

Esemplare per esperti

60	Minuti	16	Compiti	13	Pagine	40	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
40,0-38,0	37,5-34,0	33,5-30,0	29,5-26,0	25,5-22,0	21,5-18,0	17,5-14,0	13,5-10,0	9,5-6,0	5,5-2,0	1,5-0,0

Termine di scadenza:

Questa **prova d'esame non deve essere usata per scopi di esercizio**
prima del 1 settembre 2023.

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 e rendimento Obiettivi di valutazione no. 3.3.2b

2

La potenza assorbita di un motore è di 6 kW con un rendimento del 78%. Calcolare la potenza persa dal motore?

$$P_{Ab} = P_{Zu} \cdot \eta = 6'000 \text{ W} \cdot 0,78 = 4'680 \text{ W} = \underline{\underline{4,68 \text{ kW}}}$$

1

$$P_v = P_{Zu} - P_{Ab} = 6'000 \text{ W} - 4'680 \text{ W} = \underline{\underline{1'320 \text{ W} = 1,32 \text{ kW}}}$$

1

Nota per l'esperto:

va bene anche se viene eseguito il calcolo diretto

2. Sistemi di misura fondamentali Obiettivi di valutazione no. 3.2.3b

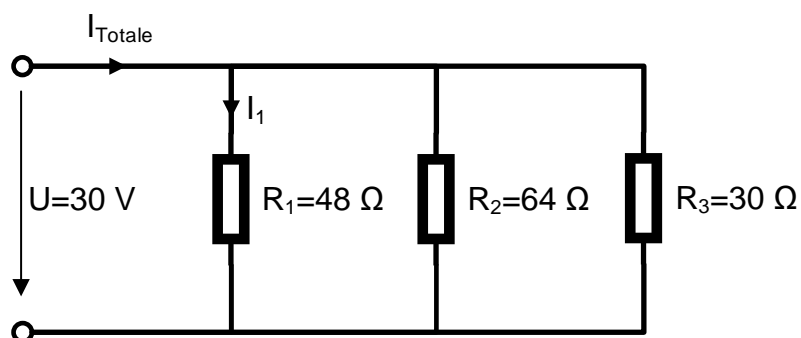
2

La sezione del filamento di una bobina è di 1,25 mm² e può essere caricato al massimo con una densità di corrente pari a 4,4 $\frac{A}{mm^2}$. Calcolare la corrente massima di carico.

$$I = J \cdot A = 4,4 \frac{A}{mm^2} \cdot 1,25 \text{ mm}^2 = \underline{\underline{5,5 \text{ A}}}$$

3. Calcolo di resistenze Obiettivi di valutazione no. 3.2.3b

3



a) Calcolare la resistenza totale.

1

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{48\Omega} + \frac{1}{64\Omega} + \frac{1}{30\Omega}} = \underline{\underline{14,328\ \Omega}}$$

b) Calcolare la corrente totale I_{Tot} .

1

$$I_{\text{Tot}} = \frac{U}{R} = \frac{30\text{ V}}{14,328\ \Omega} = \underline{\underline{2,094\text{ A}}}$$

c) Calcolare la corrente I_1 .

