

Esemplare per esperti

60	Minuti	16	Compiti	9	Pagine	34	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'equazione dimensionale.
- Le cifre esposte con l'unità di misura.
- La soluzione deve essere chiara e comprensibile.
- Il risultato finale marcato con una doppia sottolineatura e 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
34,0-32,5	32,0-29,0	28,5-25,5	25,0-22,5	22,0-19,0	18,5-15,5	15,0-12,0	11,5-8,5	8,0-5,5	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 elettricista di montaggio AFC

Editore:

CSFO, dipartimento per le procedure di qualificazione, Berna

1. Potenza motrice Obiettivi di valutazione no. 3.3.2b

2

Un motore con un rendimento di 0,9 fornisce all'albero 30 kW.

Calcoli la potenza assorbita.

$$P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{30 \text{ kW}}{0,9} = \underline{\underline{33,3 \text{ kW}}}$$

(Nota per l'esperto: Formula giusta 1 Pt.)

2. Fonti energetiche Obiettivi di valutazione no. 3.2.2b

2

Segni con una croce le risposte esatte:

Fonte energetica	Energia rinnovabile	Energia fossile
Biomassa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olio combustibile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sole	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

3. Corrente trifase Obiettivi di valutazione no. 5.3.4b

2

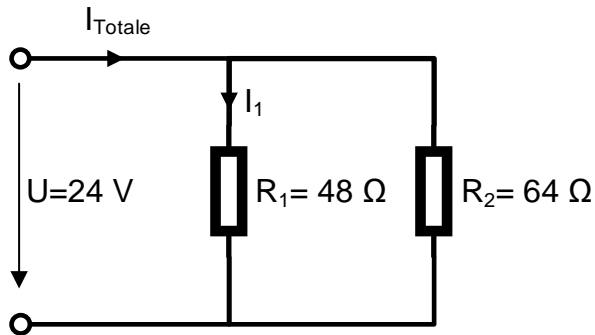
Un riscaldamento diretto in un officina ha i seguenti dati: $U = 3 \times 400 \text{ V}$; $P = 5,10 \text{ kW}$

Calcoli la corrente assorbita alla massima potenza.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{5,10 \text{ kW}}{1,73 \cdot 400 \text{ V}} = \underline{\underline{7,37 \text{ A}}}$$

4. Legge di ohm Obiettivi di valutazione no. 3.2.6b

3



a) Calcoli la resistenza totale del circuito.

1

$$R_{Tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{48\Omega \cdot 64\Omega}{48\Omega + 64\Omega} = \underline{\underline{27,43\Omega}}$$

b) Calcoli la corrente totale del circuito.

1

$$I_{Tot} = \frac{U}{R_{Tot}} = \frac{24V}{27,43\Omega} = \underline{\underline{0,875\,A}}$$

c) Calcoli la corrente parziale I_1 .

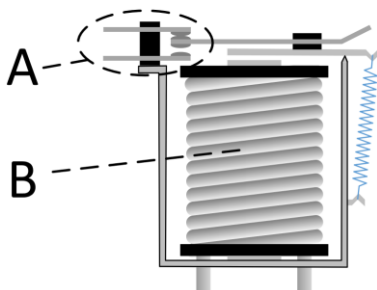
1

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24V}{48\Omega} = \underline{\underline{0,5\,A}}$$

5. Sistemi di commutazione Obiettivi di valutazione no. 5.3.1b

1

Indichi con il giusto nominativo le parti A e B del seguente teleruttore.



A = Contatto (di commutazione)

0,5

B = Bobina (avvolgimento)

0,5

**Punti
per
pagina:**

6. Misurazioni Obiettivi di valutazione no. 3.2.3b / 3.1.2b

2

Su una matassa di filo T 1,5 mm² si misura una resistenza di 0,9 Ω.

$$\left(\rho_{\text{Cu}} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

a) Calcoli la lunghezza del filo?

