

Familiennamen, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

Bereich: **7 9** Berufsnummer: **1 2 0 5** IHK-Nummer: Prüfungsnummer: **Termin: Mittwoch**
 Sp. 1-2 Sp. 3-6 Sp. 7-9 Sp. 10-14



IHK

Abschlussprüfung Winter 2022/23

2 Anbindung von Geräten, Systemen und Betriebsmitteln an die Stromversorgung

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

100 Punkte

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.

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 Eintragungen im Aufgabensatz.

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

1. Aufg.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

 Punkte 2. Aufg.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

 Punkte 3. Aufg.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

 Punkte 4. Aufg.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

 Punkte

Prüfungszeit: 25

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

Gesamtpunktzahl

Publikationsort, Datum

Unterschrift

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2022 – Alle Rechte vorbehalten!

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 vornehmen.
- 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:

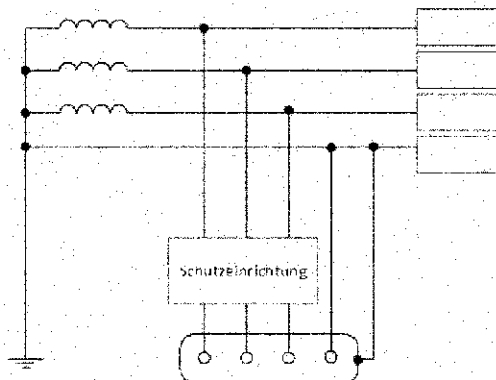
Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen.

- „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 Netzsystem und bezeichnen Sie die einzelnen Leiter.

3 Punkte



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

2 Punkte

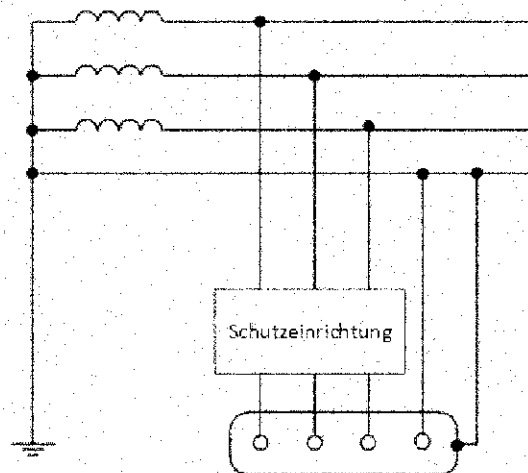
ac) Nennen Sie die Auswirkung, welche ein Körperschluss in diesem Netzsystem auf die Schutzeinrichtungen hat.

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_0 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

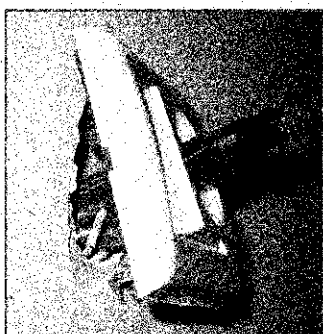
Korrekturrand

- 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

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.

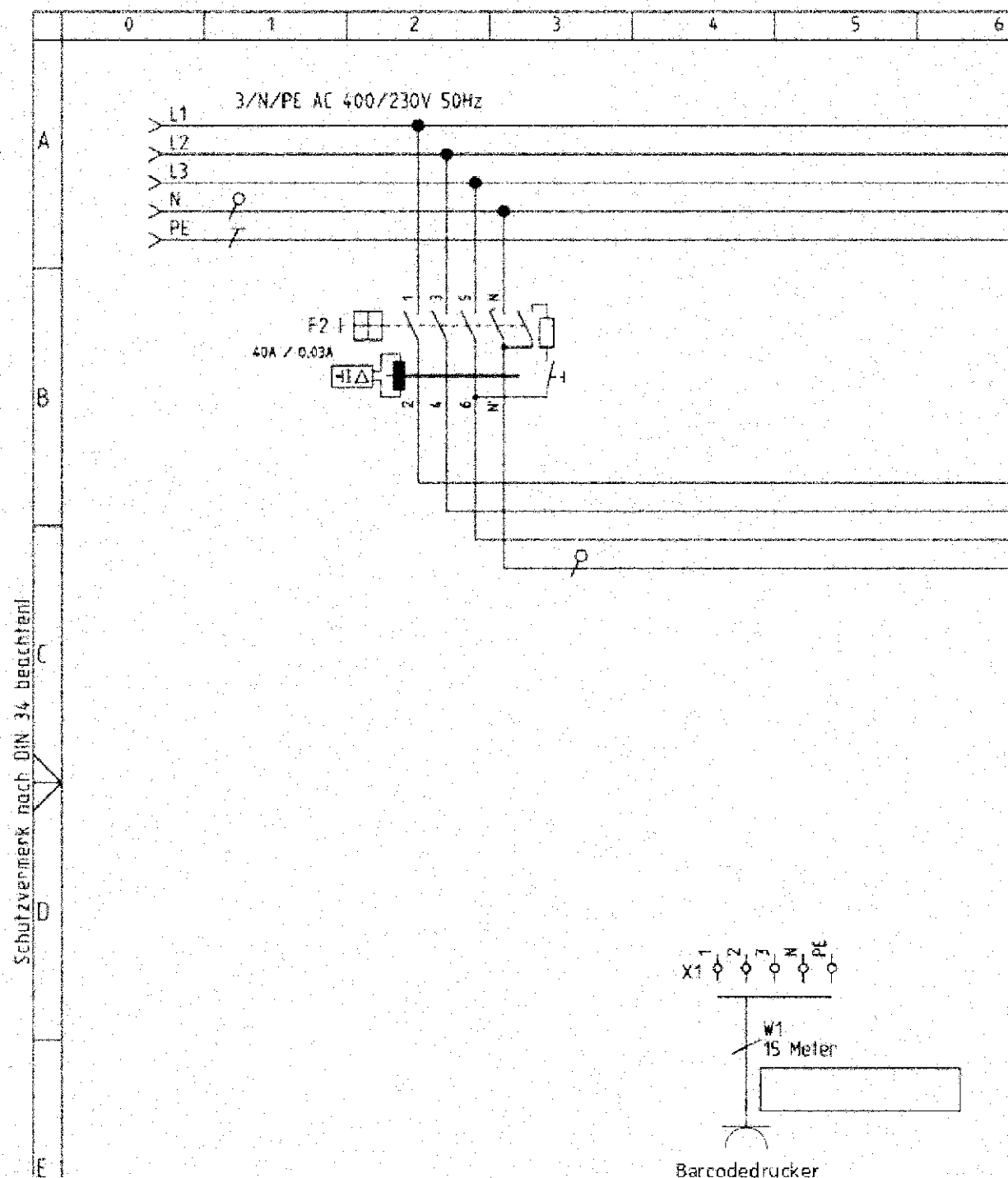
Korrekturrand

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

- des Bemessungsstroms.
- der Auslösecharakteristik.
- 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: UUV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ DGUV Version 3 | | | |
| durchgeführt nach: | | | |
| DIN VDE 0100 - 600 | <input type="checkbox"/> | | |
| DIN VDE 0105 - 100 | <input type="checkbox"/> | | |
| | <input type="checkbox"/> | | |
| Grund der Prüfung | | | |
| Neuanlage | <input type="checkbox"/> | Instandsetzung | <input type="checkbox"/> |
| Erweiterung | <input type="checkbox"/> | Wiederholungsprüfung | <input type="checkbox"/> |
| Änderung | <input type="checkbox"/> | | |
| Netzform | | | |
| <input type="checkbox"/> TN-C-System | <input type="checkbox"/> TN-S-System | <input type="checkbox"/> IT-System | <input type="checkbox"/> TT-System |

Korrekturrand

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

5 Punkte

2 Punkte

2 Punkte

3 Punkte

Der Rechenweg ist anzugeben.

6 Punkte

[illegible]

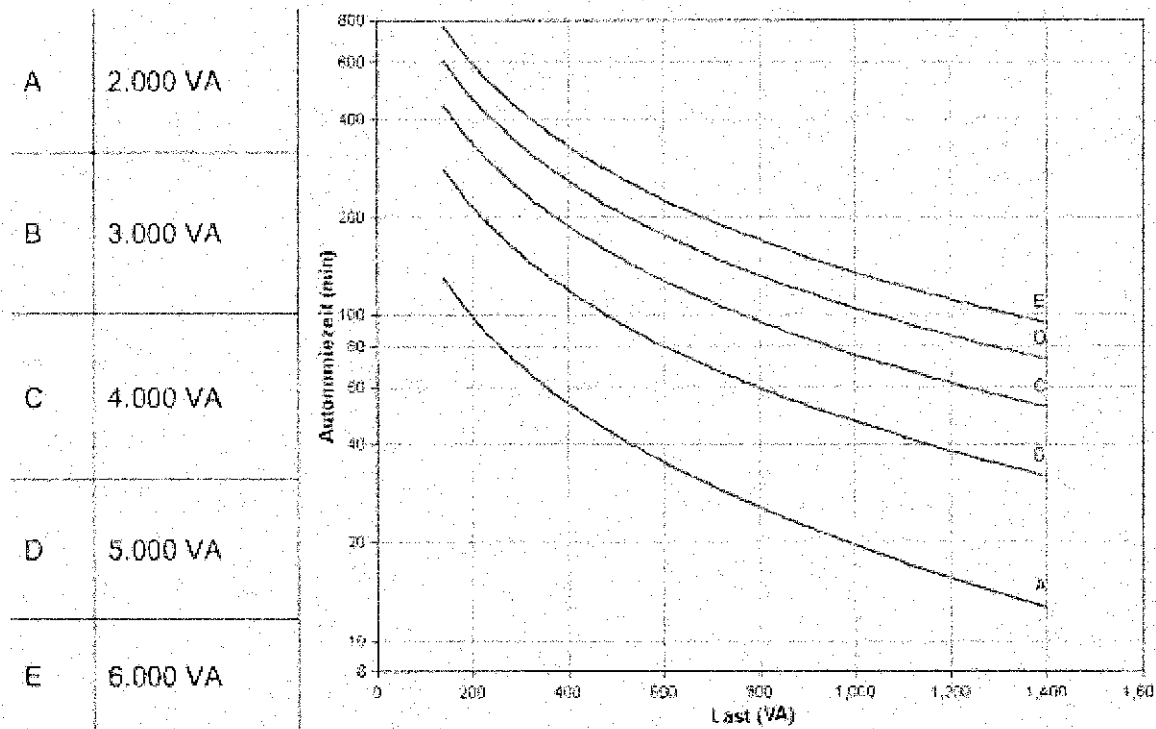
bb) Die Autonomiezeit für den berechneten Leistungsbedarf soll eine Stunde betragen.

Korrekturband

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

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

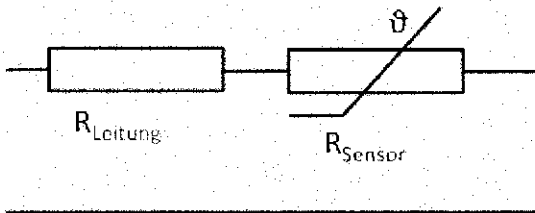
2 Punkte

Fortsetzung 4. Aufgabe

Korrekturrand

b) Eine Temperaturerfassung beim Brauen erfolgt über einen Sensortyp Pt 100 ($R_{\text{Sensor}} = \text{typisch } 100 \, \Omega \text{ bei } 0 \, ^\circ\text{C}$). Das produktkritische Einmaischen erfolgt bei einer Temperatur von $65 \, ^\circ\text{C}$, 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.

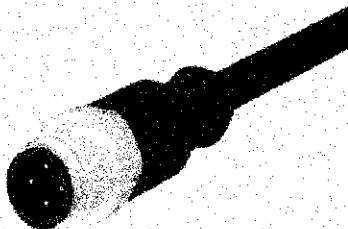
2 Punkte

bb) Der Hersteller empfiehlt für längere Anschlussleitungen ($> 10 \, \text{m}$) neben dem Abgleich den Einsatz des hochohmigen Sensortyps 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

Anschlussseite 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 Braukessels ist über eine Koaxialleitung mit seiner Auswerteeinheit verbunden.

Korrekturband



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.