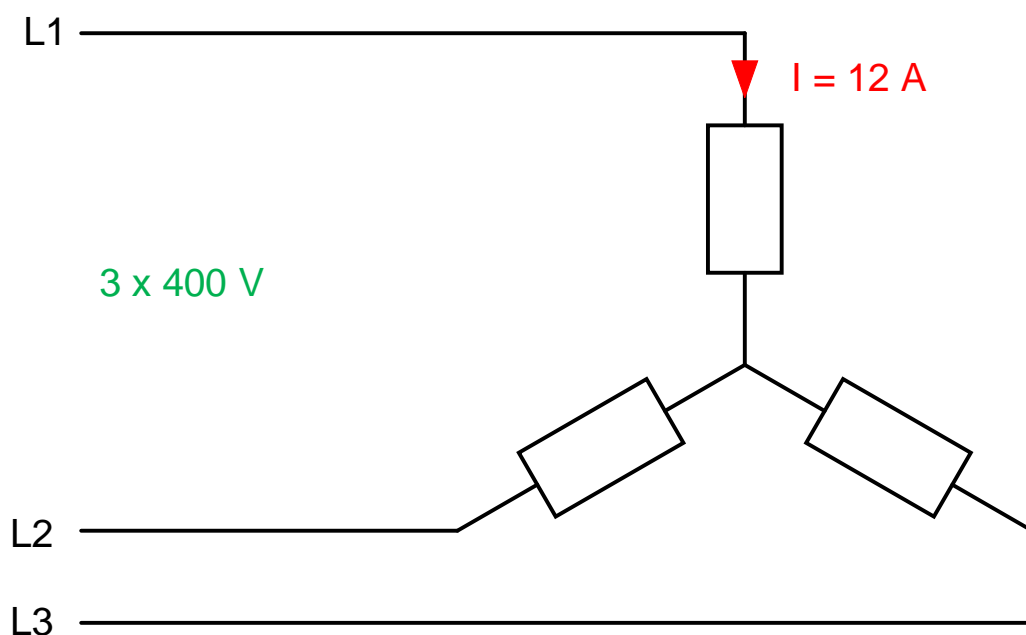
1

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{30\text{ V}}{48\ \Omega} = \underline{\underline{0,625\text{ A}}}$$

4. Corrente alternata Obiettivi di valutazione no. 5.3.4b

2

Tre resistenze ohmiche di uguale valore, sono allacciate ad una rete 3 x 400 V alternata.



Calcolare la potenza totale.

Soluzione:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 12 \text{ A} = \underline{\underline{8314 \text{ W}}} = \underline{\underline{8,31 \text{ kW}}}$$

oppure

$$P = U_{\text{fase}} \cdot I \cdot 3 = 230 \text{ V} \cdot 12 \text{ A} \cdot 3 = \underline{\underline{8280 \text{ W}}} = \underline{\underline{8,28 \text{ kW}}}$$

5. Sistema di protezione Obiettivi di valutazione no. 5.1.4b

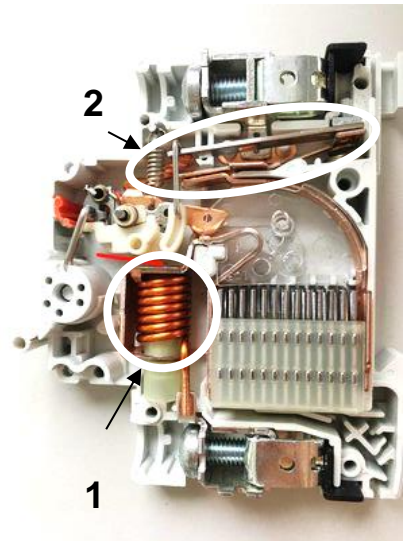
a) L'immagine corrisponde ad un interruttore protettivo di linea (IPL).
Nei due riquadri sotto scriva la giusta numerazione che trova sull'immagine, a seconda della rispettiva spiegazione.

Sistema di protezione termica

2

Sistema di protezione elettromagnetica

1



b) Segnare con una crocetta le corrette espressioni:

	Sistema di protezione termica	Sistema di protezione elettromagnetica
Protezione dai cortocircuiti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protezione da sovraccarico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

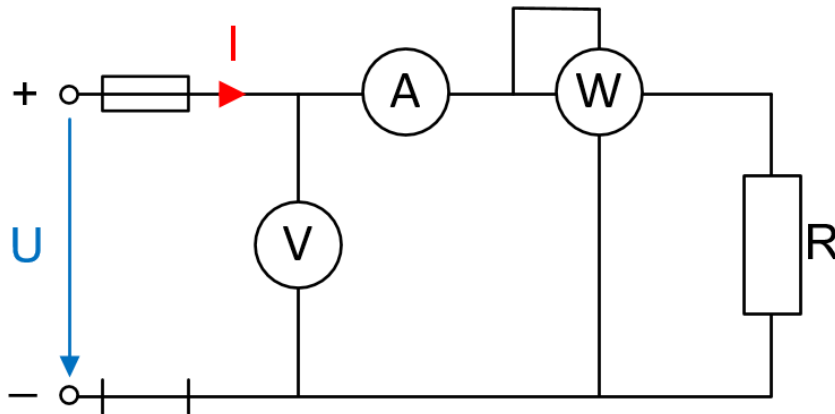
6. Circuiti: grandezze e funzioni delle parti Obiettivi di valutazione no. 3.2.3b