1

$$l = \frac{R_L \cdot A}{\rho} = \frac{0,9 \Omega \cdot 1,5 \text{mm}^2}{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = \underline{\underline{77,14 \text{ m}}}$$

b) Che diametro ha il filo di rame?

1

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,5 \text{mm}^2}{\pi}} = \underline{\underline{1,38 \text{ mm}}}$$

7. Potenza e corrente Obiettivi di valutazione no. 3.2.4b

2

In una cena aziendale sono collegati 5 fornellini 230V per Raclette.

Due di essi hanno una potenza di 1350 W ciascuno, mentre gli altri tre di 1380W ciascuno.

a) A quanto ammonta la potenza totale allacciata?

1

$$P_{\text{Ges.}} = (2 \cdot P_1) + (3 \cdot P_2) = (2 \cdot 1350 \text{ W}) + (3 \cdot 1380 \text{ W}) = \underline{\underline{6840 \text{ W}}}$$

b) Qual'è la corrente totale assorbita con i 5 fornellini allacciati?

1

$$I = \frac{P_{\text{Ges.}}}{U} = \frac{6840 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{\underline{29,74 \text{ A}}}$$

8. Processi termici Obiettivi di valutazione no. 3.3.4b

2

Una caldaia riscalda 80 litri di acqua da 15 °C a 90 °C. Quanta energia in Kilojoule (kJ) viene utilizzata per questa operazione?

$$\left(c = 4,187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 = 90\text{ }^\circ\text{C} - 15\text{ }^\circ\text{C} = \underline{75\text{ }^\circ\text{C}}$$

0,5

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta = 80\text{ kg} \cdot 4,187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 75\text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{25\,122\text{ kJ}}}$$

1,5

(Nota per l'esperto: soluzione corretta anche in MJ)

9. Sinusoide corrente alternata Obiettivi di valutazione no. 5.3.1b

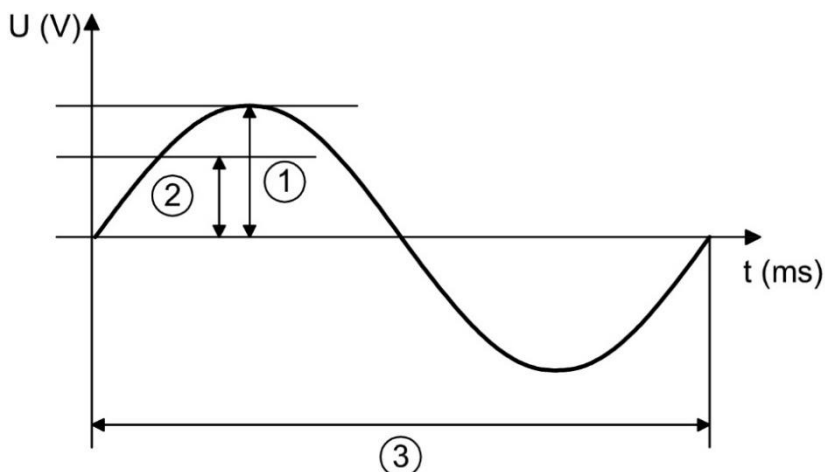
2

a) La tensione effettiva di un circuito alternato è 24 V. Che valore ha la tensione di picco?

1

$$\hat{u} = U \cdot \sqrt{2} = 24\text{ V} \cdot \sqrt{2} = \underline{\underline{33,9\text{ V}}}$$

b) Descriva le due misure mancanti, riguardanti la sinusoide seguente:



① **Soluzione: tensione di picco**

0,5

② **Soluzione: tensione effettiva**

0,5

③ **Durata del periodo**

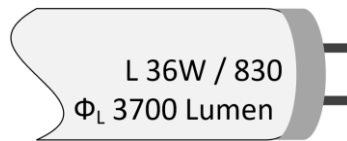
**Punti
per
pagina:**

10. Lampada fluorescente Obiettivi di valutazione no. 5.2.2b

2

a) Calcoli il rendimento luminoso con i dati sulla seguente lampada:

1



$$\eta = \frac{\Phi_L}{P} = \frac{3700 \text{ lm}}{36 \text{ W}} = \underline{\underline{102,8 \frac{\text{lm}}{\text{W}}}}$$

b) Che tonalità di luce ha questa lampada fluorescente?

1

Bianco caldo ww	Bianco naturale nw	Luce giorno tw
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Calcolo energetico Obiettivi di valutazione no. 3.2.4b

2

Grazie ad un miglioramento di un utilizzatore, il fabbisogno energetico annuo viene diminuito di 179,4 kWh.

A quanto ammonta il risparmio energetico annuale se il costo dell'energia è pari a 15 cts / kWh ($T_a = 0,15 \text{ Fr./ kWh}$)?

$$K = W \cdot T_a = 179,4 \text{ kWh} \cdot 0,15 \frac{\text{Fr.}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{26,91 \text{ Fr}}}$$

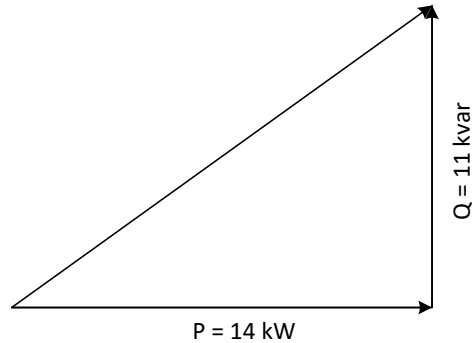
Appunto per il perito: il risultato può essere arrotondato al 5 cts.

12. Triangolo delle potenze Obiettivi di valutazione no. 5.3.3b

3

- a) Qual'è l'unità di misura elettrica che riguarda il lato più lungo del triangolo delle potenze (nome e simbolo)?

1



Soluzione: Potenza apparente S

- b) Calcoli quindi il valore, utilizzando l'unità di misura corretta.

2

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{(14 \text{ kW})^2 + (11 \text{ kvar})^2} = \underline{\underline{17,8 \text{ kVA}}}$$

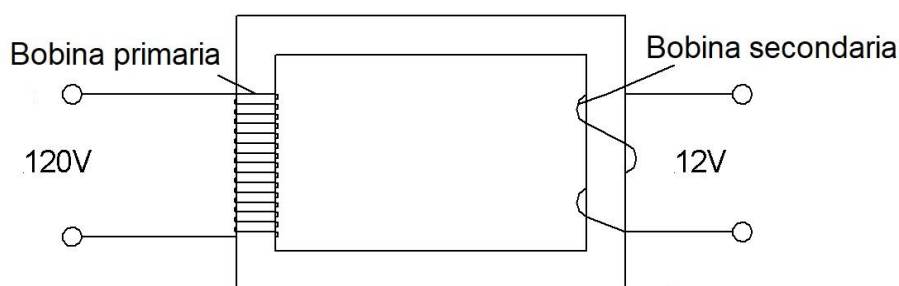
(Nota per il perito: formula corretta 1 Pt., Risultato corretto 1Pt.)

13. Trasformatore monofase Obiettivi di valutazione no. 5.1.6b

2

- a) Calcoli il rapporto di trasformazione di questo trasformatore.

1



$$\dot{u} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{120 \text{ V}}{12 \text{ V}} = \underline{\underline{10 \text{ oppure } 10 : 1}}$$

- b) Calcoli la corrente nell'avvolgimento primario, se nell'avvolgimento secondario circola una corrente di 2,4 A.

1

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow I_1 = \frac{U_2 \cdot I_2}{U_1} = \frac{12 \text{ V} \cdot 2,4 \text{ A}}{120 \text{ V}} = \underline{\underline{0,24 \text{ A} = 240 \text{ mA}}}$$

Punti
per
pagina:

14. Macchine elettriche Obiettivi di valutazione no. 5.2.4b

3

Di un motore trifase si hanno i seguenti dati:

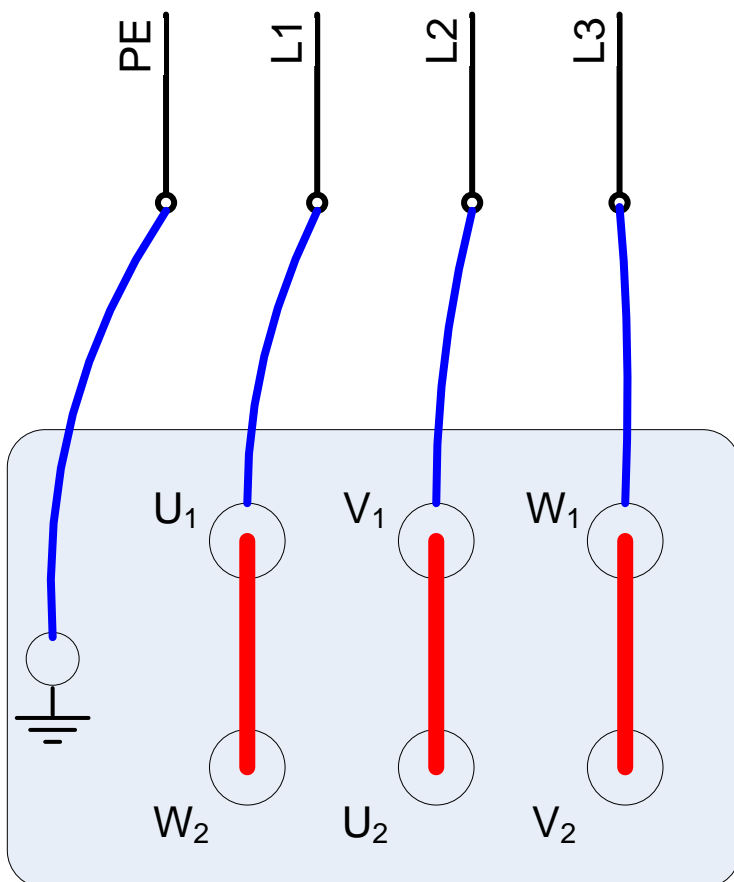
Hersteller		
Typ		
3 ~ Motor	Nr.	
690/400 V	10 A	
6 kW	S 1	cos φ 0,85
1'435 /min	3 ~ Motor	
Isol.-Kl. B	IP 54	29 kg

- Scriva la nomenclatura sui morsetti del seguente motore (U_1, U_2 , ecc).
- Esegua i corretti collegamenti fra il motore e la rete di alimentazione.
- Disegni i ponti necessari per il suo corretto funzionamento.

1

1

1



**Punti
per
pagina:**

15. Processi termici Obiettivi di valutazione no. 3.3.4b

2

Esistono 3 metodi di trasmissione termica.
Segni con una croce le risposte corrette:

Affermazioni sui processi termici	Conduzione	Convezione	Irraggiamento
Un radiatore (corpo riscaldante) trasmette calore tramite.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La placca di una cucina elettrica trasmette calore tramite.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1

1

16. Potenza, rendimento Obiettivi di valutazione no. 3.2.2b

2

a) Calcoli la potenza assorbita del motore dato:

1

Dati conosciuti:

- Motore trifase 3 x 400 V
- Perdite del motore = 1500W
- Potenza all'albero 18,5 kW



$$P_{\text{auf}} = P_{\text{ab}} + P_{\text{Verlust}} = 18,5\text{kW} + 1,5\text{kW} = \underline{\underline{20'000 \text{ W}}} = \underline{\underline{20 \text{ kW}}}$$

b) Calcoli il rendimento del motore:

1

$$\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{auf}}} = \frac{18.5 \text{ kW}}{20 \text{ kW}} = \underline{\underline{0,925 \text{ oppure } 92,5 \%}}$$