
Handbuch

der

Fernmeldetechnik

The graphic design consists of three nested squares. The outermost square is black. Inside it is a white square. Inside the white square is a light pink square. Centered within the light pink square is a solid red square. The text 'Repetitor Band 10' is printed in black on the red square.

**Repetitor
Band 10**

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 — Sozial Einrichtungen — Personalvertretung — Fernmelderecht — Besondere berufskundliche Themen — Schriftformen von Meldungen, Gesuchen und Prüfungsarbeiten — Staatsaufbau — Grundrechte und -pflichten des Staatsbürgers — Brandschutzanweisung

● 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 10

Grundlagen der Schaltungs- und Meßtechnik

1. Auflage

Deutsche Postgewerkschaft - Hauptvorstand - Verlag - 6 Frankfurt 71 - Rhonestraße 2

Vorwort

Der Repetitor stellt zusammen mit dem Band 10 — Grundlagen der Schaltungs- und Meßtechnik — 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 feststellen 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 Methode der Mehrfachwahlaufgaben 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. Bei einem Teil der Aufgaben sind Zuordnungen bestimmter Begriffe zu Abbildungen oder Gruppeneinteilungen durch Eintragen von Zahlen zu kennzeichnen. 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 erläutert.

Für das Arbeiten mit dem Repetitor möchten wir Ihnen empfehlen, auf den Frageseiten immer erst dann Kreuze bzw. die betreffenden Ziffern (mit Bleistift) einzutragen, wenn Sie die Frage gründlich durchdacht haben und von der Richtigkeit der gefundenen Lösung überzeugt sind. Erst wenn dies der Fall ist, sollten Sie die gefundene Lösung anhand der Antwortseite überprüfen. Machen Sie es bitte nicht umgekehrt; Sie bringen sich dann selbst um den Lernerfolg.

Stellen Sie beim Beantworten der Fragen Wissenslücken fest, so sollten Sie den entsprechenden Abschnitt im Band 10 noch einmal durcharbeiten. Sich Wissen aneignen heißt, die Lerninhalte des Lehrstoffs so gut kennen, daß sie geistiges Eigentum des Lernenden geworden sind. Dies wird durch Üben und Wiederholen unterstützt und gefördert; hierbei hilft Ihnen der Repetitor.

Stand: Herbst 1974

Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Die angegebenen Abschnitte entsprechen denen im Band 10 des „Handbuchs der Fernmeldetechnik — Grundreihe“ — Grundlagen der Schaltungs- und Meßtechnik.

	Seiten
Zu Abschnitt 1: Schalt- und Installationsleitungen der Fernmeldetechnik	5-14
Fragen 1.1 — 1.15	
Zu Abschnitt 2: Anschluß- und Verbindungstechniken der Fernmeldetechnik	15-20
Fragen 2.1 — 2.11	
Zu Abschnitt 3: Lötösenstreifen, Trennleisten und Schaltstreifen	21-26
Fragen 3.1 — 3.8	
Zu Abschnitt 4: Bauelemente	27-42
Fragen 4.1 — 4.22	
Zu Abschnitt 5: Sicherungen	43-52
Fragen 5.1 — 5.15	
Zu Abschnitt 6: Tasten und Schalter	53-56
Fragen 6.1 — 6.7	
Zu Abschnitt 7: Stöpsel und Klinken	57-58
Fragen 7.1 — 7.4	
Zu Abschnitt 8: Fernmeldelampen, Schauzeichen und Blindenfühlleichen	59-64
Fragen 8.1 — 8.9	
Zu Abschnitt 9: Fernmelderelais	65-104
Fragen 9.1 — 9.60	
Zu Abschnitt 10: Bauteile der Fernsprechgerätetechnik	105-116
Fragen 10.1 — 10.20	

	Seiten
Zu Abschnitt 11: Schaltzeichen und Schaltpläne	117-122
Fragen 11.1 — 11.5	
Zu Abschnitt 12: Gefährdung des Menschen durch elektrischen Strom	123-124
Fragen 12.1 — 12.4	
Zu Abschnitt 13: Energie-Leitungsnetze	125-128
Fragen 13.1 — 13.4	
Zu Abschnitt 14: Bestimmungen der VDE-Vorschriften	129-134
Fragen 14.1 — 14.4	
Zu Abschnitt 15: Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen	135-150
Fragen 15.1 — 15.19	
Zu Abschnitt 16: Installationen im Niederspannungsnetz	151-158
Fragen 16.1 — 16.15	
Zu Abschnitt 17: Messen elektrischer Größen	159-160
Fragen 17.1 — 17.3	
Zu Abschnitt 18: Meßschaltungen	161-162
Fragen 18.1 — 18.4	
Zu Abschnitt 19: Prüfen von Stromwegen und Leitungen	163-164
Fragen 19.1 — 19.3	

Zu Abschnitt 1

Schalt- und Installationsleitungen der Fernmeldetechnik

- 1.1 Was versteht man in Geräten und Anlagen der Fernmeldetechnik unter dem Begriff „Leitungen“?
- ☐ a) Metalldraht von 0,4 bis 1,5 mm ϕ , der in Fernmeldekabeln geführt ist
 - ☐ b) isolierten Metalldraht von 0,2 bis 1,2 mm ϕ , der für Schaltdrahtleitungen verwendet wird
 - ☐ c) Blankdraht von 1,2 bis 3,0 mm ϕ für Freileitungen
 - ☐ d) einen elektrisch gut leitenden, isolierten Metalldraht von 0,3 bis 1,8 mm ϕ
 - ☐ e) eine Leitungsverbindung zwischen zwei Endstellen (z. B. 2 FeAp, zwei VSt oder zwei Anlagen)
-
- 1.2 Nach ihrer äußeren Form werden die Leitungen in 6 verschiedene Arten eingeteilt; welche sind es?
- ☐ a) Fernspreitleitungen
 - ☐ b) Einfachleitungen
 - ☐ c) Doppelleitungen
 - ☐ d) Fernschreibleitungen
 - ☐ e) verseilte Leitungen
 - ☐ f) Rundfunkleitungen
 - ☐ g) Fernschleitleitungen
 - ☐ h) Bündelleitungen
 - ☐ i) Datenübertragungsleitungen
 - ☐ k) Koaxialleitungen
 - ☐ l) Bandleitungen

Zu 1.1

- ☐ Als Leitung wird ein elektrisch gut leitender Metalldraht der Stärken von 0,3 bis 1,8 mm bezeichnet, der — mit Ausnahme der oberirdisch geführten Blankdrahtleitung — isoliert ist.
- ☐ d
- ☐

Zu 1.2

- ☐ Nach ihrer äußeren Form unterscheidet man in der Fernmeldetechnik
- ☒ b
- ☒ c Einfachleitungen, Doppelleitungen, verseilte Leitungen, Bündelleitungen, Koaxialleitungen und Bandleitungen.
- ☐ e
- ☐ h
- ☐ k Die unter a, d, f, g und i angegebenen Bezeichnungen nennen den fernmeldetechnischen Anwendungsbereich der betreffenden Leitungen!
- ☒ l

- 1.3 Aus verschiedenen elektrisch und mechanisch bedingten Gründen werden Kabeladern untereinander verseilt.

Zwei miteinander verseilte Adern heißen

- ☐ a) Doppelader
- ☐ b) Paar
- ☐ c) Zweier

Drei miteinander verseilte Adern nennt man

- ☐ d) Dreier
- ☐ e) Tripolleitung
- ☐ f) Dreifachader

Vier einzeln untereinander verseilte Adern heißen

- ☐ g) Vierpol
- ☐ h) Vierdrahtleitung
- ☐ i) Vierer

Zwei untereinander verseilte Paare nennt man

- ☐ k) Vierer
- ☐ l) Paarvierer
- ☐ m) Vierdrahtleitung

- 1.4 Welche verschiedenen Leitungsarten unterscheidet die VDE-Vorschrift 0890 nach ihrem Verwendungszweck?

- ☐ a) Schaltleitungen
- ☐ b) Freileitungen
- ☐ c) Blankdrahtleitungen
- ☐ d) Installationsleitungen
- ☐ e) Kabelleitungen
- ☐ f) Außenleitungen
- ☐ g) wasserdichte Leitungen
- ☐ h) Bergwerksleitungen

- 1.5 Welchen der nachfolgenden Kurzzeichen ist die richtige Typenbezeichnung zugeordnet?

- ☐ a) C = Leiterisolierung
- ☐ b) F = Isolierfolie aus Kunststoff
- ☐ c) G = Leiterisolierung oder Mantel aus Gummi
- ☐ d) Li = Innenkabel
- ☐ e) L = Lackisolierung
- ☐ f) M = Bleimantel
- ☐ g) S = Schaltkabel
- ☐ h) Y = Isolierhülle oder Mantel aus PVC
- ☐ i) V = Isolierhülle aus Polyäthylen (PE)

Zu 1.3

- Aus der Verseilungsart ergeben sich folgende Leitungsbezeichnungen:
- ☐ a Zwei miteinander verseilte Adern heißen **Paar**.
 - ☐ b Drei miteinander verseilte Adern nennt man **Dreier**.
 - ☐ c Vier einzeln untereinander verseilte Adern heißen **Vierer**.
 - ☒ d Zwei untereinander verseilte Paare nennt man **Paarvierer**.
 - ☐
 - ☐
 - ☐
 - ☒ i
 - ☐
 - ☒ l
 - ☐

Zu 1.4

- Die VDE-Vorschrift 0890 unterscheidet folgende Leitungsarten:
- ☒ a Schaltleitungen,
 - ☐ b Installationsleitungen,
 - ☒ c Außenleitungen und
 - ☐ d Bergwerksleitungen.
 - ☒ e
 - ☒ f
 - ☐ g
 - ☒ h

Zu 1.5

- Folgende Kurzzeichen sind mit der richtigen Typenbezeichnung beschriftet:
- ☐ a F = Isolierfolie aus Kunststoff,
 - ☒ b G = Leiterisolierung oder Mantel aus Gummi,
 - ☒ c L = Lackisolierung,
 - ☐ d M = Bleimantel,
 - ☒ e Y = Isolierhülle oder Mantel aus PVC.
 - ☐ f
 - ☒ g
 - ☐ h

1.6 Wozu werden Schaltleitungen verwendet?

- ☐ a) zum Verdrahten der einzelnen Fernmeldegeräte
- ☐ b) zum Verdrahten der einzelnen Leitungsabschnitte
- ☐ c) zum Verdrahten der einzelnen Gebäude

Schaltleitungen dienen auch zum Zusammenschalten der Geräte in

- ☐ d) Gebäuden und Gebäudeteilen
- ☐ e) Gestellrahmen und Schränken
- ☐ f) Leitungsabschnitten und Kabelstrecken

1.7 Wozu werden Schaltdrähte verwendet?

- ☐ a) zur Festverdrahtung
- ☐ b) zur Behelfsverdrahtung
- ☐ c) zur Leiterbahnverdrahtung
- ☐ d) zur Schaltverdrahtung
- ☐ e) zur Prüfverdrahtung

1.8 Schaltdrähte haben verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. Ordnen Sie den fünf Kurzzeichen für Schaltdrähte die richtige Bezeichnung und Anwendungsart zu (tragen Sie die Ziffern ① bis ⑤ hiernach ein).

- ☐ a) SL Aderstärke 0,3 mm

① = Seidenlackdraht zum Verdrahten von Geräteteilen (auch Ausführung FSL mit Isolierfolie aus Kunststoff)

- ☐ b) LSL Aderstärke 0,5 mm

② = Seidenlackdraht zum Verdrahten von Gerätebauteilen und Stromzuführungen

- ☐ c) LUL Aderstärke 0,8, 1,0, 1,4 und 1,8 mm

③ = Seidenlackdraht zum Verdrahten von Geräteteilen

- ☐ d) LSL(St) Aderstärke 0,5 mm

④ = Kunststoffisolierter Draht als Rangierdraht, Formdraht und für Stromzuführungen

- ☐ e) YV Aderstärke 0,3 bis 0,8 mm

⑤ = Geschirmter Seidenlackdraht für Verdrahtungen mit hoher Nebensprechdämpfung

Zu 1.6

- ☒ a Schaltleitungen werden zum Verdrahten der einzelnen Fernmeldegeräte verwendet.
- ☐ Schaltleitungen dienen auch zum Zusammenschalten der Geräte in Gestellrahmen und Schränken.

- ☐
- ☒ e
- ☐

Zu 1.7

- ☒ a Schaltdrähte können einzeln oder gebündelt als Festverdrahtung oder als Schaltverdrahtung verwendet werden.
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu 1.8

- 3 Die richtige Zuordnung der Kurzzeichen für die Schalt- drahtarten zu ihrer Bezeichnung und Verwendung sieht so aus:
- a) SL Adernstärke 0,3 mm =
Seidenlackdraht zum Verdrahten von Geräteteilen.
- 1 b) LSL Adernstärke 0,5 mm =
Seidenlackdraht zum Verdrahten von Geräteteilen
(auch Ausführung FSL mit Isolierfolie aus Kunststoff).
- c) LUL Adernstärke 0,8, 1,0, 1,4 und 1,8 mm =
Seidenlackdraht zum Verdrahten von Gerätebauteilen und Stromzuführungen.
- 2 d) LSL(St) Adernstärke 0,5 mm =
geschirmter Seidenlackdraht für Verdrahtungen mit hoher Nebensprechdämpfung.
- 5 e) YV Adernstärke 0,3 bis 0,8 mm =
kunststoffisolierter Draht als Rangierdraht, Formdraht und für Stromzuführungen.
- 4

- 1.9 Wie werden Formdrähte als einzelne Drähte, z. B. als Strom- zuführungsleitungen, verlegt?

- ☐ a) über Putz
- ☐ b) in Isolierrohren
- ☐ c) in eine Kabelform eingebunden
- ☐ d) freitragend
- ☐ e) in Verteilern

- 1.10 Rangierdrähte und Schaltlitzen unterscheiden sich durch die äußere Form und ihre Verwendungszwecke. Ordnen Sie die Rangierdrähte bzw. Schaltlitzen den richtigen Verwendungs- zwecken zu; tragen Sie die Ziffern ① und ② hiernach ein.

- ☐ a) Schalten an Haupt- und Zwischenverteilern
- ☐ b) Schalten an Kabel- endgestellen
- ☐ c) Anschluß von bewegten Teilen an Geräten und Bau- gruppen
- ☐ d) Anschluß von Wählerschaltarmen
- ☐ e) Schalten an Schaltverteilern
- ☐ f) Anschluß von beweglichen Steckern und Bauteilen

① = Rangierdrähte
② = Schaltlitzen

- 1.11 Schaltkabel verbinden die technischen Einrichtungen in den

- ☐ a) Stromversorgungsanlagen
- ☐ b) Starkstromanlagen
- ☐ c) Vermittlungs- und Übertragungsdienststellen
- ☐ d) Ortsanschlußnetzen
- ☐ e) Fernanschlußnetzen

200 19

Formdrähte werden als einzelne Drähte freitragend, z. B. als Stromzuführungsleitungen, verlegt.

[] 11

Zu 1.10

 $\bar{1}$

Rangierdrähte werden verwendet für:

11

Schalten an Haupt- und Zwischenverteilern,
Schalten an Kabelendgestellen,
Schalten an Schaltverteilern.

[2]

Schaltlitzen dienen folgenden Zwecken:

21

Anschluß von bewegten Teilen an Geräten und Bau-
gruppen,
Anschluß von Wählerschaltarmen,
Anschluß von beweglichen Steckern und Bauteilen.

↑

2.

Zu 1.11

Schaltkabel verbinden die technischen Einrichtungen in den Vermittlungs- und Übertragungsdienststellen.

☒ c

— 12 —

1.12 Ordnen Sie den 4 verschiedenen Kurzzeichen für Schaltkabel die richtige Bezeichnung zu. (Tragen Sie die Ziffer der richtigen Benennung in die Kästchen ein.)

□ a) S-Y(St)Y

☐ b) S-YY...PiMF

☐ c) S-YY

☐ d) LPMh

- ① = Schaltkabel mit Lack-Papier-Isolation und Bleimantel
- ② = Schaltkabel mit Kunststoffisolation
- ③ = lagenverseilte Schaltkabel, Verseilelemente: geschirmte Paare
- ④ = bündelverseiltes Schaltkabel mit Verseilelementen aus Dreiern, Vierern und Fünfern; Isolierhülle PVC, statischer Schirm

1.13 Installationsleitungen werden zur Installation von
verwendet.

☐ a) Einrichtungen in VSt

☐ b) Einrichtungen in Übertragungsstellen

☐ c) Einrichtungen in Sendeanlagen

☐ d) Teilnehmereinrichtungen

☐ e) Stromversorgungsanlagen

1.14 Installationsdrähte (Y-Drähte) werden verwendet

☐ a) als Festverdrahtung für Vermittlungseinrichtungen in VSt

☐ b) in Rohrnetzanlagen beim Sprechstellenbau

☐ c) als Schaltdrähte zum Beschalten von Verteilern und Verzweigern

☐ d) zum Verdrahten von Stromversorgungsanlagen

☐ e) als Freileitungen im Linienbau

1.15 Welche Kabel (Kabelbezeichnung und Kurzzeichen) werden zur festen Verlegung in oder an Gebäuden verwendet?

☐ a) Formdrahtkabel YV

☐ b) Installationskabel J-YY

☐ c) Schaltkabel S-YY

☐ d) Installationskabel mit Zugentlastung J-Y(Z)Y

☐ e) Einführungsdrähte 2YY

— 13 —

Zu 1.12

- 4 Die richtige Zuordnung der Kurzzeichen für die Schaltkabel zu ihrer Bezeichnung heißt:
- 3 a) S-Y(St)Y = bündelverseiltes Schaltkabel mit Verseilelementen aus Dreiern, Vierern und Fünfern; Isolierhülle PVC, statischer Schirm.
- 2 b) S-YY...PiMF = lagenverseiltes Schaltkabel, Verseilelemente: geschirmte Paare.
- 1 c) S-YY = Schaltkabel mit Kunststoffisolation.
- d) LPMh = Schaltkabel mit Lack-Papier-Isolation und Bleimantel.

Zu 1.13

- ☐ Installationsleitungen werden zur Installation von **Teilnehmereinrichtungen** verwendet.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu 1.14

- ☐ Installationsleitungen (Y-Drähte) werden in Rohrnetzanlagen beim Sprechstellenbau und als Schalldrähte beim Beschalten von Verteilern und Verzweigern verwendet.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 1.15

- ☐ Installationskabel der Form J-YY werden bei der DBP zur festen Verlegung in oder an Gebäuden verwendet.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu Abschnitt 2

Anschluß- und Verbindungstechniken der Fernmeldetechnik

2.1 Welche Verbindungsformen werden in den Einrichtungen der Fernmeldetechnik angewendet?

- ☐ a) metallische und nichtmetallische
- ☐ b) feste und lösbare
- ☐ c) elektrische und chemische
- ☐ d) statische und dynamische
- ☐ e) plastische und dehnbare

2.2 Ordnen Sie den verschiedenen Ausführungsarten von Verbindungen der Fernmeldetechnik die entsprechenden Eigenschaften zu.

- ☐ a) Schraubverbindungen
- ☐ b) Klemmverbindungen
- ☐ c) Steckverbindungen
- ☐ d) Lötverbindungen
- ☐ e) LSA-Technik
- ☐ f) Wire-wrap-Technik

① = lösbare
 ② = feste
 ③ = feste lötfreie
 ④ = trennbare lötfreie

2.3 NiederspannungslötKolben werden über einen besonderen Transformator angeschlossen; sie werden z. B. zum Löten und verwendet.

- ☐ a) bei normalen Lötarbeiten
- ☐ b) beim Entstören im Außendienst
- ☐ c) an gedruckten Schaltungen
- ☐ d) an Stromversorgungsschienen
- ☐ e) an kleinen Arbeitsobjekten

2.4 Beim Anlegen und Anlöten der Drähte an Lötflächen oder Lötösen sind die einzelnen Arbeitsgänge in einer bestimmten Reihenfolge zu erledigen; numerieren Sie die richtige Reihenfolge!

- ☐ a) Lötzinn auf die Lötspitze des LötKolbens auftragen und Kolbenspitze an Lötfläche anlegen.
- ☐ b) Lötfläche mit LötKolben erwärmen, bis das an die Gegenseite gehaltene Lötzinn glatt verläuft.
- ☐ c) Abschneiden des Drahtes.
- ☐ d) Anlegen der Leitung an die Lötfläche.
- ☐ e) Verzinnen des blanken Leitungsstücks.
- ☐ f) Abisolieren des Drahtes.

Zu 2.1

- ☐ In den Einrichtungen der Fernmeldetechnik werden feste und lösbare Verbindungsformen angewendet.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.2

Nachstehend ist die richtige Zuordnung der Ausführungsarten und ihrer Eigenschaften aufgeführt:

- ☐ a) lösbare Schraubverbindungen
- ☐ b) lösbare Klemmverbindungen
- ☐ c) lösbare Steckverbindungen
- ☐ d) feste Lötverbindungen
- ☐ e) (oder f) feste lötfreie Verbindungsarten
- ☐ f) (oder e) trennbare lötfreie Verbindungsarten

Zu 2.3

- ☐ NiederspannungslötKolben werden über einen besonderen Transformator angeschlossen; sie werden z. B. zum Löten an gedruckten Schaltungen und an kleinen Arbeitsobjekten verwendet.
- ☒ c
- ☐
- ☒ e

Zu 2.4

Die nebenstehende Zahlenreihe gibt die richtige Numerierung der Arbeitsgänge an:

- ☐ 1. Abschneiden,
- ☐ 2. Abisolieren,
- ☐ 3. Verzinnen des Leiters,
- ☐ 4. Anlegen der Leitung,
- ☐ 5. LötKolbenspitze verzinnen und
- ☐ 6. Lötvorgang an der Lötfahe.

2.5 Welche Teile sind in einer „gedruckten Schaltung“ enthalten?

- ☐ a) Leitungszüge
- ☐ b) Formkabel
- ☐ c) Einzelheiten einer Schaltzeichnung
- ☐ d) Bauelemente
- ☐ e) Einzeldrähte
- ☐ f) Installationsleitungen
- ☐ g) Einzelheiten des Verdrahtungsplans

2.6 Was ist beim Löten an Elektrolyt-Kondensatoren und Halbleiterbauelementen zu vermeiden?

- ☐ a) Verbindungen verschiedener Metalle
- ☐ b) Verbindung verschiedener Drahtstärken
- ☐ c) zu hohe Temperaturen
- ☐ d) Flußmittel
- ☐ e) zu starkes Erhitzen der Lötfahe

2.7 Die wichtigsten Merkmale der Schraubverbindungen sind:

- ☐ a) Sie können bei Bedarf leicht gelöst und wieder verbunden werden.
- ☐ b) Sie gewährleisten bessere Kontaktgabe als andere Verbindungsarten.
- ☐ c) Alle Leiter an Schraubverbindungen müssen mit Kabelschuhen ausgestattet sein.
- ☐ d) Sie sind besonders gut für die Sprechadern geeignet.

2.8 Welche Art von Drahtanschlußverfahren stellt eine Wickelverbindung dar, bzw. durch welches Herstellungsverfahren ist sie gekennzeichnet?

- ☐ a) eine Elektro-Schweißverbindung in Wickelform
- ☐ b) eine Lötverbindung in Wickelform
- ☐ c) ein lötfreies, nicht trennbares Drahtanschlußverfahren
- ☐ d) Der abisolierte Draht wird unter Zugspannung mit 7 Windungen um ein scharfkantiges Anschlußelement gewickelt.
- ☐ e) Der abisolierte Draht wird um den Schaft einer Verbindungsschraube gewickelt und festgeschraubt.

Zu 2.5

- ☒ a Eine „gedruckte Schaltung“ enthält alle Leitungszüge und Bauelemente einer Schaltung.
- ☐
- ☐ d
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.6

- ☐
- ☐
- ☒ c Beim Löten an Elektrolyt-Kondensatoren und Halbleiterbauelementen sind zu hohe Temperaturen und zu starkes Erhitzen der Lötflächen zu vermeiden.
- ☐
- ☒ e

Zu 2.7

- ☒ a Schraubverbindungen können bei Bedarf leicht gelöst und wieder verbunden werden. Kabelschuhe an Litzenleitern verbessern die Haltbarkeit und Kontaktgabe an Schraubverbindungen von Anschlußschnüren mit Litzenleitern.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 2.8

- ☐
- ☐
- ☒ c Eine Wickelverbindung ist ein lötfreies, nicht trennbares Drahtanschlußverfahren. Der abisolierte Draht wird unter Zugspannung mit 7 Windungen um den scharfkantigen Schaft des Anschlußelements gewickelt.
- ☒ d
- ☐

2.9 Die Verbindungsstellen der LSA-Verbindungstechnik sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- ☐ a) trennbare, lötfreie Verbindungstechnik
- ☐ b) trennbare, gelötete Verbindungstechnik
- ☐ c) nicht trennbare, lötfreie Verbindungstechnik
- ☐ d) nicht trennbare, gelötete Verbindungstechnik
- ☐ e) lösbare Steckverbindung, die wieder verbunden werden kann
- ☐ f) Nicht abisolierte Drähte werden in das Anschlußelement gesteckt.
- ☐ g) Verbindung durch Schließstecker im Anschlußelement

2.10 Welche Verbindungsform wird eingesetzt, wenn aus betrieblichen Gründen einfach auszuführende Trennungen und Verbindungen erforderlich sind?

- ☐ a) LSA-Technik
- ☐ b) Wire-wrap-Technik
- ☐ c) Steckverbindungen
- ☐ d) Schraubverbindungen

2.11 Welche der nachfolgend aufgeführten Verbindungselemente sowie Anschluß- und Verbindungsmittel gehören zu den Steckverbindungstechniken?

- ☐ a) Stöpsel und Klinke
- ☐ b) Löt- und Sicherungsleisten
- ☐ c) Kombinierte Schraub- und Lötleisten
- ☐ d) Messer- und Federleisten
- ☐ e) Verbindungsarten nach dem „Stift-Buchse-Prinzip“
- ☐ f) Schaltstreifen
- ☐ g) die Verbindungsmittel im FeAp 61

Zu 2.9

- ☒ a Die LSA-Verbindungstechnik ist eine trennbare lötfreie Verbindungstechnik; sie kann wie eine Steckverbindung gelöst und wieder verbunden werden. Die nicht abisolierten Drähte werden in das Anschlußelement gesteckt und durch einen Schließstecker verbunden. Mit einem Ziehwerkzeug kann der Schließstecker herausgezogen werden.
☐
☐
☒ e LSA heißt: löt-, schraub- und abisolierfreie Drahtanschlußtechnik.
☒ f
☒ g

Zu 2.10

- ☒ a Steckverbindungen werden dort eingesetzt, wo aus betrieblichen Gründen einfach auszuführende Trennungen und Verbindungen erforderlich sind.
☐
☒ c
☐

Zu 2.11

- ☒ a Zur Steckverbindungstechnik zählen:
☐ Stöpsel und Klinke,
☐ Messer und Federleisten,
☒ d das „Stift-Buchse-Prinzip“ und
☒ e die Verbindungsmittel im FeAp 61
☐ (Steckverbinder).
☒ g

Zu Abschnitt 3

Lötösenstreifen, Trennleisten und Schaltstreifen

3.1 In welchen Fällen und zu welchem Zweck werden Lötösenstreifen, Schaltstreifen oder Trennleisten in der Fernmelde-technik eingesetzt?

- ☐ a) wenn eine starre Verkabelung nicht sinnvoll ist
☐ b) bei starrer Verkabelung der technischen Einrichtungen und Schaltglieder
☐ c) wenn Trennmöglichkeiten erforderlich sind
☐ d) wenn Schaltmöglichkeiten vorzusehen sind
☐ e) um die Störungsanfälligkeit der Einrichtungen zu verringern

3.2 An welchen der nachfolgend angegebenen technischen Einrichtungen werden Lötösen- und Schaltstreifen oder Trennleisten verwendet?

