

IT-Systemelektroniker/-in

FA 233

Anbindung von Geräten, Systemen und Betriebsmitteln an die
Stromversorgung

Lösungsvorschläge:

Lösungsvorschläge sind in der Regel Vorschläge der einreichenden Schulen; sie sind im Wortlaut nicht bindend. Anderslautende, aber zutreffende Antworten sind ebenfalls als richtig zu werten.

Nur für die Hand
des Prüfers!
Punkte

Aufgabe 1 Auswahl der Switches

15

1.1 Switches ohne PoE für 64 PCs: 5

Es werden 64 Switch-Ports benötigt. Die Anzahl ist möglichst genau zu treffen.
In Frage kommen SW1024-T mit 24 Ports und SW1048-T mit 48 Ports.

Mögliche Kombinationen:

- 3 x SW1024-T mit insgesamt 3 x 24 Ports = 72 Ports
Anschaffungskosten: 3 x 1.800 € = 5.400 €
- 1 x SW1024-T + 1 x SW1048-T mit insgesamt 24 Ports + 48 Ports = 72 Ports
Anschaffungskosten: 1.800 € + 3.000 € = 4.800 €
- 2 x SW1048-T mit insgesamt 2 x 48 Ports = 96 Ports
Anschaffungskosten: 2 x 3.000 € = 6.000 €

Kombinationen 1 und 2 liegen beide am nächsten an der Forderung.

Wirtschaftlicher ist Kombination 2: Weniger Platzbedarf, geringere Anschaffungs- und Betriebskosten.

1.2 64 IP-Telefone je 30 W: 5

$$P_{\text{ges}} = 64 \text{ Stk} \cdot 30 \frac{\text{W}}{\text{Stk}} = 1\,920 \text{ W}$$

1.3 Leistungsbudget SW1024-P: $P_{\text{Switch}} = 370 \text{ W}$ reicht für $n = \frac{P_{\text{Switch}}}{P_{\text{Telefon}}} = \frac{370 \text{ W}}{30 \text{ W}} = 12$ Telefone. 5
 Leistungsbudget SW1048-P: $P_{\text{Switch}} = 740 \text{ W}$ reicht für $n = \frac{P_{\text{Switch}}}{P_{\text{Telefon}}} = \frac{740 \text{ W}}{30 \text{ W}} = 24$ Telefone.

Gesamt-Leistungsbudget der beiden Switches:

$$P_{\text{SwitchGes}} = 370 \text{ W} + 740 \text{ W} = 1\,130 \text{ W} < 1\,920 \text{ W}$$

Das Leistungsbudget reicht nicht aus. Es können in der Grundausstattung der Switches insgesamt nur 12 + 24 = 36 IP-Telefone angeschlossen werden.

Es werden die optional angebotenen Zusatznetzteile benötigt.

Leistungsbudget mit Zusatznetzteilen:

$$\text{SW1024-P mit Zusatznetzteil: } P_{\text{Switch}} = 2 \cdot 370 \text{ W} = 720 \text{ W}$$

$$\text{reicht für } n = \frac{P_{\text{Switch}}}{P_{\text{Telefon}}} = \frac{720 \text{ W}}{30 \text{ W}} = 24 \text{ Telefone.}$$

$$\text{SW1048-P mit Zusatznetzteil: } P_{\text{Switch}} = 2 \cdot 740 \text{ W} = 1\,480 \text{ W}$$

$$\text{reicht für } n = \frac{P_{\text{Switch}}}{P_{\text{Telefon}}} = \frac{1\,480 \text{ W}}{30 \text{ W}} = 48 \text{ Telefone.}$$

- Zu 1.3 Gesamt-Leistungsbudget der beiden Switches:
 $P_{\text{SwitchGes}} = 720 \text{ W} + 1480 \text{ W} = 2200 \text{ W} > 1920 \text{ W}$
 Das Leistungsbudget reicht nun aus. Es können bei Einsatz der Zusatznetzteile insgesamt
 $24 + 48 = 72$ IP-Telefone angeschlossen werden.

Bestellliste:

1 Stk	SW1024-T	1.800 €
1 Stk	SW1048-T	3.000 €
1 Stk	SW1024-P	2.200 €
1 Stk	NT-Z-600WAC	880 €
1 Stk	SW1048-P	4.600 €
1 Stk	NT-Z-1KWAC	1.350 €

Gesamtpreis 13.830 €

Aufgabe 2 Erstellen der Energiezuleitung**35**

- 2.1 Betriebsleistung (Netzeingangsseite) der Switches:

3

1 Stk	SW1024-T	125 W
1 Stk	SW1048-T	125 W
1 Stk	SW1024-P	600 W
1 Stk	NT-Z-600WAC	600 W
1 Stk	SW1048-P	1000 W
1 Stk	NT-Z-1KWAC	1000 W

Gesamtleistung 3450 W
 zzgl. Reserve 20 % 4140 W

Betriebsstrom $I_b = \frac{P_{\text{ges}}}{U} = \frac{4140 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 18 \text{ A}$

- 2.2 Umgebungstemperatur 25 °C Tabelle 2 gilt für 30 °C, Korrekturfaktor f_1 notwendig 12
 Verlegeart aus Anlage 6, Tabelle 1: B2 (Mantelleitung im Elektroinstallationskanal)
 Anzahl belasteter Adern 2
 Häufung (7 weitere Leitungen) 8, Korrekturfaktor f_2 notwendig
 Betriebsstrom $I_b = 18 \text{ A}$ Alternativ: $I_b = 19,5 \text{ A}$

Notwendigen Leiterquerschnitt aus Anlage 4, Tabelle 2 ermitteln:

Spalte Verlegeart B2

→ Spalte belastete Adern 2.

→ Zeile mit nächstgrößerem Strom als $I_b = 18 \text{ A}$ (alternativ $I_b = 19,5 \text{ A}$) wählen.

→ 23 A (= I_r) Strombelastbarkeit der Leitung bei 2,5 mm² Leiterquerschnitt.

→ Zulässige Strombelastbarkeit der Leitung I_z unter Berücksichtigung der Korrekturfaktoren ermitteln.

Korrekturfaktor $f_1 = 1,06$ (Anlage 4, Tabelle 3)

Korrekturfaktor $f_2 = 0,52$ (Anlage 4, Tabelle 4)

$I_z = I_r \cdot f_1 \cdot f_2 = 23 \text{ A} \cdot 1,06 \cdot 0,52 = 12,7 \text{ A}$

I_z ist geringer als Betriebsstrom → 2,5 mm² nicht zulässig

→ Leiterquerschnitt schrittweise erhöhen und Bedingung $I_z > I_b$ prüfen.

→ Lösung bei 6 mm²

$I_z = 38 \text{ A} \cdot 1,06 \cdot 0,52 = 20,9 \text{ A}$

Es muss eine Leitung mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 6 mm² verwendet werden.

- 2.3 Für die Wahl der Auslösestromstärke I_n von Überstromschutzeinrichtungen gilt 2
 $I_b \leq I_n \leq I_Z$
 $18 \text{ A} \leq I_n \leq 20,9 \text{ A}$

Für I_n gibt es nur eine Auswahlmöglichkeit: 1-poliger LS-Schalter C20, Artikelnr S201-C20

- 2.4 Ausgewählter Leitungsschutzschalter aus Aufgabe 2.3: $I_n = 20 \text{ A}$ 5
 $\Delta U_{\max} = U \cdot 0,03 = 230 \text{ V} \cdot 0,03 = 6,9 \text{ V}$

$$A = \frac{2 \cdot l \cdot I_n}{\kappa_{\text{Cu}} \cdot \Delta U} = \frac{2 \cdot 27 \text{ m} \cdot 20 \text{ A}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} \cdot 6,9 \text{ V}} = 2,8 \text{ mm}^2$$

- 2.5 Zu wählen ist Leitung Artikelnr 39078 3G6 3
 Es ist eine Leitung mit 6 mm^2 zu wählen.
 Spannungsfall wird sicher eingehalten, da $6 \text{ mm}^2 > 2,8 \text{ mm}^2$. Eine größer dimensionierte Leitung wäre möglich aber aufgrund des höheren Preises nicht wirtschaftlich.

- 2.6 1. Freischalten 3
 2. Gegen Wiedereinschalten sichern
 3. Spannungsfreiheit allpolig feststellen
 4. Erden und kurzschließen
 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

- 2.7 In Zeile „Netz“ / „Netzsystem“ sind zu ergänzen: 7
 Netz: 230 / 400 V 50 Hz
 Netzsystem: TN-C-S

Unter Abschnitt „Messen“ sind zu ergänzen:

„Leitung/Kabel“

Typ: NYM-J

Leiter Anzahl: 3

Leiter Querschnitt: 6

„Überstrom-Schutzeinrichtung“

Art/Typ: C

I_n : 20

Ort, Datum und Unterschrift bei „Prüfer/-in“.

Aufgabe 3 Überprüfung interner Ressourcen

20

3.1

12

Rang	Nummer	Bezeichnung	Stück	Einzelpreis in €	Gesamt- wert in €	Wertanteil in %
6	200114	50 St. Universelle Verbindungsklemme, 3 Leiter, 0,5 – 4 mm ²	190	0,72	136,80	3,44
3	210421	RCD, 2-polig, 25A, 30mA	12	21,45	257,40	6,46
4	220321	Netzwerkdose Kanaleinbau, Kat. 6, 2 Ports	20	11,80	236,00	5,93
1	200532	IP-Telefon	6	365,00	2190,00	54,99
7	200692	LS-Schalter C16A	35	3,75	131,25	3,30
2	220452	Headset für IP-Telefon	8	110,50	884,00	22,20
5	200634	Patchkabel, Kat. 6a, grün, Länge 2m	30	4,90	147,00	3,69
		Summe:			3982,45	100,00

Rang	Nummer	Bezeichnung	Wertanteil		Einordnung A,B,C-Gut
			%	kumuliert	
1	200532	IP-Telefon	54,99	54,99	A
2	220452	Headset für IP-Telefon	22,20	77,19	A
3	210421	RCD, 2-polig, 25A, 30mA	6,46	83,65	B
4	220321	Netzwerkdose Kanaleinbau, Kat. 6, 2 Ports	5,93	89,58	B
5	200634	Patchkabel, Kat. 6a, grün, Länge 2m	3,69	93,27	B
6	200114	50 St. Universelle Verbindungsklemme, 3 Leiter, 0,5 – 4 mm ²	3,44	96,70	C
7	200692	LS-Schalter C16A	3,30	100,00	C

- 3.2 - Bedarfsschätzung 2
 - sehr wenige Verbrauchskontrollen
 - hoher Sicherheitsbestand

- 3.3 Bestellrhythmusverfahren: Bestellungen werden immer nach Ablauf einer bestimmten Zeit-
 spanne ausgelöst. Die Zeitintervalle zwischen den festgelegten Terminen sind konstant. 6

Vorteil:

- Kostengünstig, da Bestandsführung nicht notwendig.
- Kontrollaufwand gering.
- Koordinierte Bestellungen möglich (Reduzierung von Beschaffungskosten durch Zusammenfassung mehrerer Bestellungen bei einem Lieferanten).

Nachteil:

- Risiko der Unterversorgung mit Gütern.
- Erfordert höhere Mindestbestände, weil Vorrat nur periodisch überprüft wird.
- Höhere Kosten durch höheren Mindestbestand.

Bestellpunktverfahren: Bestellungen werden immer bei Erreichen eines bestimmten Lagerbestands (Meldebestand) ausgelöst.

Vorteil:

- Sicherheit bei der Warenversorgung.
- Niedrigerer Mindestbestand durch ständige Bestandsüberwachung möglich.

Nachteile:

- Hoher Verwaltungsaufwand durch ständige Überprüfung des Lagerbestandes.
- Zusammenfassung mehrerer Bestellungen bei einem Lieferanten um Rabatte auszunutzen, nicht möglich, da immer bei Erreichen des Meldebestands bestellt wird.

Aufgabe 4 Erstellung einer Datenbank

20

Hinweis: andere Darstellungsformen sind möglich. Attribute sind nicht erforderlich.

