

Abschlussprüfung Teil 1

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Berufs-Nr.
3160

Schriftliche Aufgabenstellungen

Teil A

Frühjahr 2012

F12 3160 K1

Tragen Sie bitte ein:

Merkierungsbogen									
Prüfungsart und -termin									
Vor- und Familienname und Ausbildungsbetrieb									
Ausbildungsberuf									
Prüfungsfach/-bereich									
Projekt-Nr. 139-140									
Bitte die Arbeitshinweise im Aufgabenheft beachten!									
Wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt!!									
Erreichte Punkte bei den ungebundenen Aufgaben (bitte nur ganze Zahlen ohne Komma wahlweise rechtskündig eingraben) Bei abgewählten Aufgaben: bei abgewählten Aufgaben: bitte „A“ bei nicht bearbeiteten Aufgaben: bitte „X“ Inkohlung eingraben (Großbuchstaben)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
U 1		U 2		U 3		U 4			
73 80 81		82 83 84		85 86 87		88 89 90			

Prüfungsart und -termin

Die Nummer Ihrer IHK

Ihre Prüflingsnummer

Ihre Berufsnummer

Ihren Vor- und Familiennamen sowie Ihren Ausbildungsbetrieb

Ihren Ausbildungsberuf

Hier „Schriftliche Aufgabenstellungen“!

Hier „01“

Streichen Sie von den abgewählten Aufgaben die Markierungsfelder durch

Muster eines bearbeiteten Markierungsbogens

Bitte beachten Sie:

Um den Kundenauftrag fachgerecht ausführen zu können sind allgemeine Kenntnisse der Elektrotechnik erforderlich.

Die nachfolgenden Aufgaben 1. bis 7. beziehen sich auf das Thema „Grundlagen der Elektrotechnik“

1

Wie ändert sich der Widerstand eines Kupferdrahts, wenn sein Durchmesser verdoppelt wird?

- 1 Der Widerstandswert verdoppelt sich.
- 2 Der Widerstandswert halbiert sich.
- 3 Der Widerstandswert vervierfacht sich.
- 4 Der Widerstandswert geht auf ein Viertel zurück.
- 5 Der Widerstandswert verdreifacht sich.

2 nicht abwählbar!

Ein Bleiakkumulator hat eine Zellenspannung von 2 V und einen Innenwiderstand von $0,24 \Omega$. Wie viele Zellen müssen parallel geschaltet werden, wenn bei einer Belastung von 1 A die Klemmenspannung nicht mehr als 1 % absinken soll?

- 1 16 Zellen
- 2 12 Zellen
- 3 10 Zellen
- 4 4 Zellen
- 5 2 Zellen

Nebenrechnung Aufgabe 2:

3

Ein Netzgerät hat eine Leerlaufspannung von 36 V und einen Innenwiderstand von 12Ω . Wie hoch ist die maximale Leistung P (in W), die dem Netzgerät entnommen werden kann?

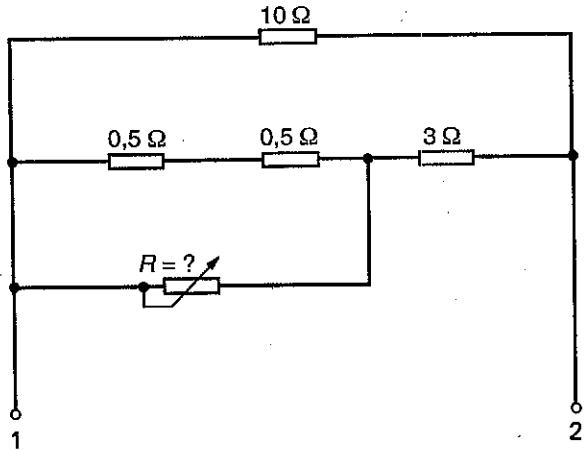
- 1 $P = 12 \text{ W}$
- 2 $P = 18 \text{ W}$
- 3 $P = 27 \text{ W}$
- 4 $P = 54 \text{ W}$
- 5 $P = 108 \text{ W}$

Nebenrechnung Aufgabe 3:

4 nicht abwählbar!

Auf welchen Wert muss der veränderbare Widerstand R (in Ω) eingestellt werden, wenn der Gesamtwiderstand zwischen den Klemmen 1 und 2 einen Wert von $2,5 \Omega$ haben soll?

