

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:

<b>75 Minuten</b>	<b>14 Aufgaben</b>	<b>15 Seiten</b>	<b>35 Punkte</b>
-------------------	--------------------	------------------	------------------

**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**

<b>6</b>	<b>5,5</b>	<b>5</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>
35,0-33,5	33,0-30,0	29,5-26,5	26,0-23,0	22,5-19,5	19,0-16,0	15,5-12,5	12,0-9,0	8,5-5,5	5,0-2,0	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
Punkte:	.....	.....

**Unterschrift  
Expertin/Experte 1**

**Unterschrift  
Expertin/Experte 2**

**Punkte**

**Note**

**Sperrfrist:**

**Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2022 zu Übungszwecken verwendet werden.**

**Erarbeitet durch:**

Arbeitsgruppe QV des EIT.swiss für den Beruf Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ

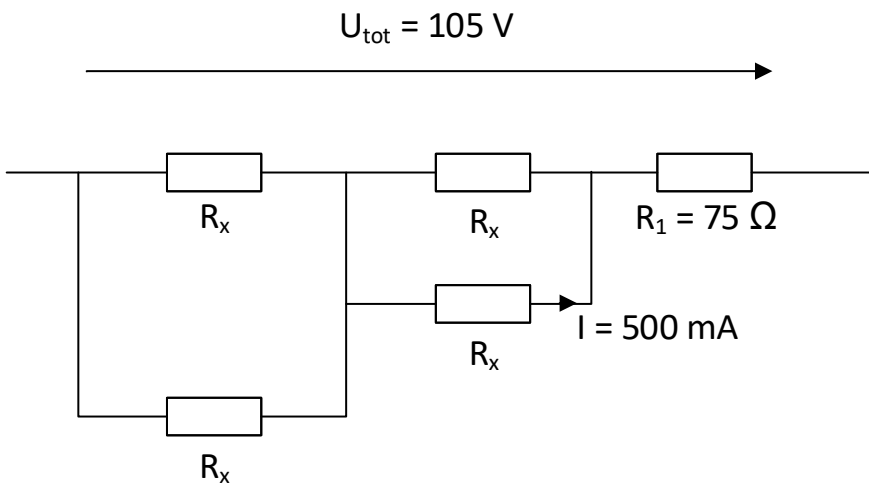
**Herausgeber:**

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

**1. Gemischte Schaltung**

Berechnen Sie den Wert von  $R_x$ .

2



## 2. Automatische Messsonde

2

Ein automatischer Temperaturfühler wird von zwei in Reihe geschalteten Alkali-Batterien LR6 mit je 1,5 V / 2700 mAh gespeist. Infolge der tiefen Raumtemperatur reduziert sich die Kapazität um 25 %.

99 % der Betriebszeit ist die Messsonde im Standby-Modus. Der Stromverbrauch beträgt dabei 0,1 mA. In der verbleibenden Betriebszeit (1%) benötigt die Messsonde für die Kommunikation 5,02 mA.

Wie lange kann die Messsonde betrieben werden, wenn sie mit neuwertigen Batterien ausgestattet ist?

Geben Sie das Ergebnis in ganzen Tagen an.

Punkte  
pro  
Seite:

### 3. Speisung USB 3.0

3

Für den Betrieb mehrerer Peripheriegeräte einer Multimediainstallation wird ein USB 3.0-Hub mit 10 Ports à 5 V eingesetzt.

Der Hub hat sieben Standard-Ports und drei Schnell-Ladeports mit je 2,4 A.

Die maximale Ausgangsleistung des Hubs beträgt 50 W.

- a) Fünf der Standard-Ports sind bereits mit Geräten belegt, die je 0,7 A Strom aufnehmen.  
Die Schnell-Ladeports sollen für die Ladung von Tablets genutzt werden.

1

Wie viele Tablets können gleichzeitig an den Schnell-Ladeports mit dem maximalen Strom von 2,4 A geladen werden?

- b) Welche Leistung nimmt der USB 3.0-Hub bei obiger Belastung auf, wenn sein Eigenverbrauch 8 W beträgt?

