

2

Anbindung von Geräten, Systemen und Betriebsmitteln an die Stromversorgung

Teil 2 der Abschlussprüfung

Allgemeine Korrekturhinweise

Die Lösungs- und Bewertungshinweise zu den einzelnen Handlungsschritten sind als Korrekturhilfen zu verstehen und erheben nicht in jedem Fall Anspruch auf Vollständigkeit und Ausschließlichkeit. Neben hier beispielhaft angeführten Lösungsmöglichkeiten sind auch andere sach- und fachgerechte Lösungsalternativen bzw. Darstellungsformen mit der vorgesehenen Punktzahl zu bewerten. Der Bewertungsspielraum des Korrektors (z. B. hinsichtlich der Berücksichtigung regionaler oder branchenspezifischer Gegebenheiten) bleibt unberührt.

Zu beachten ist die unterschiedliche Dimension der Aufgabenstellung (nennen – erklären – beschreiben – erläutern usw.).

Für die Bewertung gilt folgender Punkte-Noten-Schlüssel:

Note 1 =	100 – 92 Punkte	Note 2 =	unter	92 – 81 Punkte
Note 3 =	unter 81 – 67 Punkte	Note 4 =	unter	67 – 50 Punkte
Note 5 =	unter 50 – 30 Punkte	Note 6 =	unter	30 – 0 Punkte

1. Aufgabe (23 Punkte)

a) 5 Punkte

1. Zuleitung
2. Fehlerstromschutzschalter, RCD
3. Leitungsschutzschalter, LS
4. Schutzleiterschiene, PE-Schiene
5. Neutralleiterschiene, N-Schiene

b) 3 Punkte

Leitungsschutzschalter schützen Leitungen vor zu hoher Erwärmung durch Überlastung oder Kurzschluss. Im Fehlerfall werden Verbraucher oder Anlagenteile selbsttätig vom Netz getrennt.

c) 4 Punkte

Erkennt das Auftreten von unzulässig hohen Fehlerströmen.
Schaltet innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Zeit den Stromkreis allpolig ab.
Verhindert die Entstehung von zu hohen Berührungsspannungen.

d) 4 Punkte

Alle freien LS sind möglich, z. B.
Schranke 2 und 3 über RCD 1Q0 an LS 1F4 bis 1F8 anschließen.
Schranke 2 und 3 über RCD 2Q0 an LS 2F4 bis 2F8 anschließen.
Schranke 2 und 3 über RCD 3Q0 an LS 3F4 bis 3F8 anschließen.
Schranke 2 über RCD 2Q0 an LS 2F4 - 2F8 und Schranke 3 über RCD 3Q0 an LS 3F4 - 3F8 anschließen.

e) 2 Punkte

Schranke 2 über 2. RCD an LS F8 - F12 und Schranke 3 über 3. RCD an LS F8 - F12 anschließen.

fa) 2 Punkte

$$I_N = P / U = 0,30 \text{ kW} / 230 \text{ V} = 1,30 \text{ A}$$

fb) 1 Punkt

LS Type B gibt es erst ab 6A.
LS: B6A oder B10A oder B13A oder B16A

fc) 2 Punkte

NYY-J laut Belegsatz

2. Aufgabe (25 Punkte)

aa) 4 Punkte

Accesspoint mit Anschluss an Stromnetz mit **Wireless Mesh Network** Funktion:

Vorteil: keine Datenleitung verlegen
eine freie Steckdose erforderlich

Nachteil: Nächster AP muss in Signal-Reichweite sein
Bandbreite verringert sich

Accesspoint mit Anschluss an Lan über **PoE**:

Vorteil: nur eine Datenleitung nötig

Nachteil: Leitungslänge auf max. 100 m beschränkt

Andere sinnvolle Vor- bzw. Nachteile sind möglich.

ab) 3 Punkte

Nur bis zu einer maximalen Länge der Datenleitung bis 100 m möglich

DGUV Prüfung alle zwei Jahre notwendig

Erhöhter Installationsaufwand

b) 6 Punkte

IEEE 802.11s Mesh Networking ist ein drahtloser Netzwerkstandard, der Mesh-Funktionen in den weit verbreiteten WLAN-Standard IEEE 802.11 einführt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Wi-Fi-Netzwerken, bei denen Geräte direkt mit einem einzigen Access Point (AP) verbunden sind, können Access Points beim Mesh-Netzwerk miteinander verbunden werden und so ein selbstorganisierendes und selbstheilendes Netzwerk bilden. Mesh-Netzwerke können beliebig viele kabelgebundene Ausgangsknoten und drahtlose Relay Knoten haben, allerdings ist für die externe Kommunikation mindestens ein kabelgebundener Ausgangsknoten erforderlich. Verbindungen werden immer über den kürzesten Weg zum nächstgelegenen kabelgebundenen Ausgangsknoten weitergeleitet, da jeder zusätzliche Hop die Latenz erhöht und die Bandbreite verringert.

ca) 3 Punkte

AWG: American Wire Gauge ist eine Kodierung für Drahtdurchmesser

23: entspricht hierbei einem Durchmesser von 0,56 mm pro Einzelader

cb) 2 Punkte

Je kleiner der Querschnitt, umso mehr erwärmt sich die Leitung und der Spannungsfall wird größer.

d) 4 Punkte

Wire Map: EIA/TIA-568A oder EIA/TIA-568B, Prüfung auf richtige Belegung der Anschlüsse

Länge: Die Länge der Leitung wird in Metern bestimmt.

TDR: Time Domain Reflectometer, Laufzeit, Verfahren zur einfachen Identifikation und Lokalisierung von Kabelfehlern

Widerstand: Gibt den Widerstand der Leitung in OHM an

Dämpfung: Einfügedämpfung misst die Größe der Energie, die bis zur Ankunft des Signals am empfangenden Ende der Kabelverbindung verloren geht.

Andere sinnvolle Messungen sind möglich.

e) 3 Punkte

IEEE-Standard	802.3af	802.3at	802.3bt
Bezeichnung:	PoE	PoE+	4PPoE
Leistungsmerkmal:	Power over Ethernet	Power over Ethernet plus	Four Pair Power over Ethernet
Standardisierung im Jahr	2003	2009	2018
Ausgangsspannung (DC)	36 V bis 57 V	42,5V bis 57V	42,5 V bis 57 V
Betriebsstrom	350 mA	600 mA	2 x 960 mA
Leistung an der Quelle (Power Sourcing Equipment)	max. 15,4 W	max. 30 W	max. 90 W
Leistung am Endgerät (Power Device)	max. 12,95 W	max. 25,5 W	max. 72 W
Unterstützte Endgeräte	1	max. 2	max. 4
Benutzte Aderpaare für PoE	2	2	2 oder 4

3. Aufgabe (27 Punkte)

a) 4 Punkte

NYM-J oder NHXMH-J (halogenfrei)

Verlegart B2, (Mantelleitung im Unterflurkanal bzw. Elektroinstallationskanal)

b) 2 Punkte

$$S = U \cdot I \Rightarrow I = S / U = 115 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 0.5 \text{ A}$$

c) 4 Punkte

Tabelle Strombelastbarkeit:

Mit Verlegart B2 und 230 V mit 2 belasteten Adern ergibt sich bei dem Nennquerschnitt $A = 1,5 \text{ mm}^2$ die Strombelastbarkeit $I_r = 16,5 \text{ A}$.

da) 5 Punkte

Anmerkung: Bei abweichender Strombelastbarkeit aus c) sind Folgefehler nicht zu bewerten. !

Abweichende Umgebungstemperatur für PVC-Isolierung: Faktor $f_1 = 0.94$

Häufung von Leitungen bei insgesamt 7 Leitungen in Kanal: Faktor $f_2 = 0.54$

$$I_z = f_1 \cdot f_2 \cdot I_r = 0.94 \cdot 0.54 \cdot 16,5 \text{ A} = 8,38 \text{ A}$$

db) 2 Punkte

Aus Tabelle „Bemessungsströme für LS-Schalter“: 2 A, 4 A oder **6 A**

LS Type B gibt es erst ab 6A

dc) 4 Punkte

$$0,5 \text{ A} \leq 6 \text{ A} \leq 8,38 \text{ A}$$

Die Leitung mit dem Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ darf mit 8,38 A belastet werden. Der Strom in der Zuleitung liegt mit 0,5 A unter dem zulässigen Wert und der LS B6A liegt zwischen beiden Werten.

ea) 4 Punkte

$$\Delta U = \frac{2 \times l \times I \times \cos \varphi}{\gamma \times A} = \frac{2 \times 34 \text{ m} \times 0,5 \text{ A} \times 1}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \times \text{mm}^2} \times 1,5 \text{ mm}^2} = 0,4 \text{ V}$$

Berechnung mit LS 6A Nennstrom auch möglich und ergibt 4,86 V und erfüllt die gesetzlichen Vorgaben.

eb) 2 Punkte

$0,4 \text{ V} < 6,9 \text{ V} \Rightarrow$ max. erlaubter Spannungsfall wird nicht überschritten \Rightarrow Leitung $A = 1,5 \text{ mm}^2$ kann installiert werden.

4. Aufgabe (25 Punkte)

a) 2 Punkte

- Lithium-Mangan
- 3,6 V

b) 4 Punkte

Lion-Modul	Anzahl Zellen
P24-10	7
P24-20	7
P36-10	10
P48-10	14

c) 5 Punkte

(4 Punkte) $K_n = I_n \times t_n = 4 \text{ A} \times 4 \text{ h} = 16 \text{ Ah}$

(1 Punkt) Gewähltes Modul: „P24-20“

da) 2 Punkte

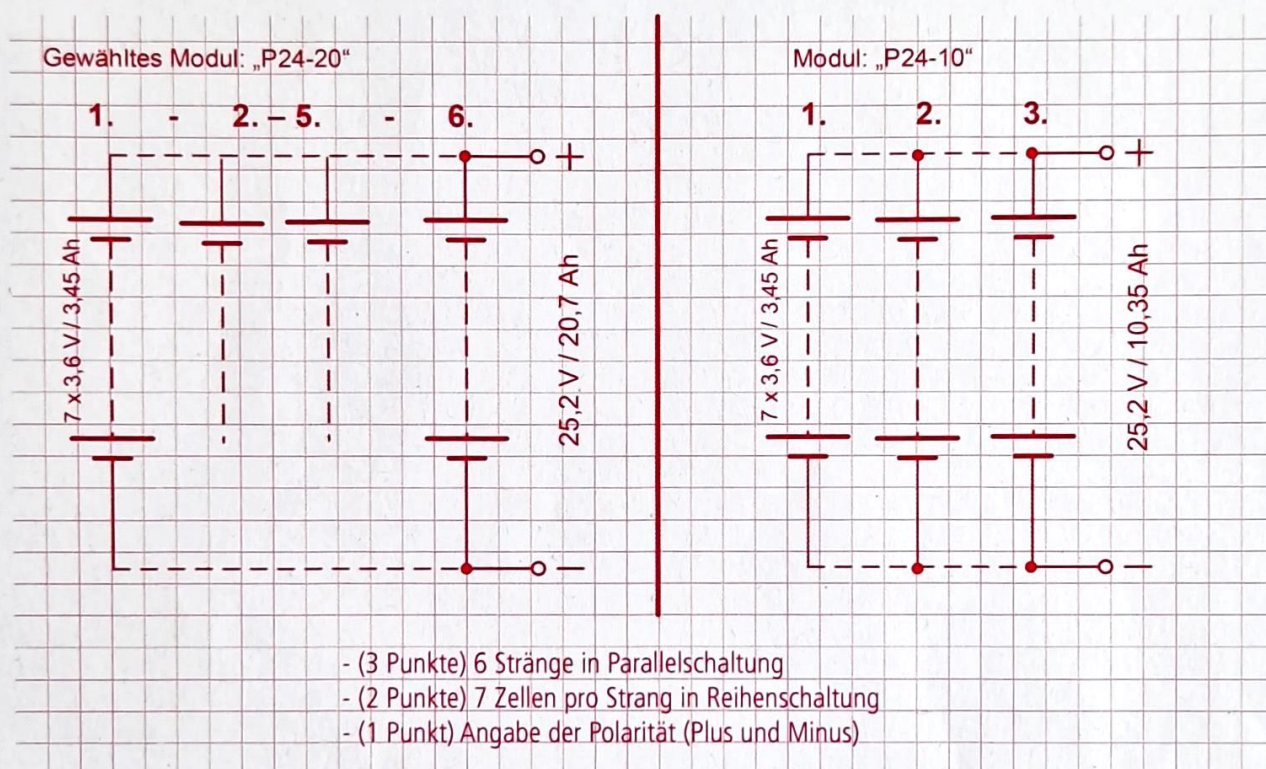
Modell:

„P24-20“ 6 ____ Stränge

oder

„P24-10“ 3 ____ Stränge

db) 6 Punkte



Gekürzte Darstellung mit Angabe der Zellenzahl möglich

e) 6 Punkte