- 1 $R = 0,5 \Omega$
- 2 $R = 2,0 \Omega$
- 3 $R = 3,0 \Omega$
- 4 $R = 4,5 \Omega$
- 5 $R = 7,5 \Omega$

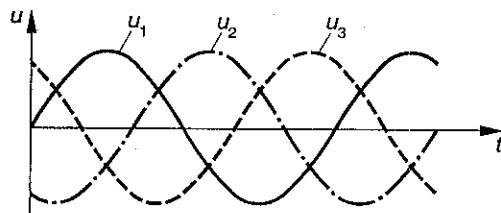


Nebenrechnung Aufgabe 4:

5 nicht abwählbar!

Das Diagramm zeigt eine dreiphasige Wechselspannung ($f = 50$ Hz). Welche der folgenden Behauptungen über die Phasenverschiebung zwischen u_1 und u_2 ist richtig?

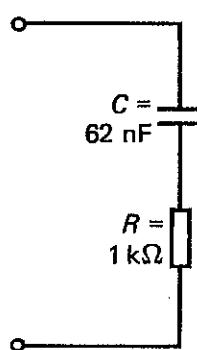
- 1 Die Phasenverschiebung beträgt $T/94$.
- 2 Die Phasenverschiebung beträgt $0,02$ s.
- 3 Der Phasenverschiebungswinkel beträgt 160° .
- 4 Die Phasenverschiebung beträgt eine Sechstelperiode.
- 5 Die Phasenverschiebung beträgt eine Drittelperiode.



6

Bei welcher Frequenz f (in kHz) ist der Phasenverschiebungswinkel zwischen der Eingangsspannung und der Spannung am Widerstand 60° ?

- 1 $f = 0,67$ kHz
- 2 $f = 1,48$ kHz
- 3 $f = 2,96$ kHz
- 4 $f = 4,45$ kHz
- 5 $f = 9,31$ kHz

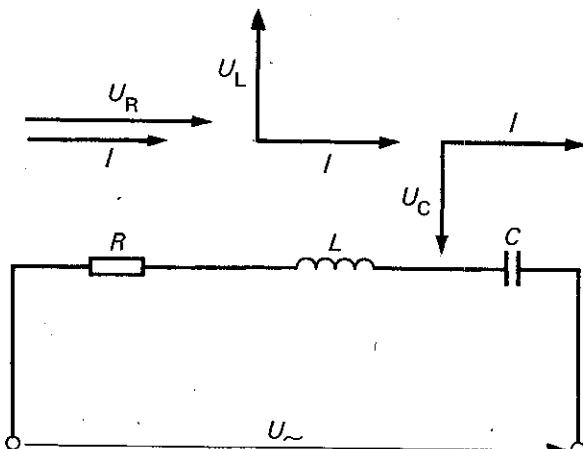


Nebenrechnung Aufgabe 6:

7 nicht abwählbar!

Welche Aussage über die Zeigerdiagramme ist richtig?

- 1 Alle Diagramme sind richtig angegeben.
- 2 Nur das Diagramm für den Wirkwiderstand ist falsch angegeben.
- 3 Nur das Diagramm für den induktiven Blindwiderstand ist falsch angegeben.
- 4 Nur das Diagramm für den kapazitiven Blindwiderstand ist falsch angegeben.
- 5 Die Diagramme für den induktiven und den kapazitiven Blindwiderstand sind falsch angegeben.



Bitte beachten Sie:

Nach Fertigstellung aller Installationsarbeiten müssen Sie vor der Inbetriebnahme der Dosierwaage eine Erstprüfung nach DIN-VDE 0100-600 durchführen.

Die nachfolgenden Aufgaben 8 und 9 beziehen sich auf das Thema „Messtechnik“

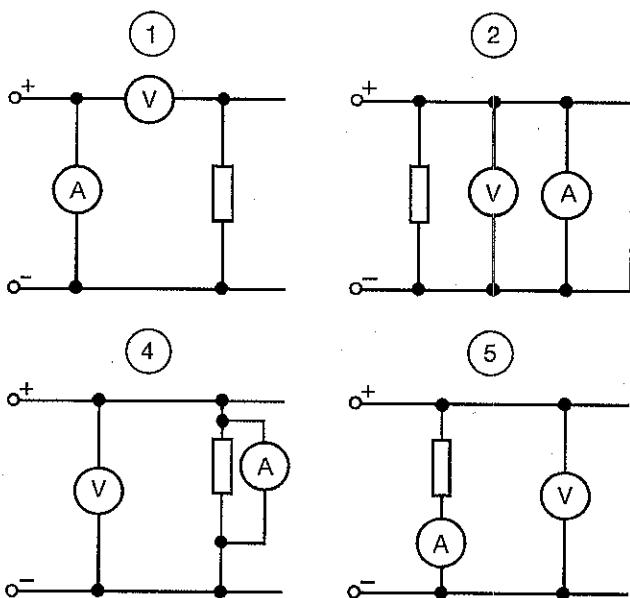
8

An einer Glühlampe führen Sie eine Strommessung durch. Während der Messung stellen Sie fest, dass die Stromaufnahme kurz nach dem Einschalten absinkt. Welche Antwort zu diesem Verhalten ist richtig?

