

Diese Kopfleiste bitte unbedingt ausfüllen!

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

Bereich	Beurtsnummer	IHK-Nr.	Prüfungsnummer
7 9	1 2 0 5		

Sp. 1-2

Sp. 3-6

Sp. 7-8

Sp. 10-14



IHK

Termin: Mittwoch, 23. November 2022

Abschlussprüfung Winter 2022/23

1205

2 Anbindung von
Geräten, Systemen und
Betriebsmitteln an
die Stromversorgung

Teil 2 der Abschlussprüfung

4 Aufgaben

mit Belegsatz

90 Minuten Prüfungszeit

100 Punkte

Hinweis:

Im Interesse einer besseren Lesbarkeit wird in der Aufgabenstellung und in den Angaben zur Aufgabenstellung nur die männliche Form verwendet.

Die verkürzte Sprachform beinhaltet keine Wertung und die gewählten männlichen Formulierungen gelten uneingeschränkt auch für die weiteren Geschlechter.

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin
(AO 2020)

Bearbeitungshinweise

1. Bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, überprüfen Sie bitte die **Vollständigkeit** dieses Aufgabensatzes: Die Anzahl der zu bearbeitenden Aufgaben ist auf dem Deckblatt links angegeben. Wenden Sie sich bei Unstimmigkeiten sofort an die Aufsicht, weil Reklamationen am Ende der Prüfung nicht anerkannt werden können.
2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
3. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
4. Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
5. Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgaben** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
6. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
7. Schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
8. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
9. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
10. Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das in der Tasche enthaltene Konzeptpapier verwenden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eingaben im Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen.

1. Aufg.

15	16
----	----

Punkte

17	18
----	----

2. Aufg. Punkte

19	20
----	----

3. Aufg. Punkte

21	22
----	----

4. Aufg. Punkte

Prüfungszeit

23

Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe.

Gesamtpunktzahl

24	25	26
----	----	----

Prüfungsort, Datum

Unterschrift

Die Aufgaben 1 bis 4 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Sie sind als Auszubildender bei der Zetpea GmbH. Diese bietet IT-Dienstleistungen an und wurde von der Brauerei Prost mit der Erweiterung und Reorganisation ihrer Betriebsstätte beauftragt.

Sie arbeiten an diesem Projekt mit und sollen die folgenden Aufgaben erledigen.

- Bei der Realisierung der Hardware und der Verkabelung sind die geltenden Vorschriften und Sicherheitsregeln je nach Gegebenheit zu berücksichtigen und eine fachgerechte Leitungsdimensionierung vorzunehmen.
- Alle Maßnahmen sind bei der Inbetriebnahme zu dokumentieren, insbesondere beim Betriebsmittelaustausch sind Messungen nötig. Die entsprechenden Messprotokolle sind zu erstellen.
- Die Hardware-USV ist zu dimensionieren. Dazu müssen die Berechnungen erstellt werden.
- In den Brauereiräumen müssen aufgrund der Gefährdungssituation Schutzmaßnahmen realisiert werden. Der Einsatz möglicher Sensoren (Temperatur, Gasentwicklung) ist zu prüfen und eine Empfehlung zu treffen.

1. Aufgabe (24 Punkte)

Die Energieversorgung des Netzwerkschranks der Abfüllanlage soll die VDE-Vorschriften erfüllen.

In der DIN VDE 0100 Teil 444 steht dazu folgende Aussage:

Auszug aus der VDE 0100-444: 2010-10

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-444;

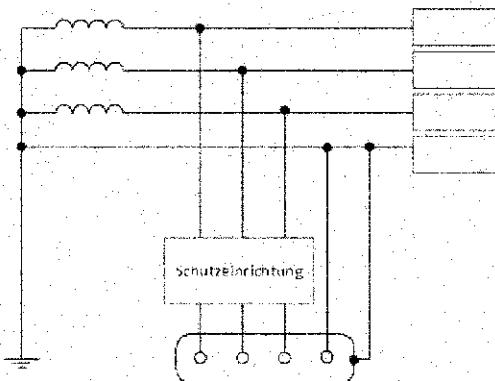
Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen.