1

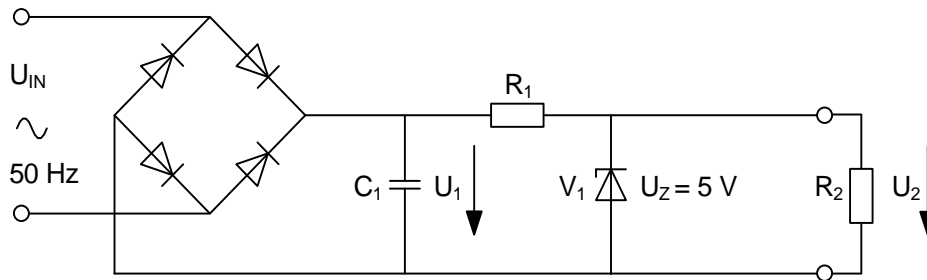
- c) Wie verhält sich der Hub, wenn alle Schnell-Ladeports gleichzeitig benützt und dadurch die maximale Hub Leistung überschritten wird?

1

Punkte  
pro  
Seite:

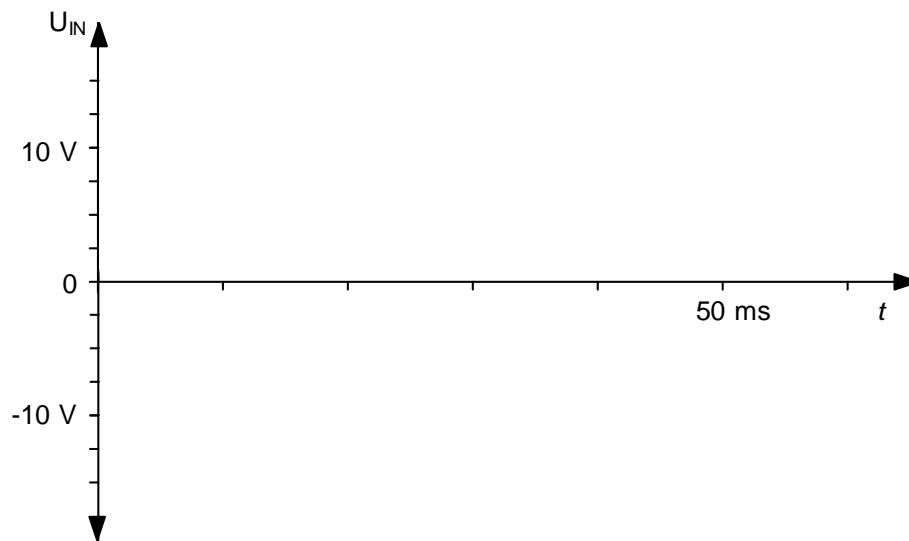
**4. Stabile Spannungsversorgung**

Stabilisierungsschaltung mit einer Eingangsspannung  $U_{IN}$  von 9 V (Effektivwert).



