

Esemplare per esperti

75	Minuti	14	Compiti	15	Pagine	35	Punti
-----------	---------------	-----------	----------------	-----------	---------------	-----------	--------------

Mezzi ausiliari consentiti:

- Scalimetro, squadra geometrica, sciablona
- Raccolta di formule senza esempi di calcolo
- Calcolatrice tascabile, indipendente dalla rete (Tablets, Smartphones, ecc. non sono ammessi)

Valutazione – Per il punteggio pieno si richiede:

- La formula completa o l'equivalente dimensionale.
- Le cifre esposte con l'unità di misura.
- La soluzione deve essere chiara e comprensibile.
- Il risultato finale marcato con una doppia sottolineatura con l'unità di misura.
- Il numero delle risposte stabilito in un dato compito è vincolante.
- Le risposte sono valutate nell'ordine dato.
- Le risposte in esubero non vengono valutate.
- Se manca spazio, si può usare il retro del foglio.
Scrivere vicino al compito una nota, ad es. soluzione vedi retro.
- **Errori di riporto non portano a una detrazione.**

Scala delle note

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
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

Termine di scadenza:

**Questa prova d'esame non deve essere usata per scopi di esercizio
prima del 1° settembre 2022.**

Elaborato da:

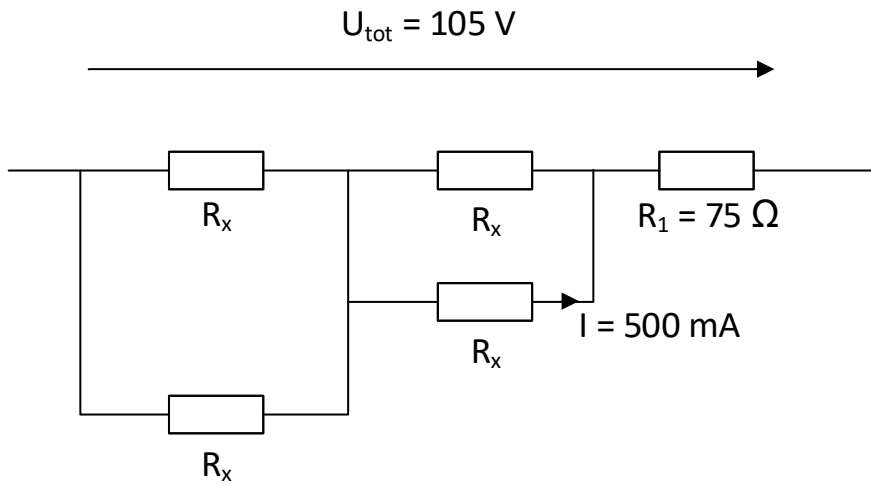
Gruppo di lavoro PQ dell'EIT.swiss per la professione di telematica AFC e telematico AFC

Editore:

CSFO, dipartimento per le procedure di qualificazione, Berna

1. Circuito misto Obiettivi di valutazione-Nr. 3.2.2b

Calcolare il valore di R_x .



$$I_{R_1} = 2 \cdot I = 2 \cdot 500 \cdot 10^{-3} \text{ A} = \underline{1 \text{ A}}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I_1 = 75 \Omega \cdot 500 \cdot 10^{-3} \text{ A} = \underline{75 \text{ V}}$$

$$U_x = \frac{U_{\text{Tot}} - U_1}{2} = \frac{105 \text{ V} - 75 \text{ V}}{2} = \underline{15 \text{ V}}$$

$$R_x = \frac{U_x}{I} = \frac{15 \text{ V}}{500 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = \underline{\underline{30 \Omega}}$$

Nota per esperti: sono possibili anche altre soluzioni.

2

0,5

0,5

0,5

0,5

Punti
per
pagina:

2. Sonda di misurazione automatica Obiettivi di valutazione-Nr. 3.2.2b

2

Un sensore di temperatura automatico è alimentato da due batterie alcaline LR6 collegate in serie, ciascuna con 1,5 V / 2700 mAh. A causa della bassa temperatura nel locale, la loro capacità è ridotta del 25%.

Per il 99% del tempo di funzionamento, la sonda è in modalità standby. Il consumo durante questo tempo è di 0,1 mA. Nel tempo di funzionamento rimanente (1%), la sonda di misurazione richiede 5,02 mA per la comunicazione.

Per quanto tempo può funzionare la sonda di misurazione se è dotata di batterie nuove?

Calcolare il risultato in giorni interi.