- „Die Planer und Errichter der elektrischen Anlage müssen die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen zur Reduzierung der elektrischen und magnetischen Störungen auf elektrische Betriebsmittel berücksichtigen.“
- „TN-C-Systeme dürfen in neu errichteten Gebäuden, die eine wesentliche Anzahl von informationstechnischen Betriebsmitteln enthalten oder wahrscheinlich enthalten werden, nicht verwendet werden.“
- „Anlagen in neu zu errichtenden Gebäuden müssen von der Einspeisung an als TN-S-Systeme errichtet werden.“

a) Der alte Netzwerkschrank der Abfüllanlage wurde bisher wie folgt mit elektrischer Energie versorgt.

aa) Benennen Sie dieses Netzesystem und bezeichnen Sie die einzelnen Leiter.

3 Punkte



ab) Nennen Sie zwei mögliche Leitungsschutzeinrichtungen (siehe Grafik aus aa), die in diesem Netzesystem möglich sind.

2 Punkte

ac) Nennen Sie die Auswirkung, welche ein Körperschluss in diesem Netzesystem auf die Schutzeinrichtungen hat.

2 Punkte

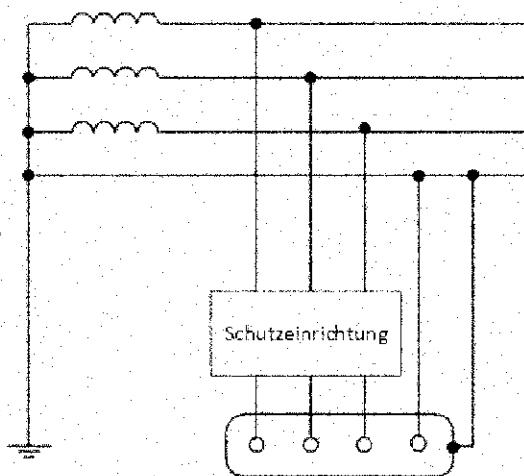
ad) Nennen Sie die notwendigen Anpassungen im Stromlaufplan, um ein konformes Netzsystem nach DIN VDE 0100 Teil 444 (siehe Seite 2) zu erstellen.

2 Punkte

Korrekturrand

ae) Zeichnen Sie die Anpassungen in den Stromlaufplan ein und benennen Sie die Leiter.

2 Punkte



b) Dimensionieren Sie die neue Zuleitung für den Netzwerkschrank.

ba) Die 32 Meter lange Zuleitung wird in einem Installationskanal verlegt.

Die Raumtemperatur wird durch die Klimaanlage konstant auf 25 °C gehalten.

Die Anschluss-Leistung des Netzwerkschranks beträgt 15 kVA.

Ermitteln Sie die Verlegeart, die Stromaufnahme I_b des Racks, den dazu erforderlichen Leiterquerschnitt und die richtige Leitungsbezeichnung.

Beachten Sie die Hinweise im Belegsatz.

7 Punkte

Verlegeart:

Stromaufnahme:

Leiterquerschnitt:

Leitungsbezeichnung:

Fortsetzung 1. Aufgabe →

Fortsetzung 1. Aufgabe

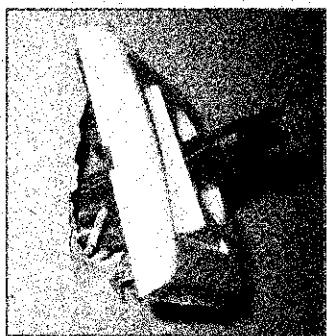
- bb) Überprüfen Sie, ob der zulässige Spannungsfall ΔU (nach DIN 18015) der Zuleitung eingehalten wird. Der Wirkleistungsfaktor $\cos \varphi$ ist mit 1 zu berücksichtigen. 6 Punkte

the first time in the history of the world, the people of the United States have been called upon to determine whether they will submit to the law of force, or the law of the Constitution. We consider the question to be, whether the Southern Slaveholding States have a right to secede from the Federal Union; and, if so, whether the Federal Government has a right to suppress them by force.

2. Aufgabe (30 Punkte)

Die Mitarbeiter im Produktionsbereich der Abfüllanlage haben auf dem Schichtübergabeprotokoll den Ausfall eines Barcodedruckers vermerkt.

Sie bekommen den Auftrag, vor Ort die Fehlerursache zu ermitteln und treffen auf folgende Situation.