- 1 Die Glühwendel weist NTC-Verhalten auf.
- 2 Die Glühwendel weist PTC-Verhalten auf.
- 3 Die Glühwendel weist NPC-Verhalten auf.
- 4 Das Absinken der Stromstärke hängt mit dem Spannungsfall auf der Zuleitung zusammen.
- 5 Der spezifische Widerstand des Glühwendelmaterials verändert sich bei steigender Temperatur nicht.

9

Welche der Schaltungen ist zur Messung der Stromstärke und der Spannung an einem konstanten Widerstand geeignet?



Bitte beachten Sie:

Von Ihrem Kunden erhalten Sie Installationspläne für die Dosierwaage. Um die Pläne richtig umsetzen zu können, benötigen Sie Kenntnisse der Installationstechnik.

Die nachfolgenden Aufgaben 10 bis 15 beziehen sich auf das Thema „Installationstechnik“

10 nicht abwählbar!

Welche der genannten Maßnahmen ist für eine Erstprüfung nach DIN VDE 0100-600 *nicht* erforderlich?

- 1 Sichtkontrolle
- 2 Leistungsmessung
- 3 Messung des Isolationswiderstands
- 4 Überprüfung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)
- 5 Überprüfung der Drehfeldrichtung

11

Sie sollen eine defekte Außenleuchte ersetzen. Die Leuchte trägt die Bezeichnung IP 54. Welche Behauptung über die Kennzeichnung ist richtig?

- 1 Die Angabe kennzeichnet die Bauform der Leuchte.
 - 2 Die Kennziffer 4 kennzeichnet den Schutzgrad hinsichtlich des Wasserschutzes.
 - 3 Die Kennziffer 4 kennzeichnet den Schutzgrad hinsichtlich des Berührungs- und Fremdkörperschutzes.
 - 4 Die Kennnummer 54 gibt Auskunft über die Lichtstärke der Leuchte.
 - 5 Die Angabe kennzeichnet die Sockelgröße des Leuchtmittels.

13 nicht abwählbar!

Die Leuchte -E1 ist an ein TN-C-S-System angeschlossen. Der Schleifenwiderstand an der Steckdose -X1 wurde mit $0,3 \Omega$ ermittelt. Der Leiterquerschnitt der Anschlussleitung beträgt $1,5 \text{ mm}^2$. Ab welcher Leitungslänge l (in m) ist ein ausreichender Schutz vor Bestehenbleiben einer zu hohen Berührungsspannung *nicht* mehr gegeben?

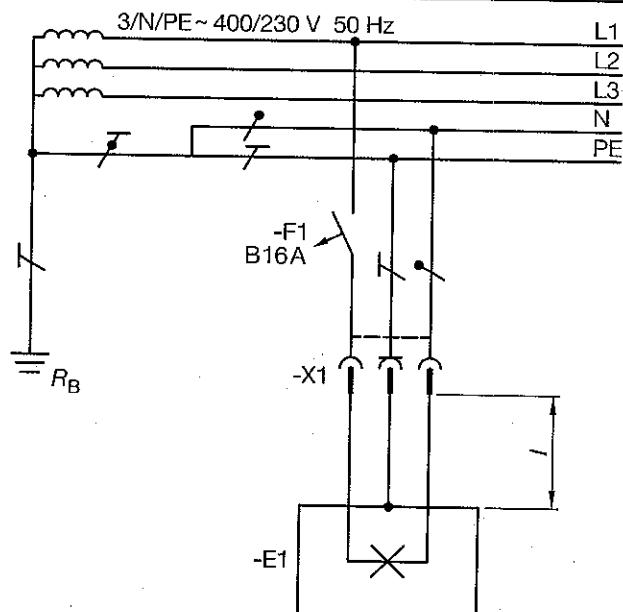
$$\gamma = 56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

- 1 $I = 54 \text{ m}$
 - 2 $I = 59 \text{ m}$
 - 3 $I = 73 \text{ m}$
 - 4 $I = 109 \text{ m}$
 - 5 $I = 117 \text{ m}$

12

Welches Dokument ist verbindungsbezogen?