- ☐ a) an den Hauptverteilern
☐ b) an den Zwischenverteilern
☐ c) in den Schaltgliedern selbst
☐ d) in den Fernsprechapparaten
☐ e) an den Schaltverteilern
☐ f) an den Kabelendgestellen
☐ g) in den Baugruppen der technischen Einrichtungen

3.3 Welche der aufgeführten Merkmale gelten für Lötösenstreifen?

- ☐ a) Sie haben doppelt belegbare Lötösen (bzw. Lötflächen).
☐ b) Sie haben einseitig belegbare Lötösen.
☐ c) Sie haben eine Kabelseite und eine Rangierseite.
☐ d) Sie haben eine steckbare Trennmöglichkeit.
☐ e) Sie haben nur eine Lötflächenreihe.
☐ f) Die Zahl der Lötflächenreihen ist abhängig vom Verwendungszweck.

Zu 3.1

- ☒ a Lötösenstreifen, Schaltstreifen oder Trennleisten werden in der Fernmeldetechnik eingesetzt, wenn eine starre Verkabelung nicht sinnvoll ist, wenn Trennmöglichkeiten erforderlich sind oder Schaltmöglichkeiten vorzusehen sind.
- ☐
- ☒ c
- ☒ d
- ☐

Zu 3.2

- ☒ a Lötösen- und Schaltstreifen oder Trennleisten werden an Haupt- und Zwischenverteilern, Schaltverteilern und Kabelendgestellen verwendet.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☒ e
- ☒ f
- ☐

Zu 3.3

- ☒ a Lötösenstreifen haben doppelt belegbare Lötösen bzw. Lötflächen, sie besitzen eine Kabelseite und eine Rangierseite. Die Zahl ihrer Lötflächenreihen richtet sich nach dem Verwendungszweck des Lötösenstreifens; es gibt Streifen mit 2, 3, 4, 5, 6 und 8 Reihen.
- ☐
- ☒ c
- ☐
- ☐
- ☒ f

3.4 Welche der genannten Merkmale gelten für die Trennleisten 55?

- ☐ a) Es können nur Kabeladern angeschlossen werden.
- ☐ b) Es können nur Rangierdrähte (Schaltdrähte) angeschlossen werden.
- ☐ c) Sie bieten eine Kabelanschluß- und Rangiermöglichkeit.
- ☐ d) Trennen ohne Auflöten ist möglich.
- ☐ e) Trennen ist nur an den Lötflächen möglich.
- ☐ f) An Trennleisten können auch Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen getroffen werden.
- ☐ g) Ein Schutz gegen Überspannungen ist nicht möglich.

3.5 Welche der folgenden Zubehörteile stehen für Trennleisten 55 zur Verfügung?

- ☐ a) Überspannungsableiter
- ☐ b) Stromsicherungen
- ☐ c) komplexe Nachbildungen
- ☐ d) Trennstecker
- ☐ e) Blindstecker
- ☐ f) Ziehwerkzeug zum Trennen
- ☐ g) Prüfstecker mit Verbundeinrichtung
- ☐ h) Schaltstecker

3.6 An welchen Einrichtungen werden Schaltstreifen 55 eingebaut?

- ☐ a) Hauptverteilern
- ☐ b) Zwischenverteilern
- ☐ c) Schaltverteilern
- ☐ d) Kabelendgestellen
- ☐ e) Schaltgliedern

3.7 An Schaltstreifen 55 dienen Schaltstecker zum schnellen und einfachen Ausführen von

- ☐ a) Hinweisdienstsaltungen
- ☐ b) Sonderdienstsaltungen
- ☐ c) Prüfsaltungen
- ☐ d) Umsaltungen bei Anschlußverlegungen
- ☐ e) Störungseingrenzungen

Zu 3.4

- ☐ Trennleisten 55 bieten neben der Kabelanschluß- und Rangiermöglichkeit auch die Möglichkeit der Trennung von Stromkreisen ohne Auflöten. An gefährdeten Leitungen kann außerdem ein Überspannungsschutz (Gasentladungsableiter) angebracht werden.
- ☒ c
- ☒ d
- ☐
- ☒ f
- ☐

Zu 3.5

- ☒ a Die Zubehörteile für Trennleisten 55 sind:
- ☐ Überspannungsableiter (Gasentladungsableiter),
- ☐ Trennstecker,
- ☒ d Blindstecker und
- ☒ e Prüfstecker mit Verbundeinrichtung.
- ☐
- ☒ g
- ☐

Zu 3.6

- ☒ a Schaltstreifen 55 werden an Hauptverteilern und Schaltverteilern verwendet.
- ☐
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 3.7

- ☒ a Schaltstecker dienen zum Ausführen von Hinweisdienstschaltungen (z. B. bei Anschlußsperrern und Rufnummernänderungen) sowie für Sonderdienstschaltungen (z. B. Fernsprechauftragsdienst).
- ☒ b Beide Schaltungen werden schnurlos mit Hilfe der Schaltstecker oder mit Schaltschnüren ausgeführt, an deren Enden ebenfalls Schaltstecker angebracht sind.
- ☐
- ☐

3.8 Für neue Hauptverteiler-Ausführungen wurden Trennleisten 71, Anschlußstreifen 71 und Schaltstreifen 71 entwickelt; welche Merkmale und Verwendungszwecke kennzeichnen diese Anschluß- und Abschlußmittel?

- ☐ a) Ihre Aufnahmefähigkeit ist aus Gründen der Einheitlichkeit die gleiche wie bei Trennleisten und Schaltstreifen 55.
- ☐ b) Um Platzeinsparungen zu erzielen, ist ihre Aufnahmefähigkeit bedeutend größer (z. B. für 200 Leitungen) als bei der Technik 55.
- ☐ c) Alle 3 Streifenarten sind für EMD-VSt und die modernen elektronischen VSt (EWSO 1) und Daten-VSt (EDS-R-VSt) vorgesehen.
- ☐ d) Anschlußstreifen 71 sind nur für HVt elektronischer VSt (EWSO 1) vorgesehen.
- ☐ e) Schaltstreifen 71 wurden nur für HVt in EMD-VSt entwickelt.
- ☐ f) Die Trennleisten 71 werden an der senkrechten Seite der HVt angebracht.

Zu 3.8

- ☐ Die Streifenausführungen für HVt der Technik 71 gewährleisten eine bedeutende Platzeinsparung. Die Drähte werden löt-, schraub- und abisolierfrei angelegt (LSA-Technik).
- ☒ b Verwendungs zwecke:
 Anschlußstreifen 71: HVt der EWSO 1-VSt und EDS-R-VSt (Elektron. Daten-VSt)
 Schaltstreifen 71: HVt in EMD-VSt
 Trennleisten 71: HVt der Technik 71
- ☐
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f

Zu Abschnitt 4

Bauelemente

4.1 Welche der nachstehend aufgeführten Begriffe sind in die Gruppe der Bauelemente für die Fernmeldetechnik einzuordnen?

- ☐ a) Widerstände
☐ b) Schalter
☐ c) Tasten
☐ d) Spulen
☐ e) Relais
☐ f) Kondensatoren
☐ g) Fernmeldeschutzschalter
☐ h) Wähler
☐ i) Dioden
☐ k) Lampen
☐ l) Transistoren
☐ m) Schauzeichen
☐ n) Sicherungen

4.2 Welchem der nachstehend abgebildeten Schaltzeichen für Widerstände ist eine falsche Bedeutung zugeordnet?

- ☐ a)  Widerstand, allgemein
- ☐ b)  einstellbare Widerstände
- ☐ c)  veränderliche Widerstände
- ☐ d)  linear veränderliche Widerstände
- ☐ e)  nichtlinear veränderliche Widerstände

Zu 4.1

- ☒ a Bauelemente der Fernmeldetechnik sind:
- ☐ Widerstände,
- ☐ Spulen,
- ☒ d Kondensatoren,
- ☐ Dioden und
- ☒ f Transistoren.
- ☐
- ☐
- ☒ i
- ☐
- ☒ l
- ☐
- ☐

Zu 4.2

- ☐ Das Schaltzeichen b) gilt für veränderliche Widerstände.
Das Schaltzeichen c) gilt für einstellbare Widerstände.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐
- ☐

4.3 Welche der nachstehend angegebenen Faktoren bringen — alleine oder zusammen mit anderen — das Widerstandsverhalten der verschiedenen Widerstandsmaterialien zum Ausdruck?

- ☐ a) spezifischer Widerstand
- ☐ b) spezifische Leitfähigkeit
- ☐ c) induktiver Blindwiderstand
- ☐ d) kapazitiver Blindwiderstand
- ☐ e) Temperaturbeiwert

4.4 Welche Aufgaben erfüllen die Widerstände in den Stromkreisen fernmeldetechnischer Geräte und Einrichtungen?

- ☐ a) Begrenzen der Stromstärke und Verhindern von Kurzschlüssen
- ☐ b) Unterbrechen von Stromflüssen
- ☐ c) Widerstände führen Schaltfunktionen aus.
- ☐ d) In Funkenlöschschaltungen dienen sie dem Schutz starkbelasteter Kontakte.
- ☐ e) Über Widerstände fließen Frittströme, damit die Kontaktgabe in den Sprechwegen verbessert wird.

4.5 Welche der nachfolgenden Begriffe sagen etwas über die Bauform oder das Widerstandsverhalten von Widerständen aus?

- ☐ a) Festwiderstände
- ☐ b) Frittwiderstände
- ☐ c) Vorwiderstände
- ☐ d) veränderbare (einstellbare) Widerstände
- ☐ e) veränderlicher Widerstand (selbsttätige Veränderung durch Einfluß physikalischer Größen)

4.6 Wählen Sie aus den nachfolgend angegebenen Widerstandsbezeichnungen die aus, die zu den Festwiderständen gehören.

- ☐ a) Drahtwiderstände
- ☐ b) Schichtwiderstände
- ☐ c) Heißleiter
- ☐ d) Wechselstromwiderstände
- ☐ e) Massewiderstände

Zu 4.3

- ☒ a Das Widerstandsverhalten der verschiedenen Widerstandsmaterialien wird durch folgende Faktoren ausgedrückt:
☒ b
☐ spezifischer Widerstand oder
☒ e spezifische Leitfähigkeit und durch den Temperaturbeiwert.

Zu 4.4

- ☒ a In den Stromkreisen fernmeldetechnischer Einrichtungen und Geräte begrenzen Widerstände die Stromstärke und verhindern Kurzschlüsse; sie dienen in Funkenlöschschaltungen dem Schutz stark belasteter Kontakte. Die Ströme, die über Frittwiderstände fließen, helfen die Kontaktgabe in den Sprechwegen zu verbessern.
☐ d
☒ e

Zu 4.5

- ☒ a Die Bauform oder das Widerstandsverhalten der Widerstände kommt zum Ausdruck in den Bezeichnungen
☐ Festwiderstand,
☒ d veränderbarer Widerstand oder
☒ e veränderlicher Widerstand.

Zu 4.6

- ☒ a Zu den Festwiderständen gehören:
☒ b Drahtwiderstände,
☐ Schichtwiderstände und
☐ Massewiderstände.
☒ e

4.7 Mechanisch regelbare Widerstände können verschiedene Arten des Widerstandsverlaufs in ihrem Regelbereich haben. Welche Regelungsarten sind gebräuchlich?

- ☐ a) unterbrochener Widerstandsverlauf
☐ b) stetiger Widerstandsverlauf
☐ c) logarithmischer Widerstandsverlauf
☐ d) stufiger Widerstandsverlauf
☐ e) quadratischer Widerstandsverlauf

4.8 Wählen Sie aus den nachfolgenden Begriffen die Bezeichnungen für temperaturabhängige Widerstände aus.

- ☐ a) Varistor
☐ b) Fotowiderstand
☐ c) Heizwiderstand
☐ d) NTC-Widerstand
☐ e) PTC-Widerstand

4.9 Der Widerstandswert, der aus der Beschriftung des Widerstands hervorgeht, heißt

- ☐ a) Istwert
☐ b) Ohmscher Widerstand
☐ c) Wirkwiderstandswert
☐ d) Nennwert
☐ e) Tatsächlicher Widerstand

4.10 Der Widerstandswert, der an einem Widerstand gemessen wird, heißt

- ☐ a) Nennwert
☐ b) Istwert
☐ c) Wirkwiderstandswert
☐ d) Sollwert
☐ e) Scheinwiderstandswert

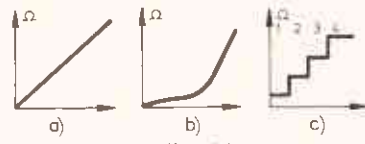
4.11 Als Toleranz eines Widerstands wird bezeichnet

- ☐ a) der Unterschied zwischen Scheinwiderstand und Istwert
☐ b) der Unterschied zwischen Nennwert und Istwert
☐ c) der Unterschied zwischen Nennwert und Sollwert
☐ d) die positive oder negative Differenz zwischen Nennwert und Istwert
☐ e) der Unterschied zwischen Schein- und Wirkwiderstand

Zu 4.7 Mechanisch regelbare Widerstände können einen stetigen, logarithmischen oder stufigen Widerstandsverlauf in ihrem Regelbereich haben (vgl. nachstehende Abbildung).

- ☐
☒
☒
☒
☐

b
c
d



a = stetig
b = logarithmisch
c = stufig

Widerstandsverlauf regelbarer Widerstände

Zu 4.8

- ☐
☐
☐
☒ d
☒ e
- Temperaturabhängige Widerstände werden als NTC-Widerstand (Heißleiter) oder PTC-Widerstand (Kaltleiter) bezeichnet; sie haben also einen negativen oder positiven Temperaturkoeffizienten.

Zu 4.9

- ☐
☐
☐
☒ d
☐
- Der Widerstandswert, der durch die Beschriftung auf dem Widerstand hervorgeht, heißt Nennwert.

Zu 4.10

- ☐
☒ b
☐
☐
☐
- Der Widerstandswert, der an einem Widerstand gemessen wird, heißt Istwert.

Zu 4.11

- ☐
☒ b
☐
☒ d
☐
- Die Toleranz eines Widerstands ergibt sich aus dem Unterschied zwischen Nennwert und Istwert; sie ist somit auch als positive oder negative Differenz zwischen diesen beiden Werten zu bezeichnen.

4.12 Die Kennzeichnung des Widerstandswerts wird vielfach durch 4 Farbringe auf dem Widerstandskörper vorgenommen. Welche Bedeutung haben die einzelnen Farbringe?

- ☐ a) Die ersten 3 Farbringe kennzeichnen den Widerstandswert: z. B. 1 k Ω oder 2 M Ω .
☐ b) Die ersten 3 Farbringe kennzeichnen den Widerstandswert, z. B. 1. und 2. Ring: Ziffernangabe; der 3. Ring bezeichnet den Multiplikationsfaktor z. B. 10^{-1} oder 10^2 usw.
☐ c) Die 4 Farbringe dienen alle zur Widerstandsangabe in Ω , k Ω oder M Ω .
☐ d) Der 4. Farbring gibt die Toleranz des Widerstandswerts in % an, z. B. $\pm 10\%$.
☐ e) Der 4. Farbring gibt die Belastung in Watt an.

4.13 Welchen Schaltzeichen ist die richtige Bedeutung zugeordnet?

- ☐ a) Kondensator allgemein
☐ b) gepolter Kondensator
☒ c) ungepolter Elektrolytkondensator
☐ d) Kondensator mit Kennzeichnung des Außenbelags
☒ e) Kondensator mit veränderbarer Kapazität
☐ f) Kondensator mit einstellbarer Kapazität
☐ g) Kondensator mit Anzapfung
☐ h) gepolter Elektrolytkondensator

Zu 4.12

- ☐ Bei der Kennzeichnung des Widerstandswerts durch Farbringe geben die ersten 3 Farbringe den Widerstandswert in Ω an (Farbring 1 und 2: Ziffernwert, Farbring 3 gibt den Multiplikationsfaktor für die beiden Ziffern an). Der 4. Farbring gibt die Toleranz des Widerstandswerts in % an.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu 4.13

- ☒ a Die richtige Bedeutung der Schaltzeichen für Kondensatoren ist unter a), b), f) und g) angegeben.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ f
- ☒ g
- ☐

4.14 Welche der nachfolgenden Anwendungsmöglichkeiten gelten für Kondensatoren?

- ☐ a) induktive Kopplung von Schaltkreisen
- ☐ b) Verstärkung
- ☐ c) Funkenlöschung
- ☐ d) Beeinflussung von Relaischaltzeiten
- ☐ e) Gleichstromsperre
- ☐ f) kapazitive Kopplung von Schaltkreisen
- ☐ g) Erzeugen einer Phasenverschiebung
- ☐ h) Siebung in Netzspeisegeräten
- ☐ i) Erzeugen von Stromwärme
- ☐ k) Ausgleich der Leitungssymmetrie
- ☐ l) Impulsgabe
- ☐ m) Gleichrichtung

4.15 Die Bauformen der Kondensatoren sind durch bestimmte Merkmale gekennzeichnet. Jeder der nachfolgenden 4 Sätze enthält Merkmalsbeschreibungen verschiedener Kondensatorbauformen. Ordnen Sie die Bezeichnungen unter ① bis ④ jeweils einem der 4 Sätze zu.

- ☐ a) Die Belege bestehen aus Folien (Aluminium oder Zink) mit einem dazwischenliegenden Isolierstoff (paraffingetränktes Papier oder Natronzellulosepapier).
- ☐ b) Für diese Kondensatorbauform gelten auch die unter a) genannten Merkmale; zusätzlich ist sie durch ihre größeren Abmessungen und höhere Kapazität gekennzeichnet.
- ☐ c) Eine Elektrode besteht aus Aluminiumfolie, die mit einer als Dielektrikum wirkenden Oxidschicht versehen ist.
- ☐ d) Als Dielektrikum dienen Luft, Glimmer oder hochwertiges Quarz.

- ① = Blockkondensator
- ② = Wickelkondensator
- ③ = Drehkondensator
- ④ = Elektrolytkondensator

Zu 4.14

- Keine Anwendungsmöglichkeiten für Kondensatoren sind:
- ☐ inductive Kopplung von Schaltkreisen,
 - ☒ c Verstärkung,
 - ☒ d Erzeugen von Stromwärme und
 - ☒ e Gleichrichtung.
 - ☒ f
 - ☒ g
 - ☒ h
 - ☐ k
 - ☒ l
 - ☐

Zu 4.15

- Die Merkmalsbeschreibungen gelten für folgende Kondensatorbauformen:
- ☒ 2 a) Wickelkondensatoren (Belege aus Folien),
 - b) Blockkondensatoren (Wickel in Blockform),
 - ☒ 1 c) Elektrolytkondensatoren (Dielektrikum, Oxidschicht),
 - d) Drehkondensatoren (Dielektrikum Luft, Glimmer oder Quarz).

☒ 4☒ 3

4.16 Welchen Schaltzeichen für Spulen (Induktivitäten) ist die richtige Bedeutung zugeordnet?

- ☐ a)  Wicklung, Induktivität, allgemein
- ☐ b)  Wicklung mit magnetisierbarem Kern und Luftspalt
- ☐ c)  Wicklung mit Anzapfungen
- ☐ d)  Wicklung mit magnetisierbarem Kern
- ☐ e)  Induktivität, stufig veränderbar durch mechanische Verstellung
- ☐ f)  Wicklung, geschirmt

4.17 Wählen Sie aus den aufgeführten Begriffen die Bauelemente aus, die für ihre Funktionen physikalische Wirkungen der Selbstinduktion oder Fremdinduktion (bzw. beide) ausnutzen.

- ☐ a) Relais
- ☐ b) Kondensatoren
- ☐ c) Drosselspulen
- ☐ d) Induktionsspulen
- ☐ e) Dioden
- ☐ f) Transistoren
- ☐ g) ohmsche Widerstände
- ☐ h) Übertrager
- ☐ i) Transformatoren
- ☐ k) Spulen

4.18 Drosselspulen können

- ☐ a) Gleichströme für Schaltungsteile sperren (drosseln)
- ☐ b) Wechselströme vermindern (drosseln), so daß sie praktisch gesperrt sind
- ☐ c) induktive Kopplungen zwischen galvanisch getrennten Schaltungsteilen herstellen
- ☐ d) in Siebketten zusammen mit Kondensatoren gleichgerichtete Wechselströme glätten
- ☐ e) die Störungsanfälligkeit der Einrichtungen drosseln.

Zu 4.16

- ☒ a) Den Schaltzeichen unter a), b) und d) ist die richtige Bedeutung zugeordnet.
- ☒ b)
- ☐
- ☒ d)
- ☐
- ☐

Zu 4.17

- ☐ Die Wirkungen der Selbst- oder Fremdinduktion (bzw. beide Wirkungen) nutzen folgende Bauelemente für ihre Funktionsweise aus:
- ☒ c)
- ☒ d) Drosselspulen,
Induktionsspulen,
Übertrager,
Transformatoren und
Spulen.
- ☒ h)
- ☒ i)
- ☒ k)

Zu 4.18

- ☐ Drosselspulen vermindern (drosseln) Wechselströme, so daß sie praktisch gesperrt sind.
- ☒ b) In Siebketten werden sie deshalb, zusammen mit Kondensatoren, zum Glätten gleichgerichteter Wechselströme eingesetzt.
- ☒ d)
- ☐

4.19 Transformatoren werden eingesetzt, wenn

- ☐ a) eine galvanische Trennung von Primär- und Sekundärkreis erforderlich ist und in beiden Kreisen gleiche Strom- und Spannungswerte gebraucht werden
- ☐ b) die Spannungen oder Ströme in den Primär- und Sekundärkreisen „herauf- oder herabtransformiert“ werden müssen
- ☐ c) die Leistung in dem Primär- und Sekundärkreis „umtransformiert“ werden soll
- ☐ d) eine induktive Transformation für tonfrequente Ströme notwendig ist
- ☐ e) die Widerstandsverhältnisse im Primär- und Sekundärkreis unterschiedlich sind

4.20 Übertrager werden in der Fernmeldetechnik eingesetzt, wenn

- ☐ a) innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs möglichst gleichmäßige Übertragungseigenschaften erforderlich sind
- ☐ b) die Spannungen zwischen 2 induktiv gekoppelten Kreisen mit sehr großem Übersetzungsverhältnis herauf- oder herabtransformiert werden sollen
- ☐ c) eine gute elektrische Anpassung zweier Stromkreise bzw. Einrichtungen notwendig ist (z. B. Wellenwiderstand einer Leitung an Gerätewiderstand anpassen)
- ☐ d) bei der Anpassung von Stromkreisen unterschiedlicher Wellenwiderstände, z. B. die Widerstandsverhältnisse von 1 : 1, 1 : 2, 2 : 1, 1 : 4 oder 4 : 1 anzupassen sind
- ☐ e) eine Schwingungserzeugung nicht erwünscht ist

4.21 Für Induktionsspulen sind folgende Konstruktionen und physikalischen Merkmale charakteristisch:

- ☐ a) Mehrere Wicklungen sind auf einem gemeinsamen Eisenkern angeordnet.
- ☐ b) Jede Wicklung hat einen eigenen, getrennten Eisenkern.
- ☐ c) Eisenkerne der Induktionsspulen haben einen Luftspalt, um eine magnetische Sättigung durch das elektromagnetische Feld des Speisestroms zu vermeiden.
- ☐ d) Die Unterteilung der Primärwicklung und die unterschiedlichen Wicklungswerte der Primär- und Sekundärwicklungen verbessern die Übertragungseigenschaften des Fernsprechapparats (Rückhördämpfung).
- ☐ e) Induktionsspulen haben eine besonders hohe Induktivität, damit sie in Schwingkreisen eingesetzt werden können.

Zu 4.19

- ☐ In Fernmeldeanlagen werden Transformatoren überwiegend in Netzanschlußgeräten dazu benutzt, die Netzspannung von 220 V auf 60 V, 48 V oder 24 V „herabzutransformieren“.
- ☒ b In Energieversorgungsnetzen werden die Spannungen und Ströme zwischen Kraftwerk und Verbraucher mehrfach „umtransformiert“, damit der Energietransport mit Hochspannungen, z. B. zwischen 380 und 110 kV, bzw. mit Mittelspannungen (z. B. 25 kV) möglichst geringe Verluste bringt. Den Verbrauchern wird die Energie im Niederspannungsbereich (ab 1000 V) zugeführt.

Zu 4.20

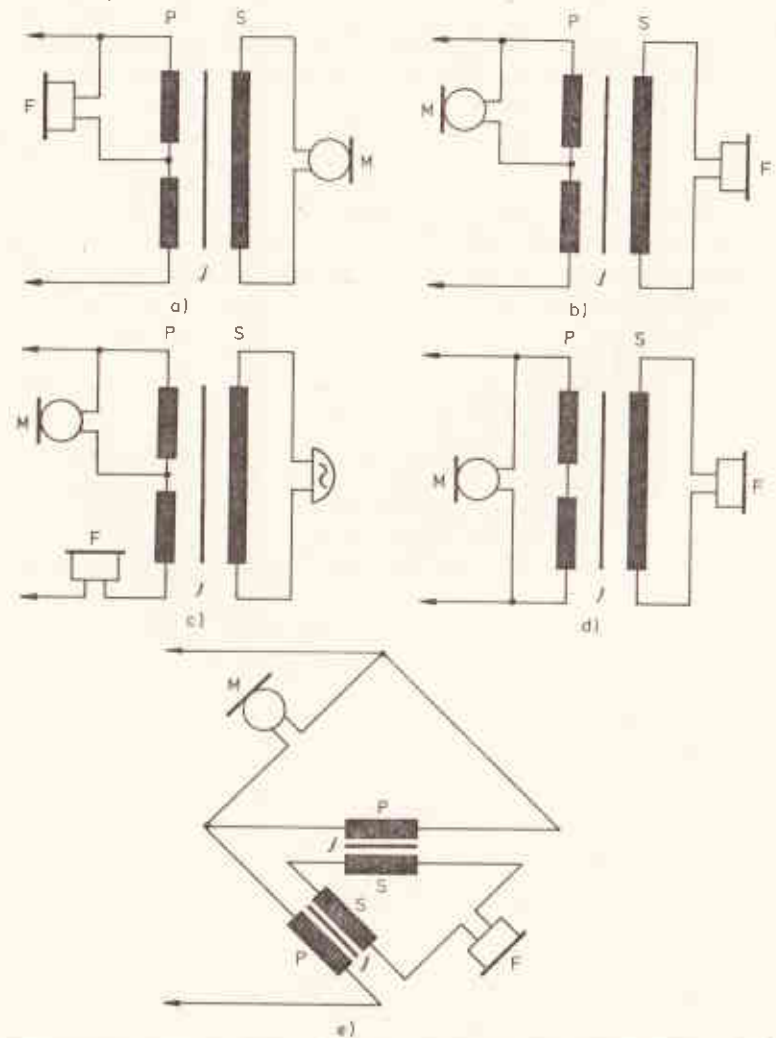
- ☒ a Übertrager werden in der Fernmeldetechnik eingesetzt, wenn in einem bestimmten Frequenzbereich gleichmäßige Übertragungseigenschaften und eine gute elektrische Anpassung zweier Stromkreise notwendig sind (z. B. den Wellenwiderstand zweier Leitungen, oder die Widerstände von Leitung und Gerät anpassen). Die gebräuchlichsten Übersetzungsverhältnisse für die Widerstandsverhältnisse der Übertrager sind 1:1, 1:2, 2:1, 1:4 oder 4:1; bei Transformation sind bedeutend höhere Übersetzungsverhältnisse üblich.
- ☒ c
- ☒ d

Zu 4.21

- ☒ a Bei Induktionsspulen sind verschiedene Wicklungen auf einem gemeinsamen Eisenkern angeordnet; der Eisenkern hat einen Luftspalt; die Unterteilung der Primärwicklung und die unterschiedlichen Wicklungswerte der Primär- und Sekundärspulen verbessern die Übertragungseigenschaften und gewährleisten die richtige Rückhördämpfung.
- ☒ c
- ☒ d

4.22 Welche der abgebildeten Schaltungen von Sprech- und Hörsystemen (mit Induktionsspule, Mikrofon und Fernhörer) sind richtig?