Als angehende Elektrofachkraft sind Sie gefordert, umgehend zu handeln.

Sie entscheiden sich für den Austausch der Schutzkontaktsteckdose.

- a) Nennen Sie für die drei Maßnahmen je eine zugehörige Tätigkeit, um einen sicheren und unfallfreien Austausch der Schutzkontaktsteckdose nach VDE 0105 durchzuführen. 6 Punkte

Maßnahmen nach VDE 0105	Tätigkeitsbeschreibung
Freischalten	
Gegen Wiedereinschalten sichern	
Spannungsfreiheit feststellen	

b) Bei Einsicht in den Stromlaufplan stellen Sie fest, dass dieser unvollständig ist.

Korrekturrand

Vervollständigen und ergänzen Sie den Stromlaufplan funktionsgerecht um einen LS-Schalter unter Angabe

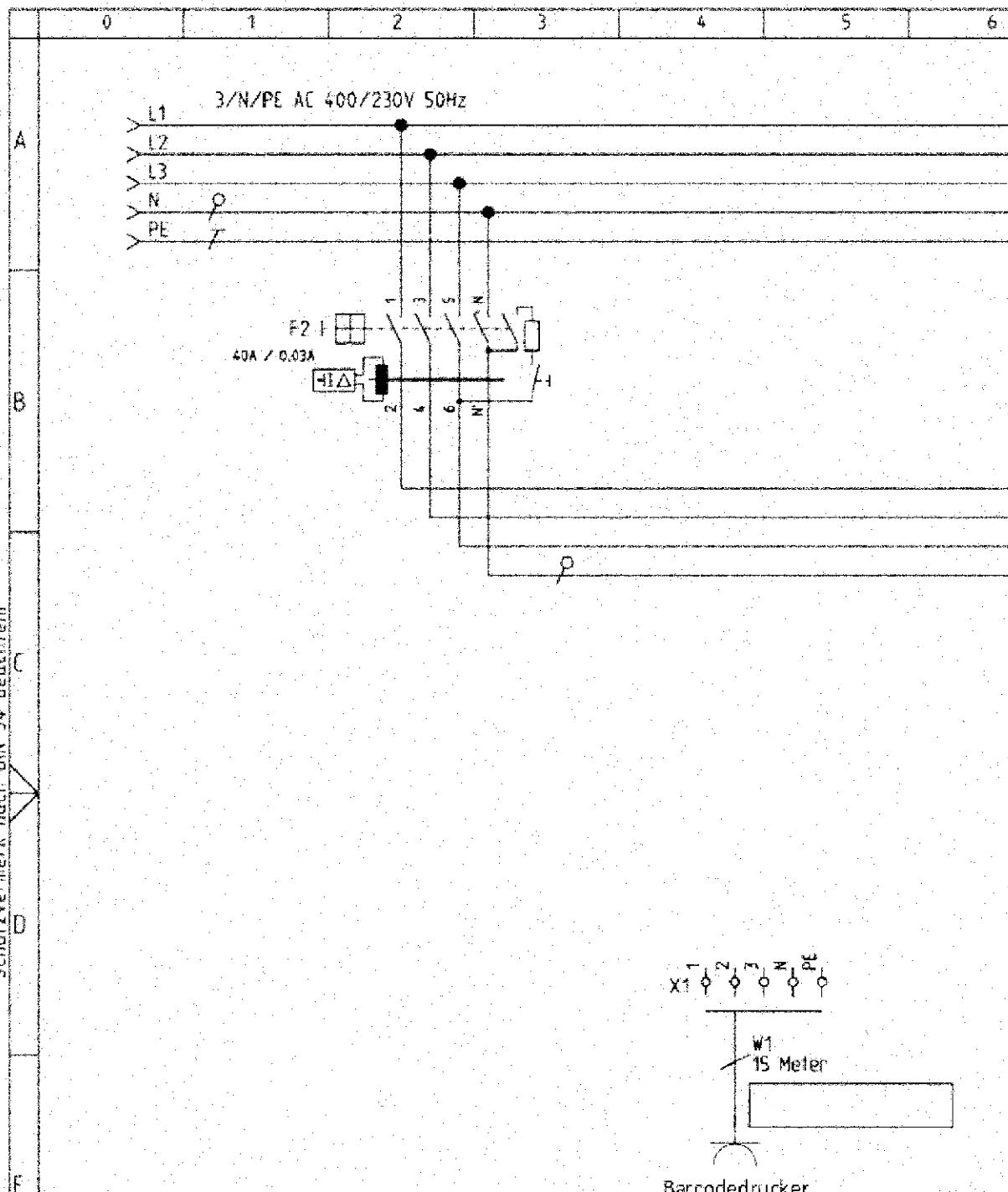
– des Bemessungsstroms.