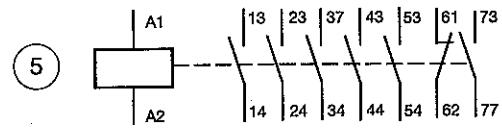
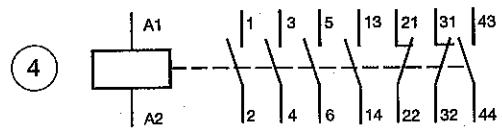
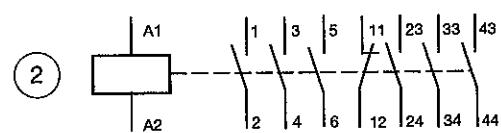
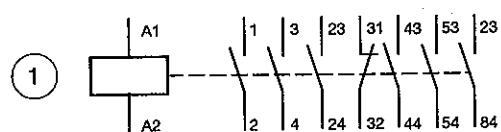
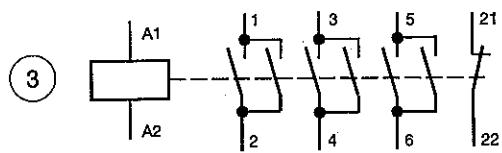
- 1 Blockschaltplan
 - 2 Funktionsplan
 - 3 Teileliste
 - 4 Geräteverdrahtungsplan
 - 5 Stromlaufplan in aufgelöster Darstellung



Nebenrechnung Aufgabe 13:

14

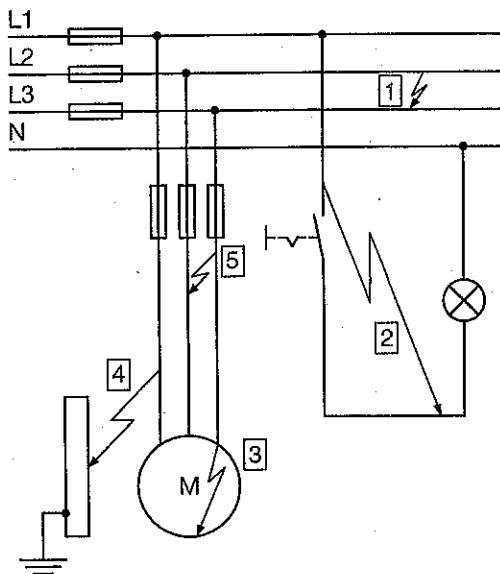
Ihre Anlagendokumentation soll auf Wunsch des Kunden um einen Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung ergänzt werden. Welches Schaltzeichen verwenden Sie für ein Hauptschütz mit vier Hilfskontakten (3 × NO und 1 × NC)?



15

In welcher Antwort sind die Fehlerarten dem Bild richtig zugeordnet?

	Kurzschluss	Erdschluss	Leiterschluss	Körperschluss
1	4	2, 5	3	
2	3	4	2, 5	4
3	4, 2	3	5	1
4	2	1, 3	4	5
5	1, 5	4	2	3



Bitte beachten Sie:

Damit Sie Störungen in SPS-gesteuerten Anlagen erkennen und beseitigen können, müssen Sie sich auf dem Gebiet der Steuerungstechnik auskennen.

Die nachfolgenden Aufgaben 16 bis 19 beziehen sich auf das Thema „Steuerungstechnik“.

16

In der technischen Dokumentation zu einer Steuerung finden Sie folgende Aussage:

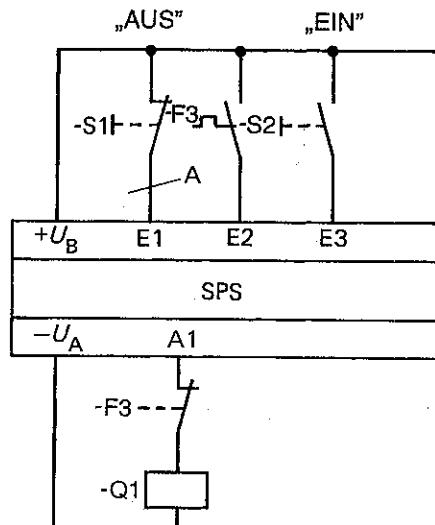
Das Programm für diese Steuerung wurde nach dem Prinzip der strukturierten Programmierung erstellt. Was ist damit gemeint?

- 1 Dadurch ist der Name des Steuerprogramms angegeben.
- 2 Das Programm ist nicht mehr zu verändern.
- 3 Dadurch kennzeichnet man die Programmiersprache.
- 4 Der Programmablauf ist nach dem Funktionsablauf der Steuerung übersichtlich gegliedert.
- 5 Das Steuerprogramm ist für alle Steuerungen einsetzbar.

17

Ein Drehstrom-Asynchronmotor wird von einer SPS gesteuert. Welche Behauptung über den dargestellten Anschlussplan ist richtig?