Soluzione:

$$Q1 = t \cdot I = 0,99 t \cdot I_1 + 0,01 t \cdot I_2$$

1

$$Q1 = t \cdot (0,99 \cdot I_1 + 0,01 \cdot I_2)$$

$$t = \frac{Q1 \cdot \eta}{0,99 \cdot I_1 + 0,01 \cdot I_2} = \frac{2700 \cdot 10^{-3} \text{ Ah} \cdot 0,75}{0,99 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ A} + 0,01 \cdot 5,02 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$

1

$$t = \underline{\underline{13572 \text{ h}}} = \underline{\underline{565,51 \text{ Giorni}}} \Rightarrow \underline{\underline{565 \text{ Giorni}}}$$

3. Alimentatore USB 3.0 Obiettivi di valutazione-Nr. 3.3.2b

3

Un USB 3.0-Hub con 10 porte da 5 V viene utilizzato per far funzionare diversi apparecchi periferici in un'installazione multimediale.

L'hub ha sette porte standard e tre porte a ricarica rapida (ciascuna di 2,4 A).

La potenza massima di uscita dell'hub è di 50 W.

- a) Cinque delle porte standard sono già occupate da dispositivi che assorbono 0,7 A ciascuno.
Le porte di ricarica rapida devono essere utilizzate per ricaricare i tablet.

1

Quanti tablet possono essere caricati contemporaneamente sulle porte di ricarica rapida con la corrente massima di 2,4 A?

Potenza dei 5 dispositivi collegati: $P = n \cdot U \cdot I = 5 \cdot 0,7 \text{ A} \cdot 5 \text{ V} = 17,5 \text{ W}$
Potenza per ogni Tablet = $P = U \cdot I = 2,4 \text{ A} \cdot 5 \text{ V} = 12 \text{ W}$

$$\text{Anzahl Tablets} = \frac{50 \text{ W} - 17,5 \text{ W}}{12 \text{ W}} = 2,7 \Rightarrow \underline{\underline{2 \text{ Tablets}}}$$

- b) Quale potenza prende l'USB-Hub 3.0 se solo lui consuma 8 W con il carico indicato sopra?

1

$$P_{\text{mass}} = 8 \text{ W} + 17,5 \text{ W} + 2 \cdot 12 \text{ W} = \underline{\underline{49,5 \text{ W}}}$$

- c) Come si comporta l'Hub se tutte le porte di ricarica rapida vengono utilizzate contemporaneamente e la massima potenza del Hub viene superata?

1

L'Hub limiterà il consumo di energia nelle porte di ricarica rapida e il tempo di ricarica verrà prolungato.

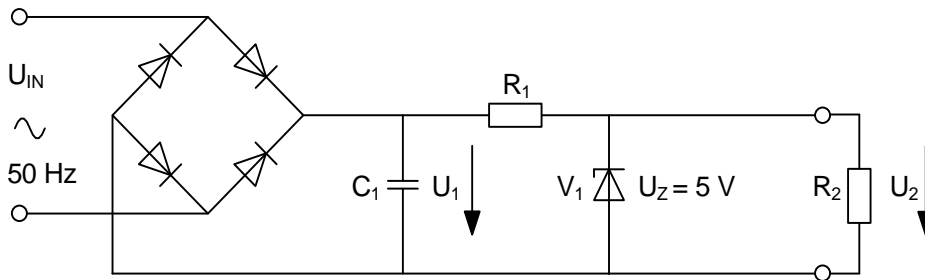
Nota per gli esperti: il punto viene assegnato se viene menzionata la limitazione del consumo di corrente o l'estensione del tempo di ricarica.

Punti
per
pagina:

4. Alimentazione stabile Obiettivi di valutazione-Nr. 3.3.2b

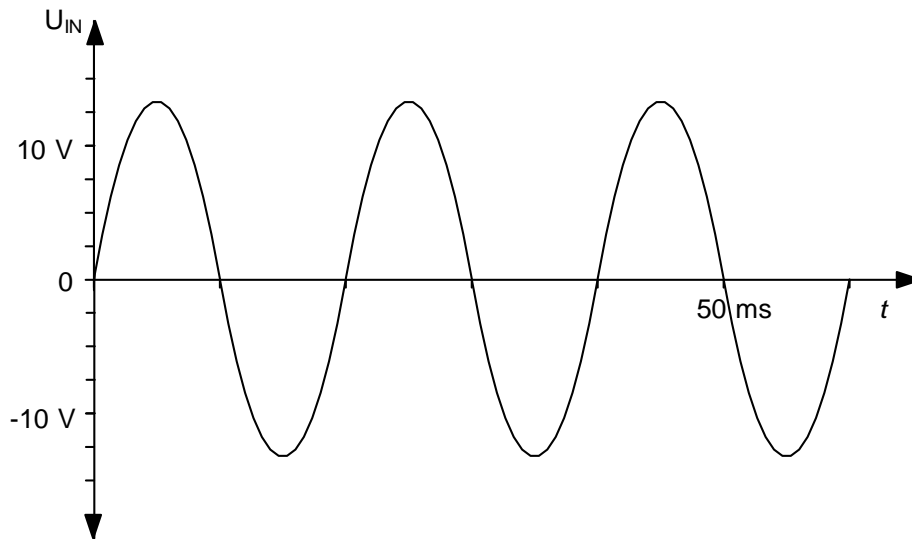
3

Circuito di stabilizzazione con una tensione di ingresso U_{IN} di 9 V (valore efficace).