– der Auslösecharistik.

– einer vollständigen Leitungsbezeichnung (W1).

Die Verlegung erfolgt im Unterflurkanal und in der Wand.

5 Punkte



Fortsetzung 2. Aufgabe →

Fortsetzung 2. Aufgabe

Korrekturrand

c) Vor Inbetriebnahme elektrischer Stromkreise müssen diese nach DIN VDE geprüft werden:

ca) Nennen Sie zwei nach DIN VDE vorgeschriebene Prüfungen, die vor Inbetriebnahme durchgeführt werden müssen.

4 Punkte

cb) Ergänzen Sie im Prüfprotokoll folgende Angaben:

- Zugrunde liegende Norm
- Grund der Prüfung
- Netzform

Kreuzen Sie dazu die entsprechenden Angaben an.

3 Punkte

Prüfprotokoll

Anlage: Facility Management GmbH

Ort/Raum: Unterverteilung/Technik

Prüfung: UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ DGUV Version 3

durchgeführt nach:

DIN VDE 0100 - 600

DIN VDE 0105 - 100

Grund der Prüfung

Neuanlage

Instandsetzung

Erweiterung

Wiederholungsprüfung

Änderung

Netzform

TN-C-System

TN-S-System

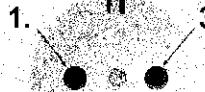
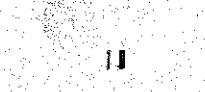
IT-System

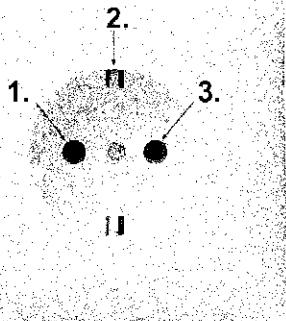
TT-System

Im Folgenden führen Sie drei Messungen mit einem zweipoligen Spannungsprüfer an den mit 1 bis 3 gekennzeichneten Messpunkten der Schutzkontaktsteckdose durch.

Korrekturräum

Messwerte:

Messung Nr.	Mess- punkte	Anzeige am Messgerät	Messobjekt Schuko Steckdose
1	1 und 2	 227 <small>V_{AC}</small>	2. 
2	1 und 3	 228 <small>V_{AC}</small>	1. 
3	2 und 3	 000 <small>V_{AC}</small>	



cc) Übertragen Sie die Messwerte in das Prüfprotokoll. Berücksichtigen Sie Ihre Ergänzungen im Stromlaufplan aus Teilaufgabe b).

4 Punkte

d) Die Messung Nr. 4 erfolgt mit einem Installationstester.

Messung Nr.	Mess- punkte	Anzeige am Messgerät
4	-	

da) Berechnen Sie den Kurzschlussstrom I_k mithilfe der gemessenen Schleifenimpedanz Z_s .

Der Rechenweg ist anzugeben.

4 Punkte

db) Überprüfen Sie die Abschaltbedingungen $I_k > I_a$.

Ermitteln Sie rechnerisch den Abschaltstrom I_s für den von Ihnen eingesetzten LS-Schalter (siehe Teilaufgabe b) und die Tabelle im Belegsatz „Auslösekennlinien von Überstromschutzeinrichtungen“) und treffen Sie eine Aussage.

Haben Sie für Aufgabe da) kein Ergebnis ermittelt, verwenden Sie für I_k 500 A.

- 4 Punkte

3. Aufgabe (24 Punkte)

Korrekturrand

Für die Absicherung des Servers zur Erfassung der Produktionsdaten der Brauerei Prost soll eine USV dimensioniert und ausgewählt werden.

- aa) Beschreiben oder skizzieren (Blockschaltbild) Sie die prinzipielle Funktionsweise einer USV. 5 Punkte

- ab) Nennen Sie zwei Aufgaben einer USV. 2 Punkte

Journal of Health Politics, Policy and Law, Vol. 35, No. 4, December 2010
DOI 10.1215/03616878-35-4 © 2010 by The University of Chicago

- ac) Nennen Sie zwei weitere IT-Komponenten, die sinnvollerweise auch an eine USV angeschlossen werden sollten. 2 Punkte

10. The following table summarizes the results of the study. The first column lists the variables, the second column lists the estimated coefficients, and the third column lists the standard errors.

- ad) Nennen Sie die drei Klassifizierungen, nach denen unterbrechungsfreie Stromversorgungen unterschieden werden. 3 Punkte

10. The following table summarizes the results of the study. The first column lists the variables, the second column lists the estimated coefficients, and the third column lists the standard errors.

- ba) Berechnen Sie die notwendige Scheinleistung S der USV in VA.

Für zukünftige Erweiterungen soll eine Leistungsreserve von 30 % eingeplant werden.

Leistungen: Server: $P = 500 \text{ W}$; Monitor $P = 80 \text{ W}$; Wirkleistungsfaktor $\cos \phi = 0,85$

Der Rechenweg ist anzugeben.

6 Punkte

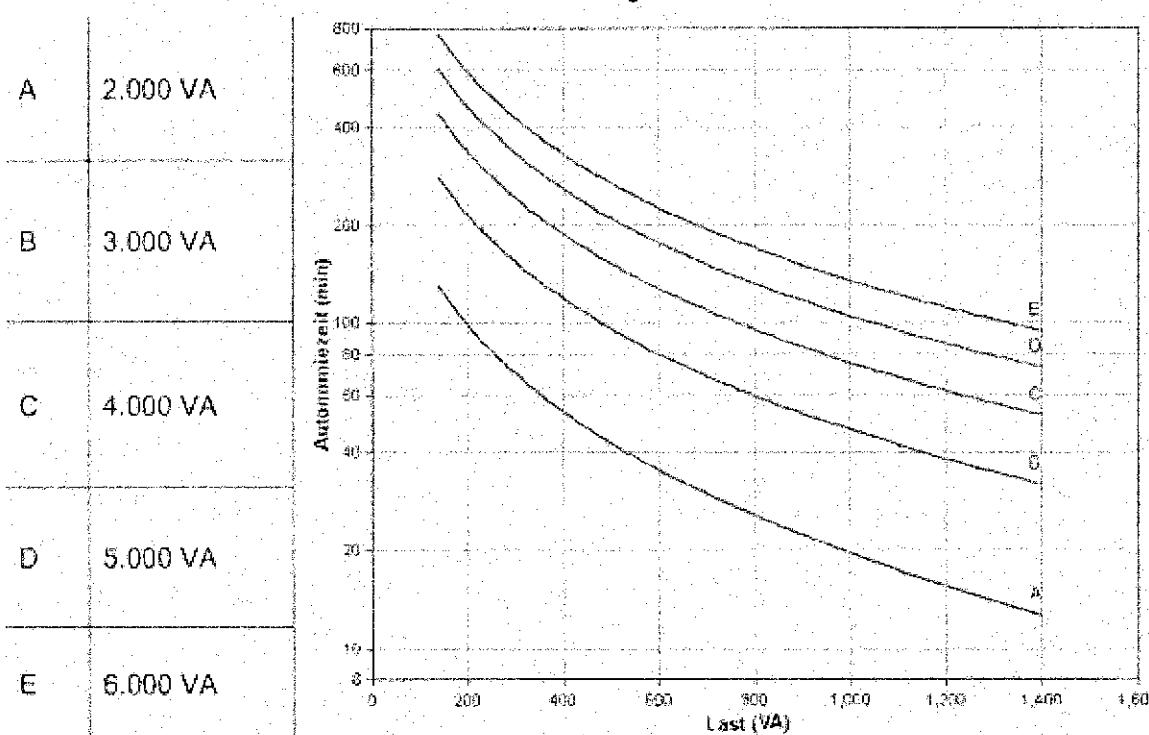
bb) Die Autonomiezeit für den berechneten Leistungsbedarf soll eine Stunde betragen.