4

a) Inserire le corrette unità di misura sulle parti raffigurate nel circuito sottostante:

- Il voltmetro con una V
- L'amperometro con una A
- Il wattometro con una W
- La resistenza con una R

0,5
0,5
0,5
0,5



Nota per l'esperto: le frecce della corrente e della tensione possono venire disegnate anche in altri posti.

b) Indicare sul circuito in modo corretto le frecce per:

- La tensione con il **colore blu**
- La corrente con il **colore rosso**

0,5
0,5

c) Inserire la giusta crocetta per le espressioni sottostanti:

	vero	falso
Per misurare la tensione in un circuito, la resistenza interna dello strumento misura deve essere molto alta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Per proteggere un circuito dai sovraccarichi, deve venire installato un apparecchio di protezione contro le correnti di difetto.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

7. Sistemi di misura: potenza e corrente Obiettivi di valutazione no. 3.2.4b

2

In un cantiere ad una prolunga a rullo sono collegate le seguenti apparecchiature:

- 2 fari a Led di ognuno 120 W
- 1 trapano di 1,5 kW
- 1 betoniera di 480 W
- 1 un caricatore di cellulari da 500 mW

a) A quanto ammonta la potenza totale degli apparecchi raccordati?

1

Soluzione:

$$P_{Tot} = (2 \cdot P_{Led}) + P_{Tr} + P_{Be} + P_{Ca} = (2 \cdot 120 \text{ W}) + 1500 \text{ W} + 480 \text{ W} + 0,5 \text{ W} = \underline{\underline{2220,5 \text{ W}}}$$

b) A quanto ammonta la corrente totale assorbita degli apparecchi raccordati?

1

Soluzione:

$$I = \frac{P_{Tot.}}{U} = \frac{2220,5 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{\underline{9,65 \text{ A}}}$$

8. Processi termici Obiettivi di valutazione no. 3.3.4b

2

Inserire all'interno delle frecce la descrizione del relativo cambio di stato.



Ghiaccio

Scioglimento o
liquefazione

Refrigerazione o
congelazione



Acqua

0,5

0,5



Acqua

Evaporazione

Condensazione



Vapore

0,5

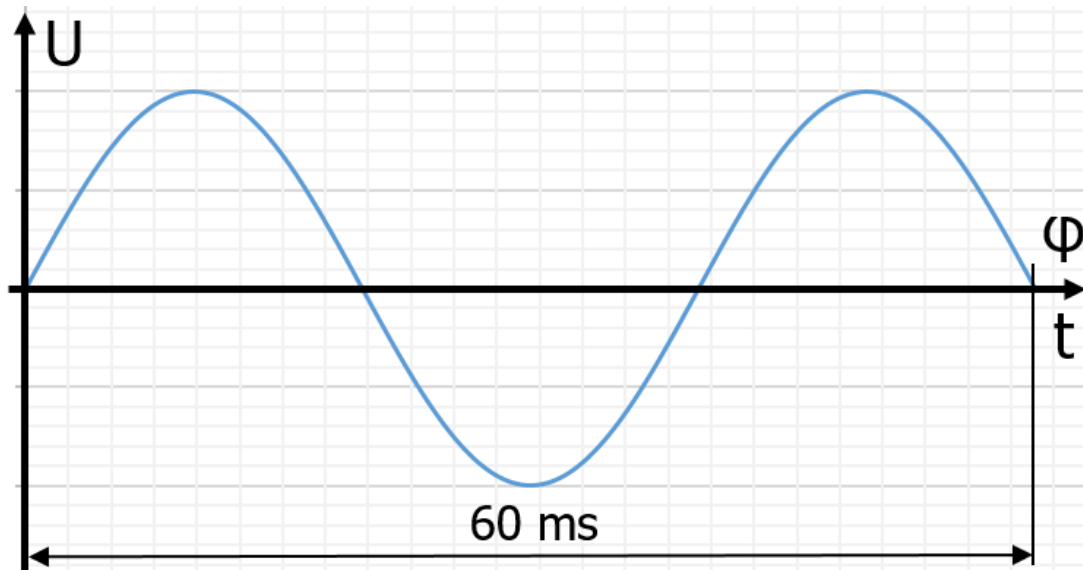
0,5

Punti
per
pagina:

9. Corrente alternata sinusoidale *Obiettivi di valutazione no. 5.3.1b*

3

a) A quanto ammonta la frequenza di questa tensione?