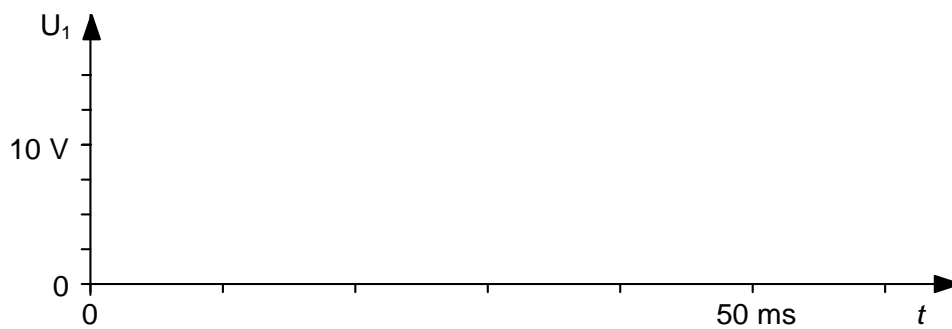
3

a)  
Zeichnen  
Sie  $U_{IN}$  ein



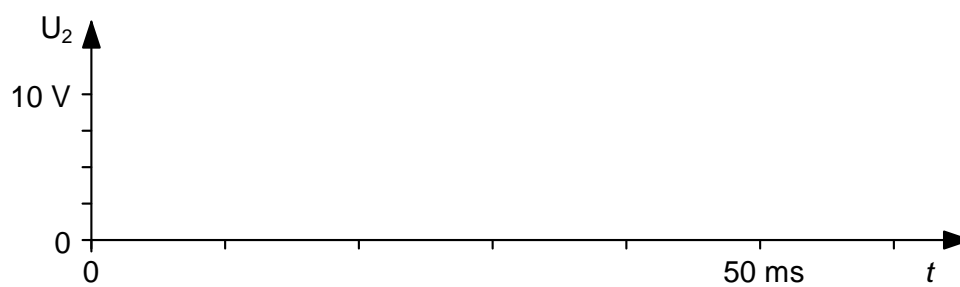
1

b)  
Zeichnen  
Sie  $U_1$  ein



1

c)  
Zeichnen  
Sie  $U_2$  ein



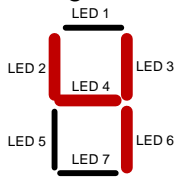
1

Punkte  
pro  
Seite:

### 5. Dioden

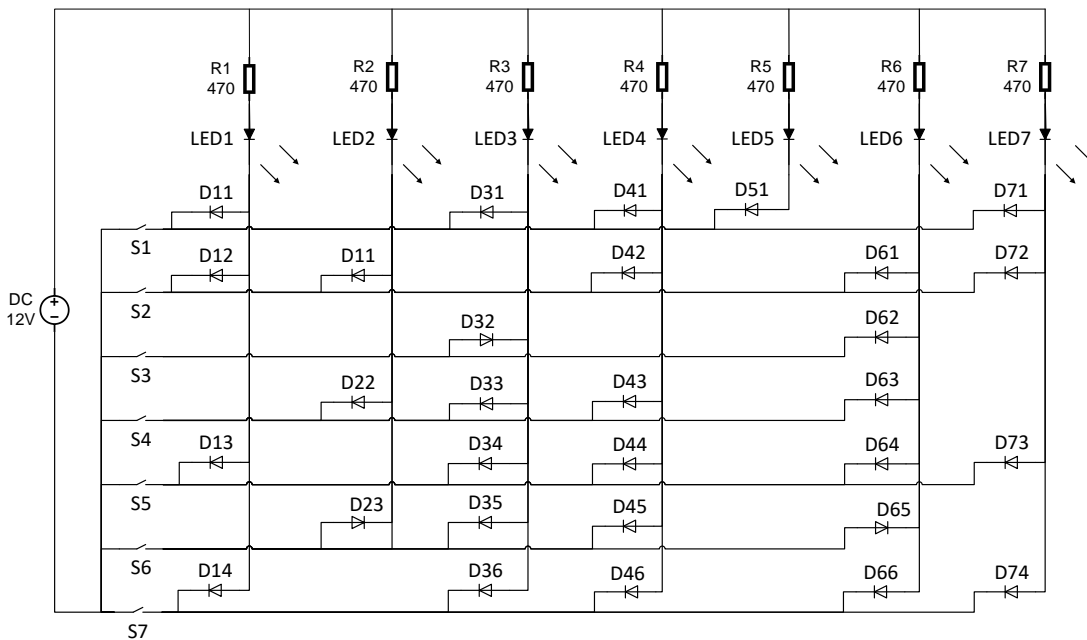
2

Die 7-Segment LED-Anzeige soll die Ziffer 4 gemäss untenstehender Darstellung anzeigen.



- a) Bestimmen Sie im Schema die Nummer des Schalters S, der zu betätigen ist, damit in der 7-Segment-Anzeige die Ziffer 4 erscheint.

1



Nummer des Schalters S:

- b) Wie gross ist der Durchlassstrom jedes rot leuchtenden Segments aus Aufgabe a), wenn die Speisespannung  $12V_{DC}$  beträgt?

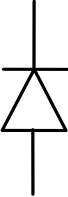

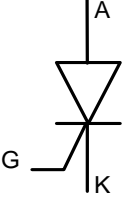
1

Eigenschaften der LED:  $U_{Bem} = 2,4 V$   
 Eigenschaften der Dioden:  $U_{Bem} = 0,6 V$   
 Eigenschaften der Widerstände:  $R_{1-7} = 470 \Omega$

**6. Elektronische Bauelemente**

2

Vervollständigen Sie die Tabelle gemäss den Anleitungen in der linken Spalte.

Anleitung	Symbol	Bezeichnung
Zeigen Sie mit Pfeilen die Stromrichtung $I_F$ und die Spannung $U_F$ im Durchlassbereich.		Diode
Zeigen Sie mit Pfeilen die Stromrichtung $I_B$ , die Spannung $U_{CE}$ und ergänzen Sie die Bezeichnung.		
Ergänzen Sie die Bezeichnung.		

