

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:

75 Minuten	15 Aufgaben	16 Seiten	38 Punkte
-------------------	--------------------	------------------	------------------

Zugelassene Hilfsmittel:

- Masstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone
- Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele
- Netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones, usw. sind nicht erlaubt)

Bewertung – Für die volle Punktzahl werden verlangt:

- Die Formel oder die Einheitengleichung.
- Die eingesetzten Zahlen mit Einheiten.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich sein.
- Zweifach unterstrichene Ergebnisse mit Einheiten.
- Die vorgegebene Anzahl Antworten pro Aufgabe sind massgebend.
- Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet.
- Überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösung auf der Rückseite

Notenskala

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
38,0-36,5	36,0-32,5	32,0-28,5	28,0-25,0	24,5-21,0	20,5-17,5	17,0-13,5	13,0-9,5	9,0-6,0	5,5-2,0	1,5-0,0

Expertinnen / Experten

Seite	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Punkte:	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Expertinnen / Experten

Seite	14	15	16
Punkte:	.....	.....	.....

**Unterschrift
Expertin/Experte 1**

**Unterschrift
Expertin/Experte 2**

Punkte

Note

Sperrfrist:

Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2020 zu Übungszwecken verwendet werden.

Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

(Beschluss der
Aufgabenkommission
vom 09.09.2008)

Erarbeitet durch:

Arbeitsgruppe QV des VSEI für den Beruf Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ

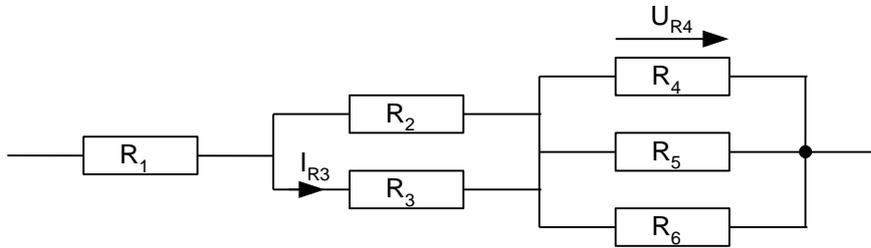
Herausgeber:

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

1. Gemischte Schaltung

Alle Widerstände haben denselben Wert. Bekannt sind: $I_{R3} = 300 \text{ mA}$ und $U_{R4} = 24 \text{ V}$

Wie gross ist der Gesamtwiderstand dieser Schaltung?



2

Punkte
pro
Seite:

2. Betrieb eines Mobiltelefons

2

Ein Mobiltelefon wird mit einem 3,82 Volt Akkumulator betrieben, dessen Nennkapazität 2120 mAh beträgt. Infolge Alterung hat sich die Kapazität des Akkus um 30 % reduziert.

78 % der Zeit ist das Handy im Stand-by-Modus, dabei benötigt es 20 mA.

22 % der Zeit wird das Gerät zum Telefonieren verwendet, dabei fließen 182 mA.

Wie lange kann das Handy nach dem Aufladen benutzt werden?

Geben Sie das Ergebnis in Stunden, Minuten und Sekunden an.

Punkte
pro
Seite:

3. PoE Speisung

3

Ein Zyxel Switch GS1900-48HP wird verwendet, um VoIP-Telefone und Wi-Fi-Sender anzuschliessen.

Klassifizierungsmodus: Der Switch liefert für jedes angeschlossene Gerät die der PoE-Klasse entsprechende Leistung.

Die gesamte PoE-Leistung beträgt dabei 170 W.

- a) 16 Telefone der PoE Klasse 2 (IEEE 802.3af: max. 6,49 W am Switchausgang) sind bereits angeschlossen.

1

Wie viele Wi-Fi-Sender der PoE Klasse 3 (max. 15,4 W) dürfen zusätzlich gleichzeitig angeschlossen werden?

- b) Welche Gesamtleistung wird vom Switch gesamthaft verbraucht, wenn die 16 Telefone und die Wi-Fi-Sender (Teilaufgabe a) in Betrieb sind und der Eigenverbrauch des Switch 30 W beträgt?