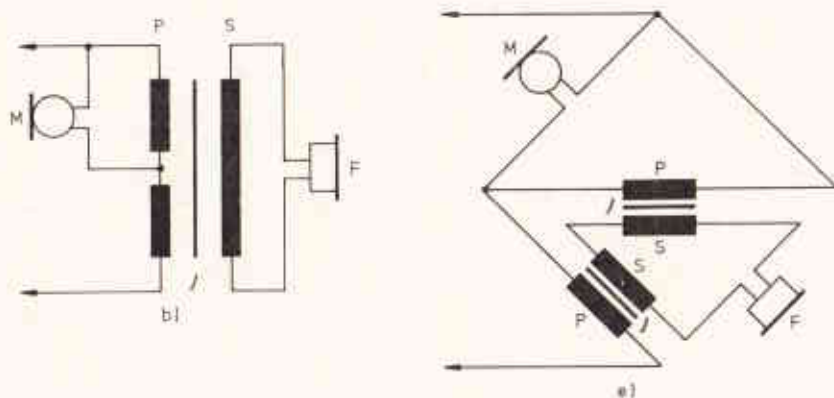
- ☐ a)
☐ b)
☐ c)
☐ d)
☐ e)



Zu 4.22

- ☐ In der richtigen Schaltung eines Sprech- und Hörsystems
☒ b liegt das Mikrofon auf der Primärseite, parallel zu einer
☐ Wicklung der Induktionsspule. Der Fernhörer liegt in
☐ Reihe mit der Sekundärwicklung der Induktionsspule.
☒ e Die unterschiedlichen Wicklungswerte der Primärwick-
 lungen gewährleisten, daß ein geringer Teil des Mikrofon-
 stroms in den eigenen Fernhörerkreis übertragen wird;
 dadurch gewinnt der Sprecher den Eindruck eines intak-
 ten Systems.

Die Abbildung e) zeigt ebenfalls die richtige Schaltung; sie ist durch die zeichnerische Darstellung, die einer Brückenschaltung gleicht, zwar verfremdet, bei sorgfältiger Überprüfung werden Sie feststellen, daß sie schaltungstechnisch die gleiche Lösung wie die Abbildung b) aufweist.



Zu Abschnitt 5

Sicherungen

5.1 Welche Aufgaben haben Sicherungen in Fernmeldeanlagen?

- ☐ a) Schutz der Fernmeldeanlagen vor zu hohen Strömen
☐ b) Schutz der Fernmeldeanlagen vor zu hohen Spannungen
☐ c) Schutz des an Fernmeldeanlagen beschäftigten Betriebspersonals vor Gefährdung durch hohe Spannungen und Ströme
☐ d) Schutz der Benutzer (Teilnehmer) von Fernmeldeanlagen vor Gefährdungen durch elektrische Energie
☐ e) Der Einbau von Sicherungen kann Störungen verhindern oder Störungsauswirkungen vermindern.

5.2 Welche Bedeutung haben die abgebildeten Schaltzeichen für Sicherungen? (Tragen Sie die Ziffern der richtigen Bedeutung in die Kästchen ein.)

- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| ☐ a) | | ① = Sicherung allgemein |
| ☐ b) | | ② = Überspannungsableiter, Spannungssicherung |
| ☐ c) | | ③ = Sicherung mit Kennzeichnung des netzseitigen Anschlusses |
| ☐ d) | | ④ = Doppelfunkenstrecke |
| ☐ e) | | ⑤ = Funkenstrecke |

5.3 Ursachen für das Ansprechen von Stromsicherungen können sein:

- ☐ a) Überlastung durch zu viele Verbraucher
☐ b) induktive Einwirkung von benachbarten Starkstromleitungen
☐ c) Kurzschluß durch direkte Berührung
☐ d) Berührung mit einer gleichartigen Fernmeldeeinrichtung
☐ e) direkte Erdschlüsse spannungsführender Leiter (bei Stromkreisen mit geerdeten Stromquellen)

Zu 5.1

- ☒ a Sicherungen schützen Fernmeldeanlagen, ihr Betriebspersonal und die Benutzer vor den Einwirkungen zu hoher Spannungen und Ströme. Die Sicherungen können auch Störungen vermeiden oder ihre Auswirkungen vermindern.
☒ b
☒ c
☒ d
☒ e

Zu 5.2

Die Schaltzeichen für Sicherungen haben folgende Bedeutung:

- 1 a) Sicherung allgemein
 b) Sicherung mit Kennzeichnung des netzseitigen Anschlusses
 3 c) Überspannungsableiter, Spannungssicherung
 d) Funkenstrecke
 2 e) Doppelfunkenstrecke
 5
 4

Zu 5.3

- ☒ a Ursachen für das Ansprechen von Stromsicherungen können sein:
☐ Überlastung durch zu viele Verbraucher,
☒ c Kurzschluß durch direkte Berührung zweier stromführender Teile und
☐ direkter Erdschluß spannungsführender Leiter (bei Stromkreisen mit geerdeten Stromquellen).
☒ e

5.4 Für die Bezeichnung und Arbeitsweise von Stromsicherungen sind die Stromwerte „Nennstrom“, „Grenzstrom“ und „Auslösestrom“ von Bedeutung. Welche der nachfolgenden Begriffsbestimmungen sind richtig?

- ☐ a) Der Nennstrom ist der Dauerstrom, für den die Stromsicherung hergestellt wurde und nach dem sie benannt ist.
☐ b) Der Nennstrom ist die Stromstärke, bei der die Sicherung innerhalb der Auslösezeit durchschmilzt.
☐ c) Der Grenzstrom hat den Stromwert, den ein über die Sicherung fließender Strom gerade noch haben kann, ohne die Sicherung auszulösen.
☐ d) Der Grenzstrom ist der Stromwert, bei dem die Sicherung auslöst.
☐ e) Der Auslösestrom hat den Stromwert, bei dem die Sicherung in der zulässigen Auslösezeit anspricht (d. h. durchschmilzt bzw. auslöst).
☐ f) Als Auslösestrom werden alle Stromwerte bezeichnet, bei denen die Sicherung durchschmilzt.

5.5 Nach der Betriebsart (bzw. ihrem Einsatzpunkt) werden Stromsicherungen eingeteilt in

- ☐ a) Hauptsicherungen
☐ b) Grobsicherungen
☐ c) Feinsicherungen
☐ d) Zwischensicherungen
☐ e) Funkenstrecken
☐ f) Abzweigsicherungen
☐ g) Einzelsicherungen

5.6 Die Stromsicherungen für Fernmeldeanlagen unterscheidet man hinsichtlich ihrer Bauformen in

- ☐ a) Schmelzsicherungen
☐ b) Gasentladungsableiter
☐ c) Umkehrauslöser
☐ d) elektrochemische Sicherungen
☐ e) Fernmeldeschutzschalter

Zu 5.4

- ☒ a Der Nennstrom ist der Dauerstrom, für den die Sicherung hergestellt wurde und nach dem sie benannt ist (z. B. 0,5-A-Sicherung).
- ☐ Der Grenzstrom hat den Stromwert, den ein über die Sicherung fließender Strom gerade noch haben kann, ohne die Sicherung auszulösen.
- ☒ c Der Auslösestrom hat den Stromwert, bei dem die Sicherung in der zulässigen Auslösezeit anspricht, d. h. durchschmilzt bzw. auslöst (z. B. bei 0,5-A-Umkehrauslöser: Auslösestrom 1 A!).
- ☒ e
- ☐

Zu 5.5

- ☒ a Die Stromsicherungen werden nach ihrer Betriebsart (bzw. ihrem Einsatzpunkt) eingeteilt in:
- ☐ Hauptsicherungen,
- ☒ d Zwischensicherungen,
- ☐ Abzweigsicherungen und
- ☒ f Einzelsicherungen.
- ☒ g

Zu 5.6

- ☒ a Bauformen der Stromsicherung sind:
- ☐ Schmelzsicherungen,
- ☒ c Umkehrauslöser und
- ☐ Fernmeldeschutzschalter.
- ☒ e

5.7 Welche Merkmale und Eigenschaften kennzeichnen die Schmelzsicherungen?

- ☐ a) Ein Schmelzlot (z. B. Wood-Metall) wird durch die Stromwärme sehr schnell flüssig, und der unter Federdruck stehende Kontaktstift unterbricht die zu sichernden Stromkreise.
- ☐ b) In einen Sicherungskörper (Glas oder Porzellan) ist ein Sicherungsdraht eingezogen, der beim Erreichen des Auslösestroms durchschmilzt.
- ☐ c) Zwischen zwei Sicherungsklemmen wird eine Papp-lamelle mit einem Leiterstreifen aus Stanniol eingeklemmt, der beim Ansprechen der Sicherung durchschmilzt.

5.8 Nach welchem Auslöseprinzip arbeitet eine Stromsicherung, die aus einem Umkehrauslöser F 49 besteht?

- ☐ a) Prinzip des Schmelzens eines Lots
- ☐ b) Prinzip des Fernmeldeschutzschalters
- ☐ c) Prinzip der Schnellsicherung
- ☐ d) Prinzip des Überspannungsauslösers
- ☐ e) Prinzip einer elektrochemischen Sicherung

5.9 Welche konstruktiven Merkmale und betrieblichen Möglichkeiten gelten für den Fernmeldeschutzschalter?

- ☐ a) Er hat ein thermisches Auslösesystem (Bimetallwirkung) zur zeitlich verzögerten Auslösung.
- ☐ b) Er hat ein elektromagnetisches Auslösesystem zur Schnellauslösung.
- ☐ c) Durch Handauslösung kann die abgesicherte Einrichtung gesperrt werden.
- ☐ d) Im Auslösezustand wird selbsttätig ein Signal eingeschaltet.
- ☐ e) Die Zurückschaltung in den betriebsfähigen Zustand geschieht automatisch nach einer festgelegten Verzögerungszeit.

Zu 5.7

- ☐ Schmelzsicherungen haben einen Sicherungskörper aus Glas oder Porzellan, in den der Sicherungsdraht (z. B. aus Silber) eingezogen ist. Beim Erreichen des Auslösestroms schmilzt der Sicherungsdraht und trennt die zu sichernden Stromkreise von der Stromquelle bzw. dem Netz ab.
- ☒ b
- ☐

Zu 5.8

- ☒ a Der Umkehrauslöser F 49 arbeitet nach dem Prinzip des Schmelzens eines Lots.
- ☐ Der Schmelzeinsatz wird nach dem Ansprechen aus dem Umkehrauslöser herausgenommen und umgekehrt wieder eingesetzt (vor erneutem Einsatz: Prüfen mit Sicherungsprüfgerät).
- ☐
- ☐

Zu 5.9

- ☒ a Konstruktive Merkmale und betriebliche Möglichkeiten des Fernmeldeschutzschalters sind:
- ☒ b thermische Auslösung (zeitlich verzögert), elektromagnetische Auslösung (schnellschaltend),
- ☒ c Handauslösung (Sperrung der gesicherten Einrichtung) und
- ☒ d Signaleinschaltung im Auslösezustand.
- ☐

5.10 Welche Vorschriften gelten für den Einsatz von Spannungssicherungen an Fernmeldeanlagen?

- ☐ a) Sie müssen an allen Fernmeldeanlagen eingebaut werden.
- ☐ b) Alle Fernmeldeleitungen müssen durch Spannungssicherungen abgesichert sein.
- ☐ c) Freileitungen, die mit Starkstromleitungen in Berührung kommen können, erhalten diesen Sicherungsschutz.
- ☐ d) Freileitungen, die durch Blitzeinschlag gefährdet werden können, müssen Spannungssicherungen haben.
- ☐ e) Leitungen in Kabeln, auf denen durch Näherung oder Parallelführung mit elektrischen Bahnen induktiv Überspannungen übertragen werden können, erhalten Spannungssicherungen.
- ☐ f) Nur Einrichtungen, die mit höheren Betriebsspannungen als 60 V arbeiten, müssen mit Spannungssicherungen ausgerüstet sein.

5.11 Weil Spannungssicherungen die aufgetretenen Überspannungen zur Erde ableiten, bezeichnet man sie als

- ☐ a) Überspannungsspule
- ☐ b) Überspannungsrelais
- ☐ c) Überspannungsableiter
- ☐ d) Überspannungsbegrenzer
- ☐ e) Überspannungsautomat

5.12 Woraus bestehen Spannungsgrobsicherungen für Fernmeldeanlagen?

- ☐ a) aus 2 glatten oder gezahnten Metallteilen, die sich im Abstand von 0,5 bis 1 mm gegenüberstehen
- ☐ b) aus Schmelzsicherungen (z. B. Glasröhrchen mit Sicherungsdraht)
- ☐ c) Sie haben ein elektromagnetisches Auslösesystem.
- ☐ d) Sie haben ein elektrothermisches Auslösesystem.
- ☐ e) Sie bestehen aus einem Umkehrauslöser.

Zu 5.10

- ☐ Spannungssicherungen werden eingesetzt an Freileitungen, die mit Starkstromleitungen in Berührung kommen können oder durch Blitzeinschlag gefährdet sind sowie an Leitungen in Fernmeldekabeln, wenn durch induktive Übertragung von elektrischen Bahnlinien Überspannungen auftreten können.
☒ c
☒ d
☒ e
☐

Zu 5.11

- ☐ Spannungssicherungen werden bezeichnet als
☐ Überspannungsableiter oder
☒ c Überspannungsbegrenzer.
☒ d
☐

Zu 5.12

- ☒ a Spannungsgrobsicherungen bestehen aus zwei glatten oder gezahnten Metallteilen, die sich im Abstand von etwa 0,5 bis 1 mm gegenüberstehen.
☐
☐
☐

5.13 Woraus bestehen Spannungsfeinsicherungen für Fernmeldeanlagen?

- ☐ a) aus Schmelzsicherungen (Glasröhrchen mit Sicherungsdraht)
☐ b) aus einem elektromagnetischen Auslösesystem
☐ c) aus einem elektrothermischen Auslösesystem
☐ d) aus einem Umkehrauslöser
☐ e) aus Kohleableitern: 2 Kohleblöckchen mit zwischengelagerten Zellitplättchen
☐ f) aus Gasentladungsableitern

5.14 In welche Einrichtungen können Überspannungsableiter eingebaut werden?

- ☐ a) in Schaltstreifen 55 am HVt
☐ b) in Trennleisten am HVt
☐ c) in Lötösenstreifen am HVt und ZVt
☐ d) in Überführungsendverschlüssen (ÜEVs) der KÜf
☐ e) in Überführungsdosen (ÜDs) an Übergangsstellen von unterirdischen zu gefährdeten oberirdischen Leitungen
☐ f) in Sicherungskästchen (SiK) bei Teilnehmerendstellen mit oberirdischer Leitungszuführung

5.15 Welche verschiedenen Sicherungsarten können Sicherungskästchen 54 für Teilnehmerendstellen mit oberirdischer Leitungszuführung enthalten?

- ☐ a) einen Spannungsgrobschutz (Funkenstrecke)
☐ b) einen Spannungsfeinschutz (Überspannungsableiter)
☐ c) Stromgrobsicherungen (Schmelzsicherungen 4 A)
☐ d) Stromfeinsicherungen (Schmelzsicherungen 0,25/0,5 A)
☐ e) Stromfeinsicherungen (als Umkehrauslöser 0,5 A)
☐ f) einen Fernmeldeschutzschalter

Zu 5.13

- ☐ Spannungsfeinsicherungen bestehen aus Kohleableitern (werden nicht mehr beschafft) und Gasentladungsableitern.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e
- ☒ f

Zu 5.14

Überspannungsableiter können eingebaut sein in:

- ☐ Trennleisten am HVt,
- ☒ **b** Überführungsendverschlüssen der Kabelüberführungen,
- ☐
- ☒ **d** Überführungsdosen zum Übergang von unterirdischen auf gefährdete oberirdische Leitungsführung und
- ☒ **e**
- ☒ **f** Sicherungskästchen bei Teilnehmerendstellen mit oberirdischer Leitungszuführung.

Zu 5.15

- ☒ **a** Sicherungskästchen 54 haben einen Spannungsgrob- und -feinschutz sowie Stromgrob- und -feinsicherungen.
- ☒ **b**
- ☒ **c** Die Stromgrob- und -feinsicherungen können durch Metallbrücken oder Vollpatronen ersetzt werden.
- ☒ **d**
- ☐
- ☐

Zu Abschnitt 6

Tasten und Schalter

6.1 In welchen Einrichtungen werden Tasten und Schalter hauptsächlich verwendet?

- ☐ a) automatischen Vermittlungseinrichtungen
- ☐ b) Abfrage- und Vermittlungsplätzen
- ☐ c) Bedienungsfeldern
- ☐ d) Prüfgeräten
- ☐ e) NStAnl mit handbedienten Vermittlungseinrichtungen
- ☐ f) Verteilern und Schaltfeldern

6.2 Nach ihrer Ausführungsform sind folgende zwei grundsätzliche Arten von Tastenausführungen zu unterscheiden:

- ☐ a) Einzeltasten
- ☐ b) Sicherungstasten
- ☐ c) Tastenschalter
- ☐ d) Tastenstreifen
- ☐ e) Trenntasten

6.3 Wie sind die verschiedenen Tastenarten nach ihrer Betätigungsart beim Einschalten zu unterscheiden?

- ☐ a) Drucktasten
- ☐ b) Drehtasten
- ☐ c) Druck-Drehtasten
- ☐ d) Zugtasten
- ☐ e) Magnettasten
- ☐ f) Leuchttasten
- ☐ g) Sperrtasten

6.4 Welche verschiedenen Arten des Auslösens von betätigten Tasten sind zu unterscheiden?

- ☐ a) Der Tastenmechanismus wird mechanisch ausgelöst.
- ☐ b) Auslösen durch induktives Auslösesystem
- ☐ c) Auslösen durch elektromagnetisches Auslösesystem
- ☐ d) Auslösen durch thermisches Auslösesystem
- ☐ e) Auslösen durch elektronisches Auslösesystem

Zu 6.1

- ☐ Tasten und Schalter werden hauptsächlich verwendet
- ☒ b an Abfrage- und Vermittlungsplätzen,
- ☒ c in Bedienungsfeldern,
- ☒ d in Prüfgeräten und
- ☒ e in NStAnl mit handbedienten Vermittlungseinrichtungen.

Zu 6.2

- ☒ a Die beiden Arten der Tastenausführungen sind
- ☐ Einzeltasten und
- ☐ Tastenstreifen.
- ☒ d
- ☐

Zu 6.3

- ☒ a Nach der Betätigungsart beim Einschalten sind die Tasten
- ☒ b zu unterscheiden in
- ☒ c Drucktasten,
- ☒ d Drehtasten,
- ☐ Druck-Drehtasten und
- ☐ Zugtasten.
- ☐ Magnettasten werden als Druck- oder Drehtasten betätigt; das Magnetsystem dient zum Halten oder Auslösen des Tastenmechanismus.

Bei betätigten Tasten kann der Tastenmechanismus entweder von Hand oder durch ein elektromagnetisches Auslösesystem ausgelöst werden.

6.5 Ordnen Sie den verschiedenen Symbolen für Tastendarstellungen die richtige Bedeutung zu. (Tragen Sie die Ziffer der richtigen Bedeutung in das jeweilige Kästchen ein.)

- ☐ a) 
- ☐ b) 
- ☐ c) 
- ☐ d) 
- ☐ e) 
- ☐ f) 
- ☐ g) 
- ☐ h) 
- ☐ i) 
- ☐ k) 

- ① = Leucht-Drucktaste nicht einrastend
- ② = Druck-Drehtaste
- ③ = Leucht-Druck-Drehtaste
- ④ = Leucht-Magnettaste
- ⑤ = Magnettaste
- ⑥ = Drucktaste, nicht einrastend
- ⑦ = Leucht-Drucktaste, einrastend
- ⑧ = Drehtaste
- ⑨ = Drucktaste, einrastend
- ⑩ = Leucht-Drehtaste

6.6 Welche Grundausführungsarten von handbedienten Schaltern gibt es in den Einrichtungen der Fernmeldetechnik?

- ☐ a) Leuchtschalter
- ☐ b) Kippschalter
- ☐ c) Drehschalter
- ☐ d) Walzenschalter
- ☐ e) Magnetschalter
- ☐ f) Zugschalter

6.7 Welche Ausführungsformen sind in der Fernmeldetechnik für Drehschalter gebräuchlich?

- ☐ a) Leuchtschalter
- ☐ b) Hebel- oder Drehknopfschalter
- ☐ c) Paketschalter
- ☐ d) Walzenschalter
- ☐ e) Sperrschalter

Zu 6.5

- 6 Für Tastendarstellungen in Übersichten und Belegungsplänen gelten folgende Symbole:
- 8 a) Drucktaste, nicht einrastend
 - b) Drehtaste
 - 2 c) Druck-Drehtaste
 - d) Drucktaste, einrastend
 - 9 e) Magnettaste
 - f) Leucht-Drucktaste, nicht einrastend
 - g) Leucht-Drehtaste
 - 5 h) Leucht-Druck-Drehtaste
 - i) Leucht-Drucktaste, einrastend
 - 1 k) Leucht-Magnettaste
 - 10
 - 3
 - 7
 - 4

Zu 6.6

- ☐ Die beiden Grundausführungsarten handbedienter Schalter für die Fernmeldetechnik sind Kippschalter und Drehschalter.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 6.7

- ☐ Für Drehschalter sind in der Fernmeldetechnik die Ausführungsformen der
- ☒ b
- ☒ c Hebel- oder Drehknopfschalter, Paketschalter und
- ☐
- ☒ e Sperrschalter gebräuchlich.

Zu Abschnitt 7

Stöpsel und Klinken

- 7.1 Zu welcher Art von Verbindungsmitteln gehören Stöpsel und Klinken?

- ☐ a) Steckverbindungsteile
- ☐ b) automatische Verbindungsmittel
- ☐ c) elektromagnetische Verbindungsmittel
- ☐ d) elektromechanische Verbindungsmittel
- ☐ e) Wickelverbindungsteile

- 7.2 Ordnen Sie den Schaltzeichen für Stöpsel und Klinken die richtige Bedeutung zu.

- ☐ a) 
- ☐ b) 
- ☐ c) 
- ① = Stöpsel (dreiteilig)

② = Klinkenhülse

③ = Klinkenfedern

- 7.3 An welchen fernmeldetechnischen Geräten werden die Betriebsmittel Stöpsel und Klinken hauptsächlich angewendet?

- ☐ a) in automatischen Vermittlungseinrichtungen
- ☐ b) in NStAnl mit handbedienten Vermittlungseinrichtungen
- ☐ c) in Reihenanlagen
- ☐ d) an Fernschranken
- ☐ e) in Stromversorgungsanlagen

- 7.4 Welche Klinkenteile dienen der Kontaktgabe mit den Stöpselringen und der Stöpselspitze?

- ☐ a) die Klinkenhülse
- ☐ b) die Klinkenfedern
- ☐ c) die zusätzlichen Klinkenkontaktfedersätze
- ☐ d) die Klinkenlötfahnen
- ☐ e) das Klinkengehäuse

Zu 7.1

- ☒ a Klinken und Stöpsel sind Steckverbindungsteile.
☐
☐
☐
☐

Zu 7.2

- [2] Schaltzeichen für Klinken und Stöpsel sind:
 a) Klinkenhülse
 b) Stöpsel (dreiteilig)
 c) Klinkenfedern

[1]

[3]

Zu 7.3

- ☐ Klinken und Stöpsel werden hauptsächlich in NStAnl mit
☒ b handbedienten Vermittlungseinrichtungen und an Fern-
 schränken verwendet.
☒ c
☐
☐

Zu 7.4

- ☒ a Die Klinkenhülse und die Klinkenfedern dienen der Kon-
☒ b taktgabe mit den Stöpselringen und der Stöpselspitze.
☐ Die zusätzlichen Kontaktfedersätze werden von den Klin-
☐ kenfedern betätigt und stehen nicht unmittelbar mit den
☐ Stöpselteilen in Verbindung.

Zu Abschnitt 8

Fernmeldelampen, Schauzeichen und Blindenführzeichen

8.1 Ordnen Sie den Schaltzeichen für optische Anzeigemittel die richtige Bedeutung zu. (Tragen Sie die Ziffer der Schaltzeichenbedeutung jeweils in das Kästchen ein.)

- | | | |
|-----------------------------|---|--|
| ☐ a) |  | ① = Blindentastzeichen
② = Glimmlampe
③ = Glühlampe, blinkend
④ = Sichtmelder, allgemein
⑤ = Schauzeichen ohne selbsttätige Rückstellung
⑥ = Schauzeichen mit selbsttätiger Rückstellung
⑦ = Glühlampe |
| ☐ b) |  | |
| ☐ c) |  | |
| ☐ d) |  | |
| ☐ e) |  | |
| ☐ f) |  | |
| ☐ g) |  | |

8.2 Durch welche Bauausführungen und Kennzeichnungen werden die unterschiedlichen Anzeigefunktionen der Fernmeldelampen erreicht?

- ☐ a) durch unterschiedliche Glaskolbenformen
☐ b) durch farbige Kennzeichnung der Glaskolben
☐ c) durch unterschiedliche Schraubgewinde der Fernmeldelampen
☐ d) durch farbige Abdeckkappen für die Lampenelemente
☐ e) durch Einsatz in beschrifteten oder farbigen Tableaufeldern
☐ f) durch Einsatz in beschrifteten oder farblich gekennzeichneten Lampentasten

8.3 Welche Sockelformen sind für Fernmeldelampen eingeführt?

- ☐ a) Schraubsockel
☐ b) Lötsockel
☐ c) Stecksockel
☐ d) Stiftsockel
☐ e) Bajonettsockel

Zu 8.1

- 4 Schaltzeichen für optische Anzeigemittel sind:
- 7 a) Sichtmelder, allgemein
b) Glühlampe
c) Glühlampe, blinkend
- 3 d) Glimmlampe
e) Schauzeichen mit automatischer (selbsttätiger) Rückstellung
f) Schauzeichen ohne selbsttätige Rückstellung
g) Blindentastzeichen
- 2
- 6
- 5
- 1

Zu 8.2

- ☐ Die unterschiedlichen Bauausführungen und Kennzeichnungen der Anzeigefunktionen für Fernmeldelampen sind: Farbige Kennzeichnungen der Glaskolben, farbige Abdeckkappen der Lampenelemente, Einsatz in beschrifteten oder farbigen Tableaufeldern und Einsatz in beschrifteten oder farbigen Lampentasten.
- ☒ b
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f

Zu 8.3

- ☒ a Folgende Sockelformen sind für Fernmeldelampen eingeführt:
- ☐ c Schraubsockel,
Stecksockel und
Bajonettsockel.
- ☒ e

8.4 Welche verschiedenen Formen können die Lampenkörper der Fernmeldelampen haben?

- ☐ a) Kolbenform
☐ b) Röhrenform
☐ c) Scheibenform
☐ d) Kugelform
☐ e) Birnenform
☐ f) Ringform

8.5 Bei welchen Betriebsbedingungen und Aufgabenstellungen ist es in Fernmeldeanlagen sinnvoll, Schauzeichen einzusetzen?

- ☐ a) wenn sehr kurzzeitige Betriebszustände zu kennzeichnen sind
☐ b) wenn wechselnde Betriebszustände anzuzeigen sind
☐ c) wenn die optische mit einer akustischen Anzeige gekoppelt werden muß
☐ d) wenn die optische Anzeige länger andauernder Betriebszustände mit sehr geringer Leistungsaufnahme ermöglicht werden soll
☐ e) wenn die optische Anzeige eine hohe Leistungsaufnahme haben kann

8.6 Welche Schauzeichen werden in der Fernmeldetechnik in bestimmten Bauausführungen angewendet?

- ☐ a) Einzelschauzeichen
☐ b) Flächenschauzeichen
☐ c) Streifenschauzeichen
☐ d) Röhrenschauzeichen
☐ e) Tableauschauzeichen

8.7 Nach der Art des Schauzeichenelements, das als Anzeigemittel dient, sind verschiedene Schauzeichenausführungen eingeführt. Wie heißen sie?

