

# 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 (30 Punkte)

a) 8 Punkte

Benennen Sie die Betriebsmittel fachgerecht.		Ordnen Sie den Betriebsmitteln die passende Nummer zu.	
Nr.	Benennung	Benennung	Nr.
2	Energiezähler	Hauptschalter	3
5	Leitungsschutzschalter	Router	9
8	Switch	Selektiver LS-Schalter (SLS)	1
4	RCD/Fehlerstromschutzschalter	Patch Panel	6
7	Patchleitung/Patchkabel	Schutzkontaktsteckdosen	10

ba) 2 Punkte  
Verlegeart D

bb) 10 Punkte  
(4 Punkte)

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{22kW}{0,95} = 23,16kVA$$

(4 Punkte)  
(Strom Bemessungswert Ir der Zuleitung)

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{23158VA}{\sqrt{3} \cdot 400V} = 33,42A$$

(2 Punkte)  
Gewählter Querschnitt aus der Tabelle 6 mm².  
(Bei einem Bemessungsstrom von 33,42 A, der Verlegeart D und drei belasteten Adern wird ein Querschnitt von 6 mm² gewählt.)

bc) 10 Punkte  
(Ein falscher Stromwert aus bb) ist nicht als Folgefehler zu bewerten. Die Aufgabe gilt als richtig, wenn Formel, eingesetzte Werte, Ergebnis und Entscheidung stimmig sind.)  
(5 Punkte)

$$\Delta U_{Leitung} = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\gamma \cdot A} = \frac{\sqrt{3} \cdot 30m \cdot 33,42A \cdot 0,95}{56m / \Omega mm^2 \cdot 6mm^2} = 4,91 V$$

(3 Punkte)

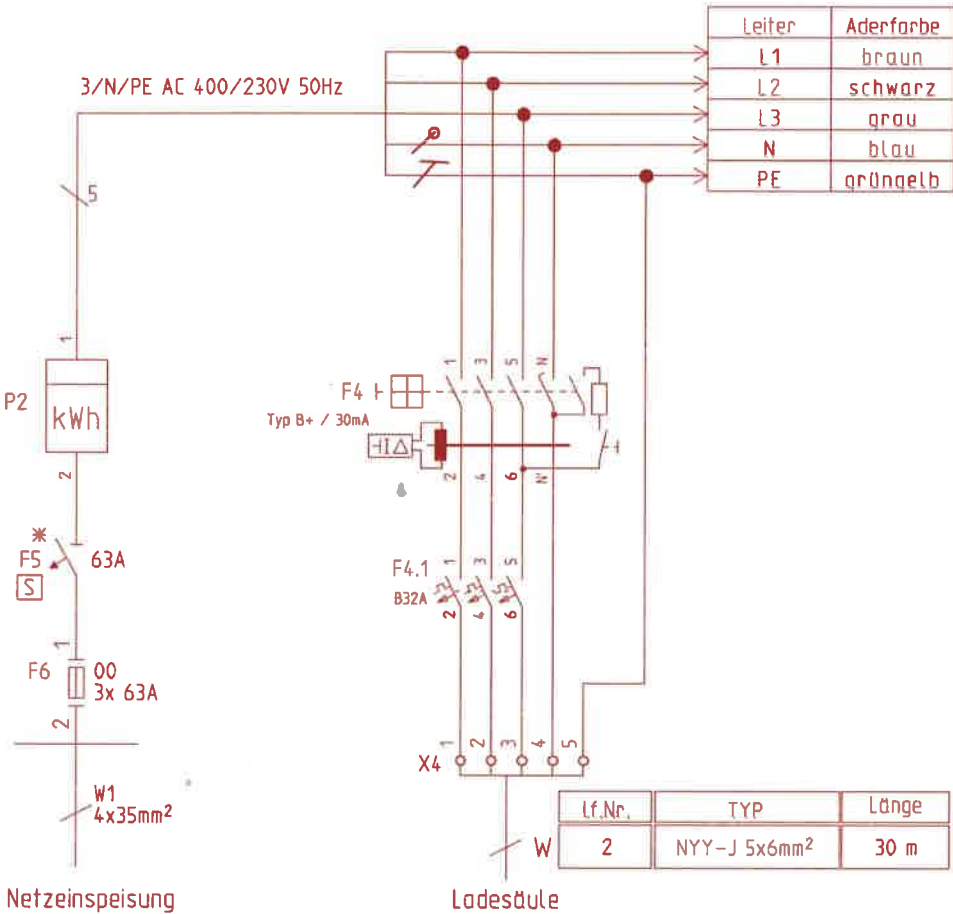
$$\Delta U_{max} = \frac{\Delta u \cdot 400V}{100\%} = \frac{3\% \cdot 400V}{100\%} = 12V$$

(2 Punkte)  
Der maximal zulässige Spannungsfall ☒ wird eingehalten.

2. Aufgabe (24 Punkte)

a) 8 Punkte

- (2 Punkte) Leiterbenennung
- (2 Punkte) Aderfarben
- (Für die Außenleiter L1, L2, L3 gibt es keine gültige genormte Zuordnung der Farbkennzeichnungen. Auf Empfehlung des ZVEH soll die in dem Lösungsvorschlag gewählte Farbzuoordnung gewählt werden.)
- (4 Punkte) funktionsgerechter Anschluss der Ladesäule und der Schutzeinrichtungen.



ba) 3 Punkte

Das PVC-Erdkabel (Nr. 4) ist für die Verlegung im Erdreich geeignet und ist mit der erforderlichen Aderzahl und Querschnitt erhältlich.

bb) 2 Punkte

NY-Y-J 5 x 6 mm²

bc) 2 Punkte

	lfd. Nr.	TYP	Länge
W	2	NY-Y-J 5 x 6 mm²	30 m

c) 6 Punkte

(3 Punkte)

Benennung:  
F4 -> RCD-Schutzschalter/FI-Schutzschalter

Schutzfunktion:  
Personenschutz  
Schutz vor Berührungsspannung größer 50 V oder  
Schutz vor gefährlichen Fehler- und Körperströmen

(3 Punkte)

Benennung:  
F4.1 -> LS-Schalter/Leitungsschutzschalter

Schutzfunktion:  
Schutz von Leitungen und Geräten gegen Überlast und Kurzschluss

d) 3 Punkte

Prüftaste überprüft die technische Funktion des RCDs.  
Durch die Prüftaste wird über einen Widerstand ein Fehlerstrom erzeugt.

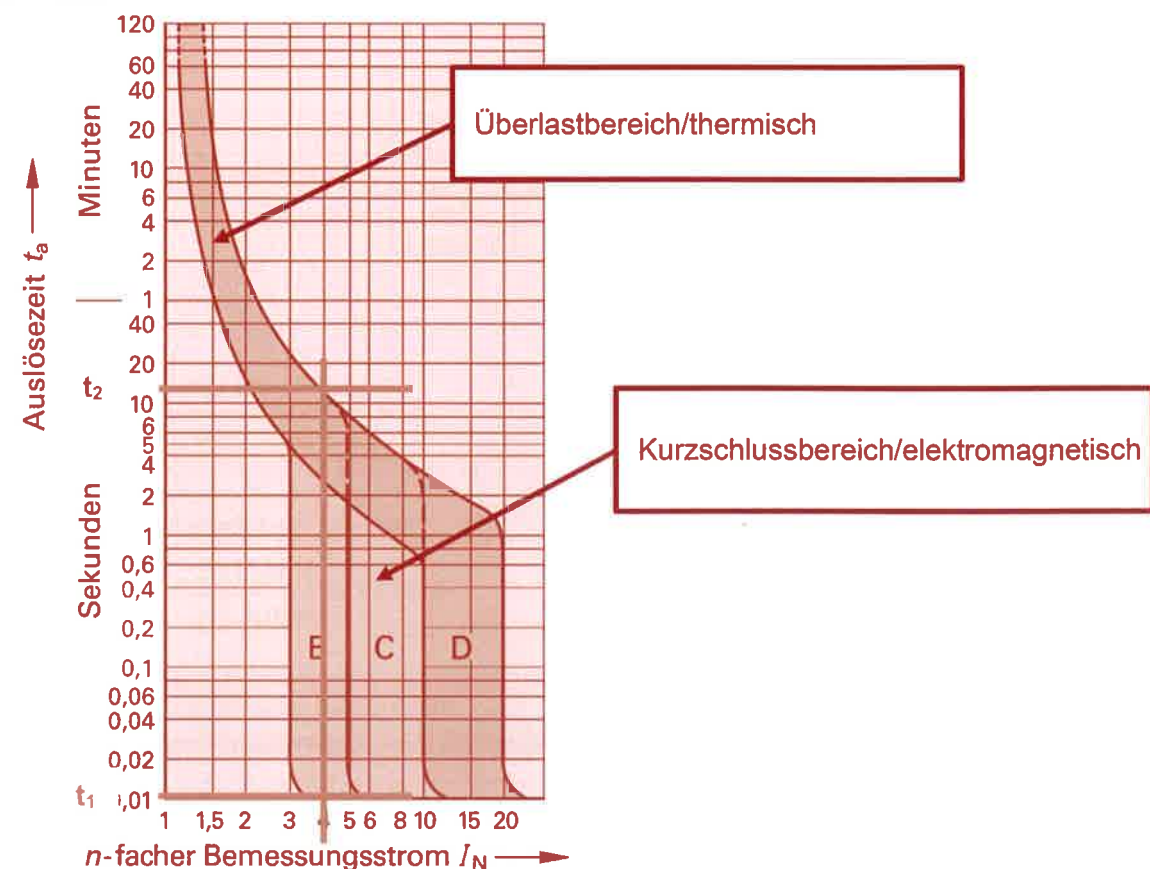
### 3. Aufgabe (22 Punkte)

aa) 2 Punkte

B: Auslösecharakteristik

32: Bemessungsstrom

ab) 4 Punkte



ba) 4 Punkte

A: thermischer Auslöser

B: elektromagnetischer Auslöser

C: Betätigungshebel

D: Funkenlöschkammer

bb) 2 Punkte

Elektromagnetischer Schnellauslöser

bc) 2 Punkte

Thermischer Auslöser, Bimetall

bd) 2 Punkte

Herstellen Spannungsfreiheit

Sicherung gegen Wiedereinschalten

be) 2 Punkte

Freiauslösung

c) 4 Punkte

Verfügbarkeit der restlichen Anlage bleibt bestehen; nur der fehlerhafte Stromkreis wird abgeschaltet.

Die Fehlereingrenzung wird erheblich vereinfacht oder verkürzt.

Andere Antworten sind möglich.

### 4. Aufgabe (24 Punkte)

a) 9 Punkte

(1 Punkt) Sichtkontrolle

(2 Punkte)

- Fester Sitz aller Klemmstellen und Betriebsmittel
- Fester Sitz aller Betriebsmittel
- Keine Beschädigungen der Betriebsmittel
- Schaltungsunterlagen vollständig
- Richtige Auswahl der Betriebsmittel, Schutzeinrichtungen und Kabel
- Abdeckungen vollständig
- Kennzeichnung an den Betriebsmitteln und Einbauort
- Evtl. Warnhinweise angebracht
- u. a.

(1 Punkt) Messen

(2 Punkte)

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Spannungsmessung
- Schleifenwiderstand, Netzzinnenwiderstand
- RCD Auslösestrom-/Zeit, Berührungsspannung
- RCD Funktion der Prüftaste
- u. a.

(1 Punkt) Funktionskontrolle

(2 Punkte)

- Nach Angabe des Herstellers
- Start des Ladevorgangs
- Ladezeit
- Abrechnungssystem konfigurieren
- u. a.

b) 9 Punkte

(1 Punkt) Grund der Prüfung „Erweiterung“

(1 Punkt) Netzform „TN-S“

(3 Punkte) 400 V (alle aktiven Leiter gegeneinander)

(3 Punkte) 230 V (alle aktiven Leiter gegen Neutralleiter)

(1 Punkt) 0 V (Neutralleiter gegen Schutzleiter)

ca) 4 Punkte

- Schaltungsunterlagen
- Prüfprotokoll nach VDE 0100 Teil 600
- Materialliste
- Datenblätter
- Bedienungsanleitung
- Rechnung
- Wartungs- und Instandhaltungsplan
- u. a.

cb) 2 Punkte

Übergabeprotokoll mit Datum und Unterschrift von Auftraggeber und Auftragnehmer. Darin bescheinigt der Auftraggeber dem Auftragnehmer, dass die Anlage mängelfrei übergeben wurde.