1

- c) Zusätzlich zu den vorhandenen Telefonapparaten und Wi-Fi-Sendern möchte der Kunde noch sechs neue Kameras in Betrieb nehmen. Diese gehören der PoE Klasse 2 an.

Nennen Sie zwei Lösungen, damit auf diesem Switch alle Geräte in Betrieb gehen.

Lösung 1:

0,5

Lösung 2:

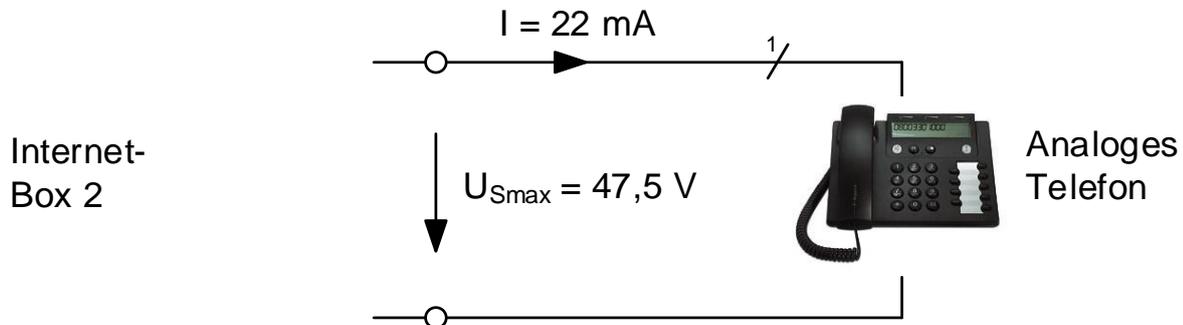
0,5

Punkte
pro
Seite:

4. Konstant Stromquelle

Eine Internet-Box 2 liefert auf der analogen Schnittstelle einen konstanten Strom von 22 mA. Der Ausgang kann höchstens eine Spannung von 47,5 V erzeugen.

Der Widerstand des Telefons beträgt bei abgehobenem Mikrotel $R_{\text{Telefon}} = 350 \Omega$ und ist über eine Leitung von 1750 m (Kat. 6a, 650 MHz 4 x 2 x 0,4 mm Durchmesser) an der Internet-Box 2 angeschlossen.



- a) Berechnen Sie die Spannung, die sich am Ausgang der Stromquelle an der Internet-Box 2 einstellt, wenn das Telefon abgehoben ist.

2

- b) Reicht die Stromquelle aus, um das analoge Telefon zu betreiben?

0,5

Begründen Sie Ihre Antwort:

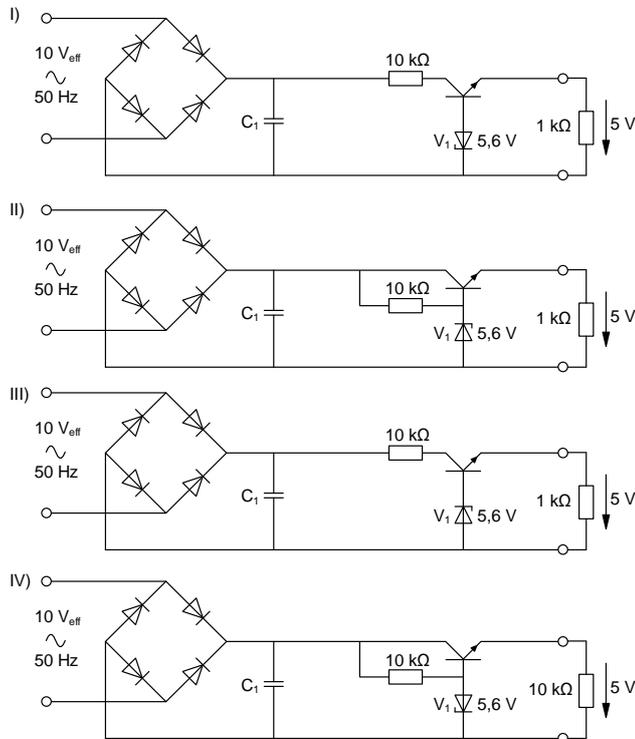
- c) Was könnte im Fall einer zu langen Leitung passieren?