- ☐ a) Kreisschauzeichen
☐ b) Sternschauzeichen
☐ c) Dreieckschauzeichen
☐ d) Gitterschauzeichen
☐ e) Farbschauzeichen

Zu 8.4

- ☒ a Die Glaskolben der Fernmeldelampen können Kolben-,
☒ b Röhren-, Kugel- und Birnenform haben.
☐
☒ d
☒ e
☐

Zu 8.5

- ☐ Schauzeichen werden in Fernmeldeanlagen eingesetzt,
 wenn länger andauernde Betriebszustände anzuzeigen
 sind und wenn die optische Anzeige mit geringer Lei-
 stungsaufnahme ermöglicht werden soll.
☐
☒ d
☐

Zu 8.6

- ☒ a Bauausführungen für Schauzeichen der Fernmeldetechnik
 sind die Einzelschauzeichen und die Streifenschauzeichen.
☐
☒ c
☐
☐

Zu 8.7

- ☐ Schauzeichenausführungen sind nach der Art des Schau-
 zeichenelements, das als Anzeigemittel dient, in Stern-
 und Gitter-(Streifen-)Schauzeichen zu unterteilen.
☒ b
☐
☒ d
☐

8.8

Zur Betätigung des Anzeigeelements besitzen die Schauzeichen ein Funktionssystem; nach welchem Prinzip kann dieses System arbeiten?

- ☐ a) Betätigung durch ein elektronisches System
☐ b) Betätigung durch ein Dauermagnetsystem
☐ c) Betätigung durch ein Elektromagnetsystem
☐ d) Betätigung durch kapazitive Wirkungen
☐ e) Betätigung durch ein elektrothermisches System

8.9

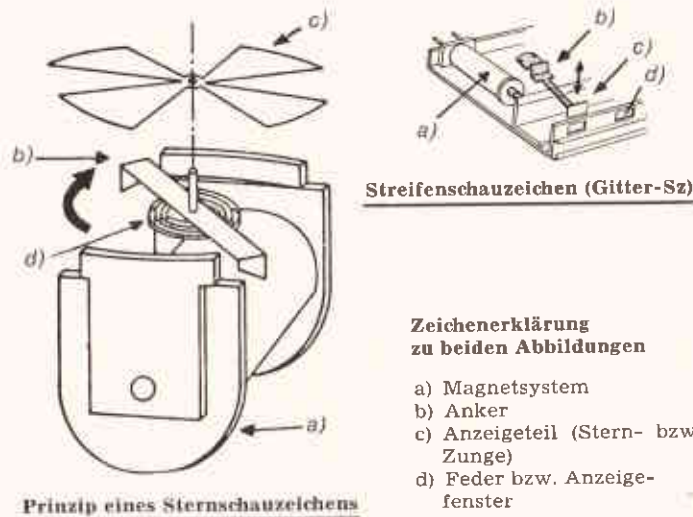
Welche konstruktiven und betrieblichen Merkmale gelten für Blindenfühlscheiben?

- ☐ a) Sie haben Abmessungen wie Fernmeldekleinlampen und die gleichen Fassungen.
☐ b) Sie benötigen andere Fassungen als Fernmeldekleinlampen.
☐ c) Anzeige durch thermische Wirkungen
☐ d) Anzeige durch abtastbaren Fühlstift
☐ e) Anzeige durch akustisches Signal

Zu 8.8

- ☐
☐
☒ c
☐
☐

Als Betätigungssystem für das Anzeigeelement dient in Schauzeichen ein elektromagnetisches System.



Zu 8.9

- ☒ a Die konstruktiven und betrieblichen Merkmale der Blindenführzeichen sind:
- ☐ Gleiche Abmessungen wie Fernmeldekleinlampen; sie werden deshalb in Fassungen für Fernmeldekleinlampen eingesetzt. Zur Anzeige dient ein abtastbarer Fühlstift, der aus dem Zeichenelement heraustritt, beim Abfragen wieder hineingedrückt wird und einrastet.
- ☒ d
- ☐

Zu Abschnitt 9

Fernmelderelais

9.1 Welche der angegebenen allgemeinen Aufgaben bzw. Verwendungsmöglichkeiten gelten für Fernmelderelais?

- ☐ a) Empfang, Weitersenden und gegebenenfalls Umsetzen elektrischer Signale (z. B. Gleich- in Wechselstromzeichen)
- ☐ b) Empfang und Verstärkung elektrischer Signale
- ☐ c) Empfang und Gleichrichtung elektrischer Signale
- ☐ d) Schaltvorgänge unter bestimmten Schaltzeitbedingungen ausführen
- ☐ e) Ausführen von Koppelaufgaben (Zusammenschalten von Leitungen) anstelle von Wählern

9.2 Ordnen Sie den Schaltzeichen für Fernmelderelais die richtige Bedeutung zu. (Tragen Sie die Ziffer der richtigen Bezeichnung in das Kästchen für das betreffende Schaltzeichen ein.)

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- ☐ d)
- ☐ e)
- ☐ f)
- ☐ g)
- ☐ h)
- ☐ i)
- ① = Relais allgemein
 ② = Relais mit Abfallverzögerung
 ③ = Relais mit Anzugsverzögerung
 ④ = Relais mit zwei Schaltstellungen
 ⑤ = Wechselstromrelais
 ⑥ = Relais mit Widerstandsangabe
 ⑦ = gepoltes Relais (mit Dauermagnet)
 ⑧ = Relais mit Anzugs- und Abfallverzögerung
 ⑨ = Relais mit einer wirksamen Wicklung

Zu 9.1

- ☒ a Allgemeine Aufgaben und Verwendungsmöglichkeiten für Fernmelderelais sind:
Empfang, Weitersenden und ggf. Umsetzen elektrischer Signale,
- ☒ b Empfang schwacher Signale und Weitergabe als verstärkte Signale,
- ☒ d Schaltvorgänge unter bestimmten Schaltzeitbedingungen ausführen (z. B. Anzugs- oder Abfallverzögerung) und Koppelaufgaben anstelle von Wählern ausführen.
-

Zu 9.2

- ☐ 1 Die Schaltzeichen für Fernmelderelais haben folgende Bedeutung:
- ☐ 3 a) Relais allgemein
b) Relais mit Anzugsverzögerung
c) Relais mit Abfallverzögerung
- ☐ 2 d) Relais mit Anzugs- und Abfallverzögerung
e) Wechselstromrelais
- ☐ 8 f) gepoltes Relais (mit Dauermagnet)
g) Relais mit Widerstandsangabe
h) Relais mit einer wirksamen Wicklung
- ☐ 5 i) Relais mit zwei Schaltstellungen
-

☐ 7

☐ 6

☐ 9

☐ 4

9.3 Welche der nachfolgenden Relais sind nach ihrer Konstruktionsart bezeichnet?

- ☐ a) Flachrelais
☐ b) Rund- und Ovalrelais
☐ c) Gleichstromrelais
☐ d) Haftrelais
☐ e) Kammrelais
☐ f) Wahlbegleitrelais
☐ g) Doppelrelais
-

9.4 Fernmelderelais werden auch nach ihrem Betriebsstrom benannt; welche Relaisarten sind dabei zu unterscheiden?

- ☐ a) Impulsrelais
☐ b) Gleichstromrelais
☐ c) Wechselstromrelais
☐ d) Telegrafienrelais
☐ e) Resonanzrelais
☐ f) polarisierte Relais
-

9.5 Welche der nachfolgenden Relaisbezeichnungen kennzeichnen den Verwendungszweck der Relais?

- ☐ a) Impulsrelais
☐ b) Belegungs- und Prüfrelais
☐ c) Wahlbegleitrelais
☐ d) neutrales Relais
☐ e) Gleichstromrelais
☐ f) Koppelrelais
☐ g) Telegrafienrelais
-

9.6 Welche Relaisarten werden nach ihren Kontaktarten bezeichnet?

- ☐ a) Reedrelais
☐ b) SRK-Relais
☐ c) ESK-Relais
☐ d) Multireedrelais
☐ e) verzögerte Relais
☐ f) Thermorelais
-

Zu 9.3

- ☒ a Relaisbezeichnungen nach der Konstruktionsart sind
☒ b Rund-, Oval-, Flach-, Haft-, Kamm- und Doppelrelais.
☐
☒ d
☒ e
☐
☒ g

Zu 9.4

- ☐ Relaisbezeichnungen nach dem Betriebsstrom sind:
☒ b Gleich- und Wechselstromrelais,
☒ c Resonanzrelais (für eine bestimmte Resonanzfrequenz
 gebaut).
☐
☒ e
☐

Zu 9.5

- ☒ a Relaisbezeichnungen, die den Verwendungszweck an-
☒ b geben, sind z. B.:
☒ c Impuls-, Belegungs-, Prüf-,
 Wahlbegleit-, Koppel- und Telegrafenrelais.
☐ Entsprechend den sehr vielseitigen Verwendungsmöglich-
☒ f keiten gibt es jedoch viele weitere Bezeichnungen nach
☒ g dem Verwendungszweck.

Zu 9.6

- ☒ a Nach ihren Kontaktarten sind z. B. folgende Relais be-
☒ b nannt:
☒ c Reedrelais,
☒ d SRK-Relais (Schutzrohrkontaktrelais),
☐ ESK-Relais und
☐ Multireedrelais.

9.7 Welche der nachfolgend aufgeführten Relaisarten gelten als Sonderbauformen?

- ☐ a) polarisierte Relais
☐ b) neutrale Relais
☐ c) Kleinrelais
☐ d) Wählerrelais
☐ e) Stufenrelais
☐ f) Prüfrelais 55

9.8 Welche verschiedenen konstruktiven Grundelemente haben Fernmelderelais?

- ☐ a) Eisenkreis
☐ b) Schaltzeit
☐ c) Umschlagbedingungen
☐ d) Spule
☐ e) Kontaktfedern mit den Relaiskontakten
☐ f) Wicklungen

9.9 Welche konstruktiven Teile des Relais gehören zur Erregerseite?

- ☐ a) Eisenkreis
☐ b) Kontaktfedern
☐ c) Relaiskontakte
☐ d) Spule (Wicklungen)
☐ e) Anschlußlötstifte

9.10 Der Eisenkreis eines Relais wird auch Flußführungsteil genannt. Aus welchen einzelnen Teilen besteht er bei einem Rundrelais?

- ☐ a) Kern
☐ b) Wicklungen
☐ c) Joch
☐ d) Kontaktfedersatz
☐ e) Anker

9.11 Welche Faktoren sind für die Anzugskraft eines Relais von ausschlaggebender Bedeutung?

- ☐ a) die Stärke des Relaiskerns
☐ b) die Windungszahl der elektromagnetisch wirksamen
 Wicklungen
☐ c) die Windungszahl aller Relaiswicklungen
☐ d) die Stromstärke
☐ e) die Größe des Ankers

Zu 9.7

- ☐ Sonderbauformen haben z. B. folgende Relais:
- ☐ Kleinrelais,
- ☒ c Wählerrelais,
- ☒ d Stufenrelais und
- ☒ e Prüfrelais 55.
- ☒ f

Zu 9.8

- ☒ a Die konstruktiven Grundelemente der Fernmelderelais sind:
- ☐ der Eisenkreis,
- ☒ d die Spule (Wicklungen) und
- ☒ e die Kontaktfedern mit den Relaiskontakten.
- ☒ f

Zu 9.9

- ☒ a Zur Erregerseite eines Relais gehören
- ☐ der Eisenkreis (Kern, Joch und Anker) sowie
- ☐ die Spule (Wicklungen).
- ☒ d
- ☐

Zu 9.10

- ☒ a Das Flußführungsteil eines Relais besteht bei einem
- ☐ Rundrelais aus Kern, Joch und Anker. Bei einem Flach-
- ☒ c relais bilden Kern und Anker den Eisenkreis.
- ☐
- ☒ e

Zu 9.11

- ☐ Die Anzugskraft eines Relais ist von der Stromstärke und
- ☒ b der Windungszahl der elektromagnetisch wirksamen
- ☐ Wicklungen abhängig.
- ☒ d
- ☐

9.12 Damit Relais einwandfrei arbeiten, gelten für die Windungszahlwerte bestimmte Grundsätze. Welche der angegebenen Grundsätze sind richtig?

- ☐ a) Die vorgesehene Windungszahl darf eine Toleranz von $\pm 2\%$ haben.
- ☐ b) Die vorgesehene Windungszahl darf eine Toleranz von $\pm 5\%$ haben.
- ☐ c) Die vorgesehene Windungszahl darf eine Toleranz von $\pm 10\%$ haben.
- ☐ d) Die vorgesehenen Windungszahlen dürfen keine Toleranz aufweisen.
- ☐ e) Windungszahlabweichungen können durch Verändern der Stromstärke ausgeglichen werden.

9.13 Für die einwandfreie Arbeitsweise eines Relais ist unter anderem die richtige Einstellung des Ankerhubs von Bedeutung. Wo wird er gemessen?

- ☐ a) beim Flachrelais zwischen Trennblech und Kern
- ☐ b) beim Flachrelais zwischen Ankerinnenfläche und Kern
- ☐ c) beim Rundrelais zwischen Ankerinnenfläche und Kern
- ☐ d) beim Rundrelais zwischen Anker und Betätigungspimpel der Federsätze
- ☐ e) beim Ovalrelais zwischen Ankerinnenfläche und Kern
- ☐ f) beim Ovalrelais zwischen Ankerwinkel und Kern

9.14 Welche Aufgabe hat der Trennstift bei Rundrelais bzw. das Trennblech bei Flach- und Ovalrelais?

- ☐ a) Trennstift und Trennblech sollen einen Mindestabstand zwischen Anker und Betätigungslappen oder Pimpel sicherstellen.
- ☐ b) Sie sollen verhindern, daß der Anker prellt.
- ☐ c) Sie sollen verhindern, daß die Kontakte prellen.
- ☐ d) Sie sollen sicherstellen, daß der Anker bei Abfallerregung nicht durch den Restmagnetismus gehalten wird.
- ☐ e) Sie sollen sicherstellen, daß der Anker bei Anzugserregung voll anzieht.

Zu 9.12

- ☐ Die Windungszahlen der elektromagnetisch wirksamen Relaiswicklungen müssen genau eingehalten werden, eine Toleranz ist nicht zulässig!
- ☐ Ein Ausgleich von Windungszahlabweichungen durch Verändern der Stromstärke ist praktisch nicht durchführbar.
- ☒ d
- ☐

Zu 9.13

- ☐ Der Ankerhub wird bei Flach-, Rund- und Ovalrelais zwischen der Ankerinnenfläche und dem Kern gemessen.
- ☒ b
- ☒ c Die Ankerinnenfläche ist die dem Kern zugewandte Fläche des Ankers.
- ☐
- ☒ e
- ☐

Zu 9.14

- ☐ Der Trennstift an Rundrelais bzw. das Trennblech an Flach- und Ovalrelais sollen sicherstellen, daß der Anker bei Abfallerregung durch den Restmagnetismus nicht gehalten wird.
- ☐
- ☐ Trennbleche für Flachrelais werden in verschiedenen Stärken zwischen 0,05 mm bis 1,0 mm geliefert. Sie unterscheiden sich außerdem durch eine breite und schmale Form sowie durch 4 Werkstoffarten. Ovalrelais haben Trennblechstärken zwischen 0,1 und 0,6 mm. Sie sind durch Einbiegen in zwei Ankerdurchbohrungen befestigt.
- ☒ d
- ☐

9.15 Welche Vorschriften gelten für die Werte des ohmschen Widerstands von Relaiswicklungen?

- ☐ a) Er muß genau eingehalten werden (Toleranz ± 0).
- ☐ b) Eine Toleranz von $\pm 5\%$ ist zulässig.
- ☐ c) Eine Toleranz von $\pm 10\%$ ist zulässig.
- ☐ d) Widerstandstoleranzen sind so weit zulässig, wie sie durch Einstellung von Ankerhub und Federdruck ausgleichbar sind.
- ☐ e) Widerstandstoleranzen sind zulässig, soweit sie durch Regeln der Betriebsstromstärke ausgleichbar sind.

9.16 Fernmelderelais können sogenannte Dämpfungswicklungen haben; woraus bestehen sie bei Flach- bzw. bei Rundrelais und welche Wirkungen haben sie?

- ☐ a) Bei Rundrelais bestehen Dämpfungswicklungen aus 2 bis 8 Lagen blankem, verzinnnten Drahtes, die direkt auf den Kern gewickelt sind.
- ☐ b) Bei Flachrelais bestehen Dämpfungswicklungen aus 2 bis 8 Lagen blankem, verzinnnten Drahtes, die direkt auf den Kern gewickelt sind.
- ☐ c) Bei Rundrelais dient als Dämpfungswicklung ein Kupferrohr, das auf den Relaiskern aufgezogen ist.
- ☐ d) Bei Flachrelais dient als Dämpfungswicklung ein Kupferblech, das 2- bis 4mal um den Kern gewickelt ist.
- ☐ e) Dämpfungswicklungen bewirken eine Verlängerung der Anzugs- und Abfallzeit.
- ☐ f) Dämpfungswicklungen bewirken nur eine Verlängerung der Anzugszeit.
- ☐ g) Dämpfungswicklungen bewirken nur eine Verlängerung der Abfallzeit.

9.17 Welche Wicklungsarten gehören zu den Erregerwicklungen?

- ☐ a) Wicklungen zur Vorerregung
- ☐ b) Wicklungen zur Gegenerrregung (z. B. Abwurfwicklungen)
- ☐ c) Ansprechwicklungen
- ☐ d) Haltewicklungen
- ☐ e) biflare Wicklungen

Zu 9.15

- ☐ Der ohmsche Widerstand von Relaiswicklungen darf eine Toleranz von $\pm 10\%$ des angegebenen Widerstandswertes haben.
☒ c
☐

☐

Zu 9.16

- ☐ Dämpfungswicklungen bestehen z. B. bei Rundrelais aus einem auf den Kern aufgezogenen Kupferrohr, bei Flachrelais aus 2 bis 8 Lagen blankem, verzinn-
☒ b
☒ c
☐
- Dämpfungswicklungen bewirken eine Verlängerung der Anzugs- und Abfallzeit, denn sie erhöhen die Selbstinduktivität, so daß sowohl der Aufbau als auch der Abbau des Magnetfeldes gehemmt und somit beide Relais-schaltzeiten verlängert werden.
- ☒ e
☐
☐

Zu 9.17

- ☒ a Zu den Erregerwicklungen gehören:
☒ b Wicklungen zur Vorerregung,
☒ c Wicklungen zur Gegenerregung (z. B. Abwurfwicklungen),
☒ d Ansprechwicklungen und
☐ Haltewicklungen.
 Bei den bifilaren Wicklungen hebt sich die elektromagnetische Wirksamkeit durch die Wicklungsart auf.

9.18 Welche der nachfolgenden Angaben können auf dem Spulenzettel eines Relais nicht abgelesen werden?

- ☐ a) Toleranz des ohmschen Widerstands einer Wicklung
☐ b) Windungszahl
☐ c) Werkstoff des Wicklungsdrahtes
☐ d) Werkstoff der Drahtisolation
☐ e) Anzugs- und Abfallzeit

9.19 Welche Werkstoffe werden für die Kontaktfedern der Relais verwendet?

- ☐ a) Stahl
☐ b) Kupfer
☐ c) Messing
☐ d) Silber
☐ e) Neusilber

9.20 Welche Werkstoffe werden als Kontaktwerkstoffe (KW) mit den Kurzbezeichnungen KW 11 bis KW 50 verwendet?

- ☐ a) Stahl
☐ b) Kupfer
☐ c) Messing
☐ d) Platinlegierungen
☐ e) Gold-Nickel-Legierungen
☐ f) Palladium-Legierungen
☐ g) Wolfram
☐ h) Silber

Zu 9.18

- ☒ a Auf dem Spulenzettel kann die Toleranz des ohmschen Widerstands nicht abgelesen werden, denn sie beträgt einheitlich $\pm 10\%$. Für Sonderbauformen von Relais können andere Werte gelten. Auch die Anzugs- und Abfallzeiten sind nicht auf dem Spulenzettel aufgedruckt, denn sie sind nicht nur von den Wicklungswerten sondern auch von der Konstruktion und der Kontaktfederlast abhängig.

	Widerstand	Windungszahl	Werkstoff	
I	(12)	45 - 2910	- 0,26 CuL	
II	(34)	525 - 2890	- 0,09 CuL	
III		175 - 30	- 0,09 WdSS	
IV	(55)	2000 - bnf.	- 0,07 WdSS	

Wicklung: I, II, III, IV
 Wicklungsanschluß: I, II, III, IV
 Lieferer Zeichen: I, II, III, IV
 Bauvorschrift: I, II, III, IV
 Drahtdurchmesser in mm: I, II, III, IV

Spulenzettel eines Relais

Zu 9.19

- ☐ Kontaktfedern werden aus Neusilber oder Messing gefertigt.
- ☒ c
- ☐ e

Zu 9.20 Als Kontaktwerkstoffe werden folgende Materialien verwendet:

Kontaktwerkstoff	Bezeichnung	Zusammensetzung	
☐ KW 11	Platin-Iridium	90 Teile Platin	10 Teile Iridium
☐ KW 12	Platin-Iridium	75 Teile Platin	25 Teile Iridium
☐ KW 14	Platin-Wolfram	95 Teile Platin	5 Teile Wolfram
☒ d KW 21	Gold-Nickel	95 Teile Gold	5 Teile Nickel
☒ e KW 31	Palladium-Silber	30 Teile Palladium	70 Teile Silber
☒ f KW 32	Palladium-Kupfer	85 Teile Palladium	15 Teile Kupfer
☒ g KW 40	Wolfram	100 Teile Wolfram	—
☒ h KW 50	Silber	100 Teile Silber	—

9.21 Welche Kontaktnietformen sind für die Kontakte der Fernmelderelais eingeführt?

- ☐ a) Kuppenkontaktniet
☐ b) Trapezkontaktniet (ballig)
☐ c) Zylinderkontaktniet
☐ d) Zylinderkontaktniet (ballig)
☐ e) halbkreisförmiger Kontaktniet
☐ f) kegelförmiger Kontaktniet (ballig)

9.22 Für die Wirkungsweise der Relais sind die Anzugskraft, die elektrische Durchflutung und die Amperewindungszahl von Bedeutung. In welchem Verhältnis stehen diese drei Größen zueinander, bzw. wodurch sind sie bestimmt?

- ☐ a) Die Anzugskraft ist abhängig von der elektrischen Durchflutung.
- ☐ b) Die elektrische Durchflutung Θ ist das Produkt aus Windungszahl (N) $\times$ Stromstärke (I) in der Relaiswicklung.
- ☐ c) Die Anzugskraft ist nur abhängig von der Windungszahl (N).
- ☐ d) Die Amperewindungszahl ist nur abhängig von der Stromstärke (I).
- ☐ e) Die elektrische Durchflutung ist auch abhängig von der Güte der Isolation des Wicklungsdrahts.

9.23 Wann besteht an einem Relais der Zustand der Fehlerregung?

- ☐ a) wenn der Anker kurz anzieht, Kontakte betätigt, aber durch einen Fehler wieder abfällt
- ☐ b) wenn die Erregerwicklung einen Fehler hat
- ☐ c) wenn der Anker trotz Erregung nicht angezogen wird
- ☐ d) wenn der Erregerstrom als Fehlstrom das 0,8fache des Anzugsstroms nicht übersteigt
- ☐ e) wenn das Relais mechanisch fehlerhaft eingestellt ist

Zu 9.21

- ☒ a Die Kontaktnietformen für Fernmelderelais zeigt die nachstehende Abbildung:

☒ b ☒ c ☒ d ☐ ☐	Form A  Kuppenkontaktniet	Form C  Zylinderkontaktniet, meist mit einer Wolframauflage
	Form B  Trapezkontaktniet, ballig	Form D  Zylinderkontaktniet, ballig
Formen und Maße sind in DIN 46240 Bl. 1 festgelegt.		

Zu 9.22

- ☒ a Die Anzugskraft der Relais ist abhängig von der elektrischen Durchflutung Θ .
- ☒ b Die elektrische Durchflutung ist das Produkt aus Windungszahl (N) $\times$ Stromstärke (I).

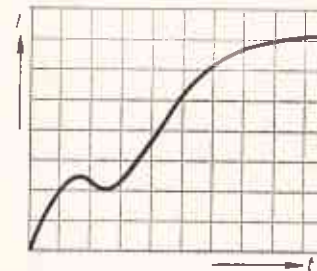
Zu 9.23

- ☐ Ein Relais steht unter Fehlerregung, wenn der Anker trotz Erregung nicht anzieht (und keine Kontakte betätigt werden). Der Anker darf sich jedoch bei Fehlerregung im Bereich der Pimpel- oder Stegluft bewegen.
- ☒ c Der Fehlstrom darf höchstens das 0,8fache des Anzugsstroms erreichen!
- ☒ d
- ☐

9.24 Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Anzugsstrom (Ansprechstrom), Betriebsanzugsstrom und Haltestrom?

- ☐ a) Anzugsstrom ist der geringste Strom, der ein Anziehen des Ankers bewirkt.
- ☐ b) Betriebsanzugsstrom = Anzugsstrom + Sicherheitszuschlag für die Stromsicherheit.
- ☐ c) Der Betriebsanzugsstrom ist der Haltestrom.
- ☐ d) Der Haltestrom ist bis zu 80 % niedriger als der Anzugsstrom.
- ☐ e) Betriebsanzugsstrom, verringert um den Haltestrom, ergibt den Anzugsstrom.

9.25 Die Abbildung zeigt den Stromverlauf des Anzugsstroms in einer Relaispule. Wodurch entsteht der charakteristische Knick und der weitere Verlauf der Stromkurve?



- ☐ a) Durch die Ankerbewegung wird der Luftspalt immer kleiner und der magnetische Fluß stärker.
- ☐ b) Durch den Ankeranzug ist das Magnetfeld verstärkt, so daß auch die Selbstinduktion größer wird, die den Erregerstrom schwächt.
- ☐ c) Nach Beendigung der Ankerbewegung steigt die Stromkurve gleichmäßig an und verläuft waagrecht, wenn der Höchstwert erreicht ist.
- ☐ d) Der Knick in der Stromkurve entsteht durch den Kontaktfederdruck, der beim Ankeranzug überwunden werden muß.
- ☐ e) Der Knick in der Stromkurve entsteht durch die beim Ankeranzug unvermeidliche Ankerprellung.

Zu 9.24

- ☒ a Der Anzugsstrom ist der geringste Strom, der das Anziehen des Ankers bewirkt.
- ☒ b Betriebsanzugsstrom = Anzugsstrom + Sicherheitszuschlag.
- ☐ Der Haltestrom ist der Strom, der den Anker mit Sicherheit in der angezogenen Lage hält. Der Haltestrom kann bis zu 80 % niedriger sein als der Anzugsstrom.
- ☐

Zu 9.25

- ☒ a Der Knick in der Stromkurve des Anzugsstroms entsteht durch die Ankerbewegung, denn sie bewirkt folgendes:
- ☒ b Der Luftspalt zwischen Anker und Kern wird immer kleiner, dadurch der magnetische Fluß stärker.
- ☒ c Die Verstärkung des Magnetfeldes vergrößert auch die Selbstinduktivität der Relaisspule, die den Erregerstrom schwächt.
- ☐ Nach dem Anzug des Ankers steigt die Stromkurve gleichmäßig an und verläuft waagrecht, wenn der Höchstwert erreicht ist.
- ☐

9.26 Durch welche mechanisch-konstruktiven Einstellmaßnahmen können die Schaltzeiten verändert werden?

- ☐ a) Befestigung des Relais auf federnder Lagerung
- ☐ b) Verstärkung oder Verringerung des Kontaktfederdrucks
- ☐ c) Verändern der Trennblechdicke bzw. des Trennstifts
- ☐ d) Auswechseln der Gegenlagen für die Kontaktfedern
- ☐ e) Verändern des Ankerhubs (Arbeitsluftspalt)

9.27 Die Ansprechzeit (Anzugszeit) eines Relais kann durch schaltungstechnische Maßnahmen verlängert werden; welche sind dazu geeignet?

- ☐ a) Vorerregung über Vorwiderstand
- ☐ b) Einschalten des Relais über einen in Reihe geschalteten Vorwiderstand
- ☐ c) Parallelschalten eines Widerstands zur Relaiswicklung
- ☐ d) Differentialschaltung von zwei unterschiedlich starken Wicklungen des gleichen Relais, die parallelgeschaltet sind
- ☐ e) Differentialschaltung von zwei unterschiedlich starken Wicklungen eines Relais in Hintereinanderschaltung

9.28 Durch welche konstruktiv-elektrischen Maßnahmen werden die Relaischaltzeiten beeinflusst?

- ☐ a) Dämpfungswicklungen auf dem Kern eines Flachrelais
- ☐ b) Aufziehen eines Kupferrohrs auf den Kern eines Rundrelais
- ☐ c) zusätzliche bifilare Wicklungen
- ☐ d) Symmetriewicklungen
- ☐ e) besondere Widerstandswicklungen

Zu 9.26

- ☐ Eine Veränderung der Schaltzeiten von Relais kann durch folgende mechanisch-konstruktiven Mittel erreicht werden:
- ☒ b
- ☒ c Verändern des Kontaktfederdrucks,
☐ Verändern der Trennblechstärke oder Länge des Trennstifts sowie durch
☒ e Verändern des Ankerhubs (Arbeitsluftspalts zwischen Anker und Kern).

Alle drei Maßnahmen dürfen jedoch nur im Rahmen der in den Einstellvorschriften festgelegten Toleranzwerte geschehen.

Zu 9.27

- ☐ Die Anzugszeit der Relais kann durch
- ☒ b einen in Reihe mit der Relaiswicklung geschalteten Vorwiderstand,
- ☐ Differentialschaltung als Parallelschaltung zweier Relaiswicklungen (eines Relais) mit unterschiedlicher Amperewindungszahl oder
- ☒ d Hintereinanderschalten zweier Relaiswicklungen eines Relais mit verschiedener Anzugskraft verlängert werden.
- ☒ e

Zu 9.28

- ☒ a Konstruktiv-elektrische Maßnahmen zur Schaltzeitbeeinflussung sind:
- ☒ b Dämpfungswicklungen auf dem Kern von Flach-, Oval- oder Rundrelais (bei letzteren als Kupferrohr).
- ☐
- ☐
- ☐

9.29 Welche schaltungstechnischen Maßnahmen können die Anzugszeit (Ansprechzeit) von Relais verkürzen?

- ☐ a) Vorerregung (Vormagnetisierung) über einen vorgeschalteten Widerstand
- ☐ b) Parallelschalten eines Widerstands
- ☐ c) Vormagnetisierung einer Zweitwicklung im Fehlstrombereich
- ☐ d) Parallelschalten eines Kondensators
- ☐ e) Vorschalten eines Kondensators mit parallelgeschaltetem Widerstand, über den der Haltestrom fließt

9.30 Die Verkürzung der Abfallzeit kann auch durch schaltungstechnische Maßnahmen erzielt werden. Welche Schaltungen dienen diesem Zweck?

- ☐ a) Parallelschalten eines Kondensators zur Relaiswicklung
- ☐ b) Einschalten eines Vorwiderstands nach dem Ankeranzug (Verringerung der Amperewindungszahl)
- ☐ c) Ausschalten einer Zweitwicklung, die beim Anzug gleichsinnig mit der Erregerwicklung wirkte
- ☐ d) Einschalten einer elektromagnetisch wirksamen Gegenwicklung zur Haltewicklung
- ☐ e) Parallelschalten eines Widerstands zur Haltewicklung

9.31 Welche Arten von Rundrelais sind hinsichtlich der Ankerlagerung zu unterscheiden?

- ☐ a) Relais mit Ankerhaltewinkel
- ☐ b) Achsenankerrelais
- ☐ c) Relais mit Gleitführung
- ☐ d) Schneidenankerrelais
- ☐ e) Kontaktankerrelais

Zu 9.29

- ☒ a Zum Verkürzen der Anzugszeit dienen folgende schaltungstechnischen Lösungen:
- ☐ Vorerregung über einen vorgeschalteten Widerstand,
- ☒ c Vormagnetisierung im Fehlstrombereich über eine Zweitwicklung,
- ☐ Vorschalten eines Kondensators, der beim Einschalten sofort einen sehr hohen Ladestrom über die Relaiswicklung leitet; ein parallel zum Kondensator liegender Widerstand muß die Haltestrombedingung sichern, ohne die Fehlstromgrenze zu überschreiten.
- ☒ e

Zu 9.30

- ☐ Ein Verkürzen der Abfallzeit kann mit folgenden Schaltungen erzielt werden:
- ☒ b Einschalten eines in Reihe geschalteten Vorwiderstands (nach Ankeranzug),
- ☒ c Ausschalten einer Zweitwicklung, die beim Anzug mitwirkte und
- ☒ d Einschalten einer Zweitwicklung, die der Haltewicklung entgegenwirkt.
- ☐ Alle drei Maßnahmen verringern die effektive Amperewindungszahl, wodurch der Anker schneller abfällt.

Zu 9.31

- ☐ Nach ihrer Ankerlagerung sind die Rundrelais zu unterscheiden in
- ☒ b Achsenankerrelais und
- ☒ d Schneidenankerrelais.
- ☐ Die Achsenlagerung ermöglicht es, mit dem Relais schnelle Schaltfolgen präzise auszuführen (z. B. bei Stromstoßrelais und Impulskorrekturrelais). Schneidenankerrelais werden verwendet, wenn keine extrem hohen Anforderungen in Bezug auf sehr schnell wechselnde Schaltzustände gestellt sind.

9.32 Das Doppelrelais

- ☐ a) ist eine konstruktive Einheit von zwei Relais
- ☐ b) ist ein Relais mit zwei entgegengesetzt wirkenden Wicklungen
- ☐ c) ist ein Relais mit zwei gleichsinnig wirkenden Wicklungen
- ☐ d) besteht aus zwei Relais, die ein gemeinsames Joch haben, funktionsmäßig jedoch unabhängig voneinander sind
- ☐ e) besteht aus zwei Relais, die durch schaltungstechnische Kopplung gemeinsam arbeiten

9.33 Welche Konstruktionsmerkmale gelten für Kammrelais?

- ☐ a) kleine Bauformen, die besonders für die Verwendung in gedruckten Schaltungen geeignet sind
- ☐ b) viele Einzeltypen für die mannigfaltigen Anwendungsgebiete
- ☐ c) Schutzkappe gegen mechanische Beschädigung und Verschmutzung
- ☐ d) Ausführungen für festen Einbau mit Lötanschluß
- ☐ e) Ausführungen für steckbaren Anschluß

9.34 Welche der nachfolgend aufgeführten Konstruktionsmerkmale gelten für Flachrelais 48?

- ☐ a) flacher, rechteckiger Kern
- ☐ b) flacher, rechteckiger Anker
- ☐ c) u-förmig gebogenes Ankerblech
- ☐ d) flache Kontaktfederformen
- ☐ e) runder Kern und Flacheisenanker
- ☐ f) flache Form der Kontaktniete

Zu 9.32

- ☒ a Doppelrelais sind eine konstruktive Einheit zweier Relais, die ein gemeinsames Joch haben, funktionsmäßig aber voneinander unabhängig arbeiten.

☐

- ☒ d

☐

Zu 9.33

- ☒ a Die charakteristischen Konstruktionsmerkmale der Kammrelais sind:
- ☒ b kleine Bauformen, die für gedruckte Schaltungen geeignet sind,
- ☒ c viele verschiedene Einzeltypen für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete,
- ☒ d Ausrüstung mit Schutzkappe aus Plexiglas oder anderen Kunststoffen und
- ☒ e Ausführung für Löt- oder Steckanschluß.
- Die Bezeichnung „Kammrelais“ weist auf das kammförmige Betätigungsteil dieser Relais hin.

Zu 9.34

- ☒ a Für das Flachrelais 48 gelten — neben anderen — besonders folgende Konstruktionsmerkmale:
- ☐
- ☒ c Flacher, rechteckiger Kern, der vorne weit aus dem Spulenkörper herausragt,
- ☐ u-förmig gebogenes Ankerblech (das die gesamte Länge des Eisenkreises umfaßt).
- ☐

9.35 Das Haftrelais ist eine Sonderausführung des Flachrelais 48. Welche der nachfolgenden Merkmale und Einsatzbedingungen gelten für diese Relaisbauart?

- ☐ a) Das Haftrelais hat als Kern einen Dauermagnet, durch den der angezogene Anker besser haftet, so daß kein Haltestrom erforderlich ist.
- ☐ b) Im Kern und Anker ist ein Stahlniet eingelassen, der mit seinem hohen „remanenten“ (zurückbleibenden) Magnetismus den Anker ohne Haltestrom angezogen hält.
- ☐ c) Das Haftrelais erhält seine Haftwirkung durch einen vergrößerten Anker und die daraus entstehende Verstärkung des magnetischen Kreises.
- ☐ d) Der gehaltene Anker muß durch die Gegenerrregung in einer Rückstellwicklung abgeworfen werden.
- ☐ e) Haftrelais werden in Gemeinschaftsumschaltern der Zweieranschlüsse, in Wählsterneinrichtungen und Nebenstellenanlagen eingebaut.
- ☐ f) Haftrelais werden als Impulsrelais eingesetzt, weil sie gleichmäßige Impulslängen garantieren.

9.36 Eine Sonderausführung des Flachrelais 48 ist das Stufenrelais; durch welche konstruktiven Besonderheiten ist es gekennzeichnet, wie arbeitet es und wofür wird es verwendet?

- ☐ a) Auf den Anker ist eine Zugfeder genietet, an deren vorderem Ende ein Anschlagstift befestigt ist, der in der 1. Schaltstufe gegen den Kern drückt.
- ☐ b) Stufenrelais haben einen gespaltenen Doppelanker, der 2 Anzugsstellungen ermöglicht.
- ☐ c) Es hat 2 elektromagnetisch wirksame Wicklungen, die den Anker zuerst in die Mittelstellung und danach voll anziehen können.
- ☐ d) Die Schaltstufen ermöglicht ein drehbarer Nockenkörper, der beim jeweiligen Ankeranzug fortgeschaltet wird und Anwendungen als Kleinwähler gestattet.
- ☐ e) Stufenrelais werden verwendet, wenn 2 Schaltstufen in bestimmter zeitlicher Folge auszuführen sind.

Zu 9.35

- ☐ Haftrelais haben im Kern und Anker einen Stahlkern (aus Nirosa oder Remanit), der mit seinem hohen remanenten Magnetismus den Anker auch ohne Haltestrom in der angezogenen Lage hält. Die Ankerrückstellung in die Ruhelage geschieht durch die Gegenwirkung (zum Restmagnetismus) durch eine „Abwurfwicklung“.
- ☒ b Haftrelais dienen in Zweier- und Wählsterneinrichtungen als Koppelrelais und werden in NStAnl z. B. für die „Fernumschaltung“ von Amtsleitungen benutzt.
- ☐
- ☒ d
- ☒ e
- ☐

Zu 9.36

- ☒ a Auf den Anker des Stufenrelais ist eine Zugfeder genietet, an der vorne ein Anschlagstift befestigt ist, der durch eine Bohrung in den Raum zwischen Anker und Kern hineintragt.
- ☐ Beim Erregen der Wicklung für die Ankermittelstellung wird der Anker so weit angezogen, daß der Anschlagstift gegen den Kern drückt (Kontakte für mittlere Anzugsstellung sind betätigt). Zum vollen Anzug des Ankers muß die Kraft der zweiten Wicklung außer dem Kontaktfederdruck auch die Kraft der Zugfeder des Ankers überwinden, um den Anker ganz anzuziehen und die restlichen Kontaktfedersätze zu betätigen.
- ☒ c Stufenrelais dienen in SWFD-Einrichtungen zum Abmessen von Schaltzeiten in bestimmten Schaltstufen, z. B. nach 5 Sekunden oder nach einer Minute.
- ☒ e

9.37 Was besagt die Bezeichnung Flachrelais 48 G?

- ☐ a) Flachrelais 48 für Gleichstromkreise
- ☐ b) Flachrelais 48 für Gerätetechnik
- ☐ c) Flachrelais 48 mit Gleitführung
- ☐ d) Flachrelais 48 mit Gußeisenkern
- ☐ e) Flachrelais 48 mit geradem Flacheisenanker

9.38 Welche der nachfolgenden Merkmale bzw. Vorteile gelten für das Flachrelais 48 G?

- ☐ a) Das Relais hat eine Gleitführung, damit es besser befestigt werden kann.
- ☐ b) Die Gleitführung garantiert ein erschütterungsfreies Schalten der Relaiskontakte.
- ☐ c) Die Gleitführung sichert eine genaue Ankerführung; sie dient außerdem als Ankeranschlag und Betätigungssteg für die Kontaktfedern.
- ☐ d) Die Gleitführung verringert die Zahl der Relaiseinzelteile.
- ☐ e) Die Gleitführung besteht aus einem Kunststoffbügel, der sehr gute Gleiteigenschaften und geringen Abrieb aufweist.

9.39 Welche betrieblichen Vorteile gewährleisten die Flachrelais 48 G gegenüber den Flachrelais 48?

- ☐ a) Verbesserung der mechanischen Eigenschaften (Gleitreibung, Abriebfestigkeit, Elastizität des Kunststoffs)
- ☐ b) geringere Streuwerte für Anzugs- und Abfallerregung
- ☐ c) Wegfall des Ankerhaltewinkels und des durch Abrieb entstandenen vergrößerten Seitenspiels der Ankereinstellung
- ☐ d) geringere Kontaktprellung, dadurch weniger Kontaktverschleiß
- ☐ e) zwei Einbaulagen (Federsatz links- oder rechtsseitig)
- ☐ f) Verringerung des gesamten Unterhaltungsaufwandes
- ☐ g) geringeren Stromverbrauch
- ☐ h) Durch die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften können Flachrelais 48 G mit niedrigeren Betriebsspannungen arbeiten als Flachrelais 48.

Zu 9.37

- ☐ Das Flachrelais 48 G (mit Gleitführung) ist eine Weiterentwicklung des Flachrelais 48.
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 9.38

- ☐ Das Flachrelais 48 G hat mit seiner Gleitführung eine bessere (genaue) Ankerführung erhalten. Außerdem ist der Ankeranschlag durch die Gleitführung unverstellbar festgelegt und der Betätigungssteg wird durch die Betätigungslappen nicht so leicht beschädigt (geringerer Abrieb als an dem bisher verwendeten Betätigungssteg). Die Einstellwerte des Relais werden also insgesamt länger und genau eingehalten.
- ☒ c
- ☒ d Die Gleitführung verringert auch die Zahl der Einzelteile des Flachrelais 48 G.
- ☒ e

Zu 9.39

- ☒ a Für das Flachrelais 48 G gelten alle in den Auswahlantworten a) bis f) angegebenen betrieblichen Vorteile!
- ☒ b Weitere Verbesserungen vor allem für die Fertigung ergeben sich durch neue Isolierteile aus Kunststoffspritzteilen (anstelle Hartpapier). Der hintere Spulenflansch ist dadurch so gestaltet, daß die Spulen automatisch gewickelt werden können.
- ☒ c
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f
- ☐
- ☐

9.40 Können die Vorteile der Gleitführung auch für ältere Flachrelais 48 genutzt werden?

- ☐ a) Nein, die Vorteile der Gleitführung kann man nur mit dem Flachrelais 48 G erreichen.
- ☐ b) Die gleiche Gleitführung, die das Flachrelais 48 G hat, kann auch für die Flachrelais 48 verwendet werden.
- ☐ c) Für die älteren Flachrelais wurde ein besonderer Gleitsteg entwickelt, der anstelle des Betätigungsstegs eingebaut werden kann.
- ☐ d) An älteren Flachrelais muß der Anker gegen einen Anker mit Gleitführung ausgetauscht werden.
- ☐ e) Es gibt Gleitstege für normale Flachrelais mit verschiedenen Ankerhubeinstellungen sowie für Haftrelais.

9.41 Welche der nachstehend angegebenen Konstruktionsmerkmale gelten für das Ovalrelais 46?

- ☐ a) ovaler Relaiskern
- ☐ b) Eine besondere Ankerhaltefeder kann die Schaltpräzision gegenüber der Normalausführung des Ovalrelais 46 verbessern.
- ☐ c) Der Anker ist durch eine Kantenlagerung befestigt.
- ☐ d) Der Anker ist durch eine Achsenlagerung befestigt.
- ☐ e) Die Kontaktfedern ruhen einzeln auf einem Abstützbock aus Kunststoff und haben Betätigungspimpel aus Messing.

9.42 Durch welche konstruktiven und funktionellen Besonderheiten unterscheidet sich das Thermorelais vom elektromagnetischen Relais?

- ☐ a) Es gleicht in seinem Aufbau einem Kontaktfedersatz.
- ☐ b) Es hat eine Bimetallfeder, auf der eine Heizwicklung angebracht ist.
- ☐ c) Seine elektrothermische Arbeitsweise wird durch einen Heißleiter bewirkt.
- ☐ d) Der Kontaktfedersatz wird betätigt, wenn der Bimetallstreifen sich durch Erwärmung krümmt.
- ☐ e) Ein zweiter Bimetallstreifen im Kontaktfedersatz sorgt — durch sein dem Betätigungsstreifen entgegengesetztes Krümmungsverhalten — für einen Ausgleich bei extrem ansteigender Raumtemperatur.

Zu 9.40

- ☐ Die Vorteile der Gleitführung können durch Einbau eines Gleitstegs auch an normalen Flachrelais und Haftrelais genutzt werden.
- ☒ c
- ☐
- ☒ e

Zu 9.41

- ☒ a Das Ovalrelais 46 hat einen ovalen Kern, es kann durch eine besondere Ankerhaltefeder hohe Schaltpräzision erreichen (Ovalrelais 462). Der Anker ist durch Kantenlagerung befestigt, in dem der Ankerwinkel in seitliche Aussparungen des Jochs eingehängt wird.
- ☐ b Die Kontaktfedern haben Betätigungspimpel aus Messing und ruhen einzeln auf einem Abstützbock, so daß die Kontaktabstände genau eingehalten werden.
- ☒ c
- ☒ e

Zu 9.42

- ☒ a Das Thermorelais gleicht in seinem Aufbau einem Kontaktfedersatz. Es hat zur Betätigung eine Bimetallfeder, die mit einer Heizwicklung umgeben ist. Bei Erwärmung der Heizwicklung durch den Erregerstrom krümmt sich die Bimetallfeder in Richtung auf die Kontaktfedern, so daß diese über einen Betätigungspimpel in die Arbeitslage geschaltet werden.
- ☒ b
- ☐
- ☒ d
- ☒ e

9.43 Für welche Relaisart treffen die nachfolgend erläuterten drei Arbeitsphasen zu?

1. Der magnetische Dauerfluß zieht den Anker nicht aus der Mittelstellung.
 2. Der Steuerfluß verstärkt den Dauerfluß des einen Polschuhs und schwächt ihn in dem anderen Polschuh.
 3. Beim Umkehren der Stromrichtung wechseln die Wirkungen in den Polschuhen und somit auch die Ankerbewegung.
- ☐ a) Gepolte Relais
- ☐ b) Kleinpolelrelais
- ☐ c) Differentialrelais
- ☐ d) Haftrelais
- ☐ e) Wechselstromrelais

9.44 Gepolte Relais (Kleinpolelrelais) können „bistabile Mittelstellungsrelais“ oder „monostabile Relais“ sein. Ordnen Sie die beiden Relaisarten den genannten Ruhe- und Arbeitsstellungen zu.

- ☐ a) Arbeitslagen:
Zeichen- und Trennseite
- ☐ b) Ruhelage:
keine Kontaktgabe zeichenseitig
- ☐ c) Ruhelage:
Kontaktgabe trennseitig
- ☐ d) Ruhelage:
keine Kontaktgabe trennseitig
- ☐ e) Arbeitslage:
Kontaktgabe zeichenseitig

① = bistabile
gepolte
Relais

② = monostabile
gepolte
Relais

Zu 9.43

Es sind die 3 Arbeitsphasen eines gepolten Relais. Dieses Relais wird „Kleinpolelrelais“ genannt, da der an diesem Relais verwendete Dauermagnet die Bezeichnung „Kleinpolel“ erhielt.

- ☒ a
☒ b
☐
☐
☐

Zu 9.44

- ☐ 1 Das bistabile Mittelstellungsrelais hat in der Ruhestellung keine Kontaktgabe, aber eine zeichen- und trennseitige Arbeitsstellung.
☐ 1 Das monostabile gepolte Relais gibt in der Ruhestellung trennseitig und in der Arbeitsstellung zeichenseitig Kontakt.
☐ 2
☐ 1
☐ 2

9.45 Durch welche Schaltungsanordnungen können neutrale Relais als Empfangsrelais in Wechselstromkreisen arbeiten?

- ☐ a) Erregerwicklung in Reihe mit einem Gleichrichter
☐ b) Gleichrichter parallel zu der Erregerwicklung
☐ c) Erregerwicklung im Brückenweig einer Graetzschaltung
☐ d) Kondensator in Reihe mit der Erregerwicklung
☐ e) Kondensator parallel zur Erregerwicklung

9.46 In den Relaiswicklungen eines Relais werden zwei Magnetfelder aufgebaut, die zueinander um 90° phasenverschoben sind. Das in beiden Erregerwicklungen entstehende Magnetfeld erreicht während des Stromdurchflusses nie den Nullwert, so daß der Anker angezogen bleibt. Um welche Relaisart handelt es sich?

- ☐ a) Differentialrelais
☐ b) Haftrelais
☐ c) gepolte Relais
☐ d) neutrale Relais im Wechselstromkreis
☐ e) Wechselstromphasenrelais

9.47 Durch welche konstruktive Besonderheit sind Rundrelais für den Einsatz als Wechselstromrelais geeignet?

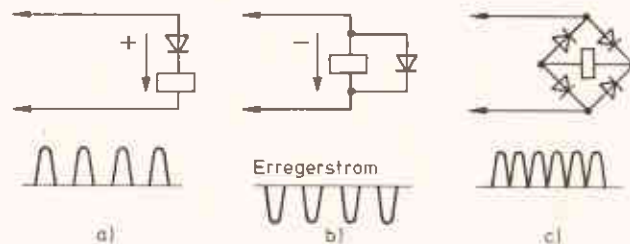
- ☐ a) Achsenankerlagerung
☐ b) Schneidenankerlagerung
☐ c) Vergrößerung der Ankermasse
☐ d) Einbau eines Doppelankers
☐ e) Ausbau des Trennstifts

Zu 9.45

- ☒ a Die Abbildungen zeigen drei verschiedene Schaltungsanordnungen, in denen neutrale Relais als Empfangsrelais in Wechselstromkreisen arbeiten können.
- ☒ b
- ☒ c

☐

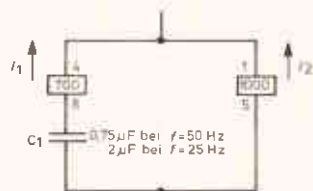
☐



**Relais mit Gleichrichterschaltung
für den Einsatz in Wechselstromkreisen**

Die Schaltung a) arbeitet nach dem Prinzip der „Einweggleichrichtung“ des Erregerstroms. In der Schaltung b) wird die positive Halbwelle des Erregerstroms über den Gleichrichter geführt, so daß nur die negative Halbwelle das Relais betätigt. Bei der Schaltung c) mit Zweiweggleichrichtung werden beide Halbwellen des Erregerstroms über die Relaiswicklung geleitet.

Zu 9.46



**Phasenverschiebung
der Erregerströme**

Die Schaltung zeigt den Einsatz am Beispiel des Wechselstromphasenrelais 48. Die Phasenverschiebung wird durch einen in Reihe mit einer Relaiswicklung geschalteten Kondensator erreicht.

Zu 9.47

- ☐ Rundrelais können durch Vergrößerung der Ankermasse für den Einsatz als Wechselstromrelais hergerichtet werden.
- ☒ c

☐

☐

- 9.48 Für EMD-Wähler wird wegen der hohen Schrittggeschwindigkeit ein spezielles Prüfrelais verwendet; durch welche konstruktiven Besonderheiten ist dieses Prüfrelais 55 gekennzeichnet?

- ☐ a) Es ist nur ein sehr kleines, schnellschaltendes Prüfrelais.
- ☐ b) Es ist ein schnellschaltendes Prüfrelais mit einem Prüfhilfsrelais.
- ☐ c) Anzeige der Ankerbetätigung durch Schauzeichen.
- ☐ d) Steckbare Baueinheit mit Metallschutzkappe.
- ☐ e) Doppelrelais aus zwei Rundrelais mit gemeinsamem Joch.

- 9.49 Welche der aufgeführten Einzelteile gehören zu einem Wählerrelais?

- ☐ a) Antrieb mit Spule, Anker und Stoßklinke
- ☐ b) Einstellglied mit Doppelschleifarmpaar und Schaltkörper für Nockenkontaktfedersätze
- ☐ c) Kontaktplatte mit 12 Kontaktlamellen
- ☐ d) Nockenkontaktfedersätze
- ☐ e) Schauzeichen für die Schrittanzeige
- ☐ f) Doppelstoßklinke für Zahnrad und Nockenkörper

- 9.50 Wo befinden sich der Spulenkern mit Ansprech- und Haltespule, der Flußbügel mit Polblech und die Ankerfeder mit Kontaktanker?

- ☐ a) in der Spulenkammer eines Schutzrohrkontaktrelais
- ☐ b) in der Spulenkammer eines ESK-Relais
- ☐ c) in der Spulenkammer eines Rundrelais
- ☐ d) in der Spulenkammer eines Kammrelais
- ☐ e) in der Spulenkammer eines Kleinpolrelais

- 9.51 Welche der nachfolgend aufgeführten Besonderheiten gelten für das Edelmetall-Schnellkontakt-Relais?

- ☐ a) Flußüberlagerung zweier Magnetfelder
- ☐ b) Kontaktanker mit Kontaktdrähten aus Palladium-Silber-Legierung
- ☐ c) selbsttragende Spulen
- ☐ d) Fünferrelaisstreifen
- ☐ e) Zusammenbau aller Einzelteile durch Steckmontage
- ☐ f) geschützte Edelmetallkontakte

Zu 9.48

- ☐ Das Prüfrelais 55 vereinigt unter einer Schutzkappe in einer steckbaren Baueinheit das schnellschaltende Prüfrelais und das Prüfhilfsrelais (kleines Flachrelais). Ein Schauzeichen zeigt die Ankerstellung des Ph-Relais an.
- ☒ b
- ☒ c
- ☒ d
- ☐

Zu 9.49

- ☒ a Die unter a) bis d) genannten Einzelteile gehören zu den Wählerrelais. Diese Relais werden für elektrische Markiervorgänge oder das Abzählen von Schalttakten verwendet.
- ☒ b
- ☒ c
- ☒ d Ausführung WR 53 mit Nockenkontaktfedersatz und Doppelschleifarmen sowie 12teiliger Kontaktplatte.
- ☐ Ausführung WR 54 mit 2 Nockenkontaktfedersatz ohne Doppelschleifarm und 12teilige Kontaktplatte.

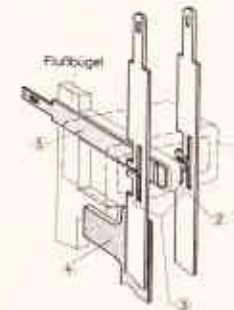
Zu 9.50

- ☐ In der Spulenkommer eines Edelmetall-Schnellkontakt-Relais (ESK-Relais) befinden sich der Spulenkern mit Ansprech- und Haltespule, der Flußbügel mit Polblech und die Ankerfeder mit Kontaktanker.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 9.51

- ☒ a Die unter a) bis e) aufgeführten Besonderheiten gelten für die ESK-Relais, die als Koppelrelais in Koppelfeldern oder mit ihren Einzelrelais auch als Funktionsrelais eingesetzt werden können.
- ☒ b
- ☒ c
- ☒ d
- ☒ e
- ☐

- 9.52 Die Abbildung zeigt ein ESK-Relais eines Fünferstreifens mit seinen wichtigsten Einzelteilen. Ordnen Sie der Numerierung die jeweils zugehörige Bezeichnung der Einzelteile zu. (Tragen Sie die entsprechenden Ziffern in die Kästchen ein.)



Kontakte des ESK-Relais

- ☐ a) Spule
- ☐ b) Kontaktfeder
- ☐ c) Ankerfeder (Kontaktanker)
- ☐ d) Polblech
- ☐ e) Flußbügel

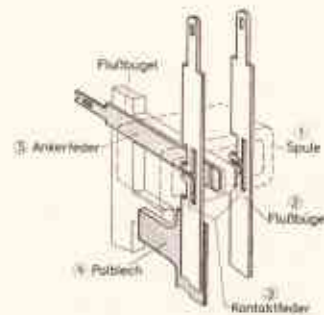
- 9.53 Wozu dienen die Gleichrichter, mit denen ESK-Relaisstreifen bei Vielfachrelais ausgerüstet sind?

- ☐ a) Sie sollen eine Abfallverzögerung bewirken.
- ☐ b) Sie sollen eine Anzugsverzögerung bewirken.
- ☐ c) Sie sollen die Relaissteuerung durch Wechselströme ermöglichen.
- ☐ d) Sie dienen zur Entkopplung von Vielfachstromkreisen.
- ☐ e) Sie ermöglichen eine Steuerung durch Impulse.

- 9.54 Welche Vorteile haben Relais mit Schutzrohrkontakten gegenüber Relais herkömmlicher Bauweisen?

- ☐ a) viele verschiedene Kombinationen unterschiedlicher Kontaktfedersatz
- ☐ b) Schutz der Kontakte durch die konstruktive Gestaltung (hohe Kontaktsicherheit)
- ☐ c) kleine Relaisabmessungen
- ☐ d) günstige (schnelle) Schaltzeiten
- ☐ e) beliebige Einbaulage

Zu 9.52

**Kontakte des ESK-Relais**

Zu 9.53

- ☐ Die Gleichrichter, die an ESK-Streifen angebaut sind, dienen zur Entkopplung von Vielfachstromkreisen. D. h., sie stellen sicher, daß beim Ansteuern eines Einzelrelais nicht auch andere Einzelrelais über Parallelwege mitgesteuert werden.
- ☒ d

Zu 9.54

- ☐ Die Schutzrohrkontaktrelais haben mit Ausnahme der vielseitigen Kontaktfedersätze gegenüber herkömmlichen Relais alle genannten Vorteile.
- ☒ b In SRK-Relais werden nur Arbeits- und Umschaltkontakte eingebaut; da sie überwiegend als Koppelrelais dienen, ist dies kein entscheidender Nachteil.
- ☒ c
- ☒ d
- ☒ e Als weiterer Vorteil ist jedoch der sehr geringe Unterhaltungsaufwand hervorzuheben!

9.55 Ein Relais mit Schutzrohrkontakten hat außer den unter 9.54 genannten Vorteilen noch folgende weitere Einzeleigenschaften, die sich sehr günstig auf seine Betriebssicherheit auswirken:

- ☐ a) Es ist weitgehend unabhängig von Temperatur und Feuchtigkeit.
- ☐ b) Kein Kontaktabbrand, weil die Kontaktatmosphäre frei von Sauerstoff ist.
- ☐ c) Keine Oxydation der Kontakte.
- ☐ d) Sehr große Zahl von störungsfreien Schaltspielen (zwischen 10^6 - und 10^7 mal, je nach Belastung)
- ☐ e) Die Schaltzeiten können beliebig verändert werden.

9.56 Welche Bedeutung hat die Bezeichnung „Herkon-Kontakt“?

- ☐ a) Bezeichnung eines Kontaktwerkstoffs
- ☐ b) Bezeichnung der Funktion eines Kontaktes
- ☐ c) Bezeichnung der Kontaktatmosphäre
- ☐ d) Abkürzung für einen hermetisch abgeschlossenen Kontakt
- ☐ e) Abkürzung für eine bestimmte Kontaktfedersatzkombination

9.57 Auf welches Konstruktionsmerkmal weisen die Bezeichnungen Flachsutzkontakt (FSK) und Flach-Reed-Kontakt (FRK) hin?

- ☐ a) auf eine besonders flache Kontaktstelle
- ☐ b) auf die flache Form der Erregerspule
- ☐ c) auf die flache Form des Ankers
- ☐ d) auf die flache Form der Schutzrohre
- ☐ e) auf die flache Form der Kontaktfedern

9.58 Wie werden die Schutzrohrkontakte eines Relais genannt, das in seinen Glasschutzrohren 4 Kontakte hat?

- ☐ a) Vierpolkontakt
- ☐ b) Vierdrahtkontakt
- ☐ c) Multikontakt
- ☐ d) Mehrfachkontakt
- ☐ e) Multi-Reed-Kontakt

Zu 9.55

- ☒ a Vorteilhafte Einzeleigenschaften der Relais mit Schutzrohrkontakten sind:
- ☒ b Unabhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit, kein Kontaktabbrand (Kontaktatmosphäre ohne Sauerstoff), keine Oxydation der Kontakte und
- ☒ c die sehr große Zahl von störungsfreien Schaltspielen.
- ☒ d

Zu 9.56

- ☐ Die von der Fa. SEL hergestellten Schutzrohrkontakte haben die Bezeichnung **Herkon-Kontakt** (hermetisch abgeschlossener **Kontakt**), weil er durch das Schutzrohr mit Gasfüllung von den Umweltbedingungen abgeschlossen ist.
- ☒ d
- ☐

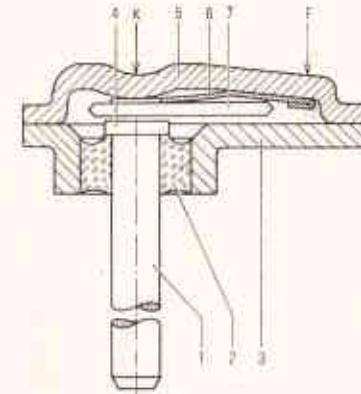
Zu 9.57

- ☐ Die Flachschrutzkontakte (FSK) und Flach-Reed-Kontakte (FRK) sind in die von der Fa. T u. N gefertigten Schutzrohrkontaktrelais eingebaut. Ihre Bezeichnung weist auf den flachen Querschnitt der Schutzrohre hin. Durch diese Form können besonders viele Flachschrutzrohre in einen Relaispulenkörper eingebaut werden.
- ☒ d
- ☐

Zu 9.58

- ☐ Diese Schutzrohrkontakte werden Multi-Reed-Kontakte (MRK) genannt.
- ☐ Diese Relais werden von der Fa. T u. N gebaut und besonders in den MRK-Nebenstellenanlagen als Koppelrelais verwendet.
- ☒ e

- 9.59 Die Abbildung zeigt den Querschnitt durch den Schutzgaskontakt eines SGM-Relais, der wie eine Patrone in das Relais-element eingesetzt wird. Ordnen Sie den Bezeichnungen der Einzelteile die richtige Ziffer zu.



- ☐ a) Ankerplättchen
- ☐ b) Polscheibe
- ☐ c) Polstift
- ☐ d) Blattfeder
- ☐ e) Glasring
- ☐ f) Kontaktgehäuse
- ☐ g) Abdeckung des Kontaktgehäuses

- 9.60 Wo werden aufgrund ihrer besonderen Konstruktionsmerkmale und Vorteile SRK- und SGM-Relais als Bauteile verwendet?

- ☐ a) in Durchschalte- und Sprechwegenetzwerken der zentral und elektronisch gesteuerten VSt
- ☐ b) in Durchschalte- und Sprechwegenetzwerken moderner Nebenstellenanlagen
- ☐ c) insbesondere in Steuer- und Impulsschaltungen moderner Vermittlungseinrichtungen
- ☐ d) in allen technischen Einrichtungen, in denen besonders lange (verzögerte) Anzugs- und Abfallbedingungen erforderlich sind
- ☐ e) in allen Einrichtungen, die ein besonders breites Frequenzband wirksam übertragen müssen

Zu 9.59

- ☐ 7 Die Fa. Siemens AG entwickelte Schutzgaskontaktrelais (SGK-Relais) mit Schutzrohren aus Glas und neuerdings
☐ 4 einen Schutzgaskontakt im Metallgehäuse (SGM), der
☐ 1 besonders kleine Abmessungen hat. Die Abbildung zeigt
☐ 6 einen Schutzgaskontakt des SGM-Relais in etwa 10facher
☐ 2 Vergrößerung mit seinen wichtigsten Einzelbauteilen.
☐ 3 SGM-Relais werden als Koppelrelais in dem 1. elektro-
☐ 5 nischen Wählsystem der DBP (EWS 1) eingesetzt.

Zu 9.60

- ☒ a SRK- und SGM-Relais eignen sich aufgrund ihrer besonderen Konstruktionsmerkmale und betrieblichen Vorteile hervorragend als Bauteile für die Durchschalte- und Sprechwegenetzwerke (Koppelfelder) moderner elektronisch und zentral gesteuerter Vermittlungsstellen und Nebenstellenanlagen.
☐ Besondere Vorteile: Niedrige und konstante Kontaktübergangswiderstände, sichere Kontaktgabe, kurze Schaltzeiten und geringe Schaltleistung zur Betätigung. Sie haben eine längere Nutzungsdauer als Relais mit ungeschützten Kontakten und erfordern nur einen sehr geringen Unterhaltungsaufwand.

Zu Abschnitt 10

Bauteile der Fernsprechgerätetechnik

10.1 Das Mikrofon (Sprechkapsel) wirkt als

- ☐ a) ein verstärkendes Bauteil
☐ b) ein dämpfendes Bauteil
☐ c) ein gleichrichtendes Bauteil
☐ d) ein Bauteil, das seine Kapazität verändert
☐ e) elektro-akustischer Wandler

10.2 Wenn die Membrane der Sprechkapsel beim Sprechen durch die Schallwellen in Schwingungen versetzt wird,

- ☐ a) verändert sich die Kapazität
☐ b) verändert sich die Induktivität
☐ c) verändert sich der Widerstandswert
☐ d) wirkt die Sprechkapsel als Wechselrichter
☐ e) wirkt die Sprechkapsel wie ein Gleichrichter

10.3 Der im Mikrofonstromkreis während des Besprechens der Membrane fließende Strom ist ein

- ☐ a) Gleichstrom konstanter Stärke
☐ b) Gleichstrom von schwankender Stärke
☐ c) Wechselstrom mit konstanter Frequenz
☐ d) Wechselstrom vieler verschiedener Frequenzen
☐ e) Sprechwechselstrom

10.4 Wodurch entsteht aus dem pulsierenden Gleichstrom im Mikrofonstromkreis der Sprechwechselstrom, der im Fernsprechapparat des Gesprächspartners ankommt?

- ☐ a) durch Einschalten eines Wechselrichters
☐ b) durch Einschalten eines Verstärkers
☐ c) durch Einschalten eines Schwingungserzeugers
☐ d) durch die galvanische Trennung vom übrigen Verbindungsweg (mittels Übertrager oder Kondensatoren)
☐ e) durch die Induktionsspule
☐ f) durch die Schwingungen der Membrane des Fernhörers

Zu 10.1

- ☐ Das Mikrofon wirkt als elektro-akustischer Wandler.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒ e

Zu 10.2

- ☐ Die Schallwellen setzen über die schwingende Membrane des Mikrofons die entstehenden Widerstandsveränderungen in Schwankungen des Mikrofonspeisestroms um.
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 10.3

- ☐ Im Mikrofonstromkreis fließt während des Besprechens der Membrane ein Gleichstrom von schwankender Stärke, er wird auch als „pulsierender Gleichstrom“ bezeichnet.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 10.4

- ☐ Der Sprechwechselstrom, der im Fernsprechapparat des Gesprächspartners ankommt, entsteht durch die galvanische Trennung mittels Übertrager oder Kondensatoren.
- ☒ d Die Verwandlung kann in der OVSt geschehen (z. B. im I. GW, LW, Stromstoß-Übertragung) oder in den Amtssätzen der Nebenstellenanlagen.
- ☐
- ☐

10.5 Sprechkapseln sollen in jeder Lage störungsfrei arbeiten. Durch welche konstruktive Maßnahme wurde dies bei Kohlegrusmikrofonen erreicht?

- ☐ a) durch eine Sternelektrode, die eine größere, innigere Berührungsfläche mit dem Kohlegrus garantiert
- ☐ b) durch eine kegelförmige Elektrode, die eine sichere Berührungsfläche mit dem Kohlegrus herstellt
- ☐ c) durch eine Elektrode in Hohlzylinderform, denn sie garantiert die besten Mikrofoneigenschaften
- ☐ d) durch Einbau eines elektro-dynamischen Systems, das die störungsfreie Funktion sichert
- ☐ e) durch Einbau eines Kondensators

10.6 Die neuartigen Transistor-Mikrofonkapseln wirken als

- ☐ a) veränderbarer Widerstand
- ☐ b) elektro-dynamischer Wandler
- ☐ c) Piezo-Wandler
- ☐ d) elektro-induktiver Wandler
- ☐ e) kapazitiver Wandler

10.7 Welche Vorteile hat eine Transistor-Mikrofon-Kapsel gegenüber einem Kohlegrusmikrofon?

- ☐ a) Sie hat bessere Übertragungseigenschaften und ist mit einem Blitzschutz ausgestattet.
- ☐ b) Der Frequenzgang ist ausgeglichener und der Klirrfaktor geringer.
- ☐ c) Sie ist von der Speisestromstärke unabhängig.
- ☐ d) Die Reichweite (über sehr lange Ortsanschlußleitungen) ist größer.
- ☐ e) Sie überträgt ein so breites Frequenzband, daß auch Musikübertragung mit guter Tonqualität möglich ist.

10.8 Wodurch wird die Entstehung der Schallwellen im Fernhörer bewirkt?

- ☐ a) pulsierenden Mikrofongleichstrom
- ☐ b) Sprechwechselstrom
- ☐ c) Sprechwechselstrom und Mikrofonspeisestrom
- ☐ d) Sprechgleichstrom des Gesprächspartners

Zu 10.5

- ☒ a Der Einbau einer Sternelektrode garantiert eine größere und innigere Berührungsfläche mit dem Kohlegrus als bei Kegel- oder Hohlzylinderelektroden.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 10.6

- ☐ Transistor-Mikrofonkapseln wirken als Piezo-Wandler.
- ☐
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 10.7

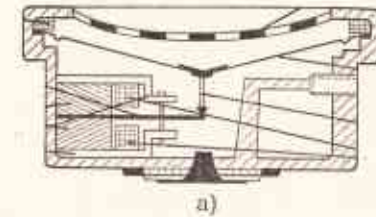
- ☒ a Alle unter a), b), c) und d) angegebenen Eigenschaften sind Vorteile der Transistor-Mikrofonkapsel gegenüber dem Kohlegrusmikrofon.
- ☒ b Für Musikübertragung ist diese Sprechkapsel nicht vorgesehen.
- ☒ c
- ☒ d
- ☐

Zu 10.8

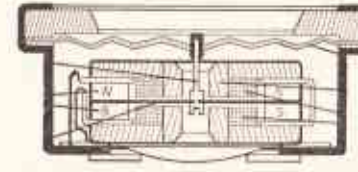
- ☐ Der Fernhörer wandelt den Sprechwechselstrom in hörbare Schallwellen um.
- ☒ b
- ☐
- ☐

10.9 In welcher der nachstehenden Abbildungen ist die dynamische Hörkapsel dargestellt?

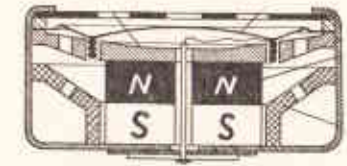
- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)



a)



b)



c)

10.10 Welche Bauteile, Abschnitte bzw. Dämpfungswerte einer Fernsprechverbindung sind für die Sende- bzw. Empfangsbezugsdämpfung zu berücksichtigen? (Tragen Sie die entsprechende Ziffer ein!)

- ☐ a) Mikrofon
- ☐ b) Fernhörer
- ☐ c) Ortsanschlußleitung
- ☐ d) Speiseschaltung der OVSt
- ☐ e) Speisedämpfung

- ① = nur Sendebezugsdämpfung
- ② = nur Empfangsbezugsdämpfung
- ③ = Sende- und Empfangsbezugsdämpfung

10.11 Ordnen Sie den Schaltzeichen für akustische Melder die richtige Bezeichnung zu. (Tragen Sie die Ziffer der richtigen Bezeichnung in das entsprechende Kästchen ein.)

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- ☐ d)
- ☐ e)
- ☐ f)

- ① = Wecker allgemein
- ② = Wechselstromwecker
- ③ = Wecker mit Sichtmelder
- ④ = Schnarre
- ⑤ = Summer
- ⑥ = Gleichstromwecker

Zu 10.9

- ☐ Die dynamische Hörkapsel ist unter c) dargestellt.
- ☐
- ☒ c

Zu 10.10

- 1 Die Sendebezugsdämpfung ist abhängig von der Bezugsdämpfung des Mikrofons, der Ortsanschlußleitung, der Speiseschaltung in der OVSt und der Speisedämpfung.
- 2
- 3 Die Empfangsbezugsdämpfung besteht aus der Bezugsdämpfung der Ortsanschlußleitung und des Fernhörers.
- 1
- 1

Zu 10.11

Die Schaltzeichen haben folgende Bedeutung:

- 1 a) Wecker allgemein
- b) Gleichstromwecker
- 6 c) Wechselstromwecker
- d) Wecker mit Sichtmelder
- 2 e) Schnarre
- 3 f) Summer
- 4
- 5

10.12 Haben Wechselstromwecker gegenüber Gleichstromweckern Vorteile? Wenn ja, welche sind es?

- ☐ a) Wechselstromwecker haben nicht die besonders störungsanfälligen Unterbrecherkontakte.
- ☐ b) Wechselstromwecker haben kleinere Abmessungen.
- ☐ c) Wechselstromwecker arbeiten auch bei unterschiedlichen Rufstromstärken zuverlässig.
- ☐ d) Wechselstromwecker erzeugen die akustischen Signale mit größerer Lautstärke als Gleichstromwecker.
- ☐ e) keine Vorteile

10.13 Welche der nachstehend angegebenen konstruktiven Merkmale gelten für den Wechselstromwecker W 50?

- ☐ a) stabförmiger Dauermagnet mit Weicheisenjoch und 2 Weicheisenkernen
- ☐ b) zwei Weckerspulen auf getrennten Weicheisenkernen
- ☐ c) beweglich gelagerter Weicheisenanker mit Klöppel
- ☐ d) Dauermagnet und Anker sind gemeinsam beweglich gelagert.
- ☐ e) Doppelanker (zur besseren Ausnutzung der Magnetfelder)
- ☐ f) u-förmiger Weicheisenkern, eine Weckerspule
- ☐ g) zwei Glockenschalen
- ☐ h) eine Glockenschale

10.14 Der Einschalenwecker EWK 61 hat besondere konstruktive und funktionelle Merkmale; welche sind es?

- ☐ a) Das Magnetsystem ist außerhalb der Weckerschale angebracht.
- ☐ b) Das Magnetsystem ist innerhalb der Weckerschale angebracht.
- ☐ c) Der EWK 61 arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie der Wechselstromwecker 50.
- ☐ d) Einstellen der Lautstärke an der Unterseite des Weckers.
- ☐ e) Einstellen der Lautstärke durch Drehen der exzentrisch befestigten Weckerschale.

Zu 10.12

- ☒ a Wechselstromwecker haben nicht die störungsanfälligen Unterbrecherkontakte, die bei Gleichstromweckern notwendig sind; außerdem arbeiten sie auch bei unterschiedlichen Rufstromstärken zuverlässig. Letzteres ist für die Wecker der Fernsprechapparate sehr wichtig, denn sie müssen auch bei unterschiedlichen Leitungslängen sicher arbeiten.
- ☐
- ☒ c
- ☐
- ☐

Zu 10.13

- ☐ Der Wechselstromwecker W 50 hat ein Einspulensystem und eine Glockenschale; der Dauermagnet und der Dop-
pelanker sind gemeinsam beweglich gelagert.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☒ e
- ☒ f
- ☐
- ☒ h

Zu 10.14

- ☐ Das Magnetsystem des Einschalenweckers 61 ist innerhalb der Weckerschale angebracht; das Einstellen der Lautstärke ist durch einen Drehknopf an der Unterseite des Weckers möglich. Der EWK 61 arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie der Wechselstromwecker 50 (Einspulensystem mit beweglich gelagertem Dauermagnet).
- ☒ b
- ☒ c
- ☒ d
- ☐

10.15 Welche Schaltaufgabe hat der nsi-Kontakt?

- ☐ a) Schalten der Stromstöße (Impulse und Pausen)
- ☐ b) Kurzschließen der Sprechrichtung im Fernsprechapparat
- ☐ c) Kurzschließen von zwei Stromstößen während der Leerlaufzeit
- ☐ d) Einschalten des Weckerstromkreises in der Ruhelage
- ☐ e) Ausschalten des Weckerstromkreises in der Arbeitslage

10.16 Welche charakteristischen Konstruktionsteile hat der Nummernschalter 38 M?

- ☐ a) Nockenscheibe für nsa- und nsr-Kontakt
- ☐ b) dreiflügelige Impulsscheibe für den nsi-Kontakt
- ☐ c) zwei, durch Justierschrauben einstellbare nsi-Kontakte
- ☐ d) Hauptwelle mit großem Zahnrad, Zweitwelle mit kleinem Zahnrad und Schneckenrad
- ☐ e) rostfreie Stahlkugeln für den sinusförmigen Bewegungsablauf der Kugelsteuerung
- ☐ f) Justierschraube zum Einstellen der Fliehkraft des Bremsreglers

10.17 Für die richtige Arbeitsweise der Nummernschalter sind Soll- und Grenzwerte festgelegt. Welche der angegebenen Wertbestimmungen sind richtig?

- ☐ a) Ablaufgeschwindigkeit: in einer Sekunde 10 Stromstöße mit einer Toleranz von $\pm 10\%$
- ☐ b) Ablaufgeschwindigkeit: in einer Sekunde 10 Stromstöße mit einer Toleranz von $\pm 20\%$
- ☐ c) Das Stromstoßverhältnis (Impuls : Pause) soll 1,6 : 1,0 betragen.
- ☐ d) Das Stromstoßverhältnis (Impuls : Pause) soll 1,9 : 1,0 betragen.
- ☐ e) Das Stromstoßverhältnis (Impuls : Pause) soll 1,3 : 1,0 betragen.
- ☐ f) Bei der Ablaufgeschwindigkeit des Sollwertes ist ein Stromstoß 100 ms, der Impuls 62 ms und die Pause 38 ms lang.
- ☐ g) Bei der Ablaufgeschwindigkeit des Sollwertes ist ein Stromstoß 100 ms, der Impuls 38 ms und die Pause 62 ms lang.

Zu 10.15

- ☒ a Der nsi-Kontakt schaltet die Stromstöße zum Verbindungsaufbau.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 10.16

- ☒ a Zu dem Nummernschalter 38 M gehören folgende Teile:
- ☒ b Nockenscheibe für nsa- und nsr-Kontakt,
- ☐ dreiflügelige Impulsscheibe für den nsi-Kontakt,
- ☒ d Hauptwelle mit großem Zahnrad sowie Zweitwelle mit kleinem Zahnrad und Schneckenrad.
- ☐
- ☐

Zu 10.17

- ☒ a Die Soll- und Grenzwerte für Nummernschalter sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:
- ☐

Soll- und Grenzwerte des Nummernschalters	Stromstoßverhältnis (Öffnung : Schließung)	Zeit für 1 Stromstoß ms	Stromstoß	
			Impuls ms	Pause ms
Mindestwert	1,3 : 1,0 1,9 : 1,0	90	51 59	39 31
Sollwert	1,6 : 1,0	100	62	38
Höchstwert	1,3 : 1,0 1,9 : 1,0	110	62 72	48 38

- ☒ f Die Ablaufgeschwindigkeit beträgt bei 10 Stromstößen eine Sekunde (1000 ms), mit einer Toleranz von $\pm 10\%$.
- ☐

- 10.18 Moderne Fernsprechapparate und Vermittlungseinrichtungen arbeiten mit dem Tastwahlverfahren (Gleichstrom- oder Tonfrequenzastwahl). Für welche Anwendungs- und Einsatzfälle sind Gleichstromastwahl bzw. Tonfrequenzastwahl besonders geeignet?

- ☐ a) Gleichstromastwahl (Dioden-Erdverfahren) ist besonders für Nebenstellenanlagen geeignet.
- ☐ b) Gleichstromastwahl ist universell anwendbar.
- ☐ c) Gleichstromastwahl kann wegen ihres hohen Aufwandes an zentralen Steuereinrichtungen und Wahlspeichern nur in Orts- und Fernvermittlungsstellen eingesetzt werden.
- ☐ d) Tonfrequenzastwahl wird eingesetzt, wenn das Pluspotential für Gleichstromastwahl nicht verfügbar ist (z. B. bei Hauptanschlüssen) oder durch Spannungsbeeinflussung beeinträchtigt werden kann.
- ☐ e) Tonfrequenzastwahl ist wegen der Wahl mit Tonfrequenzen nur im Fernverkehr anwendbar.
- ☐ f) Tonfrequenzastwahl kann, wegen der Beeinflussungsgefahr von Nachbarstromkreisen im gleichen Kabel, nur in Nebenstellenanlagen eingesetzt werden.

- 10.19 Wie sind die Gebührenzähler nach ihrer Konstruktion und Arbeitsweise zu bezeichnen?

- ☐ a) als Stoßklinkenzähler
- ☐ b) als Zähler mit elektromotorischem Antrieb
- ☐ c) als elektronische Zählwerke
- ☐ d) als Strom-Zeit-Zählwerke
- ☐ e) als thermische Zählwerke

- 10.20 Wodurch unterscheiden sich hauptsächlich die Gebührenzähler Z 57 von den Gebührenzählern Z 68 und Z 71?

- ☐ a) Sie haben einen unterschiedlichen Antrieb für das Zählwerk.
- ☐ b) Ihre Schaltung unterscheidet sich grundsätzlich von den Ausführungen Z 68 und Z 71.
- ☐ c) Die Wicklungen haben für die verschiedenen Einsatzfälle andere Widerstandswerte als die Gebührenzähler Z 68 und Z 71.
- ☐ d) Die Gebührenzähler Z 57 haben 5 Ziffernrollen gegenüber 6 Ziffernrollen der Gebührenzähler Z 68 und Z 71.
- ☐ e) Die Gebührenzähler Z 57 haben nur eine Ausführungsart gegenüber mehreren Ausführungen der anderen Gebührenzähler.

Zu 10.18

- ☒ a Gleichstromtastwahl ist besonders für den Einsatz in Nebenstellenanlagen geeignet, weil hier das beim Eintasten anzulegende Pluspotential unbeeinflusst verfügbar ist.
- ☐ b Tonfrequenzastwahl muß dort eingesetzt werden, wo die Voraussetzungen für die Gleichstromtastwahl nicht gegeben sind (z. B. auf Leitungen mit der Gefahr von Spannungsbeeinflussung, bei Hauptanschlüssen, bei denen kein Pluspotential zur Diodensteuerung verfügbar ist und bei galvanisch abgeriegelten Leitungen).
- ☒ d
- ☐
- ☐

Zu 10.19

- ☒ a Die Gebührenzähler in den Vermittlungsstellen sind Stoßklinkenzähler.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

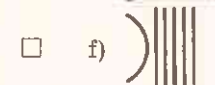
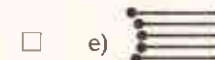
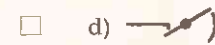
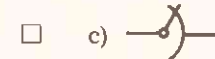
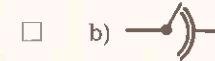
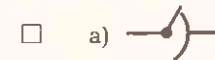
Zu 10.20

- ☐ Die Gebührenzähler Z 57 haben 5 Ziffernrollen, die neueren Gebührenzähler Z 68 und Z 71 jedoch 6 Ziffernrollen (für Teilnehmer mit sehr hohem Gebührenaufkommen). Für alle Gebührenzählertypen sind unterschiedliche Ausführungsarten eingeführt (z. B. Z 57/1 bis Z 57/4, Z 68/1 bis Z 68/3), damit für die verschiedenen Einsatzfälle der jeweils notwendige Zählertyp verfügbar ist.
- ☒ d
- ☐

Zu Abschnitt 11

Schaltzeichen und Schaltpläne

- 11.1 Welches der nachstehend abgebildeten Schaltzeichen stellt den Hebdrehwähler dar?



