevor sie Zusatzgeräte (z.B. Anpassgeräte) durchläuft.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB902

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Spitzenleistung eines Senders (PEP) ist

TB902

die durchschnittliche Leistung, die ein Sender unter normalen Betriebsbedingungen während einer Periode der Hochfrequenzschwingung bei der höchsten Spitze der Modulationshüllkurve der Antennenspeiseleitung zuführt.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB903

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die mittlere Leistung eines Senders ist

TB903

die durchschnittliche Leistung, die ein Sender unter normalen Betriebsbedingungen an die Antennenspeiseleitung während eines Zeitintervalls abgibt, das im Verhältnis zur Periode der tiefsten Modulationsfrequenz ausreichend lang ist.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB904

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die äquivalente (effektive) Strahlungsleistung (ERP) ist

TB904

das Produkt aus der Leistung, die unmittelbar der Antenne zugeführt wird und ihrem Gewinnfaktor in einer Richtung, bezogen auf den Halbwellendipol.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB905

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die äquivalente isotrope Strahlungsleistung (EIRP) ist

TB905

das Produkt aus der Leistung, die unmittelbar der Antenne zugeführt wird und ihrem Gewinnfaktor in einer Richtung, bezogen auf den isotropen Kugelstrahler.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB906

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Die belegte Bandbreite einer Aussendung ist die
Frequenzbandbreite,**

TB906

bei der die unterhalb ihrer unteren und oberhalb ihrer oberen Frequenzgrenzen ausgesendeten mittleren Leistungen jeweils 0,5 % der gesamten mittleren Leistung einer gegebenen Aussendung betragen.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB907

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Was versteht man unter dem Begriff "EIRP"?

TB907

Es ist die Leistung, die man einem isotropen Strahler zuführen müsste, damit dieser die gleiche Feldstärke erzeugt wie eine im Vergleich herangezogene reale Antenne, in die eine Antenneneingangsleistung P eingespeist wird.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB908

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Die Spitzenleistung eines Senders ist die

TB908

HF-Leistung bei der höchsten Spitze der Hüllkurve.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB909

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie wird die ERP (Effective Radiated Power oder auch Equivalent Radiated Power) berechnet und worauf ist sie bezogen?

TB909

$$\text{ERP} = (P_{\text{Sender}} - P_{\text{Verluste}}) \cdot G_{\text{Antenne}}$$

bezogen auf den Halbwellendipol

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB910

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Wie wird die EIRP ermittelt?

TB910

$$P_{\text{EIRP}} = (P_{\text{Sender}} - P_{\text{Verluste}}) \cdot G_{\text{Antenne}}$$

bezogen auf den isotropen Kugelstrahler

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

TB911 Um die Störwahrscheinlichkeit zu verringern, sollte die benutzte Sendeleistung

TB911

auf das für eine zufrieden stellende Kommunikation erforderliche Minimum eingestellt werden.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB912

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Gelten die Formeln für die Leistung an einem ohmschen
Widerstand auch bei Wechselfspannung?**

TB912

Ja, es sind aber die Effektivwerte einzusetzen.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB913

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

An einem Kondensator mit einer Kapazität von $1 \mu\text{F}$ wird eine NF-Spannung von 10 kHz und $12 \text{ V}_{\text{eff}}$ angelegt. Wie groß ist die aufgenommene Wirkleistung im eingeschwungenen Zustand?

TB913

Fast null Watt

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB914

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Welche Belastbarkeit muss ein 100-Ohm-Widerstand, an dem
10 Volt anliegen, mindestens haben?**

TB914

1 W

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB915

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Eine Glühlampe hat einen Nennwert von 12 V und 48 W. Wie hoch ist die Stromentnahme bei einer 12-V-Versorgung?

TB915

4 A

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB916

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Der Effektivwert der Spannung an einer künstlichen 50-Ω -
Antenne wird mit 100 V gemessen. Die Leistung an der Last
beträgt**

TB916

200 W.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbildung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB917

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

**Eine künstliche $50\text{-}\Omega$ -Antenne besteht aus elf $560\text{-}\Omega$ -
Kohleschichtwiderständen mit einem Belastungsnennwert von
jeweils 5 W. Wie hoch ist die zulässige Gesamtleistung die
angelegt werden darf?**

TB917

55 W

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB918

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein mit einer künstlichen $50\text{-}\Omega$ -Antenne in Serie geschaltetes Amperemeter zeigt 2 A an. Die Leistung in der Last beträgt

TB918

200 W.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilerschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB919

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein HF-Verstärker ist an eine 12,5-V-Gleichstrom-Versorgung angeschlossen. Wenn die HF-Ausgangsleistung des Verstärkers 90 W beträgt, zeigt das an die Stromversorgung angeschlossene Amperemeter 16 A an. Der Wirkungsgrad des Verstärkers beträgt

TB919

45 %.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbildung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB920

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Eine HF-Ausgangleistung von 100 W wird in eine angepasste Übertragungsleitung eingespeist. Am antennenseitigen Ende der Leitung beträgt die Leistung 50 W bei einem Stehwellenverhältnis von 1. Wie hoch ist die Leitungsdämpfung?

TB920

3 dB

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB921

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

Ein Spannungsmesser und ein Amperemeter werden für die Ermittlung der Gleichstromeingangsleistung einer Schaltung verwendet. Der Spannungsmesser zeigt 10 V, das Ampere-meter 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

TB921

9,75 % zu niedrig bestimmen.

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Ausbilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB922

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

An einem Widerstand R wird die elektrische Leistung P in Wärme umgesetzt. Sie kennen die Größen P und R . Nach welcher der Formeln können Sie die Spannung ermitteln, die an dem Widerstand R anliegt?

TB922

$$U = \sqrt{P \cdot R}$$

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB923

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

In welcher Antwort sind alle dargestellten Zusammenhänge zwischen Strom, Spannung, Widerstand und Leistung richtig?

TB923

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} ; \quad U = \sqrt{P \cdot R}$$

f u n k e n - l e r n e n
A m a t e u r f u n k a u s b i l d u n g

Klasse A / Klasse E / Auszubilderschulung



www.funken-lernen.de - www.funken-lernen.de

Lernkarten Technik Klasse A Ver.1.0
TB924

© 2010, funken-lernen.de / DC8WV

In welcher Antwort sind alle dargestellten Zusammenhänge zwischen Widerstand, Leistung, Spannung und Strom richtig?

TB924

$$R = \frac{U^2}{P} ; \quad R = \frac{P}{I^2}$$