- 1 Der Befehlsgeber -S1 muss ein Schließer sein, denn alle Befehlsgeber müssen im Ruhezustand ein 0-Signal liefern.
- 2 Wenn die SPS Relaisausgänge hat, kann das Schütz -Q1 entfallen. Es können drei Ausgänge für die Außenleiter L1, L2, L3 gleichzeitig programmiert werden.
- 3 Der Schließer des Überstromrelais -F3 darf nicht als Eingang abgefragt werden.
- 4 Eine Unterbrechung an der mit A gekennzeichneten Stelle führt zu einer Stillsetzung des Motors.
- 5 Bei einer Unterbrechung an der mit A gekennzeichneten Stelle lässt sich der Motor nicht mehr ausschalten.



18

Eine SPS erfüllt die Funktion einer Drehrichtungsumkehr für einen Drehstrom-Asynchronmotor. Welche Aussage zur Schützverriegelung ist richtig?

- 1 Eine Schützverriegelung ist nicht mehr erforderlich, die Verriegelung erfolgt im Programm.
- 2 Die Verriegelungskontakte werden von der SPS nur als Eingänge abgefragt.
- 3 Die Verriegelungskontakte müssen zwischen SPS-Ausgang und Schützspule geschaltet werden.
- 4 Drehrichtungsumkehrfunktionen sind mit SPS nicht realisierbar.
- 5 Die Verriegelungskontakte sind unnötig, da ein Kleben der Schütze heutzutage unmöglich ist.

19

Welche Aussage über Sicherheitsanforderungen bei Steuerungen ist richtig?

- 1 Der NOT-AUS-Kreis muss bei einer nicht fehlersicheren SPS in Schütztechnik oder durch zugelassene Sicherheitssysteme ausgeführt sein.
- 2 Der Kontakt des NOT-AUS-Tasters muss direkt an den Eingang des Automatisierungsgeräts einer SPS geschaltet sein.
- 3 Die Schützverriegelung bei der Wendeschaltung eines Motors erfolgt im Programm der SPS.
- 4 Der NOT-AUS-Kreis über ein Schütz mit Selbsthaltung schaltet vorrangig die Versorgungsspannung des Automatisierungsgeräts einer SPS ab.
- 5 Der Öffnerkontakt von Sicherheits-Grenztastern muss zur Abschaltung an den Ausgang des Automatisierungsgeräts einer SPS geschaltet werden.

Bitte beachten Sie:

Für die Abwicklung des gesamten Auftrags ist es wichtig, dass die einzelnen Schritte der systematischen Handlung sinnvoll geplant werden!

Die nachfolgenden Aufgaben 20 bis 23 beziehen sich auf das Thema „Geschäftsprozesse“

20

Wodurch ist das Betriebssystem eines PC-Arbeitsplatzes gekennzeichnet?

- 1 Es ist ein Anwenderprogramm, das unterschiedliche Funktionsbereiche, wie z. B. Finanzbuchhaltung, Lohnabrechnung usw. beinhaltet.
- 2 Es ist ein Programm, das nur Zugriffsberechtigung sicherstellt.
- 3 Es ist ein Programm, das speziell für Problemlösungen in Betrieben entwickelt wurde.
- 4 Es ist ein Programm Paket zur Steuerung und Überwachung des PCs.
- 5 Es ist ein speziell entwickeltes Antivirenprogramm für die Gegebenheiten während des Betriebs.

21

Daten können mit verschiedenen Programmen erzeugt bzw. weiterverarbeitet werden. Welche Aussage ist falsch?

- 1 Textverarbeitungsprogramme werden für die Erstellung und Bearbeitung von Dokumenten verwendet.
- 2 Tabellenkalkulationsprogramme werden für die Verrechnung von großen Zahlenmengen in Spalten und Zeilen verwendet.
- 3 Mit Präsentationsprogrammen können Vorträge grafisch aufbereitet und unterstützt werden.
- 4 Datenbankprogramme finden dort Verwendung, wo große Datenmengen grafisch aufbereitet werden müssen.
- 5 Präsentationsprogramme und Textverarbeitungsprogramme enthalten oft auch die Möglichkeit, einfache Zeichnungen zu erstellen.

22

Ein Lastenheft beschreibt die Anforderungen, die ein Kunde an ein Unternehmen stellt. Hierzu wird ein Pflichtenheft erstellt. Welche Inhalte enthält das Pflichtenheft?

- 1 Das Pflichtenheft beschreibt die Auftragnehmerleistungen und die Kundenzahlungsweise.
- 2 Das Pflichtenheft beschreibt das Angebot des Auftragnehmers an den Kunden.
- 3 Das Pflichtenheft beschreibt die technische Realisierung des Kundenwunschs und legt die Pflichten des Auftragnehmers fest.
- 4 Das Pflichtenheft beschreibt die Pflichten des Kunden.
- 5 Das Pflichtenheft beschreibt die Realisierung des Kundenwunschs und die Pflichten des Kunden.