0,5

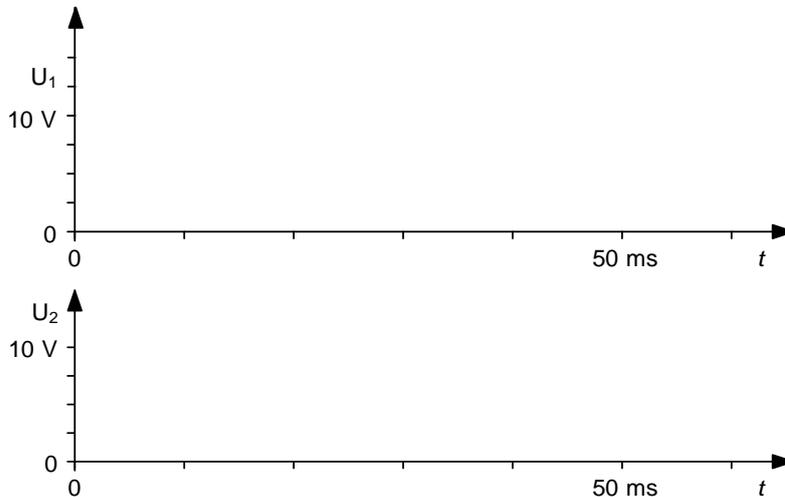
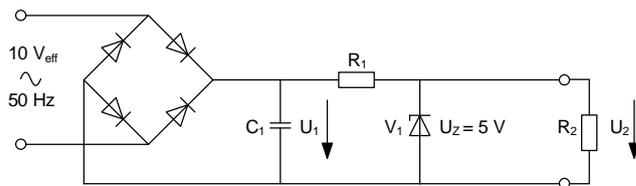
5. Stabilisierte Stromversorgung

- a) Welche der folgenden Schaltungen stabilisieren die 10 Volt Eingangsspannung auf ca. 5 Volt am Ausgang?

Markieren Sie die richtige Lösung:



- b) Für die folgende Stabilisierungsschaltung sind die Spannungen U_1 und U_2 zeichnerisch darzustellen.



3
1

1

1

Punkte
pro
Seite:

6. Diodenlogik

3

a) In die untenstehende Relaisschaltung sind zwei Dioden so einzuzeichnen, dass die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Bei Betätigung von Taster S1 sollen die Relais K1 und K2 anziehen.
- Bei Betätigung von Taster S2 soll nur das Relais K2 anziehen.
- Bei Betätigung von Taster S3 sollen die Relais K2 und K3 anziehen.

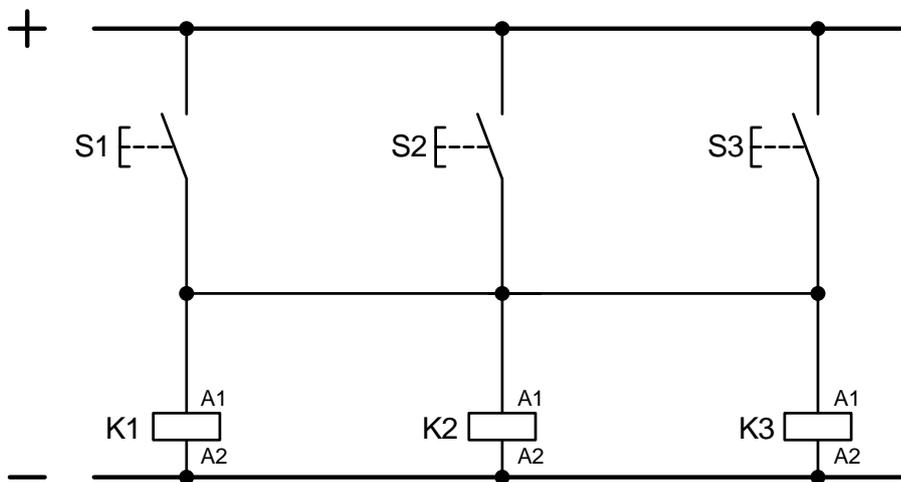
0,5

0,5

0,5

b) Die an den Relais anliegende Spannung muss überall genau gleich gross sein. Bauen Sie dazu drei weitere Dioden in die untenstehende Relaisschaltung ein.