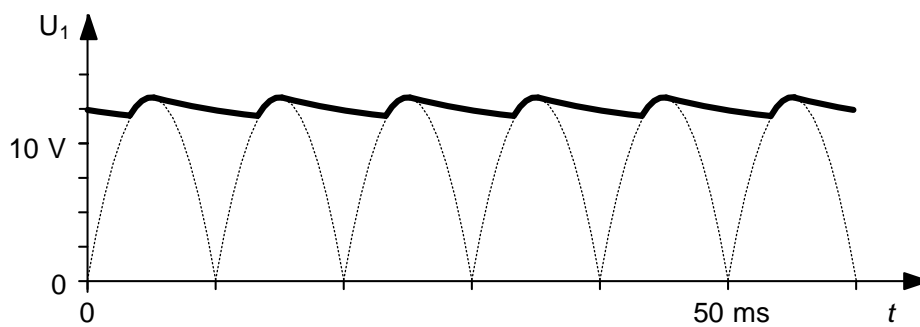
a)
Disegnare
 U_{IN} .

1



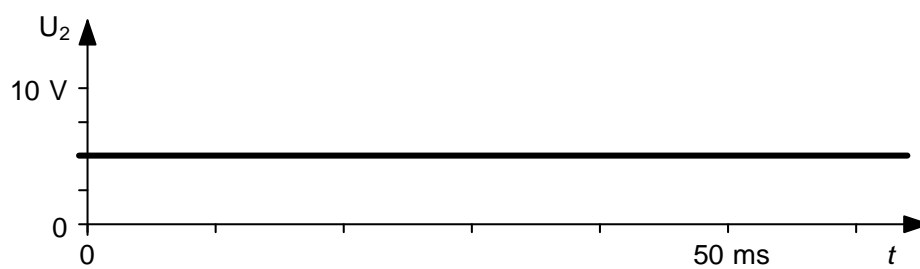
b)
Disegnare
 U_1 .

1



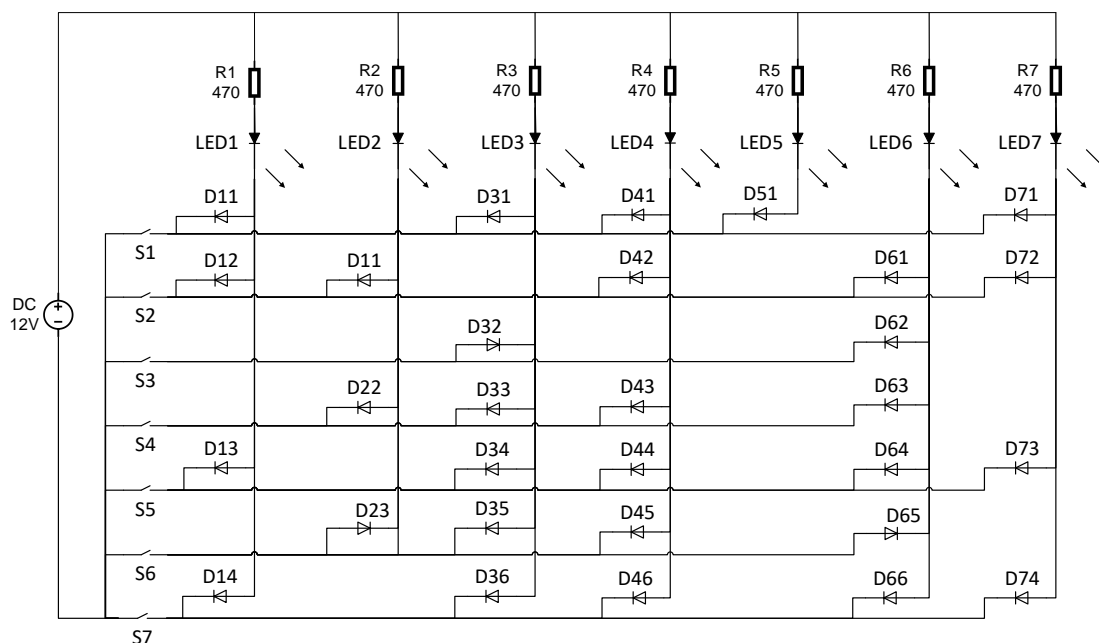
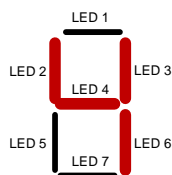
c)
Disegnare
 U_2 .