23

Welche allgemeinen Vorgaben muss ein Arbeitgeber bei der Einrichtung und Beschaffenheit von Arbeitsplätzen beachten?

- 1 Arbeitsplätze müssen ein sicheres Arbeiten ermöglichen.
- 2 Arbeitsplätze dürfen nur nach Abnahme durch die Berufsgenossenschaft besetzt werden.
- 3 Arbeitsplätze dürfen nur in geschlossenen Gebäuden eingerichtet werden.
- 4 Arbeitsplätze müssen von einer Fachkraft für Arbeitssicherheit und von einem Betriebsarzt abgenommen werden.
- 5 Arbeitsplätze müssen ortsfest (ortsgebunden) sein.

Markierungsbogen Prüfungsart und -termin											
Kammer-Nr. Prüflingsnummer Berufs-Nr. +											
55 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78											
Vor- und Familienname und Ausbildungsbetrieb											
Ausbildungsberuf											
Prüfungsfach/-bereich											
Projekt-Nr. 139 140											
Bitte die Arbeitshinweise im Aufgabenheft beachten! Wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt? <small>Erreichte Punkte bei den umgeblendenen Aufgaben (bitte nur ganze Zahlen ohne Kommaszeichen notwendig eingeben) Bei abgezählten Aufgaben: bitte „A“ bei nicht bearbeiteten Aufgaben: bitte „X“ Linksbündig einzutragen (Großbuchstaben!).</small>											
U 1 U 2 79 80 81 82 83 84 U 3 U 4 85 86 87 88 89 90											

Haben Sie in den Markierungsbogen:

Ihre Prüflingsnummer eingetragen?

Die Berufsnummer eingetragen?
(siehe Titelseite dieses Aufgabenhefts)

Diese Felder ausgefüllt bzw.
eingedrückte Angaben auf Richtigkeit
geprüft?

Drei Markierungsfelder durchgestrichen?

Bei fehlenden Angaben kann der
Markierungsbogen nicht ausgewertet
werden.

Spätere Reklamationen können nicht
berücksichtigt werden!

Bitte beachten Sie:

In Ihrer Funktion als Elektroniker/-in sind Sie von Ihrem Unternehmen beauftragt worden, eine Dosierwaage zu planen, zu realisieren, zu prüfen und an den Kunden zu übergeben. Damit Sie alle systembezogenen Unterlagen verstehen, benötigen Sie umfangreiche Kenntnisse der Elektrotechnik und Digitaltechnik.

Die nachfolgenden Aufgaben U1 bis U8 beziehen sich auf diese Beschreibung.

U1

Wandeln Sie folgende Messwerte in sinnvolle Zehnerpotenzen mit maximal drei Stellen vor dem Komma um.
Vervollständigen Sie hierzu die Tabelle an den grau unterlegten Feldern.

Beispiel: $100 \text{ mW} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ W}$

Aufgabenlösung:

Messwert	0,230 MV	10 mH	2200 μF	0,0006 V	380 MW
Messwert mit Zehnerpotenz					

Bewertung
(10 bis 0 Punkte)

Ergebnis U1

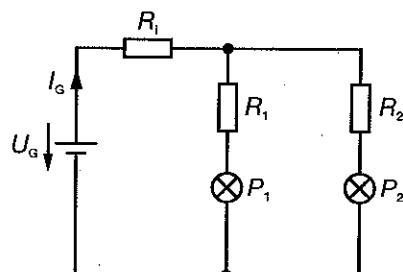
Punkte

U2

Stellen Sie für die gegebene Schaltung die Gleichungen nach den Kirchhoff'schen Regeln 1 und 2 auf.

Vervollständigen Sie die Tabelle an den grau unterlegten Feldern.

Hinweis: Die Maschen sind im Uhrzeigersinn zu betrachten.

**Aufgabenlösung:**

Masche 1:

Masche 2:

Masche 3:

Knoten 1:

Knoten 2:

Ergebnis U2

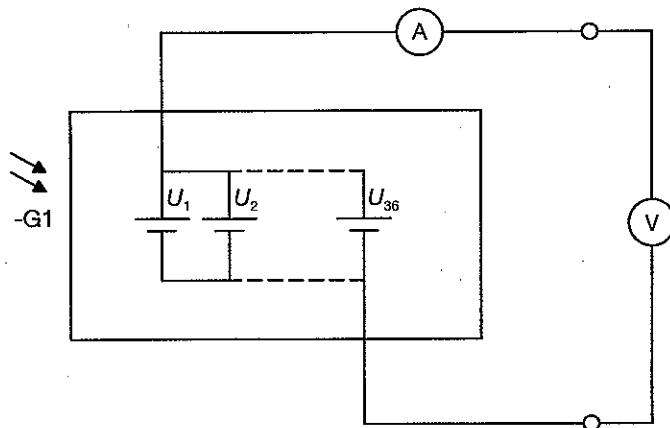
Punkte

U3

Das Solarmodul -G1 einer Photovoltaikanlage besteht aus 36 Solarzellen. Eine Solarzelle hat die Bemessungsspannung $U_N = 0,48 \text{ V}$, es fließt ein Strom von $3,3 \text{ A}$.

1. Berechnen Sie die Bemessungsleistung P_N (in W) des Solarmoduls.

2. Berechnen Sie die Leistung P_2 (in W), wenn neun Solarzellen des Solarmoduls mit Laub bedeckt sind.



Aufgabenlösung:

Ergebnis
U3

Punkte

U4

Eine elektronische Schaltung der Dosierwaage wird von einem Sinusgenerator mit Spannung versorgt. Folgende Werte des Generators wurden ermittelt:

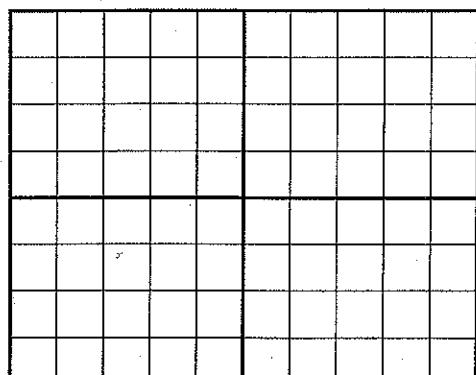
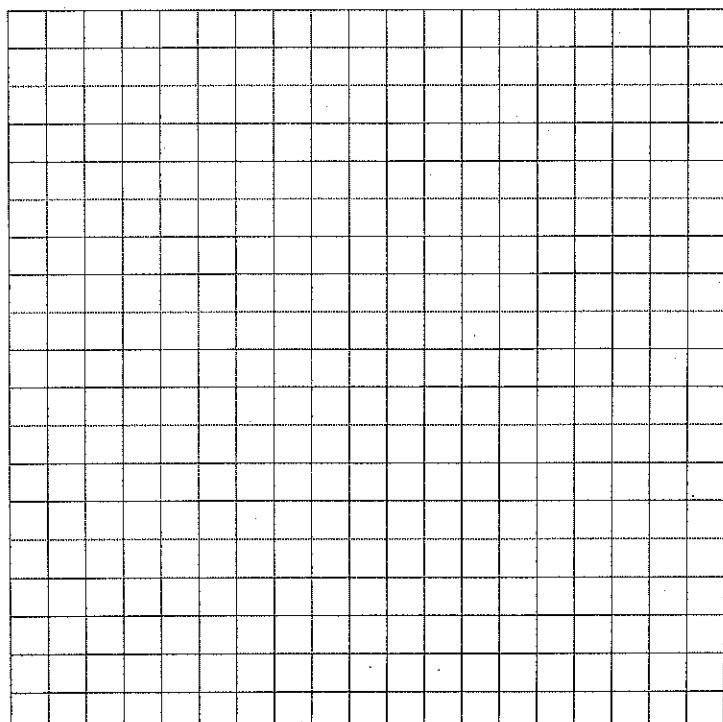
Generatorenspannung $U_{\text{eff}} = 10,61 \text{ V}$

Frequenz $f = 5 \text{ kHz}$

1. Berechnen Sie den Scheitelwert \hat{U} (in V) und die Periodendauer T (in μs) der Spannung.

2. Zeichnen Sie den Verlauf der Sinusspannung maßstabsgetreu in den dargestellten Oszilloskop-Schirm ein.

Aufgabenlösung:



Einstellung:
 $Y = 5 \text{ V/Div.}$
 $X = 50 \mu\text{s/Div.}$

Ergebnis
U4

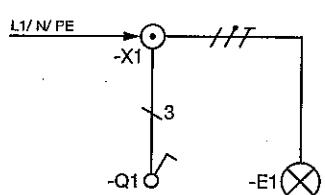
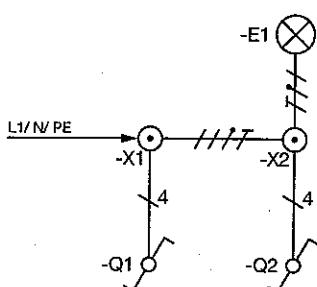
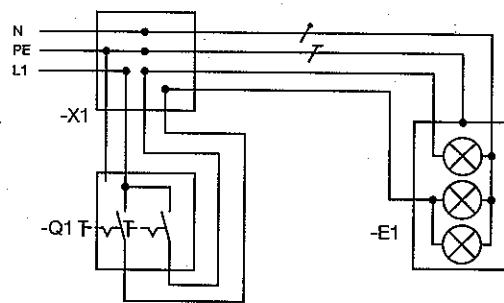
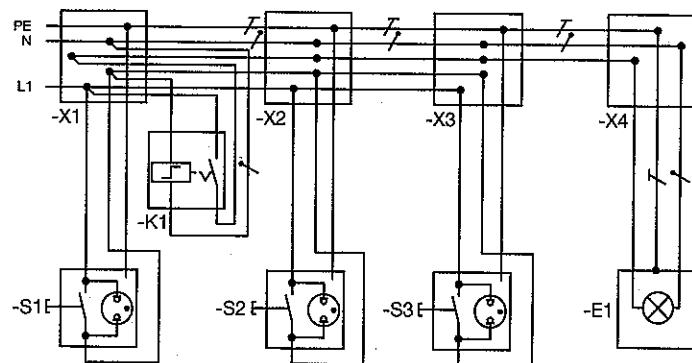
Punkte

U5

Die dargestellten Bilder zeigen Beleuchtungsschaltungen als Übersichtsschaltplan oder als Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung.

Geben Sie jeweils den Namen der Beleuchtungsschaltung in dem dafür vorgesehenen grauen Feld an.

Aufgabenlösung:



Ergebnis
U5

Punkte

U6

Ein Drehstromverbraucher nimmt in einem TN-S-System (3/N/PE ~230/400 V 50 Hz) einen Bemessungsstrom von 16 A auf. Der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ beträgt 0,8.

1. Berechnen Sie die Scheinleistung S (in VA).
2. Berechnen Sie die Wirkleistung P (in W).
3. Berechnen Sie die Blindleistung Q (in var).

Aufgabenlösung:

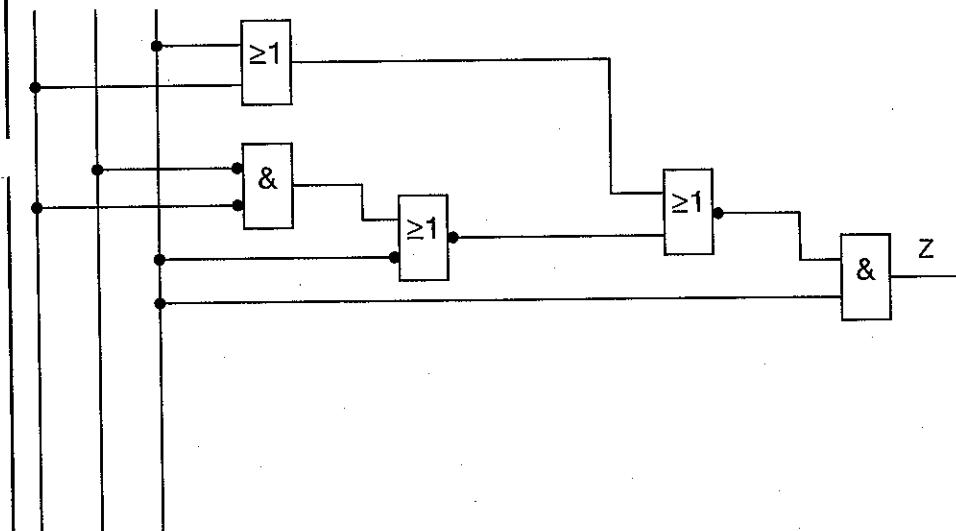
Ergebnis
U6

Punkte

U7

Erstellen Sie die ausführliche Gleichung (Schaltalgebra) für die Funktion Z.

C B A



Aufgabenlösung:

Ergebnis
U7

Punkte

U8

In der Computertechnik werden zur Datenübertragung neben herkömmlichen Kabelnetzen (LAN) auch kabellose Netze eingesetzt.

1. Was versteht man unter dem Begriff Wireless LAN (WLAN)?
2. Beschreiben Sie die Aufgabe eines Access Points.

Aufgabenlösung:

Ergebnis
U8

Punkte

max. 80
Punkte

Wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt.

Erreichte Punkte bei den
ungebundenen Aufgaben

Die Ergebnisse U1 bis U8 bitte in die
dafür vorgesehenen Felder des **graue-
weißen** Markierungsbogens eintragen!

Datum

Prüfungsausschuss