Korrekturrand

Falls Aufgabe ba) nicht bearbeitet wurde: Annahme 1.000 VA

Ermitteln Sie zeichnerisch die USV, welche die Mindestanforderung erfüllt.

6 Punkte



USV-Typ:

4. Aufgabe (26 Punkte)

Die IT-Abteilung verantwortet die Funktion einer Vielzahl von Sensoren, die den Brauprozess steuern und die Sicherheit der Anlage gewährleistet.

Beachten Sie den Belegsatz.

a) Ein Hersteller von Sensoren empfiehlt zur Spannungsversorgung die Verwendung einer Funktionskleinspannung mit Trennung (PELV Protective Extra Low Voltage) und einseitige Erdung aller Leitungen.

aa) Nennen Sie drei Eigenschaften dieser Spannungsversorgung (PELV).

3 Punkte

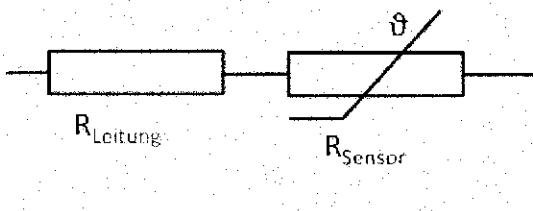
bb) Beschreiben Sie, weshalb bei Sensorleitungen nur der einseitige Anschluss der Erdung an den Schirm empfohlen wird.

2 Punkte

Fortsetzung 4. Aufgabe →

Fortsetzung 4. Aufgabe

- b) Eine Temperatur erfassung beim Brauen erfolgt über einen Sensor typ Pt 100 ($R_{\text{Sensor}} = \text{typisch } 100 \Omega \text{ bei } 0^\circ\text{C}$). Das produkt kritische Einmaischen erfolgt bei einer Temperatur von 65°C , wenn der Sensor einen Wert von $125,16 \Omega$ aufweist.
- ba) Der Hersteller empfiehlt ab einer Sensorleitung $> 3 \text{ m}$ das Messsystem, einen Abgleich durchzuführen.



Begründen Sie diese Aussage.

2 Punkte

-
- bb) Der Hersteller empfiehlt für längere Anschlussleitungen ($> 10 \text{ m}$) neben dem Abgleich den Einsatz des hochohmigen Sensors typs Pt 1.000 ($R_{\text{Sensor}} = \text{typisch } 1.250 \Omega \text{ bei } 65^\circ\text{C}$).

Begründen Sie unter Beachtung der Umgebungstemperatur innerhalb der Gesamtanlage die Herstellerempfehlung, den hochohmigen Sensor zu verwenden.

2 Punkte

- c) Dem Datenblatt eines Sensorherstellers entnehmen Sie folgende Angaben:

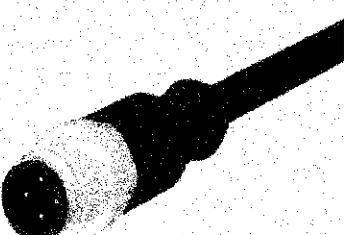
Stecker-Norm: Sensorik Steckverbinder

Anschlusseite A: M12-Stecker, gerade

Nennstrom: 4 A

Schutzart: IP67

Vorkonfektionierte halogenfreie Anschlussleitung



- ca) Erläutern Sie die grundsätzlichen Eigenschaften, welche mit der Angabe „Schutzart IP67“ beschrieben werden.

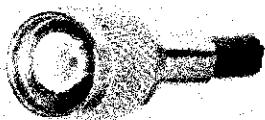
3 Punkte

-
- cb) Nennen Sie zwei Vorteile, die sich aus der Verwendung einer halogenfreien Anschlussleitung ergeben.

2 Punkte

d) Der Drucksensor des Bräuksesels ist über eine Koaxialleitung mit seiner Auswerteeinheit verbunden.

Korrekturrand



Benennen Sie je einen Vor- und einen Nachteil der Verbindung über eine Koaxialleitung gegenüber der Verbindung mittels symmetrischer Kupferverbindung.

4 Punkte

e) Vernetzte Sensoren tauschen über Protokolle Daten aus.

Nennen Sie vier Merkmale eines Übertragungsprotokolls.

4 Punkte

PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

- 1 Sie hätte kürzer sein können.
- 2 Sie war angemessen.
- 3 Sie hätte länger sein müssen.