1



Punti
per
pagina:

2

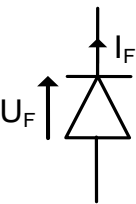
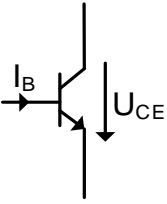
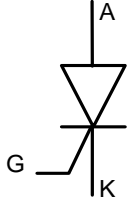


$$I_{R2} = \frac{U_{R2}}{R2} = \frac{9 \text{ V}}{470 \Omega} = \underline{\underline{19,15 \text{ mA}}}$$

6. Componenti elettronici Obiettivi di valutazione-Nr. 3.3.1.b

2

Completa la tabella secondo la descrizione nella colonna di sinistra.

Istruzione	Simbolo	Descrizione
Indicare con le frecce la direzione della corrente I_F e la tensione U_F nella banda passante.		Diodo
Utilizzare le frecce per mostrare la direzione della corrente I_B , la tensione U_{CE} e aggiungere la descrizione.		Transistor NPN
Completare la descrizione.		Tiristore

0,5

1

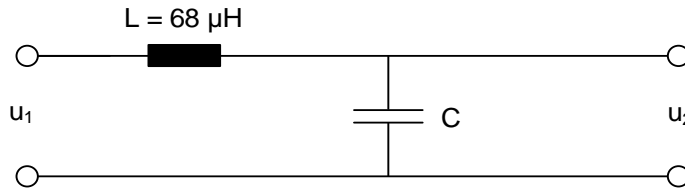
0,5

**Punti
per
pagina:**

7. Filtro Obiettivi di valutazione-Nr. 3.3.1

3

Il seguente filtro è collegato a monte del CODEC di un telefono HD VoIP (G722).



- a) Calcola il valore del condensatore C in modo che l'impedenza associata corrisponda a quella della bobina L alla frequenza $f_c = 7,4$ kHz.

1

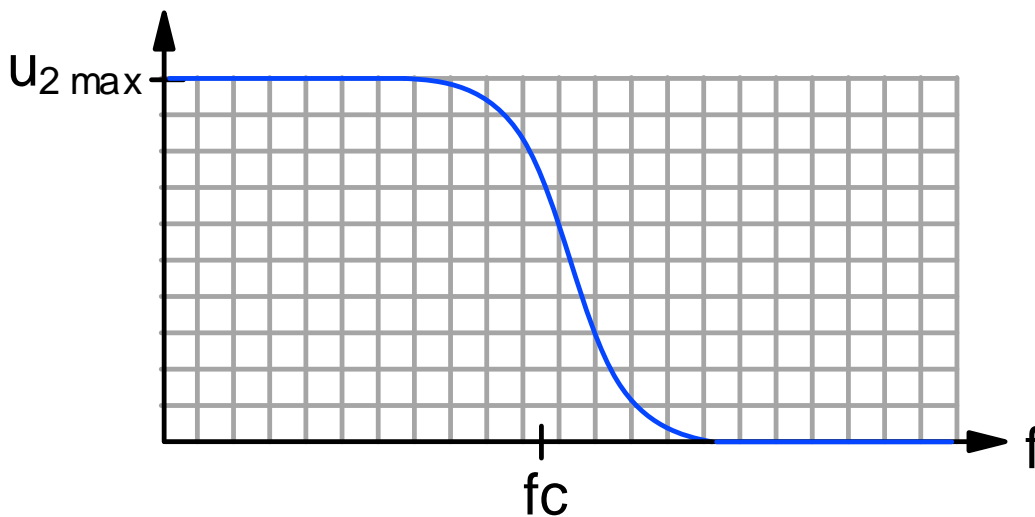
$$X_c = X_L$$

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot C \cdot f_c} \quad \text{und} \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot L \cdot f_c$$

$$C = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot f_c)^2 \cdot L} = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot 7400 \text{ Hz})^2 \cdot 68 \mu\text{H}} = \underline{\underline{6,8 \mu\text{F}}}$$

- b) Disegna la curva della tensione di uscita U_2 in base alla frequenza.

1



- c) Di che tipo di filtro si tratta?

1

Filtro passa basso.

(Indicazione per gli esperti: Possibili anche altre soluzioni)

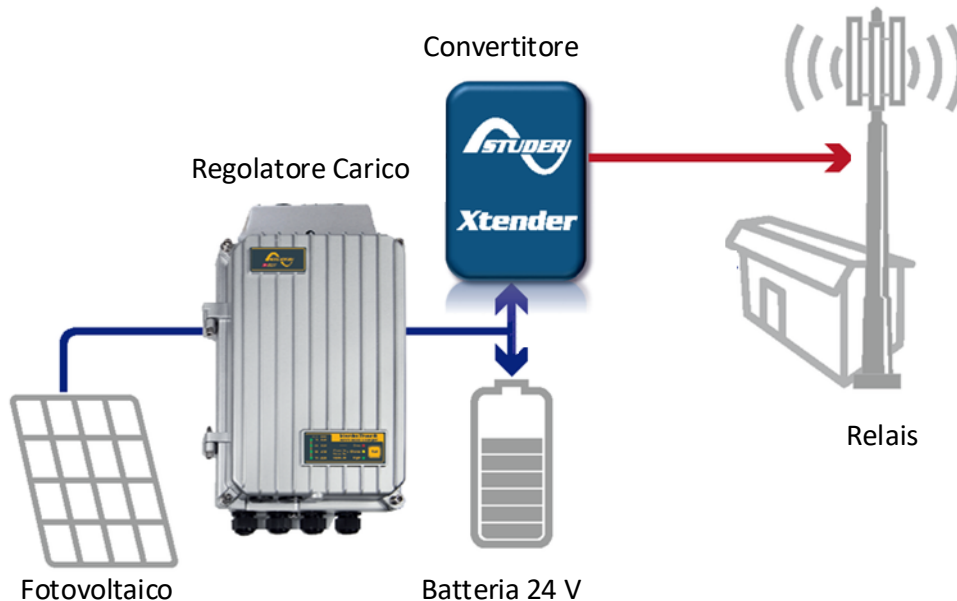
8. Energie rinnovabili *Obiettivi di valutazione-Nr. 3.4.2*

3

Un relè di telecomunicazione si trova vicino ad una cascina. Il relè viene alimentato con una tensione tramite un sistema fotovoltaico in isola.

Sono noti i seguenti dati:

- Massima esposizione al sole: 1043 W/m^2
- Superficie totale dei moduli solari installati: 8 m^2
- Efficienza dell'intera superficie del modulo solare: $\eta_{\text{foto}} = 19,6 \%$
- Efficienza del regolatore di carica della batteria MPPT: $\eta_{\text{reg}} = 92 \%$
- Specifiche tecniche della batteria: $Q = 500 \text{ Ah} / U_{\text{bat}} = 24 \text{ V}$



- a) Qual è la corrente massima disponibile per caricare la batteria quando il relè di telecomunicazione è fuori servizio e la radiazione solare è al massimo?

$$P_{\text{Max carica}} = 8 \text{ m}^2 \cdot 1043 \text{ W/m}^2 \cdot \eta_{\text{photo}} \cdot \eta_{\text{reg}} =$$

$$8 \text{ m}^2 \cdot 1043 \text{ W/m}^2 \cdot 0,196 \cdot 0,92 = 1504,59 \text{ W}$$

$$I_{\text{max carica}} = \frac{P_{\text{max carica}}}{U_{\text{Bat}}} = \frac{1504,59 \text{ W}}{24 \text{ V}} = \underline{\underline{62,69 \text{ A}}}$$

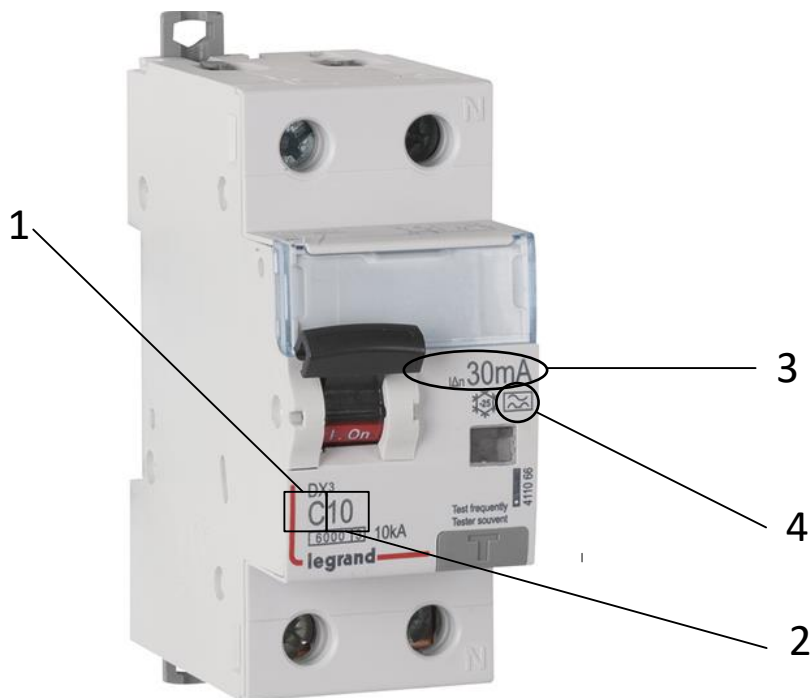
- b) Quanta energia totale è disponibile all'uscita della batteria quando è completamente carica?

$$E_{\text{disp.}} = Q_{\text{disp.}} \cdot U_{\text{Bat}} = 500 \text{ Ah} \cdot 24 \text{ V} = \underline{\underline{12000 \text{ Wh}}}$$

Punti
per
pagina:

9. Descrizioni su un FI-LS Obiettivi di valutazione-Nr. 6.1.3b

2



Completare la tabella:

Numero	Spiegazione delle descrizioni contrassegnate su un FI-LS
1	Caratteristica di intervento tipo C dell'interruttore
2	Corrente nominale
3	Corrente differenziale nominale
4	RCD tipo A, protezione contro corrente residua AC sinusoidale e corrente residua pulsante.

0,5

0,5

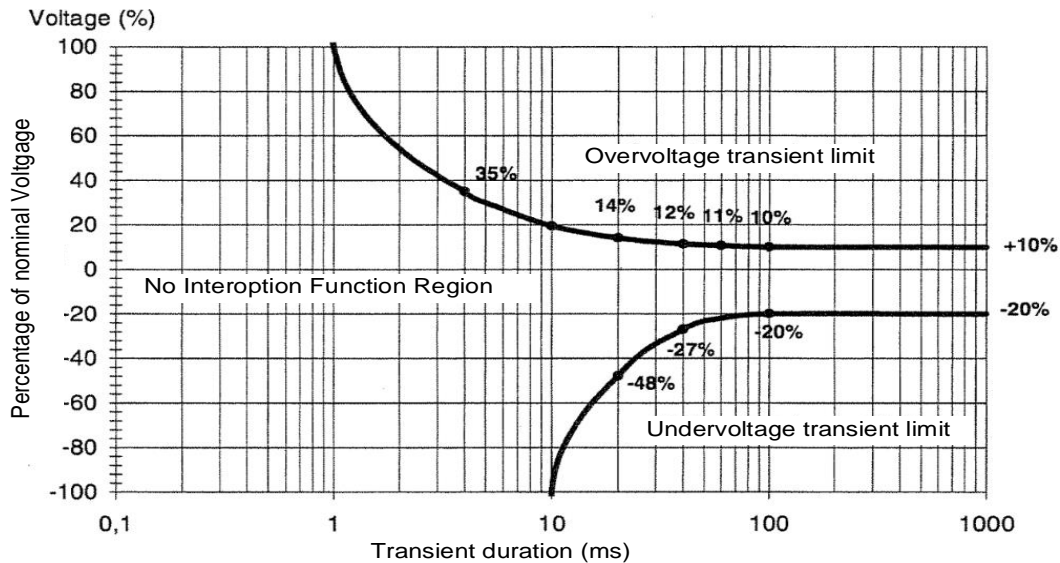
0,5

0,5

Punti
per
pagina:

10. Gruppo di continuità (UPS) Obiettivi di valutazione-Nr. 6.1.6b

Un UPS di classe AC3 viene utilizzato quale alimentazione di sicurezza di un'installazione IT. Il diagramma mostra il comportamento dell'UPS in relazione ai disturbi in rete.



- a) Quali tempo di risposta ha bisogno il sistema UPS se la tensione di rete scende del 48% della tensione nominale?

0,5

20 ms

- b) Un errore nella rete di alimentazione provoca una sovratensione permanente del 42%. Quanto tempo impiega l'UPS per compensare il malfunzionamento?

0,5

3 ms

- c) In quale "campo" di tensione il valore della tensione della rete di alimentazione non provoca alcun intervento da parte del sistema UPS?

0,5

+10 % a -20 %

Utilizzare il diagramma per calcolare i valori di tensione minima e massima, se la tensione nominale della rete di alimentazione è di 230 V AC.

0,5

+10 % => $230 \text{ V} \cdot 1,1 = \underline{253 \text{ V}}$

-20 % => $230 \text{ V} \cdot 0,8 = \underline{184 \text{ V}}$

- d) Indicare due problemi che possono verificarsi in un'installazione IT in caso di abbassamento della tensione se non viene utilizzato alcun sistema UPS.

Problema Nr.1: **Un dispositivo collegato può avere una disfunzione.**

0,5

Problema Nr.2: **Esiste la possibilità di perdere dati.**

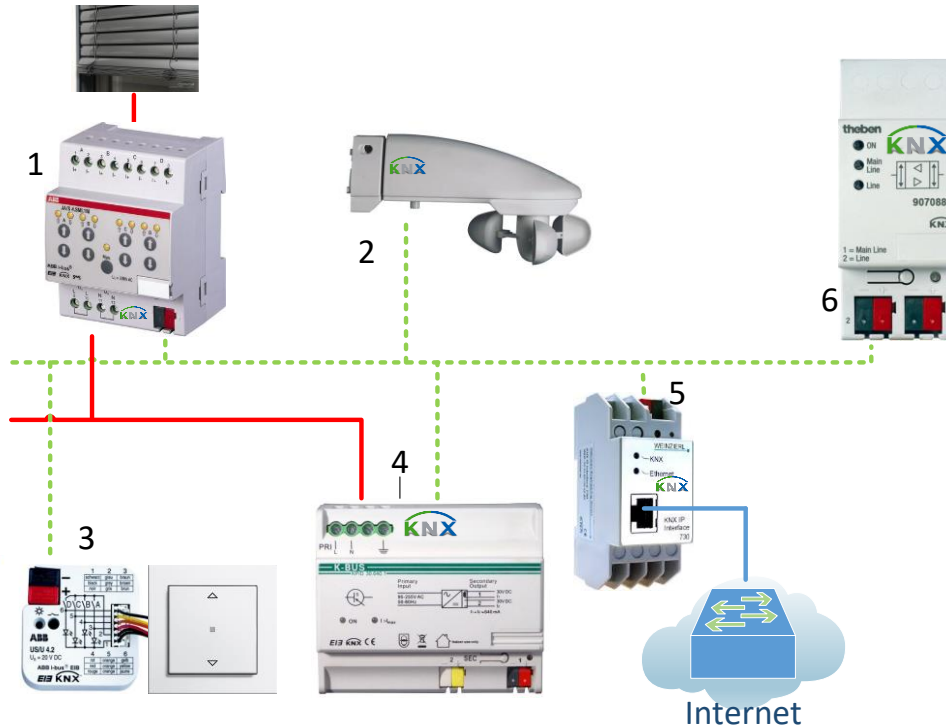
0,5

Nota per esperti: sono possibili ulteriori risposte.

Punti
per
pagina:

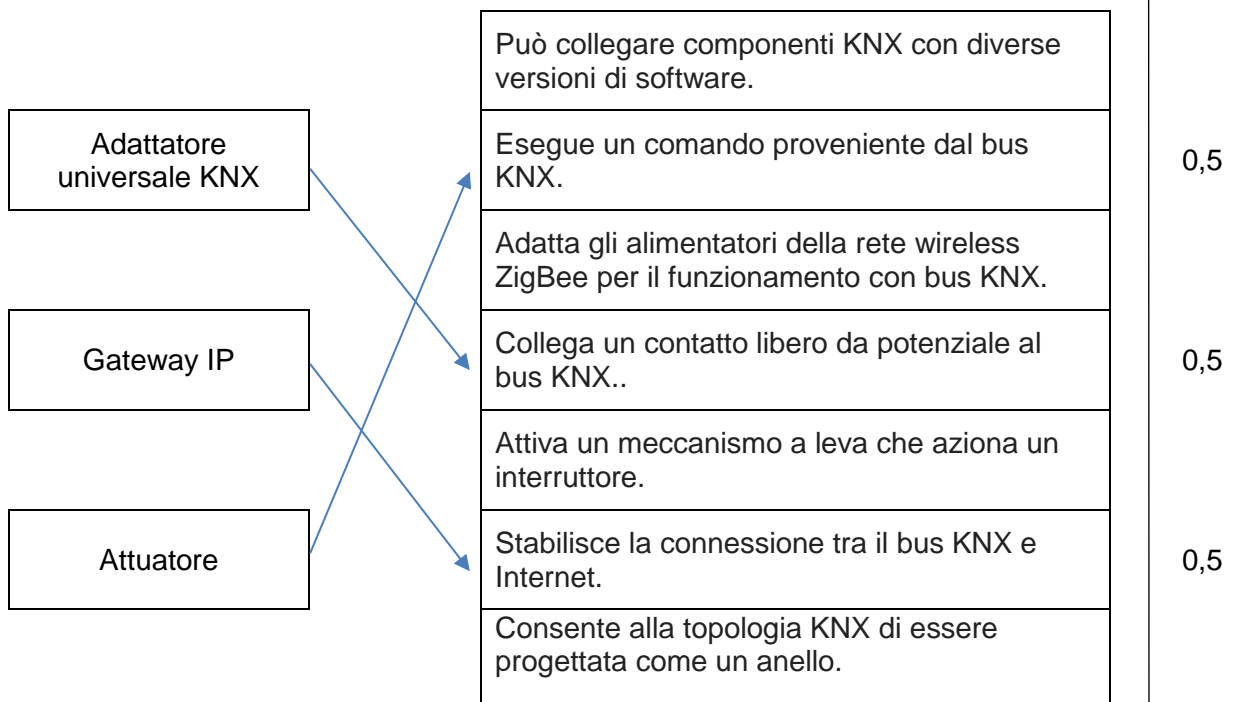
11. Componenti KNX Obiettivi di valutazione-Nr. 6.2.4.b

- a) Disegnare nello schema tutte le connessioni KNX necessarie. (Non è richiesta alcuna tensione ausiliaria)



Nota per esperti: 0,5 punti per ogni due connessioni corrette

- b) Collegare con una linea ogni componente con la descrizione corrispondente. (Al massimo una descrizione per componente)



Punti per pagina:

12. Amplificazione di un segnale TV Obiettivi di valutazione-Nr. 3.1.2b

2

Un segnale con un'ampiezza di 440 μV viene assegnato all'ingresso di un amplificatore. All'uscita dello stesso, viene misurato un segnale con la stessa frequenza ma con un valore di ampiezza di 800 μV .

- a) Quanto è grande l'amplificazione A_{U1} in dB di questo amplificatore?

1

$$A_{U1} = 20 \cdot \log \frac{0,8 \cdot 10^{-6} \text{ V}}{0,44 \cdot 10^{-6} \text{ V}} = \underline{\underline{5,193 \text{ dB}}}$$

- b) Qual è la lunghezza d'onda della frequenza portante di 578 MHz?

1

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{578 \text{ MHz}} = \underline{\underline{0,519 \text{ m}}}$$

Punti
per
pagina:

13. Funzioni logiche Obiettivi di valutazione-Nr. 6.2.5b, 3.1.1

3

La funzione logica mostrata nella tabella di verità può essere implementata con un controllore logico programmabile (PLC).

Il sistema ha tre ingressi (A, B, C) e un'uscita (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

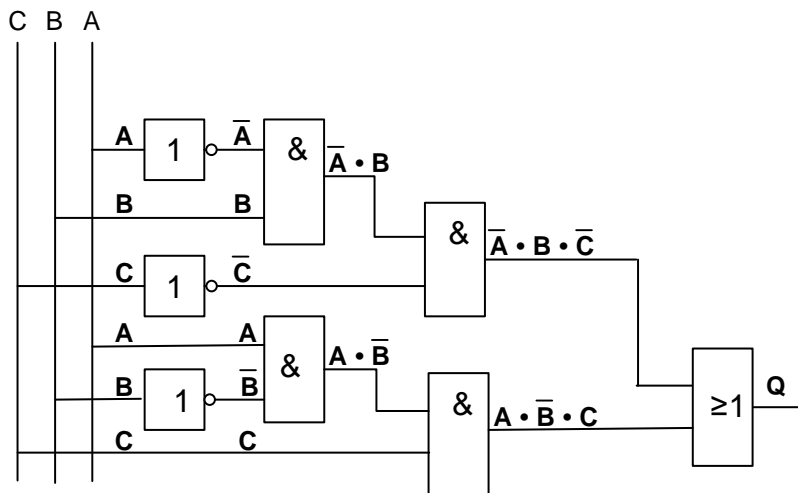
- a) Indicare la formula algebrica della funzione di commutazione secondo la tabella soprastante.

1

$$\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C = \underline{\underline{Q}}$$

- b) Disegnare lo schema di funzionamento con simboli logici.

2

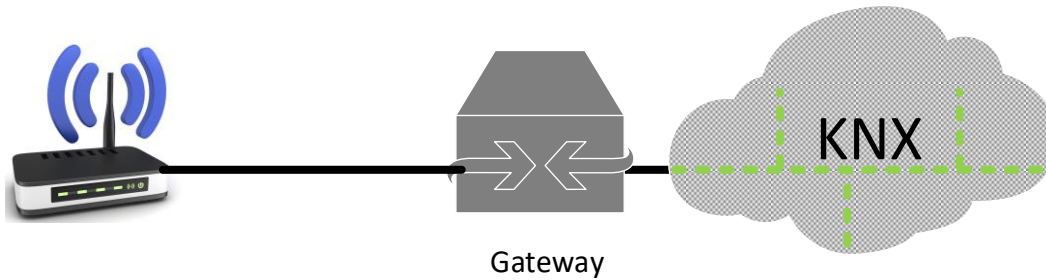


Nota per esperti: sono possibili anche altre soluzioni.

Punti
per
pagina:

14. Interfacce KNX / Wi-Fi Obiettivi di valutazione-Nr. 6.2.2b

2



Un bus KNX è collegato tramite un gateway via Wi-Fi 802.11 collegato a internet.

A quali sistemi si riferiscono le informazioni nella colonna di sinistra? Seleziona la casella appropriata.

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

0,5

0,5

0,5

0,5

**Punti
per
pagina:**