0,5

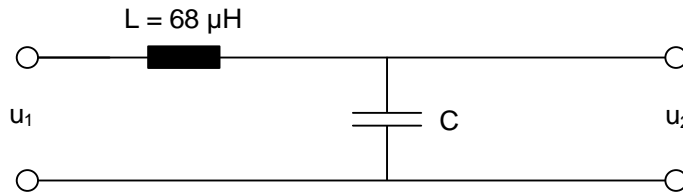
1

0,5

Punkte  
pro  
Seite:

**7. Filter**

Der folgende Filter wird dem CODEC eines VoIP Telefons HD (G722) vorgeschaltet.



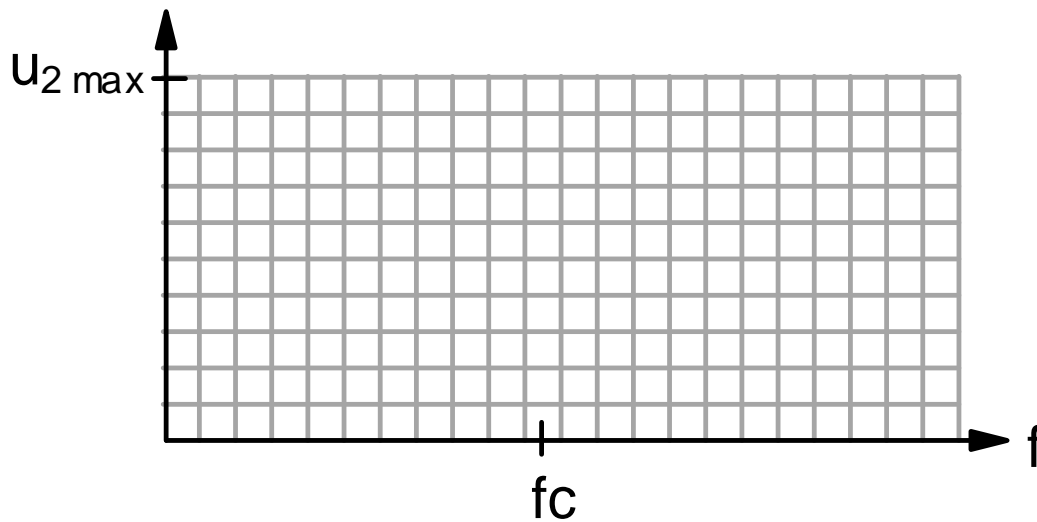
**3**

- a) Berechnen Sie den Wert des Kondensators C, so dass die zugehörige Impedanz derjenigen der Spule L bei der Frequenz  $f_c = 7,4 \text{ kHz}$  entspricht.

1

- b) Zeichnen Sie den Verlauf der Ausgangsspannung  $U_2$  in Abhängigkeit der Frequenz.

1



- c) Um welchen Filtertyp handelt es sich?

1

Punkte  
pro  
Seite:



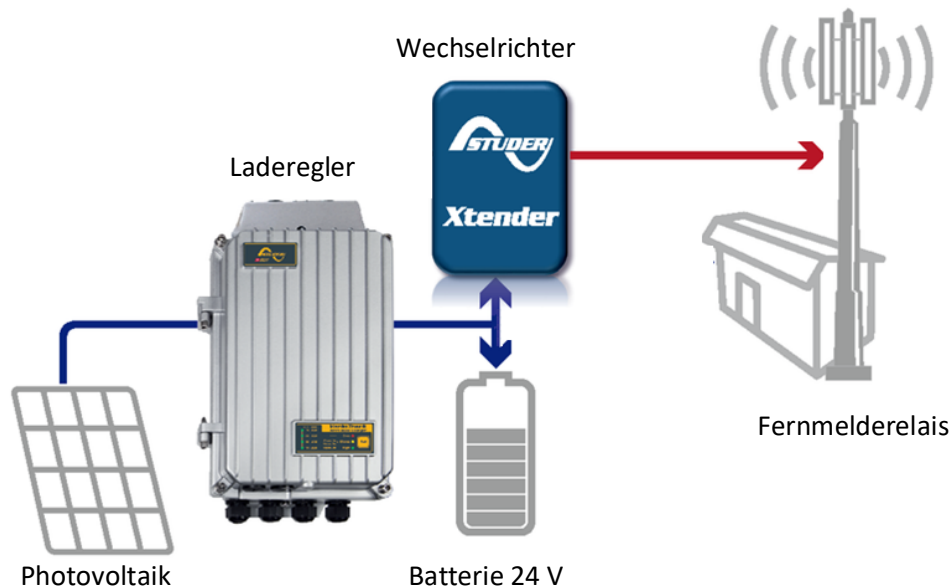
## 8. Erneuerbare Energie

3

Ein Fernmelderelais befindet sich in der Nähe einer Berghütte. Die Spannungsversorgung des Fernmelderelais erfolgt über eine Photovoltaikanlage im Inselbetrieb.

Folgende Größen sind bekannt:

- Maximale Sonneneinstrahlung:  $1043 \text{ W/m}^2$
- Gesamtfläche der installierten Solarmodule:  $8 \text{ m}^2$
- Wirkungsgrad der gesamten Solarmodulfläche:  $\eta_{\text{Photo}} = 19,6 \%$
- Wirkungsgrad des MPPT- Batterie-Ladereglers:  $\eta_{\text{Reg}} = 92 \%$
- Technische Angaben der Batterie:  $C = 500 \text{ Ah} / U_{\text{Bat}} = 24 \text{ V}$



a) Wie gross ist der maximale Strom, der für die Aufladung der Batterie zur Verfügung steht, wenn das Fernmelderelais ausser Betrieb und die Sonneneinstrahlung maximal ist?

2

b) Wie viel Energie steht insgesamt am Ausgang der Batterie zur Verfügung, wenn diese vollständig geladen ist?

1

9. Aufschriften eines FI-LS

2

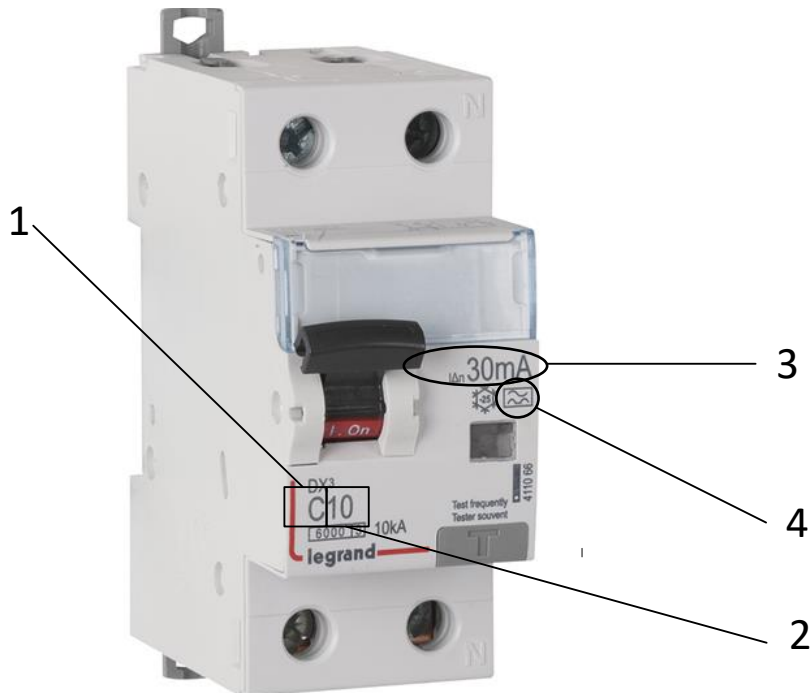


Tabelle ergänzen:

Nummer	Erklärung der markierten Aufschriften auf dem FI-LS
1	
2	
3	
4	

0,5

0,5

0,5

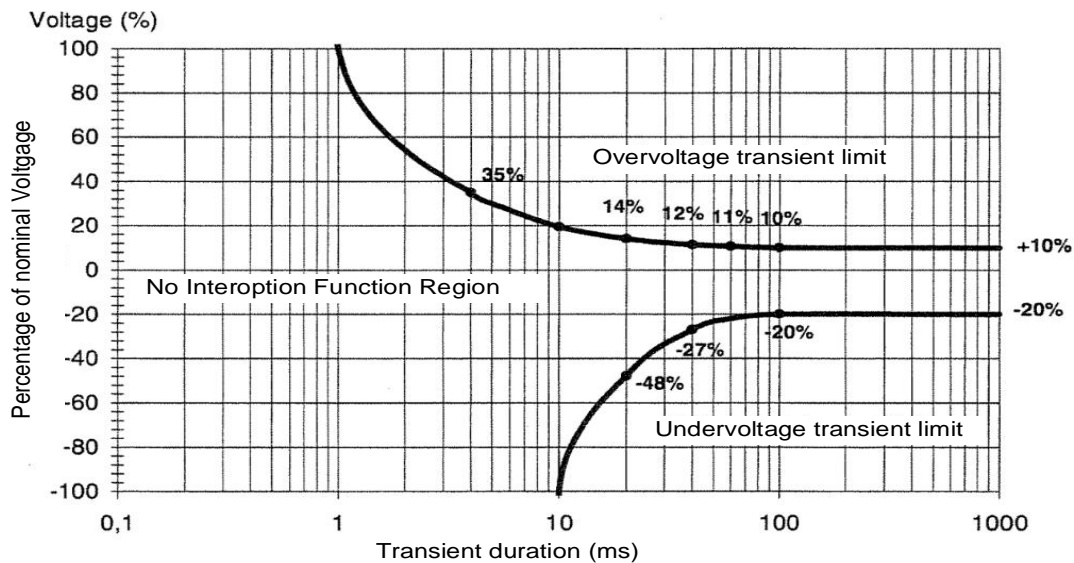
0,5

Punkte  
pro  
Seite:

**10. Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)**

3

Für die Betriebssicherheit einer IT-Installation wird eine USV der Klasse AC3 eingesetzt. Im Diagramm ist das Verhalten der USV Anlage in Bezug auf Netzstörungen dargestellt.



a) Welche Anlaufzeit benötigt die USV Anlage, wenn die Netzspannung auf 48 % der Bemessungsspannung fällt?

0,5

b) Eine Störung auf dem Versorgungsnetz verursacht eine dauerhafte Überspannung von 42 %. Wie lange dauert es, bis die USV Anlage die Störung kompensiert?

0,5

c) In welchem Spannungsbereich hat der Spannungswert des Versorgungsnetzes keine Eingriffe der USV Anlage zur Folge?

0,5

Berechnen Sie anhand des Diagramms, den minimalen und den maximalen Spannungswert, wenn die Bemessungsspannung des Versorgungsnetzes 230 V AC beträgt.

0,5

d) Notieren Sie zwei Probleme, die in einer IT-Installation bei Unterspannung auftreten können, wenn keine USV Anlage eingesetzt wird.

Problem Nr. 1:

0,5

Problem Nr. 2:

0,5

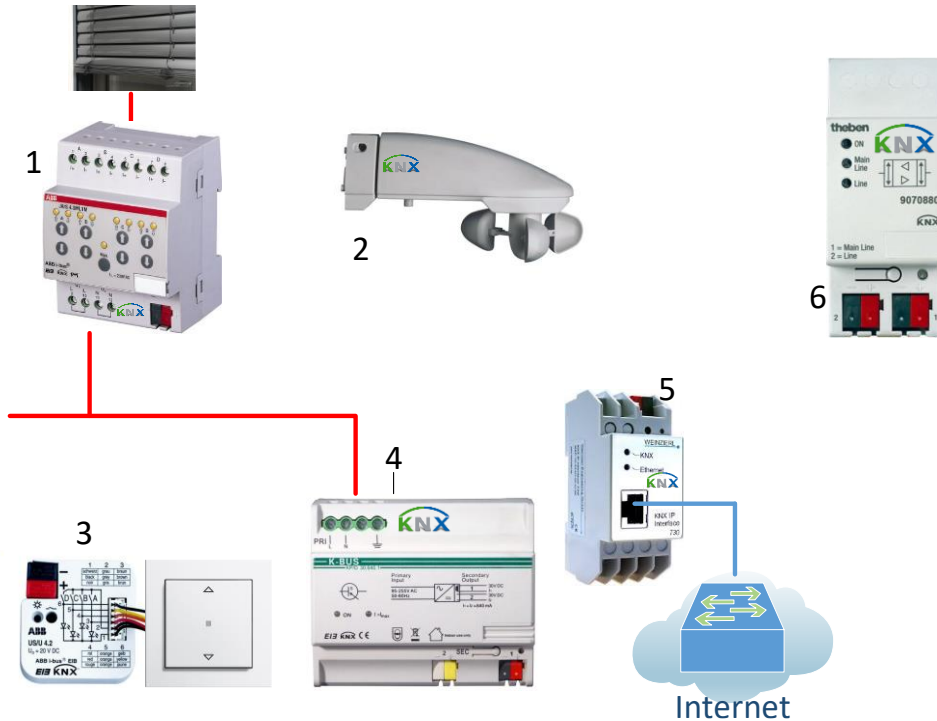
Punkte  
pro  
Seite:

11. KNX Bauteile

3

- a) Zeichnen Sie im Schema alle notwendigen KNX Verbindungen ein. (Es wird keine Hilfsspannung benötigt)

1,5



- b) Verbinden Sie mit einem Strich jedes Bauteil mit der zugehörigen Beschreibung. (Höchstens eine Beschreibung pro Bauteil)

1,5

KNX universal Adapter	Kann KNX-Bauteile mit unterschiedlichen Software-Versionen verbinden.
IP Gateway	Führt einen Befehl, vom KNX Bus kommend, aus.
Aktor	Adaptiert Betriebsgeräte aus dem drahtlosen Netzwerk ZigBee für den Betrieb mit KNX Bus.
	Verbindet einen potentialfreien Kontakt mit dem KNX Bus.
	Aktiviert einen Hebelmechanismus, der einen Schalter betätigt.
	Erstellt die Verbindung zwischen KNX Bus und Internet.
	Ermöglicht die KNX Topologie als Ring auszulegen.

Punkte  
pro  
Seite:

**12. Verstärkung eines TV-Signals**

2

Am Eingang eines Verstärkers wird ein Signal mit einer Amplitude von  $440 \mu\text{V}$  angelegt.  
Am Ausgang des Verstärkers wird ein Signal mit gleicher Frequenz, aber mit dem Amplitudenwert  $800 \mu\text{V}$  gemessen.

a) Wie gross ist die Verstärkung  $A_{U1}$  dieses Verstärkers in dB?

1

b) Welche Wellenlänge hat die Trägerfrequenz von 578 MHz?

1

Punkte  
pro  
Seite:

\_\_\_\_\_

### 13. Logische Schaltungen

3

Die in der Wahrheitstabelle dargestellte logische Funktion ist mit einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) zu realisieren.

Das System verfügt über drei Eingängen (A, B, C) und einem Ausgang (Q).

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

a) Schreiben Sie die schaltalgebraische Funktionsgleichung zu dieser Wahrheitstabelle auf.

1

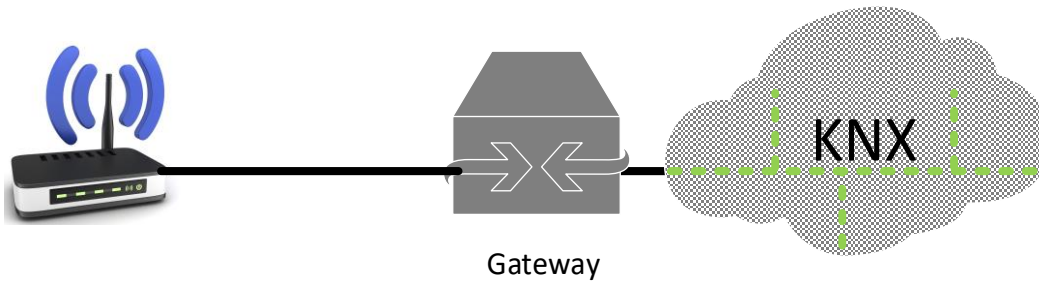
b) Zeichnen Sie das zugehörige Schema mit logischen Schaltzeichen.

2

Punkte  
pro  
Seite:

14. Schnittstellen KNX / Wi-Fi

2



Ein KNX Bus ist durch die Anbindung eines Gateways an Wi-Fi 802.11 mit dem Internet verbunden.

Auf welche Systeme beziehen sich die Angaben in der linken Spalte? Kreuzen Sie Zutreffendes an.

Angaben	Wi-Fi	KNX
192.168.1.100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2400 MHz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9600 Bit / s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Punkte  
pro  
Seite: