

# 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.).

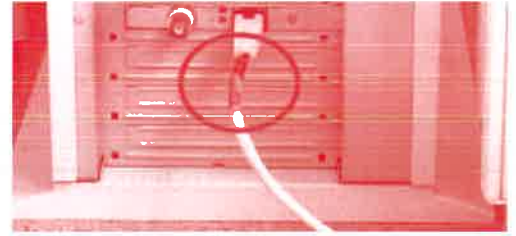
Für die Bewertung gilt folgender Punkte-Noten-Schlüssel:

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 (21 Punkte)

aa) 2 Punkte

- Verlust von Datenpaketen durch Stör-Einstrahlung über den geerdeten Schirm
- Netzwerkperformance, Datendurchsatz sinkt
- Unerwünschte Ausgleichströme über den Schirm der Datenleitungen
- Brandgefahr durch hohe Ausgleichströme über den Schirm
- Korrosion am Rohrleitungssystem das im Potenzialausgleich eingebunden ist.



ab) 4 Punkte

Ansicht Hausanschlusskasten	Netzform und Unterscheidungsmerkmal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– TN-C-System</li> <li>– Ein Leiter (PEN) übernimmt die Neutralleiter und Schutzleiterfunktion.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– TN-S-System</li> <li>– Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) werden getrennt verlegt.</li> </ul>

ba) 2 Punkte

Verlegeart: B2

Stromaufnahme: 32 A

bb) 3 Punkte

Formelzeichen	Einflussgröße	aktuelle Bedingungen	
		Wert	Faktor
f <sub>1</sub>	Umgebungstemperatur	25 °C	1,06

bc) 4 Punkte

(3 Punkte)  $I_r = I_z \cdot f_1 = 34 \text{ A} \cdot 1,06 = 36,04 \text{ A}$

(1 Punkt)  $A = 6 \text{ mm}^2$

c) 6 Punkte

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi}{\gamma \times A} = \frac{\sqrt{3} \times 25 \text{ m} \times 32 \text{ A} \times 1}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \times \text{mm}^2} \times 6 \text{ mm}^2} = 4,12 \text{ V}$$

Im 400 V Netz darf der zulässige Spannungsfall 12 V betragen.

4,12 V < 12 V der gewählte Leiterquerschnitt von 6 mm<sup>2</sup> ist ausreichend.

## 2. Aufgabe (28 Punkte)

aa) 3 Punkte

- Schloss (mechanisch/elektronisch Pin)
- Fingerprint
- Iris-Scan
- RFID-Karte
- Vereinzelungsanlage (z. B. Drehkreuz)

ab) 3 Punkte

- Türen (einzeln)
- Seitenwände
- Ggf. sonstige bewegliche Teile (z. B.: KVM-Schublade, Rackschienen für Server etc.)

ac) 2 Punkte

Temperatur und Luftfeuchte

ba) 2 Punkte

Max. 16 A

bb) 4 Punkte

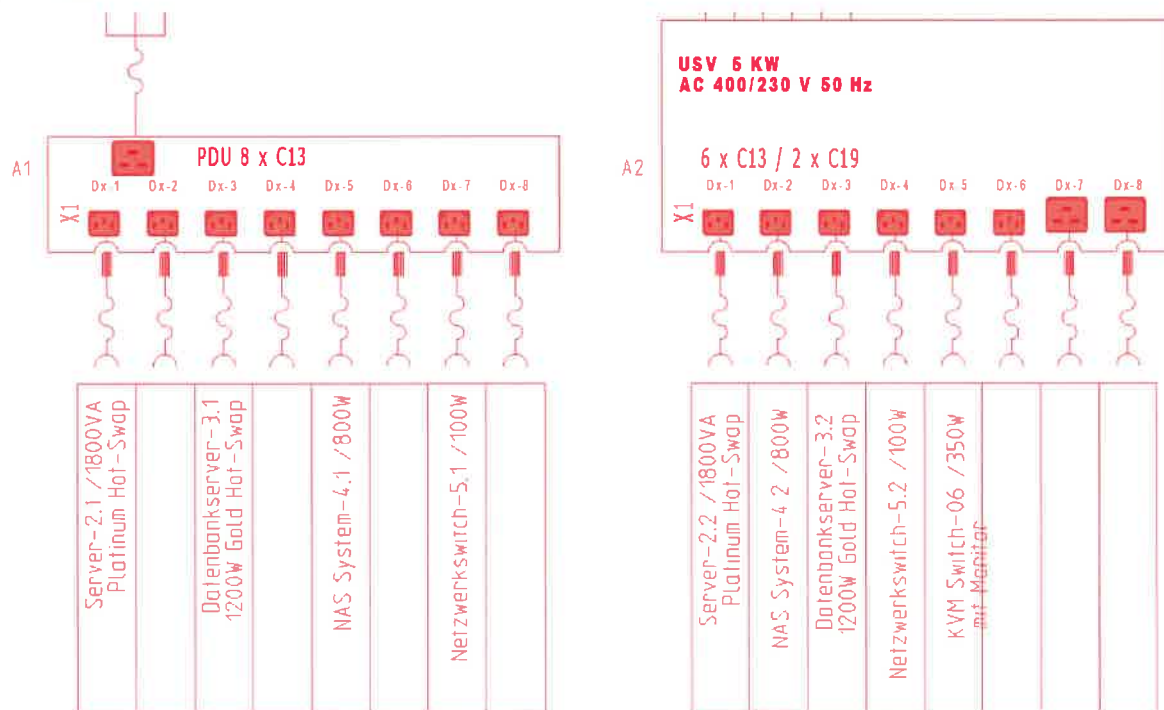
Platinum ist der Wirkungsgrad des Netzteils (laut 80 Plus Kampagne ist der Wirkungsgrad bei Platinum zwischen 90 und 96 % je nach Auslastung des Netzteils).

Für die Hot-Swap-Funktionalität werden immer mindestens N+1 Netzteile benötigt, um bei dem Ausfall eines Netzteils den fortführenden Betrieb des Servers zu gewährleisten.

ca) 4 Punkte

- Summe W (VA) aller versorgter Teilnehmer bei max. Last
- Überbrückungszeit
- Shutdownzeit
- Minimum Chargelevel für den Wiederanlauf
- Anzahl Anschlussmöglichkeiten Notstrom
- Anzahl getrennte Stromkreise bei Notstrom
- Anschluss ans Stromnetz (fix oder Steckdose)
- Drehstrom/Single Phase
- Anschluss für Kommunikation
- Managementsoftware (Einbindung in ggf. vorhandene MGMT-Infrastruktur)

cb) 4 Punkte



(Freie Plätze sind nicht gefordert und dienen nur der Übersicht.)

cc) 4 Punkte

1 x 1.800 W

1 x 1.200 W

1 x 800 W

1 x 100 W

1 x 350 W (optional, kann auch an der PDU angeschlossen werden)

Summe = 4.250 Watt (3.900 Watt)

Die USV hat 5.000 Watt Leistung.

Die USV ist ausreichend, weil die redundanten Netzteile nur mit einem Anschluss auf den USV-Stromkreis gelegt werden.

cd) 2 Punkte

Bypass bedeutet, dass die eigentliche USV-Funktion zum Batteriewechsel/Wartungsarbeiten ausgeschaltet wird und die USV lediglich von einer alternativen Energiequelle den Strom gefiltert weitergibt. In diesem Zeitraum besteht keine Notstromversorgung durch die USV.

### 3. Aufgabe (24 Punkte)

aa) 2 Punkte

Schutzklasse 1, Schutzerdung

ab) 4 Punkte

Im Fehlerfall werden vorhandene gefährliche elektrische Ströme bis zum Freischalten durch Auslösen des Überstromschutzorgans sicher über einen Schutzleiter abgeleitet.

ac) 4 Punkte

- Unterbrechung des Schutzleiters in der Installation
- Unzureichend niederohmige Verbindung zum Erdpotenzial
- Zu hoher Widerstand durch zu große Länge oder zu geringem Querschnitt der Anschlussleitungen
- u. a.

ad) 4 Punkte

- Alle metallischen Teile, die von außen berührbar sind, müssen mit einem Schutzleiteranschluss versehen sein.
- Als Schutzleiter darf nur ein grün-gelb gekennzeichnete Leiter Verwendung finden.
- Für den Fall eines möglichen Leiterabrisses ist die Installation so auszuführen, dass der Schutzleiter als letzter Leiter abreißt.
- u. a.

ba) 4 Punkte

(2 P) international protection oder ingress protection

1. Ziffer: Berührungsschutz

2. Ziffer: Schutz gegen Eindringen von Flüssigkeiten

bb) 6 Punkte

- Gefährliche Körperströme für Mensch und Tier
- Ausfall der elektrischen Geräte
- Erhöhte Korrosion
- Brandgefahr
- Explosionsgefahr

#### 4. Aufgabe (27 Punkte)

a) 3 Punkte

- Gefährdungsbeurteilung
- Bedienungsanleitung
- Übergabeprotokoll
- Messprotokoll (USV-Autonomiezeit)
- Notfallhandbuch
- Passwortliste
- Netzwerkplan
- Verkabelungsplan
- Brandschutzbewertungsanalyse
- Gerätedokumentation (z. B. Firmwarestände, Komponenten, Seriennummern (z. B. RAM))
- Servicekonzept (z. B. Wartungsplan, Ansprechpartner, Reaktionszeiten, Garantielevel)
- u. a.

ba) 2 Punkte

Die Anlage muss spannungsfrei sein.

bb) 6 Punkte

Inbetriebnahme-Phase	Prüfbestandteile
Besichtigen	Leiter-/Aderfarbe, Beschädigung, Leiterquerschnitt, fachgerechter Anschluss, Anschluss aller leitfähigen Teile, fester Sitz aller Anschlüsse, u. a.

Inbetriebnahme-Phase	Prüfbestandteile
Erproben und Messen	Zugelassene Messgeräte verwenden, geeichte Messgeräte, Niederohmmessung durchführen, Prüfgleichstrom mindestens 200 mA, Messleitung vor Beginn kompensieren, u. a.

ca) 5 Punkte

In der Anlage sind mehrere Sicherungen/Leitungsschutzschalter, z. B. 16 A, 25 A und 32 A, in Reihe geschaltet. Durch dieses gestufte Absichern wird sichergestellt, dass nur die Sicherung/Leitungsschutzschalter unmittelbar vor der Fehlerquelle auslöst. Davor geschaltete Sicherungen lösen nicht aus.

cb) 3 Punkte

F2.1 und F4.1 müssen auf 16 A reduziert werden.

cc) 3 Punkte

Leitungstyp	Bezeichnung	belastete Adern	Verlegeart	Querschnitt
NYM Mantelleitung (Zuleitung)	W100	3	B2	6 mm <sup>2</sup>
H07VV-K Leitung (interne Verlegung)	W01	3	B2	4 mm <sup>2</sup>
H07VV-K Leitung (interne Verlegung)	W02/W03	3	B2	4 mm <sup>2</sup>

da) 2 Punkte

Damit bezeichnet man alle Maßnahmen eines Unternehmens zur Kundenbetreuung sowie alle Serviceleistungen nach dem Kauf eines Produkts.

ODER: Die Betreuung des Kunden nach der Übergabe/Kauf.

db) 3 Punkte

- Hotline
- Kundeneinweisung
- Kundens Schulung
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Wartungsservice

