

Handbuch der Fernmeldetechnik

The graphic consists of a large white square centered on a black background. Inside the white square is a medium-sized light orange square. Within the light orange square is a smaller, solid dark orange square. The text 'Repetitor Band 3' is printed in black, bold, sans-serif font, centered within the dark orange square.

**Repetitor
Band 3**

Handbuch der Fernmeldetechnik

— Grundreihe —

13

**wichtige Lehr- und Lernwerke (mit Repetitoren)
für Auszubildende**

Band 1

— Allgemeine Berufskunde

Berufsbildungsgesetz — Berufsausbildungsvertrag — Verordnung über die Berufsausbildung zum Fernmeldehandwerker — Jugendarbeitsschutzgesetz — Dienstverhältnisse bei der DBP — Die Tätigkeitsbereiche und die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten des Fernmeldehandwerkers — Tarifvertrag für die Lehrlinge bei der DBP — Aufbau und Aufgaben der DBP — Organisation der Fernmeldeämter — Sozialeinrichtungen — Personalvertretung — Fernmelderecht — Besondere berufskundliche Themen — Schriftformen von Meldungen, Gesuchen und Prüfungsarbeiten — Staatsaufbau — Grundrechte und -pflichten des Staatsbürgers

● Repetitor zum Band 1

Band 2

— Grundkenntnisse der Mathematik und der Physik (mit Lösungsheft)

Rechnen mit bestimmten Zahlen — Buchstabenrechnung — Potenzrechnung — Radizieren — Die Lehre von den Gleichungen — Die grafische Darstellung von Funktionen — Proportion — Kreisfunktionen — Dreisatz- und Prozentrechnung — Zahlensysteme — Rechenstab — Aufbau und Zustandsformen der Körper — Arbeit und Leistung — Einfache Maschinen — Wärme — Akustik — Optik

● Repetitor zum Band 2

Band 3

— Grundlagen der Gleich- und Wechselstromlehre (2 Teile)

Grundlagen der Gleichstromlehre — Wirkungen des Stroms — Das elektrische Feld — Magnetismus — Wirkungen des Magnetismus — Grundlagen der Wechselstromlehre — Wechselstromkreis — Die Messung elektrischer Größen — Transformatoren/Fernmeldeübertrager — Elektrische Maschinen

● Repetitor zum Band 3

Band 4

— Aufgabensammlung zu Band 3 (mit Lösungsheft)

— Weitere Lehrbücher siehe 3. und 4. Umschlagseite —

Repetitor

Handbuch

der

Fernmeldetechnik - Grundreihe

Band 3

Grundlagen der Gleich- und Wechselstromlehre

Deutsche Postgewerkschaft — Hauptvorstand — Verlag — 6 Frankfurt 71 — Rhonstr. 2

Vorwort

Der Repetitor stellt zusammen mit dem Band 3 (2 Teile) — Grundlagen der Gleich- und Wechselstromlehre — des „Handbuchs der Fernmeldetechnik — Grundreihe“ ein Ganzes dar, und soll helfen, das erarbeitete Wissen zu vertiefen und zu wiederholen. Der Lernende kann seinen Wissensstand anhand dieses Bandes jederzeit selbst überprüfen, etwaige Lücken ausfindig machen und sie durch selbständiges Nacharbeiten ausfüllen.

Der Lehrstoff wird, dem Aufbau des dazugehörenden Bandes folgend, schwerpunktmäßig abgefragt. Die wesentlichsten Lerninhalte werden hierbei erfaßt und nach der Auswahlmethode in verschiedene Fragen gekleidet. Hierbei ist die richtige Antwort (oder aber mehrere richtige Antworten) mit anderen, ähnlich lautenden oder möglich erscheinenden, tatsächlich aber falschen Auswahlantworten vermischt worden. Es gilt also für Sie, aus den Auswahlantworten die richtige Antwort oder die richtigen Antworten herauszufinden und sie dann am Rand im Kästchen kenntlich zu machen. Zur Überprüfung der gefundenen Lösung kann das richtige Ergebnis auf der Rückseite nachgeprüft werden. Die Ergebnisse sind je nach dem Schwierigkeitsgrad der Fragestellung mehr oder weniger ausführlich ausgeführt.

Für das Arbeiten mit dem Repetitor möchten wir Ihnen empfehlen, auf den Frageseiten immer erst dann ein Kreuz oder mehrere Kreuze (mit Bleistift) zu machen, wenn die Frage gründlich durchdacht worden ist und Sie von der Richtigkeit der gefundenen Lösung überzeugt sind. Erst wenn dies der Fall ist, sollte die gefundene Lösung anhand der Antwortseite überprüft werden. Machen Sie es bitte nicht umgekehrt; Sie bringen sich dann selbst um den Lernerfolg.

Sollten sich beim Beantworten der Fragen Wissenslücken herausstellen, so sollten Sie den entsprechenden Abschnitt im Band 3 noch einmal durcharbeiten. Sich Wissen aneignen bedeutet üben, d. h. den Stoff so lange zu wiederholen, bis er geistiges Eigentum geworden ist.

Die Herausgeber

Stand: Frühjahr 1974

Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Die angegebenen Abschnitte entsprechen denen im Band 3 (Teile 1 und 2) des „Handbuchs der Fernmeldetechnik — Grundreihe“ — Grundlagen der Gleich- und Wechselstromlehre.

	Seiten
Zu Abschnitt 1: Einführung in die Elektrizitätslehre	7— 16
Fragen 1.1—1.25	
Zu Abschnitt 2: Grundlagen der Gleichstromlehre	17— 72
Fragen 2.1—2.124	
Zu Abschnitt 3: Wirkungen des Stroms	73— 94
Fragen 3.1—3.57	
Zu Abschnitt 4: Das elektrische Feld	95—126
Fragen 4.1—4.78	
Zu Abschnitt 5: Spannungserzeuger	127—130
Fragen 5.1—5.10	
Zu Abschnitt 6: Magnetismus und seine Größen	131—166
Fragen 6.1—6.80	
Zu Abschnitt 7: Die Wirkungen des Magnetismus	167—208
Fragen 7.1—7.83	
Zu Abschnitt 8: Grundlagen der Wechselstromlehre	209—234
Fragen 8.1—8.61	
Zu Abschnitt 9: Der zusammengesetzte Wechselstromkreis ..	235—256
Fragen 9.1—9.50	
Zu Abschnitt 10: Die Messung elektrischer Größen	257—272
Fragen 10.1—10.29	

	Seiten
Zu Abschnitt 11:	Transformatoren/Fernmeldeübertrager273—280
	Fragen 11.1—11.20
Zu Abschnitt 12:	Elektrische Maschinen281—284
	Fragen 12.1—12.8

Zu Abschnitt 1

Einführung in die Elektrizitätslehre

1.1 Das Wort Elektrizität bedeutet

- ☐ a) Elektron
 - ☐ b) Proton
 - ☐ c) Neutron
 - ☐ d) Bernsteinkraft
-

1.2 Die Ursache für die Elektrizität ist

- ☐ a) in jedem Körper vorhanden
 - ☐ b) in allen Körpern nicht vorhanden
 - ☐ c) nur dann vorhanden, wenn man den Körper reibt
 - ☐ d) nur in metallenen Körpern vorhanden
-

1.3 Elektrische Ladungen werden unterschieden nach

- ☐ a) positiver Ladung
 - ☐ b) negativer Ladung
 - ☐ c) neutraler Ladung
 - ☐ d) Stromladung
-

1.4 Elektronen sind elektrisch

- ☐ a) negativ geladen
 - ☐ b) positiv geladen
 - ☐ c) neutral
-

1.5 Protonen sind

- ☐ a) positive elektrische Ladungsträger
 - ☐ b) negative elektrische Ladungsträger
 - ☐ c) elektrisch neutral
-

1.6 Wie heißen die Elektronen, die sich auf der äußeren Schale eines Atoms befinden?

- ☐ a) Leitungselektronen
 - ☐ b) freie Elektronen
 - ☐ c) Valenzelektronen
 - ☐ d) Ionen
-

Zu 1.1

- ☐ **Das Wort Elektrizität bedeutet Bernsteinkraft**, weil geriebener Bernstein die Eigenschaft hat, auf kleine Körper eine Kraftwirkung auszuüben.
- ☒ d

Zu 1.2

- ☒ a **Die Ursache für die Elektrizität ist in jedem Körper bereits vorhanden.** Jeder Körper besteht unter anderem aus den natürlichen elektrischen Ladungsträgern; dies sind die Protonen und Elektronen der einzelnen Atome.
- ☐
- ☐

Zu 1.3

- ☒ a **Elektrische Ladungen können negativ oder positiv sein.** Ein elektrisch ungeladener Körper wird als elektrisch neutral bezeichnet.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 1.4

- ☒ a **Elektronen sind elektrisch negativ geladen.** Sie bewegen sich um den Atomkern herum auf fest zugeordneten Schalen.
- ☐
- ☐

Zu 1.5

- ☒ a **Protonen sind elektrisch positiv geladene Ladungsträger.** Sie befinden sich im Atomkern.
- ☐
- ☐

Zu 1.6

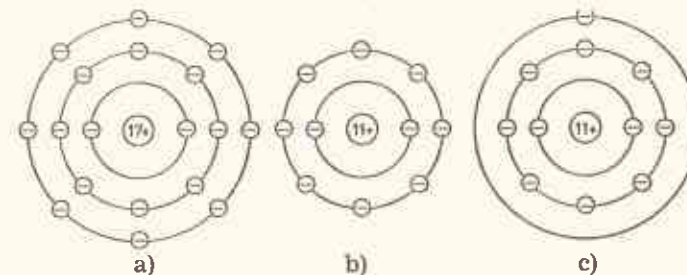
- ☐ Die Elektronen, die sich auf der äußeren Schale eines Atoms befinden, nennt man **Valenzelektronen** (Valenz = Wertigkeit).
- ☒ c Von der Anzahl der Valenzelektronen hängt die Eigenschaft des Atoms ab, sich mit einer bestimmten Anzahl anderer Atome chemisch verbinden zu können. Die Valenzelektronen stellen die Leitungselektronen für den elektrischen Strom dar.
- ☐

1.7 Ein Atom weist einen Elektronenüberschuß auf. Es ist elektrisch

- ☐ a) negativ geladen
- ☐ b) positiv geladen
- ☐ c) neutral

1.8 Bei den nachstehenden Atommodellen ist die Protonenzahl im Kern angegeben; die Anzahl der Elektronen ist aus der Schalenbesetzung ersichtlich. Kreuzen Sie das elektrisch positiv geladene Atom an.

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)



1.9 Ein Kupferatom hat im Kern 29 Protonen und auf den Schalen insgesamt 29 Elektronen. Es ist elektrisch

- ☐ a) geladen
- ☐ b) ungeladen

1.10 In welchem gerundeten Massenverhältnis stehen Protonen zu Elektronen?

- ☐ a) 1 : 1
- ☐ b) 2000 : 1
- ☐ c) 1 : 2000
- ☐ d) 1 : 0

1.11 Bis zu welchen Teilen kann ein Grundstoff chemisch zerlegt werden?

- ☐ a) Protonen
- ☐ b) Neutronen
- ☐ c) Atome
- ☐ d) Elektronen
- ☐ e) Moleküle

1.12 Eine chemische Verbindung wird physikalisch zerlegt. Hierbei entstehen

- ☐ a) Atome
- ☐ b) Moleküle

Zu 1.7

- ☒ a Ein Atom mit Elektronenüberschuß ist elektrisch negativ geladen. Ein negativ geladenes Atom wird auch Anion genannt.
☐
☐ Anion = negativ geladenes Atom, das zur Anode wandert.

Zu 1.8

- ☐
☒ b Das elektrisch positiv geladene Atom weist im Kern 11 Protonen und auf den Schalen 10 Elektronen auf. Es ist daher elektrisch positiv geladen.
☐

Zu 1.9

- ☐
☒ b Ist in einem Atom die Anzahl von Protonen und Elektronen gleich groß, dann ist es elektrisch neutral, d. h. elektrisch ungeladen.

Zu 1.10

- ☐
☒ b Das gerundete Massenverhältnis von Protonen zu Elektronen beträgt 2000 : 1. Das bedeutet, daß ein Proton etwa 2000mal schwerer ist als ein Elektron.
☐
☐

Zu 1.11

- ☐ Wird ein Grundstoff chemisch zerlegt, dann zerfällt er in seine Atome.
☐
☒ c Beispiel: Wird Zink in Salzsäure chemisch aufgelöst, dann zerfällt das Zink in Zinkatome.
☐
☐

Zu 1.12

- ☐
☒ b Wird eine chemische Verbindung physikalisch zerlegt, dann zerfällt sie in Moleküle.
 Beispiel: Beim Verdampfen von Wasser entstehen Wassermoleküle.

1.13 Wir führen einem Körper Elektronen zusätzlich zu. Hierdurch

- ☐ a) ändert er seinen Ladungszustand nicht
☐ b) wird er elektrisch positiv geladen
☐ c) wird er elektrisch negativ geladen

1.14 Unter welchen Voraussetzungen wird ein Körper elektrisch positiv geladen?

- ☐ a) indem er mit der Erde leitend verbunden wird
☐ b) wenn ihm Protonen zugeführt werden
☐ c) wenn aus ihm Protonen entfernt werden
☐ d) indem man ihm Elektronen entzieht
☐ e) indem ihm Elektronen zusätzlich zugeführt werden
☐ f) wenn er mit einem Wolltuch gerieben wird

1.15 Ein Körper ist immer dann elektrisch neutral, wenn er

- ☐ a) von der Erde isoliert angebracht ist
☐ b) mit der Erde leitend verbunden ist
☐ c) Elektronenüberschuß aufweist
☐ d) Elektronenmangel aufweist
☐ e) sehr viele Neutronen aufweist
☐ f) Elektronen und Protonen in gleicher Anzahl hat

1.16 Ein elektrischer Leiter hat

- ☐ a) viele freie Elektronen
☐ b) wenig freie Elektronen
☐ c) keine freien Elektronen
☐ d) viele freie Protonen

1.17 Der elektrische Strom in einem metallenen Leiter ist

- ☐ a) die Elektronenbewegung
☐ b) die gerichtete Elektronenbewegung
☐ c) der Ladungsunterschied von Plus und Minus
☐ d) der Elektronenüberschuß am Minuspol

Zu 1.13

- ☐ Ein Körper wird dann elektrisch negativ geladen, wenn ihm Elektronen zugeführt werden.
☐
☒ c

Zu 1.14

- ☐ Ein Körper wird dann elektrisch positiv geladen, wenn ihm Elektronen entzogen werden.
☐
☐
☒ d
☐
☐

Zu 1.15

- ☐ Ein Körper ist dann elektrisch neutral, wenn die Anzahl von Elektronen und Protonen gleich groß ist. Ein Körper aus einem Leiterwerkstoff ist immer dann elektrisch neutral, wenn man ihn elektrisch leitend mit der Erde verbindet.
☒ b
☐
☐
☐
☒ f

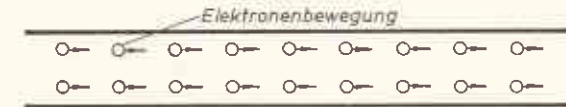
Zu 1.16

- ☒ a Jeder elektrische Leiter hat eine große Anzahl freier Elektronen. Freie Elektronen sind die Valenzelektronen, die für den chemischen Aufbau des Leiterwerkstoffs nicht benötigt werden.
☐
☐
☐

Zu 1.17

- ☐ Der elektrische Strom in metallenen Leitern ist die gerichtete Bewegung freier Elektronen.
☒ b
☐
☐

- 1.18 In dem dargestellten elektrischen Leiter ist die gerichtete Elektronenbewegung dargestellt. Wie sind in dem Leiter die technische Stromrichtung und die Polarität an den Leiterenden?



- ☐ a) Strom fließt nach links
☐ b) Strom fließt nach rechts
☐ c) rechts Plus, links Minus
☐ d) links Plus, rechts Minus

- 1.19 Welche Angaben über die Pole von Spannungsquellen sind richtig?

- ☐ a) Der Pluspol hat Elektronenmangel, der Minuspol -überschuß.
☐ b) Der Pluspol hat Elektronenüberschuß, der Minuspol -mangel.
☐ c) Beide Pole sind elektrisch neutral.
☐ d) Der Pluspol hat Elektronenmangel, der Minuspol ist neutral.
☐ e) Der Pluspol ist neutral, der Minuspol hat Elektronenüberschuß.

- 1.20 Was ist die elektrische Spannung?

- ☐ a) der Elektronenunterschied einer Spannungsquelle
☐ b) der Druck, der den Strom durch den Stromkreis treibt
☐ c) die Elektronenbewegung von Minus nach Plus
☐ d) die elektrische Ladung an den Polen der Spannungsquelle
☐ e) das Ausgleichsbestreben zwischen verschiedenen elektrischen Ladungen

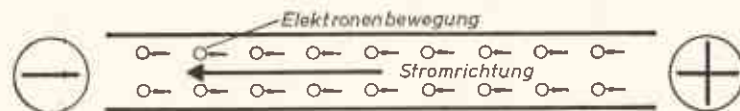
- 1.21 Der elektrische Widerstand ist

- ☐ a) die Anzahl der freien Elektronen im Leiter
☐ b) die Anzahl der unbeweglichen Elektronen im Leiter
☐ c) die Dichte der Moleküle des Stoffs
☐ d) die Hemmung, die vom Stromfluß überwunden werden muß

- 1.22 Ein Stoff, der keine frei beweglichen Elektronen aufweist,

- ☐ a) ist ein Nichtleiter
☐ b) ist ein guter elektrischer Leiter
☐ c) leitet den elektrischen Strom nicht
☐ d) leitet den elektrischen Strom gut

Zu 1.18



- ☒ a Elektronenbewegung und technische Stromrichtung sind **entgegengesetzt gerichtet**. Die Elektronen bewegen sich stets vom Minus- zum Pluspol; die technische Stromrichtung hingegen ist vom Plus- zum Minuspol gerichtet.
- ☐ c

Zu 1.19

- ☒ a Für die Wirksamkeit einer Spannungsquelle kommt es immer darauf an, daß zwischen dem Plus- und dem Minuspol ein **Ladungsunterschied** besteht. Deshalb kann ein Pol der Spannungsquelle geerdet, d. h. elektrisch neutral sein.
- ☐ d
- ☒ e

Zu 1.20

- ☐ Die elektrische Spannung ist der Elektronendruck, der die Elektronen durch den Stromkreis hindurchtreibt. Umgekehrt gerichtet entspricht dies einer Spannung, die den elektrischen Strom durch den Stromkreis treibt. Diese Spannung entsteht durch den Ladungsunterschied an den beiden Polen der Spannungsquelle.
- ☒ b
- ☐ e

Zu 1.21

- ☐ Der elektrische Widerstand eines Leiterwerkstoffs ist die Hemmung, die vom Stromfluß überwunden werden muß.
- ☐ d (Vergleichen Sie hierzu die Reibungswiderstände in einem Wasserleitungsrohr.)

Zu 1.22

- ☒ a Ein **Nichtleiter hat keine freien Elektronen**. In der Praxis gibt es jedoch keine absoluten Nichtleiter, weil es Isolierstoffe ohne Verunreinigungen nicht gibt.
- ☐ c

1.23 Ein praktischer Isolierstoff hat

- ☐ a) viele freie Elektronen
- ☐ b) wenig freie Elektronen
- ☐ c) keine freien Elektronen
- ☐ d) viele freie Protonen

1.24 Welche der folgenden Stoffe sind elektrische Isolierstoffe?

- ☐ a) Glas
- ☐ b) Kupfer
- ☐ c) Aluminium
- ☐ d) PVC
- ☐ e) Kohle
- ☐ f) Porzellan
- ☐ g) trockenes Papier

1.25 Was sind Kupfer, Kohle, Quecksilber, Zink, Bronze und Aluminium?

- ☐ a) Leiter
- ☐ b) Nichtleiter
- ☐ c) Alle Metalle sind Leiter, Kohle und Quecksilber jedoch Nichtleiter.

Zu 1.23

- ☐ Ein praktischer Isolierstoff hat eine ganz geringe Anzahl freier
☒ b Elektronen, die durch die ungewollte Verunreinigung des Stoffs
☐ entstehen. Je besser der Isolierstoff, desto geringer sind die in
☐ ihm befindlichen freien Elektronen.

Zu 1.24

- ☒ a Glas, PVC, Porzellan und trockenes Papier sind gebräuchliche
☐ Isolierstoffe.
☐
☒ d
☐
☒ f
☒ g

Zu 1.25

- ☒ a Alle Metalle und Kohle sind elektrische Leiter.
☐
☐

Zu Abschnitt 2

Grundlagen der Gleichstromlehre

2.1 Welche Bauteile gehören zu einem praktischen, in Betrieb befindlichen Stromkreis?

- ☐ a) offener Schalter, Spannungsquelle, Hin- und Rückleitung
☐ b) geschlossener Schalter, Spannungsquelle, Hin- und Rückleitung
☐ c) Spannungsquelle, Hin- und Rückleitung, Verbraucherwiderstand
☐ d) geschlossener Schalter, Spannungsquelle, Hin- und Rückleitung, Verbraucherwiderstand

2.2 Die Elektrizitätsmenge ist

- ☐ a) das Produkt aus Strom und Zeit
☐ b) das Produkt aus Strom und Spannung
☐ c) das Produkt aus Strom und Widerstand
☐ d) die Elektronenanzahl $6,24 \cdot 10^{18}$ Elektronen

2.3 Die Einheit für die Elektrizitätsmenge ist

- ☐ a) Volt
☐ b) Ampere
☐ c) Ohm
☐ d) Amperesekunde

2.4 Eine Amperesekunde ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) ein Ampere durch einen Leiter fließt
☐ b) ein Ampere eine Sekunde lang durch einen Leiter fließt
☐ c) das Produkt aus Strom und Zeit Eins beträgt
☐ d) der Quotient aus Strom und Zeit Eins beträgt

Zu 2.1

- ☐ Zu jedem praktischen Stromkreis gehören: die **Spannungsquelle**, der **Schalter**, der je nach Bedarf geöffnet oder geschlossen werden kann, die **Hin- und Rückleitung** und der **Verbraucherwiderstand** zur Nutzenanwendung der Elektrizität.
- ☐ d

Zu 2.2

- ☒ a Die Elektrizitätsmenge ist das Produkt aus Strom und Zeit.

☐ Beispiel: $I = 300 \text{ mA}, t = 2 \text{ h}$
 $Q = I \cdot t = 0,3 \text{ A} \cdot 2 \text{ h} = 0,6 \text{ Ah} = \frac{0,6 \text{ Ah} \cdot 3600 \text{ s}}{\text{h}}$
 $Q = 2160 \text{ As}$

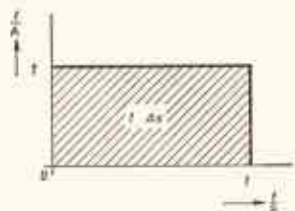
Zu 2.3

- ☐ Die Einheit für die Elektrizitätsmenge ist die Amperesekunde; Einheitenzeichen As. Darüber hinaus ist noch die weitere Einheit Amperestunde, Kurzzeichen Ah, gebräuchlich.
- ☒ d

Zu 2.4

- ☐ Eine As ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus Strom und Zeit Eins beträgt.
- ☒ b
- ☒ c

Beispiele: $Q = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ As}$
 $Q = 0,5 \text{ A} \cdot 2 \text{ s} = 1 \text{ As}$
 $Q = 2 \text{ A} \cdot 0,5 \text{ s} = 1 \text{ As}$



2.5 Der elektrische Strom ist

- ☐ a) der Quotient aus Spannung und Widerstand
☐ b) der Quotient aus Elektrizitätsmenge und Zeit
☐ c) das Produkt aus Spannung und Widerstand
☐ d) das Produkt aus Elektrizitätsmenge und Zeit
☐ e) die Ursache für die elektrische Spannung
☐ f) die Wirkung der elektrischen Spannung
☐ g) die gerichtete Bewegung freier Elektronen

2.6 Die Einheit für den elektrischen Strom ist

- ☐ a) Volt
☐ b) Ampere
☐ c) Ohm
☐ d) Amperesekunde

2.7 Ein Ampere ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) eine Amperesekunde pro Sekunde durch den Leiter fließt
☐ b) eine Amperesekunde durch den Leiter fließt
☐ c) der Quotient aus Spannung und Widerstand Eins beträgt
☐ d) das Produkt aus Spannung und Widerstand Eins beträgt

2.8 Die elektrische Spannung ist

- ☐ a) der Quotient aus Strom und Widerstand
☐ b) das Produkt aus Strom und Widerstand
☐ c) die Ursache für den elektrischen Strom
☐ d) die Wirkung des elektrischen Stroms
☐ e) der Druck, der den Strom durch den Stromkreis treibt

Zu 2.5

- ☒ a **Der elektrische Strom ist der Quotient aus der angeschalteten Spannung und dem Wert des elektrischen Widerstands.**
- ☒ b

☐ **Beispiel:** $U = 100 \text{ V}, R = 100 \Omega$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{100 \text{ V}}{100 \Omega} = 1 \text{ A}$$

- ☒ f
- ☒ g

Zu 2.6

- ☐ **Die Einheit für den elektrischen Strom ist das Ampere; Einheitenzeichen A. Gebräuchlich sind für das Ampere die weiteren Einheiten: μA , mA und kA.**
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 2.7

- ☒ a **Ein Ampere ist dann vorhanden, wenn der Quotient aus der angeschalteten Spannung und dem angeschalteten Widerstandswert Eins beträgt.**
- ☐ c

☐ **Beispiele:** $I = \frac{10 \text{ V}}{10 \Omega} = \frac{100 \text{ V}}{100 \Omega} = 1 \text{ A}$

Zu 2.8

- ☐ **Die elektrische Spannung ist das Produkt aus dem fließenden Strom und dem Widerstandswert.**
- ☒ b
- ☒ c **Beispiel:** $I = 300 \text{ mA}, R = 100 \Omega$
- ☐
- ☒ e $U = I \cdot R = 0,3 \text{ A} \cdot 100 \Omega = \frac{0,3 \text{ A} \cdot 100 \text{ V}}{\text{A}} = 30 \text{ V}$

2.9 Die Einheit für die elektrische Spannung ist

- ☐ a) Volt
- ☐ b) Ampere
- ☐ c) Ohm
- ☐ d) Voltsekunde

2.10 Ein Volt ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) ein Ampere durch den Stromkreis getrieben wird
- ☐ b) ein Ampere durch den Stromkreis getrieben wird bei einem Widerstand von einem Ohm
- ☐ c) der Quotient aus Strom und Widerstand Eins beträgt
- ☐ d) das Produkt aus Strom und Widerstand Eins beträgt

2.11 Der elektrische Widerstand ist

- ☐ a) der Quotient aus Spannung und Strom
- ☐ b) das Produkt aus Spannung und Strom
- ☐ c) die Hemmung, die vom Stromfluß überwunden werden muß
- ☐ d) der umgekehrte Wert des Leitwerts

2.12 Die Einheit für den elektrischen Widerstand ist

- ☐ a) Volt
- ☐ b) Ampere
- ☐ c) Ohm
- ☐ d) Siemens
- ☐ e) Volt pro Ampere

2.13. Ein Ohm ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) ein Ampere durch den Stromkreis fließt
- ☐ b) ein Ampere bei einem Volt durch den Stromkreis fließt
- ☐ c) der Quotient aus Spannung und Strom Eins beträgt
- ☐ d) das Produkt aus Spannung und Strom Eins beträgt

Zu 2.9

- ☒ a Die Einheit für die elektrische Spannung ist das Volt; Einheitenzeichen V. Gebräuchlich sind für das Volt die weiteren Einheiten: μV , mV, kV.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.10

- ☐ Ein Volt ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus dem fließenden Strom und dem Widerstandswert Eins beträgt.
- ☒ b
- ☐ Beispiele: $U = 1\text{ A} \cdot 1\ \Omega = 0,5\text{ A} \cdot 2\ \Omega = 2\text{ A} \cdot 0,5\ \Omega = 1\text{ V}$
- ☒ d

Zu 2.11

- ☒ a Der elektrische Widerstand ist der Quotient aus der anliegenden Spannung und dem fließenden Strom.
- ☐
- ☒ c Beispiel: $U = 100\text{ V}$, $I = 100\text{ mA}$
- ☒ d
$$R = \frac{U}{I} = \frac{100\text{ V}}{0,1\text{ A}} = 1000\text{ V/A} = 1000\ \Omega$$

Zu 2.12

- ☐ Die Einheit für den elektrischen Widerstand ist das Ohm; Einheitenzeichen Ω . Gebräuchlich sind für das Ohm die weiteren Einheiten: m Ω , k Ω , M Ω . Die technische Einheit für das Ohm ist Volt je Ampere; Einheitenzeichen V/A.
- ☒ c
- ☐
- ☒ e

Zu 2.13

- ☐ Ein Ohm ist dann vorhanden, wenn der Quotient aus der anliegenden Spannung und dem fließenden Strom Eins beträgt.
- ☒ b
- ☒ c Beispiele: $R = \frac{100\text{ V}}{100\text{ A}} = \frac{10\text{ V}}{10\text{ A}} = \frac{1\text{ V}}{1\text{ A}} = 1\text{ V/A} = 1\ \Omega$
- ☐

2.14 Der elektrische Leitwert ist

- ☐ a) der Quotient aus Spannung und Strom
- ☐ b) der Quotient aus Strom und Spannung
- ☐ c) ein Maß für die Stromleitfähigkeit elektrischer Leiter
- ☐ d) der umgekehrte Wert des Widerstands

2.15 Die Einheit für den elektrischen Leitwert ist

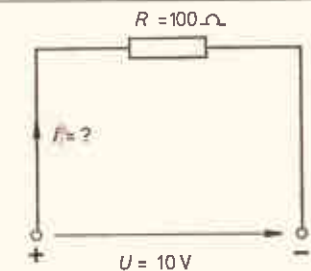
- ☐ a) Volt
- ☐ b) Ampere
- ☐ c) Ohm
- ☐ d) Siemens
- ☐ e) Ampere pro Volt

2.16 Durch welche Größengleichung wird das Ohmsche Gesetz in Formelzeichen ausgedrückt?

- ☐ a) $I = \frac{U}{R}$
- ☐ b) $U = U_1 + U_2$
- ☐ c) $I = I_1 + I_2$
- ☐

2.17 Welcher Strom fließt in dem Stromkreis (vgl. nebenstehende Abb.)?

- ☐ a) 10 A
- ☐ b) 1000 A
- ☐ c) 0,1 A
- ☐ d) 100 mA



2.18 Bei gleichbleibender Spannung wird der Widerstand verdoppelt. Der Strom ändert sich

- ☐ a) nicht
- ☐ b) auf das Doppelte
- ☐ c) auf die Hälfte

Zu 2.14

- ☐ **Der elektrische Leitwert ist der Quotient aus dem fließenden Strom und der anliegenden Spannung; dies entspricht dem umgekehrten Wert des Widerstands.**
- ☒ **b**
- ☒ **c**
- ☒ **d** **Beispiel:** $I = 100 \text{ mA}$, $U = 100 \text{ V}$ ($R = 1000 \Omega$)

$$G = \frac{I}{U} = \frac{0,1 \text{ A}}{100 \text{ V}} = 0,001 \text{ A/V} = 0,001 \text{ S} = 1 \text{ mS}$$

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{1000 \Omega} = 0,001 \text{ 1/}\Omega = 0,001 \text{ S} = 1 \text{ mS}$$

Zu 2.15

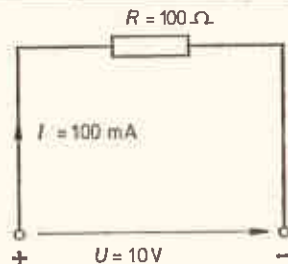
- ☐ **Die Einheit für den elektrischen Leitwert ist das Siemens; Einheitenzeichen S. Gebräuchlich sind für das Siemens die weiteren Einheiten: μS , mS .**
- ☒ **d**
- ☒ **e**

Zu 2.16

- ☒ **a** **Das Ohmsche Gesetz lautet:**
- ☐ **Die Stromstärke ist verhältnismäßig der Spannung und umgekehrt verhältnismäßig dem Widerstand.**
- ☐ **Größengleichung:** $I = \frac{U}{R}$

Zu 2.17

- ☐ **Die Stromstärke beträgt:**
- ☐ $I = \frac{U}{R} = \frac{10 \text{ V}}{100 \Omega} = 0,1 \text{ A} = 100 \text{ mA}$
- ☒ **c**
- ☒ **d**



Zu 2.18

- ☐ **Vergrößern wir bei gleichbleibender Spannung den Widerstand auf seinen doppelten Wert, dann vermindert sich der Strom auf die Hälfte.**
- ☒ **c** **Beispiel:**

Spannung	100 V	100 V
Widerstand	100 Ω	200 Ω
Strom	1 A	0,5 A

- 2.19 Ein Widerstand von 100Ω liegt an einer Spannung von 100 V , so daß ein Strom von 1 A fließt. Der Widerstandswert wird von 100Ω auf 50Ω vermindert. Hierdurch

- ☐ a) ändert sich der Strom nicht
- ☐ b) steigt der Strom auf 2 A an
- ☐ c) vermindert sich der Strom um $0,5 \text{ A}$

- 2.20 Ein Widerstand von 100Ω liegt an einer Spannung von 100 V , so daß ein Strom von 1 A fließt. Die angeschaltete Spannung wird auf 200 V erhöht. Hierdurch

- ☐ a) ändert sich der Strom nicht
- ☐ b) steigt der Strom auf das Doppelte, nämlich auf 2 A
- ☐ c) vermindert sich der Strom auf die Hälfte, nämlich auf $0,5 \text{ A}$

- 2.21 Bei gleichbleibendem Widerstand wird die Spannung auf die Hälfte verringert. Der Strom

- ☐ a) ändert sich nicht
- ☐ b) steigt auf das Doppelte
- ☐ c) vermindert sich auf die Hälfte

- 2.22 Volt geteilt durch Ampere ergibt

- ☐ a) Voltampere
- ☐ b) Volt pro Ampere
- ☐ c) Ampere pro Volt
- ☐ d) Ohm

Zu 2.19

- ☐ Verringern wir bei gleichbleibender Spannung den Widerstand auf seinen **halben** Wert, dann verstärkt sich der Strom auf das **Doppelte**.
- ☒ b
- ☐

Beispiel:

Spannung	100 V	100 V
Widerstand	100 Ω	50 Ω
Strom	1 A	2 A

Zu 2.20

- ☐ Wird bei gleichbleibendem Widerstand die Spannung **verdoppelt**, dann verstärkt sich der Strom auf das **Doppelte**.
- ☒ b
- ☐

Beispiel:

Spannung	100 V	200 V
Widerstand	100 Ω	100 Ω
Strom	1 A	2 A

Zu 2.21

- ☐ Wird bei gleichbleibendem Widerstand die Spannung auf die **Hälfte** verringert, dann vermindert sich der Strom auf die **Hälfte**.
- ☒ c
- ☐

Beispiel:

Spannung	100 V	50 V
Widerstand	100 Ω	100 Ω
Strom	1 A	0,5 A

Zu 2.22

- ☐ Volt geteilt durch Ampere ergibt die Einheit Volt pro Ampere; diese Einheit bezeichnen wir als Ohm.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d Beispiel: $R = \frac{100 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 100 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 100 \Omega$

2.23 Millivolt geteilt durch Ampere ergibt

- ☐ a) Milliohm
- ☐ b) Kiloohm
- ☐ c) Ohm
- ☐ d) Millivolt pro Ampere

2.24 Volt geteilt durch Ohm ergibt

- ☐ a) Volt pro Ohm
- ☐ b) Milliampere
- ☐ c) Ampere
- ☐ d) Siemens

2.25 Millivolt geteilt durch Ohm ergibt

- ☐ a) Volt pro Ohm
- ☐ b) Millivolt pro Ohm
- ☐ c) Ampere
- ☐ d) Milliampere

2.26 Millivolt geteilt durch Milliampere ergibt

- ☐ a) Milliohm
- ☐ b) Ohm
- ☐ c) Kiloohm
- ☐ d) Megaohm

2.27 Der elektrische Widerstandswert eines elektrischen Leiters ist

- ☐ a) temperaturabhängig
- ☐ b) temperaturunabhängig
- ☐ c) je nach der Stoffart temperaturabhängig oder -unabhängig

2.28 Der Widerstandswert eines metallenen Leiters wird bei Temperaturerhöhung

- ☐ a) größer
- ☐ b) kleiner

Zu 2.23

- ☒ a Millivolt geteilt durch Ampere ergibt Milliohm.
☐
☐ **Beispiel:** $R = \frac{100 \text{ mV}}{1 \text{ A}} = 100 \frac{\text{mV}}{\text{A}} = 100 \text{ m}\Omega$
☒ d

Zu 2.24

- ☒ a Volt geteilt durch Ohm ergibt Ampere.
☐
☒ c **Beispiel:** $I = \frac{100 \text{ V}}{100 \Omega} = \frac{100 \text{ V}}{100 \text{ V/A}} = \frac{100 \text{ V} \cdot \text{A}}{100 \text{ V}} = 1 \text{ A}$
☐

Zu 2.25

- ☐ Millivolt geteilt durch Ohm ergibt Milliampere.
☒ b
☐ **Beispiel:** $I = \frac{100 \text{ mV}}{100 \Omega} = \frac{100 \text{ mV}}{100 \text{ V/A}} = \frac{100 \text{ mV} \cdot \text{A}}{100 \text{ V}} = 1 \text{ mA}$
☒ d

Zu 2.26

- ☐ Millivolt geteilt durch Milliampere ergibt Ohm.
☒ b
☐ **Beispiel:** $R = \frac{100 \text{ mV}}{1 \text{ mA}} = 100 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 100 \Omega$
☐

Zu 2.27

- ☒ a Der elektrische Widerstandswert von allen Leiterwerkstoffen ist **temperaturabhängig**. Jedoch ist die Temperaturabhängigkeit bei verschiedenen Werkstoffen verschieden groß. Der Werkstoff Konstantan hat z. B. einen fast temperaturunabhängigen Widerstandswert.
☐
☐

Zu 2.28

- ☒ a Wird bei einem metallenen Leiterwerkstoff die Temperatur **erhöht**, dann wird dadurch die atomare Schwingbewegung der Atome heftiger. Hierdurch wird den in gerichteter Bewegung befindlichen Elektronen ein **größerer elektrischer Widerstand** entgegengesetzt.
☐

2.29 Von einem Widerstand wird die Temperatur erhöht. Dadurch vermindert sich der Widerstandswert. Woraus besteht der Widerstand?

- ☐ a) Kohle
☐ b) Eisen
☐ c) Konstantan
☐ d) Nickel

2.30 Was gibt der Temperaturbeiwert eines Stoffs an?

- ☐ a) die Widerstandsveränderung bei Temperaturveränderung
☐ b) die Längenausdehnung bei Temperaturerhöhung
☐ c) die Widerstandsveränderung eines Widerstands von 1 Ohm bei der Temperaturveränderung um 1 °C
☐ d) die Längenausdehnung eines Drahts von 1 m Länge bei der Temperaturveränderung um 1 °C

2.31 Der Temperaturbeiwert für einen Heißleiter ist

- ☐ a) negativ
☐ b) positiv

2.32 Die Temperaturbeiwerte von Kaltleitern haben

- ☐ a) ein negatives Vorzeichen
☐ b) ein positives Vorzeichen
☐ c) Das Vorzeichen wird meistens nicht mitgeschrieben.

2.33 Die Einheit für den Temperaturbeiwert ist

- ☐ a) °C
☐ b) $\frac{\Omega}{^\circ\text{C}}$
☐ c) $\frac{^\circ\text{C}}{\Omega}$
☐ d) $\frac{1}{^\circ\text{C}}$

Zu 2.29

- ☒ a Wird bei einem Widerstandskörper aus Kohle die Temperatur **erhöht**, dann wird dadurch die atomare Schwingbewegung der Atome heftiger. Hierdurch reißen die zwischen den Atomen liegenden Valenzbindungen auseinander, so daß zusätzliche freie Elektronen entstehen; **der Widerstandswert verringert sich.**
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.30

- ☐ **Der Temperaturbeiwert eines Stoffs gibt die Widerstandsveränderung eines Widerstands von 1 Ohm bei der Temperaturveränderung um 1 °C an.**
- ☒ c **Beispiel:** Für Kupfer beträgt $\alpha = 0,004 \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
Bei 20 °C hat ein Kupferwiderstand einen Widerstandswert von 1 Ω ; bei 21 °C einen Widerstandswert von 1,004 Ω .
- ☐

Zu 2.31

- ☒ a **Heißeiter haben einen negativen Temperaturbeiwert, weil sich ihr Widerstandswert mit steigender Temperatur verringert.**
- ☐

Zu 2.32

- ☐ **Kaltleiter haben einen positiven Temperaturbeiwert, weil sich ihr Widerstandswert mit steigender Temperatur vergrößert. Das positive Vorzeichen wird jedoch meistens nicht mitgeschrieben.**
- ☒ b
- ☒ c

Zu 2.33

- ☐ **Die Einheit für den Temperaturbeiwert ist Eins geteilt durch Grad Celsius; Einheitenzeichen $\frac{1}{^\circ\text{C}}$.**
- ☐
- ☐
- ☒ d

2.34 Ergänzen Sie die Berechnungsformel für den erhitzten Widerstand eines Heißeiters mit:

- ☐ a) +
- ☐ b) —
- ☐ c) $\cdot$ $R_t = R_{20} \cdot [1 \text{ ? } \alpha \cdot (t_2 - t_1)]$
- ☐ d) ;

2.35 Was versteht man unter der Supraleitfähigkeit?

- ☐ a) einen Leiter ohne elektrischen Widerstand
- ☐ b) einen Leiter mit großem Widerstandswert
- ☐ c) den Widerstandswert eines Heißeiters beim absoluten Nullpunkt
- ☐ d) den Widerstandswert eines Kaltleiters in der Nähe des absoluten Temperaturnullpunkts

2.36 Welche der nachfolgenden Stoffe sind Heißeiter?

- ☐ a) Konstantan
- ☐ b) Kupfer
- ☐ c) Silizium
- ☐ d) Germanium

2.37 Welche der nachfolgenden Stoffe sind Kaltleiter?

- ☐ a) Kupfer
- ☐ b) Wolfram
- ☐ c) Kohle
- ☐ d) Konstantan

2.38 Von welchem Stoff ist der Widerstandswert nahezu temperaturunabhängig?

- ☐ a) Kupfer
- ☐ b) Aluminium
- ☐ c) Konstantan
- ☐ d) Kohle

Zu 2.34

- ☐ Die Berechnungsformel für den erhitzten Widerstandswert eines Heißeiters lautet:
☒ b
☐
☐ $R_t = R_{20} \cdot [1 - a \cdot (t_2 - t_1)]$

Zu 2.35

- ☐ Unter Supraleitfähigkeit versteht man den Widerstandswert von Kaltleitern in der Nähe des absoluten Temperaturnullpunkts.
☐ Bei den meisten Kaltleitern beträgt der Widerstandswert dann null Ohm.
☒ d

Zu 2.36

- ☐ Germanium und Silizium sind Heißeiter; sie verringern ihren elektrischen Widerstand mit zunehmender Erwärmung.
☐
☒ c
☒ d

Zu 2.37

- ☒ a Kupfer und Wolfram sowie alle anderen Metalle sind Kaltleiter; sie vergrößern ihren elektrischen Widerstand mit zunehmender Erwärmung.
☒ b
☐
☐

Zu 2.38

- ☐ Konstantan hat einen sehr kleinen Temperaturbeiwert, so daß der Widerstandswert nahezu temperaturunabhängig ist.
☐
☒ c
☐

2.39 In welcher Zeile stehen sämtliche Größen, von denen der Widerstandswert eines Leiters abhängig ist?

- ☐ a) Länge, Querschnitt
☐ b) Länge, Querschnitt, Werkstoffart
☐ c) Länge, Querschnitt, Werkstoffart, Temperatur
☐ d) Länge, Querschnitt, spezifischer Widerstand, Temperatur

2.40 Der spezifische Widerstand

- ☐ a) ist der umgekehrte Wert des Leitwerts
☐ b) ist der umgekehrte Wert der Leitfähigkeit
☐ c) gibt den Widerstandswert eines Leiters von 1 m Länge, 1 mm² Querschnitt bei 20 °C an
☐ d) gibt den Widerstandswert eines Leiters von 1 m Länge, 1 mm² Querschnitt bei 0 °C an

2.41 Die Einheit des spezifischen Widerstands ist

- ☐ a) Ω
☐ b) $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$
☐ c) $\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$

2.42 Die Leitfähigkeit

- ☐ a) ist der umgekehrte Wert des Widerstands
☐ b) ist der umgekehrte Wert des spezifischen Widerstands
☐ c) gibt den Leitwert eines Leiters von 1 m Länge, 1 mm² Querschnitt bei 20 °C an
☐ d) gibt den Widerstand eines Leiters von 1 m Länge, 1 mm² Querschnitt bei 20 °C an

2.43 Die Einheit der Leitfähigkeit ist

- ☐ a) S
☐ b) $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$
☐ c) $\frac{\text{S} \cdot \text{m}}{\text{mm}^2}$

Zu 2.39

- ☐ Der Widerstandswert eines Leiters ist von **der Leiterlänge, dem Leiterquerschnitt, dem spezifischen Widerstand oder der Leitfähigkeit und der Temperatur** abhängig.
☒ d

Zu 2.40

- ☐ Der spezifische Widerstand gibt den Widerstandswert eines Leiters von 1 m Länge, 1 mm² Querschnitt bei 20 °C an. Dies entspricht dem umgekehrten Wert der Leitfähigkeit.
☒ b
☒ c
☐ Beispiel: Kupfer hat $\rho = 0,018 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$
 1 m Kupferdraht von 1 mm² Querschnitt hat bei 20 °C einen Widerstandswert von 0,018 Ω .

Zu 2.41

- ☐ Die Einheit für den spezifischen Widerstand ist **Ohm mal Quadratmillimeter je Meter**; Einheitenzeichen $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$.
☒ b
☐

Zu 2.42

- ☐ Die Leitfähigkeit gibt den Leitwert eines Leiters von 1 m Länge, 1 mm² Querschnitt bei 20 °C an. Dies entspricht dem umgekehrten Wert des spezifischen Widerstands.
☒ b
☒ c
☐ Beispiel: Kupfer hat $\kappa = 55 \frac{\text{S} \cdot \text{m}}{\text{mm}^2}$
 1 m Kupferdraht von 1 mm² Querschnitt hat bei 20 °C einen Leitwert von 55 S.

Zu 2.43

- ☐ Die Einheit für die Leitfähigkeit ist **Siemens mal Meter je Quadratmillimeter**; Einheitenzeichen $\frac{\text{S} \cdot \text{m}}{\text{mm}^2}$.
☒ c

2.44 Bei einem Kupferdraht wird der Leiterquerschnitt verdoppelt. Sein Widerstandswert

- ☐ a) ändert sich nicht
☐ b) vermehrt sich auf das Doppelte
☐ c) vermindert sich auf die Hälfte
☐ d) vermehrt sich auf das Vierfache
☐ e) vermindert sich auf ein Viertel

2.45 Wird von einem elektrischen Leiter der Durchmesser verdoppelt, dann

- ☐ a) bleibt sein Widerstandswert unverändert
☐ b) steigt sein Widerstandswert auf das Doppelte an
☐ c) steigt sein Widerstandswert auf das Vierfache an
☐ d) vermindert sich sein Widerstandswert auf die Hälfte
☐ e) vermindert sich sein Widerstandswert auf ein Viertel

2.46 Bei einem elektrischen Leiter sind Widerstandswert und Leiterlänge

- ☐ a) verhältnismäßig
☐ b) umgekehrt verhältnismäßig
☐ c) voneinander unabhängig

2.47 Ein Kupferdraht ist 100 m lang und hat einen Widerstandswert von 100 Ω . Wie groß ist der Widerstandswert von 50 m des Kupferdrahts?

- ☐ a) 25 Ω
☐ b) 50 Ω
☐ c) 100 Ω
☐ d) 200 Ω
☐ e) 400 Ω

2.48 Ein Kupferdraht von 2 mm Durchmesser hat einen Widerstand von 31,8 Ω . Welchen Widerstandswert hat ein anderer Kupferdraht von 1 mm Durchmesser bei gleicher Länge und gleicher Temperatur?

- ☐ a) 3,54 Ω
☐ b) 7,95 Ω
☐ c) 31,80 Ω
☐ d) 63,60 Ω
☐ e) 127,20 Ω

Zu 2.44

- ☐ Wird von einem Leiter der Querschnitt **verdoppelt**, dann vermindert sich der Widerstandswert auf die **Halfte**.
☒ **c**
☐ **Beispiele:** $R_1 = \frac{40 \cdot 1}{4} = 10 \, \Omega$ $R_2 = \frac{40 \cdot 1}{8} = 5 \, \Omega$
☐

Zu 2.45

- ☐ Wird von einem Leiter der Drahtdurchmesser **verdoppelt**, dann vermindert sich der Widerstandswert auf ein **Viertel**.
☐
☐
☒ **e**
Beispiele: $R_1 = \frac{40 \cdot 1}{2^2} = 10 \, \Omega$ $R_2 = \frac{40 \cdot 1}{4^2} = 2,5 \, \Omega$

Zu 2.46

- ☒ **a** Wird von einem Leiter die Länge **verdoppelt**, dann vergrößert sich der Widerstandswert auf das **Doppelte**. Widerstandswert und Leiterlänge sind **verhältnissgleich**.
☐
☐
Beispiele: $R_1 = \frac{40 \cdot 1}{4} = 10 \, \Omega$ $R_2 = \frac{80 \cdot 1}{4} = 20 \, \Omega$

Zu 2.47

- ☐ Wird von einem Leiter die Länge auf die **Halfte** vermindert, dann vermindert sich der Widerstandswert auf die **Halfte**.
☒ **b**
☐
☐ **Beispiele:** $R_1 = \frac{100 \cdot 1}{1} = 100 \, \Omega$ $R_2 = \frac{50 \cdot 1}{1} = 50 \, \Omega$
☐

Zu 2.48

- ☐ Wird von einem Leiter der Durchmesser auf die **Halfte** vermindert, dann vergrößert sich der Widerstand auf das **Vierfache**.
☐
☐
☐
☒ **e**
Beispiele: $R_1 = \frac{40 \cdot 1}{2^2} = 10 \, \Omega$ $R_2 = \frac{40 \cdot 1}{1^2} = 40 \, \Omega$

2.49 Kupfer hat einen spezifischen Widerstand von $0,018 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$. Wie groß ist dieser Wert im Internationalen Einheitensystem?

- ☐ a) $0,018 \, \Omega \cdot \text{m}$
☐ b) $0,018 \cdot 10^{-3} \, \Omega \cdot \text{m}$
☐ c) $0,018 \cdot 10^{-6} \, \Omega \cdot \text{m}$

2.50 Wie heißen Widerstände, deren Wert durch Lichteinfluß verändert werden kann?

- ☐ a) Varistoren
☐ b) Fotowiderstände
☐ c) Feldplatten
☐ d) PTC-Widerstände
☐ e) NTC-Widerstände

2.51 Feldplatten sind elektrische Widerstände, deren Wert durch den Einfluß

- ☐ a) des Lichts verändert wird
☐ b) der Wärme verändert wird
☐ c) eines Magnetfelds verändert wird
☐ d) der angeschalteten Spannung verändert wird

2.52 Bei Varistoren verändert sich der Widerstandswert, wenn sich

- ☐ a) die Temperatur ändert
☐ b) die einfallende Lichtstärke ändert
☐ c) die Stärke des Magnetfelds ändert
☐ d) die Höhe der anliegenden Spannung ändert

2.53 Die Widerstandswerte von NTC- und PTC-Widerständen sind

- ☐ a) temperaturabhängig
☐ b) lichtabhängig
☐ c) spannungsabhängig
☐ d) stromabhängig

Zu 2.49

- ☐ Im Internationalen Einheitensystem hat Kupfer einen spezifischen Widerstand von $0,018 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m = 0,018 \mu\Omega m$ (Mikroohm-meter).
☒ c

$$\text{Umrechnung: } \rho = 0,018 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} = 0,018 \frac{\Omega \cdot mm^2 \cdot 10^{-6} m^2/mm^2}{m^2}$$

$$\rho = 0,018 \frac{\Omega \cdot 10^{-6} mm^2 \cdot m^2}{mm^2 \cdot m} = 0,018 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

Zu 2.50

- ☐ Fotowiderstände haben die Eigenschaft, bei zunehmender Helligkeit ihren Widerstandswert zu verringern.
☒ b
☐
☐
☐

Zu 2.51

- ☐ Feldplatten haben die Eigenschaft, mit zunehmender Stärke des Magnetfelds ihren Widerstandswert zu vergrößern.
☐ c
☒

Zu 2.52

- ☐ Varistoren haben die Eigenschaft, ihren Widerstandswert mit zunehmender Höhe der angeschalteten Spannung zu vermindern.
☐ d
☒

Zu 2.53

- ☒ a Die Widerstandswerte von NTC- und PTC-Widerständen sind temperaturabhängig; sie werden auch als Heiß- und Kaltleiter bezeichnet. Da bei jedem stromdurchflossenen Leiter die Stromwärme einen großen Einfluß auf die Widerstandstemperatur ausübt, sind die Widerstandswerte von NTC- und PTC-Widerständen auch spannungs- und stromabhängig.
☐ c
☒ d

2.54 Welche Isolierstoffe werden vorwiegend in der Fernmeldetechnik verwendet?

- ☐ a) Asbest
☐ b) Öl
☐ c) Lack
☐ d) Luft
☐ e) Papier (paraffiniert)
☐ f) PVC
☐ g) Holz
☐ h) Gummi

2.55 Der spezifische Widerstand von Isolierstoffen ist

- ☐ a) klein
☐ b) sehr groß
☐ c) unendlich

2.56 Isolationswiderstände liegen in einem Kabel zwischen

- ☐ a) Drahtanfang und Drahtende
☐ b) Kabelmantel und Erde
☐ c) den beiden Leitern (Kabeladern)
☐ d) dem Leiter (Einzelader) und der Erde

2.57 Der Isolationswiderstand eines Kabels wird mit zunehmender Leitungslänge

- ☐ a) kleiner
☐ b) größer

2.58 Durch welche Eigenschaft der Isolierstoffe wird der Isolationswiderstand bewirkt?

- ☐ a) Isolierstoffe haben keine freien Elektronen.
☐ b) durch den Leckstrom
☐ c) durch die freien Elektronen im Isolierstoff, die aufgrund von Verunreinigungen vorhanden sind

Zu 2.54

- Die in der Fernmeldetechnik am häufigsten verwendeten Isolierstoffe sind: Lack, Luft, paraffiniertes Papier und PVC.
- ☐ a
- ☒ c
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f
- ☐
- ☐

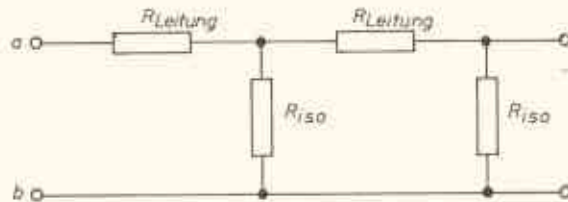
Zu 2.55

- ☐ a
- ☒ b Der spezifische Widerstand von Isolierstoffen ist sehr groß, denn sie haben nur eine ganz geringe Anzahl frei beweglicher Elektronen.
- ☐

Beispiele: Kupfer $\rho = 0,018 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$
Papier $\rho = 10^{17} \Omega \cdot m$

Zu 2.56

- ☐ a
- ☐ b
- ☒ c Isolationswiderstände liegen in einem Kabel stets zwischen den beiden Kabeladern sowie zwischen den Einzeladern und der Erde.
- ☒ d



Zu 2.57

- ☒ a Mit zunehmender Leitungslänge wird der Querschnitt der Isolierung größer; damit vermindert sich der Isolationswiderstand einer Leitung mit zunehmender Leitungslänge.
- ☐

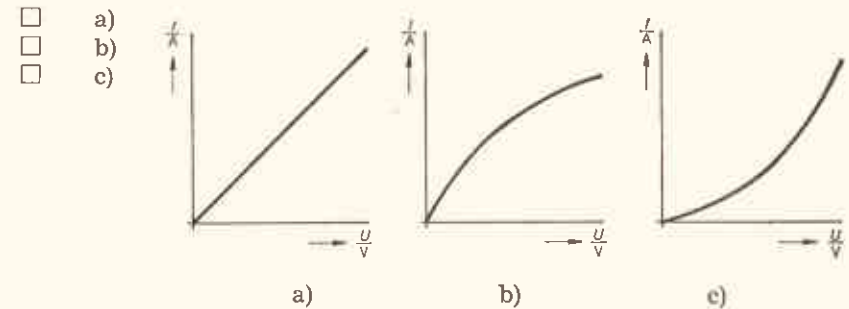
Zu 2.58

- ☐ a
- ☐ b
- ☒ c Es gibt keine vollkommenen Isolierstoffe. Durch die in jedem Stoff vorhandenen Verunreinigungen haben auch die praktischen Isolierstoffe eine ganz geringe Anzahl frei beweglicher Elektronen, die das Fließen eines sehr schwachen Leckstroms zulassen. Durch diese unerwünschten freien Elektronen im Isolierstoff wird der Isolationswiderstand bewirkt.

2.59 Bei linearen Widerständen

- ☐ a) ist der Quotient aus Spannung und Strom stets gleich groß
- ☐ b) ist der Quotient aus Spannung und Strom nicht gleich groß
- ☐ c) ist der Widerstandswert von einer anderen physikalischen Größe unabhängig
- ☐ d) ist der Widerstandswert von einer anderen physikalischen Größe abhängig
- ☐ e) verläuft die Widerstandskennlinie gerade
- ☐ f) verläuft die Widerstandskennlinie gebogen

2.60 Welche der folgenden Kennlinien gehören zu einem Heißeiter?



2.61 Wenn Widerstände hintereinandergeschaltet werden, dann

- ☐ a) vermindert sich der Gesamtwiderstand
- ☐ b) vergrößert sich der Gesamtwiderstand
- ☐ c) vermindert sich der Strom im Stromkreis
- ☐ d) wird der Strom im Stromkreis verstärkt

2.62 Bei der Reihenschaltung von Widerständen

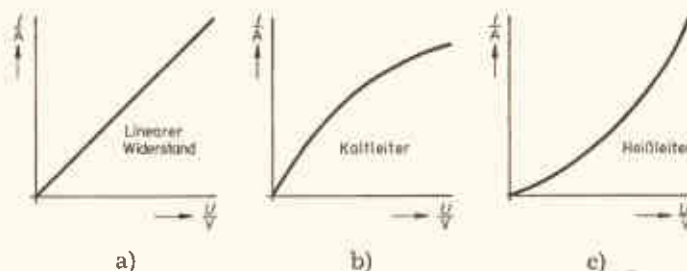
- ☐ a) verzweigt sich der Strom
- ☐ b) gibt es keine Stromverzweigung
- ☐ c) teilt sich die Gesamtspannung auf
- ☐ d) liegt jeder Widerstand an derselben Spannung

Zu 2.59

- ☒ a Bei linearen Widerständen ist der Quotient aus Spannung und Strom, das ist der Widerstandswert, stets gleich groß. Er ist von jeder physikalischen Größe unabhängig.
☐ b
☒ c Lineare Widerstände gibt es in der Praxis nicht. Jedoch sind Drahtwiderstände, z. B. aus Konstantan, weitestgehend linear.
☐ d
☒ e
☐ f

Zu 2.60

- ☐ a
☐ b
☒ c



Zu 2.61

- ☐ a Werden Widerstände hintereinandergeschaltet, dann wird die stromhemmende Wirkung größer, der Gesamtwiderstand wird größer, der Strom vermindert sich.
☒ b
☒ c
☐ d

Zu 2.62

- ☐ a Bei der Reihenschaltung von Widerständen fließt durch alle Einzelwiderstände derselbe Strom; die Gesamtspannung teilt sich den Widerstandswerten entsprechend auf.
☒ b
☒ c
☐ d

2.63 Bei der Reihenschaltung von Widerständen

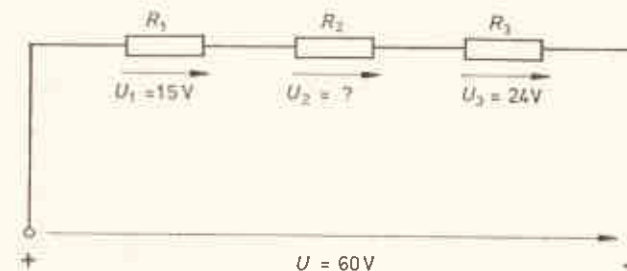
- ☐ a) sind die Teilspannungen den Widerständen verhältnismäßig
☐ b) sind die Teilspannungen den Widerständen umgekehrt verhältnismäßig
☐ c) sind die Teilströme den Widerständen verhältnismäßig
☐ d) sind die Teilströme den Widerständen umgekehrt verhältnismäßig

2.64 In welcher Richtung trägt man die Spannungspfeile ein?

- ☐ a) von Plus nach Minus
☐ b) von Minus nach Plus
☐ c) Pfeilspitze stets zum Minuspol
☐ d) Pfeilspitze stets zum Pluspol

2.65 Wie groß ist in der nachstehenden Reihenschaltung die Teilspannung U_3 ?

- ☐ a) 60 V
☐ b) 15 V
☐ c) 24 V
☐ d) 21 V



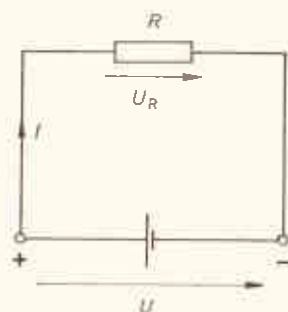
Zu 2.63

- ☒ a Für die Reihenschaltung gilt: **Teilspannungen und Einzelwiderstände sind verhältnismäßig.**

☐
☐

Zu 2.64

- ☒ a Spannungspfeile werden stets so gezeichnet, daß ihre Pfeilspitzen zum Minuspol zeigen; sie sind daher von Plus nach Minus gerichtet.
- ☒ c
- ☐



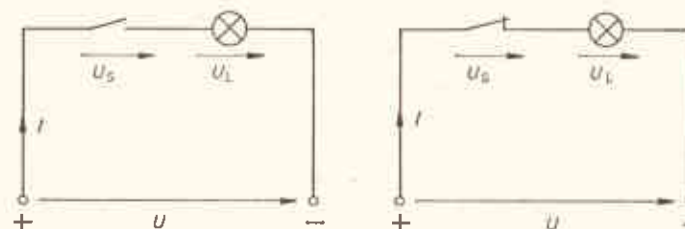
Zu 2.65

- ☐ Nach dem zweiten Kirchhoffschen Satz:
- ☐ $U = U_1 + U_2 + U_3$
- ☐
- ☒ d $U_2 = U - U_1 - U_3 = 60 \text{ V} - 15 \text{ V} - 24 \text{ V} = 21 \text{ V}$

2.66 Wenn vor eine Glühlampe ein Vorwiderstand geschaltet wird, dann

- ☐ a) vermindert sich der Strom
- ☐ b) wird der Strom stärker
- ☐ c) leuchtet die Glühlampe dunkler
- ☐ d) leuchtet die Glühlampe heller
- ☐ e) bleibt der Strom unverändert
- ☐ f) ändert sich die Helligkeit der Glühlampe nicht

2.67 Eine Glühlampe für 24 V / 60 mA ist in einem Stromkreis von 24 V geschaltet. Kreuzen Sie die richtigen Spannungswerte an.



Bei geschlossenem Schalter ist die Spannung

- ☐ a) am Schalter 0 V
- ☐ b) am Schalter 24 V
- ☐ c) an der Lampe 0 V
- ☐ d) an der Lampe 24 V

Bei geöffnetem Schalter ist die Spannung

- ☐ e) am Schalter 0 V
- ☐ f) am Schalter 24 V
- ☐ g) an der Lampe 0 V
- ☐ h) an der Lampe 24 V

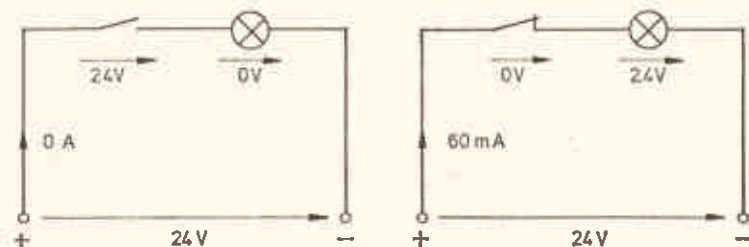
2.68 Werden Widerstände parallelgeschaltet, dann

- ☐ a) vermindert sich der Gesamtwiderstand
- ☐ b) vermindert sich der Strom im Stromkreis
- ☐ c) vergrößert sich der Gesamtwiderstand
- ☐ d) wird der Strom im Stromkreis verstärkt
- ☐ e) vergrößert sich der Gesamtleitwert
- ☐ f) verringert sich der Gesamtleitwert

Zu 2.66

- ☒ a Durch die Einschaltung eines Vorwiderstands wird der Strom im Stromkreis **vermindert**; die Lampe leuchtet dunkler.
- ☒ c
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.67



- ☒ a Die Betriebsspannung liegt bei geöffnetem Schalter zwischen den offenen Schaltkontakten und bei geschlossenem Schalter zwischen den Anschlußklemmen der Lampe.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☐
- ☒ f
- ☒ g
- ☐

Zu 2.68

- ☒ a Werden Widerstände parallelgeschaltet, dann wird die stromhemmende Wirkung kleiner, der Gesamtwiderstand wird kleiner, der Gesamtleitwert wird größer; es fließt ein stärkerer Strom.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☒ e
- ☐

2.69 Bei der Parallelschaltung von Widerständen

- ☐ a) verzweigt sich der Strom
- ☐ b) gibt es keine Stromverzweigung
- ☐ c) teilt sich die Gesamtspannung auf
- ☐ d) liegt jeder Widerstand an derselben Spannung

2.70 Bei der Parallelschaltung von Widerständen

- ☐ a) sind die Teilspannungen den Widerständen verhältnismäßig
- ☐ b) sind die Teilspannungen den Widerständen umgekehrt verhältnismäßig
- ☐ c) sind die Teilströme den Widerständen verhältnismäßig
- ☐ d) sind die Teilströme den Widerständen umgekehrt verhältnismäßig

2.71 In welcher Richtung werden Strompfeile eingetragen?

- ☐ a) von Plus nach Minus auf die Leitungslinie
- ☐ b) von Minus nach Plus auf die Leitungslinie
- ☐ c) von Plus nach Minus als Pfeil neben die Leitungslinie
- ☐ d) von Minus nach Plus als Pfeil neben die Leitungslinie

Zu 2.69

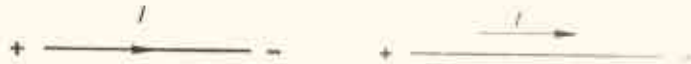
- ☒ a Bei der Parallelschaltung von Widerständen liegen sämtliche Widerstände an **derselben Spannung**; der Gesamtstrom teilt sich den Widerstandswerten umgekehrt verhältnismäßig auf.
- ☐ b
- ☐ c
- ☒ d

Zu 2.70

- ☐ Für die Parallelschaltung gilt: **Teilströme und Einzelwiderstände sind umgekehrt verhältnismäßig.**
- ☐ b
- ☒ d

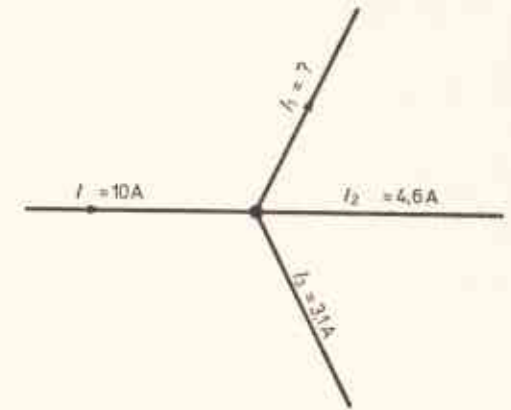
Zu 2.71

- ☒ a **Strompfeile werden stets so gezeichnet, daß damit der Stromfluß vom Pluspol zum Minuspol der Spannungsquelle gekennzeichnet ist.** Die Strompfeile können unmittelbar auf die Leitungslinie oder neben die Leitungslinie gezeichnet werden.
- ☐ b
- ☒ c
- ☐ d



2.72 Wie stark ist in dem nachstehenden Stromverzweigungspunkt der Teilstrom I_1 , wenn I_2 und I_3 abfließende Teilströme sind?

- ☐ a) 10 A
- ☐ b) 4,6 A
- ☐ c) 3,1 A
- ☐ d) 2,3 A

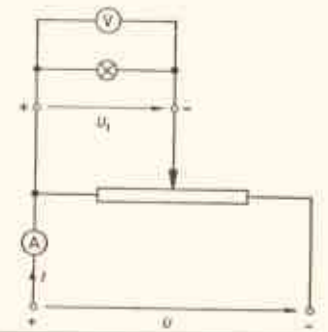


2.73 Wenn zu einer an gleichbleibender Spannung liegenden Glühlampe ein Parallelwiderstand geschaltet wird, dann

- ☐ a) vermindert sich der durch die Glühlampe fließende Strom
- ☐ b) verstärkt sich der durch die Glühlampe fließende Strom
- ☐ c) leuchtet die Lampe dunkler
- ☐ d) leuchtet die Lampe heller
- ☐ e) bleibt der durch die Glühlampe fließende Strom unverändert
- ☐ f) ändert sich die Helligkeit der Glühlampe nicht

2.74 In der nachstehenden Spannungsteilerschaltung brennt der Glühfaden der Lampe durch. Wie verändern sich dadurch die Zeigerausgänge von Strom- und Spannungsmesser?

- ☐ a) Der Strom I vermindert sich.
- ☐ b) Der Strom I wird stärker.
- ☐ c) Die Spannung U_1 wird kleiner.
- ☐ d) Die Spannung U_1 wird größer.
- ☐ e) keine Änderung von Strom- und Spannungswerten



Zu 2.72

☐ Nach dem ersten Kirchhoffschen Satz:

☐ $I = I_1 + I_2 + I_3$

☒ d $I_1 = I - I_2 - I_3 = 10 \text{ A} - 4,6 \text{ A} - 3,1 \text{ A} = 2,3 \text{ A}$

Zu 2.73

☐ Durch die Einschaltung eines Parallelwiderstands wird der durch die Glühlampe fließende Strom **nicht beeinflusst**; die Lampe leuchtet gleich hell. Der Gesamtstrom des Stromkreises wird jedoch stärker.

☒ e

☒ f

Zu 2.74

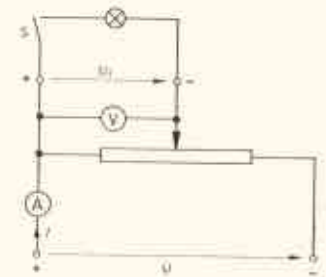
☒ a Brennt der Glühfaden der Lampe durch, dann vermindert sich die Belastung des Spannungsteilers. **Der Strom vermindert sich, und die Verbraucherspannung wird größer.**

☒ d

☐

2.75 In der nachstehenden Spannungsteilerschaltung wird der Schalter S geschlossen. Wie verändern sich die Zeigerausschläge von Strom- und Spannungsmesser?

- ☐ a) Der Strommesser zeigt weniger an.
- ☐ b) Der Strommesser zeigt mehr an.
- ☐ c) Der Spannungsmesser zeigt weniger an.
- ☐ d) Der Spannungsmesser zeigt mehr an.
- ☐ e) Strom- und Spannungsmesserausschläge ändern sich nicht.



2.76 Bei einem Spannungsteiler fließt ein Strom

- ☐ a) nur bei Belastung
- ☐ b) auch ohne Belastungswiderstand

2.77 In einer Spannungsteilerschaltung entsteht an den Anschlüssen des Belastungswiderstands ein Kurzschluß.

- ☐ a) Der Belastungswiderstand ist gefährdet.
- ☐ b) Der Spannungsteilerwiderstand ist gefährdet.
- ☐ c) Die Spannungsquelle wird überlastet.
- ☐ d) Die Spannungsquelle wird nicht überlastet.
- ☐ e) An den Bauteilen kann kein Schaden entstehen.

2.78 Der Spannungswert zwischen den Punkten A und B ist dann Null, wenn

- ☐ a) keine Gesamtspannung anliegt
- ☐ b) alle Widerstände beliebig groß sind
- ☐ c) alle Widerstände gleich groß sind
- ☐ d) das Produkt der gegenüberliegenden Widerstände gleich groß ist
- ☐ e) das Produkt der jeweils diagonal gegenüberliegenden Widerstände gleich groß ist



Zu 2.75

- ☐ Wird der Schalter S geschlossen, dann wird der Spannungsteiler belastet. **Der Strom wird stärker, und die Verbraucherspannung wird kleiner.** Strommesser zeigt mehr, Spannungsmesser zeigt weniger an.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 2.76

- ☐ Auch bei unbelastetem Spannungsteiler fließt ein Strom, weil der Spannungsteiler-Gesamtwiderstand an der Spannung liegt. Dieser Leerlaufstrom erzeugt die Leerlaufspannung.
- ☒ b

Zu 2.77

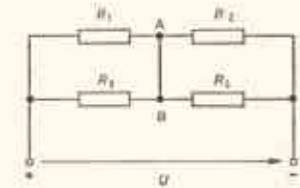
- ☐ Werden die Anschlüsse des Belastungswiderstands kurzgeschlossen, dann wird der Spannungsteiler stärker belastet. Je nach der Einstellung des Spannungsabgriffs werden Spannungsteilerwiderstand und die Spannungsquelle durch Überlastung gefährdet, weil beim Kurzschluß nur noch der Restwiderstand des Spannungsteilers an der Betriebsspannung liegt.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 2.78

- ☒ a Die Spannung zwischen den Punkten A und B ist dann Null, wenn das Produkt der diagonal gegenüberliegenden Widerstände gleich groß ist.
- ☐
- ☒ c
- ☐ Größengleichung: U_{AB} ist dann Null, wenn $R_2 \cdot R_3 = R_1 \cdot R_4$
- ☒ e

2.79 Unter welchen Bedingungen fließt zwischen den Punkten A und B kein Strom?

- ☐ a) wenn keine Gesamtspannung angeschlossen ist
- ☐ b) wenn die Widerstände beliebig groß sind
- ☐ c) wenn alle Widerstände gleich groß sind
- ☐ d) wenn das Produkt aller Widerstandswerte Eins beträgt
- ☐ e) wenn das Produkt der jeweils diagonal gegenüberliegenden Widerstände gleich groß ist
- ☐ f) wenn das Widerstandsverhältnis $R_1 : R_2 = R_3 : R_4$ ist



2.80 Spannungsmesser werden

- ☐ a) in den Stromkreis geschaltet
- ☐ b) an den Stromkreis geschaltet
- ☐ c) parallel zum Verbraucherwiderstand geschaltet
- ☐ d) in Reihe zum Verbraucherwiderstand geschaltet

2.81 Spannungsmesser haben einen

- ☐ a) großen Innenwiderstand
- ☐ b) kleinen Innenwiderstand

2.82 Wenn in einem Stromkreis die Stromstärke gemessen werden soll, dann wird der Strommesser

- ☐ a) in den Stromkreis geschaltet
- ☐ b) an den Stromkreis geschaltet
- ☐ c) zum Verbraucherwiderstand parallelgeschaltet
- ☐ d) zum Verbraucherwiderstand in Reihe geschaltet

2.83 Der Innenwiderstand von Strommessern ist

- ☐ a) groß
- ☐ b) klein
- ☐ c) hochohmig
- ☐ d) niederohmig

Zu 2.79

- ☒ a Der Strom zwischen den Punkten A und B ist dann Null, wenn das Produkt der diagonal gegenüberliegenden Widerstände gleich groß ist.
- ☐
- ☒ c Größengleichung: I_{AB} ist dann Null, wenn $R_2 \cdot R_3 = R_1 \cdot R_4$ oder $R_1 : R_2 = R_3 : R_4$ ist.
- ☐
- ☒ e
- ☒ f

Zu 2.80

- ☐ Spannungsmesser werden stets an den Stromkreis geschaltet.
- ☒ b Das bedeutet, daß sie nicht von dem Betriebsstrom des Stromkreises, sondern nur von einem ganz geringen Meßstrom durchflossen werden. Bei Teilspannungsmessungen liegen Spannungsmesser parallel zum Verbraucherwiderstand.
- ☒ c
- ☐

Zu 2.81

- ☒ a Spannungsmesser haben einen großen Innenwiderstand, damit durch ihre Anschaltung der Betriebsstrom im Stromkreis möglichst wenig beeinträchtigt wird.
- ☐

Zu 2.82

- ☒ a Strommesser werden stets in den Stromkreis geschaltet, damit sie vom Betriebsstrom durchflossen werden können; sie liegen stets in Reihe mit den Verbraucherwiderständen.
- ☐
- ☐
- ☒ d

Zu 2.83

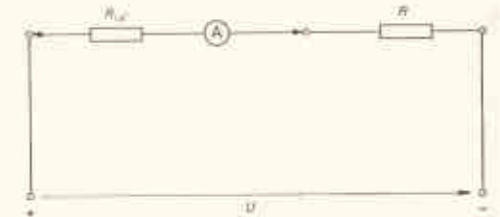
- ☐ Strommesser haben einen kleinen Innenwiderstand, damit durch ihre Einschaltung der Betriebsstrom im Stromkreis möglichst wenig beeinträchtigt wird. Man sagt, der Innenwiderstand von Strommessern ist niederohmig.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d

2.84 Der Meßbereich eines Drehspulspannungsmessers wird mit einem

- ☐ a) Kondensator erweitert
- ☐ b) Parallelwiderstand erweitert
- ☐ c) Reihenwiderstand erweitert
- ☐ d) Der Meßbereich ist nicht erweiterungsfähig.

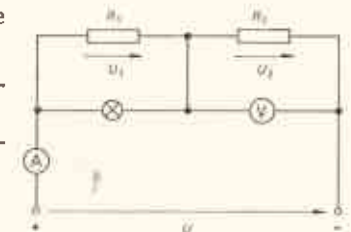
2.85 Der Meßbereich für den nachstehenden Strommesser soll erweitert werden. Der Meßbereichserweiterungswiderstand liegt zum Innenwiderstand

- ☐ a) parallel
- ☐ b) in Reihe



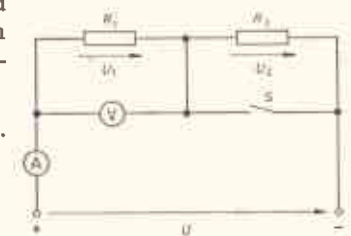
2.86 Von der nebenstehenden Schaltung brennt der Glühfaden der Lampe durch. Wie verändern sich die Zeigerausschläge von Spannungs- und Strommesser?

- ☐ a) Der Strommesser schlägt weiter aus.
- ☐ b) Der Strommesser zeigt weniger an.
- ☐ c) Der Spannungsmesser schlägt weiter aus.
- ☐ d) Der Spannungsmesser zeigt weniger an.



2.87 Von der nebenstehenden Schaltung wird der Schalter geschlossen. Wie verändern sich die Zeigerausschläge von Spannungs- und Strommesser?

- ☐ a) Der Gesamtstrom wird stärker.
- ☐ b) Der Gesamtstrom vermindert sich.
- ☐ c) Die Spannung U_1 wird größer.
- ☐ d) Die Spannung U_1 wird kleiner.



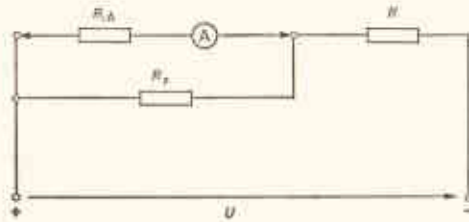
Zu 2.84

- ☐ Der Meßbereich von Drehspulspannungsmessern wird mit einem Reihenwiderstand erweitert.
☐
☒ c
☐

Zu 2.85

Der Meßbereich von Strommessern wird mit einem **Parallelwiderstand** erweitert.

- ☒ a
☐



Zu 2.86

- ☐ Wenn der Glühfaden der Lampe durchbrennt, dann vergrößert sich der Widerstandswert der Parallelschaltung von R_1 und der Lampe. Hierdurch vermindert sich der Gesamtstrom, und die Teilspannung U_2 wird kleiner.
☒ b
☐
☒ d

Zu 2.87

- ☒ a Wenn der Schalter geschlossen wird, dann ist der Widerstandswert der Parallelschaltung von R_2 und dem Schalter 0 Ohm. Hierdurch verstärkt sich der Gesamtstrom, und die Spannung U_1 wird größer.
☐
☒ c
☐

2.88 Die Leerlaufspannung einer Spannungsquelle treibt den Strom

- ☐ a) nur durch den Belastungswiderstand
☐ b) nur durch den inneren Widerstand
☐ c) durch den inneren und äußeren Widerstand

2.89 Die Klemmenspannung einer Spannungsquelle

- ☐ a) ist die an Klemmen ausnutzbare Spannung
☐ b) treibt den Strom durch den inneren und äußeren Stromkreis
☐ c) treibt den Strom nur durch den äußeren Stromkreis
☐ d) ist im Leerlauf gleich der Leerlaufspannung
☐ e) ist bei Belastung gleich der Leerlaufspannung
☐ f) ist belastungsunabhängig
☐ g) ist belastungsabhängig

2.90 Bei einer unbelasteten Spannungsquelle sind Leerlaufspannung und Klemmenspannung

- ☐ a) gleich groß
☐ b) nicht gleich groß

2.91 Bei einer belasteten Spannungsquelle ist die Klemmenspannung

- ☐ a) gleich der Leerlaufspannung
☐ b) größer als die Leerlaufspannung
☐ c) kleiner als die Leerlaufspannung

2.92 Werden die Klemmen einer Spannungsquelle kurzgeschlossen, dann ist die Klemmenspannung

- ☐ a) null Volt
☐ b) gleich der Leerlaufspannung

2.93 In einer Spannungsquelle

- ☐ a) befindet sich ein innerer Widerstand
☐ b) ist kein innerer Widerstand vorhanden
☐ c) entsteht bei Belastung ein Spannungsverlust
☐ d) entsteht bei Belastung kein Spannungsverlust

Zu 2.88

- ☐ Die Leerlaufspannung treibt den Strom durch den **gesamten** Stromkreis, d. h. durch den inneren und den äußeren Widerstand des Stromkreises hindurch.
☒ c **Größengleichung:** $U_o = U + U_i \quad V$

Zu 2.89

- ☒ a **Die Klemmenspannung ist die praktisch ausnutzbare Spannung an den Klemmen der Spannungsquelle.** Sie ist belastungsabhängig und treibt den Strom durch den äußeren Stromkreis (Verbraucherwiderstand) hindurch. Bei unbelasteter Spannungsquelle ist die Klemmenspannung gleich der Leerlaufspannung.
☐ c
☐ d
☐ g

Zu 2.90

- ☒ a Bei einer unbelasteten Spannungsquelle fließt **kein** Strom, so daß **kein** innerer Spannungsverlust entsteht. **Die Klemmenspannung ist daher gleich der Leerlaufspannung.**
☐

Zu 2.91

- ☐ Wird eine Spannungsquelle durch einen äußeren Widerstand belastet, dann fließt ein Strom durch den Stromkreis hindurch.
☐ c Hierdurch entsteht am inneren Widerstand ein **Spannungsverlust, durch den die verfügbare Klemmenspannung vermindert wird.**

Zu 2.92

- ☒ a **Bei kurzgeschlossenen Klemmen ist die Klemmenspannung null Volt;** es fließt ein starker Kurzschlußstrom. Da der äußere Kurzschlußwiderstand null Ohm hat, ist auch der Spannungsabfall an ihm null Volt.
☐

Zu 2.93

- ☒ a **Jede Spannungsquelle hat einen inneren Widerstand, an dem bei Belastung ein innerer Spannungsverlust entsteht.**
☐ c
☐

2.94 Bei der Hintereinanderschaltung von galvanischen Spannungserzeugern ist

- ☐ a) die GesamtLeerlaufspannung gleich der Summe aller Einzel-leerlaufspannungen
☐ b) die GesamtLeerlaufspannung gleich der Einzelleerlaufspannung
☐ c) der Gesamtinnenwiderstand gleich der Summe aller Einzelinnenwiderstände
☐ d) der Gesamtinnenleitwert gleich der Summe aller Einzelinnenleitwerte
☐ e) die Gesamtkapazität gleich der Summe aller Einzelkapazitäten
☐ f) die Gesamtkapazität gleich der Einzelkapazität
☐ g) der Gesamtstrom gleich der Summe aller Einzelströme
☐ h) der Gesamtstrom gleich dem Einzelstrom

2.95 Wenn galvanische Spannungserzeuger parallelgeschaltet werden, dann ist

- ☐ a) die GesamtLeerlaufspannung gleich der Summe aller Einzel-leerlaufspannungen
☐ b) die GesamtLeerlaufspannung gleich der Einzelleerlaufspannung
☐ c) der Gesamtinnenwiderstand gleich der Summe aller Einzelinnenwiderstände
☐ d) der Gesamtinnenleitwert gleich der Summe aller Einzelinnenleitwerte
☐ e) die Gesamtkapazität gleich der Summe aller Einzelkapazitäten
☐ f) die Gesamtkapazität gleich der Einzelkapazität
☐ g) der Gesamtstrom gleich der Summe aller Einzelströme
☐ h) der Gesamtstrom gleich dem Einzelstrom

2.96 Wenn galvanische Spannungserzeuger hintereinandergeschaltet werden sollen,

- ☐ a) müssen sie alle denselben Innenwiderstand haben
☐ b) können die Innenwiderstände verschieden sein
☐ c) müssen sie alle dieselbe Leerlaufspannung haben
☐ d) können die Einzelleerlaufspannungen verschieden sein
☐ e) müssen sie alle dieselbe Kapazität haben
☐ f) können die Einzelkapazitäten verschieden sein

Zu 2.94

- ☒ a Werden galvanische Elemente **hintereinandergeschaltet**, dann ist die GesamtLeerlaufspannung gleich der Summe aller Einzelleerlaufspannungen,
 der Gesamtinnenwiderstand gleich der Summe aller Einzelinnenwiderstände,
☒ c die Gesamtkapazität gleich der Einzelkapazität und der Gesamtstrom gleich dem Einzelstrom.

Größengleichungen:

$U_{oG} = U_{o1} + U_{o2} + U_{o3}$	V
$R_{iG} = R_{i1} + R_{i2} + R_{i3}$	Ω
$K_G = K_1 = K_2 = K_3$	Ah
$I_G = I_1 = I_2 = I_3$	A

Zu 2.95

- ☐ Werden galvanische Elemente **parallelgeschaltet**, dann ist die GesamtLeerlaufspannung gleich der Einzelleerlaufspannung,
☒ b der Gesamtinnenleitwert gleich der Summe aller Einzelinnenleitwerte,
☐ die Gesamtkapazität gleich der Summe aller Einzelkapazitäten und der Gesamtstrom gleich der Summe aller Einzelströme.

- ☒ d
☒ e
- Größengleichungen:**
- | | |
|-------------------------------------|----|
| $U_{oG} = U_{o1} = U_{o2} = U_{o3}$ | V |
| $G_{iG} = G_{i1} + G_{i2} + G_{i3}$ | S |
| $K_G = K_1 + K_2 + K_3$ | Ah |
| $I_G = I_1 + I_2 + I_3$ | A |
- ☐
☒ g
☐

Zu 2.96

- ☒ a Werden Spannungserzeuger zu einer Batterie **zusammengeschaltet**, dann müssen sie alle dieselben elektrischen Werte aufweisen.

- ☒ c
☐
☒ e
☐

2.97 Bei einer Gruppenschaltung von Spannungserzeugern ist

- ☐ a) der Gesamtstrom gleich der Summe aller Einzelströme
☐ b) der Gesamtstrom gleich der Summe aller Stromzweige
☐ c) die GesamtLeerlaufspannung gleich der Summe aller Einzelleerlaufspannungen
☐ d) die GesamtLeerlaufspannung gleich der Summe aller in einem Stromzweig liegenden Einzelleerlaufspannungen
☐ e) die Gesamtkapazität gleich der Summe aller Einzelkapazitäten
☐ f) die Gesamtkapazität gleich der Summe aller Stromzweikapazitäten

2.98 Bei Stromversorgungsanlagen kommt es auf eine

- ☐ a) belastungsunabhängige Klemmenspannung an (Spannungsanpassung)
☐ b) größtmögliche Leistungsabgabe an (Leistungsanpassung)
☐ c) belastungsunabhängige Stromstärke an (Stromanpassung)

2.99 Bei Verstärkerschaltungen soll möglichst eine

- ☐ a) belastungsunabhängige Klemmenspannung erreicht werden
☐ b) große elektrische Leistung an den nachfolgenden Stromkreis abgegeben werden können
☐ c) widerstandsunabhängige Stromstärke erreicht werden

2.100 Wenn Fernsprechapparate mit Mikrofonspeisestrom versorgt werden sollen, dann ist es erforderlich, daß der Innenwiderstand der Batterie

- ☐ a) sehr klein ist
☐ b) gleich dem Belastungswiderstand ist
☐ c) sehr groß ist
☐ d) durch Vorwiderstände künstlich vergrößert wird

Zu 2.97

- ☐ Bei der Berechnung der elektrischen Werte für eine Gruppenschaltung von Spannungserzeugern werden nicht die Einzelwerte, sondern die Stromzweigwerte zugrunde gelegt.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d
- ☐
- ☒ f

Zu 2.98

- ☒ a Bei allen Stromversorgungsanlagen soll die Klemmenspannung möglichst unabhängig von der Widerstandsbelastung sein, weil die Verbraucherwiderstände für eine bestimmte Anschlußspannung vorgesehen sind. Hierbei muß das Verhältnis des äußeren Widerstands zum inneren Widerstand stets sehr groß sein.
- ☐
- ☐

Zu 2.99

- ☐ Elektrische Verstärker sollen ein Höchstmaß an elektrischer Leistung an die nachfolgende Schaltstufe abgeben können. Deshalb müssen hierbei innerer und äußerer Widerstand gleich groß sein.
- ☒ b
- ☐

Zu 2.100

- ☐ Obwohl die Widerstandswerte für die Anschlußleitungen für Fernsprechapparate verschieden sind, darf der Mikrofonspeisestrom nur etwa zwischen 20 mA und 60 mA schwanken. Deshalb wird für die Versorgung der Fernsprechapparate mit Mikrofonspeisestrom der Innenwiderstand der Batterie mit 2 500-Ohm-Widerständen (im A-Relais des I. GW) künstlich vergrößert, damit das Verhältnis des äußeren Widerstands zum inneren Widerstand klein ist. Hierdurch erreicht man für jeden Verbraucher eine nahezu belastungsunabhängige Stromstärke.
- ☐
- ☐
- ☒ d

2.101 Die elektrische Energie ist

- ☐ a) elektrische Leistung
- ☐ b) elektrische Arbeit
- ☐ c) elektrischer Strom
- ☐ d) das Vermögen, elektrische Arbeit verrichten zu können
- ☐ e) elektrische Spannung

2.102 Die Einheit für die elektrische Energie ist

- ☐ a) Wattsekunde
- ☐ b) Joule
- ☐ c) Newtonmeter
- ☐ d) Watt
- ☐ e) Amperesekunde
- ☐ f) Voltampere

2.103 Die elektrische Arbeit ist das Produkt aus

- ☐ a) Spannung und Strom
- ☐ b) Spannung, Strom und Zeit
- ☐ c) Leistung und Zeit
- ☐ d) Strom und Zeit

2.104 Die Einheit der elektrischen Arbeit ist

- ☐ a) Wattsekunde
- ☐ b) Joule
- ☐ c) Newtonmeter
- ☐ d) Watt
- ☐ e) Amperesekunde
- ☐ f) Voltampere

2.105 Ein Joule ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) ein Ampere eine Sekunde lang fließt
- ☐ b) ein Ampere eine Sekunde lang bei einem Volt Spannung fließt
- ☐ c) das Produkt aus Leistung und Zeit Eins beträgt
- ☐ d) ein Verbraucher eine Sekunde lang 1 Watt aufnimmt

Zu 2.101

- ☐ Die elektrische Energie ist das Vermögen, elektrische Arbeit verrichten zu können; d. h. elektrische Energie ist gespeicherte elektrische Arbeit.
- ☒ b
- ☐ d
- ☐

Zu 2.102

- ☒ a Die Einheit für die elektrische Energie ist das **Joule**; Einheitenzeichen J. Weitere Einheiten sind mJ, kJ und MJ. Die technische Einheit für das Joule ist die Wattsekunde; Einheitenzeichen Ws. Weitere Einheiten sind Wh und kWh.
- ☒ b
- ☐ 1 J = 1 Ws
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.103

- ☐ Die elektrische Arbeit ist das Produkt aus der angeschalteten Spannung und der bewegten Elektrizitätsmenge, d. h. aus Spannung, Strom und Zeit.
- ☒ b
- ☒ c **Größengleichung:** $W = U \cdot I \cdot t = P \cdot t$ J
- ☐

Zu 2.104

- ☒ a Die Einheit für die elektrische Arbeit ist gleich der Einheit für die elektrische Energie, nämlich das **Joule**; Einheitenzeichen J. Die technische Einheit für das Joule ist die Wattsekunde. Weitere Einheiten sind mJ, kJ, MJ, mWs, Wh, kWh.
- ☒ b
- ☐ 1 J = 1 Ws
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.105

- ☐ Ein Joule ist eine Wattsekunde. Eine Wattsekunde ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus Spannung, Strom und Zeit Eins beträgt.
- ☒ b
- ☒ c
- ☒ d **Beispiel:** $W = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 10 \text{ V} \cdot 0,1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$

2.106 Mit welchem Gerät wird elektrische Arbeit gemessen?

- ☐ a) Strommesser
- ☐ b) Spannungsmesser
- ☐ c) Widerstandsmesser
- ☐ d) Kilowattstundenzähler

2.107 Die elektrische Leistung ist

- ☐ a) der Quotient aus Spannung und Strom
- ☐ b) das Produkt aus Spannung und Strom
- ☐ c) der Quotient aus Arbeit und Zeit
- ☐ d) das Produkt aus Arbeit und Zeit

2.108 Wie heißt die Einheit für die elektrische Leistung?

- ☐ a) Wattsekunde
- ☐ b) Joule
- ☐ c) Watt
- ☐ d) Amperesekunde

2.109 Ein Watt ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) das Produkt aus Spannung und Strom Eins beträgt
- ☐ b) das Produkt aus Spannung, Strom und Zeit Eins beträgt
- ☐ c) der Quotient aus der elektrischen Arbeit und der Zeit Eins beträgt
- ☐ d) bei einem Volt Spannung ein Ampere fließt

2.110 Mit welchem Gerät wird elektrische Leistung gemessen?

- ☐ a) Strommesser
- ☐ b) Spannungsmesser
- ☐ c) Leistungsmesser
- ☐ d) Kilowattstundenzähler

2.111 Mit welchen Größengleichungen wird die elektrische Leistung berechnet?

- ☐ a) $P = U \cdot I$
- ☐ b) $P = \frac{U}{I}$
- ☐ c) $P = W \cdot t$
- ☐ d) $P = \frac{W}{t}$

Zu 2.106

- ☐ Die elektrische Arbeit wird mit dem Kilowattstundenzähler, der auch in jedem Haushalt zur Feststellung der Stromkosten eingebaut ist, gemessen.
☒ d

Zu 2.107

- ☐ Die elektrische Leistung ist das Produkt aus der angeschalteten Spannung und dem fließenden Strom.
☒ b
☒ c
☐

Zu 2.108

- ☐ Die Einheit für die elektrische Leistung ist das Watt; Einheitenzeichen W. Weitere Einheiten sind mW, kW und MW.
☒ c
☐

Zu 2.109

- ☒ a Ein Watt ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus Spannung und Strom oder der Quotient aus der elektrischen Arbeit und der Zeit Eins beträgt.
☐ c

Beispiele: $P = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} = 10 \text{ V} \cdot 0,1 \text{ A} = 1 \text{ W}$

- ☒ d
$$P = \frac{1 \text{ Ws}}{1 \text{ s}} = \frac{10 \text{ Ws}}{10 \text{ s}} = 1 \text{ W}$$

Zu 2.110

- ☐ Die elektrische Leistung wird mit einem Leistungsmesser gemessen und kann unmittelbar in Watt bzw. Kilowatt abgelesen werden. Leistungsmesser haben 4 Anschlüsse: 2 für die Spannungs- und 2 für die Strommessung.
☒ c
☐

Zu 2.111

- ☒ a Die elektrische Leistung ist das Produkt aus der Spannung und dem Strom sowie der Quotient aus der elektrischen Arbeit und der Zeit.
☐

$$P = U \cdot I \quad P = \frac{t}{W}$$

- ☒ d

2.112 Von einer im Stromkreis befindlichen Glühlampe soll die aufzunehmende elektrische Leistung vermindert werden. Hierzu wird ein

- ☐ a) Vorwiderstand verwendet
☐ b) Parallelwiderstand verwendet

2.113 Eine Glühlampe hat die Nennwerte 24 V/0,6 W. Sie wird an eine Spannung von $U = 12 \text{ V}$ geschaltet. Wieviel elektrische Leistung nimmt sie auf (Widerstandsveränderung infolge Temperaturveränderung wird vernachlässigt)?

- ☐ a) 600 mW
☐ b) 300 mW
☐ c) 150 mW

2.114 Eine Glühlampe hat die Nennwerte 24 V/0,6 W. Sie wird an eine Spannung von $U = 48 \text{ V}$ geschaltet. Wieviel elektrische Leistung nimmt sie auf (Widerstandsveränderung infolge Temperaturveränderung wird vernachlässigt)?

- ☐ a) 600 mW
☐ b) 1200 mW
☐ c) 2400 mW

2.115 Bei einer Stromversorgung steigt der Strom von 40 A auf 120 A an. Auf das Wievielfache erhöht sich der Leistungsverlust auf der Leitung?

- ☐ a) Der Leistungsverlust bleibt gleich.
☐ b) Dreifache
☐ c) Sechsfache
☐ d) Neunfache

2.116 Ein Widerstand trägt die Aufschrift 100 Ω /0,2 W. Welche Spannungs- und Stromwerte entsprechen dieser Belastbarkeit?

- ☐ a) 10 V, 20 mA
☐ b) 20 V, 10 mA
☐ c) 30 V, 5 mA
☐ d) 40 V, 2,5 mA

Zu 2.112

- ☒ a Soll die Leistungsaufnahme eines Verbrauchers vermindert werden, dann muß der Strom geringer werden. Eine Stromverminderung kann nur mit einem Vorwiderstand vorgenommen werden.
- ☐

Zu 2.113

- ☐ Wird die angeschaltete Spannung auf die Hälfte von 24 V auf 12 V verringert, dann vermindert sich die Leistungsaufnahme auf ein Viertel, nämlich auf 150 mW.
- ☒ c

Zu 2.114

- ☐ Wird die angeschaltete Spannung von 24 V auf 48 V verdoppelt, dann vergrößert sich die Leistungsaufnahme auf das Vierfache, nämlich auf 2,4 W.
- ☒ c

Zu 2.115

- ☐ Wird der Strom von 40 A auf 120 A, also auf seinen dreifachen Wert verstärkt, dann vergrößert sich der Leistungsverlust auf der Leitung auf das Neunfache.
- ☒ d

Zu 2.116

- ☒ a Die zulässigen Spannungs- und Stromwerte sind aus der Tabelle ersichtlich:
- ☒ b
- ☐
- ☐

Leistung/mW	200	200	200	200
Spannung/V	10	20	30	40
Strom/mA	20	10	6,67	5

2.117 Was gibt der Wirkungsgrad an?

- ☐ a) die abgegebene elektrische Leistung
- ☐ b) die zugeführte elektrische Leistung
- ☐ c) das Verhältnis der abgegebenen zur zugeführten Leistung
- ☐ d) das Verhältnis der zugeführten zur abgegebenen Leistung

2.118 Der Wirkungsgrad eines Geräts oder einer Maschine ist stets

- ☐ a) kleiner als Eins
- ☐ b) größer als Eins
- ☐ c) genau Eins

2.119 Die Einheit des Wirkungsgrads ist

- ☐ a) Eins
- ☐ b) Watt
- ☐ c) Wattsekunde
- ☐ d) Kilowattstunde

2.120 Ein Elektromotor trägt die Aufschrift $P = 300 \text{ W}$, $\eta = 0,6$. Was bedeutet diese Angabe?

- ☐ a) Der Motor nimmt 300 W auf und gibt 180 W ab.
- ☐ b) Der Motor nimmt 500 W auf und gibt 300 W ab.
- ☐ c) Der Motor nimmt 300 W auf und gibt 300 W ab.

2.121 Ein Kilowattstundenzähler macht 1200 Umdrehungen je Kilowattstunde. Zur Leistungsbestimmung eines Verbrauchers werden mit der Stoppuhr 90 Umdrehungen in einer Minute gemessen. Welche elektrische Leistung nimmt der Verbraucherwiderstand auf?

- ☐ a) 1200 W
- ☐ b) 90 W
- ☐ c) 1000 W
- ☐ d) 4500 W

Zu 2.117

- ☐ Der Wirkungsgrad eines Geräts oder einer Maschine gibt das Verhältnis der abgegebenen zur zugeführten elektrischen Leistung an. Anstelle der Leistung kann auch die elektrische Arbeit oder die Wärmemenge eingesetzt werden.
- ☒ c

Zu 2.118

- ☒ a Da bei jeder Energieumwandlung **Verluste** entstehen, ist die abgegebene Leistung stets kleiner als die zugeführte Leistung. Der Wirkungsgrad ist daher stets kleiner als Eins.
- ☐
- ☐

Zu 2.119

- ☒ a Der Wirkungsgrad ergibt sich aus einer **Verhältnisgleichung**. Alle Werte, die sich aus Verhältnisgleichungen ergeben, haben stets die Einheit **Eins**.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.120

- ☐ Bei Maschinen und Geräten, für die der **Wirkungsgrad mit angegeben wird**, bedeutet die Leistungsangabe stets die **abgegebene elektrische Leistung**.
- ☒ b
- ☐ Bei Glühlampen, Tauchsiedern usw. bedeutet die Leistungsangabe jedoch die zugeführte Leistung.

Zu 2.121

- ☐ Lösung: 1200 Umdr $\triangleq$ 1 kWh
- ☐ 1200 Umdr/h $\triangleq$ 1 kW beide Seiten durch h geteilt
- ☐ 20 Umdr/min $\triangleq$ 1 kW linke Seite Zähler und Nenner durch 60 geteilt
- ☒ d 90 Umdr/min $\triangleq \frac{1 \text{ kW} \cdot 90}{20} = 4,5 \text{ kW}$

2.122 Was gibt der Tarifpreis an?

- ☐ a) Stromkosten
- ☐ b) Stromkosten pro Kilowatt
- ☐ c) Stromkosten pro Kilowattstunde
- ☐ d) Stromkosten für den Stromverbrauch

2.123 Welche Einheit hat der Tarifpreis?

- ☐ a) kW pro DM
- ☐ b) kWh pro DM
- ☐ c) DM pro kWh
- ☐ d) DM pro kW

2.124 Die Kosten für gelieferte elektrische Energie sind

- ☐ a) das Produkt aus der elektrischen Arbeit und dem Tarifpreis
- ☐ b) das Produkt aus der elektrischen Leistung und dem Tarifpreis
- ☐ c) die Kosten für den verbrauchten elektrischen Strom
- ☐ d) die Kosten für die verbrauchte elektrische Spannung
- ☐ e) die Kosten für die verbrauchte elektrische Leistung

Zu 2.122 /

- ☐ **Der Tarifpreis gibt die Kosten pro Kilowattstunde an.**
- ☐ **Beispiel:** Tarifpreis $k = 0,11 \text{ DM/kWh}$ bedeutet, daß für jede Kilowattstunde, die vom Zähler angezeigt wird, $0,11 \text{ DM}$ entrichtet werden müssen.
- ☒ c
- ☐

Zu 2.123

- ☐ **Die Einheit des Tarifpreises ist Deutsche Mark je Kilowattstunde; Einheitenzeichen DM/kWh.**
- ☐
- ☒ c
- ☐

Zu 2.124

- ☒ a **Die Kosten für die gelieferte elektrische Energie ergeben sich aus dem Produkt aus der elektrischen Arbeit und dem Tarifpreis.**
- ☐
- ☐ **Beispiel:** $W = 120 \text{ kWh}$, $k = 0,11 \text{ DM/kWh}$
- ☐ $K = W \cdot k = \frac{120 \text{ kWh} \cdot 0,11 \text{ DM}}{\text{kWh}} = 13,20 \text{ DM}$
- ☐

Zu Abschnitt 3

Wirkungen des Stroms

3.1 Welche Wärmewirkungen des Stroms sind unerwünscht?

- ☐ a) Durchbrennen einer Sicherung bei Überstrom
- ☐ b) Entstehung eines Magnetfelds
- ☐ c) Funkenbildung bei Kontaktöffnung
- ☐ d) Erwärmung einer Relaiswicklung

3.2 Die erzeugte Stromwärme ergibt sich aus

- ☐ a) der Wärmemenge
- ☐ b) dem Produkt aus Leistung und Zeit
- ☐ c) der elektrischen Arbeit
- ☐ d) der elektrischen Leistung
- ☐ e) dem Produkt aus Strom und Zeit (Elektrizitätsmenge)

3.3 Die Einheit für die Wärmemenge ist

- ☐ a) Joule
- ☐ b) Watt
- ☐ c) Wattsekunde
- ☐ d) Newtonmeter

3.4 Ein Joule ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus

- ☐ a) Spannung und Strom Eins beträgt
- ☐ b) Spannung und Zeit Eins beträgt
- ☐ c) Leistung und Zeit Eins beträgt
- ☐ d) Spannung, Strom und Zeit Eins beträgt

Zu 3.1

- ☐ Unerwünschte Wärmewirkungen des elektrischen Stroms sind unter anderem: Funkenbildung bei Kontaktöffnung, Erwärmung elektrischer Leiter, Spulen, Kondensatoren usw.
☒ c
☒ d

Zu 3.2

- ☐ Die erzeugte Stromwärme ergibt sich aus dem Produkt aus Leistung und Zeit; dies entspricht der elektrischen Arbeit.
☒ b
☒ c
☐ Beispiel: $U = 60 \text{ V}$, $I = 60 \text{ mA}$, $t = 12 \text{ h}$
 $W = U \cdot I \cdot t = 60 \text{ V} \cdot 60 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 12 \cdot 3600 \text{ s}$
 $W = 155520 \text{ Ws} = 155520 \text{ J} = 155,52 \text{ kJ}$

Zu 3.3

- ☒ a Die Einheit für die Wärmemenge ist das Joule.
☐ b $1 \text{ Joule} = 1 \text{ Wattsekunde} = 1 \text{ Newtonmeter}$
☒ c $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ Nm}$
☐

Zu 3.4

- ☐ Ein Joule ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus der angeschalteten Spannung, dem fließenden Strom und der Betriebsdauer Eins beträgt.
☒ c
☒ d
 Beispiele: $W = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 10 \text{ V} \cdot 0,1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ J}$

3.5 Die Wärmewirkung des Stroms kommt zustande durch

- ☐ a) die Reibung der Elektronen
☐ b) die Reibung der Protonen
☐ c) die Schwirrbewegung der Stoffteilchen
☐ d) den Widerstand des Leiters

3.6 Eine Glühlampe von 220 V/40 W ist 1 h in einem Stromkreis geschaltet. Wie groß ist die aufgenommene Wärmemenge?

- ☐ a) 40 J
☐ b) 40 kJ
☐ c) 144 J
☐ d) 144 kJ

3.7 Die Stromdichte ist

- ☐ a) das Produkt aus Stromstärke und Leiterquerschnitt
☐ b) der Quotient aus Stromstärke und Leiterquerschnitt
☐ c) die Dichte der Elektronen im Leiter
☐ d) die Dichte der bewegten Elektrizitätsmenge

3.8 Flüssigkeiten leiten den elektrischen Strom

- ☐ a) sehr gut
☐ b) überhaupt nicht
☐ c) nur unter besonderen Bedingungen

3.9 Eine Flüssigkeit leitet den elektrischen Strom nur dann, wenn

- ☐ a) sie elektrische Ladungsträger aufweist
☐ b) sie ausreichend erwärmt ist
☐ c) freie Elektronen in ihr vorhanden sind
☐ d) freie Protonen in ihr vorhanden sind

3.10 Wie heißen die elektrischen Ladungsträger in Flüssigkeiten?

- ☐ a) Elektronen
☐ b) Protonen
☐ c) Neutronen
☐ d) Ionen

Zu 3.5

- ☒ a Vereinfacht kann man sagen, daß die Wärmewirkung durch die **Reibung** der Elektronen im Leiterwerkstoff zustande kommt.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 3.6

☐ **Lösung:** $W = P \cdot t = 40 \text{ W} \cdot 1 \cdot 3600 \text{ s} = 144000 \text{ J} = 144 \text{ kJ}$

- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ d

Zu 3.7

- ☐ **Die Stromdichte ist der Quotient aus der Stromstärke und dem Leiterquerschnitt.**
- ☒ b

Beispiel: $I = 16 \text{ A}, A = 4 \text{ mm}^2$

$$S = \frac{I}{A} = \frac{16 \text{ A}}{4 \text{ mm}^2} = 4 \text{ A/mm}^2$$

Zu 3.8

- ☐ Flüssigkeiten können nur dann den elektrischen Strom leiten, wenn sie **elektrische Ladungsträger** aufweisen. Die Leitfähigkeit ist dabei von der Konzentration der Ladungsträger in der Flüssigkeit abhängig.
- ☒ c

Zu 3.9

- ☒ a Eine Flüssigkeit ohne elektrische Ladungsträger leitet den elektrischen Strom nicht; dies entspricht dem elektrischen Verhalten von Nichtleitern. Fügt man einer nichtleitenden Flüssigkeit elektrische Ladungsträger hinzu, z. B. durch Molekülaufspaltung, dann wird aus der Flüssigkeit ein guter elektrischer Leiter.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 3.10

- ☐ Die in jeder stromleitenden Flüssigkeit vorhandenen elektrischen Ladungsträger heißen **Ionen**, das bedeutet Wandernde. Es gibt positive und negative Ionen; das sind negativ oder positiv geladene Stoffteilchen, die man auch als Atomgruppen bezeichnet.
- ☒ d

3.11 Die elektrischen Ladungsträger in Flüssigkeiten entstehen durch

- ☐ a) die Beweglichkeit der Elektronen in Flüssigkeiten
- ☐ b) die Beweglichkeit von Atomen in Flüssigkeiten
- ☐ c) die Aufspaltung der Moleküle
- ☐ d) die Beweglichkeit der Moleküle in Flüssigkeiten

3.12 Wie heißt eine stromleitende Flüssigkeit?

- ☐ a) Elektrolyt
- ☐ b) Elektrolyse
- ☐ c) Lauge
- ☐ d) Säure

3.13 Wie heißen die positiven Ladungsträger in einem Elektrolyten?

- ☐ a) Protonen
- ☐ b) Kationen
- ☐ c) Anionen
- ☐ d) Elektronen

3.14 Die Anionen sind in einem Elektrolyten die

- ☐ a) positiven Ladungsträger
- ☐ b) negativen Ladungsträger

3.15 Wenn der elektrische Strom durch einen Elektrolyten fließt, dann bewegen sich

- ☐ a) nur die Kationen mit dem Strom
- ☐ b) nur die Anionen gegen den Strom
- ☐ c) die Kationen mit dem Strom und die Anionen gegen den Strom
- ☐ d) die Anionen mit dem Strom und die Kationen gegen den Strom

Zu 3.11

- ☐ Die elektrischen Ladungsträger in einer Flüssigkeit entstehen durch die Aufspaltung von Molekülen.

☒ c **Beispiel:** Wir schütten in destilliertes Wasser eine geringe Menge Schwefelsäure, chemische Formel H_2SO_4 . Die Moleküle der Schwefelsäure werden im Wasser gespalten, und zwar in ein Kation (H_3^+) und ein Anion (SO_4^-).

Zu 3.12

- ☒ a Eine stromleitende Flüssigkeit nennt man Elektrolyt.

☐
☐
☐

Zu 3.13

- ☐ Positive Ladungsträger in einem Elektrolyten heißen Kationen, weil sie bei der Elektrolyse zur Katode wandern.

☒ b
☐
☐

Zu 3.14

- ☐ Die Anionen sind im Elektrolyten die **negativen Ladungsträger**.
☒ b Sie wandern bei der Elektrolyse zur Anode.

Zu 3.15

- ☐ Beim Stromfluß in einem Elektrolyten führen die Kationen und die Anionen gleichzeitig entgegengesetzt gerichtete Bewegungen aus: die Kationen bewegen sich mit dem Strom, die Anionen gegen die Stromrichtung.

☒ c
☐

3.16 Wie nennt man den Strom in einem Elektrolyten?

- ☐ a) Ionenstrom
☐ b) Elektronenstrom
☐ c) Löcherstrom

3.17 Der Elektronenstrom ist der Stromfluß in einem

- ☐ a) Elektrolyten
☐ b) metallischen Leiter
☐ c) Gas

3.18 Beim Ionenstrom bewegen sich die Ionen

- ☐ a) schneller als die Elektronen beim Elektronenstrom
☐ b) langsamer als die Elektronen beim Elektronenstrom
☐ c) genauso schnell wie die Elektronen in metallischen Leitern

3.19 Welche Stoffe bilden bei der Aufspaltung im Elektrolyten Kationen?

- ☐ a) Wasser
☐ b) Schwefelsäure
☐ c) Wasserstoff
☐ d) Kupfer
☐ e) Sauerstoff
☐ f) Silber

3.20 Bei der Aufspaltung von Molekülen in einem Elektrolyten bilden die Nichtmetalle und der Sauerstoff

- ☐ a) Anionen
☐ b) Kationen
☐ c) Neutronen
☐ d) Protonen
☐ e) Elektronen

Zu 3.16

- ☒ a Der elektrische Strom in einem Elektrolyten ist die entgegengesetzt gerichtete Bewegung frei beweglicher Kationen und Anionen. Man nennt diesen Strom daher Ionenstrom.
- ☐
- ☐

Zu 3.17

- ☐ Der elektrische Strom in metallenen Leitern ist die gleichgerichtete Bewegung frei beweglicher Elektronen. Dieser Strom heißt daher Elektronenstrom.
- ☒ b
- ☐

Zu 3.18

- ☐ Beim Ionenstrom werden ganze Atomgruppen bewegt. Da hierbei auch die Atomkerne, die wesentlich schwerer sind als die Elektronen, mit bewegt werden müssen, ist der Ladungstransport in Elektrolyten viel träger als der Elektronenstrom. Der Ionenstrom bewegt sich daher langsamer als der Elektronenstrom.
- ☒ b
- ☐

Zu 3.19

- ☐ Wasserstoff und alle Metalle bilden bei der Molekülaufspaltung Kationen.
- ☐
- ☒ c
- ☒ d **Beispiel:** Kupfersulfat CuSO_4 wird in Wasser aufgelöst. Es bilden sich Cu -Kationen und SO_4 -Anionen.
- ☐
- ☒ f

Zu 3.20

- ☒ a Sauerstoff und alle Nichtmetalle bilden bei der Molekülaufspaltung Anionen.
- ☐
- ☐
- ☐ **Beispiel:** Schwefelsäure H_2SO_4 wird in Wasser aufgelöst. Es bilden sich H_2 -Kationen und SO_4 -Anionen (Säurerest-Anionen).
- ☐

3.21 Was ist die Elektrolyse?

- ☐ a) eine stromleitende Flüssigkeit
- ☐ b) die Zersetzung eines Elektrolyten durch den elektrischen Strom
- ☐ c) die Zerstörung von Metallen durch den Strom
- ☐ d) eine chemische Verbindung eines Metalls mit Sauerstoff

3.22 Welche Geräte werden für die Elektrolyse benötigt?

- ☐ a) destilliertes Wasser
- ☐ b) Elektrolyt
- ☐ c) Elektroden
- ☐ d) Gleichstromquelle
- ☐ e) Wechselstromquelle
- ☐ f) Strommesser
- ☐ g) Spannungsmesser

3.23 Eine Elektrode ist

- ☐ a) ein den Stromübergang vermittelnder Leiter
- ☐ b) ein negativ geladenes Elektrizitätsteilchen
- ☐ c) ein elektrischer Leiter
- ☐ d) ein elektrisch geladener Pol

3.24 Wie heißt die negativ geladene Elektrode?

- ☐ a) Anode
- ☐ b) Katode
- ☐ c) Anion
- ☐ d) Kation

3.25 Bei der Elektrolyse ist die Anode

- ☐ a) mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbunden
- ☐ b) mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbunden
- ☐ c) die positive Elektrode
- ☐ d) die negative Elektrode

3.26 Bei der Elektrolyse wandern die Metallteilchen (Kationen) stets zur

- ☐ a) Anode
- ☐ b) Katode

Zu 3.21

- ☐ **Die Elektrolyse ist die Zersetzung einer stromleitenden Flüssigkeit durch den elektrischen Strom.**
- ☒ **b** **Beispiel:** Durch den elektrischen Strom wird Wasser H_2O in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Hierbei bewegen sich die H_2 -Kationen in Stromrichtung und die O-Anionen gegen die Stromrichtung.

Zu 3.22

- ☐ Für die Elektrolyse werden folgende Geräte benötigt: eine Gleichstromquelle, die Verbindungsleitungen zu den Elektroden, die Elektroden und ein Elektrolyt.
- ☒ **b**
- ☒ **c**
- ☒ **d**
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 3.23

- ☒ **a** **Eine Elektrode ist ein den Stromübergang vermittelnder Leiter.** Bei der Elektrolyse vermittelt die Plus Elektrode den Stromübergang aus dem Metall in die Flüssigkeit und die Minus Elektrode den Stromfluß aus der Flüssigkeit in das Metall.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 3.24

- ☐ Die mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbundene Elektrode heißt Katode.
- ☒ **b**
- ☐
- ☐

Zu 3.25

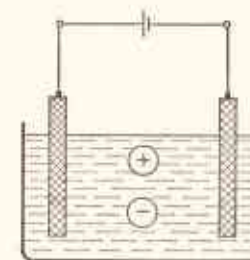
- ☒ **a** **Die mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbundene Elektrode heißt Anode.**
- ☐
- ☒ **c**
- ☐

Zu 3.26

- ☐ Bei der Elektrolyse liegt der Pluspol der Spannungsquelle an der Anode und der Minuspol an der Katode. Im Elektrolyten fließt der Strom von der Anode zur Katode. Da die Kationen stets mit dem Strom wandern, werden die Metallteilchen zur Katode transportiert und dort durch Niederschlag ausgeschieden.
- ☒ **b**

3.27 Wie sind in der nachstehenden Abbildung die Bewegungsrichtungen der Kationen und der Anionen sowie die Stromrichtung?

- ☐ a) Kationen bewegen sich nach links
- ☐ b) Kationen bewegen sich nach rechts
- ☐ c) Anionen bewegen sich nach links
- ☐ d) Anionen bewegen sich nach rechts
- ☐ e) Strom fließt im Elektrolyten nach links
- ☐ f) Strom fließt im Elektrolyten nach rechts



3.28 Das elektrochemische Grammäquivalent gibt die bei der Elektrolyse ausgeschiedene

- ☐ a) Gewichtsmenge an
- ☐ b) Masse an
- ☐ c) Masse pro Sekunde an
- ☐ d) Masse pro Amperesekunde an

3.29 Welche Einheit hat das elektrochemische Grammäquivalent?

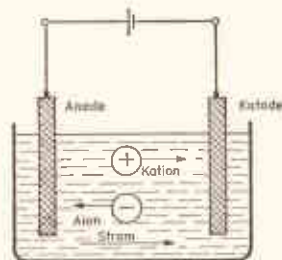
- ☐ a) kg/As
- ☐ b) kp/As
- ☐ c) As/kg
- ☐ d) kg

3.30 Welche Wirkungen der Elektrolyse sind unerwünscht?

- ☐ a) Gewinnung von Reinmetallen
- ☐ b) Galvanisieren
- ☐ c) Bleimantelkorrosion
- ☐ d) Versilbern von Gegenständen

Zu 3.27

- ☐ Die Kationen sind elektrisch positiv geladen; sie bewegen sich mit dem Strom zur Katode hin. Die Anionen sind elektrisch negativ geladen; sie bewegen sich gegen den Strom zur Anode hin. Die Stromrichtung ist von dem Pluspol zum Minuspol der Spannungsquelle gerichtet.
☒ b
☒ c
☐
☐
☒ f



Zu 3.28

- ☐ Das elektrochemische Äquivalent gibt die bei der Elektrolyse ausgeschiedene Masse eines Stoffs pro Amperesekunde an.
☐ Beispiel: für Kupfer $c = 0,329 \cdot 10^{-6} \text{ kg/As}$
☐ Wird eine Kupfersulfatlösung vom Gleichstrom durchflossen, dann werden pro Amperesekunde $0,329 \cdot 10^{-6} \text{ kg} = 0,329 \text{ mg}$ Kupfer an der Katode ausgeschieden.
☒ d

Zu 3.29

- ☒ a Die Einheit für das elektrochemische Grammäquivalent ist Kilogramm pro Amperesekunde; Einheitenzeichen kg/As .
☐
☐
☐

Zu 3.30

- ☐ Die Bleimantelkorrosion (Zerstören von Bleimänteln durch Kriechströme im Erdreich) ist eine unerwünschte Erscheinung der Elektrolyse.
☒ c
☐

3.31 Welcher Pol ist bei den Stromversorgungsanlagen für Fernsprechvermittlungstellen geerdet?

- ☐ a) Pluspol
☐ b) Minuspol
☐ c) beide Pole sind erdfrei

3.32 Ein elektrochemisches Element ist

- ☐ a) ein Grundstoff
☐ b) ein chemischer Spannungserzeuger
☐ c) eine Batterie
☐ d) eine wäßrige Lösung

3.33 Woraus besteht ein elektrochemisches (galvanisches) Element?

- ☐ a) destilliertem Wasser
☐ b) einen Elektrolyten
☐ c) einer Elektrode
☐ d) zwei Elektroden aus gleichem Werkstoff
☐ e) zwei Elektroden aus ungleichen Werkstoffen
☐ f) einem Depolarisator

3.34 Die elektrochemische Spannungsreihe gibt die Spannungswerte für

- ☐ a) alle Elektrodenwerkstoffe an
☐ b) alle Elektrodenwerkstoffe bezogen auf Wasserstoff an
☐ c) verschiedene Elemente ohne Belastung an
☐ d) verschiedene Elemente mit Belastung an

3.35 Zwei verschiedenartige Elektroden befinden sich in einem Elektrolyten. Der zwischen ihnen gemessene Spannungswert ist abhängig von

- ☐ a) der Art des Elektrolyten
☐ b) der Art der Elektrodenwerkstoffe
☐ c) den Abmessungen der Elektroden
☐ d) dem Rauminhalt des Elektrolyten

Zu 3.31

- ☒ a Bei den Stromversorgungsanlagen für Fernsprechvermittlungsstellen ist stets der **Pluspol geerdet**, um die elektrolytische Korrosion der dünnen Kupferdrähte der Relaiswicklungen zu verhindern.
- ☐
- ☐

Zu 3.32

- ☐ Ein elektrochemisches Element ist ein chemischer Spannungserzeuger, bei dem durch chemische Umwandlung unmittelbar elektrische Energie gewonnen werden kann.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 3.33

- ☐ Jedes elektrochemische Element besteht aus einem Elektrolyten, der sich in einem Behälter befindet, zwei verschiedenartigen Elektroden und einem Depolarisator.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☒ e
- ☒ f

Zu 3.34

- ☐ Die elektrochemische Spannungsreihe gibt die Spannungswerte für Elektrodenwerkstoffe an, bezogen auf Wasserstoff, der das elektrische Potential Null hat.
- ☒ b
- ☐
- ☐ **Beispiel:** Braunstein hat das elektrische Potential von $+0,9\text{ V}$. Wird ein Braunsteinkörper in einen Elektrolyten getaucht, dann beträgt der Spannungswert zwischen dem Elektrolyten und dem Braunstein $0,9\text{ V}$, wobei der Braunstein positiv geladen ist.

Zu 3.35

- ☐ Der zwischen zwei verschiedenen Elektroden gemessene Spannungswert ist abhängig von der **Art der Elektrodenwerkstoffe**.
- ☒ b
- ☐ **Beispiel:** Braunstein $+0,9\text{ V}$ und Zink $-0,76\text{ V}$ befinden sich in einem Elektrolyten. Die Spannung zwischen diesen Elektroden beträgt: $U = +0,9\text{ V} - (-0,76\text{ V}) = +0,9\text{ V} + 0,76\text{ V} = 1,66\text{ V}$
- ☐

3.36 Der Depolarisator hat die Aufgabe

- ☐ a) den Strom gut zu leiten
- ☐ b) die Pluselektrode vor Zerstörung zu bewahren
- ☐ c) die Spannung zu erzeugen
- ☐ d) die Spannungsverminderung zu verhindern
- ☐ e) die Spannungsverminderung bei Stromfluß zu verhindern

3.37 Der Depolarisator muß

- ☐ a) aus Metall sein
- ☐ b) von großer Festigkeit sein
- ☐ c) stark sauerstoffhaltig sein
- ☐ d) stark wasserstoffhaltig sein

3.38 Der Depolarisator eines Primärelements befindet sich stets an der

- ☐ a) Katode
- ☐ b) Anode

3.39 Elektrochemische Spannungsquellen, die unmittelbar chemische Energie in elektrische Energie umwandeln,

- ☐ a) heißen Primärelemente
- ☐ b) heißen Sekundärelemente
- ☐ c) müssen vor der Stromentnahme aufgeladen werden
- ☐ d) brauchen vor der Stromentnahme nicht aufgeladen zu werden

3.40 Elektrochemische Spannungsquellen, denen erst elektrische Energie zugeführt werden muß, bevor sie elektrische Energie wieder abgeben können,

- ☐ a) sind Primärelemente
- ☐ b) sind Sekundärelemente
- ☐ c) nennt man auch Sammler oder Akkumulatoren

Zu 3.36

- ☐ Der Depolarisator hat die Aufgabe, die Spannungsverminderung bei Stromfluß, d. h. bei Belastung des Primärelements, zu verhindern.
☐
☐
☐
☒ e

Zu 3.37

- ☐ Der Depolarisator muß stark sauerstoffhaltig sein und den Sauerstoff leicht an andere Stoffe abgeben können. Diese besondere Eigenschaft hat **Braunstein**.
☒ c
☐

Zu 3.38

- ☐ Der Depolarisator befindet sich stets an der **Anode** des Primärelements, weil die Kationen mit dem Strom zur Anode wandern.
☒ b

Zu 3.39

- ☒ a In Primärelementen wird die chemische Energie **unmittelbar** nach dem Zusammenbau des Elements in elektrische Energie umgewandelt und bei Belastung sofort an den äußeren Stromkreis abgegeben. Sie brauchen also vor der Stromentnahme nicht erst aufgeladen zu werden.
☐
☐
☒ d

Zu 3.40

- ☐ Sekundärelemente müssen **zuerst aufgeladen** werden, bevor sie elektrische Energie wieder abgeben können. Sie werden auch als Sammler oder Akkumulatoren bezeichnet.
☒ b
☒ c

3.41 Bei einem belasteten Primärelement bewegen sich

- ☐ a) nur die Kationen zur Anode
☐ b) nur die Kationen zur Katode
☐ c) nur die Anionen zur Katode
☐ d) nur die Anionen zur Anode
☐ e) die Kationen zur Katode und die Anionen zur Anode
☐ f) die Kationen zur Anode und die Anionen zur Katode

3.42 Bei einem Zink-Braunstein-Element besteht der Depolarisator aus

- ☐ a) Zink
☐ b) Braunstein
☐ c) Salmiaklösung
☐ d) Sauerstoff

3.43 Welche Nennspannung liefert das Zink-Braunstein-Element?

- ☐ a) 2,0 V
☐ b) 1,2 V
☐ c) 1,5 V
☐ d) 4,5 V

3.44 Welche besondere Eigenschaft hat das Trockenelement?

- ☐ a) Es kann nur in trockenen Räumen verwendet werden.
☐ b) Es ist besonders gut isoliert.
☐ c) Der Elektrolyt ist eingedickt; er ist „trocken“.
☐ d) Der Behälter ist wasserdicht abgeschlossen, so daß der Elektrolyt nicht auslaufen kann.

3.45 Bei einem Luft-Sauerstoff-Element besteht der Depolarisator aus

- ☐ a) Braunstein
☐ b) reinem Sauerstoff
☐ c) Luft-Sauerstoff
☐ d) Kohle

3.46 Ein Sammler besteht aus

- ☐ a) destilliertem Wasser als Elektrolyt
☐ b) einem Elektrolyten
☐ c) zwei Elektroden aus gleichem Werkstoff
☐ d) zwei Elektroden aus ungleichen Werkstoffen
☐ e) einem Depolarisator

Zu 3.41

- ☐ Bei einem belasteten Primärelement bewegen sich die Kationen zur Anode und die Anionen gleichzeitig zur Katode hin.
☐
☐
☐
☐
☒ f

Zu 3.42

- ☐ Bei einem Zink-Braunstein-Element besteht der Depolarisator aus **Braunstein**.
☒ b
☐
☐

Zu 3.43

- ☐ Die Nennspannung eines Zink-Braunstein-Elements beträgt 1,5 V.
☐
☒ c
☐

Zu 3.44

- ☐ Bei einem Trockenelement ist der Elektrolyt nicht flüssig, sondern mit Hilfe eines Verdickungsmittels **eingedickt**. Das Element ist also „trocken“, es läuft bei ihm keine Elektrolyt-Flüssigkeit heraus.
☐
☒ c
☐

Zu 3.45

- ☐ Bei einem Luft-Sauerstoff-Element besteht der Depolarisator aus dem **Sauerstoff der Luft**. Zu diesem Zweck ist die Kohle-anode porös ausgebildet, damit der Luft-Sauerstoff mit dem eingedickten Elektrolyten in Berührung kommen kann. Eine Braunsteinummantelung der Pluselektrode entfällt dadurch.
☐
☒ c
☐

Zu 3.46

- ☐ Jeder Sammler besteht aus einem Elektrolyten, der sich in einem Behälter befindet, und zwei verschiedenartigen Elektroden.
☒ b
☐
☒ d
☐

3.47 Der Elektrolyt eines Bleisammlers besteht aus

- ☐ a) destilliertem Wasser
☐ b) verdünnter Schwefelsäure
☐ c) Salmiaklösung
☐ d) Natronlauge

3.48 Welche Nennspannung liefert eine Bleisammlerzelle?

- ☐ a) 2,0 V
☐ b) 1,2 V
☐ c) 1,5 V
☐ d) 60 V

3.49 Bei einem geladenen Bleisammler ist die

- ☐ a) Minusplatte hellgrau
☐ b) Minusplatte dunkelbraun
☐ c) Plusplatte hellgrau
☐ d) Plusplatte dunkelbraun

3.50 Bei einem Bleisammler ist die Anzahl der positiven und negativen Bleiplatten

- ☐ a) gleich groß
☐ b) nicht gleich groß
☐ c) beliebig groß

3.51 Die Elektroden eines Stahlsammlers bestehen aus

- ☐ a) Blei
☐ b) Blei, jedoch von unterschiedlicher Zusammensetzung
☐ c) Zink und Braunstein
☐ d) Zink und Kohle
☐ e) Nickel und Cadmium

3.52 Welche Zellennennspannung hat der Stahlsammler?

- ☐ a) 2,0 V
☐ b) 1,2 V
☐ c) 1,5 V
☐ d) 24 V

Zu 3.47

- ☐ Der Elektrolyt von Bleisammlern besteht aus **10prozentiger Schwefelsäure.**
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 3.48

- ☒ a Die Nennspannung einer Bleisammlerzelle beträgt 2,0 V.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 3.49

- ☒ a Beim geladenen Bleisammler ist der Helligkeitsunterschied zwischen den Minus- und Plusplatten groß; die Plusplatte ist dunkelbraun und die Minusplatte hellgrau.
- ☐
- ☐
- ☒ d

Zu 3.50

- ☐
- ☒ b Durch das Auf- und Entladen eines Bleisammlers werden in den Bleiplatten chemische Veränderungen verursacht, die eine **Volumenveränderung der Plusplatten zur Folge haben.** Damit sich die Plusplatten nicht verbiegen, müssen diese Volumenveränderungen beidseitig vorgenommen werden. Jede Plusplatte muß daher zwischen zwei Minusplatten liegen.
- ☐

Zu 3.51

- ☐ Bei einem Stahlsammler besteht die Anode aus Nickel und die Katode aus Cadmium.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e

Zu 3.52

- ☐ Die Zellennennspannung des Stahlsammlers beträgt 1,2 V.
- ☒ b
- ☐
- ☐

3.53 Die Kapazität eines Sammlers ist das Produkt aus

- ☐ a) Ladestrom und Ladezeit
- ☐ b) Entladestrom und Entladezeit
- ☐ c) Ladespannung, Ladestrom und Ladezeit
- ☐ d) Entladespannung, Entladestrom und Entladezeit

3.54 Die Einheit für die Sammlerkapazität ist

- ☐ a) Kilowatt
- ☐ b) Kilowattstunde
- ☐ c) Amperestunde
- ☐ d) Amperesekunde

3.55 Der Amperestundenwirkungsgrad eines Sammlers ist das Verhältnis

- ☐ a) Entlade-Amperestunden zu Lade-Amperestunden
- ☐ b) Lade-Amperestunden zu Entlade-Amperestunden
- ☐ c) Entlade-Kilowattstunden zu Lade-Kilowattstunden
- ☐ d) Lade-Kilowattstunden zu Entlade-Kilowattstunden

3.56 Das Verhältnis der abgegebenen zur zugeführten elektrischen Energie eines Sammlers ist der

- ☐ a) Amperestundenwirkungsgrad
- ☐ b) Wattstundenwirkungsgrad

3.57 Eine Sammlerbatterie hat eine Kapazität von 1080 Ah. Wie hoch darf der Entladestrom bei einer zehnstündigen Entladung höchstens sein?

- ☐ a) 1080 A
- ☐ b) 108 A
- ☐ c) 10,8 A
- ☐ d) 1,08 A

Zu 3.53

- ☐ Die Kapazität eines Sammlers ist das Produkt aus dem Entladestrom und der Entladezeit.
- ☒ b
- ☐ Beispiel: $I_E = 60 \text{ A}$, $t_E = 24 \text{ h}$
- ☐ $K = I_E \cdot t_E = 60 \text{ A} \cdot 24 \text{ h} = 1440 \text{ Ah}$

Zu 3.54

- ☐ Die Einheit für die Kapazität einer Sammlerbatterie ist die Amperestunde; Einheitenzeichen Ah. Weitere Einheit As.
- ☐
- ☒ c
- ☒ d

Zu 3.55

- ☒ a Das Verhältnis der abgegebenen zur zugeführten Elektrizitätsmenge eines Sammlers ist der **Amperestundenwirkungsgrad**.
- ☐ Dies entspricht dem Verhältnis der Entlade-Amperestunden zu den Lade-Amperestunden.
- ☐ Beispiel: $K_E = 1080 \text{ Ah}$, $K_L = 1440 \text{ Ah}$
- $$\eta \text{ Ah} = \frac{K_E}{K_L} = \frac{1080 \text{ Ah}}{1440 \text{ Ah}} = 0,75$$

Zu 3.56

- ☐ Der Wattstundenwirkungsgrad ist das Verhältnis der Entlade-Wattstunden zu den Lade-Wattstunden.
- ☒ b
- ☐ Beispiel: $W_E = 2000 \text{ Wh}$, $W_L = 3000 \text{ Wh}$
- $$\eta \text{ Wh} = \frac{W_E}{W_L} = \frac{2000 \text{ Wh}}{3000 \text{ Wh}} = 0,667$$

Zu 3.57

- ☐ Der Entladestrom darf bei zehnstündiger Entladung höchstens 108 A betragen.
- ☒ b
- ☐ Lösung: $I_E = \frac{K_E}{t_E} = \frac{1080 \text{ Ah}}{10 \text{ h}} = 108 \text{ A}$
- ☐

Zu Abschnitt 4

Das elektrische Feld

4.1 Ein Körper, der einen Elektronenüberschuß aufweist, ist elektrisch

- ☐ a) neutral
- ☐ b) positiv geladen
- ☐ c) negativ geladen

4.2 Nachstehend sind die in Körpern befindlichen Ladungsanteile zeichnerisch dargestellt. Welcher Körper ist elektrisch positiv geladen?

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- a)



b)



c)



4.3 Zwischen zwei Körpern mit unterschiedlichen elektrischen Ladungen

- ☐ a) liegt eine elektrische Spannung
- ☐ b) liegt keine elektrische Spannung
- ☐ c) treten Kraftwirkungen auf
- ☐ d) treten keine Kraftwirkungen auf

4.4 Nachstehend sind die elektrischen Ladungen von Körpern zeichnerisch dargestellt. Welche Körper ziehen sich gegenseitig an?

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- ☐ d)
- a)



b)



c)



d)



Zu 4.1

- ☐ Jeder Körper, der einen **Elektronenüberschuß** aufweist, ist elektrisch **negativ** geladen.
- ☐ **c**

Zu 4.2

- ☐ Jeder Körper, der einen **Elektronenmangel** aufweist, ist elektrisch **positiv** geladen.
- ☒ **b**
- ☐

Zu 4.3

- ☒ **a** Zwischen zwei elektrisch unterschiedlich geladenen Körpern liegt eine elektrische Spannung; ferner treten Kraftwirkungen auf. Die Richtung der Kraftwirkung ergibt sich nach dem elektrischen Grundgesetz: gleichnamige Ladungen stoßen sich ab; ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.
- ☐
- ☒ **c**
- ☐

Zu 4.4

- ☒ **a** Alle Körper, die ungleichnamige elektrische Ladungen aufweisen, ziehen sich gegenseitig an.
- ☐
- ☐
- ☐ Die beiden Körper unter a) ziehen sich gegenseitig an, weil der linke Körper elektrisch positiv und der rechte Körper elektrisch negativ geladen ist.
Die Körper unter b) und c) stoßen sich jeweils gegenseitig ab, weil ihre elektrischen Ladungen gleichnamig (positiv) sind.
Zwischen den beiden Körpern unter d) tritt keine Kraftwirkung auf; beide Körper sind elektrisch neutral.

4.5 Das elektrische Potential ist der Spannungswert

- ☐ a) zwischen zwei elektrisch geladenen Körpern
- ☐ b) einer elektrischen Ladung
- ☐ c) einer elektrischen Ladung bezogen auf einen Bezugspunkt
- ☐ d) eines Spannungserzeugers

4.6 Der Bezugspunkt für den Spannungswert eines elektrischen Potentials

- ☐ a) ist ein beliebiger Körper
- ☐ b) ist stets die Masse (das Gehäuse) eines elektrischen Geräts
- ☐ c) ist stets die Erde
- ☐ d) kann frei gewählt werden, braucht aber bei der Wertangabe nicht mit angegeben zu werden
- ☐ e) kann frei gewählt werden, muß jedoch bei der Wertangabe mit angegeben werden

4.7 Welche Einheit hat das elektrische Potential?

- ☐ a) Volt
- ☐ b) Ampere
- ☐ c) Amperesekunde

4.8 Die elektrische Spannung ist

- ☐ a) das Potential eines geladenen Körpers
- ☐ b) die Potentialdifferenz
- ☐ c) der Unterschied zwischen zwei elektrischen Ladungen
- ☐ d) der Unterschied zwischen zwei elektrischen Potentialen

4.9 Jeder Körper, der elektrisch leitend mit der Erde verbunden ist, hat das elektrische Potential gegen Erde von

- ☐ a) 0 V
- ☐ b) unbekannter Größe
- ☐ c) 220 V
- ☐ d) 60 V

Zu 4.5

- ☐ **Das elektrische Potential gibt den Spannungswert eines Körpers an, bezogen auf einen Bezugspunkt.**
- ☒ c **Beispiel:** Ein Körper A hat gegenüber der Erde einen Spannungswert von + 10 V, ein anderer Körper B hat gegenüber der Erde einen Spannungswert von -10 V. Wählen wir den Körper B als Bezugspunkt, dann ist der Körper A um 20 V positiver als der Körper B; die elektrische Spannung beträgt $U_{AB} = + 20 \text{ V}$.

Zu 4.6

- ☐ Der Bezugspunkt für den Spannungswert eines elektrischen Potentials kann **beliebig gewählt werden**; er muß aber bei der Wertangabe mit angegeben werden.
- ☒ e **Beispiel:** Es genügt nicht, wenn man sagt, der Körper A hat ein elektrisches Potential von + 10 V; es muß vielmehr heißen: das elektrische Potential des Körpers A **gegen Erde** beträgt + 10 V.

Zu 4.7

- ☒ a **Die Einheit des elektrischen Potentials ist das Volt; Einheitenzeichen V.**
- ☐
- ☐

Zu 4.8

- ☐ **Die elektrische Spannung ist die Potentialdifferenz zwischen zwei elektrisch geladenen Körpern.**
- ☒ b **Beispiel:** $\varphi_A = + 10 \text{ V}$, $\varphi_B = - 10 \text{ V}$
 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = + 10 \text{ V} - (- 10 \text{ V}) = + 10 \text{ V} + 10 \text{ V}$
 $U_{AB} = + 20 \text{ V}$; hierbei ist B der Bezugspunkt für die Spannungsangabe
- ☐

Zu 4.9

- ☒ a **Jeder Körper, der elektrisch leitend mit der Erde verbunden ist, ist elektrisch neutral. Er hat gegen Erde das elektrische Potential 0 V.**
- ☐
- ☐
- ☐

- 4.10 Die elektrische Spannung zwischen zwei Körpern A und B beträgt $U_{AB} = - 10 \text{ V}$. Wie ist die Polarität der Spannung?

- ☐ a) Punkt A ist um 10 V negativer als der Punkt B.
- ☐ b) Punkt B ist um 10 V positiver als der Punkt A.
- ☐ c) Punkt A ist um 10 V positiver als der Punkt B.
- ☐ d) Punkt B ist um 10 V negativer als der Punkt A.
- ☐ e) Die Polarität der Spannung kann dieser Angabe nicht entnommen werden.

- 4.11 In jedem Leiterwerkstoff können sich die Elektronen frei bewegen. In einem Nichtleiter dagegen sind

- ☐ a) keine Elektronen vorhanden
- ☐ b) die Elektronen völlig unbeweglich
- ☐ c) die Elektronen nur geringfügig um den Atomkern beweglich
- ☐ d) die Elektronen elastisch mit dem Atomkern verbunden
- ☐ e) die Elektronen starr mit dem Atomkern verbunden

- 4.12 In jedem praktischen Isolierstoff gibt es

- ☐ a) nur frei bewegliche Elektronen
- ☐ b) nur elastisch gebundene Elektronen
- ☐ c) frei bewegliche und elastisch gebundene Elektronen
- ☐ d) keine Elektronen

- 4.13 Wodurch kommen in einem praktischen Isolierstoff die freien Elektronen zustande?

- ☐ a) durch Verunreinigung
- ☐ b) sie werden absichtlich eingestreut
- ☐ c) durch das Fließen des Stroms

- 4.14 Werden in einem praktischen Isolierstoff nur die elastisch gebundenen Elektronen gerichtet bewegt, dann

- ☐ a) fließt ein Verschiebungsstrom
- ☐ b) fließt ein Leitungsstrom
- ☐ c) fließt kein Strom
- ☐ d) wird der Isolierstoff warm
- ☐ e) wird der Isolierstoff zerstört
- ☐ f) erwärmt sich der Isolierstoff nicht

Zu 4.10

- ☒ a Bei Spannungsangaben, bei denen das Formelzeichen zwei Indizes hat, ist der **letztgenannte Buchstabe der Bezugspunkt für die Spannungsangabe**. $U_{AB} = 10 \text{ V}$ bedeutet: der Punkt A ist um 10 V negativer als der Punkt B. Dies ist gleichbedeutend mit:
☐ b
☐
☐ Punkt B ist um 10 V positiver als Punkt A.

Zu 4.11

- ☐ In jedem Nichtleiter sind nur die elastisch an den Atomkern gebundenen Elektronen vorhanden, die sich nur geringfügig von ihrem Atomkern entfernen können. Hierbei verlassen sie
☒ c
☒ d nicht die zugehörige Atomschale.
☐

Zu 4.12

- ☐ In jedem praktischen Isolierstoff befinden sich elastisch an den Atomkern gebundene Elektronen. Darüber hinaus gibt es noch
☒ c eine geringere Anzahl von frei beweglichen Elektronen, die das Fließen eines ganz schwachen **Kriechstroms** (Leckstrom) durch den Isolierstoff zulassen. Man sagt, der Isolierstoff ist ein unvollkommener Nichtleiter.
☐

Zu 4.13

- ☒ a Die in jedem praktischen Isolierstoff vorkommenden freien Elektronen werden durch unerwünschte Verunreinigungen des Stoffs verursacht. Hierdurch werden auch die Wärmeverluste im Isolierstoff bewirkt.
☐
☐

Zu 4.14

- ☒ a Werden nur die elastisch gebundenen Elektronen eines Isolierstoffs gerichtet bewegt, dann fließt ein **Verschiebungsstrom**. Hierdurch entstehen in dem Stoff keine Wärmeverluste.
☐
☐
☐ Praktisch bewegen sich in jedem Isolierstoff die elastisch gebundenen und die frei beweglichen Elektronen gleichzeitig; eine Trennung des Verschiebungsstroms vom Kriechstrom im Isolierstoff ist praktisch unmöglich.
☒ f

- 4.15 Jeder in Betrieb befindliche Kondensator erwärmt sich. Die Erwärmung wird durch den

- ☐ a) Verschiebungsstrom im Isolierstoff verursacht
☐ b) Leitungsstrom (Kriechstrom) im Isolierstoff verursacht

- 4.16 Zwischen zwei ungleichnamigen elektrischen Ladungen befindet sich ein vollkommener Nichtleiter. Welche Wirkungen üben die Ladungen auf den Nichtleiter aus?

- ☐ a) Es fließt ein Strom.
☐ b) Es fließt kein Strom.
☐ c) Sämtliche Elektronen sind zur negativen Ladung hin verschoben.
☐ d) Sämtliche Elektronen sind zur positiven Ladung hin verschoben.
☐ e) keine Wirkungen

- 4.17 Zwischen zwei ungleichnamigen elektrischen Ladungen befindet sich ein praktischer Isolierstoff. Welche Wirkungen üben die Ladungen auf den Isolierstoff aus?

- ☐ a) Alle elastisch gebundenen Elektronen sind verschoben.
☐ b) keine Wirkung
☐ c) Es fließt durch den Isolierstoff ein Kriechstrom.
☐ d) Es fließt im Isolierstoff kein Kriechstrom.

- 4.18 Wie wird der Raum genannt, in dem die elastisch gebundenen Elektronen verschoben sind?

- ☐ a) elektrisches Feld
☐ b) magnetisches Feld
☐ c) elektrische Strömung
☐ d) elektrische Ladung

- 4.19 Wie kommt die Verschiebung der Elektronen in einem Nichtleiter zustande?

- ☐ a) durch elektrische Anzugskräfte
☐ b) durch magnetische Anzugskräfte
☐ c) durch die Schwerkraft
☐ d) durch die Schwirrbewegung der Stoffteilchen

Zu 4.15

- ☐ Werden die frei beweglichen Elektronen eines Isolierstoffs gerichtet bewegt, dann fließt ein **Leitungsstrom**, der dem Stromfluß in metallenen Leitern gleichkommt. Hierbei entstehen im Isolierstoff Wärmeverluste.
- ☒ b

Zu 4.16

- ☐ Befindet sich ein vollkommener Nichtleiter zwischen zwei ungleichnamigen elektrischen Ladungen, dann sind **sämtliche Elektronen in dem Nichtleiter zur positiven Ladung hin verschoben**.
- ☒ d
- ☐

Zu 4.17

- ☒ a Befindet sich ein praktischer Isolierstoff zwischen zwei ungleichnamigen elektrischen Ladungen, dann sind sämtliche gebundenen Elektronen zur positiven Ladung hin verschoben. Darüber hinaus fließt ein **schwacher Kriechstrom** durch den Isolierstoff hindurch.
- ☐ c

Zu 4.18

- ☒ a **Das elektrische Feld ist ein Raum, in dem die gebundenen Elektronen eines Isolierstoffs verschoben sind.**
- ☐
- ☐

Zu 4.19

- ☒ a Die Verschiebung der gebundenen Elektronen in einem Isolierstoff kommt durch die **Kraftwirkungen** zustande, die elektrische Ladungen aufeinander ausüben. Die elektrisch negativ geladenen Elektronen im Isolierstoff werden von der positiven Ladung angezogen und von der negativen Ladung abgestoßen. Die Elektronen sind daher alle zur positiven Ladung hin verschoben.
- ☐
- ☐

4.20 Wie wird die Verschiebung von Elektronen im Nichtleiter genannt?

- ☐ a) Elektronenverschiebung
- ☐ b) Verschiebungsstrom
- ☐ c) dielektrische Verschiebung
- ☐ d) Leitungsstrom

4.21 In welcher der folgenden Abbildungen ist das elektrische Feld richtig dargestellt?

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- ☐ d)
-

4.22 Das elektrische Feld entsteht durch

- ☐ a) elektrischen Stromfluß
- ☐ b) gleichnamige Ladungen
- ☐ c) ungleichnamige Ladungen
- ☐ d) ungleichnamige Ladungen, die sich nicht ausgleichen können
- ☐ e) die dielektrische Verschiebung

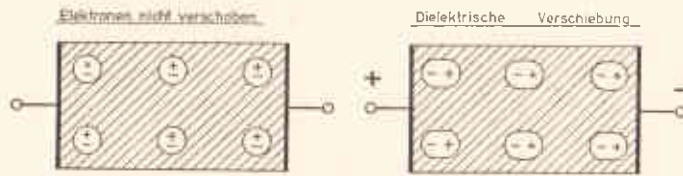
4.23 In einem elektrischen Feld befindet sich ein Leiterwerkstoff. Welche Wirkung wird auf ihn ausgeübt?

- ☐ a) Die elektrischen Ladungen des Leiters werden verschoben.
- ☐ b) Die elektrischen Ladungen des Leiters werden nicht beeinflusst.
- ☐ c) Der Leiterwerkstoff wird von der positiven Ladung angezogen.
- ☐ d) Der Leiterwerkstoff wird von der negativen Ladung abgestoßen.
- ☐ e) An dem Körper tritt keine Kraftwirkung auf.

Zu 4.20

- ☐ Die Verschiebung von gebundenen Elektronen im Isolierstoff wird als **dielektrische Verschiebung** bezeichnet.

☒ c



Zu 4.21

- ☒ a Elektrische Felder werden zeichnerisch durch Pfeile (elektrische Feldlinien) dargestellt, die von der **positiven zur negativen Ladung** gerichtet sind.

☐

☐

☐

Zu 4.22

- ☐ Die Ursache für jedes elektrische Feld sind zwei unterschiedliche elektrische Ladungen, die sich untereinander nicht ausgleichen können.

☒ d

☐

Zu 4.23

- ☒ a Befindet sich in einem elektrischen Feld ein neutraler Leiterwerkstoff, dann werden die elektrischen Ladungen in dem Werkstoff **verschoben**. Man sagt, der Leiter wird von dem elektrischen Feld beeinflusst. Diese Wirkung im elektrischen Feld bezeichnet man als **elektrische Influenz**. An dem Körper tritt keine Kraftwirkung auf.

☒ e

4.24 In einem elektrischen Feld befindet sich ein elektrisch geladener Körper. Welche Wirkung wird auf ihn ausgeübt?

- ☐ a) Die elektrische Ladung wird verschoben.
☐ b) Die elektrische Ladung wird nicht verschoben.
☐ c) An dem geladenen Körper treten Kraftwirkungen auf.
☐ d) An dem geladenen Körper treten keine Kraftwirkungen auf.

4.25 Welche Wirkungen treten in einem elektrischen Feld auf?

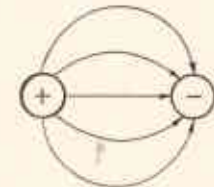
- ☐ a) Magnetfeldlinien
☐ b) dielektrische Verschiebung
☐ c) elektrische Influenz
☐ d) Kraftwirkung

4.26 Welches der elektrischen Felder ist homogen?

- ☐ a)
☐ b)



a)



b)

4.27 In einem elektrischen Feld befindet sich ein Nichtleiter, dessen Elektronen verschoben sind. Die elektrischen Ladungen werden weiter verstärkt. Was geschieht im Nichtleiter?

- ☐ a) Die dielektrische Verschiebung vergrößert sich.
☐ b) Die dielektrische Verschiebung bleibt gleich groß.
☐ c) Die elastische Bindung zwischen Atomkern und Elektronen wird zerrissen.
☐ d) Der Nichtleiter wird durch einen elektrischen Durchschlag zerstört.

Zu 4.24

- ☐ Befindet sich in einem elektrischen Feld ein elektrisch geladener Leiterwerkstoff, dann wird dieser von der gleichnamigen Ladung abgestoßen und von der ungleichnamigen Ladung angezogen; es treten also **Kraftwirkungen** auf.

Zu 4.25

- ☐ Die Wirkungen in einem elektrischen Feld sind: die dielektrische Verschiebung, die elektrische Influenz und die Kraftwirkung.
- ☒ b
☒ c
☒ d

Zu 4.26

- ☒ a In einem homogenen elektrischen Feld ist die Feldliniendichte überall gleich groß. Dies setzt einen **parallelen Verlauf der elektrischen Feldlinien** voraus.
- ☐

Zu 4.27

- ☒ a Mit zunehmender Ladungsstärke wird das elektrische Feld zwischen den Ladungen immer stärker, die dielektrische Verschiebung wird immer größer, und zwar so lange, bis die elastische Bindung der Elektronen mit dem Atomkern zerreißt. Hierbei wird der Nichtleiter zerstört. Aus dem Nichtleiter wird ein elektrisch leitender Stoff.
- ☐ c
☒ d

4.28 Mit welchem der genannten physikalischen Vorgänge kann man die dielektrische Verschiebung vergleichen?

- ☐ a) Bewegung eines Körpers
☐ b) Massenträgheit eines Körpers
☐ c) Reibungskraft
☐ d) elastisches Verbiegen einer Stahlfeder

4.29 Mit welchem der genannten physikalischen Vorgänge kann man den elektrischen Durchschlag eines Nichtleiters vergleichen?

- ☐ a) Bremsen eines in Bewegung befindlichen Körpers
☐ b) Zerschneiden eines elastischen Körpers
☐ c) Zerschneiden eines spröden Körpers
☐ d) Aufschlag eines Körpers auf die Wasseroberfläche

4.30 Was ist ein statischer Schirm?

- ☐ a) Antenne
☐ b) Blitzschutzanlage
☐ c) Metallummantelung des abzuschirmenden Raumes
☐ d) Isolierstoffummantelung des abzuschirmenden Raumes

4.31 Mit welchem Meßgerät lassen sich elektrische Ladungen feststellen?

- ☐ a) Spannungsmesser
☐ b) Strommesser
☐ c) Elektrometer
☐ d) Elektroskop
☐ e) Leistungsmesser
☐ f) Magnetnadel

4.32 Mit einem Elektroskop kann

- ☐ a) nur das Vorhandensein einer elektrischen Ladung festgestellt werden
☐ b) die Stärke einer elektrischen Ladung gemessen werden
☐ c) die Polarität einer elektrischen Ladung ermittelt werden

4.33 Soll die Stärke einer elektrischen Ladung gemessen werden, dann wird dazu

- ☐ a) ein Elektroskop verwendet
☐ b) ein Elektrometer verwendet
☐ c) eine Glühlampe verwendet
☐ d) ein Spannungsmesser angeschaltet

Zu 4.28

- ☐ Die dielektrische Verschiebung in Nichtleitern ist wegen der elastischen Elektronenbindung mit dem Verbiegen einer Stahlfeder vergleichbar.
☐
☒ d

Zu 4.29

- ☐ Der Durchschlag eines Nichtleiters im elektrischen Feld ist wegen der elastischen Elektronenbindung mit dem Zerschneiden einer überspannten, elastischen Stahlfeder vergleichbar.
☒ b
☐
☐

Zu 4.30

- ☐ **Durch einen statischen Schirm werden Räume gegen elektrische Felder abgeschirmt.** Der elektrische Schirm besteht aus einer in sich geschlossenen Metallummantelung. Antennenkabel sind häufig mit einem statischen Schirm versehen.
☒ c
☐

Zu 4.31

- ☐ Elektrische Ladungen lassen sich mit einem **Elektrometer** oder **Elektroskop** feststellen bzw. nachweisen.
☐
☒ c
☒ d
☐
☐

Zu 4.32

- ☒ a Ein **Elektroskop** hat keine ablesbare Werteskala. Mit diesem Meßgerät läßt sich daher nur das Vorhandensein einer elektrischen Ladung in einem Körper — nicht aber ihre Stärke oder Polarität — feststellen.
☐
☐

Zu 4.33

- ☐ Ein **Elektrometer** ist mit einer ablesbaren Werteskala ausgestattet. Mit diesem Meßgerät läßt sich nicht nur das Vorhandensein einer elektrischen Ladung feststellen, sondern man kann auch damit die Stärke der elektrischen Ladung an der Skala ablesen.
☒ b
☐
☐

4.34 Von einem elektrisch geladenen Körper soll die Polarität festgestellt werden. Hierzu verwenden wir

- ☐ a) ein Elektroskop
☐ b) ein Elektrometer
☐ c) eine Glimmlampe
☐ d) einen Spannungsmesser
☐ e) einen Strommesser

4.35 Was ist die elektrische Feldstärke?

- ☐ a) die Stärke des Feldes
☐ b) die elektrische Spannung zwischen zwei Ladungen
☐ c) die elektrische Spannung pro Meter Feldlinienlänge
☐ d) der Quotient aus der elektrischen Spannung und der Feldlinienlänge

4.36 Welche Einheit hat die elektrische Feldstärke?

- ☐ a) Volt
☐ b) Volt pro Meter
☐ c) Volt mal Meter
☐ d) Amperesekunde

4.37 Ein Volt pro Meter ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) der Quotient aus Spannung und Feldlinienlänge Eins beträgt
☐ b) das Produkt aus Spannung und Feldlinienlänge Eins beträgt
☐ c) das Produkt aus Strom und Zeit Eins beträgt
☐ d) die elektrische Ladung im elektrischen Feld eine Amperesekunde beträgt

4.38 Was gibt die Durchschlagsfestigkeit eines Isolierstoffs an?

- ☐ a) die mechanische Festigkeit des Stoffs
☐ b) den Spannungswert, bei dem der Isolierstoff zerstört wird
☐ c) den Spannungswert, bei dem 1 m des Isolierstoffs durchschlagen wird
☐ d) den Spannungswert, der 1 mm des Isolierstoffs elektrisch durchschlägt

Zu 4.34

- ☐ Soll von einem elektrisch geladenen Körper die Polarität ermittelt werden, dann schaltet man zwischen den geladenen Körper und die Erde eine **Glimmlampe**. Hierbei leuchtet immer die Elektrode auf, aus der die Elektronen austreten.
☐ c
☐ **Beispiel:** Bei der Polaritätsbestimmung leuchtet die Elektrode auf, die mit der Erde verbunden ist. Es treten also die Elektronen aus der Erde aus und bewegen sich zur Ladung hin. Die elektrische Ladung ist daher positiv.

Zu 4.35

- ☐ Die elektrische Feldstärke ist der Quotient aus der elektrischen Spannung und der Feldlinienlänge.
☐ c
☒ d **Beispiel:** $U = 150 \text{ V}$, $l = 5 \text{ cm}$

$$E = \frac{U}{l} = \frac{150 \text{ V}}{5 \cdot 10^{-2} \text{ m}} = \frac{15\,000 \text{ V}}{5 \text{ m}} = 3000 \text{ V/m} = 3 \text{ kV/m}$$

Zu 4.36

- ☐ Die Einheit für die elektrische Feldstärke ist das Volt pro Meter;
☒ b Einheitenzeichen V/m.
☐
☐

Zu 4.37

- ☒ a Ein Volt pro Meter ist dann vorhanden, wenn der Quotient aus der elektrischen Spannung und der Feldlinienlänge Eins beträgt.
☐
☐ **Beispiele:** $E = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ m}} = \frac{100 \text{ V}}{100 \text{ m}} = \frac{0,1 \text{ V}}{0,1 \text{ m}} = 1 \text{ V/m}$
☐

Zu 4.38

- ☐ Die Durchschlagskraft eines Isolierstoffs gibt den Spannungswert an, bei dem 1 mm des Stoffs durchschlagen wird.
☐
☐ **Beispiel:** Von PVC beträgt die Durchschlagsfestigkeit 100 kV/mm. Wird an eine PVC-Folie von 1 mm eine Spannung von 100 kV angelegt, dann wird der Isolierstoff durch Durchschlag zerstört; der höchstzulässige Spannungswert muß daher bei 1 mm Stärke unter 100 kV liegen.
☒ d

4.39 Welche Einheit hat die Durchschlagsfestigkeit?

- ☐ a) Volt pro Meter
☐ b) Volt pro Millimeter
☐ c) Amperesekunde
☐ d) Volt mal Meter

4.40 Die Durchschlagsfestigkeit eines Isolierstoffs beträgt 1 kV/mm. Bei welchen Spannungswerten wird eine 1 mm starke Isolierung dieses Stoffs elektrisch zerstört?

- ☐ a) 1 V
☐ b) 1 kV
☐ c) 1 MV

4.41 Eine Bauanordnung, bei der sich zwischen zwei Metallbelägen ein Isolierstoff befindet, heißt

- ☐ a) Elektrometer
☐ b) Kondensator
☐ c) Kapazität
☐ d) Stromspeicher

4.42 Ein Kondensator ist ein Bauteil zur Aufnahme und Abgabe von

- ☐ a) Elektrizitätsmengen
☐ b) elektrischen Feldlinien
☐ c) elektrischem Strom
☐ d) elektrischer Spannung
☐ e) elektrischer Energie

4.43 Welche der nachstehenden physikalischen Vorgänge sind mit dem Laden und dem Entladen eines Kondensators vergleichbar?

- ☐ a) Hin- und Herbewegen von Körpern
☐ b) Spannen und Entspannen einer Stahlfeder
☐ c) Laden und Entladen eines Sammlers
☐ d) Füllen und Leeren eines geschlossenen Wasserbehälters
☐ e) Füllen und Leeren eines geschlossenen Dampfkessels

4.44 Beim Laden des Kondensators fließt der Ladestrom

- ☐ a) nur in der Zuleitung und den Belägen
☐ b) in der Zuleitung und den Belägen sowie im Isolierstoff

Zu 4.39

- ☐ Die Einheit der Durchschlagsfestigkeit für Isolierstoffe ist Volt pro Millimeter; Einheitenzeichen V/mm.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 4.40

- ☐ Die 1 mm starke Isolierung des Isolierstoffs mit der Durchschlagsfestigkeit von 1 kV/mm wird bei angelegten Spannungswerten von über 1000 V = 1 kV elektrisch zerstört.
- ☒ b
- ☐

Zu 4.41

- ☐ Jeder Kondensator besteht aus zwei leitenden Belägen und dem dazwischenliegenden Isolierstoff.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 4.42

- ☒ a Der Kondensator ist ein Bauteil zur Aufnahme und Abgabe von elektrischer Energie. Bei der Anschaltung einer elektrischen Spannung nimmt er eine Elektrizitätsmenge auf, die er bei der Entladung an den Stromkreis wieder abgibt.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e

Zu 4.43

- ☐ Das Laden und Entladen eines Kondensators ist mit dem Spannen und Entspannen einer Stahlfeder vergleichbar: beim Spannen der Feder wird mechanische Energie gespeichert, beim Entspannen der Feder gibt sie die gespeicherte Energie wieder ab.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☒ e Dies entspricht dem Füllen und Leeren eines geschlossenen Dampfkessels.

Zu 4.44

- ☐ Beim Laden des Kondensators fließt in der Zuleitung und den Belägen ein Leitungsstrom und im Isolierstoff ein Verschiebungsstrom. Beide Stromarten fließen aufgrund der Kraftwirkungen zwischen den elektrischen Ladungsträgern.
- ☒ b

4.45 Beim Entladen des Kondensators fließt der Entladestrom

- ☐ a) nur in der Zuleitung und den Belägen
- ☐ b) in der Zuleitung und den Belägen sowie im Isolierstoff

4.46 Die vom geladenen Kondensator aufgenommene elektrische Energie

- ☐ a) ist im Isolierstoff gespeichert
- ☐ b) ist in den Belägen gespeichert
- ☐ c) wird durch den Leitungsstrom in den Belägen bewirkt
- ☐ d) wird durch den Verschiebungsstrom bewirkt

4.47 Wie heißt das Fassungsvermögen eines Kondensators für Elektrizitätsmengen?

- ☐ a) Kapazität
- ☐ b) Induktivität
- ☐ c) Widerstand
- ☐ d) Blindwiderstand

4.48 Die Kapazität eines Kondensators ist abhängig von

- ☐ a) der Spannung
- ☐ b) dem Ladestrom
- ☐ c) der Frequenz
- ☐ d) der Größe der Beläge
- ☐ e) dem Abstand der Beläge
- ☐ f) dem Dielektrikum zwischen den Belägen

4.49 Die Einheit für die Kapazität ist

- ☐ a) Farad
- ☐ b) Henry
- ☐ c) Amperesekunde
- ☐ d) Voltsekunde

4.50 Wie heißt die technische Einheit für die Kapazität?

- ☐ a) Amperesekunde
- ☐ b) Amperesekunde pro Volt
- ☐ c) Voltsekunde
- ☐ d) Voltsekunde pro Ampere

Zu 4.45

- ☐ **Beim Entladen des Kondensators fließt in der Zuleitung und den Belägen ein Leitungsstrom und im Isolierstoff ein Verschiebungsstrom, jedoch in entgegengesetzter Richtung als beim Laden.** Beide Stromarten fließen aufgrund der Kraftwirkungen zwischen den elektrischen Ladungsträgern.
- ☒ b

Zu 4.46

- ☒ a Die von einem Kondensator aufgenommene elektrische Energie ist aufgrund der dielektrischen Verschiebung im Isolierstoff — nicht in den Belägen — gespeichert. Diese Energiespeicherung wird durch den Verschiebungsstrom bewirkt.
- ☐
- ☐ d

Zu 4.47

- ☒ a **Die Kapazität eines Kondensators ist sein Fassungsvermögen für Elektrizitätsmengen.**
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 4.48

- ☐ Die Kapazität eines Kondensators ist abhängig von seiner **Bauanordnung**, nämlich von der Größe der Beläge, dem Abstand der Beläge und dem Isolierstoff zwischen den Belägen.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f

Zu 4.49

- ☒ a **Die Einheit für die Kapazität ist das Farad; Einheitenzeichen F.**
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 4.50

- ☐ **Die technische Einheit für die Kapazität ist die Amperesekunde pro Volt; Einheitenzeichen As/V.**
- ☒ b
- ☐
- ☐

4.51 Ein Farad ist dann vorhanden, wenn der Kondensator

- ☐ a) eine Amperesekunde aufnimmt
- ☐ b) eine Amperesekunde pro Volt aufnimmt
- ☐ c) einen Widerstand von einem Ohm hat
- ☐ d) bei einem Volt ein Ampere fließen läßt

4.52 Die von einem Kondensator aufgenommene Elektrizitätsmenge ist abhängig von

- ☐ a) der Kapazität
- ☐ b) der angeschalteten Spannung
- ☐ c) dem Ladestrom
- ☐ d) der Frequenz

4.53 Ein Kondensator hat die Kapazität von 200 nF. Was bedeutet diese Angabe:

- ☐ a) Der Kondensator hat im ungeladenen Zustand einen Widerstand von 200 nΩ.
- ☐ b) Der Kondensator nimmt 200 nAs auf.
- ☐ c) Der Kondensator nimmt 200 nAs pro Volt angeschalteter Spannung auf.

4.54 Der Widerstandswert eines ungeladenen Kondensators beträgt

- ☐ a) null Ohm
- ☐ b) unendlich viel Ohm

4.55 Der Widerstandswert eines Kondensators ist dann unendlich groß, wenn er

- ☐ a) ungeladen ist
- ☐ b) sich gerade auflädt
- ☐ c) geladen ist

4.56 Die elektrische Feldkonstante beträgt

- ☐ a) 1,257 H/m
- ☐ b) $1,257 \cdot 10^{-6}$ H/m
- ☐ c) 8,854 F/m
- ☐ d) $8,854 \cdot 10^{-12}$ F/m

Zu 4.51

- ☐ Ein Farad ist dann vorhanden, wenn ein Kondensator bei angeschalteter Spannung von einem Volt die Elektrizitätsmenge von einer Amperesekunde aufnimmt.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 4.52

- ☒ a Die von einem Kondensator aufgenommene Elektrizitätsmenge ist das Produkt aus der angeschalteten Spannung und der Kapazität.
- ☒ b
- ☐
- ☐ Beispiel: $U = 100 \text{ V}, C = 100 \text{ nF}$
 $Q = U \cdot C = \frac{100 \text{ V} \cdot 100 \cdot 10^{-9} \text{ As}}{\text{V}} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ As} = 10 \mu\text{As}$

Zu 4.53

- ☐ Die Kapazität eines Kondensators gibt den Wert der Elektrizitätsmenge an, die er pro Volt angeschalteter Spannung aufnehmen kann. Ein Kondensator von $C = 200 \text{ nF}$ nimmt also pro Volt
- ☐
- ☒ c die Elektrizitätsmenge von 200 nAs auf: $C = 200 \frac{\text{nAs}}{\text{V}} = 200 \text{ nF}$.

Zu 4.54

- ☒ a Der Widerstandswert eines ungeladenen Kondensators beträgt null Ohm, weil die Elektronen im Isolierstoff noch nicht verschoben sind.
- ☐
- Vergleich: Eine ungespannte Stahlfeder weist noch keine Gegenkraft auf.

Zu 4.55

- ☐ Der Widerstand eines geladenen Kondensators beträgt unendlich viel Ohm, weil die Elektronen im Isolierstoff derart verschoben sind, daß die Kondensatorgegenspannung gleich der angeschalteten Spannung ist.
- ☐
- ☒ c
- Vergleich: Eine gespannte Stahlfeder weist eine gleich große Gegenkraft auf, die der angreifenden Kraft entgegengerichtet ist.

Zu 4.56

- ☐ Die elektrische Feldkonstante beträgt $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ d

4.57 Die Dielektrizitätszahl eines Isolierstoffs

- ☐ a) ist der Vervielfachungsfaktor für die Kapazitätsberechnung
- ☐ b) gibt das Verhältnis der Kapazität eines Kondensators zur Luft an
- ☐ c) gibt das Verhältnis der Kapazität eines Kondensators mit Isolierstoff zur Kapazität eines Kondensators mit Luft als Dielektrikum an

4.58 Bei einem Kondensator wird die Fläche der Beläge verdoppelt. Die Kapazität

- ☐ a) verdoppelt sich
- ☐ b) wird auf die Hälfte verringert
- ☐ c) ändert sich nicht

4.59 Bei einem Kondensator wird der Abstand der Beläge verdoppelt. Die Kapazität

- ☐ a) verdoppelt sich
- ☐ b) wird auf die Hälfte verringert
- ☐ c) ändert sich nicht

4.60 Bei einem Kondensator wird der feste Isolierstoff zwischen den Belägen entfernt. Hierdurch verringert sich die Kapazität auf ein Viertel des vorherigen Werts. Die Dielektrizitätszahl des Isolierstoffs beträgt

- ☐ a) 2
- ☐ b) 4
- ☐ c) 16

4.61 Die Dielektrizitätszahl hat die Einheit

- ☐ a) Farad
- ☐ b) Amperesekunde pro Volt
- ☐ c) Eins
- ☐ d) Amperesekunde

Zu 4.57

- ☒ a Die Dielektrizitätszahl gibt das Verhältnis der Kapazität eines Kondensators mit Isolierstoff zur Kapazität eines Kondensators mit Luft an.

- ☒ c **Beispiel:** Ein Kondensator mit Luft als Isolator hat eine Kapazität von 400 nF. Wird der Plattenzwischenraum mit einem festen Isolierstoff ausgefüllt, dann steigt die Kapazität auf 2 μF an. Die Dielektrizitätszahl des festen Isolierstoffs beträgt

$$\epsilon_r = \frac{C_{\text{Iso}}}{C_{\text{Luft}}} = \frac{2000 \text{ nF}}{400 \text{ nF}} = 5$$

Durch die Verwendung des festen Isolierstoffs als Dielektrikum ist die Kapazität auf das Fünffache vergrößert worden.

Zu 4.58

- ☒ a Bei einem Kondensator sind Kapazität und Flächengröße der Beläge **verhältnismäßig**. Eine Flächenverdoppelung hat eine doppelte Kapazität zur Folge.

Zu 4.59

- ☐ Bei einem Kondensator sind Kapazität und Abstandsgrößen der Beläge **umgekehrt verhältnismäßig**. Eine Abstandsverdoppelung hat die halbe Kapazität zur Folge.

Zu 4.60

- ☐ Vermindert sich die Kapazität des Kondensators durch das Entfernen des festen Isolierstoffs auf ein Viertel ihres vorherigen Werts, dann beträgt das Verhältnis $C_{\text{Iso}} : C_{\text{Luft}} = 4 : 1$. Die Dielektrizitätszahl des Isolierstoffs beträgt dann 4.

Zu 4.61

- ☐ Die Dielektrizitätszahl hat die Einheit Eins; Einheitenzeichen 1.
- ☒ c

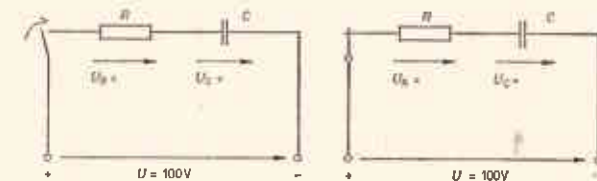
4.62 In jedem Kondensator treten Verluste auf. Der Verlustwiderstand eines Kondensators wird zeichnerisch dargestellt durch einen

- ☐ a) Vorwiderstand
☐ b) Parallelwiderstand

4.63 Die Kondensatorverluste werden verursacht

- ☐ a) durch die angeschaltete Spannung
☐ b) durch den Leitungsstrom im Isolierstoff und in den Belägen
☐ c) durch den Verschiebungsstrom im Isolierstoff
☐ d) nur durch den Leckstrom im Isolierstoff

4.64 Ein Wirkwiderstand ist mit einem Kondensator hintereinandergeschaltet. Die Betriebsspannung ist 100 V. Wie groß sind in den nachstehenden Schaltbildern die Spannungswerte am Wirkwiderstand und am Kondensator im Einschaltaugenblick und bei geschlossenem Schalter?



Im Einschaltaugenblick betragen

- ☐ a) $U_R = 100 \text{ V}$
☐ b) $U_R = 0 \text{ V}$
☐ c) $U_C = 100 \text{ V}$
☐ d) $U_C = 0 \text{ V}$

Bei geschlossenem Schalter betragen

- ☐ e) $U_R = 100 \text{ V}$
☐ f) $U_R = 0 \text{ V}$
☐ g) $U_C = 100 \text{ V}$
☐ h) $U_C = 0 \text{ V}$

Zu 4.62

- ☐ a
☒ b

Der Verlustwiderstand eines Kondensators wird durch einen **Parallelwiderstand** zeichnerisch dargestellt, weil nur ein Parallelwiderstand das Fließen des Leckstroms ermöglicht.



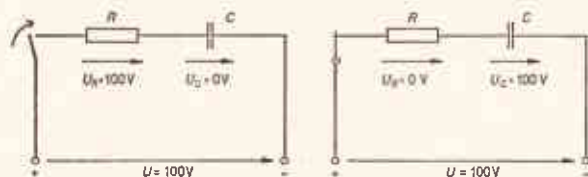
Zu 4.63

- ☐ a
☒ b
☐ c
☐ d

Die Kondensatorverluste werden durch den **Leitungsstrom** im Isolierstoff und in den Belägen verursacht. Der Leitungsstrom im Isolierstoff heißt Leckstrom oder Kriechstrom.

Zu 4.64

Im Einschaltaugenblick ist der Spannungswert am Wirkwiderstand gleich der Betriebsspannung; die Kondensatorgegenspannung ist Null. Bei geschlossenem Schalter ist der Spannungswert am Wirkwiderstand Null und die Kondensatorgegenspannung ist gleich der Betriebsspannung.



- ☒ a
☐ b
☐ c
☒ d

☐ e
☒ f
☒ g
☐ h

Begründung: Der Widerstandswert eines ungeladenen Kondensators beträgt null Ohm. Im Einschaltaugenblick entsteht an ihm eine Kondensatorgegenspannung von

$$U_C = I_L \cdot 0 \Omega = 0 \text{ V.}$$

Während der Aufladung vergrößert sich der Widerstandswert des Kondensators bis auf unendlich; die Kondensatorgegenspannung ist dann gleich der angeschalteten Spannung, jedoch von entgegengesetzter Richtung. Der Strom im Stromkreis ist dann Null.

$$U_C = 0 \text{ A} \cdot \infty \Omega = \text{Betriebsspannung in V}$$

4.65 Die Lade- und Entladedauer eines Kondensators ist abhängig

- ☐ a) nur von der Kapazität
☐ b) nur vom Parallelwiderstand
☐ c) nur vom Reihenwiderstand
☐ d) von der Kapazität und vom Reihenwiderstand
☐ e) von der Kapazität und vom Parallelwiderstand

4.66 Die Zeitkonstante einer Reihenschaltung von Kondensator und Wirkwiderstand ist

- ☐ a) die Lade- und Entladedauer des Kondensators
☐ b) das Produkt aus Reihenwiderstand und Kapazität
☐ c) das Produkt aus Parallelwiderstand und Kapazität
☐ d) der Quotient aus Reihenwiderstand und Kapazität

4.67 Die Lade- bzw. die Entladedauer einer Kondensatorschaltung ist

- ☐ a) der Wert der Zeitkonstante
☐ b) der doppelte Wert der Zeitkonstante
☐ c) das Vierfache der Zeitkonstante
☐ d) das Fünffache der Zeitkonstante

4.68 Die Zeitkonstante hat die Einheit

- ☐ a) Sekunde
☐ b) Amperesekunde
☐ c) Amperesekunde pro Volt
☐ d) Farad

4.69 Wir schalten zwei Kondensatoren hintereinander. Die Gesamtkapazität wird

- ☐ a) kleiner
☐ b) größer

4.70 Werden Kapazitäten zusammengeschaltet, dann vergrößert sich die Gesamtkapazität, wenn man die Kapazitäten

- ☐ a) hintereinanderschaltet
☐ b) parallelschaltet

Zu 4.65

- ☐ Die Lade- und Entladedauer eines Kondensators ist abhängig von der Kapazität und dem Reihenwiderstand. Ist einem Kondensator kein Widerstand vorgeschaltet, dann ist die Ladedauer nur sehr kurz.
☐
☒ d
☐

Zu 4.66

- ☐ Die Zeitkonstante einer Kondensatorschaltung ist das Produkt aus der Kapazität und dem Reihenwiderstand.
☒ b
☐
☐ **Beispiel:** $C = 200 \text{ nF}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$

$$\tau = R \cdot C = \frac{1000 \text{ V} \cdot 200 \cdot 10^{-9} \text{ As}}{\text{A} \cdot \text{V}} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 20 \text{ ms}$$

Zu 4.67

- ☐ Die Lade- bzw. Entladezeit einer Kondensatorschaltung ist der fünffache Wert der Zeitkonstante.
☐
☐ **Beispiel:** $\tau = 10 \text{ ms}$
☒ d $t = 5 \cdot \tau = 5 \cdot 10 \text{ ms} = 50 \text{ ms}$

Zu 4.68

- ☒ a Die Einheit für die Zeitkonstante ist die Sekunde; Einheitenzeichen s.
☐
☐
☐

Zu 4.69

- ☒ a Die Reihenschaltung von Kondensatoren wirkt sich wie eine Vergrößerung des Abstands der Beläge aus; die Kapazität verringert sich.
☐

Zu 4.70

- ☐ Die Parallelschaltung von Kondensatoren wirkt sich wie eine Vergrößerung der Beläge aus; die Kapazität vergrößert sich.
☒ b

4.71 Schaltet man Kapazitäten hintereinander, dann ist der umgekehrte Wert der Gesamtkapazität gleich der Summe aller

- ☐ a) Einzelkapazitäten
☐ b) umgekehrten Werte der Einzelkapazitäten

4.72 Werden Kapazitäten in Reihe geschaltet, dann ist die Gesamtelektrizitätsmenge gleich

- ☐ a) der Einzelelektrizitätsmenge
☐ b) der Summe aller Einzelelektrizitätsmengen

4.73 Wir schalten mehrere Kapazitäten hintereinander. Die Gesamtspannung ist gleich

- ☐ a) der Summe aller Einzelspannungen
☐ b) der Einzelspannung

4.74 Bei der Reihenschaltung von Kapazitäten verhalten sich die Einzelspannungen

- ☐ a) wie die Kapazitäten
☐ b) umgekehrt wie die Kapazitäten

4.75 Schaltet man Kapazitäten parallel, dann ist die Gesamtkapazität gleich der Summe aller

- ☐ a) Einzelkapazitäten
☐ b) umgekehrten Werte aller Einzelkapazitäten

4.76 Werden Kapazitäten parallelgeschaltet, dann ist die Gesamtelektrizitätsmenge gleich

- ☐ a) der Einzelelektrizitätsmenge
☐ b) der Summe aller Einzelelektrizitätsmengen

Zu 4.71

- ☐ Bei der Reihenschaltung von Kapazitäten ist der umgekehrte Wert der Gesamtkapazität gleich der Summe aller Einzelkapazitätskehrwerte.
- ☒ b

Beispiel: $C_1 = 300 \text{ nF}$, $C_2 = 600 \text{ nF}$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{300 \text{ nF}} + \frac{1}{600 \text{ nF}} = \frac{600 \text{ nF} + 300 \text{ nF}}{300 \text{ nF} \cdot 600 \text{ nF}} = \frac{1}{200 \text{ nF}}$$

$C = 200 \text{ nF}$

Zu 4.72

- ☒ a Bei der Reihenschaltung von Kapazitäten ist die Gesamtelektrizitätsmenge gleich der Einzelelektrizitätsmenge.
- ☐
- Größengleichung: $Q = Q_1 = Q_2$ As

Zu 4.73

- ☒ a Bei der Reihenschaltung von Kapazitäten ist die Gesamtspannung gleich der Summe aller Einzelspannungen.
- ☐
- Größengleichung: $U = U_1 + U_2$ As

Zu 4.74

- ☐ Bei der Reihenschaltung von Kapazitäten verhalten sich die Einzelspannungen umgekehrt wie die Kapazitäten.
- ☒ b

Größengleichung: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1}$

Zu 4.75

- ☒ a Bei der Parallelschaltung von Kapazitäten ist die Gesamtkapazität gleich der Summe aller Einzelkapazitäten.
- ☐

Beispiel: $C_1 = 300 \text{ nF}$, $C_2 = 600 \text{ nF}$
 $C = 300 \text{ nF} + 600 \text{ nF} = 900 \text{ nF}$

Zu 4.76

- ☐ Bei der Parallelschaltung ist die Gesamtelektrizitätsmenge gleich der Summe aller Einzelelektrizitätsmengen.
- ☒ b
- Größengleichung: $Q = Q_1 + Q_2$ As

4.77 Wir schalten mehrere Kapazitäten parallel. Die Gesamtspannung ist gleich

- ☐ a) der Summe aller Einzelspannungen
- ☐ b) der Einzelspannung

4.78 Bei der Parallelschaltung von Kapazitäten verhalten sich die Einzel-
elektrizitätsmengen

- ☐ a) wie die Kapazitäten
- ☐ b) umgekehrt wie die Elektrizitätsmengen

Zu 4.77

- ☐ Bei der Parallelschaltung von Kapazitäten ist die Gesamtspannung gleich der Einzelspannung.
☒ b Größengleichung: $U = U_1 = U_2$ V

Zu 4.78

- ☒ a Bei der Parallelschaltung von Kapazitäten verhalten sich die Einzelelektrizitätsmengen wie die Kapazitäten.
☐ Größengleichung: $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1}{C_2}$

Zu Abschnitt 5

Spannungserzeuger

- 5.1 Welche Energieformen können in elektrische Energie unmittelbar umgewandelt werden?
- ☐ a) mechanische Energie
 - ☐ b) magnetische Energie
 - ☐ c) chemische Energie
 - ☐ d) Schallenergie
 - ☐ e) Wärmeenergie
 - ☐ f) Lichtenergie
- 5.2 Durch mechanische Energieumwandlung kann folgende Elektrizitätsart erzeugt werden:
- ☐ a) Reibungselektrizität
 - ☐ b) Druckelektrizität
 - ☐ c) Lichtelektrizität
 - ☐ d) Wärmeelektrizität
 - ☐ e) Induktionselektrizität
- 5.3 Eine Induktionsspannung erzeugen wir
- ☐ a) durch Wärme
 - ☐ b) durch Licht
 - ☐ c) durch Druck
 - ☐ d) im Magnetfeld
 - ☐ e) durch chemische Umwandlung
- 5.4 Ein Thermoelement besteht aus
- ☐ a) zwei gleichartigen Leitern
 - ☐ b) zwei ungleichartigen Leitern
 - ☐ c) einem Elektrolyten
 - ☐ d) einem Quarzkristall
- 5.5 Wird ein eingespannter Quarzkristall verbogen, dann entsteht
- ☐ a) Druckelektrizität
 - ☐ b) Reibungselektrizität
 - ☐ c) Thermoelektrizität

Zu 5.1

- ☒ a Zur unmittelbaren Energieumwandlung sind folgende Energieformen geeignet: Mechanische Energie (Reibung, Druck), chemische Energie (Primärelement), Wärmeenergie (Thermoelement) und Lichtenergie (Fotoelement).
- ☐ b
- ☒ c
- ☐ d
- ☒ e
- ☒ f

Zu 5.2

- ☒ a Durch mechanische Energieumwandlung können Reibungs- und Druckelektrizität erzeugt werden.
- ☒ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

Zu 5.3

- ☐ a Induktionsspannungen werden in einem sich ändernden Magnetfeld erzeugt. Die Magnetfeldänderung kann entweder mechanisch oder elektrisch bewirkt werden.
- ☐ b
- ☐ c
- ☒ d
- ☐ e

Zu 5.4

- ☐ a Bei einem Thermoelement wird die Verbindungsstelle zweier verschiedener Metalldrähte erhitzt; an den kaltgebliebenen Drahtenden entsteht eine elektrische Spannung.
- ☒ b
- ☐ c
- ☐ d

Zu 5.5

- ☒ a Für die Erzeugung von Druckelektrizität verwendet man Quarzkristalle, die meistens durch Verbiegen einem Druck ausgesetzt werden. Hierdurch entstehen an ihren Oberflächen elektrische Ladungen, zwischen denen eine elektrische Spannung wirksam ist.
- ☐ b
- ☐ c

5.6 Wird ein Fotoelement beleuchtet, dann

- ☐ a) werden elektrische Ladungsträger aus der lichtempfindlichen Halbleiterschicht herausgelöst
- ☐ b) vermindert sich der Widerstandswert der lichtempfindlichen Halbleiterschicht
- ☐ c) wird die Bewegungsgeschwindigkeit der Elektronen in der lichtempfindlichen Halbleiterschicht größer

5.7 Wozu werden Fotoelemente verwendet?

- ☐ a) Belichtungsmesser
- ☐ b) Temperaturmesser
- ☐ c) Tonabnehmer

5.8 Welcher ungefähre Spannungswert kann durch Druck auf einen Quarzkristall erzeugt werden?

- ☐ a) 0,1 V
- ☐ b) 1,0 V
- ☐ c) 10 V
- ☐ d) 100 V

5.9 Welcher ungefähre Spannungswert wird von einem Fotoelement erzeugt?

- ☐ a) 0,1 V — 0,5 V
- ☐ b) 1,0 V — 10 V
- ☐ c) 10 V — 100 V
- ☐ d) einige kV

5.10 Welches Schaltkennzeichen gilt für ein Thermoelement?

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- a) 
- b) 
- c) 

Zu 5.6

- ☒ a Wird ein Fotoelement beleuchtet, dann werden aus der lichtempfindlichen Halbleiterschicht Elektronen herausgeschleudert. Die herausgelösten Elektronen werden von der Katode aufgenommen, so daß zwischen der Katode und der Anode des Fotoelements eine elektrische Spannung entsteht.
- ☐
- ☐

Zu 5.7

- ☒ a Fotoelemente werden vor allem für **Belichtungsmesser** verwendet; darüber hinaus werden Fotoelemente zur Lochstreifenabtastung und für elektrische Steuerungen und Regelungen eingesetzt.
- ☐
- ☐

Zu 5.8

- ☒ a Durch den Druck auf einen Quarzkristall können Spannungswerte von etwa **100 mV** erzeugt werden.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 5.9

- ☒ a Ein Fotoelement liefert Spannungswerte von etwa **100 mV bis 500 mV**.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 5.10

- ☐ Das Schaltkennzeichen für ein Thermoelement ist:
- ☐
- ☒ c



Zu Abschnitt 6

Magnetismus und seine Größen

6.1 Was ist Magnetismus?

- ☐ a) eine Naturerscheinung
- ☐ b) eine Elektrizitätsart
- ☐ c) die Eigenschaft von Feldräumen, auf andere Körper eine Kraft auszuüben
- ☐ d) das Magnetfeld der Erde

6.2 Wie entsteht Magnetismus?

- ☐ a) durch Reibung
- ☐ b) durch chemische Umsetzung
- ☐ c) durch den elektrischen Strom
- ☐ d) durch ausgerichtete Molekularmagnete

6.3 Welche Arten von Magnetismus gibt es?

- ☐ a) Elektromagnetismus
- ☐ b) Dauermagnetismus
- ☐ c) Erdmagnetismus
- ☐ d) dielektrischer Magnetismus
- ☐ e) künstlicher Magnetismus
- ☐ f) natürlicher Magnetismus
- ☐ g) Feldmagnetismus

6.4 Auf welche Stoffe wird im Magnetfeld eine Kraftwirkung ausgeübt?

- ☐ a) Stahl
- ☐ b) Eisen
- ☐ c) Luft
- ☐ d) Papier
- ☐ e) Nickel
- ☐ f) Kobalt

6.5 Stoffe, die nicht magnetisierbar sind, haben

- ☐ a) keine Molekularmagnete
- ☐ b) Molekularmagnete, die sich jedoch nicht ausrichten lassen
- ☐ c) Molekularmagnete, die sich ausrichten lassen

Zu 6.1

- ☒ a **Magnetismus ist eine Naturerscheinung, durch die auf bestimmte Stoffe eine Kraftwirkung ausgeübt wird. Das Erdmagnetfeld ist ein großes, natürliches Magnetfeld.**
☐
☒ c
☒ d

Zu 6.2

- ☐ **Magnetismus entsteht durch die gerichtete Bewegung von elektrischen Ladungsträgern, d. h. durch den elektrischen Strom.**
☐ **Darüber hinaus weisen alle Körper, deren Molekularmagnete ausgerichtet sind, ebenfalls ein magnetisches Feld auf.**
☒ c
☒ d

Zu 6.3

- ☒ a Je nach der Entstehungsursache eines magnetischen Feldes wird unterschieden: **Elektromagnetismus, Dauermagnetismus, künstlicher Magnetismus und natürlicher Magnetismus.**
☒ b
☐
☐
☒ e
☒ f
☐

Zu 6.4

- ☒ a **Die Stoffe, auf die im Magnetfeld eine Kraftwirkung ausgeübt wird, sind Stahl (Eisen), Nickel und Kobalt. Diese Stoffe werden auch ferromagnetische Stoffe genannt, weil sie sich im Magnetfeld wie Eisen verhalten.**
☒ b
☐
☐
☒ e
☒ f

Zu 6.5

- ☐ **Alle vorkommenden Stoffe haben Molekularmagnete. Bei den nichtmagnetisierbaren Stoffen lassen sich die vorhandenen Molekularmagnete jedoch nicht ausrichten; sie sind nach außen hin magnetisch unwirksam.**
☒ b
☐

6.6 Welche Stoffe sind nicht magnetisierbar?

- ☐ a) Kohle
☐ b) Luft
☐ c) Papier
☐ d) Wasser
☐ e) Stahl
☐ f) Nickel

6.7 Magnetisierbare Stoffe haben

- ☐ a) keine Molekularmagnete
☐ b) Molekularmagnete, die sich jedoch nicht ausrichten lassen
☐ c) Molekularmagnete, die sich ausrichten lassen

6.8 Eisen, Nickel und Kobalt werden in einem Magnetfeld

- ☐ a) magnetisch
☐ b) nicht magnetisch

6.9 Bei einem unmagnetischen, magnetisierbaren Stoff sind die Molekularmagnete

- ☐ a) ausgerichtet
☐ b) nicht ausgerichtet

6.10 Bei einem magnetisierbaren Stoff sind die Molekularmagnete ausgerichtet. Der Stoff ist

- ☐ a) magnetisch
☐ b) nicht magnetisch

Zu 6.6

- ☒ a Nichtmagnetisierbare Stoffe sind alle Stoffe, außer Stahl (Eisen),
☒ b Nickel und Kobalt.
☒ c
☒ d
☐
☐

Zu 6.7

- ☐ Bei den magnetisierbaren Stoffen lassen sich die vorhandenen
☐ Molekularmagnete in einem Magnetfeld ausrichten. Dadurch
☒ c zeigen sie nach außen hin eine magnetische Wirkung. Magnetisierbare Stoffe nennt man auch ferromagnetische Stoffe. Sie können magnetisch (Molekularmagnete sind ausgerichtet) oder unmagnetisch (Molekularmagnete sind ungeordnet) sein.

Zu 6.8

- ☒ a Magnetisierbare Stoffe sind Stahl (Eisen), Nickel und Kobalt.
☐ Durch die Einwirkung eines Fremdmagnetfelds richten sich in diesen Stoffen die Molekularmagnete aus; sie werden magnetisiert.

Zu 6.9

- ☐ Bei einem unmagnetischen, magnetisierbaren Stoff befinden sich
☒ b die Molekularmagnete in ungeordneter Lage. Die magnetischen Wirkungen aller Molekularmagnete heben sich im Innern gegenseitig auf; der Körper ist nach außen hin unmagnetisch.

Zu 6.10

- ☒ a Bei einem magnetisierbaren Stoff, der magnetisch ist, sind die
☐ Molekularmagnete ausgerichtet. Die magnetischen Wirkungen der ausgerichteten Molekularmagnete summieren sich, so daß die magnetische Wirkung nach außen hin wirksam wird.

- 6.11 Um einen magnetisierbaren Stoff, z. B. ein Stück Stahl, magnetisch zu machen,

- ☐ a) läßt man Strom durch den Stoff hindurchfließen
☐ b) wird der Stoff auf 100 °C erhitzt
☐ c) setzt man den Stoff dem Magnetfeld eines anderen Magneten aus
☐ d) wird der Stoff in das Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters gebracht

- 6.12 Wie wird ein magnetisierbarer Stoff, der magnetisch ist, entmagnetisiert?

- ☐ a) man läßt den Strom durch den Stoff hindurchfließen
☐ b) Der Stoff wird sehr stark erhitzt.
☐ c) Der Stoff wird anhaltenden Erschütterungen ausgesetzt.
☐ d) Der Stoff wird in ein Magnetfeld von umgekehrter Polung gebracht.

- 6.13 Ein magnetisierbarer Stoff, der unmagnetisch ist, wird in ein Magnetfeld gebracht. Die Molekularmagnete

- ☐ a) richten sich aus
☐ b) richten sich nicht aus

- 6.14 Ein magnetisierbarer Stoff, der unmagnetisch ist, wird in ein Magnetfeld gebracht und danach wieder aus dem Magnetfeld entfernt. Was geschieht?

- ☐ a) Der Stoff ist magnetisch geworden und hält diese Eigenschaft bei.
☐ b) Der Stoff ist unmagnetisch geblieben.
☐ c) Sämtliche Molekularmagnete sind ausgerichtet.
☐ d) Ein Teil der vorhandenen Molekularmagnete bleiben ausgerichtet.
☐ e) Es sind keine Molekularmagnete ausgerichtet worden.

- 6.15 Wird ein magnetisierbarer Stoff in ein Magnetfeld gebracht, dann richten sich seine Molekularmagnete aus. Wie heißt diese Erscheinung?

- ☐ a) magnetische Influenz
☐ b) elektrische Influenz
☐ c) magnetische Induktion
☐ d) magnetische Beeinflussung

Zu 6.11

- ☐ Um einen magnetisierbaren Stoff magnetisch zu machen, muß er der Wirkung eines anderen Magnetfelds ausgesetzt werden; dies kann das Magnetfeld eines Dauermagneten oder das eines Elektromagneten sein.
☒ c
☒ d

Zu 6.12

- ☐ Um einen magnetisierbaren Stoff, der magnetisch ist, wieder zu entmagnetisieren, muß er auf eine bestimmte Temperatur erhitzt oder anhaltenden starken Erschütterungen ausgesetzt werden. Hierdurch gelangen die ausgerichteten Molekularmagnete wieder in ihre ursprüngliche ungeordnete Lage zurück.
☒ b
☒ c
☐

Zu 6.13

- ☒ a Bringen wir einen magnetisierbaren Stoff in ein Magnetfeld, dann richten sich seine Molekularmagnete aus; der Stoff wird magnetisch. Diese Erscheinung beruht auf der Kraftwirkung im Magnetfeld, die auf die Molekularmagnete einwirkt.
☐

Zu 6.14

- ☒ a Wird ein magnetisierbarer Stoff, der durch ein fremdes Magnetfeld magnetisiert worden ist, wieder aus dem Magnetfeld entfernt, dann verbleibt ein Teil der ausgerichteten Molekularmagnete in ihrer gerichteten Lage. Der Stoff ist nunmehr magnetisch geworden. Der zurückgebliebene Magnetismus heißt **Restmagnetismus**.
☐
☐
☒ d
☐

Zu 6.15

- ☒ a Die magnetische Influenz (magnetische Beeinflussung) ist das Ausrichten der Molekularmagnete eines magnetisierbaren Stoffs, der sich in einem Magnetfeld befindet.
☐
☐
☒ d

6.16 Welche Wirkungen treten bei magnetisierbaren Stoffen im Magnetfeld auf?

- ☐ a) Stromfluß von Plus nach Minus
☐ b) Kraftwirkung
☐ c) magnetische Influenz
☐ d) Es fließen magnetische Feldlinien vom Nord- zum Südpol.

6.17 In einem homogenen Magnetfeld verlaufen die magnetischen Feldlinien

- ☐ a) parallel
☐ b) nicht parallel

6.18 Welches von den dargestellten Magnetfeldern ist ein Streufeld?

- ☐ a)
☐ b)



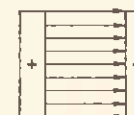
a)



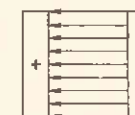
b)

6.19 In welcher der folgenden Abbildungen ist ein Magnetfeld richtig dargestellt?

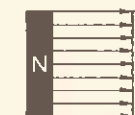
- ☐ a)
☐ b)
☐ c)
☐ d)



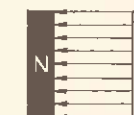
a)



b)



c)



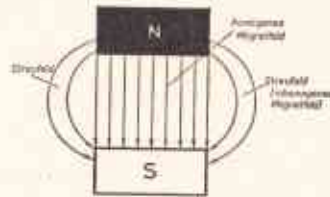
d)

Zu 6.16

- ☐ **In jedem Magnetfeld treten die Kraftwirkung und die magnetische Influenz bei magnetisierbaren Stoffen gleichzeitig auf.**
☒ b
☒ c
☐

Zu 6.17

- ☒ a **Das homogene Magnetfeld ist in sich überall gleich stark; die magnetischen Feldlinien verlaufen daher parallel.**
☐



Zu 6.18

- ☐ **Das Streufeld ist in sich nicht überall gleich stark; die magnetischen Feldlinien verlaufen daher nicht parallel (vgl. Abb. bei vorstehender Antwort).**
☒ b
☐

Zu 6.19

- ☐ **Magnetische Felder werden zeichnerisch durch Pfeile (magnetische Feldlinien) dargestellt, die vom Nordpol zum Südpol gerichtet sind.**
☐ c
☐

6.20 Der Raum, in dem magnetische Wirkungen ausgeübt werden, heißt

- ☐ a) elektrisches Feld
☐ b) magnetisches Feld
☐ c) Kraftfeld
☐ d) Polfeld

6.21 Wo befindet sich ein Magnetfeld?

- ☐ a) zwischen den Polen eines Dauermagneten
☐ b) zwischen zwei elektrischen Ladungen
☐ c) längs eines stromdurchflossenen Leiters
☐ d) um einen stromdurchflossenen Leiter

6.22 Der Nordpol eines Dauermagneten

- ☐ a) ist die Austrittsstelle für magnetische Feldlinien
☐ b) ist die Eintrittsstelle für magnetische Feldlinien
☐ c) weist eine größere Kraftwirkung auf als der Südpol
☐ d) weist eine kleinere Kraftwirkung auf als der Südpol

6.23 Die Stelle eines Magnetkörpers, in den die magnetischen Feldlinien eintreten, ist

- ☐ a) der Nordpol
☐ b) der Südpol
☐ c) die neutrale Zone
☐ d) die magnetische Achse

6.24 Um jeden stromdurchflossenen Leiter entsteht ein magnetisches Ringfeld, das in sich geschlossen ist. Das Ringfeld hat

- ☐ a) magnetische Pole
☐ b) keine magnetischen Pole

6.25 Gleichnamige Pole stoßen sich ab; ungleichnamige Pole ziehen sich an. Dies ist das

- ☐ a) elektrische Grundgesetz
☐ b) magnetische Grundgesetz
☐ c) Ohmsche Gesetz
☐ d) Kirchhoffsche Gesetz
☐ e) Faradaysche Gesetz

Zu 6.20

- ☐ Der Raum, in dem magnetische Wirkungen ausgeübt werden, heißt „**magnetisches Feld**“. Das Magnetfeld wird oftmals auch als Kraftfeld bezeichnet.
- ☒ b
☒ c
☐

Zu 6.21

- ☒ a Jedes Magnetfeld befindet sich entweder zwischen den zwei Polen eines Dauermagneten oder um einen stromdurchflossenen Leiter.
- ☐
☐
☒ d

Zu 6.22

- ☒ a Der Nordpol ist die Austrittsstelle aus einem ferromagnetischen Stoff für magnetische Feldlinien. Die Kraftwirkung ist für Nord- und Südpol stets gleich groß.
- ☐
☐
☐

Zu 6.23

- ☐ Der Südpol ist die Eintrittsstelle in einem ferromagnetischen Stoff für magnetische Feldlinien.
- ☒ b
☐
☐

Zu 6.24

- ☐ Verlaufen die magnetischen Feldlinien eines Ringfeldes nur durch einen gleichartigen Stoff, z. B. nur durch Luft, dann gibt es für den Feldlinienverlauf keine Austritts- und keine Eintrittsstellen. Ein solches Ringfeld hat **keine** magnetischen Pole.
- ☒ b

Zu 6.25

- ☐ Das magnetische Grundgesetz lautet:
- ☒ b Gleichnamige Pole stoßen sich ab; ungleichnamige Pole ziehen sich an.
- ☐
☐
☐

6.26 In das Magnetfeld eines Hufeisenmagneten wird ein drehbar gelagerter Stahldraht gebracht, der unmagnetisch ist. Der Stahldraht

- ☐ a) erwärmt sich
☐ b) wird vom Strom durchflossen
☐ c) wird magnetisiert
☐ d) stellt sich in Richtung der Feldlinien ein
☐ e) stellt sich nicht in Richtung der Feldlinien ein

6.27 In das Magnetfeld eines Hufeisenmagneten wird eine drehbar gelagerte Magnetnadel gebracht. Die Magnetnadel

- ☐ a) stellt sich in Richtung der Feldlinien ein
☐ b) stellt sich nicht in Richtung der Feldlinien ein
☐ c) stellt sich so ein, daß der Nordpol der Magnetnadel zum Südpol des Hufeisenmagneten zeigt
☐ d) stellt sich so ein, daß der Nordpol der Magnetnadel zum Nordpol des Hufeisenmagneten zeigt

6.28 Eine drehbar gelagerte Magnetnadel stellt sich im Erdmagnetfeld stets so ein, daß ihr magnetischer Nordpol zum geografischen

- ☐ a) Nordpol zeigt
☐ b) Südpol zeigt

6.29 Was ist ein magnetischer Schirm?

- ☐ a) schirmförmige Antenne
☐ b) Blitzschutzanlage
☐ c) Abschirmung gegen elektrische Felder
☐ d) Abschirmung gegen magnetische Felder

6.30 Eine Magnetnadel befindet sich über einem stromdurchflossenen Leiter (siehe Abbildung). In welche Richtung stellt sich die Magnetnadel bei Stromfluß ein?

- ☐ a) Sie bleibt in der dargestellten Lage stehen.
☐ b) Der Nordpol zeigt nach oben.
☐ c) Der Nordpol zeigt nach unten.
☐ d) Der Nordpol zeigt nach links.



Zu 6.26

- ☐ Bringen wir einen drehbar gelagerten, unmagnetischen Stahl-
☐ draht in ein Magnetfeld, dann wird er infolge der magnetischen
☒ c Influenz magnetisiert, und er stellt sich in Richtung der Feld-
☒ d linien ein.
☐

Zu 6.27

- ☒ a Bringen wir eine drehbar gelagerte Magnetnadel in ein Magnet-
☐ feld, dann stellt sie sich in Richtung der Feldlinien ein, und
☒ c zwar so, daß ihr Nordpol zum Südpol des fremden Magnetfelds
 zeigt.
☐

Zu 6.28

- ☒ a Am geografischen Nordpol der Erde befindet sich ein physika-
☐ lischer Südpol, und am geografischen Südpol der Erde befindet
 sich ein physikalischer Nordpol. Dies ist der Grund, warum sich
 die Nordpole von Magnetnadeln stets zum geografischen Nord-
 pol hinwenden.

Zu 6.29

- ☐ Ein magnetischer Schirm dient zur Abschirmung von bestimm-
☐ ten Räumen gegen magnetische Felder. Magnetische Schirme
☐ bestehen aus in sich geschlossenen Körpern aus einem magne-
☒ d tisierbaren Stoff, z. B. Eisen.

Zu 6.30

- ☐ Die Magnetnadel stellt sich in Richtung des Magnetfelds um den
☐ stromdurchflossenen Leiter ein; der Nordpol zeigt dann nach
☒ c unten (Korkenzieherregel).
☐

6.31 Eine Magnetnadel liegt unter einem stromdurchflossenen Leiter (siehe Abbildung).

- ☐ a) Bei Stromfluß zeigt der Nordpol nach oben.
☐ b) Bei Stromfluß zeigt der Nordpol nach unten.
☐ c) Bei Stromfluß zeigt der Nordpol nach links.
☐ d) Die Magnetnadel bewegt sich nicht.



6.32 Bei welcher Stromspule bzw. bei welchen Stromspulen ist die magnetische Polung richtig angegeben?



6.33 Die elektrische Durchflutung ist

- ☐ a) die Erregungsursache für den magnetischen Fluß
☐ b) das Produkt aus Strom und Windungszahl
☐ c) die Wirkung im Magnetfeld
☐ d) die Feldliniendichte im Spulenraum

6.34 Welche Einheit hat die elektrische Durchflutung?

- ☐ a) Amperesekunde
☐ b) Ampere
☐ c) Amperewindung
☐ d) Voltsekunde

6.35 Eine Amperewindung ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) ein Ampere durch eine Spule fließt
☐ b) ein Ampere durch eine Windung einer Spule fließt
☐ c) das Produkt aus Strom und Windungszahl Eins beträgt
☐ d) das Produkt aus Spannung und Windungszahl Eins beträgt

Zu 6.31

- ☒ a Die Magnetnadel stellt sich in Richtung des Magnetfelds ein; der Nordpol zeigt dann nach oben (Korkenzieherregel).
☐
☐

Zu 6.32

- ☐ Die magnetische Polung von Stromspulen wird nach der **Rechten-Hand-Regel für die Polbestimmung** ermittelt.
☒ b
☒ c

Zu 6.33

- ☒ a Die elektrische Durchflutung ist die Erregungsursache für den magnetischen Fluß. Sie ergibt sich aus dem Produkt aus Stromstärke und Windungszahl.
☒ b
☐ Beispiel: $I = 10 \text{ mA}$, $N = 1200$
 $\Theta = I \cdot N = 10 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 1200 = 12 \text{ A}$

Zu 6.34

- ☐ Die Einheit für die elektrische Durchflutung ist das Ampere (Amperewindung), Einheitenzeichen A.
☒ b
☒ c
☐

Zu 6.35

- ☐ Eine Amperewindung ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus Stromstärke und Windungszahl Eins beträgt.
☐
☒ c Beispiel: $\Theta = 1 \text{ A} \cdot 1 = 0,1 \text{ A} \cdot 10 = 0,01 \text{ A} \cdot 100 = 1 \text{ A}$
☐

6.36 Bei welcher Spulenbauart wird für die Berechnung der magnetischen Feldstärke die Spulenlänge zugrunde gelegt?

- ☐ a) Spule mit Lufthohlraum
☐ b) Spule mit unterbrochenem Kern
☐ c) Spule mit geschlossenem Kern

6.37 Die magnetische Feldstärke einer Spule mit unterbrochenem Kern ist der Quotient aus der elektrischen Durchflutung und der

- ☐ a) Spulenlänge
☐ b) Luftspaltlänge
☐ c) mittleren Feldlinienlänge

6.38 Soll die magnetische Feldstärke für eine Spule mit geschlossenem Kern ausgerechnet werden, dann verwendet man dafür

- ☐ a) die Länge der Spule
☐ b) die Länge des Kerns
☐ c) den Kernquerschnitt
☐ d) die mittlere Feldlinienlänge

6.39 Welche Einheit hat die magnetische Feldstärke?

- ☐ a) Amperewindung
☐ b) Amperewindung pro Meter
☐ c) Amperesekunde
☐ d) Voltsekunde

6.40 Eine Amperewindung pro Meter ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) eine Amperewindung auf ein Meter Spulenlänge entfällt
☐ b) eine Amperewindung auf ein Meter Luftspaltlänge entfällt
☐ c) eine Amperewindung auf ein Meter mittlerer Feldlinienlänge entfällt
☐ d) der Spulendraht ein Meter lang ist und von einem Ampere durchflossen wird

Zu 6.36

- ☒ a Die magnetische Feldstärke einer Spule mit Lufthohlraum ist der Quotient aus der elektrischen Durchflutung und der Spulenlänge.

Beispiel: $\Theta = 120 \text{ A}, l = 6 \text{ cm}$

$$H = \frac{\Theta}{l} = \frac{120 \text{ A}}{6 \text{ cm}} = 20 \text{ A/cm} = 2 \text{ kA/m}$$

Zu 6.37

- ☐ Die magnetische Feldstärke einer Spule mit unterbrochenem Kern ist der Quotient aus der elektrischen Durchflutung und der Luftspaltlänge.

Beispiel: $\Theta = 120 \text{ A}, l = 0,3 \text{ mm}$

$$H = \frac{\Theta}{l} = \frac{120 \text{ A}}{0,03 \text{ cm}} = \frac{12\,000 \text{ A}}{3 \text{ cm}} = 4000 \text{ A/cm} = 400 \text{ kA/m}$$

Zu 6.38

- ☐ Die magnetische Feldstärke einer Spule mit geschlossenem Kern ist der Quotient aus der elektrischen Durchflutung und der mittleren Feldlinienlänge.

Beispiel: $\Theta = 120 \text{ A}, l = 24 \text{ cm}$

$$H = \frac{\Theta}{l} = \frac{120 \text{ A}}{24 \text{ cm}} = 5 \text{ A/cm} = 500 \text{ A/m}$$

Zu 6.39

- ☐ Die Einheit für die magnetische Feldstärke ist die Amperewindung pro Meter, Einheitenzeichen A/m. Weitere Einheiten sind kA/m und A/cm.

Zu 6.40

- ☒ a Eine Amperewindung pro Meter ist dann vorhanden, wenn der Quotient aus der elektrischen Durchflutung und der Spulenlänge oder der Luftspaltlänge oder der mittleren Feldlinienlänge Eins beträgt.

Beispiel: $H = \frac{12 \text{ A}}{12 \text{ m}} = \frac{1 \text{ A}}{1 \text{ m}} = 1 \text{ A/m}$

6.41 Kreuzen Sie die richtige Angabe der magnetischen Feldkonstante an.

- ☐ a) $\mu_0 = 1,257 \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$
- ☐ b) $\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$
- ☐ c) $\mu_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$
- ☐ d) $\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$

6.42 Die Permeabilitätszahl eines Stoffs

- ☐ a) gibt die magnetische Leitfähigkeit an
- ☐ b) gibt an, wievielfach besser der Stoff magnetisch leitfähig ist als der luftleere Raum
- ☐ c) gibt den Vervielfachungsfaktor für den magnetischen Fluß an
- ☐ d) ist bei allen Stoffen gleich groß

6.43 Von welchen Stoffen ist die Permeabilitätszahl stets Eins?

- ☐ a) Stahl
- ☐ b) Eisen
- ☐ c) Kupfer
- ☐ d) Aluminium
- ☐ e) Luft
- ☐ f) Nickel
- ☐ g) Kobalt

6.44 Die Permeabilitätszahl eines magnetisierbaren Stoffs ist

- ☐ a) stets gleich groß, nämlich Eins
- ☐ b) von der Art des Stoffs abhängig
- ☐ c) von der magnetischen Feldstärke unabhängig
- ☐ d) von der magnetischen Feldstärke abhängig
- ☐ e) von der magnetischen Flußdichte unabhängig
- ☐ f) von der magnetischen Flußdichte abhängig

Zu 6.41

- ☐ Das Formelzeichen, der Zahlenwert und die Einheit von der magnetischen Feldkonstante sind:

☒ b

☐ $\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$

☐

Zu 6.42

- ☐ Die Permeabilitätszahl eines Stoffs gibt an, wievielmals besser der Stoff magnetisch leitfähig ist als der luftleere Raum.

☒ b

☒ c

☐

Beispiel: Die magnetische Flußdichte im Spulenraum einer Spule mit Lufthohiraum beträgt $B_L = 12 \text{ mT}$. Die Spule wird mit einem in sich geschlossenen Kern versehen; dadurch steigt die magnetische Flußdichte auf $B_{Fe} = 1,2 \text{ T}$ an. Die Permeabilitätszahl des Kerns bei dieser Magnetisierung beträgt

$$\mu_r = \frac{B_{Fe}}{B_L} = \frac{1200 \text{ mT}}{12 \text{ mT}} = 100$$

Das bedeutet, daß sich die magnetische Flußdichte im Spulen-kern auf das Hundertfache verstärkt hat.

Zu 6.43

- ☐ Die Permeabilitätszahl von allen nichtmagnetisierbaren Stoffen ist stets gleich groß, nämlich Eins.

☒ c

☒ d

☒ e

☐

☐

Zu 6.44

- ☐ Die Permeabilitätszahl von magnetisierbaren Stoffen ist stets größer als Eins. Sie ist abhängig von der Stoffart und dem Magnetisierungszustand, d. h. von der magnetischen Feldstärke und der magnetischen Flußdichte.

☒ d

☐

☒ f

6.45 Die Permeabilitätszahl von magnetisch gesättigtem Stahl (Eisen)

- ☐ a) ist sehr groß
☐ b) ist gleich Eins
☐ c) ist gleich Null
☐ d) kann in ihrem Wert nicht angegeben werden
☐ e) muß der Magnetisierungskurve entnommen werden

6.46 Von welchen Stoffen ist die Permeabilitätszahl größer als Eins?

- ☐ a) Luft
☐ b) Kupfer
☐ c) Aluminium
☐ d) magnetisch gesättigtem Stahl
☐ e) magnetisch ungesättigtem Stahl

6.47 Ein magnetisch gesättigter Spulen-kern hat die Permeabilitätszahl

- ☐ a) Eins
☐ b) wesentlich größer als Eins

6.48 Die Einheit für die Permeabilitätszahl ist

- ☐ a) Amperewindung
☐ b) Amperewindung pro Meter
☐ c) Voltsekunde
☐ d) Voltsekunde pro Quadratmeter
☐ e) Voltsekunde pro Amperemeter
☐ f) Eins

6.49 Wie kommt es, daß die Permeabilitätszahl stets größer als Eins oder gleich Eins ist?

- ☐ a) Alle nichtmagnetisierbaren Stoffe sind gleich gut magnetisch leitend.
☐ b) weil sich die Permeabilitätszahl auf die magnetische Leitfähigkeit für den luftleeren Raum bezieht
☐ c) weil die Permeabilitätszahl eine Verhältnisgröße ist, bei der der Zähler stets größer als der Nenner oder gleich dem Nenner ist

Zu 6.45

- ☐ Die Permeabilitätszahl von magnetisch gesättigtem Stahl ist gleich Eins.
- ☒ b **Begründung:** Bei magnetisch gesättigtem Stahl sind sämtliche Molekularmagnete ausgerichtet; der Stahl kann durch die Ausrichtung weiterer Molekularmagnete nicht noch stärker magnetisiert werden.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 6.46

- ☐ Alle magnetisierbaren Stoffe, die ungesättigt sind, haben eine Permeabilitätszahl, die größer als Eins ist. Ungesättigte magnetisierbare Stoffe weisen eine große Anzahl Molekularmagnete in ungeordneter Lage auf, die durch die magnetische Feldstärke ausgerichtet werden können. Hierdurch sind diese Stoffe besser magnetisch leitfähig als alle nichtmagnetisierbaren Stoffe, bei denen keine Molekularmagnete ausgerichtet werden können.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e

Zu 6.47

- ☒ a Ein magnetisch gesättigter Spulenkern hat die Permeabilitätszahl von Eins, weil bereits sämtliche Molekularmagnete ausgerichtet sind.
- ☐

Zu 6.48

- ☐ Die Einheit der Permeabilitätszahl ist gleich Eins, weil sie eine Verhältnissgröße darstellt.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ f

Zu 6.49

- ☐ Die Permeabilitätszahl ist stets größer als Eins oder gleich Eins, weil sie eine Verhältnissgröße ist, bei der der Zähler stets größer als der Nenner oder gleich dem Nenner ist (vgl. Wirkungsgrad von Maschinen und Geräten).
- ☐
- ☒ c

6.50 Die Permeabilitätszahl eines magnetisierbaren Stoffs kann

- ☐ a) nicht ermittelt werden
- ☐ b) aus der Strommessung und der Windungszahl ermittelt werden
- ☐ c) aus den Kernabmessungen und der Stoffart ermittelt werden
- ☐ d) aus Werten, die der Magnetisierungskurve entnommen werden, rechnerisch ermittelt werden

6.51 Die Permeabilität

- ☐ a) gibt die magnetische Leitfähigkeit eines Stoffs an
- ☐ b) gibt an, wievielfach besser ein Kernwerkstoff magnetisch leitfähig ist als der luftleere Raum
- ☐ c) ist das Produkt aus der magnetischen Feldkonstante und der Permeabilitätszahl
- ☐ d) ist bei allen Kernwerkstoffen gleich groß

6.52 Die Einheit der Permeabilität ist

- ☐ a) Amperewindung
- ☐ b) Amperewindung pro Meter
- ☐ c) Voltsekunde
- ☐ d) Voltsekunde pro Quadratmeter
- ☐ e) Voltsekunde pro Amperemeter
- ☐ f) Eins

6.53 Von welchen Stoffen ist die Permeabilität gleich der magnetischen Feldkonstante?

- ☐ a) Luft
- ☐ b) Kupfer
- ☐ c) Aluminium
- ☐ d) magnetisch gesättigtem Stahl
- ☐ e) magnetisch ungesättigtem Stahl

Zu 6.50

- ☐ Die Permeabilitätszahl eines magnetisierbaren Stoffes läßt sich nur aus Werten, die der Magnetisierungskurve entnommen werden müssen, ermitteln.

☐ Beispiel: Bei einer Spule mit geschlossenem Kern betragen $B = 1 \text{ T}$, $H = 100 \text{ A/m}$.

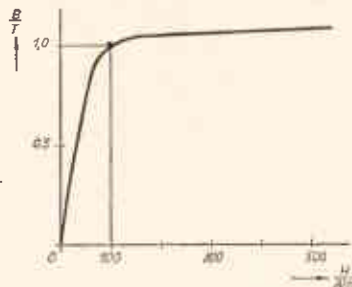
☒ d

$$\mu_r = \frac{B}{\mu_0 \cdot H}$$

$$\mu_r = \frac{1 \text{ Vs/m}^2}{1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 100 \frac{\text{A}}{\text{m}}}$$

$$\mu_r = \frac{1 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{A} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{1,257 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{A} \cdot \text{m}^2}$$

$$\mu_r = 8000 \text{ (gerundet)}$$



Zu 6.51

- ☐ Die Permeabilität ist das Produkt aus der magnetischen Feldkonstante und der Permeabilitätszahl.

Beispiel: $\mu_r = 8000$

☒ c

$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 8000$$

☐

$$\mu = 10\,000 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Vs/Am} = 0,01 \text{ Vs/Am (gerundet)}$$

Zu 6.52

- ☐ Die Einheit der Permeabilität ist die Voltsekunde pro Ampere-meter; Einheitenzeichen Vs/Am.

☐

☐

☐

☒ e

☐

Zu 6.53

- ☒ a Von allen Stoffen, deren Permeabilitätszahl Eins ist, ist die Permeabilität gleich der magnetischen Feldkonstante. Dies sind alle nichtmagnetisierbaren Stoffe.

☒ b

☒ c

☒ d

☐

Beispiel: $\mu = \mu_0 \cdot \mu_r = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 1 = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$

6.54 Die magnetische Flußdichte ist

- ☐ a) die Stärke des magnetischen Feldes
- ☐ b) die Wirkung der magnetischen Feldlinien
- ☐ c) die Dichte der magnetischen Feldlinien
- ☐ d) die Dichte der magnetischen Feldlinien pro Quadratmeter Polfläche
- ☐ e) das Produkt aus der Permeabilität und der Feldstärke

6.55 Die magnetische Flußdichte von Spulen mit Lufthohlraum sowie von Spulen mit unterbrochenem Kern

- ☐ a) ist das Produkt aus der magnetischen Feldkonstante und der magnetischen Feldstärke
- ☐ b) kann rechnerisch nicht ermittelt werden
- ☐ c) muß der zugehörigen Magnetisierungskurve entnommen werden

6.56 Für welche Spulenart muß die magnetische Flußdichte den Magnetisierungskurven entnommen werden?

- ☐ a) Spule mit Lufthohlraum
- ☐ b) Spule mit geschlossenem Kern
- ☐ c) Spule mit unterbrochenem Kern

6.57 Die Einheit für die magnetische Flußdichte ist

- ☐ a) Tesla
- ☐ b) Weber
- ☐ c) Henry
- ☐ d) Farad
- ☐ e) Newton
- ☐ f) Coulomb

Zu 6.54

- ☐ Die magnetische Flußdichte ist das Produkt aus der Permeabilität und der magnetischen Feldstärke. Hieraus ergibt sich der magnetische Fluß pro Quadratmeter Polfläche, das ist die magnetische Flußdichte.

☒ e Beispiel: $\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$, $H = 2 \frac{\text{kA}}{\text{m}}$, $\mu_r = 1$
 $B = \mu \cdot H = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^3 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
 $B = 1,257 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} = 2,5 \text{ mT (gerundet)}$

Zu 6.55

- ☒ a Bei Spulen mit Lufthohlraum und Spulen mit unterbrochenem Kern ist die magnetische Flußdichte das Produkt aus der magnetischen Feldkonstante und der magnetischen Feldstärke.

Beispiel: Spule mit Lufthohlraum, $H = 500 \text{ A/m}$
 $B = \mu_0 \cdot H = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 500 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
 $B = 1,257 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ Vs/m}^2 = 0,6285 \text{ mT}$

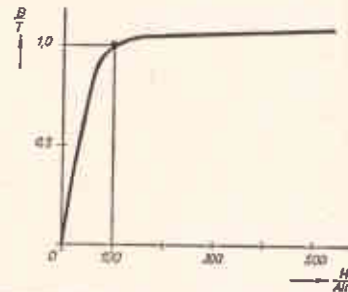
Zu 6.56

- ☐ Für Spulen mit geschlossenem Kern kann die magnetische Flußdichte rechnerisch nicht ermittelt werden; sie muß der zugehörigen Magnetisierungskurve entnommen werden.

Beispiel: $H = 100 \text{ A/m}$

Aus der Magnetisierungskurve:

$B = 1,0 \text{ T}$



Zu 6.57

- ☒ a Die Einheit für die magnetische Flußdichte ist das Tesla; Einheitenzeichen T. Weitere Einheiten sind μT und mT .

6.58 Die technische Einheit für die magnetische Flußdichte ist

- ☐ a) Amperewindung
☐ b) Amperewindung pro Meter
☐ c) Voltsekunde
☐ d) Voltsekunde pro Quadratmeter
☐ e) Voltsekunde pro Amperemeter
☐ f) Eins

6.59 Ein Tesla ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) die Anzugskraft eines Pols ein Newton beträgt
☐ b) das Produkt aus der Permeabilität und der magnetischen Feldstärke Eins beträgt
☐ c) auf einen Leiter, der sich in einem Magnetfeld befindet und von einem Ampere durchflossen wird, pro Meter Leiterlänge eine Kraftwirkung von einem Newton ausgeübt wird
☐ d) der in einem Magnetfeld erzeugte Spannungsimpuls pro Quadratmeter Polfläche eine Voltsekunde beträgt

6.60 Was bedeutet die Angabe: die magnetische Flußdichte im Spulenraum beträgt 100 mT?

- ☐ a) Es treten 100 magnetische Feldlinien aus der Polfläche der Spule aus.
☐ b) Wird ein von 1 A durchflossener Leiter in das Magnetfeld gehalten, dann beträgt die Kraftwirkung pro Meter Leiterlänge 100 mN.
☐ c) Wird der Magnetpol mit einer Drahtschleife umschlungen und die magnetische Flußdichte in 1 s von 100 mT auf 0 vermindert, dann wird — umgerechnet auf eine Polfläche von 1 m^2 — eine elektrische Spannung von 100 mV 1 s lang wirksam.
☐ d) Das Produkt aus der Permeabilität und der magnetischen Feldstärke beträgt 100 mT.

6.61 Was ist der magnetische Fluß?

- ☐ a) die gesamte Wirkung der elektrischen Durchflutung
☐ b) das Produkt aus der magnetischen Flußdichte und der Polfläche
☐ c) die Stärke des magnetischen Feldes
☐ d) die Gesamtzahl aller magnetischen Feldlinien

Zu 6.58

- ☐ Die technische Einheit für die magnetische Flußdichte ist die Voltsekunde pro Quadratmeter; Einheitenzeichen Vs/m².
- ☐
- ☒ d
- ☐
- ☐

Zu 6.59

- ☐ Ein Tesla ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus der Permeabilität und der magnetischen Feldstärke 1 beträgt.
- ☒ b
- ☐ Beispiel: $B = 1,25 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 8000 \cdot \frac{\text{A}}{\text{m}} = 1 \text{ T}$
- Ferner gilt:
- Ein Tesla ist dann vorhanden, wenn der in einem Magnetfeld erzeugte Spannungsimpuls pro Quadratmeter Polfläche 1 Vs beträgt.
- ☒ d
- Beispiele: $B = \frac{1 \text{ V} \cdot 1 \text{ s}}{\text{m}^2} = \frac{0,5 \text{ V} \cdot 2 \text{ s}}{\text{m}^2} = 1 \text{ Vs/m}^2$

Zu 6.60

- ☐ $B = 100 \text{ mT}$ bedeutet:
- ☒ b Das Produkt aus der Permeabilität und der magnetischen Feldstärke beträgt 100 mT. Der in diesem Magnetfeld erzeugte Spannungsimpuls pro Quadratmeter Polfläche beträgt 100 mVs. Auf einen von 1 A durchflossenen Leiter von 1 m Länge wird in diesem Magnetfeld eine Kraft von 100 mN ausgeübt.
- ☒ c
- Beispiele: $B = 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 8 \cdot 10^4 \frac{\text{A}}{\text{m}} = 0,1 \text{ T (gerundet)}$
- $$B = \frac{0,1 \text{ N}}{1 \text{ m} \cdot 1 \text{ A}} = \frac{0,1 \text{ V} \cdot \text{A} \cdot \text{s}}{1 \text{ m} \cdot \text{m} \cdot 1 \text{ A}} = 0,1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} = 0,1 \text{ T}$$
- ☒ d

Zu 6.61

- ☒ a Der magnetische Fluß ist das Produkt aus der magnetischen Flußdichte und der Polfläche. Dies entspricht der gesamten Wirkung der elektrischen Durchflutung bzw. der magnetischen Feldstärke.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- Beispiel: $B = 2,514 \text{ mT}, A = 4 \text{ cm}^2$
- $$\Phi = B \cdot A = \frac{2,514 \cdot 10^{-3} \text{ Vs} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{\text{m}^2}$$
- $$\Phi = 2,514 \cdot 4 \cdot 10^{-7} \text{ Vs} = 1,0056 \cdot 10^{-6} \text{ Wb} = 1,0056 \mu\text{Wb}$$

6.62 Die Einheit für den magnetischen Fluß ist

- ☐ a) Tesla
- ☐ b) Weber
- ☐ c) Henry
- ☐ d) Farad
- ☐ e) Newton
- ☐ f) Coulomb

6.63 Die technische Einheit für den magnetischen Fluß ist

- ☐ a) Amperewindung
- ☐ b) Amperewindung pro Meter
- ☐ c) Voltsekunde
- ☐ d) Voltsekunde pro Quadratmeter
- ☐ e) Voltsekunde pro Amperemeter
- ☐ f) Eins

6.64 Ein Weber ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) die Anzugskraft eines Pols ein Newton beträgt
- ☐ b) das Produkt aus der magnetischen Flußdichte und der Polfläche Eins beträgt
- ☐ c) der in einem Magnetfeld erzeugte Spannungsimpuls eine Voltsekunde beträgt
- ☐ d) die magnetische Flußdichte ein Tesla beträgt

6.65 Was bedeutet die Angabe: der magnetische Fluß beträgt 100 μWb ?

- ☐ a) Es treten 100 magnetische Feldlinien aus der Polfläche aus.
- ☐ b) Wird der Pol eines Magneten mit einer Leiterschleife umschlungen und der magnetische Fluß in 1 s von 100 μWb auf 0 vermindert, dann wird eine elektrische Spannung von 100 μV 1 s lang wirksam.
- ☐ c) Wird ein von 1 A durchflossener Leiter in das Magnetfeld gehalten, dann beträgt die Kraftwirkung 100 μN .
- ☐ d) Das Produkt aus der magnetischen Flußdichte und der Polfläche beträgt 100 μWb .

Zu 6.62

- ☐ Die Einheit für den magnetischen Fluß ist das Weber; Einheitenzeichen Wb. Weitere Einheiten sind μWb , mWb .
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 6.63

- ☐ Die technische Einheit für den magnetischen Fluß ist die Voltsekunde; Einheitenzeichen Vs. Weitere Einheiten sind μVs , mVs .
- ☐
- ☒ c
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 6.64

- ☐ Ein Weber ist dann vorhanden, wenn das Produkt aus der magnetischen Flußdichte und der Polfläche Eins beträgt.
- ☒ b
- ☒ c Beispiel $\Phi = 1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m}^2 = 1 \text{ Vs} = 1 \text{ Wb}$
Ferner gilt:
Ein Weber ist dann vorhanden, wenn der in einem Magnetfeld erzeugte Spannungsimpuls 1 Vs beträgt.
Beispiele: $\Phi = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ s} = 0,5 \text{ V} \cdot 2 \text{ s} = 2 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ s} = 1 \text{ Vs}$
- ☐

Zu 6.65

- ☐ $\Phi = 100 \mu\text{Wb}$ bedeutet:
- ☒ b Das Produkt aus der magnetischen Flußdichte und der Polfläche beträgt $100 \mu\text{Wb}$. Der in diesem Magnetfeld erzeugte Spannungsimpuls beträgt $100 \mu\text{Vs}$.
- ☐ Beispiele: $\Phi = 1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,1 \text{ mVs} = 0,1 \text{ mWb}$
 $\Phi = 1 \text{ V} \cdot 10^{-4} \text{ s} = 10^{-4} \text{ V} \cdot 1 \text{ s} = 0,1 \text{ mVs} = 0,1 \text{ mWb}$
- ☒ d

6.66 Der in einem magnetisierbaren Stoff zurückgebliebene Restmagnetismus heißt

- ☐ a) Hysteresis
- ☐ b) Remanenz
- ☐ c) Permanenz
- ☐ d) Koerzitivfeldstärke
- ☐ e) Influenz

6.67 Welche Einheit hat der Restmagnetismus?

- ☐ a) Tesla
- ☐ b) Weber
- ☐ c) Amperewindung
- ☐ d) Amperewindung pro Meter

6.68 Die magnetische Feldstärke, die aufgewendet werden muß, um den Restmagnetismus zu beseitigen, heißt

- ☐ a) Hysteresis
- ☐ b) Remanenz
- ☐ c) Permanenz
- ☐ d) Koerzitivfeldstärke
- ☐ e) Influenz

6.69 Welche Einheit hat die Koerzitivfeldstärke?

- ☐ a) Tesla
- ☐ b) Weber
- ☐ c) Amperewindung
- ☐ d) Amperewindung pro Meter

6.70 Ein magnetisierbarer Stoff ist dann magnetisch gesättigt, wenn

- ☐ a) Remanenz und Koerzitivfeldstärke gleich groß sind
- ☐ b) er die größte Anzugskraft aufweist
- ☐ c) die Remanenz sehr groß ist
- ☐ d) sämtliche Molekularmagnete ausgerichtet sind

Zu 6.66

- ☐ **Der Restmagnetismus heißt Remanenz.** Er entsteht dadurch, daß
☒ b bei allen magnetisierbaren Stoffen auch dann noch ein Teil der
☐ Molekularmagnete in ihrer ausgerichteten Lage bleiben, wenn
☐ die Erregungsursache für die Magnetisierung verschwunden ist.
☐

Zu 6.67

- ☒ a Der Restmagnetismus in jedem Dauermagneten hat die Einheit
☐ Tesla.
☐
☐

Zu 6.68

- ☐ **Die magnetische Feldstärke, die aufgewendet werden muß, um**
☐ **in einem magnetisierten Stoff den Restmagnetismus zu beseiti-**
☐ **gen, heißt Koerzitivfeldstärke.** Mit ihr muß der zu entmagneti-
☒ d sierende Stoff gegenpolig magnetisch erregt werden.
☐

Zu 6.69

- ☐ Die Koerzitivfeldstärke hat die Einheit Amperewindung pro
☐ Meter.
☐
☒ d

Zu 6.70

- ☐ **Ein magnetisierbarer Stoff ist dann gesättigt, wenn sämtliche**
☐ **Molekularmagnete ausgerichtet sind.**
☐
☒ d

6.71 Ein magnetisierbarer Stoff wird von einem Wechselstrom fortwährend ummagnetisiert. Hierbei hinkt die magnetische Flußdichte der magnetischen Feldstärke nach. Wie heißt diese Erscheinung?

- ☐ a) Hysteresis
☐ b) Remanenz
☐ c) Permanenz
☐ d) Koerzitivfeldstärke
☐ e) Influenz

6.72 Bei weichmagnetischen Stoffen ist

- ☐ a) die Remanenz sehr groß
☐ b) die Remanz sehr klein
☐ c) die Koerzitivfeldstärke sehr klein
☐ d) die Koerzitivfeldstärke sehr groß
☐ e) die Remanenz sehr dauerhaft
☐ f) die Remanenz nicht dauerhaft

6.73 Wofür werden weichmagnetische Werkstoffe verwandt?

- ☐ a) Dauermagnete
☐ b) Polschuhe
☐ c) Relaiskerne
☐ d) Dynamobleche

6.74 Welcher magnetisierbare Stoff hat eine große Koerzitivfeldstärke?

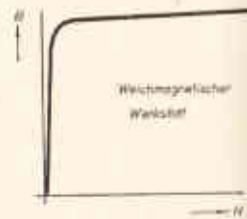
- ☐ a) weichmagnetischer Stoff
☐ b) hartmagnetischer Stoff
☐ c) nichtmagnetisierbarer Stoff

Zu 6.71

- ☒ a Hysteresis ist das Nachhinken der magnetischen Flußdichte (Wirkung) hinter der magnetischen Feldstärke (Ursache).
- ☐ **Beispiel:** Bei Dauermagneten ist die magnetische Flußdichte noch wirksam, obwohl die magnetische Feldstärke, die zur Erregung des Magneten vorher notwendig ist, längst verschwunden ist. Die magnetische Flußdichte hinkt also der magnetischen Feldstärke nach.

Zu 6.72

- ☒ a Weichmagnetische Werkstoffe haben eine **kleine Koerzitivfeldstärke**; die Remanenz ist sehr groß, jedoch von geringer Dauerhaftigkeit. Die Magnetisierungskurve für weichmagnetische Stoffe verläuft bis zur Sättigung sehr steil.
- ☐ c
- ☐ f

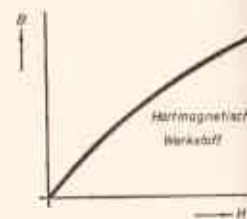


Zu 6.73

- ☐ Weichmagnetische Stoffe werden immer dann verwandt, wenn eine leichte Um- und Entmagnetisierung erforderlich ist, wie z. B. bei Polschuhen, Relaiskernen und Dynamoblechen.
- ☒ b
- ☒ c
- ☒ d

Zu 6.74

- ☐ Hartmagnetische Stoffe haben stets eine **große Koerzitivfeldstärke**; die Remanenz ist meistens kleiner als bei weichmagnetischen Stoffen, jedoch von großer Dauerhaftigkeit. Die Magnetisierungskurve für hartmagnetische Stoffe verläuft sehr flach.
- ☒ b

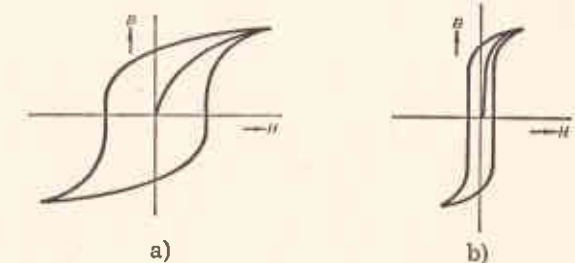


6.75 Welcher Stoff wird für die Herstellung von Dauermagneten verwendet?

- ☐ a) hartmagnetischer Stoff
- ☐ b) weichmagnetischer Stoff
- ☐ c) magnetischer Stahl
- ☐ d) magnetisches weiches Eisen
- ☐ e) Messing
- ☐ f) Bronze

6.76 Welche Hysteresisschleife gehört zu einem hartmagnetischen Stoff?

- ☐ a)
- ☐ b)



6.77 Das Magnetfeld des stromdurchflossenen Leiters ist

- ☐ a) linksherum gerichtet
- ☐ b) rechtsherum gerichtet



6.78 Wie wird die Stromrichtung des stromdurchflossenen Leiters gekennzeichnet?

- ☐ a) mit einem $\cdot$
- ☐ b) mit einem $\times$



Zu 6.75

- ☒ a Hartmagnetische Stoffe werden immer dann verwendet, wenn eine große Dauerhaftigkeit des Restmagnetismus erforderlich ist, wie z. B. bei Dauermagneten. Dauermagnete werden deshalb aus hartem Stahl oder einer entsprechenden Legierung hergestellt.
☐
☐ c
☐
☐

Zu 6.76

- ☒ a Die Hysteresisschleifen von hartmagnetischen Stoffen weisen eine **große Koerzitivfeldstärke** auf; sie sind daher breit und niedrig gezeichnet.
☐

Zu 6.77

- ☐ Wir wenden die Korkenzieherregel an.
☒ b Das Magnetfeld ist rechts herum gerichtet.



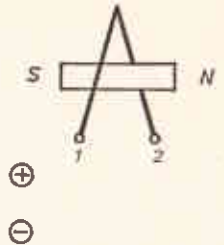
Zu 6.78

- ☒ a Wir wenden die Korkenzieherregel an. Der Strom fließt auf den Betrachter zu. Diese Stromrichtung wird durch einen Punkt gekennzeichnet.
☐



6.79 Wie müssen die Pole der Spannungsquelle mit den Spulenanschlüssen verbunden werden, damit die angegebene magnetische Polung entsteht?

- ☐ a) + mit 1
☐ b) + mit 2
☐ c) — mit 1
☐ d) — mit 2



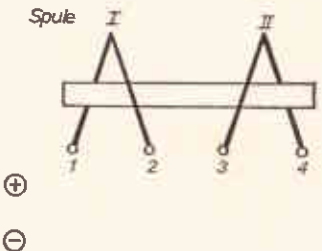
6.80 Zwei Spulen sind um einen gemeinsamen Kern gewickelt. Wie sind die Pole der Spannungsquelle mit den Spulenanschlüssen zu verbinden, damit beide Magnetfelder nach innen gerichtet sind und sich gegenseitig aufheben?

Spule I:

- ☐ a) + mit 1
☐ b) — mit 1
☐ c) + mit 2
☐ d) — mit 2

Spule II:

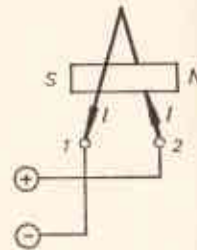
- ☐ e) + mit 3
☐ f) — mit 3
☐ g) + mit 4
☐ h) — mit 4



Zu 6.79

Wir wenden die Rechte-Hand-Regel für den Magnetnordpol an:

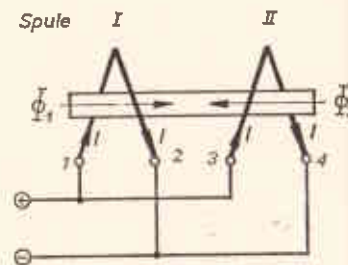
- ☐ Plus wird mit 2 und Minus wird mit 1 verbunden.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐



Zu 6.80

Wir wenden die Rechte-Hand-Regel für den Magnetnordpol an. Plus liegt an 1 und 3; Minus liegt an 2 und 4.

- ☒ a
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☒ e
- ☐
- ☒ h

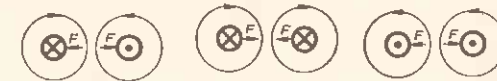


Zu Abschnitt 7

Wirkungen des Magnetismus

7.1 Welche der nachstehend dargestellten Kraftrichtungen zwischen den stromdurchflossenen Leitern sind richtig?

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)



a) b) c)

7.2 Ein stromdurchflossener Leiter befindet sich in einem Magnetfeld. Die Größe der an ihm angreifenden Kraft ist abhängig von

- ☐ a) dem Leiterquerschnitt
- ☐ b) der magnetischen Flußdichte des fremderregten Magnetfelds
- ☐ c) der wirksamen Leiterlänge im Magnetfeld
- ☐ d) der Stromstärke, die durch den Leiter fließt
- ☐ e) dem Widerstandswert des Leiters
- ☐ f) der Permeabilität

7.3 Ein stromdurchflossener Leiter befindet sich in einem Magnetfeld. Die Richtung der an ihm angreifenden Kraft ist abhängig von

- ☐ a) der Richtung des fremderregten Magnetfelds
- ☐ b) der Stromrichtung im Leiter
- ☐ c) der wirksamen Leiterlänge im Magnetfeld
- ☐ d) Die Richtung der Kraftwirkung kann nicht angegeben werden.

7.4 Jeder stromdurchflossene Leiter, der sich in einem Magnetfeld befindet, wird

- ☐ a) aus der Flußverdichtung in die Flußverminderung gedrängt
- ☐ b) in beliebige Richtung bewegt
- ☐ c) nicht bewegt
- ☐ d) von den Magnetpolen angezogen
- ☐ e) von den Magnetpolen abgestoßen

Zu 7.1

- ☒ a Werden die beiden Leiter in entgegengesetzter Richtung vom Strom durchflossen, dann entsteht zwischen ihnen eine **Flußverdichtung**. Beide Leiter werden auseinandergedrängt. Werden beide Leiter in derselben Richtung vom Strom durchflossen, dann entsteht zwischen den Leitern eine **Flußverminderung**. Beide Leiter ziehen sich gegenseitig an.
- ☒ b
☐ c
☐ d

Zu 7.2

- ☐ Die Größe der an einem stromdurchflossenen Leiter angreifenden Kraft ist abhängig von der magnetischen Flußdichte des fremderregten Magnetfelds, der Stromstärke im Leiter und der wirksamen Leiterlänge im Magnetfeld.
- ☒ b
☒ c
☒ d

Beispiel: $B = 0,8 \text{ T}$, $I = 1 \text{ A}$, $l = 1,25 \text{ m}$

$$F = B \cdot I \cdot l = 0,8 \text{ T} \cdot 1 \text{ A} \cdot 1,25 \text{ m}$$

$$F = \frac{0,8 \text{ Vs} \cdot 1 \text{ A} \cdot 1,25 \text{ m}}{\text{m}^2} = 1,0 \frac{\text{VAs}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{Ws}}{\text{m}} = 1 \text{ N}$$

Zu 7.3

- ☒ a Die Richtung der an einem stromdurchflossenen Leiter angreifenden Kraft ist abhängig von der Richtung des fremderregten Magnetfelds und der Stromrichtung im Leiter.
- ☒ b
☐ c
☐ d

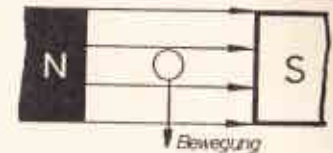
Zu 7.4

- ☒ a Jeder stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld wird stets aus der Magnetfeldverdichtung in die Magnetfeldverminderung gedrängt. Auf der Leiterseite der Magnetfeldverdichtung verschlechtert sich die magnetische Leitfähigkeit der Luft, während sich die magnetische Leitfähigkeit auf der Leiterseite mit der Magnetfeldverminderung verbessert. Die Natur sucht aber den Zustand einer stets gleich guten magnetischen Leitfähigkeit herzustellen; der Leiter wird aus der Magnetfeldverdichtung in die Magnetfeldverminderung gedrängt.
- ☐ b
☐ c
☐ d

7.5 In einem Magnetfeld befindet sich eine drehbar gelagerte Spule. Wird die Spule vom Strom durchflossen, dann

- ☐ a) wird sie geradlinig aus dem Magnetfeld gedrängt
☐ b) wird sie im Magnetfeld gedreht
☐ c) bewegt sie sich nicht, weil sich die an ihr angreifenden Kräfte gegenseitig aufheben
☐ d) bleibt sie in jeder beliebigen Lage stehen

7.6 In einem Magnetfeld befindet sich ein stromdurchflossener Leiter. Die Bewegungsrichtung des Leiters ist nebenstehend eingetragen. Wie ist die Stromrichtung im Leiter?



- ☐ a) Der Strom fließt auf den Betrachter zu.
☐ b) Der Strom fließt von dem Betrachter weg.
☐ c) Die Stromrichtung ist mit einem Kreuz zu kennzeichnen.
☐ d) Die Stromrichtung ist mit einem Punkt zu kennzeichnen.

7.7 Kreuzen Sie alle Anwendungsbereiche für die Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter an.

- ☐ a) Gleichstromrelais
☐ b) Wechselstromwecker
☐ c) Gleichstromwecker
☐ d) Gleichstrommotor
☐ e) Wechselstrommotor
☐ f) Drehspulmeßgerät

7.8 Ein ferromagnetischer Körper befindet sich in einem Magnetfeld. Auf ihn wird

- ☐ a) eine Kraftwirkung ausgeübt
☐ b) keine Kraftwirkung ausgeübt

7.9 Ferromagnetische Körper werden im Magnetfeld

- ☐ a) nur vom Nordpol angezogen
☐ b) vom Nord- und Südpol angezogen
☐ c) nur vom Südpol angezogen
☐ d) vom Südpol abgestoßen
☐ e) vom Nordpol angezogen und gleichzeitig vom Südpol abgestoßen

Zu 7.5

- ☐ Jede stromdurchflossene, drehbar gelagerte Leiterschleife (Spule) wird in einem Magnetfeld gedreht. Soll die Spule jedoch fortwährend gedreht werden, dann muß die Stromrichtung in der Spule in der neutralen Zone fortwährend umgedreht werden (Stromwender beim Gleichstrommotor).
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 7.6

Wir wenden die Linke-Hand-Regel an. In dem Leiter fließt der Strom von dem Betrachter weg. Die Stromrichtung wird mit einem Kreuz gekennzeichnet.



- ☐
- ☒ b
- ☒ c
- ☐

Zu 7.7

- ☐ Die wichtigsten Anwendungsgebiete für die Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter sind: Gleichstrommotor, Wechselstrommotor und Drehpulmeßgerät; ferner arbeiten zahlreiche Fernhörer nach diesem Prinzip.
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f

Zu 7.8

- ☒ a Auf alle ferromagnetischen Stoffe, die sich im Magnetfeld befinden, wird eine Kraftwirkung ausgeübt. Diese Kraftwirkung beruht auf der wesentlich besseren magnetischen Leitfähigkeit aller ferromagnetischen Stoffe gegenüber der Luft.
- ☐

Zu 7.9

- ☐ Alle ferromagnetischen Stoffe werden von dem Nordpol und dem Südpol gleich gut angezogen, weil sich die Molekularmagnete in diesen Stoffen nach beiden Seiten hin gleich gut ausrichten lassen.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

7.10 Der Anker eines Relais ohne Trennblech wird vom Relaiskern des erregten Relais festgehalten. Wie lautet die Berechnungsformel für die Anzugskraft?

- ☐ a) $F = B \cdot l \cdot I$
- ☐ b) $F = \frac{B^2 \cdot A}{\mu_0 \cdot 2}$
- ☐ c) $F = \frac{B^2 \cdot A}{\mu_0}$

7.11 Im Kern eines Fernmelderelais wird die magnetische Flußdichte verdoppelt. Die Anzugskraft

- ☐ a) verdoppelt sich
- ☐ b) vervierfacht sich
- ☐ c) wird auf die Hälfte vermindert
- ☐ d) bleibt unverändert

7.12 Bei einem abgefallenen Relais soll die Anzugskraft vervierfacht werden. Hierfür muß die elektrische Durchflutung

- ☐ a) verdoppelt werden
- ☐ b) vervierfacht werden
- ☐ c) verneunfacht werden
- ☐ d) Die Verstärkung der elektrischen Durchflutung läßt sich rechnerisch nicht bestimmen.

7.13 Bei einem angezogenen Relais ohne Trennblech (kein Luftspalt) wird die elektrische Durchflutung verdoppelt. Die Anzugskraft

- ☐ a) verdoppelt sich
- ☐ b) vervierfacht sich
- ☐ c) bleibt unverändert
- ☐ d) Die Kraftzunahme ist unbestimmbar.

7.14 Die Anzugskraft eines angezogenen Relais mit Trennblech (kein Luftspalt) wird berechnet wie für ein Relais mit

- ☐ a) Luftspalt
- ☐ b) geschlossenem Kern

Zu 7.10

- ☐ Die Größe der Kraftwirkung, mit der ferromagnetische Stoffe von den Magnetpolen festgehalten werden, ist unmittelbar abhängig von der **magnetischen Flußdichte und der wirksamen Polfläche**.
- ☒ b

☐ **Beispiel:** $B = 1,121 \text{ T}, A = 1 \text{ cm}^2$

$$F = \frac{B^2 \cdot A}{\mu_0 \cdot 2} = \frac{(1,121 \text{ T})^2 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{1,257 \cdot 10^{-6} \text{ Vs/Am} \cdot 2}$$

$$F = \frac{1,257 \text{ T}^2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{1,257 \cdot 10^{-6} \text{ Vs/Am} \cdot 2} = \frac{100 \text{ V} \cdot \text{A} \cdot \text{s}}{2 \text{ m}} = 50 \text{ Ws/m} = 50 \text{ N}$$

Zu 7.11

- ☐ Wird die magnetische Flußdichte eines Elektromagneten **verdoppelt**, dann **vervierfacht** sich die Anzugskraft.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 7.12

- ☒ a Bei abgefallenem Relaisanker befindet sich ein Luftspalt im magnetischen Kreis des Relais; eine **Verdoppelung** der elektrischen Durchflutung hat die doppelte magnetische Flußdichte zur Folge. Die Anzugskraft wird **vervierfacht**.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 7.13

- ☐ Bei angezogenem Relaisanker ohne Trennblech befindet sich kein Luftspalt im magnetischen Kreis. Elektrische Durchflutung und magnetische Flußdichte sind hierbei nicht verhältnismäßig. Die Zunahme der Kraftwirkung kann bei geschlossenem Kern **nicht bestimmt werden**.
- ☒ d

Zu 7.14

- ☒ a Die Anzugskräfte für angezogene Relais mit Trennblech aus nichtmagnetisierbarem Stoff werden genauso berechnet wie die für abgefallene Relais mit Luftspalt. Die Trennblechstärke entspricht der Luftspaltlänge.
- ☐

7.15 Kreuzen Sie alle Anwendungsbereiche für die Kraftwirkung auf ferromagnetische Stoffe an.

- ☐ a) Gleichstromrelais
- ☐ b) Wechselstromwecker
- ☐ c) Gleichstrommotor
- ☐ d) Wechselstrommotor
- ☐ e) Drehspulmeßgerät

7.16 Der magnetische Fluß eines Magnetfelds wird von einer offenen Leiterschleife umschlungen. Die Stärke des magnetischen Flusses ändert sich. In der Leiterschleife

- ☐ a) entsteht eine elektrische Spannung
- ☐ b) fließt ein elektrischer Strom
- ☐ c) entsteht keine elektrische Spannung
- ☐ d) fließt kein elektrischer Strom
- ☐ e) Um die Leiterschleife entsteht ein selbsterregtes Magnetfeld.

7.17 In einem Leiter wird durch Magnetfeldänderung eine elektrische Spannung erzeugt. Diese Spannung hat

- ☐ a) stets einen Stromfluß zur Folge
- ☐ b) nur bei geschlossener Leiterschleife einen Stromfluß zur Folge

7.18 Bei der Spannungserzeugung im Magnetfeld unterscheiden wir ein fremderregtes und ein selbsterregtes Magnetfeld. Das fremderregte Magnetfeld wird durch

- ☐ a) eine fremde Erregungsursache erzeugt, z. B. Dauer- oder Elektromagneten
- ☐ b) den stromdurchflossenen Leiter selbst erzeugt
- ☐ c) elektrische Ladungen erzeugt

Zu 7.15

- ☒ a Die wichtigsten Anwendungsbereiche für die Kraftwirkung auf ferromagnetische Werkstoffe sind Gleichstromrelais und Wechselstromwecker.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 7.16

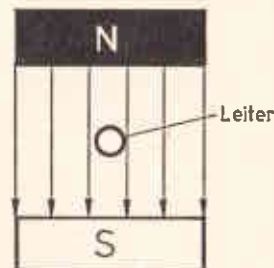
- ☒ a Wird in einer Leiterschleife die Stärke des magnetischen Flusses geändert, dann entsteht an den Leiterenden eine elektrische Spannung. Bei offener Leiterschleife fließt kein Strom.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu 7.17

- ☐
- ☒ b Nur bei geschlossener Leiterschleife fließt bei der Spannungserzeugung durch den Leiter ein elektrischer Strom, der stets ein selbsterregtes Magnetfeld zur Folge hat.

Zu 7.18

- ☒ a Das fremderregte Magnetfeld wird durch eine fremde Erregungsursache erzeugt, z. B. durch einen Dauer- oder Elektromagneten. In der Abb. befindet sich ein Leiter in einem Magnetfeld. Für diesen Leiter ist das Magnetfeld des Dauermagneten ein fremderregtes Magnetfeld.
- ☐
- ☐



- 7.19 Ein Magnetfeld, das durch den stromdurchflossenen Leiter selbst erzeugt wird, heißt

- ☐ a) fremderregtes Magnetfeld
- ☐ b) selbsterregtes Magnetfeld
- ☐ c) Leitermagnetfeld

- 7.20 Soll in einem elektrischen Leiter eine elektrische Spannung erzeugt werden, dann muß

- ☐ a) der Leiter elektrisch geladen sein
- ☐ b) der Leiter vom Strom durchflossen werden
- ☐ c) sich der magnetische Fluß um den Leiter ändern

- 7.21 Ändert sich um einen elektrischen Leiter die Stärke des fremderregten Magnetfelds, dann entsteht eine elektrische Spannung durch

- ☐ a) Freminduktion
- ☐ b) Selbstinduktion

- 7.22 Eine elektrische Spannung der Selbstinduktion entsteht immer dann, wenn sich das

- ☐ a) fremderregte Magnetfeld ändert
- ☐ b) selbsterregte Magnetfeld ändert

- 7.23 Eine elektrische Spannung der Freminduktion entsteht immer dann, wenn sich

- ☐ a) der magnetische Fluß außerhalb einer Leiterschleife ändert
- ☐ b) der magnetische Fluß innerhalb einer Leiterschleife ändert
- ☐ c) eine Leiterschleife im Magnetfeld befindet
- ☐ d) die Stromstärke in der Leiterschleife ändert

- 7.24 Um eine Spannung der Selbstinduktion zu erzeugen, muß

- ☐ a) die Stromstärke im Leiter geändert werden
- ☐ b) die Stromstärke gleichbleiben
- ☐ c) das selbsterregte Magnetfeld geändert werden
- ☐ d) das fremderregte Magnetfeld geändert werden

Zu 7.19

- ☐ **Das selbsterregte Magnetfeld wird durch den stromdurchflossenen Leiter selbst erzeugt.** Das selbsterregte Magnetfeld entsteht um jeden Leiter, der vom elektrischen Strom durchflossen wird.

Selbsterregtes Magnetfeld



Zu 7.20

- ☐ **In jedem elektrischen Leiter, um den sich die Stärke des magnetischen Flusses ändert, wird eine elektrische Spannung erzeugt.**
- ☒ **c** Wie hierbei die Änderung des magnetischen Flusses ausgeführt wird, ist ohne Bedeutung. Auch kommt es nicht auf die Art des Magnetfelds — selbsterregt oder fremderregt — an.

Zu 7.21

- ☒ **a** Wird eine elektrische Spannung durch die Änderung des fremderregten Magnetfelds erzeugt, dann wird diese Erscheinung **Fremdinduktion** genannt.

Zu 7.22

- ☐ Wird eine elektrische Spannung durch die Änderung des selbsterregten Magnetfelds erzeugt, dann heißt diese Spannung **Selbstinduktionsspannung**.

Zu 7.23

- ☐ **Eine elektrische Spannung der Fremdinduktion entsteht immer dann, wenn sich die Stärke des magnetischen Flusses innerhalb einer Leiterschleife ändert.** Magnetfeldänderungen außerhalb der Leiterschleife sind für die Fremdinduktion ohne Bedeutung.

Zu 7.24

- ☒ **a** **Eine elektrische Spannung der Selbstinduktion entsteht immer dann, wenn sich um einen Leiter das selbsterregte Magnetfeld ändert.** Die Änderung des selbsterregten Magnetfelds wird stets durch **Stromänderungen** in dem stromdurchflossenen Leiter selbst verursacht.

7.25 Kreuzen Sie alle Anwendungsbereiche für die Fremdinduktion an.

- ☐ a) Generator
- ☐ b) Transformator
- ☐ c) Drosselspule
- ☐ d) Übertrager

7.26 Die stromvermindernde Wirkung einer Drosselspule beruht auf den Erscheinungen der

- ☐ a) Fremdinduktion
- ☐ b) Selbstinduktion

7.27 Um eine elektrische Spannung der Fremdinduktion zu erzeugen,

- ☐ a) kann der elektrische Leiter beliebig bewegt werden
- ☐ b) muß der elektrische Leiter so bewegt werden, daß sich der magnetische Fluß in der Leiterschleife ändert
- ☐ c) muß die Erregungsursache des fremderregten Magnetfelds derart geändert werden, daß sich der magnetische Fluß in der Leiterschleife ändert
- ☐ d) kann das Magnetfeld beliebig bewegt werden
- ☐ e) muß das Magnetfeld so bewegt werden, daß sich der magnetische Fluß in der Leiterschleife ändert

7.28 Elektrische Spannungen, die durch Bewegung des Leiters oder des Magnetfelds erzeugt worden sind, heißen

- ☐ a) Spannung der Ruhe
- ☐ b) Transformationsspannung
- ☐ c) Bewegungsspannung
- ☐ d) Generatorspannung

Zu 7.25

- ☒ a Die Anwendungsbereiche für die Fremdinduktion sind der Generator, der Transformator und der Übertrager. Im Transformator und im Übertrager entstehen jedoch Spannungen der Fremdinduktion und der Selbstinduktion gleichzeitig.

Zu 7.26

- ☐ Die Wirkungsweise von Drosselspulen beruht auf der Erzeugung von **Selbstinduktionsspannungen**; hierdurch werden Wechselströme mit steigender Frequenz immer stärker „gedrosselt“, d. h. vermindert.

Zu 7.27

- ☐ Eine elektrische Spannung der Fremdinduktion wird immer dann erzeugt, wenn die Stärke des fremderregten magnetischen Flusses in der Leiterschleife geändert wird. Dies kann durch die
- ☒ b **Bewegung** des Leiters oder des Magnetfelds sowie durch **Veränderung der Erregungsursache** für das fremderregte Magnetfeld bewirkt werden.
- ☐
- ☒ e

Zu 7.28

- ☐ Wird in einem Leiter eine elektrische Spannung durch Bewegen des Leiters oder des Magnetfelds erzeugt, dann heißt diese
- ☒ c Spannung Bewegungsspannung oder **Generatorspannung**. Hier-
- ☒ d auf beruht die Wirkungsweise des Generators.

7.29 Eine Transformationsspannung (Spannung der Ruhe) wird erzeugt, indem

- ☐ a) der Leiter bewegt wird
- ☐ b) das Magnetfeld bewegt wird
- ☐ c) die Erregungsursache für das fremderregte Magnetfeld geändert wird
- ☐ d) die Stärke des selbsterregten Magnetfelds geändert wird

7.30 Die Größe der in einem Magnetfeld erzeugten Spannung hängt ab von

- ☐ a) dem Leiterwiderstand
- ☐ b) der im Leiter vorhandenen elektrischen Ladung
- ☐ c) dem Leiterquerschnitt
- ☐ d) der Schnelligkeit, mit der der magnetische Fluß geändert wird

7.31 In einer Leiterschleife ändert sich der magnetische Fluß derart, daß aus einer Flußverstärkung eine Flußverminderung wird. Die hierbei erzeugte elektrische Spannung

- ☐ a) ändert ihre Richtung
- ☐ b) ändert ihre Richtung nicht
- ☐ c) Es wird dabei **keine Spannung** erzeugt.
- ☐ d) Die Flußänderung hat **keinen Einfluß** auf die Spannungsrichtung.

Zu 7.29

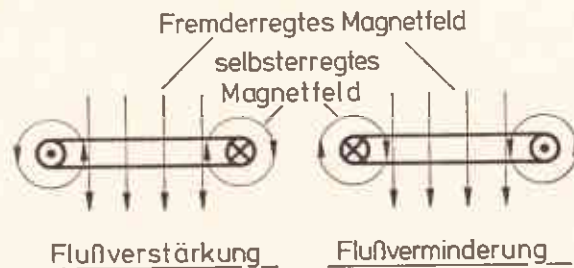
- ☐ Wird in einem Leiter eine elektrische Spannung durch Veränderung der Erregungsursache für das fremderregte Magnetfeld erzeugt, dann heißt diese Spannung **Spannung der Ruhe** oder **Transformationsspannung**. Hierauf beruht die Wirkungsweise des Transformators.
- ☒ c
- ☐

Zu 7.30

- ☐ Die Größe der in einem Magnetfeld erzeugten Spannung ist von der Schnelligkeit der Flußänderung um den Leiter abhängig. Je schneller sich der magnetische Fluß um den Leiter ändert, desto höher ist die erzeugte Spannung; je langsamer sich der magnetische Fluß ändert, desto kleiner ist die erzeugte Spannung. Ändert sich der magnetische Fluß um den Leiter nicht, dann wird keine Spannung erzeugt.
- ☒ d

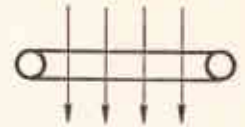
Zu 7.31

- ☒ a Die Richtung der in einem Magnetfeld erzeugten Spannung ist von der Art der Flußänderung abhängig, und zwar davon, ob sich der magnetische Fluß um den Leiter verstärkt oder vermindert. Bei Flußverstärkung sind fremderregtes und selbsterregtes Magnetfeld in der Leiterschleife entgegengerichtet; bei Flußverminderung sind fremderregtes und selbsterregtes Magnetfeld in der Leiterschleife gleichgerichtet.
- ☐
- ☐
- ☐

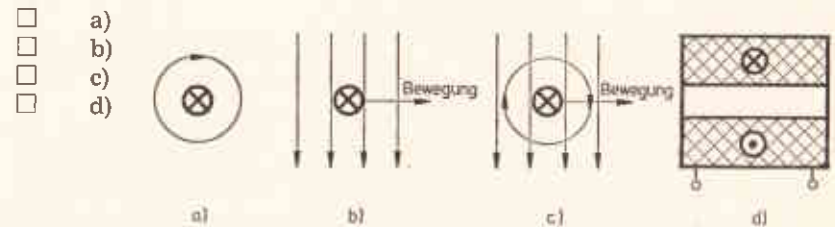


7.32 In der Leiterschleife wird der magnetische Fluß verstärkt. Wie ist die Stromrichtung in der Leiterschleife? In den

- ☐ a) linken Leiterquerschnitt kommt ein $\times$
☐ b) rechten Leiterquerschnitt kommt ein $\times$
☐ c) linken Leiterquerschnitt kommt ein $\cdot$
☐ d) rechten Leiterquerschnitt kommt ein $\cdot$



7.33 Welche der nachstehenden Abbildungen paßt zu der Lenzschen Regel?



7.34 Bei der Erzeugung einer Generatorspannung

- ☐ a) bewegt sich der elektrische Leiter
☐ b) bewegt sich das Magnetfeld
☐ c) bewegen sich die magnetischen Feldlinien
☐ d) befinden sich Magnetfeld und Leiter in Ruhe
☐ e) ändert sich die Erregungsursache für das fremderregte Magnetfeld
☐ f) ändert sich die Erregungsursache für das selbsterregte Magnetfeld

7.35 Die Größe der erzeugten Generatorspannung ist abhängig von

- ☐ a) der Stärke der magnetischen Flußdichte
☐ b) der wirksamen Leiterlänge
☐ c) der Bewegungsgeschwindigkeit des Leiters
☐ d) der Umdrehungszahl des Leiters je Sekunde
☐ e) der Frequenz des Wechselstroms
☐ f) der Windungszahl

Zu 7.32

- ☐ Bei Flußverstärkung sind fremderregtes und selbsterregtes Magnetfeld in der Leiterschleife entgegengerichtet.
☒ b
☒ c
☐ Der rechte Leiterquerschnitt wird mit einem Kreuz, der linke Leiterquerschnitt mit einem Punkt gekennzeichnet.



Zu 7.33

- Die Lenzsche Regel lautet:
- ☐ **Der Induktionsstrom ist stets so gerichtet, daß er mit seinem Magnetfeld seine Entstehungsursache, die Magnetfeldänderung, zu hemmen sucht.**
☒ c
☐ Anders ausgedrückt: Das selbsterregte Magnetfeld ist stets so gerichtet, daß es die Veränderung des magnetischen Flusses um den Leiter zu verhindern sucht (vgl.: die Trägheitskraft ist stets so gerichtet, daß sie die Bewegungsänderung eines Körpers zu verhindern sucht).

Zu 7.34

- ☒ a
☒ b
☐
☐
☐
☐
- Bei der Erzeugung einer Generatorspannung bewegt sich der Leiter (Anker) bei ruhendem Magnetfeld (Ständer) oder es wird das Magnetfeld bei ruhendem Leiter bewegt.

Zu 7.35

- ☒ a
☒ b
☒ c
☐
☐
☐
- Die Größe der erzeugten Generatorspannung ist abhängig von der magnetischen Flußdichte in T, der wirksamen Leiterlänge in m und der Umfangsgeschwindigkeit des Leiters in m/s.
- Beispiel: $B = 1 \text{ T}$, $l = 4 \text{ m}$, $v = 15 \text{ m/s}$
- $$U_0 = B \cdot l \cdot v = \frac{1 \text{ Vs} \cdot 4 \text{ m} \cdot 15 \text{ m}}{\text{m}^2 \text{ s}} = 60 \text{ V}$$

7.36 Die Richtung der erzeugten Generatorspannung ist abhängig von

- ☐ a) der Bewegungsrichtung des Leiters ohne Beachtung der Feldlinienrichtung
☐ b) der Bewegungsrichtung des Leiters und der Feldlinienrichtung
☐ c) der Art der Flußänderung: Flußvermehrung oder Flußverminderung
☐ d) der Polung der Leiterenden

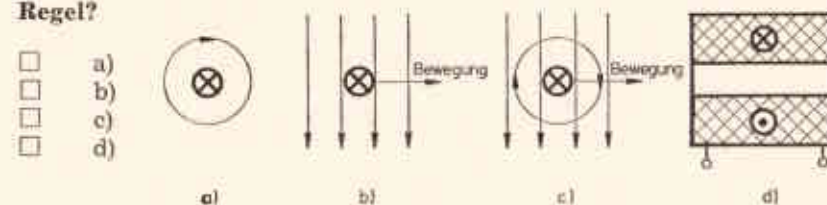
7.37 Mit der Generatorgleichung wird die Größe einer Wechselspannung berechnet. Das Ergebnis ergibt den

- ☐ a) Höchstwert der Wechselspannung
☐ b) Effektivwert der Wechselspannung
☐ c) Augenblickswert der Wechselspannung bei 45°

7.38 Die Stromrichtung einer Generatorspannung soll bestimmt werden. Welche der nachfolgenden Regeln werden hierzu benutzt?

- ☐ a) Korkenzieherregel
☐ b) Rechte-Hand-Regel für die Polbestimmung
☐ c) Rechte-Hand-Regel für den Induktionsstrom
☐ d) Linke-Hand-Regel
☐ e) Lenzsche Regel

7.39 Welche der nachstehenden Abbildungen paßt zur Rechten-Hand-Regel?



Zu 7.36

- ☐ Die Richtung der erzeugten Generatorspannung ist abhängig von der Art der Flußänderung: Flußvermehrung oder Flußverminderung. Dies ergibt sich bei einem Generator aus der Bewegungsrichtung des Leiters bei feststehender Feldlinienrichtung.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐

Zu 7.37

- ☒ a Wird die Generatorgleichung für Wechselstromgeneratoren verwendet, dann ist das Rechenergebnis der **Höchstwert** der erzeugten Wechselspannung.
- ☐
- ☐

Zu 7.38

- ☐ Soll die Richtung einer Generatorspannung bestimmt werden, dann bedienen wir uns der **Rechten-Hand-Regel für den Induktionsstrom**. Diese Regel stellt eine Vereinfachung der Lenzschen Regel dar.
- ☒ c
- ☐
- ☒ e

Zu 7.39

Die Rechte-Hand-Regel lautet:

- ☐ Hält man die rechte Hand so in das Magnetfeld, daß die magnetischen Feldlinien in die Handfläche eintreten und zeigt der Daumen die Bewegungsrichtung des Leiters an, dann zeigen die Finger in Stromrichtung.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐

7.40 Bei dem nachstehend dargestellten Generator sind Bewegungsrichtung der Leiterschleife und Feldlinienrichtung in beiden Fällen gleich. Welche Polarität entsteht bei der Spannungserzeugung?

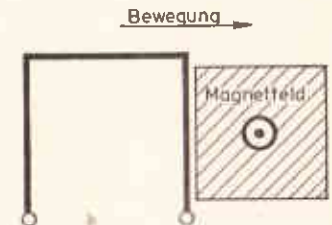
Beim nebenstehenden Magnetfeld ist der

- ☐ a) Pluspol links
- ☐ b) Pluspol rechts
- ☐ c) Minuspol links
- ☐ d) Minuspol rechts



Beim nebenstehenden Magnetfeld ist der

- ☐ e) Pluspol links
- ☐ f) Pluspol rechts
- ☐ g) Minuspol links
- ☐ h) Minuspol rechts



7.41 Bei der Erzeugung einer Transformationsspannung

- ☐ a) bewegt sich der elektrische Leiter
- ☐ b) bewegt sich das Magnetfeld
- ☐ c) bewegen sich die magnetischen Feldlinien
- ☐ d) befinden sich Leiter und Magnetfeld in Ruhe
- ☐ e) ändert sich die Erregungsursache für das fremderregte Magnetfeld
- ☐ f) ändert sich die Erregungsursache für das selbsterregte Magnetfeld

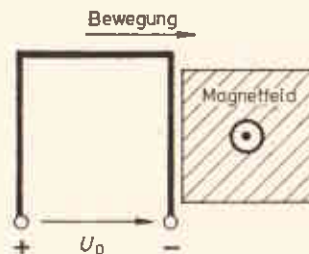
Zu 7.40

Trotz gleicher Bewegungsrichtung und Feldlinienrichtung sind die Spannungsrichtungen verschieden.

- ☐ Bei der nebenstehenden Leiterschleifenstellung ergibt die Bewegung eine Flußverminderung in der Leiterschleife. Der Pluspol ist rechts, der Minuspol ist links.



- ☒ e Bei der nebenstehenden Leiterschleifenstellung ergibt die Bewegung eine Flußverstärkung in der Leiterschleife. Der Pluspol ist links, der Minuspol ist rechts.



Zu 7.41

- ☐ Bei der Erzeugung einer Transformationsspannung befinden sich der Leiter (Wicklung) und das Magnetfeld (im Kern) in Ruhe. Lediglich die Stärke der Erregungsursache des fremderregten Magnetfelds wird geändert.

☒ e

☐

7.42 Die Größe der erzeugten Transformationsspannung ist abhängig von

- ☐ a) dem Kernquerschnitt
☐ b) dem Höchstwert des magnetischen Flusses
☐ c) der wirksamen Leiterlänge
☐ d) der Umfangsgeschwindigkeit des Leiters
☐ e) der Umdrehungszahl des Leiters je Sekunde
☐ f) der Frequenz des Wechselstroms
☐ g) der Windungszahl

7.43 Die Richtung der Transformationsspannung ist abhängig von

- ☐ a) der Bewegungsrichtung des Leiters
☐ b) der Bewegungsrichtung des Leiters und der Feldlinienrichtung
☐ c) der Art der Flußänderung: Flußvermehrung oder Flußverminderung
☐ d) der Polarität der Wicklungsenden

7.44 Mit der Transformationsgleichung wird die Größe einer Wechselspannung errechnet. Das Ergebnis ergibt den

- ☐ a) Höchstwert der Wechselspannung
☐ b) Effektivwert der Wechselspannung
☐ c) Augenblickswert der Wechselspannung bei 45°

7.45 Es soll die Stromrichtung einer Transformationsspannung bestimmt werden. Hierzu verwenden wir die

- ☐ a) Korkenzieherregel
☐ b) Rechte-Hand-Regel für die Polbestimmung
☐ c) Rechte-Hand-Regel für den Induktionsstrom
☐ d) Linke-Hand-Regel
☐ e) Lenzsche Regel

Zu 7.42

- ☐ Die Größe der erzeugten Transformationsspannung ist abhängig von dem Höchstwert des magnetischen Flusses in Wb, der Windungszahl, Einheit 1, und der Frequenz in Hz.

Beispiel: $\Phi_{\max} = 1 \text{ mWb}$, $N = 1000$, $f = 50 \text{ Hz}$
 $U_o = 4,44 \cdot \Phi_{\max} \cdot N \cdot f$
 $U_o = \frac{4,44 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ Vs} \cdot 1000 \cdot 50 \cdot 1}{s} \approx 222 \text{ V}$

Zu 7.43

- ☐ Die Richtung der erzeugten Transformationsspannung ist abhängig von der Art der Flußänderung: Flußvermehrung oder Flußverminderung im Spulenkern.

☒ c

Zu 7.44

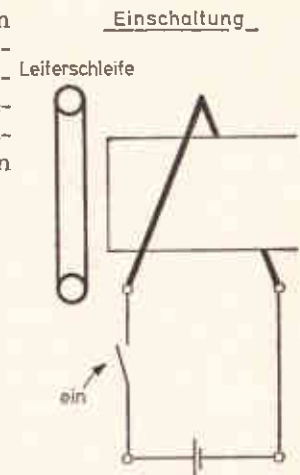
- ☐ Wird die Transformationsgleichung für Transformatoren verwendet, dann ist das Rechenergebnis der Effektivwert der Wechselspannung.

Zu 7.45

- ☒ a Soll die Richtung einer Transformationsspannung bestimmt werden, dann werden hierzu die **Lenzsche Regel** und die **Korrenzieherregel** verwandt.

☒ e

- 7.46 Vor dem Polende eines Elektromagneten befindet sich eine in sich geschlossene Leiterschleife. Der Stromkreis für die Leiterschleife wird geschlossen (vgl. nebenstehende Abb.). Wie ist die sich im Einschalt Augenblick ergebende Stromrichtung in den Leiterquerschnitten zu kennzeichnen?



- ☐ a) In den oberen Leiterquerschnitt kommt ein Kreuz.
- ☐ b) In den unteren Leiterquerschnitt kommt ein Punkt.
- ☐ c) In den oberen Leiterquerschnitt kommt ein Punkt.
- ☐ d) In den unteren Leiterquerschnitt kommt ein Kreuz.

- 7.47 Jeder stromdurchflossene Leiter wird von einem selbsterregten Magnetfeld umschlungen. Durch diese Naturerscheinung hat jeder elektrische Leiter

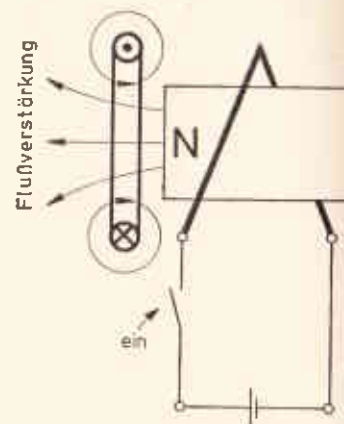
- ☐ a) einen elektrischen Widerstand
- ☐ b) eine Kapazität
- ☐ c) eine Induktivität
- ☐ d) Das selbsterregte Magnetfeld hat keine Auswirkungen auf das elektrische Verhalten des Leiters.

- 7.48 Die Induktivität eines Leiters ist

- ☐ a) die stromhemmende Wirkung des Leiters
- ☐ b) der elektrische Widerstand des Leiters
- ☐ c) die Eigenschaft, bei Stromänderung eine Selbstinduktionsspannung zu erzeugen
- ☐ d) die Eigenschaft, bei Stromfluß eine Selbstinduktionsspannung zu erzeugen

Zu 7.46

Wird die Spule eingeschaltet, dann ergibt sich vor der Leierschleife ein **Nordpol** (Rechte-Hand-Regel). In der Leierschleife entsteht eine **Flußverstärkung**. Das selbsterregte Magnetfeld in der Leierschleife ist so gerichtet, daß es die Flußverstärkung zu verhindern sucht (Lenzsche Regel). In der Leierschleife sind fremd- und selbsterregtes Magnetfeld **entgegengerichtet**. Aus der Richtung des selbsterregten Magnetfelds ergibt sich die Stromrichtung in der Leierschleife (Korkenzieherregel).

Einschaltung

- ☐
- ☐
- ☒ c
- ☒ d

Zu 7.47

- ☐ Da jeder stromdurchflossene Leiter stets von einem selbsterregten Magnetfeld umschlungen wird, ist der Leiter auch „induktiv“, d. h., bei Änderung des selbsterregten Magnetfelds wird eine elektrische Spannung — die Selbstinduktionsspannung — erzeugt.
- ☒ c
- ☐

Zu 7.48

- ☐ Die Induktivität eines Leiters ist seine Eigenschaft, bei jeder Stromänderung eine Selbstinduktionsspannung zu erzeugen.
- ☒ c
- ☐ Ändert sich der Strom in dem Leiter nicht, dann entsteht auch keine Selbstinduktionsspannung.

7.49 Was ändert sich bei der Erzeugung einer Selbstinduktionsspannung?

- ☐ a) der Strom in dem Leiter
- ☐ b) das selbsterregte Magnetfeld um den Leiter
- ☐ c) die Induktivität des Leiters
- ☐ d) der Leiterwiderstand

7.50 Die Größe der Selbstinduktionsspannung ist abhängig von

- ☐ a) der Stärke des Gleichstroms
- ☐ b) der Schnelligkeit, mit der sich das selbsterregte Magnetfeld ändert
- ☐ c) der Schnelligkeit, mit der sich der Strom im Leiter ändert
- ☐ d) der Höhe der angeschalteten Spannung
- ☐ e) der Induktivität und der Schnelligkeit, mit der der Strom geändert wird

7.51 Die Richtung der Selbstinduktionsspannung ist abhängig von

- ☐ a) der Stromrichtung
- ☐ b) der Polarität der angeschalteten Spannung
- ☐ c) der Art der Flußänderung: Flußvermehrung oder Flußverminderung
- ☐ d) der Induktivität des Leiters

7.52 Von einer Spule wird die Windungszahl verdoppelt. Hierdurch wird die Induktivität

- ☐ a) verdoppelt
- ☐ b) vervierfacht
- ☐ c) nicht geändert

Zu 7.49

- ☒ a **Eine Selbstinduktionsspannung wird in jedem elektrischen Leiter erzeugt, wenn sich in dem Leiter der Strom ändert, weil jede Stromänderung auch eine Änderung des selbsterregten Magnetfelds zur Folge hat (vgl.: wird von einem Körper der Bewegungszustand geändert, dann wird in ihm eine Trägheitskraft erzeugt).**
☒ b
☐
☐

Zu 7.50

- ☐ **Die Größe der Selbstinduktionsspannung ist abhängig von der Schnelligkeit, mit der der Strom im Leiter geändert wird.**
☒ b
Beispiel: Eine Spule hat eine Induktivität von 1 H. In ihr ändert sich der Strom gleichmäßig von 1 A auf 0 A in 1 s. Die hierbei erzeugte Selbstinduktionsspannung beträgt:
☒ c
☐
☒ e $U_S = 1 \text{ H} \cdot 1 \text{ A/s} = \frac{1 \text{ Vs} \cdot 1 \text{ A}}{\text{A} \cdot \text{s}} = 1 \text{ V}$; die Wirkungskdauer der Selbstinduktionsspannung beträgt 1 s.

Zu 7.51

- ☐ **Die Richtung der Selbstinduktionsspannung ist abhängig von der Art der Änderung des selbsterregten Magnetfelds: Flußvermehrung oder Flußverminderung. Bei Flußvermehrung (Einschaltaugenblick) ist die Selbstinduktionsspannung stromhemmend, bei Flußverminderung (Ausschaltaugenblick) stromerhaltend gerichtet.**
☐
☒ c
☐

Zu 7.52

- ☐ Wird von einer Spule die Windungszahl **verdoppelt**, dann **vervierfacht** sich die Induktivität.
☒ b
☐

7.53 Eine Spule mit Lufthohlraum hat eine

- ☐ a) große Induktivität
☐ b) kleine Induktivität

7.54 Soll die Induktivität einer Spule groß sein, dann

- ☐ a) braucht sie keinen ferromagnetischen Kern
☐ b) muß sie einen ferromagnetischen Kern haben

7.55 Eine Spule mit geschlossenem Kern ist durch einen Gleichstrom sehr stark vormagnetisiert, so daß der Kern magnetisch gesättigt ist. Die Spuleninduktivität ist

- ☐ a) groß
☐ b) klein
☐ c) Die Vormagnetisierung hat keinen Einfluß auf die Induktivität.

7.56 Wovon ist die Induktivität einer Spule mit Lufthohlraum abhängig?

- ☐ a) von der Windungszahl
☐ b) von dem Spulenraumquerschnitt
☐ c) von der Spulenlänge
☐ d) von der Luftspaltlänge
☐ e) von der mittleren Feldlinienlänge
☐ f) von der Stromstärke

7.57 Soll die Induktivität einer Spule mit unterbrochenem Kern berechnet werden, dann wird hierfür die

- ☐ a) Spulenlänge zugrunde gelegt
☐ b) Luftspaltlänge berücksichtigt
☐ c) mittlere Feldlinienlänge eingesetzt

Zu 7.53

- ☐ **Spulen mit Lufthohlraum oder mit Luftspalt haben allgemein nur eine geringe Induktivität; d. h., bei Stromänderungen werden in dieser Spule nur kleine Selbstinduktionsspannungen erzeugt.**
- ☒ b

7.54

- ☐ **Spulen mit geschlossenem ferromagnetischem Kern haben allgemein eine große Induktivität; d. h., bei Stromänderungen werden in diesen Spulen große Selbstinduktionsspannungen erzeugt.**
- ☒ b

Zu 7.55

- ☐ **Bei einer Spule mit geschlossenem Kern, der magnetisch gesättigt ist, ist die Induktivität sehr klein, d. h., diese Spule verhält sich hinsichtlich der Stromänderungen wie eine Spule mit Lufthohlraum; der gesättigte ferromagnetische Stoff hat die Permeabilitätszahl 1 (wie von Luft).**
- ☒ b
- ☐

Zu 7.56

- ☒ a Die Induktivität einer **Spule mit Lufthohlraum** hängt ab von
- ☒ b der Windungszahl, Einheit 1, dem Spulenraumquerschnitt in m^2
- ☒ c und der Spulenlänge in m.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 7.57

- ☐ Die Induktivität einer **Spule mit unterbrochenem Kern** wird berechnet mit der Luftspaltlänge in m. Spulen mit kleiner Luftspaltlänge haben daher allgemein eine größere Induktivität als Spulen mit Lufthohlraum.
- ☒ b
- ☐

7.58 Bei der Berechnung einer Spuleninduktivität wird die mittlere Feldlinienlänge des Kerns berücksichtigt. Um welche Spulenart handelt es sich hierbei?

- ☐ a) Spule mit Lufthohlraum
- ☐ b) Spule mit unterbrochenem Kern
- ☐ c) Spule mit geschlossenem Kern

7.59 Die Einheit für die Induktivität ist

- ☐ a) Henry
- ☐ b) Farad
- ☐ c) Coulomb
- ☐ d) Newton

7.60 Die technische Einheit für die Induktivität ist

- ☐ a) Amperesekunde je Volt
- ☐ b) Voltsekunde
- ☐ c) Voltsekunde je Ampere
- ☐ d) Voltsekunde je Amperemeter
- ☐ e) Amperesekunde je Voltmeter

7.61 Ein Henry ist dann vorhanden, wenn in einem Leiter ein elektrischer Strom von

- ☐ a) 1 Ampere 1 Sekunde lang fließt
- ☐ b) 1 Ampere geändert wird
- ☐ c) 1 Ampere in 1 Sekunde gleichmäßig auf Null geändert wird und dabei eine Selbstinduktionsspannung von 1 Volt entsteht

Zu 7.58

- ☐ Die Induktivität einer **Spule mit geschlossenem Kern** berechnet man mit der mittleren Feldlinienlänge in m. Spulen mit nicht-vormagnetisiertem Kern haben allgemein eine sehr große Induktivität, mit zunehmender Vormagnetisierung vermindert sich ihre Induktivität jedoch sehr stark, weil die Permeabilitätszahl des Kerns geringer wird. Die Induktivitätswerte von Spulen mit geschlossenem Kern können praktisch jedoch nicht berechnet werden, weil die Permeabilitätszahl des Kerns meistens nicht bekannt und darüber hinaus von der Strombelastung abhängig ist.
- ☒ c

Zu 7.59

- ☒ a Die Einheit für die Induktivität ist das Henry; Einheitenzeichen H. Weitere Einheiten μH , mH.
- ☐
☐
☐

Zu 7.60

- ☐ Die technische Einheit für die Induktivität ist die Voltsekunde je Ampere; Einheitenzeichen Vs/A.
- ☒ c
- ☐
☐

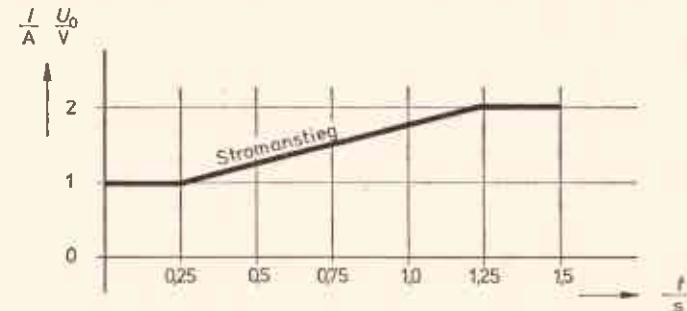
Zu 7.61

- ☐ Ein Henry ist dann vorhanden, wenn in einem Leiter bei **gleichmäßiger** Stromänderung um 1 Ampere je Sekunde eine Selbstinduktionsspannung von 1 Volt erzeugt wird.
- ☒ c

7.62 Welche Größe und Richtung hat die Selbstinduktionsspannung bei der nachstehend dargestellten Stromänderung von 1 A auf 2 A in 1 s bei einer Spuleninduktivität von 1 H?

Die Selbstinduktionsspannung

- ☐ a) ist negativ gerichtet
☐ b) ist positiv gerichtet
☐ c) ist 0 V
☐ d) ist -1 V
☐ e) ist $+1\text{ V}$
☐ f) ist ein unbestimmbarer Wert



7.63 Was bedeutet die Angabe: „Die Spule hat eine Induktivität von 420 mH?“

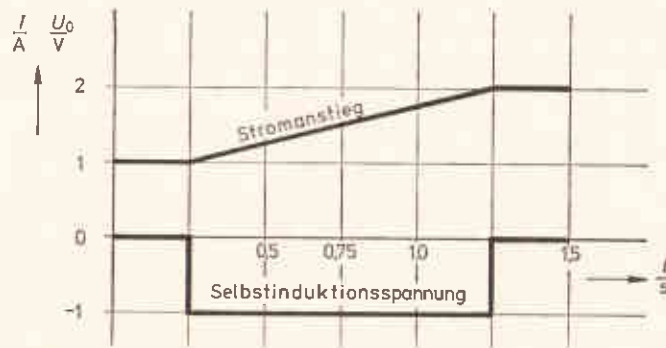
- ☐ a) Der Widerstand der Spule beträgt 420 Ω .
☐ b) Der Widerstand der Spule beträgt 420 m Ω .
☐ c) Die Spule darf nur mit 420 mA belastet werden.
☐ d) An die Spule dürfen nur 420 mV angeschaltet werden.
☐ e) Wenn in der Spule der Strom gleichmäßig um 1 A je Sekunde geändert wird, dann entsteht eine Selbstinduktionsspannung von 420 mV.

7.64 Wenn eine Spule bifilar gewickelt ist,

- ☐ a) entsteht bei Stromfluß im Spulenraum kein selbsterregtes Magnetfeld
☐ b) hat die Spule keine Induktivität
☐ c) hat die Spule nur den halben Drahtwiderstand
☐ d) entsteht um die Spulendrähte überhaupt kein Magnetfeld

Zu 7.62

- ☒ a Bei Stromanstieg ist die Selbstinduktionsspannung der Stromrichtung entgegengerichtet, d. h., die Selbstinduktionsspannung ist negativ; ihre Größe beträgt -1 V . Die Wirkungsdauer der Selbstinduktionsspannung ist gleich der Dauer der Stromänderung, nämlich 1 s .
☐
☐ d
☐
☐



Zu 7.63

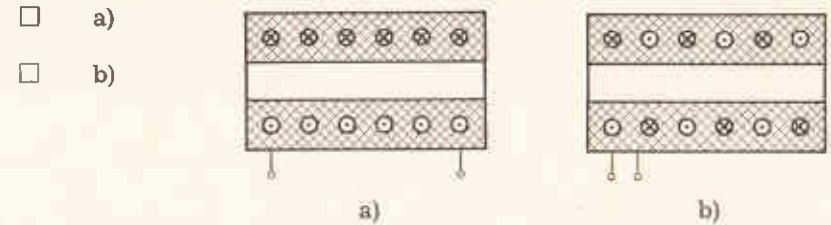
- ☐ Der Induktivitätswert einer Spule gibt die Selbstinduktionsspannung an, die bei der Stromänderung um 1 Ampere je Sekunde in der Spule erzeugt werden kann. Bei $L = 420\text{ mH}$ sind es bei einer Änderungsgeschwindigkeit des Stroms von 1 A/s $U_S = 420\text{ mV}$.
☐
☐
☐
☒ e

$$\text{Rechenprobe: } U_S = 420\text{ mH} \cdot 1 \frac{\text{A}}{\text{s}} = \frac{420\text{ mVs} \cdot 1\text{ A}}{\text{A} \cdot \text{s}} = 420\text{ mV}$$

Zu 7.64

- ☒ a Bei Spulen, deren Wicklungen bifilar gewickelt worden sind, entsteht im Spulenraum kein selbsterregtes Magnetfeld, weil sich die Magnetfelder der einzelnen Windungen im Spulenraum gegenseitig aufheben. Eine bifilar gewickelte Spule hat keine Induktivität, so daß bei Stromänderungen keine nach außen hin wirksame Selbstinduktionsspannung entsteht.
☒ b
☐
☐

7.65 Welche der dargestellten Spulenwicklungen ist bifilar gewickelt?



7.66 Das Ersatzschaltbild einer verlustbehafteten Spule besteht aus einer

- ☐ a) Reihenschaltung eines Wirkwiderstands und einer Induktivität
☐ b) Parallelschaltung eines Wirkwiderstands und einer Induktivität
☐ c) nur aus der Induktivität

7.67 Bei einer in einem Gleichstromkreis liegenden Spule

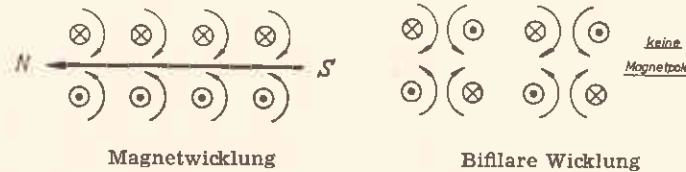
- ☐ a) ist nur der Wirkwiderstand wirksam
☐ b) ist nur die Induktivität wirksam
☐ c) sind Wirkwiderstand und Induktivität wirksam

7.68 Wird eine Spule in einen Wechselstromkreis geschaltet, dann wird der Wechselstrom begrenzt durch

- ☐ a) den Wirkwiderstand
☐ b) die Induktivität
☐ c) den Wirkwiderstand und die Induktivität

Zu 7.65

- ☐ Bei biflaren Wicklungen ist die Stromrichtung der nebeneinanderliegenden Windungen entgegengesetzt gerichtet; im Spulenraum entsteht kein Magnetfeld; die bifilar gewickelte Spule hat keine Magnetpole.
- ☒ b



Zu 7.66

- ☒ a Das Ersatzschaltbild einer Spule stellt die Reihenschaltung des Drahtwiderstands der Wicklung (Wirkwiderstand) mit der Induktivität der Spule dar.
- ☐
- ☐

Ersatzschaltbild einer Spule



Zu 7.67

- ☒ a Bei einer in einem Gleichstromkreis liegenden Spule ist nur der Wirkwiderstand der Spule wirksam; durch ihn wird der Gleichstrom begrenzt.
- ☐
- ☐

Beispiel: $U = 60 \text{ V}$ (Gleichspannung), $R = 100 \Omega$, $L = 3 \text{ H}$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{60 \text{ V}}{100 \Omega} = 0,6 \text{ A} = 600 \text{ mA (Gleichstromwert)}$$

Zu 7.68

- ☐ Der Strom wird bei einer in einem Wechselstromkreis liegenden Spule durch den Wirkwiderstand und die Induktivität begrenzt.
- ☐
- ☒ c Aus diesem Grund brennt bei einem fehlerhaften Anschluß eines Klingeltransformators an Gleichspannung die Sicherung durch, während bei Anschluß an die Netzwechselspannung der Wechselstrom in zulässigen Grenzen gehalten wird.

7.69 Die Induktivität einer Spule ist wirksam bei

- ☐ a) Gleichstrom
- ☐ b) Wechselstrom
- ☐ c) jeder Stromänderung

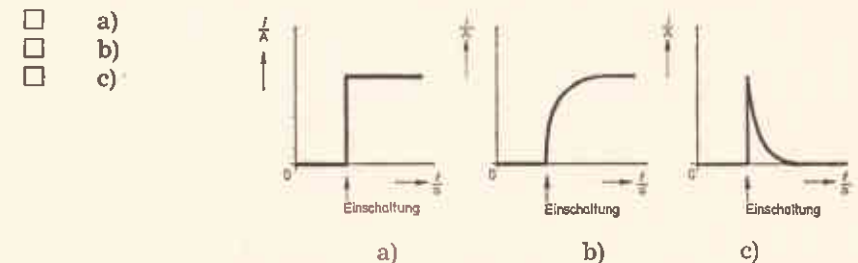
7.70 Eine Spule hat einen Wirkwiderstand von $R = 60 \Omega$ und eine Induktivität von $L = 2,4 \text{ H}$. Sie wird an eine Gleichspannung von $U = 60 \text{ V}$ geschaltet. Welche Stromstärke stellt sich ein?

- ☐ a) 0 A
- ☐ b) 1 A
- ☐ c) 25 A

7.71 Wenn ein idealisierter Wirkwiderstand (ohne Induktivität) an eine Gleichspannung geschaltet wird,

- ☐ a) erreicht der Strom ohne Verzögerung seinen Höchstwert
- ☐ b) steigt der Strom allmählich auf seinen Höchstwert an
- ☐ c) entsteht keine Selbstinduktionsspannung
- ☐ d) ist die Selbstinduktionsspannung stromhemmend gerichtet
- ☐ e) ist die Selbstinduktionsspannung stromerhaltend gerichtet
- ☐ f) hat die Selbstinduktionsspannung einen beliebigen, sehr hohen Wert

7.72 Welche der nachstehend dargestellten Stromanstiegsarten entsprechen dem Stromanstieg im Einschaltaugenblick einer Spule?



Zu 7.69

- ☐ Die Induktivität einer Spule ist bei jeder Stromänderung wirksam, d. h. besonders bei Wechselstrom.
☒ b
☒ c

Zu 7.70

- ☐ Es stellt sich eine Stromstärke von 1 A ein.
☒ b
☐

Rechenprobe: $I = \frac{U}{R} = \frac{60 \text{ V}}{60 \Omega} = 1 \text{ A}$

Zu 7.71

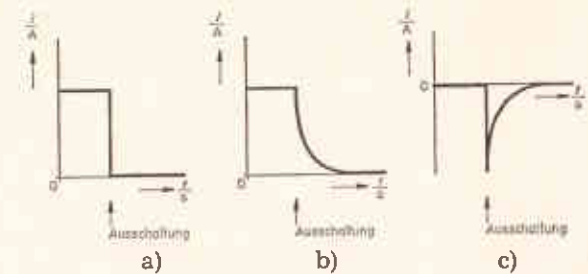
- ☒ a Bei der Anschaltung eines Wirkwiderstands an eine Gleichspannung sind Spannung und Strom zeitlich nicht verschoben, der Strom erreicht sofort im Einschaltaugenblick seinen Höchstwert.
☐ c Es entsteht keine Selbstinduktionsspannung. (Praktisch gibt es jedoch keine „reinen“ Wirkwiderstände; man kann aber bei vielen Widerständen die Induktivität vernachlässigen.)
☐
☐

Zu 7.72

- ☐ Bei der Anschaltung einer Spule an eine Gleichspannung entsteht eine stromhemmend gerichtete Selbstinduktionsspannung. Der Strom steigt allmählich auf seinen Höchstwert an; Spannungs- und Stromwert sind im Einschaltaugenblick zeitlich verschoben. Die Selbstinduktionsspannung ist gleich der angeschalteten Gleichspannung (Kirchhoffsches Gesetz 2).
☒ b
☐

7.73 Welcher der dargestellten Stromverläufe gehört zu dem Ausschalt- augenblick eines idealisierten Wirkwiderstands (ohne Induktivität)?

- ☐ a)
☐ b)
☐ c)



7.74 Eine Spule liegt in einem Gleichstromkreis. Wenn der Stromkreis unterbrochen wird,

- ☐ a) fällt der Strom ohne Verzögerung auf Null herab
☐ b) vermindert der Strom seinen Wert allmählich auf Null
☐ c) entsteht keine Selbstinduktionsspannung
☐ d) ist die Selbstinduktionsspannung stromhemmend gerichtet
☐ e) ist die Selbstinduktionsspannung stromerhaltend gerichtet
☐ f) hat die Selbstinduktionsspannung einen sehr hohen Wert
☐ g) ist die Selbstinduktionsspannung gleich der Betriebsspannung

7.75 Wovon ist die Einschaltdauer einer Spule abhängig?

- ☐ a) von der angeschalteten Spannung
☐ b) vom Stromhöchstwert
☐ c) vom Wirkwiderstand
☐ d) von der Induktivität

7.76 Die Zeitkonstante einer Spule ist

- ☐ a) die Einschaltdauer der Spule
☐ b) das Produkt aus dem Wirkwiderstand und der Induktivität
☐ c) der Quotient aus dem Wirkwiderstand und der Induktivität
☐ d) der Quotient aus der Induktivität und dem Wirkwiderstand

Zu 7.73

- ☒ a Bei der Ausschaltung eines Wirkwiderstands im Gleichstromkreis sind Spannung und Strom zeitlich nicht verschoben; der Strom fällt unverzögert auf Null herab. Es entsteht keine Selbstinduktionsspannung. (Praktisch gibt es keine „reinen“ Wirkwiderstände; jedoch kann man bei vielen Widerständen die Induktivität vernachlässigen.)
- ☐
- ☐

Zu 7.74

- ☐ Bei der Ausschaltung einer Spule im Gleichstromkreis entsteht eine stromerhaltende Selbstinduktionsspannung. Der Strom vermindert sich allmählich auf Null; Spannungs- und Stromwerte sind zeitlich verschoben. Die Selbstinduktionsspannung kann einen beliebigen, sehr hohen Wert annehmen, weil sie den Betriebsstrom über den hohen Widerstandswert des geöffneten Schalters treiben muß. Diese hohe Ausschalt-Selbstinduktionsspannung wird in der Induktivität der Spule erzeugt; ihre Höhe ist von der Ausschaltgeschwindigkeit des Stromkreises abhängig.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☒ e
- ☒ f
- ☐

Zu 7.75

- ☐ Die Einschaltdauer einer Spule ist von dem Wirkwiderstand und der Induktivität abhängig.
- ☐

- ☒ c Beispiel: $R = 100 \, \Omega$, $L = 1 \, \text{H}$
- ☒ d

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{1 \, \text{Vs/A}}{100 \, \text{V/A}} = \frac{1}{100} \, \text{s} = 10 \, \text{ms}$$

$$t = 5 \cdot \tau = 5 \cdot 10 \, \text{ms} = 50 \, \text{ms}$$

Zu 7.76

- ☐ Die Zeitkonstante ist der Quotient aus der Induktivität und dem Wirkwiderstand der Spule.
- ☐
- ☐

Beispiel: $L = 80 \, \text{mH}$, $R = 1000$

- ☒ d $\tau = \frac{L}{R} = \frac{80 \, \text{mH}}{1000 \, \Omega} = \frac{80 \, \text{mVs/A}}{1000 \, \text{V/A}} = \frac{80 \, \text{ms}}{1000} = 0,8 \, \text{ms} = 800 \, \mu\text{s}$

7.77 Die Zeitkonstante einer Spule hat die Einheit

- ☐ a) Henry
- ☐ b) Ohm
- ☐ c) Sekunde
- ☐ d) Voltsekunde

7.78 Wird eine Spule an eine Gleichspannung geschaltet, dann hat der Strom seinen Höchstwert

- ☐ a) sofort nach der Einschaltung erreicht
- ☐ b) nach der Dauer der Zeitkonstanten erreicht
- ☐ c) nach der fünffachen Dauer der Zeitkonstanten erreicht
- ☐ d) nach der zehnfachen Dauer der Zeitkonstanten erreicht

7.79 Schaltet man Induktivitäten hintereinander, dann ist die Gesamtinduktivität gleich der Summe aller

- ☐ a) Einzelinduktivitäten
- ☐ b) umgekehrten Werte aller Einzelinduktivitäten

7.80 Werden Induktivitäten in Reihe geschaltet, dann ist die Gesamtspannung gleich

- ☐ a) der Summe aller Einzelspannungen
- ☐ b) der Einzelspannung

7.81 Bei der Reihenschaltung von Induktivitäten verhalten sich die Einzelspannungen

- ☐ a) wie die Induktivitäten
- ☐ b) umgekehrt wie die Induktivitäten

Zu 7.77

- ☐ Die Einheit der Zeitkonstante ist die Sekunde; Einheitenzeichen
☐ s. Weitere Einheiten μs , ms.
☒ c
☐

Zu 7.78

- ☐ Die Einschalt- und Ausschaltdauer einer Spule ist der fünffache
☐ Wert der Zeitkonstanten.
☒ c
 Beispiel: $\tau = 800 \mu\text{s}$
 $t = 5 \cdot \tau = 5 \cdot 800 \mu\text{s} = 4000 \mu\text{s} = 4 \text{ ms}$

Zu 7.79

- ☒ a Bei der Reihenschaltung von Induktivitäten ist die Gesamtinduktivität gleich der Summe aller Einzelinduktivitäten.
☐
 Beispiel: $L_1 = 3 \text{ H}$, $L_2 = 6 \text{ H}$
 $L = L_1 + L_2 = 3 \text{ H} + 6 \text{ H} = 9 \text{ H}$

Zu 7.80

- ☒ a Bei der Hintereinanderschaltung von Induktivitäten ist die Gesamtspannung gleich der Summe aller Einzelspannungen.
☐
 Größengleichung: $U = U_1 + U_2 \quad \text{V}$

Zu 7.81

- ☒ a Bei der Reihenschaltung von Induktivitäten verhalten sich die Teilspannungen wie die Induktivitäten.
☐
 Größengleichung: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{L_1}{L_2}$

7.82 Schaltet man Induktivitäten parallel, dann ist der umgekehrte Wert der Gesamtinduktivität gleich der Summe aller

- ☐ a) Einzelinduktivitäten
☐ b) umgekehrten Werte aller Einzelinduktivitäten

7.83 Werden Induktivitäten parallelgeschaltet, dann ist die Gesamtspannung gleich

- ☐ a) der Summe aller Einzelspannungen
☐ b) der Einzelspannung

Zu 7.82

- ☐ Bei der Parallelschaltung von Induktivitäten ist der umgekehrte Wert der Gesamtinduktivität gleich der Summe aller umgekehrten Werte der Einzelinduktivitäten.
- ☒ b

Beispiel: $L_1 = 3 \text{ H}$, $L_2 = 6 \text{ H}$

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} = \frac{1}{3 \text{ H}} + \frac{1}{6 \text{ H}} = \frac{6 \text{ H} + 3 \text{ H}}{3 \text{ H} \cdot 6 \text{ H}} = \frac{9}{18 \text{ H}}$$

$$L = \frac{18 \text{ H}}{9} = 2 \text{ H}$$

Zu 7.83

- ☐ Bei der Parallelschaltung von Induktivitäten ist die Gesamtspannung gleich der Einzelspannung.
- ☒ b
- Größengleichung: $U = U_1 = U_2 = U_3 \quad \text{V}$

Zu Abschnitt 8

Grundlagen der Wechselstromlehre

8.1 Eine Leiterschleife in einem homogenen Magnetfeld wird mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht. Es entsteht dabei

- ☐ a) eine Wechselspannung mit unregelmäßigem Kurvenverlauf
- ☐ b) eine sinusförmige Wechselspannung
- ☐ c) ein sinusförmiger Wechselstrom
- ☐ d) eine Gleichspannung

8.2 Um eine sinusförmige Wechselspannung zu erzeugen,

- ☐ a) muß sich der magnetische Fluß in der Leiterschleife stets gleichmäßig schnell ändern
- ☐ b) muß sich der magnetische Fluß in der Leiterschleife stets verschieden schnell ändern
- ☐ c) muß die Durchtrittsrichtung des magnetischen Flusses durch die Leiterschleife stets gleichbleiben
- ☐ d) muß die Durchtrittsrichtung des magnetischen Flusses durch die Leiterschleife stets gewechselt werden
- ☐ e) müssen die Pole des Erregerfeldes stets gewechselt werden

8.3 Eine Wechselspannung ist eine Spannung, deren

- ☐ a) Größe sich ständig ändert
- ☐ b) Richtung sich ständig ändert
- ☐ c) Größe und Richtung stets gleichbleiben
- ☐ d) deren algebraische Summe aller negativen und positiven Augenblickswerte Null ergibt

8.4 Woher kommt die Bezeichnung „sinusförmige Wechselspannung“?

- ☐ a) Die Sinuslinie hat einen wellenförmigen Verlauf.
- ☐ b) Die Sinuslinie weist Einbuchtungen auf.
- ☐ c) Die Augenblickswerte der Wechselspannung lassen sich nach den Sinusfunktionen ermitteln.
- ☐ d) Die Wechselspannung wechselt ständig Größe und Richtung.

Zu 8.1

- ☐ Wird eine Leiterschleife (Spulenwicklung) in einem homogenen Magnetfeld mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht, dann entsteht eine sinusförmige Wechselspannung. Wechselstrom wird nicht erzeugt, weil der Strom stets die Wirkung der erzeugten Spannung bei geschlossenem Stromkreis ist.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 8.2

- ☐ Um eine sinusförmige Wechselspannung erzeugen zu können, muß eine Leiterschleife (Spulenwicklung) in einem homogenen Magnetfeld mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht werden. Hierdurch wird in der Leiterschleife eine stets **verschieden schnell ablaufende Flußänderung** bewirkt, so daß die Wechselspannung stets ihre Größe ändert. Ferner wird bei der Drehung die **Flußdurchtrittsrichtung ständig in der Leiterschleife** geändert, so daß die Wechselspannung stets auch ihre Richtung ändert, und zwar in dem Augenblick, in dem Leiterschleife und Flußrichtung einen Winkel von 90° bilden.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu 8.3

- ☒ a Bei jeder Wechselspannung ist die algebraische Summe aller positiven und negativen Augenblickswerte stets Null. Das bedeutet, daß bei einer zeichnerisch dargestellten Wechselspannung die positive Halbwelle genauso groß ist wie die negative Halbwelle.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d

Zu 8.4

- ☐ Die Bezeichnung „sinusförmige Wechselspannung“ kommt daher, weil sich die Augenblickswerte dieser Spannung nach den Sinusfunktionen ermitteln lassen.
- ☒ c

Beispiel: Der Höchstwert einer sinusförmigen Wechselspannung beträgt $U_{\max} = 10 \text{ V}$. In dem Augenblick, in dem sich die Leiterschleife um 30° aus ihrer Nullstellung (magnetischer Fluß und Leiterschleife bilden einen rechten Winkel) herausgedreht hat, wird ein Spannungswert von $u = U_{\max} \cdot \sin 30^\circ = 10 \text{ V} \cdot 0,5 = 5,0 \text{ V}$ erzeugt.

- 8.5 Eine Leiterschleife in einem homogenen Magnetfeld wird mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht. Eine Umdrehung der Leiterschleife ist

- ☐ a) der Augenblickswert
- ☐ b) eine Periode der Wechselspannung
- ☐ c) ein Hertz
- ☐ d) die Periodendauer der Wechselspannung
- ☐ e) eine Halbwelle der Wechselspannung

- 8.6 Ein zweipoliger Wechselstromgenerator macht 50 Umdrehungen je Sekunde. Welche der nachfolgenden Angaben sind richtig?

- ☐ a) Die Frequenz beträgt 50 Hz.
- ☐ b) Die Frequenz beträgt 100 Hz.
- ☐ c) Die Wechselspannung ändert 50mal je Sekunde die Polarität.
- ☐ d) Die Wechselspannung ändert 100mal je Sekunde die Polarität.

- 8.7 Was ist die Frequenz einer Wechselspannung?

- ☐ a) die Anzahl der Perioden
- ☐ b) die Anzahl der Perioden je Sekunde
- ☐ c) der umgekehrte Wert der Periodendauer
- ☐ d) die Anzahl der Polaritätsänderungen je Sekunde

- 8.8 Die Periode einer Wechselspannung ist

- ☐ a) die Summe der negativen und positiven Halbwellen je Sekunde
- ☐ b) ein sich ständig wiederholender Vorgang
- ☐ c) der Verlauf der Wechselspannung über eine positive und eine negative Halbwelle hinweg
- ☐ d) eine „Schwingung“ der Wechselspannung
- ☐ e) die Dauer, die für die Erzeugung einer Periode erforderlich ist
- ☐ f) der umgekehrte Wert der Frequenz

Zu 8.5

- ☐ Eine Umdrehung einer Leiterschleife ergibt bei einem zweipoligen Wechselstromgenerator **eine Periode der Wechselspannung**; das ist der Verlauf der Wechselspannung über die positive und negative Halbwelle hinweg.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 8.6

- ☒ a Wenn ein zweipoliger Wechselstromgenerator 50 Umdrehungen je Sekunde macht, dann wird von ihm eine Wechselspannung mit einer Frequenz von $f = 50 \text{ Hz}$ erzeugt. Diese Wechselspannung wechselt je Sekunde 100mal ihre Polarität.
- ☐
- ☐
- ☒ d

Zu 8.7

- ☐ Die Frequenz einer Wechselspannung ist die Anzahl der Perioden je Sekunde; dies entspricht dem umgekehrten Wert der Periodendauer.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐ Beispiel: $T = 20 \text{ ms}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \text{ ms}} = \frac{1000}{20 \text{ s}} = 50 \text{ 1/s} = 50 \text{ Hz}$$

Zu 8.8

- ☐ Die Periode einer Wechselspannung ist der Verlauf einer Wechselspannung über eine positive und negative Halbwelle hinweg. Die Periode einer Wechselspannung wird auch als „Schwingung“ bezeichnet (Vergleich: eine Hin- und Herschwingung eines Pendels entspricht einer Periode).
- ☐
- ☒ c
- ☒ d
- ☐
- ☐

8.9 Die Periodendauer einer Wechselspannung ist

- ☐ a) die Dauer einer Periode
- ☐ b) der umgekehrte Wert der Frequenz
- ☐ c) die Dauer einer Halbwelle
- ☐ d) die Betriebsdauer der erzeugten Wechselspannung

8.10 Womit wird die Frequenz einer Wechselspannung gemessen?

- ☐ a) Stoppuhr
- ☐ b) Zungenfrequenzmesser
- ☐ c) Oszilloskop
- ☐ d) Spannungs- und Strommesser
- ☐ e) Stromzähler

8.11 Die Einheit der Frequenz ist

- ☐ a) Newton
- ☐ b) Pascal
- ☐ c) Tesla
- ☐ d) Weber
- ☐ e) Hertz
- ☐ f) Henry

8.12 Die technische Einheit der Frequenz ist

- ☐ a) Sekunde
- ☐ b) Eins durch Sekunde
- ☐ c) Meter je Sekunde

8.13 Die Einheit der Periodendauer ist

- ☐ a) Sekunde
- ☐ b) Eins durch Sekunde
- ☐ c) Meter je Sekunde
- ☐ d) Hertz

8.14 Von einem Wechselstromgenerator sind Frequenz und Polpaarzahl

- ☐ a) verhältnisgleich
- ☐ b) umgekehrt verhältnisgleich
- ☐ c) voneinander unabhängig

Zu 8.9

- ☒ a Die Periodendauer einer Wechselspannung ist die Dauer einer Periode; dies entspricht dem umgekehrten Wert der Frequenz.
- ☒ b

Beispiel: $f = 50 \text{ Hz}$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50 \text{ Hz}} = \frac{1}{50 \text{ 1/s}} = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$$

Zu 8.10

- ☐ Die Frequenz einer Wechselspannung wird mit dem Zungenfrequenzmesser gemessen.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 8.11

- ☐ Die Einheit für die Frequenz ist das Hertz; Einheitenzeichen Hz.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e
- ☐

Zu 8.12

- ☐ Die technische Einheit für die Frequenz ist Eins durch Sekunde; Einheitenzeichen 1/s.
- ☒ b
- ☐

Zu 8.13

- ☒ a Die Einheit für die Periodendauer ist die Sekunde; Einheitenzeichen s.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 8.14

- ☒ a Bei jedem Wechselstromgenerator sind Frequenz und Polpaarzahl verhältnisgleich.
- ☐
- ☐

Beispiel: $p_1 = 2, n = 50 \text{ 1/s}; p_2 = 6, n = 50 \text{ 1/s}$

$$f_1 = n \cdot p_1 = \frac{50 \cdot 1 \cdot 2}{\text{s}} = 100 \text{ 1/s} = 100 \text{ Hz}$$

$$f_2 = n \cdot p_2 = \frac{50 \cdot 1 \cdot 6}{\text{s}} = 300 \text{ 1/s} = 300 \text{ Hz}$$

- 8.15 Von einem Wechselstromgenerator wird die Umdrehungszahl verdoppelt; die Frequenz

- ☐ a) bleibt unverändert
- ☐ b) verdoppelt sich
- ☐ c) vervierfacht sich

- 8.16 Beim Rundfunkbetrieb breiten sich die Wechselspannungen (Rundfunkwellen) mit Lichtgeschwindigkeit in den freien Raum aus. Hierbei ist die Wellenlänge der Wechselspannung

- ☐ a) die Periodendauer
- ☐ b) die Frequenz
- ☐ c) die Länge einer Periode
- ☐ d) der Quotient aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit und der Frequenz
- ☐ e) der Quotient aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit und der Periodendauer

- 8.17 Die Einheit der Wellenlänge ist

- ☐ a) Meter je Sekunde
- ☐ b) Meter
- ☐ c) Sekunde
- ☐ d) Hertz

- 8.18 Der Augenblickswert einer Wechselspannung ist

- ☐ a) stets gleich groß
- ☐ b) in jedem Augenblick verschieden groß
- ☐ c) der Spannungswert, der von Spannungsmessern angezeigt wird
- ☐ d) das Produkt aus dem Höchstwert und dem Sinuswert des Umdrehungswinkels
- ☐ e) der Effektivwert
- ☐ f) der Höchstwert

Zu 8.15

- ☐ Wird von einem Wechselstromgenerator die Umdrehungszahl verdoppelt, dann verdoppelt sich auch die Frequenz.

☐ Beispiel: $p = 1, n_1 = 50 \text{ 1/s}; p = 1, n_2 = 100 \text{ 1/s}$
 $f_1 = n_1 \cdot p = \frac{50 \cdot 1 \cdot 1}{s} = 50 \text{ 1/s} = 50 \text{ Hz}$
 $f_2 = n_2 \cdot p = \frac{100 \cdot 1 \cdot 1}{s} = 100 \text{ 1/s} = 100 \text{ Hz}$

Zu 8.16

- ☐ Die Wellenlänge ist der Quotient aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Wechselspannung und der Frequenz; dies entspricht der Länge einer Periode.

☒ c
☒ d Beispiel: $c = 300\,000 \text{ km/s}, f = 600 \text{ kHz}$
 $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300\,000 \text{ km/s}}{600 \text{ kHz}} = \frac{300\,000 \text{ km/s}}{600\,000 \text{ 1/s}} = \frac{300\,000 \text{ km} \cdot s}{600\,000 \cdot s} = 0,5 \text{ km} = 500 \text{ m}$

Zu 8.17

- ☐ Die Einheit der Wellenlänge ist das Meter; Einheitenzeichen m. Weitere Einheiten sind cm, dm und km.

☒ b
☐
☐

Zu 8.18

- ☐ Der Augenblickswert einer Wechselspannung ist der augenblicklich erzeugte Spannungswert; er ist in jedem Augenblick verschieden groß. Seine Größe ergibt sich aus dem Produkt aus dem Höchstwert und dem Sinuswert des Umdrehungswinkels.

☒ d
☐ Beispiel: $U_{\max} = 220 \text{ V}, \alpha = 30^\circ$ entsprechend $\sin \alpha = 0,5$
 $u = U_{\max} \cdot \sin \alpha = 220 \text{ V} \cdot \sin 30^\circ$
 $u = 220 \text{ V} \cdot 0,5 = 110 \text{ V}$

8.19 Der Höchstwert einer Wechselspannung

- ☐ a) wird dann erzeugt, wenn die Bewegungsrichtung der Leiterschleife rechtwinklig zur Flußrichtung ist
☐ b) wird dann erzeugt, wenn die Bewegungsrichtung der Leiterschleife der Flußrichtung gleichgerichtet ist
☐ c) ist der höchste Wert der Wechselspannung
☐ d) ist das Produkt aus dem Höchstwert und dem Sinuswert des Umdrehungswinkels
☐ e) ist der Spannungswert, der von Spannungsmessern angezeigt wird

8.20 Der Effektivwert einer Wechselspannung ist

- ☐ a) in jedem Augenblick verschieden groß
☐ b) der Spannungswert, der von Spannungsmessern angezeigt wird
☐ c) das Produkt aus dem Höchstwert und dem Sinuswert des Umdrehungswinkels
☐ d) das Produkt aus dem Höchstwert und dem Sinuswert von 45°
☐ e) das Produkt aus dem Höchstwert und dem Faktor 0,707
☐ f) der wirksame Durchschnittswert einer Wechselspannung für die elektrische Leistung
☐ g) der Spannungswert, der einer gleich großen Gleichspannung hinsichtlich der Leistungsaufnahme entspricht

8.21 Ein Spannungsmesser liegt an einer Wechselspannung und zeigt einen Wert von 220 V an. Der Höchstwert dieser Wechselspannung beträgt

- ☐ a) 220 V
☐ b) 311 V
☐ c) 380 V
☐ d) 440 V

8.22 Ein Drehstrommotor ist am Drehstromnetz 380 V/220 V angeschaltet. Die gefährdende Berührungsspannung zwischen den Außenleitern beträgt

- ☐ a) 220 V
☐ b) 311 V
☐ c) 380 V
☐ d) 584 V

Zu 8.19

- ☒ a **Der Höchstwert einer Wechselspannung ist der höchste erzeugte Spannungswert.** Er wird immer dann erzeugt, wenn die Bewegungsrichtung der Leiterschleife (Spulenwicklung) rechtwinklig zur Flußrichtung ist (größte Flußänderung je Zeiteinheit).
- ☐
- ☒ c
- ☒ d **Beispiel:** $U_{\max} = 220 \text{ V}$, $\alpha = 90^\circ$ entsprechend $\sin \alpha = 1,0$
 $u = U_{\max} \cdot \sin \alpha = 220 \text{ V} \cdot \sin 90^\circ$
 $u = 220 \text{ V} \cdot 1,0 = 220 \text{ V} = U_{\max}$
- ☐ Bei einem Umdrehungswinkel von 90° ist der Augenblickswert gleich dem Höchstwert.

Zu 8.20

- ☐ **Der Effektivwert ist der wirksame Durchschnittswert einer Wechselspannung für die Leistungsaufnahme;** er ergibt sich aus dem Produkt aus dem Höchstwert und dem Faktor 0,707.
- ☐ **Beispiel:** $U_{\max} = 311 \text{ V}$
 $U = U_{\max} \cdot 0,707 = 311 \text{ V} \cdot 0,707 = 220 \text{ V}$
- ☐ Eine Wechselspannung hat dann die gleiche Wirkung (Effekt) wie eine Gleichspannung, wenn ihr Effektivwert gleich der Gleichspannung ist.
- ☒ e
- ☒ f
- ☒ g **Beispiel:** Glühlampen werden nicht nach der Spannungsart (Gleich- oder Wechselspannung) unterschieden, weil ihre Leistungsaufnahme bei beiden Spannungsarten gleich groß ist.

Zu 8.21

- ☐
- ☒ b In Wechselstromkreisen wird von den angeschalteten Spannungsmessern stets der **Effektivwert** angezeigt.
- ☐
- ☐

Zu 8.22

- ☐
- ☐
- ☒ c Die zwischen den Außenleitern liegende gefährdende Berührungsspannung beträgt **380 V**. Dies ist eine stark lebensgefährliche Berührungsspannung. Um elektrische Unfälle zu verhüten, muß daher erst der Stromkreis zweifelsfrei ausgeschaltet sein, bevor die Schutzkappe von Elektromotoren abgenommen werden kann.
- ☐

- 8.23 Alle Spannungswerte über 65 V sind lebensgefährlich. Welche Nennspannung eines Wechselstromnetzes entspricht diesem Wert?

- ☐ a) 32,5 V
- ☐ b) 45 V
- ☐ c) 65 V
- ☐ d) 92 V

- 8.24 An ein 220-V-Wechselstromnetz soll ein Kondensator angeschaltet werden. Welche Spannungsfestigkeit muß der Kondensator mindestens aufweisen?

- ☐ a) 220 V
- ☐ b) 311 V
- ☐ c) 380 V
- ☐ d) 440 V

- 8.25 Bei einem Wechselstromgenerator wird die Umdrehungszahl verdoppelt. Der Höchstwert der Wechselspannung

- ☐ a) bleibt unverändert
- ☐ b) verdoppelt sich, Frequenz bleibt unverändert
- ☐ c) verdoppelt sich bei gleichzeitiger Frequenzverdoppelung
- ☐ d) vervierfacht sich bei gleichzeitiger Frequenzvervierfachung

- 8.26 Die Kreisfrequenz ist

- ☐ a) die Frequenz des Wechselstromnetzes
- ☐ b) die Berechnungsgröße für Gleichstromwiderstände
- ☐ c) die Berechnungsgröße für Wechselstromwiderstände
- ☐ d) das Produkt aus $2 \cdot \pi \cdot f$
- ☐ e) die Anzahl der Perioden während 6,28 Sekunden

- 8.27 Die Kreisfrequenz wird für die Berechnung von Wechselstromwiderständen verwendet, die

- ☐ a) an Gleichspannung geschaltet sind
- ☐ b) an Wechselspannung von beliebiger Kurvenform geschaltet sind
- ☐ c) an sinusförmigen Wechselspannungen geschaltet sind

Zu 8.23

- ☐ Nach den VDE-Bestimmungen sind alle Gleichspannungswerte über 65 V und alle Wechselspannungswerte über 65 V (Nennspannung = Effektivwert) lebensgefährlich.
☐
☒ c

Zu 8.24

- ☐
☒ b Die Spannungsfestigkeit von Kondensatoren muß größer sein als der Höchstwert der angeschalteten Wechselspannung; sie muß daher mindestens 311 V betragen. In der Praxis wird ein genormter Betriebsspannungswert von 350 V gewählt.
☐
☐

Zu 8.25

- ☐
☐
☒ c Wird die Umdrehungszahl eines Wechselstromgenerators verdoppelt, dann verdoppelt sich der Höchstwert der Wechselspannung bei gleichzeitiger Frequenzverdoppelung.
☐

Zu 8.26

- ☐ Die Kreisfrequenz ist das Produkt aus $2 \cdot \pi \cdot f$; dies entspricht der Anzahl der Perioden in 6,28 Sekunden.
☐
☒ c **Beispiel:** $f = 800 \text{ Hz}$
☒ d $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3,14 \cdot 800 \text{ Hz}$
☒ e $\omega = 2 \cdot 3,14 \cdot 800 \text{ 1/s} = 5024 \text{ 1/s} \approx 5000 \text{ 1/s}$

Zu 8.27

- ☐
☐ Die Kreisfrequenz wird für die Berechnung von Wechselstromwiderständen verwendet, die an einer **sinusförmigen Wechselspannung** angeschaltet sind. Weicht die Kurvenform der Wechselspannung von der Sinusform erheblich ab, dann können die Wechselstromwiderstandswerte nicht mehr berechnet werden; sie sind dann meßtechnisch zu ermitteln.
☒ c

8.28 Wie heißt die Einheit der Kreisfrequenz?

- ☐ a) Hertz
☐ b) Kreisschwingung je Sekunde
☐ c) Perioden je Sekunde
☐ d) Eins durch Sekunde

8.29 Der Widerstandswert von Gleichstromwiderständen ist

- ☐ a) unabhängig von der angeschalteten Spannungsart (Gleich- oder Wechselspannung)
☐ b) abhängig von der angeschalteten Spannungsart (Gleich- oder Wechselspannung)
☐ c) unabhängig von der Frequenz
☐ d) abhängig von der Frequenz

8.30 Wie werden Widerstände genannt, deren Werte von der Frequenz abhängig sind?

- ☐ a) Gleichstromwiderstände
☐ b) Wechselstromwiderstände
☐ c) Frequenzwiderstände

8.31 Praktische Gleichstromwiderstände sind

- ☐ a) Drahtwiderstände
☐ b) Schichtwiderstände
☐ c) Massewiderstände
☐ d) Spulen
☐ e) Kondensatoren

8.32 Was sind Spulen und Kondensatoren?

- ☐ a) Gleichstromwiderstände
☐ b) Wechselstromwiderstände

Zu 8.28

- ☐ Die Einheit für die Kreisfrequenz ist Eins durch Sekunde; Einheitenzeichen 1/s.
☐ Um eine Verwechslung mit der Einheit der Frequenz (Hz) zu vermeiden, ist die Einheit der Kreisfrequenz nicht in Hz, sondern in der technischen Einheit 1/s festgelegt worden.
☒ d

Zu 8.29

- ☒ a Der Widerstandswert von Gleichstromwiderständen ist unabhängig von der Frequenz und damit auch unabhängig von der Art der angeschalteten Spannung.
☐
☒ c
☐

Zu 8.30

- ☐ Der Widerstandswert von Wechselstromwiderständen ist abhängig von der Frequenz und damit auch abhängig von der Art der angeschalteten Spannung.
☒ b
☐

Zu 8.31

- ☒ a Bei den praktischen Gleichstromwiderständen — **Drahtwiderständen, Schichtwiderständen und Massewiderständen** — werden die Wirkungen ihrer induktiven und kapazitiven Eigenschaften vernachlässigt, so daß sie sich in Gleichstrom- und Wechselstromkreisen gleichartig verhalten.
☒ b
☒ c
☐
☐

Zu 8.32

- ☐ Bei den praktischen Wechselstromwiderständen — **Spulen und Kondensatoren** — sind die Wirkungen ihrer induktiven und kapazitiven Eigenschaften von besonderer Bedeutung. Diese Widerstände verhalten sich in einem Gleichstromkreis anders als in einem Wechselstromkreis.
☒ b

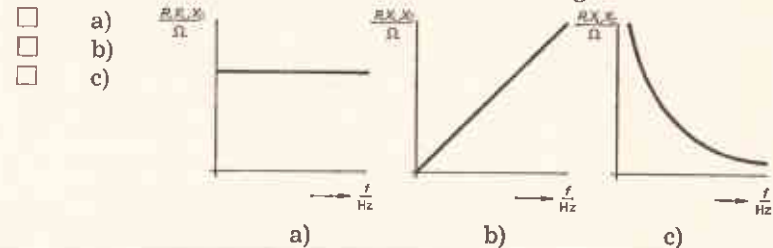
8.33 Der induktive Blindwiderstand einer Spule ist

- ☐ a) der Quotient aus der Wechselspannung und dem Wechselstrom
☐ b) das Produkt aus der Frequenz und der Induktivität
☐ c) das Produkt aus der Kreisfrequenz und der Induktivität
☐ d) der Widerstand, den eine Spule einem Gleichstrom entgegengesetzt
☐ e) der Widerstand, den eine Spule einem Wechselstrom entgegengesetzt
☐ f) der Widerstand, den eine Spule einem Wechselstrom zusätzlich zu dem Gleichstromwiderstand entgegengesetzt

8.34 Der induktive Blindwiderstand einer Spule und die Frequenz sind

- ☐ a) verhältnismäßig
☐ b) umgekehrt verhältnismäßig
☐ c) voneinander unabhängig

8.35 In welchem der nachstehenden Diagramme ist die Widerstandskennlinie für einen induktiven Blindwiderstand dargestellt?



8.36 Bei einer Spule wird die Frequenz verdoppelt; der induktive Blindwiderstand

- ☐ a) bleibt unverändert
☐ b) verdoppelt sich
☐ c) wird auf die Hälfte vermindert

8.37 Der kapazitive Blindwiderstand eines Kondensators ist

- ☐ a) der Quotient aus der Wechselspannung und dem Wechselstrom
☐ b) das Produkt aus der Kreisfrequenz und der Kapazität
☐ c) der Quotient aus Eins und dem Produkt aus Kreisfrequenz und Kapazität
☐ d) der Widerstand, den ein Kondensator einem Gleichstrom entgegengesetzt
☐ e) der Widerstand, den ein Kondensator einem Wechselstrom entgegengesetzt

Zu 8.33

- ☐ **Der induktive Blindwiderstand ist das Produkt aus der Kreisfrequenz und der Induktivität.** Das ist der Widerstand, der einem Wechselstrom zusätzlich zu dem Gleichstromwiderstand entgegengesetzt wird.
- ☒ c

Beispiel: $\omega = 5000 \text{ 1/s}$, $L = 80 \text{ mH}$
 $X_L = \omega \cdot L = 5000 \text{ 1/s} \cdot 80 \text{ mH}$
 $X_L = \frac{5000 \cdot 1 \cdot 80 \cdot 10^{-3} \text{ Vs}}{\text{s}} = 400 \Omega$

- ☒ f

Zu 8.34

- ☒ a Der induktive Blindwiderstand einer Spule und die Frequenz sind **verhältnisgleich**. Bei ansteigender Frequenz vergrößert sich der induktive Blindwiderstand linear.
- ☐
- ☐

Zu 8.35

- ☐ Die Widerstandskennlinie für einen induktiven Blindwiderstand hat im Frequenz-Widerstandsdiagramm einen **linear ansteigenden Verlauf**.
- ☒ b
- ☐

Zu 8.36

- ☐ Die Frequenzverdoppelung hat die Verdoppelung des induktiven Blindwiderstands der Spule zur Folge.
- ☒ b
- ☐

Zu 8.37

- ☐ **Der kapazitive Blindwiderstand ist der Quotient aus Eins und dem Produkt aus der Kreisfrequenz und der Kapazität.** Das ist der Widerstand, der einem Wechselstrom entgegengesetzt wird.
- ☒ c Der Isolationswiderstand von Kondensatoren ist meistens so groß, daß er vernachlässigt werden kann.

Beispiel: $\omega = 5000 \text{ 1/s}$, $C = 400 \text{ nF}$

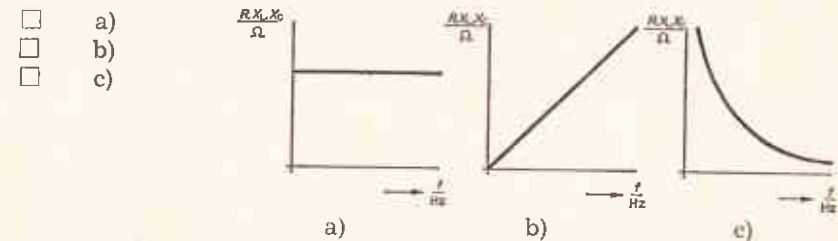
$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{5000 \text{ 1/s} \cdot 400 \text{ nF}}$$

☒ e
$$X_C = \frac{\text{s} \cdot 1}{5000 \cdot 1 \cdot 400 \cdot 10^{-9} \text{ As}} = \frac{1000 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 500 \Omega$$

- 8.38 Der kapazitive Blindwiderstand eines Kondensators und die Frequenz sind

- ☐ a) verhältnisgleich
- ☐ b) umgekehrt verhältnisgleich

- 8.39 In welchem der nachstehenden Diagramme ist die Widerstandskennlinie eines kapazitiven Blindwiderstands dargestellt?



- 8.40 Bei einem Kondensator wird die Frequenz verdoppelt; der kapazitive Blindwiderstand

- ☐ a) bleibt unverändert
- ☐ b) verdoppelt sich
- ☐ c) wird auf die Hälfte vermindert

- 8.41 Was bedeutet Phasenverschiebung beim Verlauf von Wechselspannung und Wechselstrom?

- ☐ a) Die Spannungs- und Stromwerte sind gleich groß.
- ☐ b) Die Spannungs- und Stromwerte sind nicht gleich groß.
- ☐ c) Von der Spannung und dem Strom fallen die Höchstwerte und Nulldurchgänge zeitlich zusammen.
- ☐ d) Von der Spannung und dem Strom fallen die Höchstwerte und Nulldurchgänge zeitlich nicht zusammen.

- 8.42 Bei welchen Widerständen entsteht keine Phasenverschiebung, wenn sie an eine Wechselspannung geschaltet werden?

- ☐ a) Gleichstromwiderständen
- ☐ b) Wechselstromwiderständen

Zu 8.38

- ☐ Der kapazitive Blindwiderstand eines Kondensators und die Frequenz sind **umgekehrt verhältnisgleich**. Bei ansteigender Frequenz vermindert sich der Widerstandswert, d. h., bei ansteigender Frequenz steigt der kapazitive Leitwert des Kondensators linear an.
- ☒ b

Zu 8.39

- ☐ Die Widerstandskennlinie für einen kapazitiven Blindwiderstand hat im Frequenz-Widerstandsdiagramm einen nichtlinearen fallenden Verlauf.
- ☒ c

Zu 8.40

- ☐ Die Frequenzverdoppelung beim Kondensator hat die Verminderung des kapazitiven Blindwiderstands auf die Hälfte zur Folge.
- ☒ c

Zu 8.41

- ☐ Phasenverschiebung liegt beim Verlauf von Wechselspannung und Wechselströmen vor, wenn ihre Höchstwerte und Nulldurchgänge zeitlich nicht zusammenfallen.
- ☒ d

Zu 8.42

- ☒ a Bei allen **Gleichstromwiderständen**, die in einem Wechselstromkreis liegen, beträgt die Phasenverschiebung zwischen der Wechselspannung und dem Wechselstrom **null Grad**, d. h., Spannung und Strom sind phasengleich.
- ☐

8.43 Bei welchem Bauelement beträgt die Phasenverschiebung 90° , Strom nacheilend?

- ☐ a) Wirkwiderstand
- ☐ b) verlustfreie Spule
- ☐ c) verlustbehaftete Spule
- ☐ d) verlustfreier Kondensator
- ☐ e) verlustbehafteter Kondensator

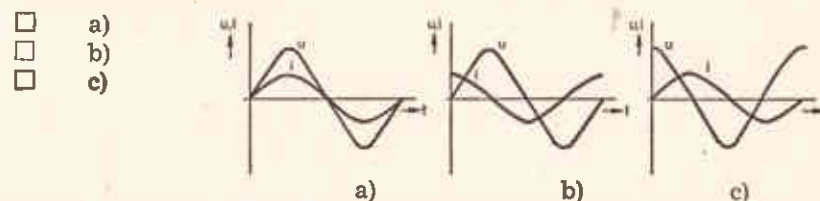
8.44 Bei einer verlustbehafteten Spule ist die Phasenverschiebung

- ☐ a) 0°
- ☐ b) 90° , Strom voreilend
- ☐ c) 90° , Strom nacheilend
- ☐ d) eine beliebige, unbestimmbare Größe
- ☐ e) eine beliebige, vom Verlustwiderstand abhängige Größe
- ☐ f) kleiner als 90°
- ☐ g) größer als 90°

8.45 Bei welchem Bauelement beträgt die Phasenverschiebung 90° , Strom voreilend?

- ☐ a) Wirkwiderstand
- ☐ b) verlustfreie Spule
- ☐ c) verlustbehaftete Spule
- ☐ d) verlustfreier Kondensator
- ☐ e) verlustbehafteter Kondensator

8.46 In welchem Diagramm ist der Spannungs-Strom-Verlauf für eine Kapazität dargestellt?



8.47 Bei einem verlustbehafteten Kondensator ist die Phasenverschiebung

- ☐ a) 0°
- ☐ b) 90° , Strom voreilend
- ☐ c) 90° , Strom nacheilend
- ☐ d) eine beliebige, unbestimmbare Größe
- ☐ e) eine beliebige, vom Verlustwiderstand abhängige Größe
- ☐ f) kleiner als 90°
- ☐ g) größer als 90°

Zu 8.43

- ☐ Bei einer verlustfreien Spule (Induktivität) ist die Phasenverschiebung 90° , Strom nacheilend. Der Strom erreicht seinen Höchstwert um 90° später als die Spannung. Anders ausgedrückt: der Strom erreicht seinen Höchstwert um ein Viertel der Periodendauer **später** als die Spannung.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 8.44

- ☐ Bei einer verlustbehafteten Spule ist die Phasenverschiebung **kleiner als 90°** , Strom nacheilend. Die Größe des Phasenwinkels einer Spule ist von dem Wirkwiderstand und dem induktiven Blindwiderstand — und damit auch von der Frequenz — abhängig.
- ☒ e
- ☒ f
- ☐

Zu 8.45

- ☐ Bei einem verlustfreien Kondensator (Kapazität) ist die Phasenverschiebung 90° , Strom voreilend. Der Strom erreicht seinen Höchstwert um 90° früher als die Spannung. Anders ausgedrückt: der Strom erreicht seinen Höchstwert um ein Viertel der Periodendauer **früher** als die Spannung.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu 8.46

- ☐ Bei einer Kapazität eilt der Strom der Spannung um 90° voraus; die Stromsinuslinie durchstößt die Nulllinie des Diagramms um 90° (entsprechend einem Viertel der Periodendauer) **früher** als die Spannungssinuslinie.
- ☒ b
- ☐

Zu 8.47

- ☐ Bei einem verlustbehafteten Kondensator ist die Phasenverschiebung **kleiner als 90°** , Strom voreilend. Die Größe des Phasenwinkels eines Kondensators ist von dem Verlustwiderstand und dem kapazitiven Blindwiderstand — und damit von der Frequenz — abhängig. Bei den meisten Kondensatoren wird praktisch mit einem Phasenwinkel von 90° gerechnet.
- ☐
- ☒ e
- ☒ f
- ☐

8.48 Wodurch wird bei einer Spule die Phasenverschiebung bewirkt?

- ☐ a) durch den Wirkwiderstand
- ☐ b) durch den Spannungsabfall am Wirkwiderstand
- ☐ c) durch den induktiven Blindwiderstand
- ☐ d) durch den Spannungsabfall am induktiven Blindwiderstand
- ☐ e) durch die Selbstinduktionsspannungen, die durch die fortwährenden Stromänderungen in der Spule entstehen

8.49 Bei einem Kondensator wird die Phasenverschiebung bewirkt durch

- ☐ a) den Verlustwiderstand
- ☐ b) den kapazitiven Blindstrom
- ☐ c) den Verluststrom
- ☐ d) die Auf- und Entladungen des Kondensators
- ☐ e) die dielektrische Verschiebung im Isolierstoff

8.50 Bei einer Spule ist der Phasenwinkel dann fast 90° , wenn der induktive Blindwiderstand im Verhältnis zum Wirkwiderstand

- ☐ a) klein ist
- ☐ b) groß ist
- ☐ c) gleich groß ist

8.51 Wenn der Verlustwiderstand eines Kondensators sehr groß ist, dann ist der Phasenwinkel

- ☐ a) fast 90°
- ☐ b) kleiner als 90°
- ☐ c) größer als 90°

8.52 Der Wirkwiderstand einer Spule kann immer dann vernachlässigt werden, wenn die Frequenz

- ☐ a) sehr hoch ist
- ☐ b) niedrig ist

Zu 8.48

- ☐ Bei einer Spule wird die Phasenverschiebung zwischen der Wechselspannung und dem Wechselstrom durch Selbstinduktionsspannungen bewirkt, die durch die fortwährenden Stromänderungen in der Spule erzeugt werden.
☒ e

Zu 8.49

- ☐ Bei einem Kondensator wird die Phasenverschiebung zwischen der Wechselspannung und dem Wechselstrom durch die fortwährenden Auf- und Entladungen des Kondensators bewirkt, weil hierbei zuerst ein Strom fließen muß, bevor die Kondensatorgegenspannung entstehen kann. Dies ist eine Folge der dielektrischen Verschiebung im Isolierstoff.
☒ d
☒ e

Zu 8.50

- ☐ Der Phasenwinkel einer Spule ist immer dann fast 90° , wenn das Verhältnis des induktiven Blindwiderstands zum Wirkwiderstand sehr groß ist, d. h., wenn der Spulendrahtwiderstand vernachlässigbar klein ist.
☒ b

Zu 8.51

- ☒ a Der Phasenwinkel eines Kondensators ist immer dann fast 90° , wenn das Verhältnis des Verlustwiderstands des Isolierstoffs zum kapazitiven Blindwiderstand sehr groß ist, d. h., wenn der Verlustwiderstand sehr groß ist und als unendlich groß angenommen werden kann.
☐
☐

Zu 8.52

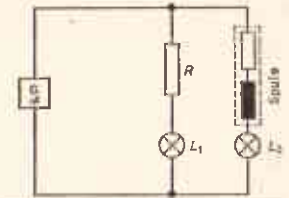
- ☒ a Bei hoher Frequenz ist das Verhältnis des induktiven Blindwiderstands zum Wirkwiderstand des Spulendrahts meistens sehr groß, so daß der Wirkwiderstand oftmals vernachlässigt werden kann. Hierbei wird dann ein Wirkwiderstand von null Ohm angenommen.
☐

8.53 Bei hoher Frequenz kann man den Verlustwiderstand eines Kondensators

- ☐ a) vernachlässigen
☐ b) nicht vernachlässigen

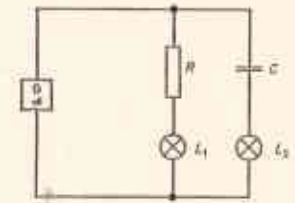
8.54 Zwei Glühlampen sind an einem Wechselstromgenerator von gleicher Spannung, jedoch von veränderbarer Frequenz angeschaltet. Beide Lampen leuchten gleich hell. Wie verhält sich die Helligkeit der Lampen bei ansteigender Frequenz?

- ☐ a) L_1 leuchtet unverändert.
☐ b) L_1 wird dunkler.
☐ c) L_1 wird heller.
☐ d) L_2 leuchtet unverändert.
☐ e) L_2 wird dunkler.
☐ f) L_2 wird heller.



8.55 Zwei Glühlampen sind an einem Wechselstromgenerator von gleicher Spannung, jedoch von veränderbarer Frequenz angeschaltet. Beide Lampen leuchten gleich hell. Wie verhält sich die Helligkeit der Lampen bei ansteigender Frequenz?

- ☐ a) L_1 verändert ihre Helligkeit nicht.
☐ b) L_1 verdunkelt sich.
☐ c) L_1 leuchtet heller auf.
☐ d) L_2 verändert ihre Helligkeit nicht.
☐ e) L_2 verdunkelt sich.
☐ f) L_2 leuchtet heller auf.



8.56 Weshalb wird für öffentliche Starkstromversorgungsnetze der Drehstrom 380 V/220 V bevorzugt?

- ☐ a) Die Spannungswerte sind bei unbeabsichtigter Berührung nicht lebensgefährlich.
☐ b) Die Spannungswerte und die Stromart sind durch Zufall in dieser Form eingeführt worden.
☐ c) um zwei verschiedene Spannungswerte zu erhalten, nämlich 380 V für Maschinen und 220 V für Beleuchtung
☐ d) weil durch den Drehstrom ein Drehfeld erzeugt werden kann, so daß die Herstellungskosten für Elektromotoren niedrig gehalten werden können
☐ e) um Leitungskupfer einzusparen

Zu 8.53

- ☒ a Bei hoher Frequenz ist das Verhältnis des Verlustwiderstands des Kondensators zum kapazitiven Blindwiderstand meistens sehr groß, so daß der Verlustwiderstand oftmals vernachlässigt werden kann. Hierbei wird dann ein Verlustwiderstand von unendlicher Größe angenommen.
- ☐

Zu 8.54

- ☒ a Mit ansteigender Frequenz wird der Widerstand der Spule größer; der Strom für die Lampe L_2 vermindert sich. Die Lampe L_2 leuchtet mit ansteigender Frequenz zunehmend dunkler. Die Helligkeit von L_1 bleibt unverändert.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e
- ☐

Zu 8.55

- ☒ a Mit ansteigender Frequenz wird der Widerstand der Kapazität kleiner; der Strom für die Lampe L_2 verstärkt sich. Die Lampe L_2 leuchtet mit ansteigender Frequenz zunehmend heller. Die Helligkeit von L_1 ändert sich nicht.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ f

Zu 8.56

- ☐ **Vorsicht bei Arbeiten an Leitungen des öffentlichen Starkstromversorgungsnetzes, denn diese Spannungswerte sind lebensgefährlich.** Die Vorzüge des Drehstromnetzes 380 V/220 V sind die beiden verschiedenen Spannungswerte für Kraft- und Lichtnetze, die Erzeugung eines Drehfeldes durch den Drehstrom sowie die Verwendung von kleineren Leitungsquerschnitten gegenüber anderen Versorgungsnetzen mit kleineren Spannungswerten.
- ☐
- ☒ c
- ☒ d
- ☒ e

- 8.57 Die Phasenverschiebung zwischen den einzelnen Außenleiterspannungen eines Drehstromnetzes ist

- ☐ a) 0°
- ☐ b) 90° , Strom nacheilend
- ☐ c) 90° , Strom voreilend
- ☐ d) 120°

- 8.58 Um ein Stromversorgungsnetz mit zwei verschiedenen Spannungswerten (380 V/220 V) zu erhalten, muß der Drehstromgenerator in

- ☐ a) Dreieck geschaltet werden
- ☐ b) Stern geschaltet werden

- 8.59 Wird ein Drehstromgenerator in Dreieck geschaltet, dann erhalten wir

- ☐ a) einen Spannungswert, z. B. 380 V
- ☐ b) zwei Spannungswerte, z. B. 380 V/220 V

- 8.60 Bei einem Drehstromnetz mit Mittelpunktleiter ist die Außenleiterspannung

- ☐ a) gleich der Phasenspannung
- ☐ b) das 1,73fache der Phasenspannung

- 8.61 Bei einem Drehstromnetz, bei dem der Generator in Dreieck geschaltet ist, ist der Außenleiterstrom

- ☐ a) gleich dem Phasenstrom
- ☐ b) das 1,73fache des Phasenstroms

Zu 8.57

- ☐ Die Phasenverschiebung zwischen den einzelnen Außenleiterspannungen eines Drehstromnetzes ist 120° .
☐
☒ d

Zu 8.58

- ☐
☒ b Bei einem in Stern geschalteten Drehstromgenerator erhalten wir **zwei verschiedene Spannungswerte**, nämlich die Außenleiterspannung (380 V) und die Phasenspannung zwischen einem Außenleiter und dem Mittelpunktleiter (220 V). Die Phasenspannung wird auch als Strangspannung bezeichnet.

Zu 8.59

- ☒ a Bei einem in Dreieck geschalteten Drehstromgenerator erhalten wir nur **einen Spannungswert**, nämlich die Außenleiterspannung zwischen den einzelnen Außenleitern. Drehstromgeneratoren werden daher meistens in Sternschaltung betrieben.

Zu 8.60

- ☐
☒ b Bei einem Drehstromnetz mit Mittelpunktleiter (Generator in Sternschaltung) ist die Außenleiterspannung das 1,73fache der Phasenspannung.

Beispiel: $U_{ph} = 220 \text{ V}$
 $U = 1,73 \cdot U_{ph} = 1,73 \cdot 220 \text{ V} = 380 \text{ V}$

Zu 8.61

- ☐
☒ b Bei einem Drehstromnetz ohne Mittelpunktleiter (Generator in Dreieckschaltung) ist die Außenleiterspannung gleich der Phasenspannung; der Außenleiterstrom ist jedoch das 1,73fache des Phasenstroms.

Beispiel: $I_{ph} = 10 \text{ A}$
 $I = 1,73 \cdot I_{ph} = 1,73 \cdot 10 \text{ A} = 17,3 \text{ A}$

Zu Abschnitt 9

Der zusammengesetzte Wechselstromkreis

- 9.1 Die Werte von hintereinandergeschalteten Blindwiderständen werden dann zusammengezählt, wenn sie

- ☐ a) gleichartig sind, z. B. zwei induktive Blindwiderstände
☐ b) ungleichartig sind, z. B. ein induktiver und ein kapazitiver Blindwiderstand

- 9.2 Zwei kapazitive Blindwiderstände von $X_{C1} = 300 \Omega$ und $X_{C2} = 600 \Omega$ sind hintereinandergeschaltet. Der Gesamtwiderstand beträgt

- ☐ a) 900Ω
☐ b) 300Ω
☐ c) 200Ω
☐ d) 671Ω

- 9.3 Wir schalten zwei ungleichartige Blindwiderstände hintereinander, z. B. einen induktiven und einen kapazitiven Blindwiderstand. Der Gesamtwiderstand ist

- ☐ a) gleich der Summe beider Einzelwiderstände
☐ b) gleich der Differenz beider Widerstände
☐ c) die Quadratwurzel aus der Summe der Widerstandsquadrate beider Widerstände

- 9.4 Ein induktiver Blindwiderstand von $X_L = 300 \Omega$ und ein kapazitiver Blindwiderstand von $X_C = 600 \Omega$ sind hintereinandergeschaltet. Der Gesamtwiderstand beträgt

- ☐ a) 900Ω
☐ b) 300Ω
☐ c) 200Ω
☐ d) 671Ω

Zu 9.1

- ☒ a Werden gleichartige Blindwiderstände hintereinandergeschaltet, dann ergibt sich der Gesamtwiderstand aus der Summe aller Einzelwiderstände.

Zu 9.2

- ☒ a Der Gesamtwiderstand beträgt 900 Ω .
- ☐ Lösung: $X = X_{C1} + X_{C2} = 300 \Omega + 600 \Omega = 900 \Omega$

Zu 9.3

- ☐ Werden ungleichartige Blindwiderstände hintereinandergeschaltet, dann ergibt sich der Gesamtwiderstand (Blindwiderstand) aus der Differenz der ungleichartigen Blindwiderstände. Hierbei steht der größte Wert stets vorn.
- Beispiele: $X_L = 300 \Omega$, $X_C = 400 \Omega$
 $X = X_C - X_L = 400 \Omega - 300 \Omega = 100 \Omega$ (kapazitiv)
- $X_L = 400 \Omega$, $X_C = 300 \Omega$
 $X = X_L - X_C = 400 \Omega - 300 \Omega = 100 \Omega$ (induktiv)

Zu 9.4

- ☐ Der Gesamtwiderstand beträgt 300 Ω .
- ☒ b Lösung: $X = X_C - X_L = 600 \Omega - 300 \Omega = 300 \Omega$
- ☐ Der Blindwiderstand dieser Reihenschaltung ist kapazitiv.

9.5 Wir schalten einen Wirkwiderstand mit einem Blindwiderstand hintereinander. Der Gesamtwiderstand ist

- ☐ a) gleich der Summe beider Widerstände
- ☐ b) gleich der Differenz beider Widerstände
- ☐ c) die Quadratwurzel aus der Summe der Widerstandsquadrate beider Widerstände

9.6 Ein Wirkwiderstand von $R = 300 \Omega$ und ein induktiver Blindwiderstand von $X_L = 600 \Omega$ sind hintereinandergeschaltet. Der Gesamtwiderstand beträgt

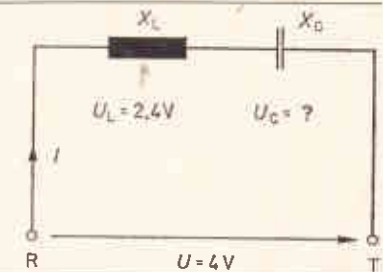
- ☐ a) 900 Ω
- ☐ b) 300 Ω
- ☐ c) 200 Ω
- ☐ d) 671 Ω

9.7 Bei der Reihenschaltung von ungleichartigen Blindwiderständen ergibt sich die Gesamtspannung aus der

- ☐ a) Summe der beiden Blindspannungen
- ☐ b) Differenz der beiden Blindspannungen
- ☐ c) Quadratwurzel aus der Summe der Spannungsquadrate beider Blindspannungen

9.8 Wie groß ist in dem nebenstehenden Schaltbild der fehlende Spannungswert an der Kapazität?

- ☐ a) $U_C = 1,6 \text{ V}$
- ☐ b) $U_C = 3,2 \text{ V}$
- ☐ c) $U_C = 6,4 \text{ V}$



9.9 Die Teilspannungen einer Reihenschaltung von Widerständen werden dann quadratisch zusammengesetzt, wenn

- ☐ a) gleichartige Blindwiderstände hintereinandergeschaltet sind
- ☐ b) ungleichartige Blindwiderstände hintereinandergeschaltet sind
- ☐ c) Wirkwiderstand und Blindwiderstand hintereinandergeschaltet sind

Zu 9.5

- ☐ Werden Wirkwiderstand und Blindwiderstand hintereinandergeschaltet, dann ist der Gesamtwiderstand (Scheinwiderstand) die Quadratwurzel aus der Summe der Widerstandsquadrate von Wirk- und Blindwiderstand.

 Beispiel: $R = 300 \, \Omega$, $X = 400 \, \Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(300 \, \Omega)^2 + (400 \, \Omega)^2} = 500 \, \Omega$$

Zu 9.6

- ☐ Der Gesamtwiderstand beträgt $671 \, \Omega$.
☐
☐
☒ d Lösung: $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(300 \, \Omega)^2 + (600 \, \Omega)^2} = \sqrt{450000 \, \Omega^2} = 671 \, \Omega$

Zu 9.7

- ☐ Bei der Reihenschaltung von ungleichartigen Blindwiderständen ergibt sich die Gesamtspannung aus der Differenz der beiden Blindspannungen. Hierbei steht der größte Wert stets vorn.

 Beispiele: $U_L = 6 \, \text{V}$, $U_C = 3 \, \text{V}$

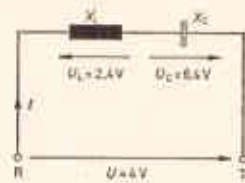
$$U_b = U_L - U_C = 6 \, \text{V} - 3 \, \text{V} = 3 \, \text{V} \quad (\text{induktiv})$$

$$U_L = 3 \, \text{V}, U_C = 6 \, \text{V}$$

$$U_b = U_C - U_L = 6 \, \text{V} - 3 \, \text{V} = 3 \, \text{V} \quad (\text{kapazitiv})$$

Zu 9.8

- ☐ Die kapazitive Blindspannung beträgt:
☐
☒ c $U = U_C - U_L \, \text{V}$ umstellen nach U_C
 $U_C = U + U_L = 4 \, \text{V} + 2,4 \, \text{V} = 6,4 \, \text{V}$



Zu 9.9

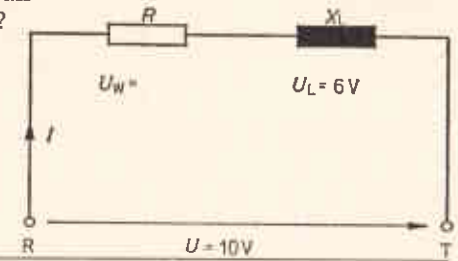
- ☐ Bei der Reihenschaltung von Wirkwiderstand und Blindwiderstand ergibt sich die Gesamtspannung aus der Quadratwurzel aus der Summe der Spannungsquadrate von Wirk- und Blindspannung.

 Beispiel: $U_w = 3 \, \text{V}$, $U_b = 4 \, \text{V}$

$$U = \sqrt{U_w^2 + U_b^2} = \sqrt{(3 \, \text{V})^2 + (4 \, \text{V})^2} = \sqrt{25 \, \text{V}^2} = 5 \, \text{V}$$

- 9.10 Wie groß ist in dem nebenstehenden Schaltbild der fehlende Spannungswert am Wirkwiderstand?

- ☐ a) $U_w = 2 \, \text{V}$
☐ b) $U_w = 8 \, \text{V}$
☐ c) $U_w = 4 \, \text{V}$
☐ d) $U_w = 16 \, \text{V}$



- 9.11 Ein induktiver und ein kapazitiver Blindwiderstand von gleicher Größe sind hintereinandergeschaltet. Der Gesamtblindwiderstand

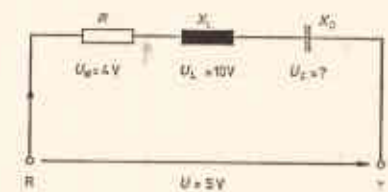
- ☐ a) ist null Ohm
☐ b) ist unendlich groß
☐ c) kann einen beliebigen Wert haben

- 9.12 Ein Wirkwiderstand ist mit einem induktiven und einem kapazitiven Blindwiderstand hintereinandergeschaltet. Beide Blindwiderstände sind gleich groß. Die Phasenverschiebung im Stromkreis beträgt

- ☐ a) 0°
☐ b) 90° induktiv
☐ c) 90° kapazitiv

- 9.13 Wie groß ist in dem nebenstehenden Stromkreis der fehlende Spannungswert an der Kapazität?

- ☐ a) $U_C = 1 \, \text{V}$
☐ b) $U_C = 7 \, \text{V}$
☐ c) $U_C = 9 \, \text{V}$
☐ d) Die kapazitive Blindspannung kann nicht ermittelt werden.



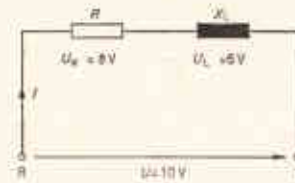
Zu 9.10

☐ Die Wirkspannung beträgt:

☒ b $U = \sqrt{U_w^2 + U_L^2}$ umstellen nach U_w

☐ $U_w = \sqrt{U^2 - U_L^2} = \sqrt{(10 \text{ V})^2 - (6 \text{ V})^2}$

☐ $U_w = \sqrt{100 - 36} \quad V = \sqrt{64} \quad V = 8 \text{ V}$



Zu 9.11

☒ a Sind bei einer Reihenschaltung von ungleichartigen Blindwiderständen die Blindwiderstände gleich groß, dann ist der Gesamtwiderstand (Blindwiderstand) null Ohm.

Beispiel: $X_L = 600 \Omega$, $X_C = 600 \Omega$
 $X = X_L - X_C = 600 \Omega - 600 \Omega = 0 \Omega$

Zu 9.12

☒ a Bei der Reihenschaltung eines Wirkwiderstands mit zwei gleich großen, ungleichartigen Blindwiderständen ist nur noch der Wirkwiderstand wirksam; die Phasenverschiebung beträgt 0° .

Zu 9.13

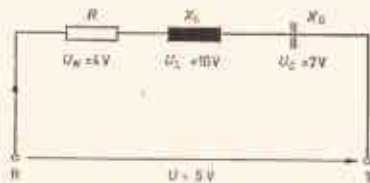
☐ Die kapazitive Blindspannung beträgt:

☒ b $U = \sqrt{U_w^2 + U_b^2}$ V umstellen nach U_b

☐ $U_b = \sqrt{U^2 - U_w^2} = \sqrt{(5 \text{ V})^2 - (4 \text{ V})^2} = \sqrt{25 - 16} \quad V = 3 \text{ V}$

$U_b = U_L - U_C$ V umstellen nach U_C

$U_C = U_L - U_b = 10 \text{ V} - 3 \text{ V} = 7 \text{ V}$



9.14 Wir wollen einen Stromkreis entwerfen, der für Gleichstrom einen Widerstandswert von 10 Ohm und für Wechselstrom einen Widerstandswert von 1000 Ohm aufweist. Welche Bauteile sind zu verwenden und wie sind sie zu schalten?

- ☐ a) Wirkwiderstand und Kapazität müssen in Reihe geschaltet werden.
- ☐ b) Wirkwiderstand und Induktivität müssen in Reihe geschaltet werden.
- ☐ c) Wirkwiderstand und Kapazität müssen parallelgeschaltet werden.
- ☐ d) Wirkwiderstand und Induktivität müssen parallelgeschaltet werden.

9.15 Bei einer Spule, die aus Wirkwiderstand und Induktivität besteht, soll der Phasenwinkel vermindert werden. Hierzu schalten wir

- ☐ a) eine Kapazität in Reihe
- ☐ b) eine Induktivität in Reihe

9.16 Wird zu einer Spule, die aus Wirkwiderstand und Induktivität besteht, ein Kondensator in Reihe geschaltet, dann

- ☐ a) vermindert sich der Scheinwiderstand
- ☐ b) vergrößert sich der Scheinwiderstand
- ☐ c) bleibt der Scheinwiderstand unverändert

9.17 Eine Spule erzeugt eine Phasenverschiebung von 45° . Wirk- und induktiver Blindwiderstand sind hierbei

- ☐ a) gleich groß
- ☐ b) verschieden groß
- ☐ c) beliebig groß

9.18 Die Leistungsaufnahme einer Glühlampe soll durch Hinzuschalten eines Kondensators vermindert werden. Wie ist der Kondensator zu schalten?

- ☐ a) in Reihe
- ☐ b) parallel
- ☐ c) keine Leistungsminderung mit Kondensatoren möglich

Zu 9.14

- ☐ Für einen Stromkreis, der für Gleichstrom einen kleinen und für Wechselstrom einen großen Widerstandswert aufweist, muß ein Wirkwiderstand mit einer Induktivität in Reihe geschaltet werden.

☒ b

Beispiel: Gleichstromwiderstand $R = 10 \, \Omega$

☐ Wechselstromwiderstand $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 1000 \, \Omega$

Zu 9.15

- ☒ a Wird zu einer Spule mit Wirkwiderstand und Induktivität eine Kapazität in Reihe geschaltet, dann vermindert sich der Blindwiderstand. Der Phasenwinkel wird kleiner.
- ☐

Zu 9.16

- ☒ a Wird zu einer Spule mit Wirkwiderstand und Induktivität eine Kapazität in Reihe geschaltet, dann vermindert sich der Blindwiderstand. Damit vermindert sich der Scheinwiderstand des Stromkreises.
- ☐
- ☐

Zu 9.17

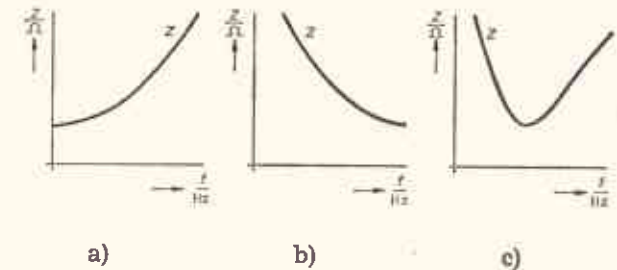
- ☒ a Sind bei einer Spule der Wirkwiderstand und der induktive Blindwiderstand gleich groß, dann beträgt der Phasenwinkel 45° .
- ☐
- ☐

Zu 9.18

- ☒ a Durch das Vorschalten eines Kondensators wird die Stromstärke im Stromkreis vermindert. Dadurch vermindert sich auch die Leistungsaufnahme der Glühlampe.
- ☐
- ☐

9.19 Welches der nachstehenden Diagramme gehört zu einer Reihenschaltung eines Wirkwiderstands, eines induktiven und eines kapazitiven Blindwiderstands?

- ☐ a)
☐ b)
☐ c)



9.20 Welches Widerstandsdiagramm gehört zu einer verlustbehafteten Spule?

- ☐ a)
☐ b)



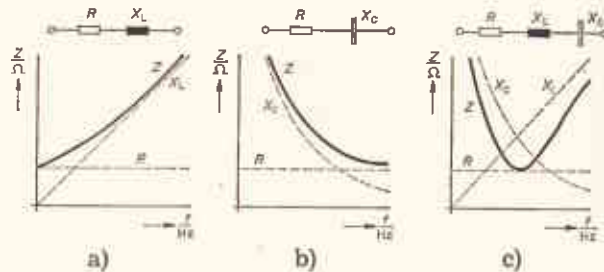
9.21 Von welcher Widerstandsart wird die elektrische Energie in Wärme umgewandelt?

- ☐ a) Wirkwiderstand
☐ b) induktiver Blindwiderstand
☐ c) kapazitiver Blindwiderstand

Zu 9.19

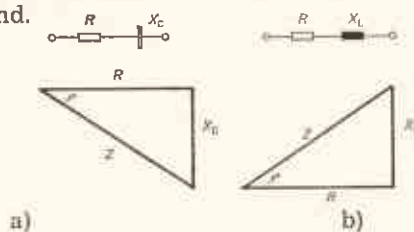
Bei der Reihenschaltung eines Wirkwiderstands, eines induktiven und kapazitiven Blindwiderstands hat der Scheinwiderstand bei einer bestimmten Frequenz, der Resonanzfrequenz, seinen niedrigsten Wert.

- ☐
☐
☒ c



Zu 9.20

- ☐
☒ b Wirkwiderstände werden stets waagrecht aufgetragen. Bei Reihenschaltungen trägt man den induktiven Blindwiderstand nach oben und den kapazitiven Blindwiderstand nach unten auf. Der Phasenwinkel liegt zwischen dem Wirk- und dem Scheinwiderstand.



Zu 9.21

- ☒ a Wirkwiderstände, die an einer Wechselspannung liegen, nehmen in jedem Augenblick eine verschieden große Leistung auf. Die aufgenommene elektrische Energie wird in dem Widerstandskörper in Wärme umgewandelt, und zwar während der positiven und der negativen Halbwelle.

9.22 Eine verlustfreie Induktivität liegt an einer Wechselspannung. Die Induktivität

- ☐ a) erwärmt sich infolge Leistungsaufnahme
☐ b) erwärmt sich nicht
☐ c) nimmt bei der positiven Halbwelle Leistung auf, die sie bei der negativen Halbwelle wieder an das Netz zurückgibt
☐ d) nimmt nur dann Leistung auf, wenn Spannung und Strom dieselben Vorzeichen aufweisen
☐ e) gibt dann die Leistung an das Netz zurück, wenn Spannung und Strom negativ gerichtet sind
☐ f) gibt dann die Leistung an das Netz zurück, wenn Spannung und Strom verschiedene Vorzeichen aufweisen

9.23 Die von einer verlustfreien Kapazität aufgenommene elektrische Energie wird

- ☐ a) in Wärme umgewandelt
☐ b) an den Stromkreis wieder zurückgegeben

9.24 Elektrische Leistung, die in Widerständen Wärme erzeugt, heißt

- ☐ a) Wirkleistung
☐ b) Blindleistung
☐ c) Scheinleistung

9.25 Von welcher Widerstandsart wird elektrische Blindleistung aufgenommen?

- ☐ a) Wirkwiderständen
☐ b) Blindwiderständen
☐ c) Scheinwiderständen
☐ d) induktiven Blindwiderständen
☐ e) kapazitiven Blindwiderständen
☐ f) Blindleistung wird von keiner Widerstandsart aufgenommen.

Zu 9.22

- ☐ Verlustfreie Induktivitäten, die an einer Wechselspannung liegen, nehmen nur dann elektrische Leistung auf, wenn die Augenblickswerte von Spannung und Strom dieselben Vorzeichen aufweisen. Sind die Vorzeichen von Spannung und Strom verschieden, dann gibt die Induktivität die vorher aufgenommene elektrische Energie (magnetische Energie) wieder an den Stromkreis zurück. Hierbei entsteht keine Wärme.
- ☒ b
- ☒ d
- ☐ f

Zu 9.23

- ☐ Die von verlustfreien Kapazitäten aufgenommene elektrische Energie wird bei der Entladung an den Stromkreis wieder zurückgegeben.
- ☒ b

Zu 9.24

- ☒ a Elektrische Leistung, die in elektrischen Widerständen Wärme erzeugt, nennt man **Wirkleistung**. Elektrische Energie wird hierbei in Wärme umgewandelt. Wirkleistung wird dann aufgenommen, wenn Elektronenreibung vorhanden ist.
- ☐

Zu 9.25

- ☐ Blindleistung wird von den verlustfreien Induktivitäten und Kapazitäten aufgenommen bzw. wieder an den Stromkreis zurückgegeben. Die Blindleistungsaufnahme entsteht bei der Induktivität durch den Aufbau des selbsterregten Magnetfelds und bei der Kapazität durch die dielektrische Verschiebung im Isolierstoff (bei der Aufladung). Wird das selbsterregte Magnetfeld wieder abgebaut bzw. entlädt sich die Kapazität wieder, dann wird die vorher aufgenommene elektrische Energie an den Stromkreis wieder zurückgegeben.
- ☒ b
- ☒ d
- ☒ e
- ☐

9.26 Scheinleistung wird von

- ☐ a) verlustfreien Wechselstromwiderständen aufgenommen
- ☐ b) verlustbehafteten Wechselstromwiderständen aufgenommen
- ☐ c) Spulen aufgenommen
- ☐ d) Kondensatoren aufgenommen
- ☐ e) Wirkwiderständen aufgenommen
- ☐ f) keiner Widerstandsart aufgenommen

9.27 Die Einheit für die elektrische Wirkleistung ist

- ☐ a) Weber
- ☐ b) Tesla
- ☐ c) Newton
- ☐ d) Watt
- ☐ e) Coulomb
- ☐ f) Siemens

9.28 Die technische Einheit für die elektrische Wirkleistung ist

- ☐ a) Amperesekunde
- ☐ b) Voltsekunde
- ☐ c) Voltampere
- ☐ d) Voltampere reaktiv

9.29 Die Einheit für die Blindleistung ist

- ☐ a) Amperesekunde
- ☐ b) Voltsekunde
- ☐ c) Voltampere
- ☐ d) Voltampere reaktiv

9.30 Voltampere ist die Einheit für die

- ☐ a) Wirkleistung
- ☐ b) Blindleistung
- ☐ c) Scheinleistung

Zu 9.26

- ☐ Die gesamte elektrische Leistung, die von verlustbehafteten Wechselstromwiderständen aufgenommen wird, nennt man
☒ **b** **Scheinleistung.** Die Scheinleistung besteht immer aus einem Wirkleistungsanteil, der von dem Wirkwiderstand aufgenommen wird, und einem Blindleistungsanteil, der von dem Blindwiderstand aufgenommen wird. Der Wirkleistungsanteil erwärmt die verlustbehafteten Wechselstromwiderstände während des Betriebs. Verlustbehaftete Wechselstromwiderstände sind die Spulen und Kondensatoren.

Zu 9.27

- ☐ Die Einheit für die elektrische Wirkleistung ist das Watt; Einheitenzeichen W. Weitere Einheiten MW, kW und mW.
☐
☐
☒ **d**
☐
☐

Zu 9.28

- ☐ Die technische Einheit für die elektrische Wirkleistung ist das
☐ **Voltampere;** Einheitenzeichen VA. Jedoch wird die Einheit für die elektrische Leistung, durch die **Wärme** und **Kraftwirkungen** erzeugt werden, stets in Watt angegeben. Das Watt ist daher nur eine besondere Bezeichnung für das Voltampere.

Zu 9.29

- ☐ Die Einheit für die Blindleistung ist Voltampere reaktiv; Abkürzung VAR; Einheitenzeichen var. Weitere Einheiten sind: kvar und mvar. Voltampere reaktiv ist eine besondere Bezeichnung
☒ **d** für die technische Einheit des elektrischen Blindleistungsanteils.

Zu 9.30

- ☐ Die Einheit für die Scheinleistung ist das Voltampere; Einheitenzeichen VA. Weitere Einheiten MVA, kVA und mVA.
☐
☒ **c**

9.31 Der Wirkleistungsfaktor eines Wechselstromwiderstands ist der Quotient aus

- ☐ a) der Wirkleistung und der Scheinleistung
☐ b) der Blindleistung und der Scheinleistung
☐ c) der Blindleistung und der Wirkleistung

9.32 Die Einheit für den Wirkleistungsfaktor $\cos \varphi$ ist

- ☐ a) Watt
☐ b) Voltampere reaktiv
☐ c) Voltampere
☐ d) Eins

9.33 Der Quotient aus der Blindleistung und der Scheinleistung ist der

- ☐ a) Wirkleistungsfaktor $\cos \varphi$
☐ b) Blindleistungsfaktor $\sin \varphi$

9.34 Wir wollen in einem Wechselstromkreis die Wirkleistung messen. Hierzu verwenden wir

- ☐ a) nur einen Strommesser
☐ b) nur einen Spannungsmesser
☐ c) Spannungs- und Strommesser gleichzeitig
☐ d) Wirkleistungsmesser
☐ e) nur einen Kilowattstundenzähler
☐ f) Kilowattstundenzähler und Stoppuhr

9.35 Bei Spulen wird der Wirkleistungsfaktor mit steigender Frequenz

- ☐ a) größer
☐ b) kleiner
☐ c) Der Leistungsfaktor ist fast frequenzunabhängig.

Zu 9.31

- ☒ a **Der Wirkleistungsfaktor ist der Quotient aus der Wirkleistung und der Scheinleistung.**

Beispiel: $P = 3 \text{ kW}$, $S = 4 \text{ kVA}$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{3 \text{ kW}}{4 \text{ kVA}} = 0,75$$

Der Phasenwinkel φ entspricht der Phasenverschiebung zwischen Wechselstrom und Wechselspannung.

Zu 9.32

- ☐ **Die Einheit für den Wirkleistungsfaktor ist Eins; Einheitenzeichen 1, weil Watt durch Voltampere Eins ergibt.**
- ☒ d

Zu 9.33

- ☐ **Der Blindleistungsfaktor ist der Quotient aus der Blindleistung und der Scheinleistung.**

Beispiel: $Q = 0,5 \text{ var}$, $S = 4 \text{ VA}$

$$\sin \varphi = \frac{Q}{S} = \frac{0,5 \text{ var}}{4 \text{ VA}} = 0,125$$

Der Phasenwinkel φ entspricht der Phasenverschiebung zwischen Wechselstrom und Wechselspannung.

Zu 9.34

- ☐ Für die Wirkleistungsmessung in Wechselstromkreisen mit induktiver oder/und kapazitiver Belastung wird der **Wirkleistungsmesser** verwandt. Darüber hinaus kann die Wirkleistungsaufnahme eines Verbraucherwiderstands mit dem Kilowattstundenzähler und einer Stoppuhr ermittelt werden.
- ☒ d
- ☐ f

Zu 9.35

- ☐ **Bei Spulen wird der Phasenwinkel mit steigender Frequenz größer; der Kosinus des größer werdenden Phasenwinkels wird aber kleiner, so daß sich die aufgenommene Wirkleistung mit steigender Frequenz verringert.** Bei einer verlustfreien Induktivität ist der Phasenwinkel 90° ; der Leistungsfaktor ist dann Null.
- ☒ b

- 9.36 Bei Kondensatoren kann der Verlustwiderstand meistens vernachlässigt werden. Der Wirkleistungsfaktor ist daher bei Kondensatoren

- ☐ a) ein beliebiger Wert
- ☐ b) Null
- ☐ c) Eins

- 9.37 Die in allen Haushalten befindlichen Kilowattstundenzähler werden

- ☐ a) nur durch die Wirkleistung betätigt
- ☐ b) nur durch die Blindleistung betätigt
- ☐ c) durch die Scheinleistung betätigt

- 9.38 Nach welcher Formel wird die Drehstromwirkleistung berechnet?

- ☐ a) $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$
- ☐ b) $P = 3 \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$
- ☐ c) $P = 1,73 \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$

- 9.39 Die Resonanzfrequenz ist dann vorhanden, wenn

- ☐ a) die Induktivität gleich der Kapazität ist
- ☐ b) der induktive Blindwiderstand gleich dem kapazitiven Blindwiderstand ist
- ☐ c) der Wirkwiderstand Null ist
- ☐ d) die Verlustwiderstände von Spule und Kondensator vernachlässigt werden

- 9.40 Eine verlustfreie Induktivität ist mit einer verlustfreien Kapazität hintereinandergeschaltet. Bei der Resonanzfrequenz ist der Blindwiderstand der Reihenschaltung

- ☐ a) beliebig groß
- ☐ b) null Ohm
- ☐ c) unendlich groß

- 9.41 In einem Resonanzkreis ist der Gesamtwiderstand bei der Resonanzfrequenz dann unendlich groß, wenn Induktivität und Kapazität

- ☐ a) hintereinandergeschaltet sind
- ☐ b) parallelgeschaltet sind

Zu 9.36

- ☐ **Bei Kondensatoren wird der Verlustwiderstand meistens vernachlässigt, d. h., sein Wert wird als unendlich groß angenommen. Daher beträgt der Phasenwinkel eines Kondensators nahezu 90° . Praktisch ist der Leistungsfaktor eines Kondensators Null.**
- ☒ b
- ☐

Zu 9.37

- ☒ a **Die Kilowattstundenzähler zeigen nur die Wirkleistungsanteile der Stromverbraucher an; Blindleistungsanteile zeigt der Kilowattstundenzähler nicht an.**
- ☐
- ☐

Zu 9.38

- ☐ Die Berechnungsformel für die Drehstromwirkleistung lautet:
- ☐ $P = 1,73 \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$.
- ☒ c **Beispiel:** $U = 380 \text{ V}$, $I = 10 \text{ A}$, $\cos \varphi = 1$ (Heißwasserspeicher)
 $P = 1,73 \cdot 380 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} \cdot 1 = 6580 \text{ W} = 6,58 \text{ kW}$

Zu 9.39

- ☐ **Die Resonanzfrequenz ist dann vorhanden, wenn in einem Stromkreis induktiver und kapazitiver Blindwiderstand gleich groß sind. Dies gilt für die Reihenresonanz und die Parallelresonanz.**
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 9.40

- ☐ **Bei der Reihenresonanz ist der Blindwiderstand null Ohm (Saugkreis).**
- ☒ b

der Parallelresonanz ist der Blindwiderstand unendlich (Sperrkreis).

9.42 In einem Wechselstromkreis sind der Wirkwiderstand sowie induktiver und kapazitiver Blindwiderstand in Reihe geschaltet. Bei der Resonanzfrequenz

- ☐ a) heben sich die ungleichartigen Blindwiderstände gegenseitig auf
- ☐ b) heben sich die ungleichartigen Blindspannungen gegenseitig auf
- ☐ c) ist die Phasenverschiebung Null
- ☐ d) hat der Phasenwinkel einen beliebigen Wert
- ☐ e) ist der Phasenwinkel 90°
- ☐ f) ist nur der Wirkwiderstand wirksam

9.43 Die Reihenresonanz wird auch

- ☐ a) Stromresonanz genannt
- ☐ b) Spannungsresonanz genannt

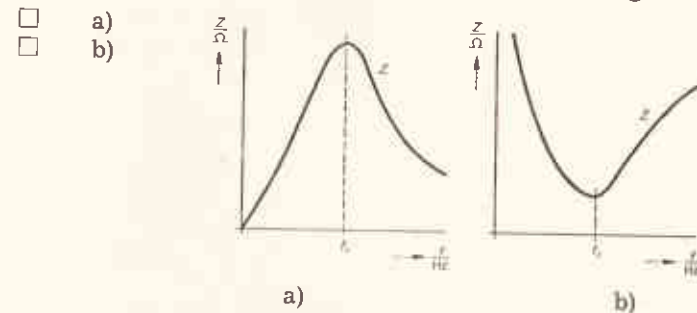
9.44 Stromresonanz heißt auch

- ☐ a) Parallelresonanz
- ☐ b) Reihenresonanz

9.45 Bei einem Reihenresonanzkreis ist der Phasenwinkel oberhalb der Resonanzfrequenz

- ☐ a) induktiv
- ☐ b) kapazitiv

9.46 In welchem Frequenz-Widerstandsdiagramm ist der Verlauf des Scheinwiderstands eines Reihenresonanzkreises dargestellt?



Zu 9.42

- ☒ a Wenn Wirkwiderstand sowie induktiver und kapazitiver Blindwiderstand hintereinandergeschaltet sind, dann heben sich bei der Resonanzfrequenz die beiden ungleichartigen Blindwiderstände und Blindspannungen gegenseitig auf. Im Stromkreis ist nur noch der Wirkwiderstand wirksam. Der Phasenwinkel ist dann Null.
☐ b
☐ c
☒ f

Zu 9.43

- ☐
☒ b Die Reihenresonanz wird auch **Spannungsresonanz** genannt, weil sich bei der Resonanzfrequenz die ungleichartigen **Blindspannungen** gegenseitig aufheben.

Zu 9.44

- ☒ a Die Parallelresonanz wird auch **Stromresonanz** genannt, weil sich bei der Resonanzfrequenz die ungleichartigen **Blindströme** gegenseitig aufheben.
☐

Zu 9.45

- ☒ a Bei einem Reihenresonanzkreis ist oberhalb der Resonanzfrequenz der induktive Blindwiderstand größer als der kapazitive Blindwiderstand. Die induktive Blindspannung ist größer als die kapazitive Blindspannung. Die Blindspannung ist induktiv, der Strom eilt der Spannung nach. Der Phasenwinkel ist daher oberhalb der Resonanzfrequenz **induktiv**.
☐

Zu 9.46

- ☐
☒ b Bei der Reihenresonanz hat der Scheinwiderstand bei der Resonanzfrequenz seinen **kleinsten Wert**; dies ist der Wert des Reihen-Wirkwiderstands.

9.47 Wozu werden Siebschaltungen verwandt?

- ☐ a) zur Siebung von Gleichstrom
☐ b) zur Siebung von Wechselstrom
☐ c) zur Siebung von Mischstrom
☐ d) zur Siebung von Pulsstrom

9.48 Ein Hochpaß läßt

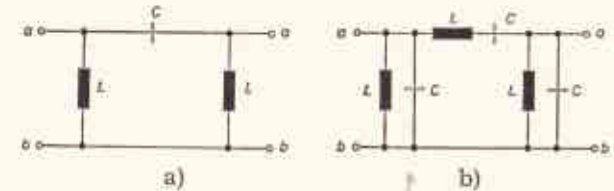
- ☐ a) hohe Frequenzen durch und sperrt niedrige Frequenzen
☐ b) niedrige Frequenzen durch und sperrt hohe Frequenzen
☐ c) nur ein bestimmtes Frequenzband durch

9.49 Ein Tiefpaß läßt

- ☐ a) hohe Frequenzen durch und sperrt niedrige Frequenzen
☐ b) niedrige Frequenzen durch und sperrt hohe Frequenzen
☐ c) nur ein bestimmtes Frequenzband durch

9.50 Welche von den nachstehenden Abbildungen zeigt das Schaltbild eines Bandpasses?

- ☐ a)
☐ b)



Zu 9.47

- ☐ Siebschaltungen verwendet man für die Siebung von Mischströmen; das sind wellige Gleichströme, wie sie von Stromversorgungsgeräten geliefert werden.
☐ c
☐

Zu 9.48

- ☒ a Ein Hochpaß läßt nur hohe Frequenzen durch und sperrt niedrige Frequenzen.
☐
☐

Zu 9.49

- ☐ Ein Tiefpaß läßt nur niedrige Frequenzen durch und sperrt hohe Frequenzen.
☒ b
☐

Zu 9.50

- ☐ Ein Bandpaß hat im Längsweig einen Reihenresonanzkreis und in den Querzweigen Parallelresonanzkreise. Bei der Resonanzfrequenz ist der Längswiderstand klein und der Querswiderstand groß, so daß ein bestimmtes Frequenzband durchgelassen wird.
☒ b

Zu Abschnitt 10

Die Messung elektrischer Größen

10.1 Welches der nachstehenden Symbole zeigt ein Drehspulmeßwerk?

- ☐ a)
☐ b)
☐ c)



a)



b)



c)

10.2 Drehspulmeßwerke werden verwandt für

- ☐ a) Leistungsmessungen
☐ b) Gleichspannungs- oder Gleichstrommessungen
☐ c) Wechselspannungs- oder Wechselstrommessungen
☐ d) Widerstandsmessungen

10.3 Drehspulmeßwerke haben eine

- ☐ a) große Anzeigegenauigkeit
☐ b) geringe Anzeigegenauigkeit
☐ c) lineare Skala
☐ d) nichtlineare Skala

10.4 Bei einem Drehspulmeßwerk bewegt sich

- ☐ a) eine stromdurchflossene Spule im Dauermagnetfeld
☐ b) eine stromdurchflossene Spule im Elektromagnetfeld
☐ c) weichmagnetisches Eisen im Dauermagnetfeld
☐ d) weichmagnetisches Eisen im Elektromagnetfeld

10.5 Wir wollen die Leistungsaufnahme eines Verbrauchers messen. Hierfür verwenden wir ein

- ☐ a) Drehspulmeßgerät
☐ b) Dreheisenmeßgerät
☐ c) elektrodynamisches Meßgerät
☐ d) elektrostatisches Meßgerät

Zu 10.1

- ☐ Das Symbol für ein Drehspulmeßgerät ist  . Bei den meisten Meßgeräten ist das Symbol auf der Skala angegeben.
- ☒ b
- ☐

Zu 10.2

- ☐ Drehspulmeßgeräte werden für Gleichspannungs- und Gleichstrommessungen verwendet. Mit Gleichrichterschaltung kann es auch für Wechselspannungs- und Wechselstrommessungen verwendet werden.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 10.3

- ☒ a Drehspulmeßgeräte haben eine große Anzeigegenauigkeit und werden daher als Feinmeßgerät immer dann verwendet, wenn es insbesondere auf die Meßgenauigkeit ankommt. Sie haben eine lineare Skala.
- ☐
- ☒ c
- ☐

Zu 10.4

- ☒ a Beim Drehspulmeßwerk bewegt sich eine stromdurchflossene Spule im Magnetfeld eines Dauermagneten.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 10.5

- ☐ Für Leistungsmessungen werden elektrodynamische Meßwerke verwendet.
- ☐
- ☒ c
- ☐

10.6 In einer Transistorschaltung soll die Stärke des Basisgleichstroms gemessen werden. Welches Gerät wird hierfür verwendet?

- ☐ a) Drehspulmeßgerät ohne Gleichrichterschaltung
- ☐ b) Drehspulmeßgerät mit Gleichrichterschaltung
- ☐ c) elektrodynamisches Meßgerät
- ☐ d) Dreheisenmeßgerät

10.7 Welche Meßwerkart ist in der Schalttafel einer Stromversorgungsanlage für die Anzeige der Betriebsgleichstromstärke eingebaut?

- ☐ a) Drehspulmeßwerk
- ☐ b) Dreheisenmeßwerk
- ☐ c) elektrodynamisches Meßwerk
- ☐ d) elektrostatisches Meßwerk

10.8 Bei einem Dreheisenmeßwerk bewegt sich

- ☐ a) eine stromdurchflossene Spule im Dauermagnetfeld
- ☐ b) eine stromdurchflossene Spule im Elektromagnetfeld
- ☐ c) weichmagnetisches Eisen im Dauermagnetfeld
- ☐ d) weichmagnetisches Eisen im Elektromagnetfeld

10.9 Dreheisenmeßwerke haben eine

- ☐ a) große Anzeigegenauigkeit
- ☐ b) geringe Anzeigegenauigkeit
- ☐ c) lineare Skala
- ☐ d) nichtlineare Skala

10.10 Auf der Drehstromseite einer Stromversorgungsanlage soll die Netzfrequenz gemessen werden. Welches Meßgerät wird hierzu benutzt?

- ☐ a) Hitzdrahtmeßgerät
- ☐ b) Drehspulmeßgerät
- ☐ c) elektrodynamisches Meßgerät
- ☐ d) Vibrationsmeßgerät (Zungenfrequenzmesser)

10.11 Welche Geräte werden verwendet, um die Werte von Wechselspannungen bzw. Wechselströmen zu messen?

- ☐ a) Drehspulmeßgerät ohne Gleichrichterschaltung
- ☐ b) Drehspulmeßgerät mit Gleichrichterschaltung
- ☐ c) Dreheisenmeßwerk
- ☐ d) elektrodynamisches Meßwerk
- ☐ e) Drehspulmeßgerät mit Thermoumformer

Zu 10.6

- ☒ a Für die Messung schwacher Gleichströme, bei der es wesentlich auf die Meßgenauigkeit ankommt, verwendet man stets **Drehspulmeßgeräte ohne Gleichrichterschaltung**.
- ☐
- ☐

Zu 10.7

- ☐
- ☒ b Bei der Messung der Betriebsstromstärke einer Stromversorgungsanlage werden an die Meßgenauigkeit keine allzu großen Ansprüche gestellt. Man verwendet hierfür vorwiegend **Dreh-eisenmeßwerke**. Diese Betriebsmeßgeräte sind billig in der Herstellung und unempfindlich gegenüber Überlastungen und falscher Handhabung.
- ☐

Zu 10.8

- ☐ **Bei einem Dreheisenmeßwerk bewegt sich weichmagnetisches Eisen in einem Elektromagnetfeld.**
- ☐
- ☒ d

Zu 10.9

- ☐ **Dreheisenmeßgeräte haben eine geringe Anzeigegenauigkeit.**
- ☒ b Man verwendet sie daher als Betriebsmeßgerät immer dann, wenn es auf die Meßgenauigkeit nicht besonders ankommt. Sie haben eine nichtlineare Skala.
- ☐

Zu 10.10

- ☐
- ☐ Für die Messung von niedrigen Frequenzen, z. B. der Netzfrequenz in Drehstromnetzen, werden **Zungenfrequenzmesser** benutzt.
- ☐
- ☒ d

Zu 10.11

- ☐
- ☒ b Für die Messung von Wechselspannungs- und Wechselstromwerten sind Drehspulmeßgeräte mit Gleichrichterschaltung,
- ☒ c Drehspulmeßgeräte mit Thermoumformer, Dreheisenmeßgeräte
- ☒ d und elektrodynamische Meßgeräte geeignet. Welches Meßgerät
- ☒ e verwendet werden soll, hängt von der jeweiligen Spannungs- oder Stromart, der Höhe der Frequenz usw. ab.

10.12 Es sollen niedrige Wechselspannungswerte mit der Frequenz von 800 Hz gemessen werden. Welches Meßgerät wird hierzu vorwiegend verwendet?

- ☐ a) Drehspulmeßwerk ohne Gleichrichterschaltung
- ☐ b) Drehspulmeßgerät mit Gleichrichterschaltung
- ☐ c) Drehspulmeßgerät mit Thermoumformer
- ☐ d) Dreheisenmeßgerät
- ☐ e) elektrodynamisches Meßgerät

10.13 Drehspulmeßgeräte mit Thermoumformer werden für die Messung von Wechselspannungswerten

- ☐ a) bei hoher Frequenz verwendet
- ☐ b) bei niedriger Frequenz verwendet

10.14 An den Anschlußpunkten einer elektronischen Schaltung soll ein unbekannter Spannungswert gemessen werden, der auf etwa 4 V — 9 V geschätzt wird. Auf welchen Meßbereich wird der Meßbereichsschalter vor der Anschaltung eingestellt?

- ☐ a) 4,0 V
- ☐ b) 9,0 V
- ☐ c) 10 V
- ☐ d) 25 V
- ☐ e) 100 V
- ☐ f) Der Meßbereichsschalter wird auf den höchsten Meßbereich eingestellt.

10.15 Es wurden mit einem Meßgerät elektrische Messungen ausgeführt. Nach Gebrauch des Meßgeräts

- ☐ a) läßt man den Meßbereichsschalter in beliebiger Stellung stehen
- ☐ b) wird die Einstellung des Meßbereichsschalters nicht beachtet
- ☐ c) wird der Meßbereichsschalter auf den höchsten Strommeßbereich eingestellt
- ☐ d) wird der Meßbereichsschalter auf den höchsten Spannungsmeßbereich eingestellt

Zu 10.12

- ☐ Für Messungen von Wechselspannungen mit Frequenzen bis zu
☒ b 10 000 Hz werden vorwiegend **Drehspulmeßgeräte mit eingebau-**
☐ **ter Gleichrichterschaltung** verwendet.
☐
☐

Zu 10.13

- ☒ a Für Messungen von Wechselspannungen mit sehr hohen Fre-
☐ quenzen verwendet man vorwiegend **Drehspulmeßgeräte mit**
eingebautem Thermoumformer.

Zu 10.14

Jedes Meßgerät, das zur Messung von unbekannten elektrischen Werten angeschaltet werden soll, wird zu Beginn stets auf den **höchsten Meßbereich** eingestellt. Bei Spannungsmessungen ist dies der höchste Spannungsmessbereich und bei Strommessungen ist es der höchste Strommessbereich. Erst nach der Anschaltung im Höchstmeßbereich wird nach und nach auf den Gebrauchsmeßbereich, der die beste Ablesegenauigkeit gewährleistet, heruntergeschaltet.

Jedes Meßgerät ist nach Gebrauch am besten gegen unbeabsichtigte Überlastungen geschützt, wenn es einen sehr großen Widerstandswert aufweist. Dies ist bei der Einstellung auf den **höchsten Spannungsmessbereich** der Fall.

10.16 Die Innenwiderstandskonstante eines Meßgeräts

- ☐ a) gibt den Eigenverbrauch des Geräts in Watt an
☐ b) ist der umgekehrte Wert des Eigenstromverbrauchs in 1/A
☐ c) ist der Quotient aus dem Innenwiderstand und dem Spannungswert bei Vollausschlag
☐ d) ist der Wert des Innenwiderstands, der von der Belastung abhängig ist

10.17 Die Innenwiderstandskonstante eines Meßgeräts hat die Einheit

- ☐ a) Eins durch Ampere
☐ b) Ohm je Volt
☐ c) Ohm
☐ d) Eins

10.18 Die Empfindlichkeit eines Meßgeräts

- ☐ a) gibt die Genauigkeit der Anzeige an
☐ b) ist der Spannungswert, bei der der Vollausschlag des Meßwerks erreicht wird
☐ c) ist ein Maß für die Empfindlichkeit des Geräts gegenüber mechanischen Erschütterungen
☐ d) ist der Quotient aus der Anzeigeänderung auf der Skala und der Meßwertänderung

10.19 Die Empfindlichkeit eines Spannungsmessers für Analoganzeige hat die Einheit

- ☐ a) Millimeter
☐ b) Millimeter je Volt
☐ c) Millimeter je Ampere
☐ d) Millimeter je Watt
☐ e) Volt je Millimeter

10.20 Bei Feinmeßgeräten beträgt der Anzeigefehler bei Vollausschlag

- ☐ a) 0,1 bis 0,5 v. H.
☐ b) 0,5 bis 1,0 v. H.
☐ c) 1,0 bis 5,0 v. H.

Zu 10.16

- ☐ Die Innenwiderstandskonstante ist der Quotient aus dem Innenwiderstand eines Meßwerks und dem Spannungswert bei Vollausschlag.
- ☒ b
- ☒ c

Beispiel: $R_i = 250 \text{ k}\Omega$, $U_i = 2,5 \text{ V}$ bei Vollausschlag

$$k = \frac{R_i}{U_i} = \frac{250\,000 \text{ }\Omega}{2,5 \text{ V}} = 100\,000 \text{ }\Omega/\text{V} = 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$$

Zu 10.17

- ☒ a **Die Einheit der Innenwiderstandskonstante ist Ohm je Volt;**
- ☒ b **Einheitenzeichen Ω/V . Diese Einheit entspricht der weiteren**
- ☐ **Einheit Eins durch Ampere; Einheitenzeichen $1/\text{A}$.**
- ☐

Zu 10.18

- ☐ Die Empfindlichkeit eines Meßgeräts ist der Quotient aus der Anzeigeänderung auf der Skala und der Meßwertänderung.
- ☐

Beispiel: Spannungsmesser für $0 - 1 \text{ V}$, gesamte Skalenlänge $l = 100 \text{ mm}$

☒ d
$$E = \frac{l}{U} = \frac{100 \text{ mm}}{1 \text{ V}} = 100 \text{ mm/V}$$

Zu 10.19

- ☐ Die Empfindlichkeit eines Spannungsmessers hat die Einheit
- ☒ b **Millimeter je Volt; Einheitenzeichen mm/V . Dies gilt jedoch nur**
- ☐ **für Meßgeräte für Analoganzeige.**
- ☐
- ☐

Zu 10.20

- ☒ a Bei Feinmeßgeräten beträgt der Anzeigefehler bei Vollausschlag
- ☐ **$0,1$ bis $0,5$ v. H.**
- ☐

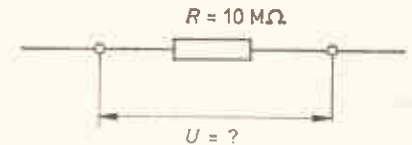
- 10.21 Der Spannungsabfall an dem nachstehend dargestellten Widerstand soll durch indirekte Messung ermittelt werden.

Der Strommesser wird zu dem Widerstand

- ☐ a) in Reihe geschaltet
- ☐ b) parallelgeschaltet

Der Spannungsabfall beträgt bei $I = 12 \text{ }\mu\text{A}$

- ☐ c) $12 \text{ }\mu\text{V}$
- ☐ d) 12 mV
- ☐ e) 12 V
- ☐ f) 120 V



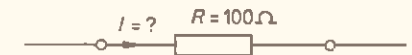
- 10.22 Der durch den nachstehend dargestellten Widerstand fließende Strom soll durch indirekte Messung ermittelt werden.

Der Spannungsmesser wird zu dem Widerstand

- ☐ a) in Reihe geschaltet
- ☐ b) parallelgeschaltet

Die Stromstärke beträgt bei $U = 700 \text{ mV}$

- ☐ c) $7 \text{ }\mu\text{A}$
- ☐ d) 7 mA
- ☐ e) 7 A
- ☐ f) 70 A



Zu 10.21

Wir schalten den Strommesser in Reihe.

- ☒ a
☐

Lösung: $U = I \cdot R$
 $U = 12 \mu\text{A} \cdot 10 \text{ M}\Omega$
 $U = 12 \cdot 10^{-6} \text{ A} \cdot 10 \cdot 10^6 \text{ V/A}$
 $U = 120 \text{ V}$



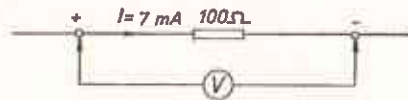
- ☐
☐
☐
☒ f

Zu 10.22

Wir schalten den Spannungsmesser parallel.

- ☐
☒ b

Lösung: $I = \frac{U}{R}$
 $I = \frac{700 \text{ mV}}{100 \Omega}$
 $I = \frac{700 \cdot 10^{-3} \text{ V}}{100 \text{ V/A}}$
 $I = 7 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 7 \text{ mA}$



- ☐
☒ d
☐
☐

10.23 Die Aufschrift auf einem Drahtwiderstand lautet $200 \Omega / 0,2 \text{ W}$. Durch indirekte Messung soll der genaue Widerstandswert ermittelt werden. Hierzu verwenden wir Meßgeräte mit folgenden Innenwiderstandswerten: $R_{iA} = 2 \Omega$, $R_{iV} = 12 \text{ V}\Omega$. Wir wählen die Meßschaltung für

- ☐ a) große Widerstände
☐ b) kleine Widerstände

Strommesser und Widerstand liegen

- ☐ c) parallel
☐ d) in Reihe

Der Spannungsmesser liegt

- ☐ e) parallel zum Widerstand
☐ f) an der Meßspannung

10.24 Die Aufschrift auf einem Drahtwiderstand lautet $120 \Omega / 0,2 \text{ W}$. Durch indirekte Messung soll der genaue Widerstandswert ermittelt werden. Hierzu verwenden wir Meßgeräte mit folgenden Widerstandswerten: $R_{iA} = 2 \Omega$, $R_{iV} = 12 \text{ k}\Omega$. Wir wählen die Meßschaltung für

- ☐ a) große Widerstände
☐ b) kleine Widerstände

Strommesser und Widerstand liegen

- ☐ c) parallel
☐ d) in Reihe

Der Spannungsmesser liegt

- ☐ e) parallel zum Widerstand
☐ f) an der Meßspannung

Zu 10.23

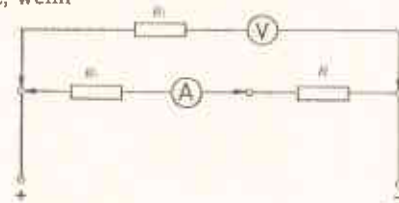
Wir wählen die Meßschaltung für große Widerstände.

Hierbei liegt der Strommesser in Reihe mit dem Widerstand und der Spannungsmesser wird an die Meßspannung angeschaltet.

Begründung: Meßschaltung für große Widerstände wird dann verwendet, wenn

$$\frac{R}{R_{iA}} \geq \frac{100}{1}$$

$$\frac{R}{R_{iA}} = \frac{200 \, \Omega}{2 \, \Omega} = 100$$



☒ a

☐

☐ d

☒

☐ f

☒

Zu 10.24

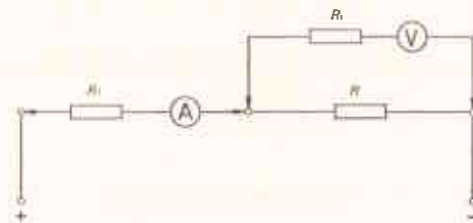
Wir wählen die Meßschaltung für kleine Widerstände.

Hierbei liegt der Strommesser in Reihe mit dem Widerstand und der Spannungsmesser liegt parallel zum Widerstand.

Begründung: Meßschaltung für kleine Widerstände wird dann verwendet, wenn

$$\frac{R_{iV}}{R} \geq \frac{100}{1}$$

$$\frac{R_{iV}}{R} = \frac{12\,000}{120} = 100$$



☐ b

☒

☐ d

☒

☒ e

☐

10.25 Eine Meßbrücke ist dann abgeglichen, wenn

- ☐ a) der Brückenstrom Null ist
- ☐ b) die Brückenspannung Null ist
- ☐ c) das Produkt der schräg gegenüberliegenden Widerstände gleich groß ist
- ☐ d) das Produkt der in Reihe liegenden Widerstände gleich groß ist
- ☐ e) alle Widerstände gleich groß sind
- ☐ f) das Verhältnis der jeweils am gleichen Pol der Spannungsquelle liegenden Widerstände gleich groß ist

10.26 Ein Vielfachmeßgerät hat folgende Meßbereiche: 2,5 V, 10 V, 25 V, 100 V, 500 V und 1000 V. Mit diesem Meßgerät sollen Spannungswerte bis zu 25 V gemessen werden. Welcher Meßbereich wird vor der Anschaltung eingestellt?

- ☐ a) 25 V
- ☐ b) 100 V
- ☐ c) 500 V
- ☐ d) 1000 V

10.27 Ein Vielfachmeßgerät hat folgende Strommeßbereiche: 1 mA, 5 mA, 25 mA, 100 mA und 1 A. Mit diesem Meßgerät sollen Stromwerte bis zu 5 mA gemessen werden. Welcher Meßbereich wird vor Einschaltung des Stromkreises eingestellt?

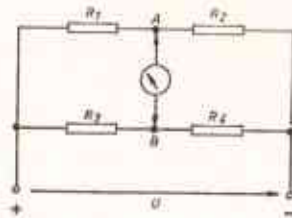
- ☐ a) 5 mA
- ☐ b) 25 mA
- ☐ c) 100 mA
- ☐ d) 1 A

Zu 10.25

- ☒ a Eine Meßbrücke ist immer dann
☒ b abgeglichen, d. h. Brückenstrom
☒ c und Brückenspannung sind Null,
 wenn das Produkt der schräg ge-
 gegenüberliegenden Widerstände
 gleich groß ist.
☐
☒ e $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$
☒ f Dies entspricht dem Widerstands-
 verhältnis

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$$

Diese Bedingung ist auch dann er-
 füllt, wenn alle Widerstände gleich
 groß sind.



Zu 10.26

- ☐
☐
☐
☒ d Spannungsmesser werden stets an spannungsfreie Anschluß-
 punkte geschaltet. Vor der Anschaltung der Spannung wird stets
 der höchste Meßbereich eingestellt und erst danach auf den
 günstigsten Ablesemeßbereich heruntergeschaltet.

Zu 10.27

- ☐
☐
☐
☒ d Strommesser werden stets in stromlose Stromkreise eingeschalt-
 et. Vor dem Schließen des Meßstromkreises wird der höchste
 Meßbereich eingestellt und erst danach auf den günstigsten
 Ablesemeßbereich heruntergeschaltet.

10.28 Ein Gleichspannungsmeßgerät für 0—100 V wird versehentlich an
 eine Wechselspannung von $U_{\text{eff}} = 100 \text{ V}$ geschaltet. Das Meßgerät
 wird dabei

- ☐ a) nicht gefährdet
☐ b) gefährdet

10.29 Ein Wechselspannungsmeßgerät für 0—100 V wird versehentlich an
 eine Gleichspannung von 100 V geschaltet. Das Meßgerät wird dabei

- ☐ a) nicht gefährdet
☐ b) gefährdet

Zu 10.28

- ☐ Gleichspannungsmeßgeräte dürfen auch nur für Gleichspannungsmessungen benutzt werden; denn Gleichspannungsmeßgeräte zeigen bei irrtümlichem Anschluß an eine Wechselspannung keinen Zeigerausschlag an. Es besteht aber die Gefahr, daß das Gerät mangels sichtbarer Anzeige auf einen niedrigeren Meßbereich heruntergeschaltet wird, so daß es durch Überspannung stark gefährdet wird.
- ☒ b

Zu 10.29

- ☐ Wechselspannungsmeßgeräte dürfen auch nur für Wechselspannungsmessungen benutzt werden; denn Wechselspannungsmeßgeräte zeigen bei irrtümlichem Anschluß an Gleichspannung einen zu hohen Wert an, weil bei richtigem Anschluß an Wechselspannung der Zeigerausschlag nur durch einen Pulsstrom bewirkt wird. Das falsch angeschaltete Meßgerät wird daher durch Überspannung stark gefährdet.
- ☒ b

Zu Abschnitt 11

Transformatoren/Fernmeldeübertrager

11.1 Ein Transformator für 220 V/50 Hz wird versehentlich an eine Gleichspannung von 220 V geschaltet. Was geschieht dabei?

- ☐ a) Der Transformator arbeitet genauso wie beim Anschluß an eine Wechselspannung.
- ☐ b) Die Primärwicklung brennt durch.
- ☐ c) Die Sicherung des Stromkreises brennt infolge Kurzschlusses durch.
- ☐ d) Sicherung und Primärwicklung brennen nicht durch, jedoch kann auf der Sekundärseite keine Spannung abgenommen werden.

11.2 Wie kommt es, daß bei irrtümlichem Anschluß eines Transformators an eine Gleichspannung die Sicherung durchbrennt?

- ☐ a) Der Drahtwiderstand der Primärwicklung ist zu gering.
- ☐ b) Die Primärwindungszahl ist zu niedrig.
- ☐ c) Der Transformatorenkern wird zu stark magnetisiert.
- ☐ d) Die Selbstinduktionsspannung ist unwirksam.

11.3 Wir schalten einen Transformator an eine Spannung von 220 V/50 Hz. Die in der Primärwicklung erzeugte Gegenspannung beträgt

- ☐ a) 0 V
- ☐ b) 220 V
- ☐ c) Die Gegenspannung hat einen unbestimmten Wert

11.4 Das Übersetzungsverhältnis eines Transformators ist das Verhältnis von

- ☐ a) Primärwindungszahl zu Sekundärwindungszahl
- ☐ b) Primärspannung zu Sekundärspannung
- ☐ c) Primärstrom zu Sekundärstrom
- ☐ d) hoher Windungszahl zu niedriger Windungszahl
- ☐ e) hoher Leerlaufspannung zu niedriger Leerlaufspannung

Zu 11.1

- ☐ Wird ein Transformator irrtümlich an eine Gleichspannung geschaltet, dann brennt die Sicherung des Stromkreises infolge Kurzschlusses durch. Es wirkt nur noch der ohmsche Widerstand der Primärwicklung. **Transformatoren können nur in Wechselstromkreisen betrieben werden.**
- ☐ c
- ☐

Zu 11.2

- ☐ Wird ein Transformator irrtümlich an eine Gleichspannung geschaltet, dann entfällt die bei Anschaltung an eine Wechselspannung wirksam werdende Selbstinduktionsspannung. Zur Strombegrenzung dient dann nur noch der Drahtwiderstand der angeschalteten Spulenwicklung, dessen Wert jedoch nur sehr klein ist. Hierdurch steigt der Strom bei Anschluß an Gleichspannung auf einen unzulässigen Wert an, so daß die Sicherung den Stromkreis auftrennt, um eine weitere Gefährdung zu vermeiden.
- ☐ d

Zu 11.3

- ☐ Die bei einem an 220 V/50 Hz geschalteten Transformator erzeugte Gegenspannung beträgt ebenfalls 220 V (Kirchhoffscher Satz).
- ☒ b
- ☐

Zu 11.4

- ☐ Das Übersetzungsverhältnis eines Transformators ist das Verhältnis der großen Windungszahl zur niedrigen Windungszahl. Dies entspricht dem Verhältnis der hohen Leerlaufspannung zur niedrigen Leerlaufspannung.
- ☒ d
- ☒ e

11.5 Bei einem Transformator verhalten sich die Spannungswerte

- ☐ a) wie die Windungszahlen
☐ b) umgekehrt wie die Windungszahlen
☐ c) wie die Windungszahlenquadrate
☐ d) umgekehrt wie die Windungszahlenquadrate

11.6 Ein Transformator hat $N_1 = 1000$ Primärwindungen und $N_2 = 10$ Sekundärwindungen. Die Stromwerte $I_1 : I_2$ verhalten sich wie

- ☐ a) 1000 : 10
☐ b) 10 : 1000
☐ c) 100 : 1
☐ d) 1 : 100

11.7 Ein Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis $n = 10$ ist sekundärseitig mit einem Belastungswiderstand von 100 Ω belastet. Wie groß ist der wirksame Ersatzwiderstand auf der Primärseite?

- ☐ a) 10 Ω
☐ b) 100 Ω
☐ c) 1000 Ω
☐ d) 10 000 Ω

11.8 Bei einem verlustfreien Transformator sind Eingangsleistung und Ausgangsleistung

- ☐ a) gleich groß
☐ b) nicht gleich groß

11.9 Bei einem verlustbehafteten Transformator ist

- ☐ a) die Eingangsleistung gleich der Ausgangsleistung
☐ b) die Eingangsleistung größer als die Ausgangsleistung
☐ c) die Eingangsleistung kleiner als die Ausgangsleistung

Zu 11.5

- ☒ a Bei einem Transformator verhalten sich die Spannungswerte wie die Windungszahlen.
- ☐ ☐ Größengleichung: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

Zu 11.6

- ☐ Bei einem Transformator verhalten sich die Ströme umgekehrt zu den Windungszahlen.
- ☒ b ☐ Ausrechnung: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{10}{1000} = 1 : 100$

Zu 11.7

- ☐ Bei einem Transformator verhält sich der primärseitig wirksame Ersatzwiderstand zum sekundärseitigen Belastungswiderstand wie das Quadrat des Übersetzungsverhältnisses zu Eins.
- ☒ d

Ausrechnung: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\dot{u}^2}{1} = \frac{10^2}{1} = \frac{100}{1}$

$R_1 = \dot{u}^2 \cdot R_2 = 100 \cdot 100 \Omega = 10\,000 \Omega$

Zu 11.8

- ☒ a Bei einem verlustfreien Transformator sind Eingangs- und Ausgangsleistung gleich groß. Praktisch gibt es jedoch keine verlustfreien Transformatoren, weil jede Energieumwandlung mit Energieverlusten verbunden ist.
- ☐

Zu 11.9

- ☐ Bei jedem in der Praxis verwendeten Transformator treten Verluste auf, so daß die Eingangsleistung stets größer als die Ausgangsleistung ist.
- ☒ b ☐

11.10 Welche Verluste entstehen bei Transformatoren?

- ☐ a) Stromverluste
- ☐ b) Spannungsverluste
- ☐ c) Stromwärmeverluste in den Wicklungen
- ☐ d) Wirbelstromverluste im Kern
- ☐ e) Ummagnetisierungsverluste im Kern
- ☐ f) Streuverluste

11.11 Bei welchen Transformatorverlusten entsteht Wärme?

- ☐ a) Stromwärmeverluste
- ☐ b) Wirbelstromverluste
- ☐ c) Ummagnetisierungsverluste
- ☐ d) Streuverluste

11.12 Um in einem Transformator die Wirbelstromverluste gering zu halten, wird

- ☐ a) für die Wicklungen ein großer Querschnitt gewählt
- ☐ b) der Transformator gut gekühlt
- ☐ c) der Kern aus weichmagnetischem Werkstoff hergestellt
- ☐ d) der Kern aus voneinander isolierten Blechen zusammengesetzt
- ☐ e) im Kern ein Luftspalt vorgesehen

11.13 Welcher Kernwerkstoff wird gewählt, um in einem Transformator die Ummagnetisierungsverluste zu vermindern?

- ☐ a) ein Kern aus weichmagnetischem Werkstoff
- ☐ b) ein Kern aus hartmagnetischem Werkstoff
- ☐ c) ein Kern aus einem nichtmagnetisierbaren Werkstoff

11.14 Was ist die Nennleistung eines Transformators?

- ☐ a) die Summe aus Primär- und Sekundärleistung
- ☐ b) die Leistung, nach der der Transformator benannt ist
- ☐ c) die größte primärseitig aufgenommene elektrische Leistung
- ☐ d) die größte sekundärseitig abgegebene elektrische Leistung

Zu 11.10

- ☐ In jedem Transformator treten folgende Verluste auf: Stromwärmeverluste in den Spulenwicklungen, Wirbelstromverluste und Ummagnetisierungsverluste im Kern sowie Streuverluste.
☐ c
☒ d
☒ e
☒ f

Zu 11.11

- ☒ a Bei den Stromwärmeverlusten in den Wicklungen, den Wirbelstromverlusten und den Ummagnetisierungsverlusten im Kern entsteht Wärme. Durch die Streuverluste wird keine Wärme erzeugt.
☒ b
☒ c

Zu 11.12

- ☐ Um die Wirbelströme in Transformatorenkernen zu vermindern, werden die Kerne aus voneinander isolierten Blechen zusammengesetzt. Die Vergrößerung des elektrischen Widerstands für die Wirbelströme muß dabei rechtwinklig zur Flußrichtung im Kern erfolgen; die Kerne sind daher stets in Flußrichtung geblättert.
☐ d
☐

Zu 11.13

- ☒ a Um die Ummagnetisierungsverluste in Transformatorenkernen zu vermindern, werden die Kerne aus weichmagnetischem Werkstoff hergestellt. Bei weichmagnetischem Werkstoff ist die Reibung der Molekularmagnete im Kern geringer als bei hartmagnetischem Werkstoff.
☐ b
☐ c

Zu 11.14

- ☐ Unter der Nennleistung eines Transformators versteht man die elektrische Leistung, nach der er benannt ist. Dies ist die größte sekundärseitig abnehmbare elektrische Leistung.
☒ b
☐ c
☒ d **Beispiel:** Für ein Netzspeisegerät beträgt die Sekundärspannung $U_2 = 24 \text{ V}$, die höchstzulässige Sekundärstromstärke beträgt $I_2 = 10 \text{ A}$. Die Nennleistung des Transformators ist $S = U_2 \cdot I_2 = 24 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 240 \text{ VA}$.

11.15 Die Nennleistung eines Transformators wird angegeben in

- ☐ a) Watt
☐ b) Voltampere
☐ c) Voltampere reaktiv
☐ d) Joule

11.16 Der Fernmeldeübertrager dient der

- ☐ a) Widerstandsanpassung von Fernmeldeleitungen
☐ b) galvanischen Trennung von Stromkreisen
☐ c) Spannungsübersetzung
☐ d) Stromübersetzung
☐ e) Leistungsübertragung

11.17 Die Kerne von Fernmeldeübertragern sind stets mit einem Luftspalt versehen,

- ☐ a) damit die Wirbelstromverluste gering gehalten werden
☐ b) um die Sättigung des Kerns durch den Wechselstrom zu verhindern
☐ c) um die Sättigung des Kerns bei Gleichstromvormagnetisierung zu verhindern
☐ d) um Verzerrungen der übertragenen Sprechwechselströme zu verhindern

11.18 Das Übersetzungsverhältnis von Fernmeldeübertragern ist das Verhältnis

- ☐ a) Primärwindungszahl zur Sekundärwindungszahl
☐ b) Primärspannung zur Sekundärspannung
☐ c) Primärscheinwiderstand zum Sekundärscheinwiderstand
☐ d) hohe Windungszahl zur niedrigen Windungszahl

11.19 Die Primärseite eines Fernmeldeübertragers ist die Wicklung,

- ☐ a) die die größte Windungszahl hat
☐ b) die auf der Seite der Vermittlungsstelle oder der Verstärkerstelle liegt
☐ c) die auf der Leitungsseite liegt
☐ d) die die kleinste Windungszahl hat

11.20 Das Übersetzungsverhältnis eines Fernmeldeübertragers entspricht dem

- ☐ a) Windungszahlenverhältnis
☐ b) Windungszahlenverhältnis im Quadrat
☐ c) doppelten Windungszahlenverhältnis

Zu 11.15

- ☐ Die Nennleistung eines Transformators ist die größte von ihm abgebbare Scheinleistung; sie hat die Einheit Voltampere.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 11.16

- ☒ a Fernmeldeübertrager dienen der Widerstandsanpassung von
- ☒ b Fernmeldeleitungen bei unterschiedlichen Wellenwiderständen sowie der galvanischen Trennung von Stromkreisen. Unter galvanischer Trennung versteht man vor allem die Abtrennung des Sprechwechselstroms von dem ursprünglichen Mischstrom.
- ☐
- ☐

Zu 11.17

- ☐ Fernmeldeübertrager sind stets mit einem Luftspalt versehen, um bei vormagnetisierten Kernen eine Verzerrung der Sprechwechselströme zu vermeiden. Durch den Luftspalt wird die magnetische Sättigung des Kerns vermieden, so daß dadurch die Induktivität des Übertragers hinsichtlich der Erregungsstromstärke linearisiert wird.
- ☒ c
- ☒ d

Zu 11.18

- ☐ Das Übersetzungsverhältnis eines Fernmeldeübertragers ist das Verhältnis von Primärscheinwiderstand zum Sekundärscheinwiderstand; es kann auch kleiner als Eins sein.
- ☒ c
- ☐

Zu 11.19

- ☐ Wird das Übersetzungsverhältnis von Fernmeldeübertragern angegeben, dann steht die für die Primärseite zutreffende Zahl zuerst. Dies ist die Übertragerseite, die der Vermittlungsstelle oder der Verstärkerstelle zugekehrt ist.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 11.20

- ☐ Das Übersetzungsverhältnis für Fernmeldeübertrager entspricht dem Windungszahlenverhältnis im Quadrat.
- ☒ b
- ☐ Größengleichung: $\dot{u}_Z = \dot{u}_N^2$

Zu Abschnitt 12

Elektrische Maschinen

12.1 Bei einem Drehstromgenerator soll die erzeugte Spannung erhöht werden. Was ist zu verändern?

- ☐ a) die Umdrehungszahl
- ☐ b) die Windungszahl
- ☐ c) der Erregerstrom

12.2 Um bei einem Drehstromgenerator die Frequenz zu erhöhen, muß man

- ☐ a) den Generator schneller laufen lassen
- ☐ b) den Generator langsamer laufen lassen
- ☐ c) die Windungszahl erhöhen
- ☐ d) die Magnetpole vermehren
- ☐ e) den magnetischen Fluß verstärken
- ☐ f) den magnetischen Fluß vermindern

12.3 Welche Verluste treten in Generatoren auf?

- ☐ a) Stromverluste
- ☐ b) Spannungsverluste
- ☐ c) Streuverluste
- ☐ d) Wirbelstromverluste
- ☐ e) Ummagnetisierungsverluste
- ☐ f) Reibungsverluste

12.4 Durch welche Verluste wird in einem Generator Wärme erzeugt?

- ☐ a) Streuverluste
- ☐ b) Wirbelstromverluste
- ☐ c) Ummagnetisierungsverluste
- ☐ d) Reibungsverluste

12.5 Welche Spannungsart wird innerhalb eines Gleichstromgenerators erzeugt?

- ☐ a) Gleichspannung
- ☐ b) Wechselspannung
- ☐ c) Spannungsimpulse von gleicher Polarität
- ☐ d) Spannungsimpulse von unterschiedlicher Polarität

Zu 12.1

- ☐ Soll bei einem Drehstromgenerator die Höhe der erzeugten Spannung geändert werden, dann verändern wir die Erregerstromstärke. Hierdurch wird der magnetische Fluß im Anker verändert.
☐
☒ c

Zu 12.2

- ☒ a Soll bei einem Drehstromgenerator die Frequenz verändert werden, dann muß die Umdrehungszahl des Ankers verändert werden. Wird bei einem Drehstromgenerator die Umdrehungszahl geändert, dann verändert sich gleichzeitig die Spannungshöhe. Um eine unerwünschte Spannungsänderung zu vermeiden, müssen also zur Frequenzveränderung Umdrehungszahl und Erregerstromstärke geändert werden.
☐
☐
☐
☐
☒ f

Zu 12.3

- ☐ In jedem Generator entstehen Streuverluste, Wirbelstromverluste, Ummagnetisierungsverluste und Reibungsverluste.
☐
☒ c
☒ d
☒ e
☒ f

Zu 12.4

- ☐ Durch folgende Verluste wird in einem Generator Wärme erzeugt: Wirbelstromverluste, Ummagnetisierungsverluste und Reibungsverluste.
☒ b
☒ c
☒ d

Zu 12.5

- ☐ Innerhalb eines jeden Generators — auch im Gleichstromgenerator — wird Wechselspannung erzeugt. Die Gleichrichtung des durch den Generator verursachten Stromflusses erfolgt beim Gleichstromgenerator mit Hilfe des Stromwenders.
☒ b
☐
☐

12.6 Bei einem Synchronmotor ist die Umdrehungszahl

- ☐ a) stets gleich groß
☐ b) nicht stets gleich groß
☐ c) belastungsunabhängig
☐ d) belastungsabhängig

12.7 Bei einem Asynchronmotor ist die Umdrehungszahl

- ☐ a) gleich der Umdrehungszahl des Drehfeldes
☐ b) nicht gleich der Umdrehungszahl des Drehfeldes
☐ c) von der Belastung abhängig
☐ d) von der Belastung unabhängig

12.8 Von der Ruf- und Signalmaschine werden folgende Spannungen erzeugt:

- ☐ a) Gleichspannung 60 V
☐ b) Wechselspannung 220 V/50 Hz
☐ c) Drehstrom 380 V/220 V/50 Hz
☐ d) Rufwechselspannung etwa 60 V/25 Hz
☐ e) Hörton-Wechselspannung etwa 6 V/450 V
☐ f) Hörzeichen-Spannung etwa 24 V/800 Hz

Zu 12.6

- ☒ a Bei einem Synchronmotor ist die Umdrehungszahl gleich der Umdrehungszahl des erzeugten Drehfeldes; sie ist daher stets gleich groß und belastungsunabhängig. Wird der Synchronmotor jedoch zu stark überlastet, dann bleibt er stehen. Man sagt, er fällt aus dem Tritt.
- ☐ c

Zu 12.7

- ☐ Bei einem Asynchronmotor ist die Umdrehungszahl stets kleiner als die des erzeugten Drehfeldes. Sie ist belastungsabhängig.
- ☒ b Der Unterschied zwischen der Umdrehungszahl des Drehfeldes und der des Ankers wird „Schlupf“ genannt.
- ☒ c
- ☐

Zu 12.8

- ☐ Von der Ruf- und Signalmaschine werden folgende Wechselspannungen erzeugt:
- ☐ Rufwechselspannung etwa 60 V bis 75 V/25 Hz und
- ☐ Hörtonwechselspannung etwa 5 V bis 7 V/450 Hz.
- ☒ d
- ☒ e
- ☐

Band 5

– Werkstoffbearbeitung

Werk- und Hilfsstoffe – Werkstoffbearbeitung – Technisches Zeichnen – Arbeitsschutz und Unfallverhütung – Umgang mit Tabellenbüchern

● Repetitor zum Band 5

Band 6

– Fernsprechapparate – Fernsprechentstörung – Nebenstellenanlagen (mit Beiheft)

Fernsprechapparate – Zusatzeinrichtungen – Fernsprechentstörung – Aufbau und Bedienen des HVT und des Schaltfeldes – Nebenstellenanlagen und Reihenanlagen

● Repetitor zum Band 6

Band 7

– Linientechnik (2 Teile)

Zweck und Aufbau der Bauteile im Ortsanschlußnetz – Kabelkanalanlage – Fernmeldekabel – Einziehen von Röhrenkabeln – Auslegen von Erdkabeln – Kabelmontagearbeiten – Druckluftüberwachung von Ortskabeln – Schutz gegen Korrosion – Linienunterlagen für Ortsnetze – Auskundung – Bau oberirdischer Ortsanschlußlinien – Bau oberirdischer Kabelanlagen – Unterhaltungsarbeiten an Holzmastlinien – Sprechstellenbau – Teilnehmereinrichtungen – Erdungsanlagen – Schutz gegen Überspannungen und Überströme

● Repetitor zum Band 7

Band 8

– Grundlagen der Vermittlungstechnik (mit Beiheft)

Aufbau und Wirkungsweise der Schrittschalt- und Motordrehwähler – Orts- und Fernvermittlungstechnik – Schaltkennzeichen – Einstellvorschriften – Signaleinrichtungen, Prüf- und Meßeinrichtungen – Stromversorgung – Aufteilung großer Ortsnetze – Netzgestaltung im Selbstwählerdienst – Unterhalten und Bedienen von Orts- und Fernvermittlungsstellen – Gliederung des Unterhaltungsdienstes

● Repetitor zum Band 8

Band 9

– Übertragungs- und Datentechnik

Elektroakustik – Leitungstechnik – Trägerfrequenztechnik – Grundlagen der Fernschreib- und Datenübertragungstechnik – Fernschreibapparate

● Repetitor zum Band 9

– Weitere Lehrbücher siehe 2. und 4. Umschlagseite –

Band 10 — Grundlagen der Schaltungs- und Meßtechnik

Anschluß- und Verbindungstechniken — Bauelemente, Bauteile —
Grundlagen der Schaltungstechnik — Niederspannungsnetz, Schutz-
maßnahmen und Installationen, VDE-Bestimmungen — Messen und
Prüfen

● **Repetitor zum Band 10**

Die Bände werden noch durch den **Sonderband „Grundlagen der Elektronik (mit Repetitor)“** ergänzt, der beim Institut zur Entwicklung moderner Unterrichtsmedien e.V., 28 Bremen 1, Bahnhofstraße 10, bestellt werden kann. Der Band ist wie folgt gegliedert:

Sonderband — Grundlagen der Elektronik

Meßtechnik — Halbleiter — Halbleiterdioden — Transistor — Vier-
schicht-Halbleiter-Bauelemente — Elektronenröhren — RC-Glieder —
Kippstufen — Verknüpfungsglieder

● **Repetitor zum Band Grundlagen der Elektronik**

Allgemeines Prüfungswissen (2 Teile)

(für die Kräfte des BF-, BFi- und BPI-Dienstes)

● **Repetitor zum Band Allgemeines Prüfungswissen**

**Wichtig zur Vorbereitung
auf Eignungsfeststellungen und Prüfungen**

Deutschlehre
(mit Beiheft)

Rechtschreibung — Wortlehre — Satzlehre — Zeichensetzung —
Stil- und Aufatzkunde — Übungsaufgaben — Übungsdiktate —
Lösungen

Rechenlehre

Rechnen — Raumlehre — Sortenverwandlung — Übungs-
aufgaben — Angewandte Aufgaben — Lösungsheft

Sämtliche Lehrwerke können bestellt werden bei:

Deutsche Postgewerkschaft — Hauptvorstand — Verlag

6 Frankfurt 71 — Rhonestraße 2