1,5



7. Elektronik Komponenten

Die untenstehende Tabelle ist mit den richtigen Bezeichnungen und Symbolen zu vervollständigen.

Bezeichnungen	Symbol	Grafische Funktion
VDR		

2

1

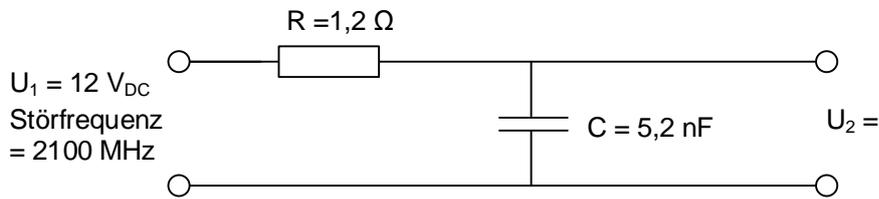
0,5

0,5

Punkte
pro
Seite:

8. Filter

Im DC-Netzteil einer 4G Mobilfunksendestation werden 2 GHz Hochfrequenzstörungen festgestellt. Um diese herauszufiltern wird ein RC-Filter eingesetzt.



a) Berechnen Sie die Grenzfrequenz f_c .

3

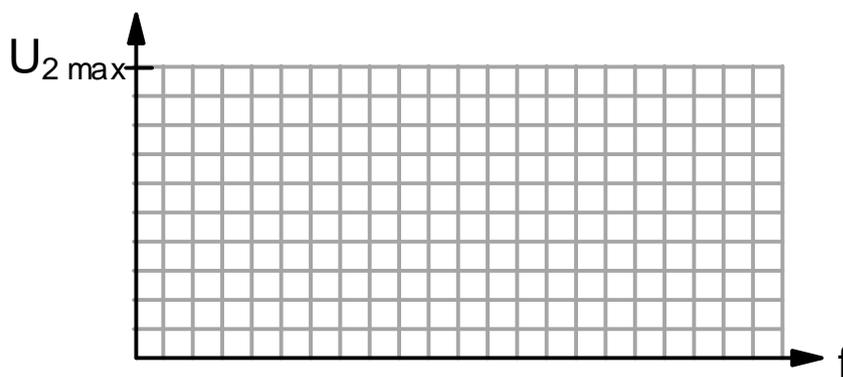
1

b) Wie gross ist die Gleichspannung U_2 am Ausgang in unbelastetem Zustand?

1

c) Skizzieren Sie die Ausgangsspannung U_2 in Funktion der Frequenz.

1



Punkte
pro
Seite:

9. Erneuerbare Energie

2

Die Sonne scheint auf ein 43 m^2 grosses Photovoltaikfeld. Dieses hat einen Wirkungsgrad von 19,6 %. Das Photovoltaikfeld ist an einem Wechselrichter mit einem Wirkungsgrad von 97 % angeschlossen.

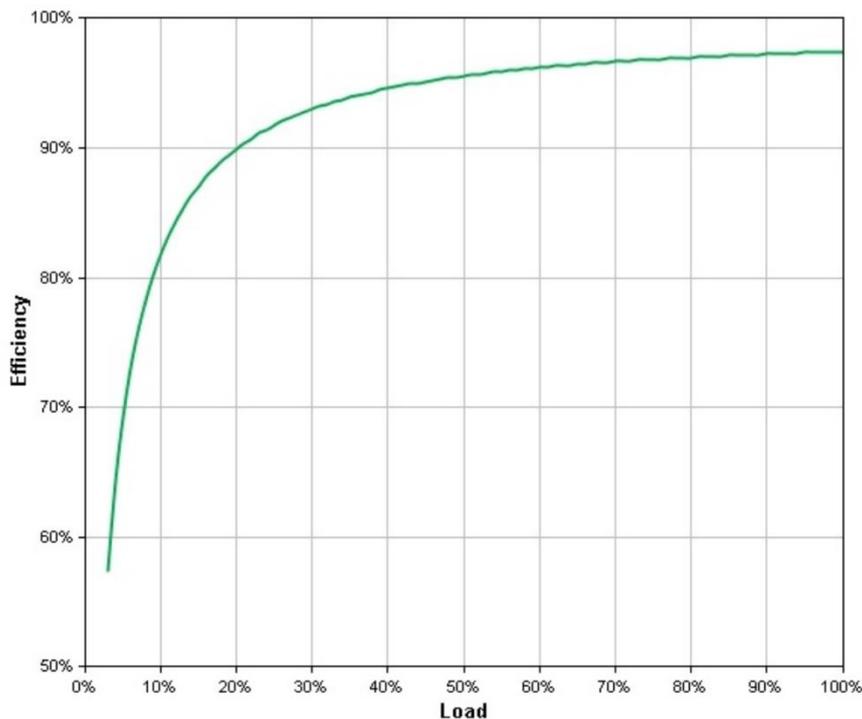
a) Berechnen Sie die Leistung, die der Wechselrichter ins Netz einspeist, wenn die Sonne mit einer Leistung von 1000 W/m^2 strahlt.

1

b) Wie hoch wird der Wirkungsgrad des Wechselrichters, wenn er an einem Schlechtwettertag nur mit 20 % seiner Bemessungsleistung belastet wird?

1

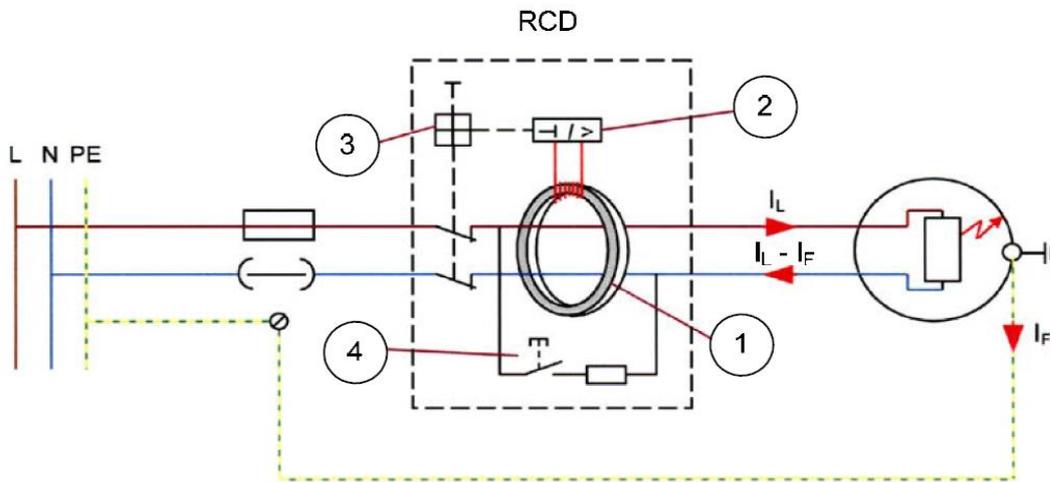
Wirkungsgradkurve des Wechselrichters:



10. Komponenten und Anschluss eines RCDs

2

Notieren Sie in der untenstehenden Tabelle die Namen der vier Bauteile eines Fehlerstromschutzschalters (RCD).



Nummer	Bauteile
1	
2	
3	
4	

0,5

0,5

0,5

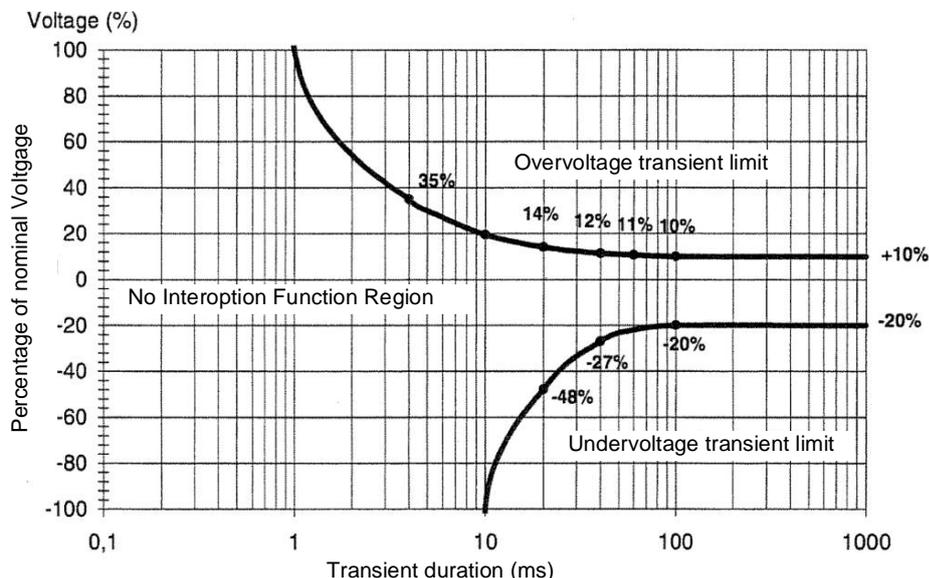
0,5

Punkte
pro
Seite:

11. Unterbrechungsfreie Stromversorgung

3

Eine AC Klasse 3 USV schützt eine Computerinstallation.
Sie reagiert auf Netzstörungen gemäss folgendem Diagramm.



a) Durch eine Netzstörung entsteht eine Überspannung von 20 %.
Wie lange braucht die USV um diese Spannung zu korrigieren?

0,5

b) In welchem Spannungsbereich hat die USV keinen Einfluss auf die Netzspannung.
Berechnen Sie anhand des Diagrammes den maximalen und den minimalen Werte bei einer Netzspannung von 230 V.

1

c) Nach welcher Unterbrechungsdauer erreicht diese USV 73 % der Nennspannung?

0,5

d) Nennen Sie zwei Probleme, die ohne USV bei einer Unterspannung an einer Computeranlage auftreten können.

1

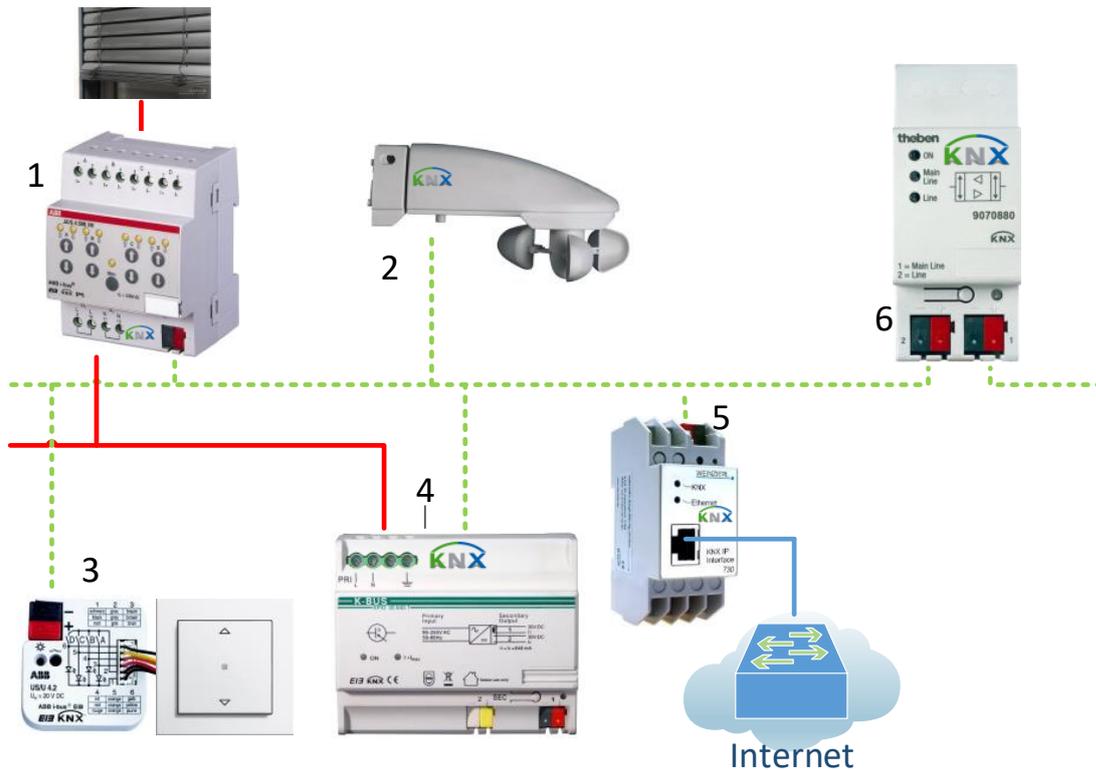
Problem 1:

Problem 2:

Punkte
pro
Seite:

12. KNX Komponenten

3



Ergänzen Sie die folgende Tabelle mit den passenden Nummern aus der obigen Abbildung (Nummern können nur einmal verwendet werden).

Nummer	Bezeichnung
	Busankoppler
	Versorgung 29 V
	KNX universal Adapter
	Sensor
	IP Gateway
	Aktor

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

Punkte
pro
Seite:

13. Dämpfung von Koaxialkabel

2

Die Spannung am Eingang eines 32 m langen Koaxialkabels ist $800 \mu\text{V}$, bei einer Frequenz von 578 MHz. Die Spannung am Leitungsende beträgt $440 \mu\text{V}$.

a) Wie gross ist das Spannungsdämpfungsmass A_{u1} bei dieser Leitung?

1

b) Wie gross ist das Spannungsdämpfungsmass A_{u2} bei einer Leitungslänge von 100 m?

1

Punkte
pro
Seite:

14. Logik Funktion

3

Folgende Logikfunktion ist mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung SPS zu realisieren.

Das System hat drei Eingänge (A, B, C) und einen Ausgang Q

C	B	A	Q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

a) Schreiben Sie den schaltalgebraischen Ausdruck der logischen Verknüpfung zwischen den binären Eingängen A, B, C und dem Ausgang Q auf.

1

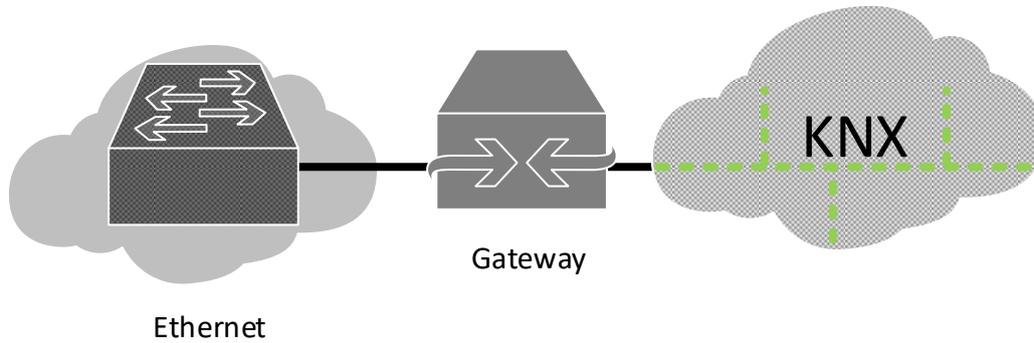
b) Zeichnen Sie das Logikdiagramm. Verwenden Sie ausschliesslich Logikgatter mit bis zu zwei Eingängen.

2

Punkte
pro
Seite:

15. Schnittstelle Ethernet-KNX

2



Ein KNX-Bus wird über ein IP-Gateway mit dem Ethernet verbunden.

Kreuzen Sie in der Tabelle an, zu welchen Systemen die Angaben gehören.

Angaben	Ethernet Seite	KNX Seite
192.168.1.100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29 Volt / 24 Volt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Max. 256 Teilnehmer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Punkte
pro
Seite: