

Diese Kopfleiste bitte unbedingt ausfüllen!

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

Bereich	Berufsnr.		IHK-Nummer		Prüflingsnr.			
7 9	1 2 0 5							
Sp. 1-2	Sp. 3-6	Sp. 7-9	Sp. 10-14					



IHK

Termin: Mittwoch, 27. November 2024

Abschlussprüfung Winter 2024/25

1205

2 Anbindung von
Geräten, Systemen und
Betriebsmitteln an
die Stromversorgung

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin

Teil 2 der Abschlussprüfung

4 Aufgaben
mit Belegsatz
90 Minuten Prüfungszeit
100 Punkte

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 programmierte, 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 **Hilfsaufzeichnungen** können Sie das in der Tasche beigelegte Konzeptpapier verwenden. Bewertet werden jedoch grundsätzlich nur Ihre Eintragungen in diesem Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Bewertung

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

1. Aufg.

--	--

 Punkte 2. Aufg.

--	--

 Punkte 3. Aufg.

--	--

 Punkte 4. Aufg.

--	--

 Punkte
15 16 17 18 19 20 21 22

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:

Die IT-Profi GmbH wurde durch den Betreiber der lokalen Veranstaltungshalle damit beauftragt, die Infrastruktur in Teilen zu modernisieren bzw. zu erweitern.

Sie sind in der Ausbildung bei der IT-Profi GmbH und mit der Umsetzung beauftragt.

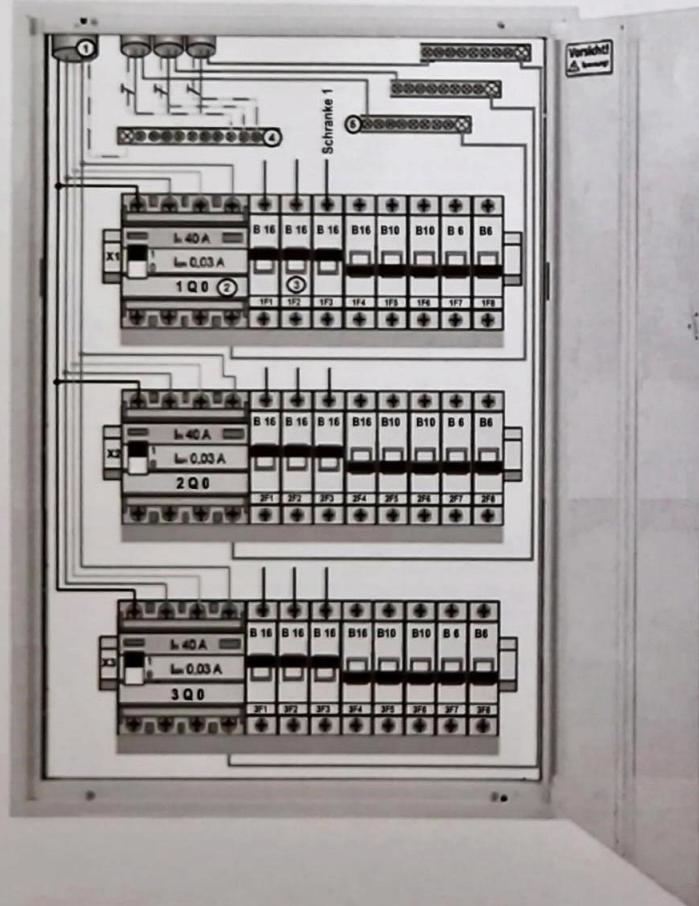
Dies beinhaltet unter anderem die

1. Modernisierung der Parkhaus-Zugangskontrolle (Schranke).
2. Planung, Installation und Einrichtung eines Accesspoints über POE.
3. Leitungsdimensionierung der Zuleitung zur Brandmeldeanlage.
4. Planung einer Brandmeldeanlage.

1. Aufgabe (23 Punkte)

Um die Zufahrt zum Parkhaus in Stoßzeiten schneller und ausfallsicher zu realisieren, wird die Schrankenanlage erweitert.

Die Veranstaltungshalle wünscht sich zu der vorhandenen Schranke noch zwei weitere Schranken. Zum Planen der Anschlüsse der Schranken besichtigen Sie die Unterverteilung.



Korrekturrand

a) Benennen Sie die Nummern 1 - 5 der Unterverteilung.

5 Punkte

b) Erläutern Sie die Aufgabe eines Leitungsschutzschalters.

3 Punkte

c) Erläutern Sie die Aufgaben eines Fehlerstromschutzschalters.

4 Punkte

d) Bestimmen Sie vier unterschiedliche Varianten, an welche Schutzeinrichtungen der Anschluss der zwei neuen Schranken erfolgen könnte.

4 Punkte

Orientieren Sie sich am Muster der ersten Schranke.

Muster: Die erste Schranke ist über den ersten RCD 1Q0 an den LS 1F3 angeschlossen.

e) Empfehlen Sie dem Kunden die beste Variante zum Anschluss der zwei neuen Schranken unter Betrachtung der Ausfallsicherheit.

2 Punkte

Korrekturrand

Fortsetzung 1. Aufgabe

f) Sie sollen einen geeigneten Leitungsschutzschalter und den Leitungstyp auswählen

fa) Berechnen Sie die Stromaufnahme der Schranke laut folgenden Daten

2 Punkte

Technische Daten

Abmessungen	: H x B x T 1155 x 360 x 400 mm
Standardfarbe	: RAL 7015 Schiefergrau
Spannungsversorgung	: 230 V ~+10% 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	: 0,30 kW
Gewicht	: 110 kg
Öffnungszeit (einstellbar)	: = 4 - 6 s



fb) Die Zuleitung mit $1,5 \text{ mm}^2$ Querschnitt soll über einen Leitungsschutzschalter Typ B abgesichert werden.

Wählen Sie einen passenden Leitungsschutzschalter aus.

1 Punk

fc) Die Verlegung der Kabel für die neuen Schranken soll im Erdreich erfolgen

Wählen Sie einen passenden Kabeltyp zur Versorgung aus (siehe Belegsatz Leitungstypen)

2 Punkte

2. Aufgabe (25 Punkte)

Die Accesspoints sollen zur Verbesserung der WLAN-Abdeckung innerhalb der Halle durch leistungsstärkere Modelle ersetzt werden.

Bei der Bestandsaufnahme ist festgestellt worden, dass die Accesspoints über unterschiedliche Arten von Spannungsversorgungen verfügen.

Für die Erweiterung ist die Anzahl der Switche zu erhöhen.

a) Aufgrund der Größe der Veranstaltungshalle sind die Accesspoints in einer Entfernung von 80 m bis 140 m vom Serverraum angebracht.

aa) Nennen Sie je einen Vorteil und einen Nachteil der zwei Anschlussmöglichkeiten **Wireless Mesh Network** und die Anbindung über **Power over Ethernet**, in Bezug auf ihre Anbindung an die Spannungsversorgung und das Datennetz. 4 Punkte

ab) Einige Accesspoints werden über ein Netzteil mit 230 V betrieben und über LAN-Leitung an das Datennetz angebunden.

Erläutern Sie, unter welchen Bedingungen dieses möglich ist.

3 Punkte

b) Beschreiben Sie sinngemäß das Verfahren „Wireless Mesh Network“, mithilfe des englischen Textes.

6 Punkte

IEEE 802.11s Mesh Networking is a wireless networking standard that introduces mesh capabilities to the widely used IEEE 802.11 Wi-Fi standard. Unlike traditional Wi-Fi networks, where devices connect directly to a single access point (AP), mesh networking enables APs to connect to each other, forming a self-organizing and self-healing network. Mesh networks can have arbitrarily many wired exit nodes and wireless relay nodes, although at least one wired exit node is required for external connectivity. Connections will always be routed via the shortest path to the nearest wired exit node, since each additional hop increases latency and reduces bandwidth.

Fortsetzung 2. Aufgabe

ca) Zur Anbindung ans Datennetz werden Cat 7A S/FTP AWG 23 Leitungen verwendet.

Erläutern Sie die Bezeichnung AWG 23.

Korrekturrand

3 Punkte

cb) Nennen Sie zwei Auswirkungen, die durch einen falschen Querschnitt bei Power over Ethernet entstehen.

2 Punkte

d) Nennen und erläutern Sie zwei Messungen die zur Erstellung des Abnahmeprotokolls bei einer Cat 7A S/FTP AWG 23 Netzwerkleitung durchgeführt werden.

4 Punkte

e) Nennen Sie für die drei PoE (Power over Ethernet) Standards jeweils ein Leistungsmerkmal

3 Punkte

IEEE-Standard	802.3af	802.3at	802.3bt	
Leistungsmerkmal:	Bezeichnung:	PoE Power over Ethernet	PoE+ Power over Ethernet plus	4PPoE Four Pair Power over Ethernet

3. Aufgabe (27 Punkte)

Sie sollen die Zuleitung zu der Brandmeldeanlage dimensionieren und den passenden Leitungsschutzschalter auswählen.

Die Lade-Modul-Einheit LME 20424 wird an die Unterverteilung angeschlossen:

Korrekturrand

LME 20424 Energieversorgung der Brandmeldeanlage

Auszug aus dem Datenblatt:

BMA: Brandmeldeanlage

LME: Lade-Modul-Einheit

UAMG: Universal-Akku-Modul-Gehäuse

Netzspannung 230 V (+10 % ... -15 %)

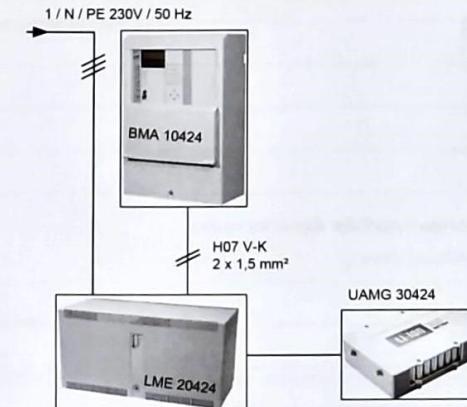
Schutzklasse I

Netzfrequenz 50 Hz

Leistungsaufnahme max. 115 VA

Betriebsspannung 24 V – 60 V/10 A

Batteriekapazität max. 20 Ah



Die Leitungslänge zwischen Unterverteilung und Lademoduleinheit beträgt 34 m.

Die Leitung wird über einen Unterflurkanal und Kabelkanal verlegt.

a) Nennen Sie einen passenden Leitungstyp zur Energieversorgung der Brandmeldeanlage und bestimmen Sie die Verlegeart der Zuleitung (siehe Belegsatz).

4 Punkte

b) Berechnen Sie die Stromaufnahme der Brandmeldeanlage in der Zuleitung.

2 Punkte

c) Ermitteln Sie den Bemessungswert der Strombelastbarkeit I , der Zuleitung. Geben Sie auch den gewählten Leiterquerschnitt an. Die Vorgehensweise ist anzugeben.

4 Punkte

Fortsetzung 3. Aufgabe

- da) Berechnen Sie die Strombelastbarkeit I_z der Zuleitung bei den abweichenden Betriebsbedingungen.
Die Umgebungstemperatur beträgt 35 °C. In den Installationskanälen befinden sich sechs weitere Leitungen. 5 Punkte

db) Die Leitung soll über einen Leitungsschutzschalter abgesichert werden.
Wählen Sie den passenden Bemessungsstrom I_n . 2 Punkte

dc) Bewerten Sie Ihr Ergebnis, indem Sie entscheiden, ob der gewählte Nennquerschnitt ausreichend ist, um die Bedingung $I_b \leq I_n \leq I_z$ zu erfüllen. 4 Punkte

ea) Neben der maximal zulässigen Strombelastbarkeit muss auch der Spannungsfall bei der Leitungsdimensionierung berücksichtigt werden.

ea) Berechnen Sie den zulässigen Spannungsfall.
Verwenden Sie für den Wirkleistungsfaktor den Wert eins. 4 Punkte

eb) Bewerten Sie Ihr Ergebnis bei einem maximalen Spannungsfall von 3 % auf der Zuleitung. 2 Punkte

Korrektur

4. Aufgabe (25 Punkte)

In der Veranstaltungshalle sind die Serverräume in unterschiedlichen Brandabschnitten untergebracht. Das Pflichtenheft fordert die Installation der Brandmeldeanlage „BMA 10424“ mit Notstromversorgung. Sie planen und konfigurieren die Lade-Modul-Einheit für die Aufnahme der Lithium-Akkumulatoren. Nach Fertigstellung führen Sie eine Inbetriebnahme-Messung durch. Die Datenblätter finden Sie im Belegsetz.



BMA 10424
Brandmeldeanlage

Die Ladeeinheit mit USV (24 - 60 V/10 A) bietet Platz für die Aufnahme von vier unterschiedlichen Akku-Modulen.



LME 20424
Lade-Modul-Einheit

Modul-Gehäuse UAMG 30424 zur Aufnahme der Lithium Zellen



UAMG 30424
Universelles-Akku-Modul-Gehäuse

- a) Entnehmen Sie den Datenblättern die vom Hersteller eingesetzte Lithium-Akku-Technologie (INR18650-35E) und die Zellspannung. 2 Punkte

b) Berechnen Sie die Anzahl der Akku-Zellen, um die im Datenblatt geforderte Modul-Nennspannung zu erreichen. 4 Punkte

Li-Ion Module	Anzahl Zellen
P24-10	
P24-20	
P36-10	
P48-10	

Li-Ion Modul	Anzahl Zellen
P24-10	
P24-20	
P36-10	
P48-10	

Fortsetzung 4. Aufgabe →

Fortsetzung 4. Aufgabe

c) Im Lastenheft wird eine Autonomiezeit von vier Stunden gefordert.

Die Brandmeldeanlage nimmt im Notstrombetrieb einen Strom von 4 A auf.

Berechnen Sie die benötigte Bemessungskapazität K_n und wählen Sie das entsprechende Modul aus.

Der Rechenweg ist anzugeben.

Korrekturrand

5 Punkte

d) Die Anzahl und Verschaltung der Akkuzellen ist im Folgenden zu ermitteln.

Formeln finden Sie im Belegsatz.

da) Nennen Sie die Anzahl der erforderlichen Stränge, in Parallelschaltung, um die Modulkapazität für den in Aufgabe c) gewählten Modultyp zu erreichen.

2 Punkte

Haben Sie Aufgabe c) nicht bearbeitet, wählen Sie den Typ „P24-10“.

Modell:

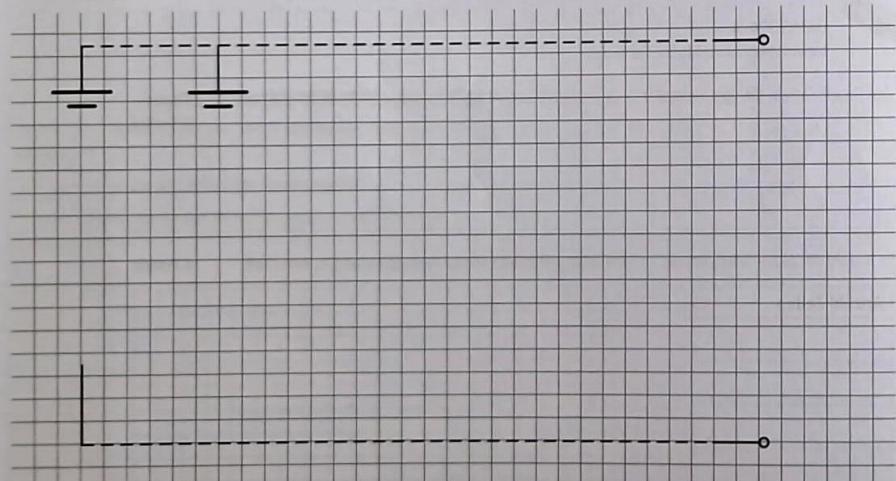
„P24-_____“ _____ Stränge

db) Ergänzen Sie die Skizze um die Anzahl der Zellen und Stränge, um die Nennspannung und die Kapazität zu erreichen.

6 Punkte

Bezeichnen Sie in der Skizze die ...

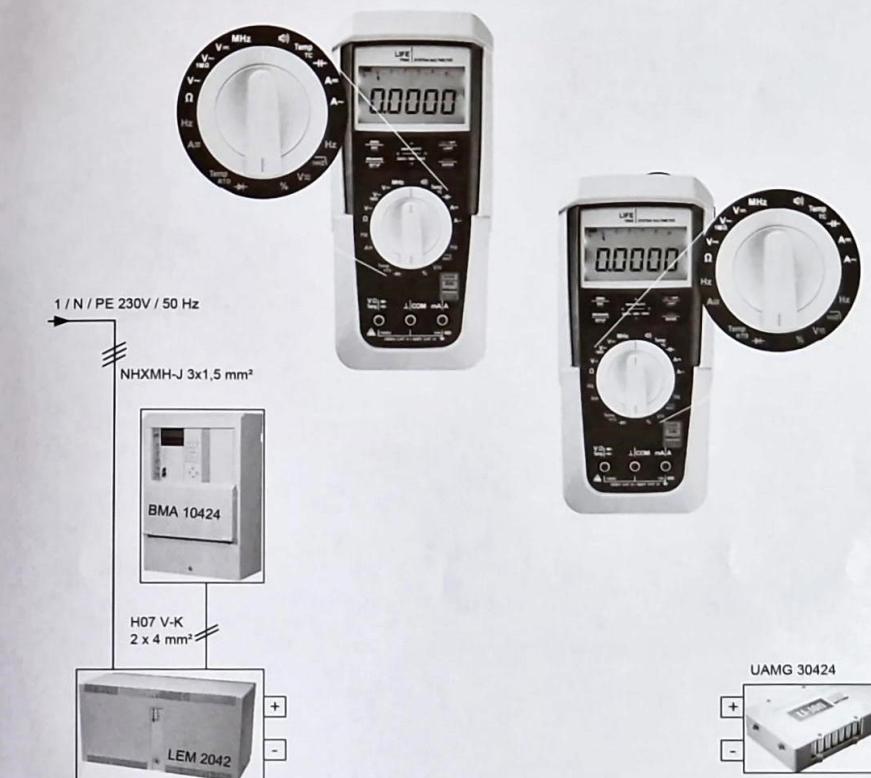
- Anschlussspannung.
- Gesamtkapazität.
- Polarität.



e) Während der Inbetriebnahme messen Sie die Akkuspannung und die Stromaufnahme im Notstrombetrieb.

Verbinden Sie die Messgeräte funktionsgerecht und markieren Sie die Einstellung des Messbereich-Wahlschalters.

6 Punkte



PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

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

- Sie hätte kürzer sein können.
- Sie war angemessen.
- Sie hätte länger sein müssen.