- 11.2 Aus welchem Plan ist die Wirkungsweise einer technischen Einrichtung ersichtlich?

- ☐ a) Aufstellungsplan
- ☐ b) Bauschaltplan
- ☐ c) Installationsplan
- ☐ d) Stromlaufplan

Zu 11.1

☐ Das Schaltzeichen für den Hebdrehwähler ist unter b) dargestellt.

☒ b

☐

☐

☐

☐

Zu 11.2

☐ Die Wirkungsweise einer technischen Einrichtung ist aus dem Stromlaufplan ersichtlich.

☐

☐

☒ d

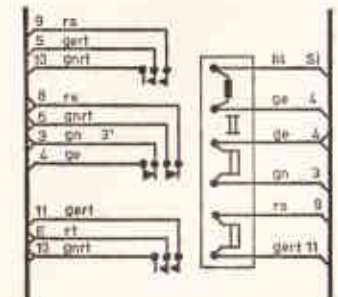
11.3 Wie heißt die nachstehend abgebildete technische Unterlage?

Bez.	Bezeichnung	Ausrüstung				Einstellung								Bemerkungen
		Kantenserie	Anschluß Bestellnr.	Werte Ohm/Wdg. Crash Isolare	Einschub mm	Einstellung								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
I	Flachrelais 46		$\begin{cases} \text{I } 470\text{ka } 1030000\Omega \\ \text{II } 630\text{ka } 200/0,10\text{W} \end{cases}$	0,4	1,7	(I+II) 19	(I+II) 9							Sonderjustierung siehe Blatt 2
II		$\begin{cases} \text{I } 43\text{ka } 280/0,20\text{Ca} \\ \text{II } 277\text{ka } 320/0,10\text{W} \\ \text{III } 400\text{bitt}/0,12\text{W} \\ \text{IV } 30\text{bitt}/0,30\text{W} \end{cases}$	0,2	1,4	(I+II) 135									
W	DIN	Form	K - Nr.	Wi / Bel / Tol Qm - Wert %										
1			416 743 001	30k 1 ± 40 - 0										
41 447	A 13		411 021 001	100 0,5 5										
C	DIN	Form	K - Nr.	Kap / Nennsp / Tol uF Volt %										
41 166	P 1		421 525 456	0,25 250 10										
														Blatt 1

- ☐ a) Relaisübersicht der Stromlaufzeichnung
- ☐ b) Relaisabelle (Ta)
- ☐ c) Belegungsplan (Bp)
- ☐ d) Ausrüstungsplan
- ☐ e) Diagramm (Di)

11.4 Zu welchem Plan gehört die nachstehende Abbildung?

- ☐ a) Stromlaufplan (Sz)
- ☐ b) Belegungsplan (Bp)
- ☐ c) Bauschaltplan (Ms)
- ☐ d) Installationsplan
- ☐ e) Wirkschaltplan



Zu 11.3

- ☐ Die Abbildung zeigt eine Relaistabelle (Ta), auch Tabelle der Bauteile genannt.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 11.4

- ☐ Die Abbildung gehört zu einem Bauschaltplan (Ms), der auch Montageplan oder Drahtführung genannt wird.
- ☒ c
- ☐
- ☐

11.5 Was stellen die beiden Abbildungen dar?

- ☐ a) Relaistabellen (Ta)
- ☐ b) Belegungspläne (Bp)
- ☐ c) Bauschaltpläne (Ms)
- ☐ d) Relaisübersichten von Stromlaufzeichnungen (Sz)
- ☐ e) Relaisdiagramme (Di)

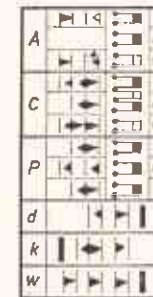


Fig. Nr.	Rel.	1	2	3	Wicklung
133/1473	A	1	2	3	1
133/1473	C	1	2	3	1
133/1473	P	1	2	3	1
133/1473	d	1	2	3	1
133/1473	k	1	2	3	1
133/1473	w	1	2	3	1

Zu 11.5

- ☐ Die beiden Abbildungen stellen Relaisübersichten dar, die auf den Stromlaufzeichnungen (Sz) als Ergänzung abgebildet sind und Angaben über die Art und Anzahl der Relaiswicklungen und Kontaktfedersätze enthalten.
☐ d Außerdem können in Relaisübersichten Angaben über die Trennblechstärken und den Ankerhub eingezeichnet sein.

Zu Abschnitt 12

Gefährdung des Menschen durch elektrischen Strom

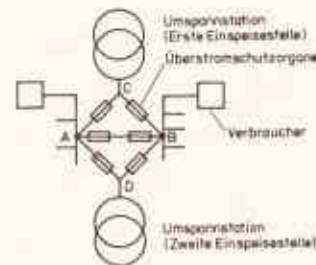
- 12.1 Die Berührung mit technischem Wechselstrom (380/220 V, 50 Hz) ist deshalb für den Menschen so gefährlich,
- ☐ a) weil die Herztätigkeit zum Erliegen kommen kann
 - ☐ b) weil die durch den Stromdurchgang im Körper erzeugten Zersetzungsprodukte den Menschen vergiften
 - ☐ c) weil das menschliche Hirn sofort seine Arbeit versagt
 - ☐ d) weil sich die Muskeln an den Kontaktstellen verkrampfen
-
- 12.2 Der Verband Deutscher Elektrotechniker e.V. hat die Grenze der Berührungsspannung für den Wechselstrom 220 V/50 Hz für allgemeine Fälle auf . . . V festgelegt.
- ☐ a) 110 V
 - ☐ b) 75 V
 - ☐ c) 65 V
 - ☐ d) 48 V
-
- 12.3 Welche Kontaktpositionen bei Berührung mit elektrischem Strom sind lebensgefährlich?
- ☐ a) Kopf — linke Hand
 - ☐ b) rechter Oberarm — rechter Unterarm
 - ☐ c) rechte Hand — linke Hand
 - ☐ d) linke Hand — Füße
 - ☐ e) Daumen und Zeigefinger der linken Hand
-
- 12.4 Was ist zu beachten, um die Gefahr elektrischer Unfälle bei Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln und Installationen zu mindern?
- ☐ a) Elektrizitätswerk benachrichtigen
 - ☐ b) stets spannungsfrei arbeiten
 - ☐ c) Hände vor Beginn der Arbeiten leicht einfetten, um Hautübergangswiderstand zu erhöhen
 - ☐ d) Körper gegen Erde isolieren
 - ☐ e) isoliertes Werkzeug benutzen
 - ☐ f) Geräte auf Isolation prüfen

Zu 13.1

- ☒ a Mit Niederspannung bezeichnet man Spannungen bis 1000 Volt.
☐
☐

Zu 13.2

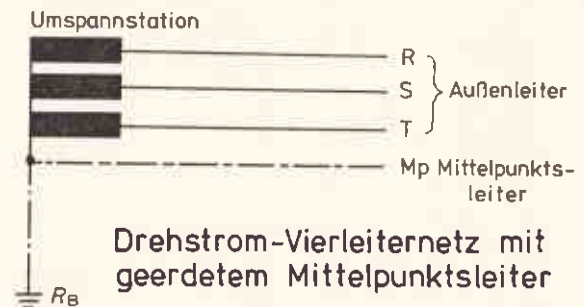
- ☐ Die Masche wird durch Verbindung von A und B gebildet. Um eine sichere Energieversorgung zu gewährleisten, muß eine weitere Umspannstation an einem Punkt einspeisen, die der ersten in etwa gegenüberliegt. Das ist in unserer Zeichnung der Punkt D.
☐
☒ c



13.3 Welche Vorteile bietet das Vierleiternetz gegenüber anderen Leitungssystemen?

- ☐ a) Es bietet dem Verbraucher 3 Betriebsspannungen an, die zwischen je zwei der drei Außenleiter entnommen werden.
☐ b) Es bietet dem Verbraucher 2 Betriebsspannungen an, die Spannung zwischen den Außenleitern und die Spannung zwischen je einem der Außenleiter und dem Sternpunktleiter.
☐ c) Durch die Verkettung der Wechselspannungen kann auf den Sternpunktleiter verzichtet werden.
☐ d) Es wird erdfrei betrieben und bietet daher dem Verbraucher einen hervorragenden Schutz gegen Berührungsspannungen.

13.4 Zwischen welchen Leitern herrschen Außenleiter- bzw. Strangspannung?



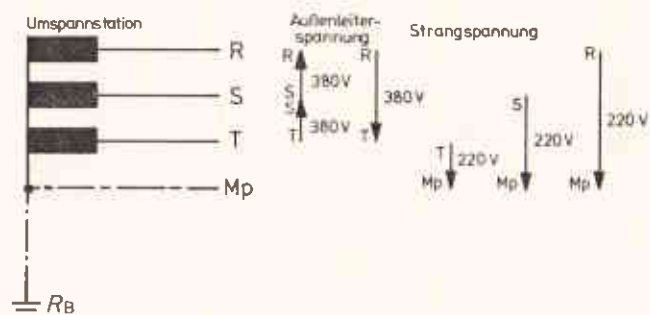
- ☐ a) Außenleiterspannung: zwischen R und S, S und T, R und T
 Strangspannung: zwischen Mp und Erde
☐ b) Außenleiterspannung: zwischen R und Mp, S und Mp, T und Mp
 Strangspannung: zwischen R und S, R und T
☐ c) Außenleiterspannung: zwischen R und Mp, R und T, R und S
 Strangspannung: zwischen R und S, S und T, T und Mp
☐ d) Außenleiterspannung: zwischen R und S, S und T, R und T
 Strangspannung: zwischen R und Mp, S und Mp, T und Mp

Zu 13.3

- ☐ Das Vierleiternetz ist unter anderem durch zwei besondere Leistungsmerkmale gekennzeichnet: es bietet dem Verbraucher zwei Betriebsspannungen, die Außenleiterspannung und die Strangspannung. Die gegen Erde wirkende Spannung ist aber auf den Wert der niederen Strangspannung begrenzt.
- ☒ b

☐
☐

Zu 13.4



- ☐ Die Außenleiterspannung wird zwischen je zwei Außenleitern, die Strangspannung zwischen je einem Außenleiter und dem Mittelpunktsleiter gemessen.

☐
☐

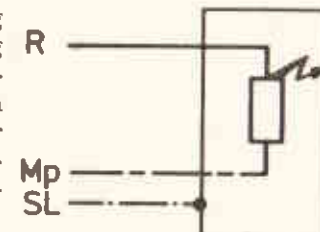
- ☒ d

Zu Abschnitt 14

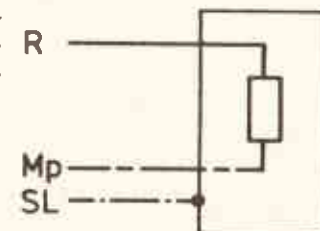
Bestimmungen der VDE-Vorschriften

14.1 Welchen Fehler eines elektrischen Betriebsmittels nennt man nach den Bestimmungen der VDE-Vorschriften „Körperschluß“?

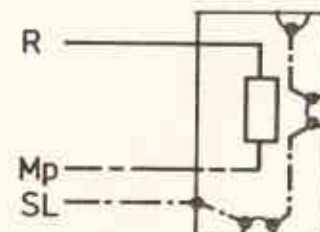
- ☐ a) die leitende Verbindung zwischen betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen mit leitenden betriebsmäßig nicht unter Spannung stehenden Teilen eines elektrischen Betriebsmittels



- ☐ b) die Verbindung des Schutzleiters mit leitfähigen Gehäuseteilen eines elektrischen Betriebsmittels



- ☐ c) leitende Verbindungen zwischen nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden leitfähigen Gehäuseteilen eines elektrischen Betriebsmittels



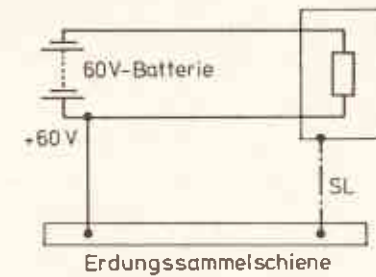
Zu 14.2

- ☐ Berührungsspannung ist die Spannung, die von einem Menschen bei Berührung eines elektrischen Gerätes mit Körperschluß überbrückt wird.
- ☒ c Sie ist ein Teil der Fehlerspannung, die zwischen den nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden leitfähigen Teilen und einer 20 m entfernten Sonde gemessen wird.

Zu 14.3

- ☐ Elektrische Verbraucher, deren nicht zum Betriebsstromkreis gehörende leitfähige Teile mit Erde verbunden sind, sind schutzgeerdet.
- ☒ d

14.4 Welche Art der Erdung ist in der Abbildung angewendet?



- ☐ a) Schutzerdung
- ☐ b) Betriebsschutzerdung (BSE)
- ☐ c) Betriebserdung
- ☐ d) Flächenerdung
- ☐ e) Oberflächenerdung

Zu 14.4

- ☐ Bei der BSE sind alle Betriebs- und Schutzerdungsleitungen an eine gemeinsame Erde gelegt.
☒ b Bei der sternförmigen Erdung werden alle Leiter an die Erdungssammelschiene und bei der Flächenerdung werden alle Leiter an einen durch das Gebäude verlegten Leiter, die sog. Erdungsringleitung, geführt.
☐
☐

Zu Abschnitt 15

Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen

15.1 Welche Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen können nur mit einem Schutzleiter ausgeführt werden?

- ☐ a) Schutzerdung
☐ b) Schutzisolation
☐ c) Nullung
☐ d) Kleinspannung
☐ e) FI-Schutzschaltung

15.2 Welche Geräte tragen dieses Zeichen?



- ☐ a) Geräte der Schutzklasse I
☐ b) Feuchtraum — Betriebsmittel
☐ c) explosionsgeschützte Geräte
☐ d) schutzisolierte Geräte
☐ e) Geräte, die über einen Trenn-Trafo angeschlossen werden müssen

15.3 Welcher maximale Betriebsspannungswert darf bei der Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung nicht überschritten werden?

- ☐ a) 65 V
☐ b) 48 V
☐ c) 110 V
☐ d) 42 V

Zu 15.1

- ☒ a Schutzerdung, weil der Fehlerstrom über einen Schutzleiter ins Erdreich abfließt und dadurch die Sicherung ausgelöst wird.
☐ c Nullung, weil der Fehlerstrom über einen Schutzleiter zum geerdeten Mp-Leiter geleitet wird und dadurch die Sicherung ausgelöst wird.
☒ e FI-Schutzschaltung, weil erst der über den Schutzleiter abfließende Fehlerstrom im Differentialstromwandler eine elektromagnetische Unsymmetrie hervorruft, die zum Auslösen des FI-Schutzschalters führt.

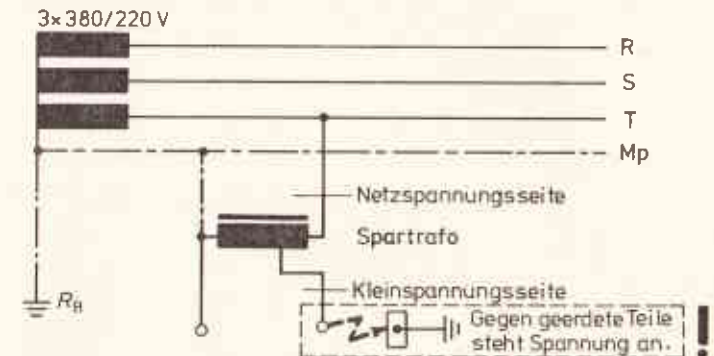
Zu 15.2

- ☐ Das Zeichen wird zur Kennzeichnung von Geräten der Schutzklasse II, das sind schutzisolierte Geräte, verwendet.
☒ d Das Zeichen symbolisiert die von der Konstruktion her vorgesehenen zwei Isolierschichten, einmal stabile isolierende äußere Gehäuse und darunter die isolierende Abdeckung der im Fehlerfalle u. U. spannungsführenden Teile.

Zu 15.3

- ☐ Die Nennspannung für Schutzkleinspannung beträgt 42 V, für Kinderspielzeug, chirurgische Geräte und Viehpflegegeräte usw. nur 24 V.
☒ d

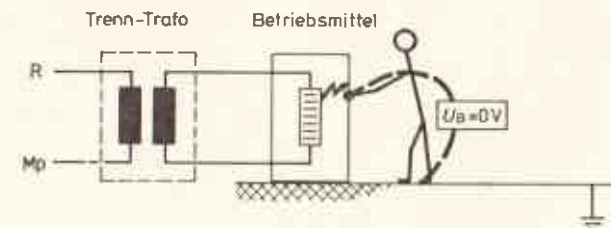
15.4 Warum dürfen bei der Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung keine Spartransformatoren verwendet werden?



Unzulässige Schaltung für Schutzkleinspannung

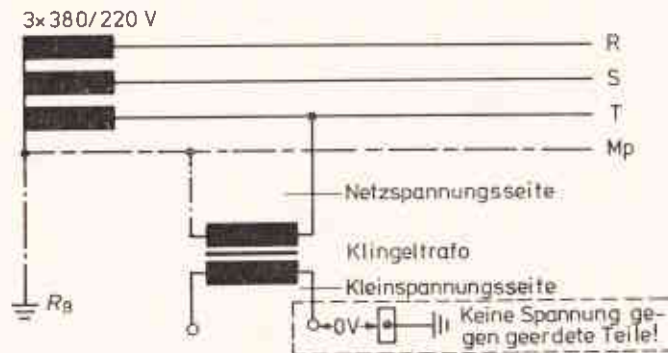
- ☐ a) weil es beim Spar-Trafo keine galvanisch voneinander getrennten Wicklungen gibt
☐ b) weil beim Spar-Trafo die Leistung begrenzt ist
☐ c) weil die Gehäuse von Spar-Trafos häufig geerdet werden und es durch einen Fehler im Netz zu Spannungsverschleppungen kommen kann

15.5 Warum darf bei der Schutzmaßnahme Schutztrennung auf der Sekundärseite nicht geerdet werden?



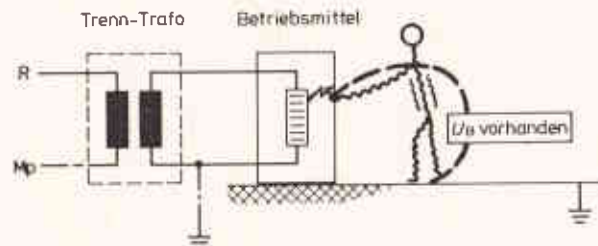
- ☐ a) weil an Trenn-Trafos keine geerdeten Verbraucher angeschlossen werden
☐ b) weil sonst über den Isolationswiderstand der Wicklungen ständig ein Ableitstrom gegen Erde fließt und einen Spannungsabfall bewirkt
☐ c) weil im Falle eines Körperschlusses eines an die Sekundärseite angeschlossenen Verbrauchers eine gefährliche Spannung gegen Erde auftritt

Zu 15.4



- ☒ a Schutzkleinspannung wird von Spielzeug- oder Klingeltransformatoren mit getrennten Wicklungen erzeugt. Auf der Sekundärseite können deshalb keine Spannungen gegen Erde (geerdete Stationstrafo-Mitte) entstehen. Dies ist beim Spar-Trafo nicht der Fall, denn er hat nur eine Wicklung, von der über einen Schleifkontakt die Kleinspannung abgegriffen wird.
- ☐
- ☐

Zu 15.5



- ☐ Mit der Schutzmaßnahme Schutztrennung erreicht man den erdfreien Betrieb eines elektrischen Verbrauchers. Es können nur im Falle eines zusätzlichen Erdschlusses bei Bestehen eines Körperschlusses am Verbraucher Berührungsspannungen entstehen. Erdet man die Sekundärseite, schafft man sich wieder „normale“ Netzverhältnisse, d. h. bei Auftreten eines Körperschlusses am Betriebsmittel treten gefährliche Berührungsspannungen auf; die Einfügung des Trenn-Trafos ist dann sinnlos.
- ☒ c

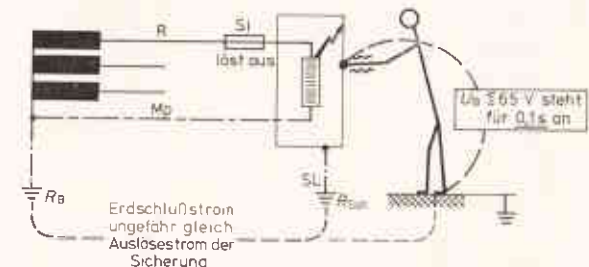
15.6 Mit welchem Zeichen sind schutzgeerdete Geräte gekennzeichnet?

- ☐ a)
- ☐ b)
- ☐ c)
- ☐ d)

15.7 Welche Farbe ist für Schutzleiter vorgeschrieben?

- ☐ a) hellblau
- ☐ b) braun
- ☐ c) schwarz
- ☐ d) grüngelb

15.8 Welche beiden Fehler verhindern unabhängig voneinander bei der Schutzmaßnahme Schutzterdung das Auslösen der Sicherung? Die Nennwerte der Sicherung sind richtig auf den Stromkreis abgestimmt, und sie selbst funktioniert einwandfrei.



- ☐ a) unterbrochener Mp-Leiter; zu hoher Schutzterdungswiderstand
- ☐ b) unterbrochener Außenleiter; unterbrochener Schutzleiter
- ☐ c) unterbrochener Außenleiter; zu hoher Schutzterdungswiderstand
- ☐ d) unterbrochener Mp-Leiter; unterbrochener Schutzleiter
- ☐ e) unterbrochener Schutzleiter; zu hoher Schutzterdungswiderstand

Zu 15.6

- ☐ Das Zeichen  bedeutet, daß die nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden leitfähigen Teile (Gehäuse und -teile) über einen besonderen Leiter, den Schutzleiter, an Erde geführt — Schutzgeerdet — sind.

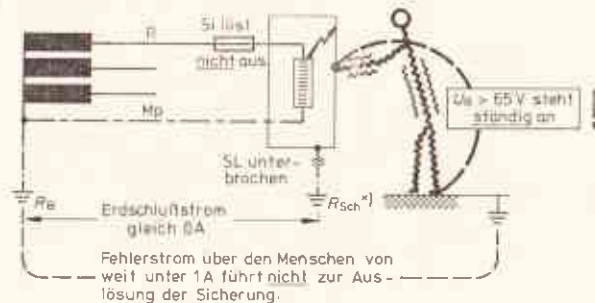
☒ c

☐

Zu 15.7

- ☐ Schutzleiter sind grüngelb gekennzeichnet. In älteren Installationen findet man Schutzleiter in roter Kennzeichnung.
- ☒ d

Zu 15.8



*1) Hochohmiger Schutzerdungswiderstand, auch wenn SL nicht unterbrochen ist, wirkt wie ein Strombegrenzungswiderstand, so daß im Fehlerfall die Sicherung nicht auslöst.

Wenn die Schleife zum geerdeten Trafo-Mittelpunkt nicht niederohmig genug geschlossen wird, kann der Fehlerstrom nicht so groß werden, daß die Sicherung auslöst. Bei unterbrochenem Schutzleiter ist der Schutzerdungswiderstand $\infty \Omega$, so daß bei Berührung des körperschlußbehafteten Gerätes ungefähr die volle Netzspannung ansteht.

☒ e

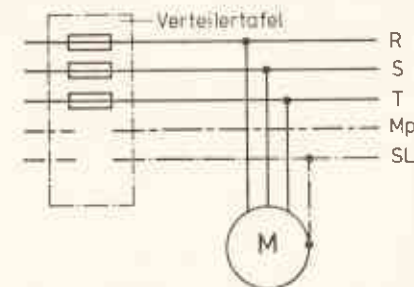
15.9 Welchen Wert darf der Schutzerdungswiderstand höchstens annehmen, damit ein HLS-Automat von 16 A innerhalb von 0,1 s auslöst? Berechnung!

- ☐ a) 16,25 Ω
- ☐ b) 0,5 Ω
- ☐ c) 2,0 Ω
- ☐ d) $\sim 1,6 \Omega$

15.10 Welche Berührungsspannung tritt an einem körperschlußbehafteten Gerät auf, wenn der Schutzerdungswiderstand im Sommer auf 3,5 Ω ansteigt? Der Lichtstromkreis ist mit einem HLS-Automaten 16 A abgesichert. Berechnung!

- ☐ a) Es tritt keine Berührungsspannung auf.
- ☐ b) höchstens 65 V
- ☐ c) 140 V
- ☐ d) Es tritt fast die volle Netzspannung als Berührungsspannung auf.

15.11 Welche Leitungsverbindung muß hergestellt werden, damit der E-Motor nach dem Stande der Technik genullt ist?



- ☐ a) Das Motorgehäuse wird zusätzlich an den Mp-Leiter angeschlossen.
- ☐ b) In der Verteilertafel müssen Schutzleiter- und Nullleiterschienen leitend verbunden werden.
- ☐ c) Der Anschluß eines Außenleiters wird gegen den des Mp-Leiters ausgewechselt.
- ☐ d) Zwischen Motor und Wasserleitung muß eine leitende Verbindung hergestellt werden.

Zu 15.9

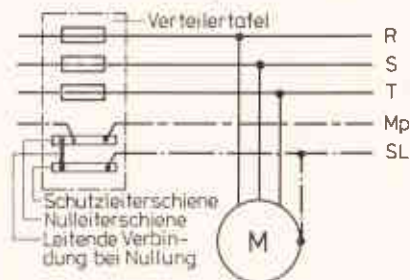
- ☐ Der Wert der maximal zulässigen Berührungsspannung beträgt 65 V. Der k-Faktor eines HLS-Automaten ist mit 2,5 angegeben, so daß ein Auslösestrom $I_A = 2,5 \cdot 16 \text{ A} = 40 \text{ A}$ anzusetzen ist. Der Quotient von Berührungsspannung und Auslösestrom gibt den Schutzerdungswiderstand an.

$$R_{\text{Sch}} = \frac{65 \text{ V}}{2,5 \cdot 16 \text{ A}} = \frac{65 \text{ V}}{40 \text{ A}} \sim 1,6 \Omega$$

Zu 15.10

- ☐ $R_{\text{Sch}} = \frac{U_B}{I_{\text{Nenn}} \cdot k}$
☐ $U_B = R_{\text{Sch}} \cdot I_{\text{Nenn}} \cdot k$
☒ c $U_B = 3,5 \cdot 16 \cdot 2,5 \frac{\text{V}}{\text{A}} \cdot \text{A}$
☐ $= 140 \text{ V}$

Zu 15.11



- ☐ Der Stand der Technik bei der Schutzmaßnahme Nullung ist die gesonderte Führung eines Schutzleiters: Nullung über stromlosen Leiter. In der Verteilertafel werden Schutzleiter- und Nulleiterschienen leitend verbunden.

- ☐
☐

15.12 Unter welchen Voraussetzungen darf in Gebäudeinstallationen genullt werden?

- ☐ a) Es muß ein Sternpunktleiter des unmittelbar geerdeten Sternpunkts der Trafo-Wicklungen vorhanden und die Nullungsbedingungen müssen erfüllt sein.
☐ b) Es muß ein metallisches Wasserrohrnetz vorhanden sein.
☐ c) Die Schmelzsicherungen in den Gebäudeverteilungen müssen gegen flinkere Leitungsschutzschalter ausgetauscht werden.
☐ d) Das Elektrizitätsversorgungsunternehmen muß von oberirdischer auf unterirdische Niederspannungsversorgung umgestellt haben, und es muß ein metallisches Wasserrohrnetz vorhanden sein.

15.13 Welche Bedingungen werden an eine Fehlerspannungs-Schutzschaltung gestellt?

- ☐ a) Der Widerstand des Hilferders darf 200 Ω bis maximal 800 Ω nicht überschreiten. Schutzleiter und Hilferdungsleiter müssen gut isoliert sein. Die zu schützenden Geräte dürfen nicht zusätzlich niederohmig geerdet sein.
☐ b) Der Widerstand des Hilferders darf höchstens 2 Ω betragen, oder es muß ein gut leitendes Wasserrohrnetz vorhanden sein. Zu schützende Geräte sind möglichst isoliert aufzustellen.
☐ c) Schutzleiter und Hilferdungsleiter müssen einen Mindestquerschnitt von 1,5 mm² Cu haben, isoliert geführt sein, und die zu schützenden Geräte sind möglichst gut zu erden.
☐ d) Die Nullungsbedingungen sind mindestens einzuhalten, die zu schützenden Geräte dürfen nicht zusätzlich niederohmig geerdet werden.

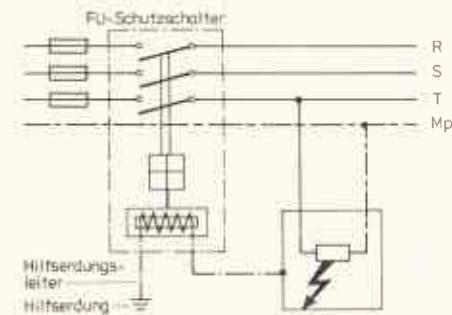
Zu 15.12

- ☒ a Voraussetzung ist das Vorhandensein eines unmittelbar geerdeten Sternpunktleiters, die Erfüllung der Nullungsbedingungen und formell die Genehmigung des EVU, die Schutzmaßnahme Nullung zuzulassen.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 15.13

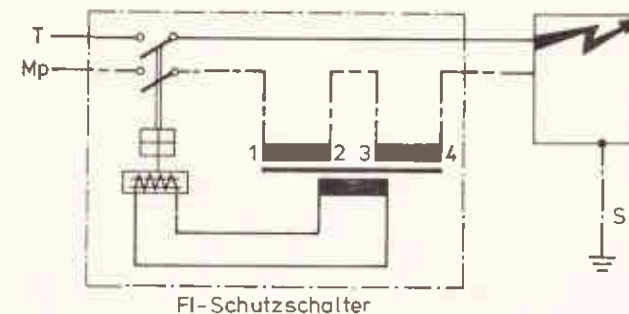
- ☒ a Der Widerstand des Hilfserders darf 200 Ω (Abschaltung bei 24 V), in felsigen Gebieten 800 Ω (Abschaltung bei 65 V) nicht überschreiten. Gute Isolation von Schutzleiter und Hilfserdungsleiter soll den Kurzschluß, d. h. Überbrückung der FU-Spule verhindern. Die Geräte dürfen nicht zusätzlich gut geerdet sein, da infolge der Verzweigung des Fehlerstroms die FU-Spule nicht auslösen könnte.
- ☐
- ☐
- ☐

15.14 In der abgebildeten FU-Schaltung ist ein Fehler enthalten.



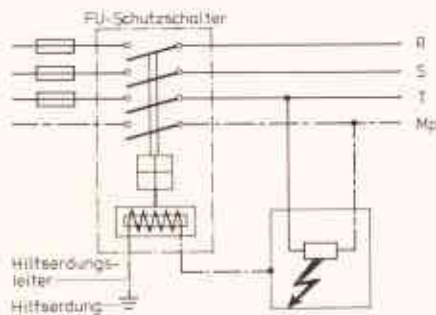
- ☐ a) FU-Schalter sind nur für Einphasenwechselstrom verwendbar.
- ☐ b) Mp-Leiter und Außenleiter werden gleichzeitig abgeschaltet.
- ☐ c) FU-Schalter müssen Prüftasten aufweisen, denn der Hilfserdungswiderstand darf immerhin bis 800 Ω betragen.
- ☐ d) FU-Schalter schalten maximal zwei Außenleiter ab.

15.15 In der abgebildeten FI-Schutzschaltung ist ein Fehler enthalten.



- ☐ a) Eine Wicklung der Primärseite des Differential-Stromwandlers muß an den Außenleiter angeschlossen sein.
- ☐ b) Das zu schützende elektrische Betriebsmittel darf nicht geerdet sein.
- ☐ c) Die Anschlüsse an den Klemmen 3 und 4 müssen vertauscht werden.
- ☐ d) Der Schutzleiter muß ebenfalls über eine Wicklung der Primärseite des Wandlers geführt werden.

Zu 15.14



- ☐ Der FU-Schutzschalter schaltet den zu schützenden Stromkreis allpolig ab, damit nicht eine fehlerbedingte Spannungsverschleppung über den Mp-Leiter auftreten kann.
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 15.15



- ☒ a Die Wicklungen des Differential-Stromwandlers müssen so geschaltet sein, daß sich die elektromagnetischen Felder von Mp- und Außenleiter im Betriebsfall aufheben, d. h. in 1 und 2 oder 3 und 4 muß der Außenleiter und nicht der Mp-Leiter eingeschleift werden.
- ☐
- ☐
- ☐

15.16 Wie groß darf der Erdungswiderstand einer Niederspannungs-Gebäudeinstallation mit FI-Schutzschaltern 0,3 A maximal sein? Berechnung!

- ☐ a) 2 Ω
- ☐ b) 22 Ω
- ☐ c) 217 Ω
- ☐ d) ~ 2 k Ω

15.17 Die Schutzmaßnahme Schutzisolierung hat den besonderen Vorzug, daß

- ☐ a) infolge des fehlenden Schutzleiters keine verschleppten Spannungen am Gehäuse des zu schützenden elektrischen Verbrauchers auftreten können
- ☐ b) infolge des isolierenden Außenkörpers des elektrischen Betriebsmittels das Auftreten von Berührungsspannungen sicher verhindert wird
- ☐ c) sie auch bei schweren elektrischen Geräten mit Metallgehäuse angewendet und sogar oft leicht und billig nachgerüstet werden kann
- ☐ d) man die so geschützten elektrischen Betriebsmittel auch gefahrlos unter Wasser betreiben kann

15.18 Die Schutzmaßnahme Schutztrennung hat den Nachteil, daß

- ☐ a) man für den Anschluß eines jeden elektrischen Verbrauchers einen (teuren) Trenn-Trafo bereitstellen muß
- ☐ b) man zwischen sekundärseitigen Leitungen und Erde keine Spannungen abnehmen kann und deshalb die Sekundärseite stets mit Kostenaufwand erden muß
- ☐ c) an den Trenn-Trafo erst mehrere Verbraucher angeschlossen werden müssen, damit sich seine Investition lohnt
- ☐ d) in jede Hausinstallation ein Lastabwurfschalter eingebaut werden muß, damit wegen des hohen Stromverbrauchs das Netz nicht überlastet wird

 Zu 15.16

- ☐ Der Erdungswiderstand ist der Quotient aus zulässiger Berührungsspannung, nämlich 65 V, und dem Fehlerstrom, bei dem der FI-Schutzschalter auslöst.
☒ c $R_E = \frac{U_{Bzul}}{I_{FN}}$

$$= \frac{65 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 217 \Omega$$
-

Zu 15.17

- ☐ Besondere Isolierschichten innerhalb des Betriebsmittels und das isolierende Gehäuse selbst verhindern, daß es gegen Erde Spannung annehmen kann.
☒ b
☐
☐
-

Zu 15.18

- ☒ a Trenn-Trafos sind teuer. Man darf nur ein elektrisches Betriebsmittel anschließen, weil für das sonst entstehende Netz wiederum besondere Schutzmaßnahmen bei den angeschlossenen Verbrauchern vorgenommen werden müßten.
☐
☐
☐
-

 15.19 Die Schutzmaßnahme Schutztrennung hat den besonderen Vorteil, daß

- ☐ a) man sie durch Erdung auf der Sekundärseite noch sicherer machen kann
☐ b) sie ausgesprochen preiswert ist und überall eingerichtet werden kann
☐ c) man beliebig viele Verbraucher an einen Trenn-Trafo anschließen kann
☐ d) keiner der sekundärseitigen Leiter Spannung gegen Erde führt
☐ e) sie im Niederspannungsbereich bis 1000 V, 125 A betrieben werden darf
-

Zu 15.19

- ☐ Die Schutztrennung entspricht einer galvanischen Entkopplung zwischen Netz- und Verbraucherseite. Es tritt daher im Regelfall sekundärseitig keine Spannung gegen Erde auf.
- ☐
- ☐
- ☒ d
- ☐

Zu Abschnitt 16

Installationen im Niederspannungsnetz

- 16.1 Wie nennt man die Gesamtheit der Leitungen und elektrischen Betriebsmittel einer Niederspannungsinstallation in einem Gebäude?
- ☐ a) Verteilungsnetz
☐ b) Verbraucheranlage
☐ c) Niederspannungsnetz
☐ d) Hausanlage
-
- 16.2 Welche Einrichtung des Niederspannungs-Leitungsnetzes in einem Gebäude enthält die Hauptsicherungen?
- ☐ a) Hausanschlußkasten
☐ b) Hauptverteilungstafel
☐ c) Unterverteilungstafeln
-
- 16.3 Hausanschlußkästen sind plombiert,
- ☐ a) damit jedem, der sich unbefugt daran zu schaffen macht, die Gefährlichkeit und Unrechtmäßigkeit seines Handelns deutlich gemacht wird
☐ b) damit man ohne Zeitverlust den Deckel des Gehäuses zu Meßzwecken öffnen kann
☐ c) damit im Notfall jeder, auch ein Laie, eine Hauptsicherung auswechseln kann
☐ d) weil sonst die Möglichkeit besteht, unkontrolliert vor dem Zähler elektrische Energie zu entnehmen
-
- 16.4 Mit welchen Farben sind dreiadrige Leitungen mit Schutzleiter für feste Verlegung gekennzeichnet?
- ☐ a) grün-gelb, braun, hellblau
☐ b) grün-gelb, schwarz, braun
☐ c) rot, schwarz, hellblau
☐ d) grün-gelb, schwarz, hellblau
-
- 16.5 Mit welchen Farben sind dreiadrige flexible Leitungen mit Schutzleiter gekennzeichnet?
- ☐ a) grün-gelb, schwarz, hellblau
☐ b) rot, schwarz, hellblau
☐ c) grün-gelb, braun, hellblau
☐ d) grün-gelb, schwarz, braun
-

Zu 16.1

- ☐ Die Verbraucheranlage umfaßt alle Leitungen und Betriebsmittel hinter dem Hausanschlußkasten in einem Gebäude?
- ☒ b
- ☐
- ☐

Zu 16.2

- ☒ a Die Hauptsicherungen befinden sich im Hausanschlußkasten.
- ☐
- ☐

Zu 16.3

- ☐ Wenn vor dem Zähler elektrische Energie entnommen wird, kann sie nicht gezahlt und somit auch von niemandem bezahlt werden. Um eine Kontrolle über Diebstahl elektrischer Energie sicherzustellen, sind die Hausanschlußkästen plombiert.
- ☐
- ☐
- ☒ d

Zu 16.4

- ☐ Für Installationen in fester Verlegung sind bei dreiadrigen Leitungen mit Schutzleiter die Farben grüngelb (SL), schwarz (R, S oder T) und hellblau (Mp) vorgeschrieben.
- ☐
- ☐
- ☒ d

Zu 16.5

- ☐ Dreiadrige flexible Leitungen mit Schutzleiter, das sind Leitungen zum Anschluß ortsveränderlicher Geräte, sind in den Farben grüngelb, braun und hellblau gekennzeichnet.
- ☐
- ☒ c
- ☐

- 16.6 Bei einem Küchengerät mit geringer mechanischer Leistungsbeanspruchung muß die Anschlußschnur ausgewechselt werden. Welcher Leitungstyp muß gewählt werden?

- ☐ a) Mantelleitung
- ☐ b) Zwillingsleitung
- ☐ c) Schlauchleitung
- ☐ d) Stegleitung

- 16.7 Für welche ortsveränderlichen Geräte dürfen Leitungen des Typs NYZ (Zwillingsleitungen) verwendet werden?

- ☐ a) für Wärmegeräte bis 2,5 A Stromaufnahme
- ☐ b) für Kleinverbraucher mit geringer mechanischer Leistungsbeanspruchung
- ☐ c) für Verbraucher, deren Anschlußschnur zugentlastet sein muß
- ☐ d) für Werkstattgeräte bis 1 A Stromaufnahme

- 16.8 Für welche ortsveränderlichen Geräte dürfen Leitungen des Typs NYMHY (Kunststoffschlauchleitung) verwendet werden?

- ☐ a) für Heizgeräte
- ☐ b) für Werkstattgeräte bei schwerer mechanischer Leistungsbeanspruchung
- ☐ c) für Werkstattgeräte bei mittlerer mechanischer Leistungsbeanspruchung

- 16.9 Welchen Leitungstyp wählt man für die Hausinstallation noch nicht verputzter Gebäude?

- ☐ a) Rohrdrähte
- ☐ b) Mantelleitung
- ☐ c) Schlauchleitung
- ☐ d) Stegleitung

- 16.10 In einem feuchten Keller soll eine Steckdose installiert werden. Die Verlegung der Leitung soll auf Putz mit Nagelschellen erfolgen. Welcher Leitungstyp muß gewählt werden?

- ☐ a) Schlauchleitung
- ☐ b) Rohrdrähte
- ☐ c) Drillingsleitung
- ☐ d) Mantelleitung

Zu 16.6

- ☐ Für Haushaltsgeräte mit geringer (im Sinne von leicht) mechanischer Leitungsbeanspruchung wird der Leitungstyp Schlauchleitung (Kurzbezeichnung NYLHY) verwendet.
☒ c

Zu 16.7

- ☐ Zwillingsleitungen (Kurzbezeichnung NYZ) sind für den Betrieb von Kleinverbrauchern bei mittlerer Leitungsbeanspruchung und nur in trockenen Räumen zu verwenden.
☒ b

Zu 16.8

- ☐ Kunststoffschlauchleitungen (Kurzbezeichnung NYMHY) dürfen für Werkstattgeräte bei mittlerer mechanischer Beanspruchung in feuchten Räumen und im Freien verwendet werden.
☒ c

Zu 16.9

- ☐ In noch unverputzten Gebäuden verwendet man Stegleitungen in Gummi- bzw. Kunststoffausführung (Kurzbezeichnung NYIF bzw. NYIFY).
☒ d

Zu 16.10

- ☐ Für Verlegung auf Putz, auch in feuchten Räumen und im Freien, eignet sich Mantelleitung (Kurzbezeichnung NYM).
☒ d

16.11 Welcher Leitungsquerschnitt (Cu) ist für den Anschluß ortsveränderlicher Geräte bis 2,5 A bei einer Anschlußschnurlänge bis 2 m vorgeschrieben?

- ☐ a) 0,1 mm²
☐ b) 0,5 mm²
☐ c) 0,75 mm²
☐ d) 1,0 mm²

16.12 Welcher Leitungstyp wird mit Nagelstiften mit Isolierscheibe oder mit Bandschellen verlegt?

- ☐ a) Schlauchleitung
☐ b) Mantelleitung
☐ c) Stegleitung
☐ d) Rohrdrähte

16.13 Auf was muß beim Installieren eines Schuko-Steckers an eine flexible Leitung geachtet werden?

- ☐ a) Schutzleiter 1 cm kürzer absetzen und an Schutzkontaktstücke ankleben, mehrdrähtige Leiter verdrehen, Spannklemme muß Schlauch umschließen
☐ b) Mp 1 cm länger absetzen, mehrdrähtige Leiter spitzverlöten, Schutzleiter an Schutzkontaktstück ankleben
☐ c) Leiter auf gleiche Länge absetzen, mehrdrähtige Leiter in Ringöse biegen, Schutzleiter an Schutzkontaktstück ankleben
☐ d) Schutzleiter 1 cm länger absetzen und an Schutzkontaktstück ankleben, mehrdrähtige Leiter spitzverlöten, Spannklemme muß Schlauch umschließen

Zu 16.11

- ☐ Bei 220-V-Geräten sind in Abhängigkeit von der Leistung folgende Querschnitte vorgeschrieben:
☒ b $\left. \begin{array}{l} \text{bis } 220 \text{ W} \rightarrow 0,1 \text{ mm}^2 \\ \text{bis } 550 \text{ W} \rightarrow 0,5 \text{ mm}^2 \\ \text{bis } 2200 \text{ W} \rightarrow 0,75 \text{ mm}^2 \\ \text{bis } 3500 \text{ W} \rightarrow 1,0 \text{ mm}^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Anschlußsnur} \\ \text{nur bis 2 m lang} \end{array}$
☐
☐

Zu 16.12

- ☐ Stegleitungen heftet man mit Gipsplastern auf Rohbauwände oder drückt sie alle 25 cm in Bandschellen oder
☒ c befestigt sie mit Nagelstiften, denen Isolierscheiben unterlegt werden.
☐

Zu 16.13

- ☐ Der Schutzleiter wird 1 cm länger abgesetzt, damit er bei übermäßiger mechanischer Leistungsbeanspruchung als letzter Leiter abreißt.
☐ Mehrdräftige Leiter werden der Einfachheit halber spitzenverlötet.
☐ Die Spannklemme darf nicht nur die Betriebsisolierung der metallischen Leiter, sondern muß auch den sie umhüllenden Schlauch umschließen und festlegen.
☒ d

- 16.14 In einem feuchten Keller soll eine Deckenleuchte installiert werden. Welches Zeichen gibt die Schutzart der Deckenleuchte an, die als Mindestvorschrift für feuchte Räume gilt?

- ☐ a)  tropfwassergeschützt
☐ b)  wasserdicht
☐ c)  regengeschützt
☐ d)  spritzwassergeschützt

- 16.15 In einer Dusche soll eine Leuchte installiert werden. Welches Zeichen gibt die Schutzart der Leuchte an, die als Mindestvorschrift für Duschen gilt?

- ☐ a)  tropfwassergeschützt
☐ b)  wasserdicht
☐ c)  regengeschützt
☐ d)  spritzwassergeschützt

Zu 16.14

- ☒ a Die Deckenleuchte muß für die Verwendung in feuchten und feuchtwarmen Räumen sowie an überdachten Orten im Freien mindestens in tropfwassergeschützter Ausführung sein; Schutzartsymbol:  ; Kurzzeichen: JP 11. Höhere Schutzarten sind zulässig, aber nicht nötig.
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 16.15

- ☐ Die Leuchte muß für die Verwendung in Duschecken mindestens in spritzwassergeschützter Ausführung sein; Schutzartsymbol:  ; Kurzzeichen: JP 34. Höhere Schutzarten sind zulässig, aber nicht nötig.
- ☐
- ☐

☒ d

Zu Abschnitt 17

Messen elektrischer Größen

17.1 Womit können Gleichströme gemessen werden?

- ☐ a) Gleichstrommesser
- ☐ b) Wechselstrommesser
- ☐ c) Drehstrommesser
- ☐ d) Vielfachmeßgerät im Gleichstrombereich
- ☐ e) Vielfachmeßgerät im Wechselstrombereich

17.2 Welcher Spannungswert wird angezeigt, wenn ein Wechselspannungsmesser an einer sinusförmigen Wechselspannung liegt?

- ☐ a) Augenblickswert
- ☐ b) Effektivwert
- ☐ c) Höchstwert
- ☐ d) linearer Mittelwert
- ☐ e) Spannung Spitze-Spitze

17.3 Bei der meßtechnischen Ermittlung einer Meßreihe für eine Kennlinie

- ☐ a) kann der Meßbereichsumschalter beliebig umgeschaltet werden
- ☐ b) darf der Meßbereichsumschalter nicht betätigt werden
- ☐ c) sollen die einzelnen Meßwerte nur in einem Meßbereich abgelesen werden
- ☐ d) können die einzelnen Meßwerte in verschiedenen Meßbereichen abgelesen werden

Zu 17.1

- ☒ a Gleichströme dürfen nur mit Gleichstrommessern gemessen werden. Werden Gleichstrommesser irrtümlich in einen Wechselstromkreis geschaltet, dann zeigt das Meßgerät trotz Stromflusses keinen Zeigerausschlag an; es ist daher stark gefährdet.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 17.2

- ☐ Jeder an einer sinusförmigen Wechselspannung liegende Wechselspannungsmesser zeigt den Effektivwert der zu messenden Wechselspannung an.
- ☒ b
- ☐
- ☐
- ☐

Zu 17.3

- ☐ Die für eine Meßreihe aufzunehmenden elektrischen Werte dürfen nur in einem Meßbereich gemessen und abgelesen werden. Der Meßbereichsumschalter wird während der Aufnahme der gesamten Meßreihe nicht betätigt.
- ☒ b
- ☒ c
- ☐

Zu Abschnitt 18

Meßschaltungen

- 18.1 Die bei jeder Messung höchste zulässige Berührungsspannung beträgt gegen Erde

- ☐ a) 0 V
- ☐ b) 24 V
- ☐ c) 42 V Wechselspannung, effektiv
- ☐ d) 65 V Gleichspannung
- ☐ e) 65 V Wechselspannung, effektiv
- ☐ f) 65 V Wechselspannung, Höchstwert

- 18.2 Ein Widerstandsmesser soll für die Messung kleiner Widerstandswerte geeicht werden.

- ☐ a) Es werden hierfür die Anschlußklemmen kurzgeschlossen.
- ☐ b) Die Anschlußklemmen dürfen dafür nicht kurzgeschlossen werden.
- ☐ c) Der Zeiger wird auf den Vollausschlag eingestellt.
- ☐ d) Der Zeiger wird auf die richtige Ruhestellung eingestellt.

- 18.3 Bei der Eichung eines Widerstandsmessers für kleine Widerstände kann die Nullstellung nicht mehr erreicht werden.

- ☐ a) Das Meßgerät wird in der falschen Gebrauchslage verwendet.
- ☐ b) Das Meßgerät ist unbrauchbar.
- ☐ c) Das Meßgerät muß auf „unendlich“ eingestellt werden.
- ☐ d) In dem Meßgerät muß die Batterie erneuert werden.
- ☐ e) Der durch die ungenaue Eichung entstehende Meßfehler muß in Kauf genommen werden.

- 18.4 Zur Durchführung eines Meßversuchs

- ☐ a) gehört auch das Anfertigen eines vollständigen Meßberichts
- ☐ b) brauchen nur wenige Notizen gemacht zu werden
- ☐ c) genügt es, wenn nur das Ergebnis notiert wird
- ☐ d) brauchen keine Notizen gemacht zu werden

Zu 18.1

- ☐ Nach der VDE-Bestimmung 0100 beträgt die zulässige Berührungsspannung elektrischer Teile gegen Erde
☐ 65 V Gleichspannung oder
☒ d 65 V Wechselspannung, effektiv.
☒ e
☐

Zu 18.2

- ☒ a Wird ein Widerstandsmesser für die Messung von kleinen Widerstandswerten geeicht, dann werden hierfür die Anschlußklemmen kurzgeschlossen und der Zeiger auf Vollausschlag (Nullstellung) eingestellt.
☐
☒ c
☐

Zu 18.3

- ☐ Wird bei der Eichung eines Widerstandsmessers für die Messung kleiner Widerstandswerte der Vollausschlag (Nullstellung) nicht mehr erreicht, dann muß die Batterie des Meßgeräts erneuert werden.
☐
☐
☒ d
☐

Zu 18.4

- ☒ a Bei jeder Durchführung eines Meßversuchs muß von den Messenden auch ein ausführlicher Meßbericht angefertigt werden. Allgemein soll jeder Meßbericht die Meßaufgabe, die verwendeten Geräte, eine ausführliche Beschreibung der Versuchsausführung und das Meßergebnis enthalten.
☐
☐
☐

Zu Abschnitt 19

Prüfen von Stromwegen und Leitungen

19.1 Der Prüfsummer mit Schauzeichen dient vor allem zur

- ☐ a) Prüfung von Gleich- und Wechselstromweckern
☐ b) Messung von Widerstandswerten der Kabeladern
☐ c) Feststellung von Adernvertauschungen bei Verdrahtungen
☐ d) Feststellung von Erdschlüssen bei Kabeladern

19.2 Für welche Prüfungen wird das Kabeladerprüfgerät 64a verwendet?

- ☐ a) Funktionsfähigkeit von Fernmeldegeräten
☐ b) Prüfen auf Unterbrechung bei Kabeladern
☐ c) Prüfen auf Adernberührung
☐ d) Prüfen auf Adernvertauschung
☐ e) Prüfen auf Erdschluß bei Kabeladern
☐ f) Prüfen auf Fremdspannungen an Kabeladern
☐ g) Prüfen der Bleimantelkorrosion

19.3 Während des Prüfvorgangs mit dem Kabeladerprüfgerät 64a

- ☐ a) ist eine Sprechverbindung zwischen den Prüfenden möglich
☐ b) ist keine Sprechverbindung zwischen den Prüfenden möglich
☐ c) sollen die Adern für die Sprechverbindung unbeschaltet sein
☐ d) können für die Sprechverbindung der Prüfenden in Betrieb befindliche Sprechadern verwendet werden

Zu 19.1

- ☐ Der Prüfsummer mit Schauzeichen wird hauptsächlich zur Feststellung von Adernvertauschungen bei Innenkabeln und Verdrahtungen verwendet.
☒ c

☐

Zu 19.2

- ☐ Das Kabeladerprüfgerät 64a wird für folgende Prüfungen von Kabeladern verwendet: Unterbrechung, Berührung, Vertauschung und Erdschluß.
☒ b
☒ c
☒ d
☒ e

☐
☐

Zu 19.3

- ☒ a Während des Prüfungsvorgangs mit dem Kabeladerprüfgerät 64a ist eine Sprechverbindung zwischen den Prüfenden möglich. Für die Sprechverbindung zwischen den Prüfenden soll jedoch eine unbeschaltete Doppelader verwendet werden, weil sonst der Prüfungsvorgang durch Fremdgeräusche beeinträchtigt wird.
☐ c

☐
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 – Teilnehmeranlagen – Sprechstellenbauauftrag – Erdungsanlagen – Schutz gegen Überspannungen und Überströme

● **Repetitor zum Band 7****Band 8**– **Grundlagen der Vermittlungstechnik (mit Beiheft)**

Wesen der Vermittlungstechnik – Schaltglieder der Vermittlungstechnik – Wählsysteme – Selbstwählferrdienst

● **Repetitor zum Band 8****Band 9**– **Übertragungstechnik**

Elektroakustik – Leitungstechnik – Niederfrequenz-Verstärkertechnik – Trägerfrequenztechnik – Fernschreib- und Datenübertragungstechnik – PCM-Technik

● **Repetitor zum Band 9**

– Weitere Lehrbücher siehe 2. und 4. Umschlagsseite –

Band 10

— **Grundlagen der Schaltungs- und Meßtechnik**

Anschluß- und Verbindungstechniken — Bauelemente, Bauteile —
Grundlagen der Schaltungstechnik — Niederspannungsnetz, Schutz-
maßnahmen und Installationen, VDE-Bestimmungen — Grundsätz-
liches über 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 — Transistoren — Vier-
schichthalbleiter-Bauelemente — Elektronenröhren — RC-Glieder —
Kippstufen — Verknüpfungsglieder

● **Repetitor zum Band Grundlagen der Elektronik**

Allgemeines Prüfungswissen (2 Teile)

(für die Kräfte des BF-, BfI- und BPt-Dienstes)

● **Repetitor zum Band Allgemeines Prüfungswissen**

**Wichtig zur Vorbereitung
auf Eignungsfeststellungen und Prüfungen**

Deutschlehre
(mit Beiheft)

Rechtschreibung — Wortlehre — Satzlehre — Zeichensetzung —
Stil- und Aufsatzkunde — 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 — Rhönstraße 2