Soluzione:

$$T = \frac{t \cdot 2}{3} = \frac{0,06 \text{ s} \cdot 2}{3} = \underline{0,04 \text{ s}}$$

1

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,04 \text{ s}} = \underline{\underline{25 \text{ Hz}}}$$

1

b)

	Diminuisce	Rimane uguale	Aumenta
Come cambia la frequenza se diminuisce la durata del periodo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1

10. Sistemi e tipologie di illuminazione Obiettivi di valutazione no. 5.2.2b

Inserire la giusta crocetta sulle risposte SI o NO dei seguenti tipi di illuminazione.



Affermazioni	SI	NO
Lampadina a Led	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lampadina fluorescente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Per funzionare necessita di ulteriori apparecchiature (Reattore, trasformatore, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5



Affermazioni	SI	NO
Lampadina alogena	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lampadina fluorescenza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Per funzionare necessita di ulteriori apparecchiature (Reattore, trasformatore, ecc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

11. Energia Obiettivi di valutazione no. 3.2.4b

2

Tramite la sostituzione delle lampadine ad incandescenza con delle lampadine a Led, viene risparmiata energia e costi d'esercizio.

Fabbisogno energetico annuo con lampadine ad incandescenza 876 kWh.

Fabbisogno energetico annuo con lampadina a Led 97,5 kWh.

A quanto ammonta il risparmio annuale in Franchi se il costo dell'energia corrisponde a 0,15 Fr al kWh ($T_a = 0,15 \text{ Fr. / kWh}$)?

$$\Delta W = W_{In} - W_{LED} = 876 \text{ kWh} - 97,5 \text{ kWh} = \underline{\underline{778,5 \text{ kWh}}}$$

1

$$K = \Delta W \cdot T_a = 778,5 \text{ kWh} \cdot 0,15 \frac{\text{Fr.}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{116,78 \text{ Fr}}}$$

1

Nota per l'esperto:

La risposta può venire arrotondata di 5cts

Punti
per
pagina:

12. Sistemi termici Obiettivi di valutazione no. 3.3.4b

2

Esistono tre tipologie di scambi termici. Inserire le crocette sulle espressioni corrette.

Espressioni sui sistemi termici	Scambio termico	Convezione	Irraggiamento
Un infrarosso scalda tramite.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Il trasferimento di calore fra un piano cottura tradizionale ed una pentola, avviene per la maggior parte tramite.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1

1

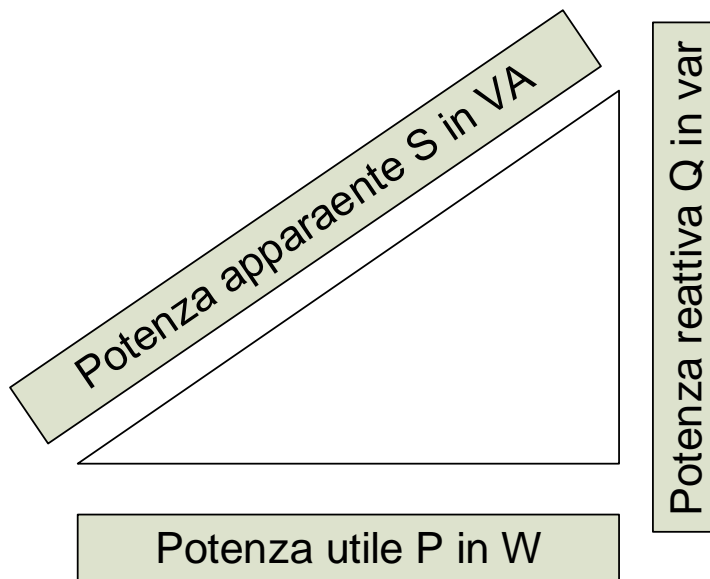
13. Triangolo delle potenze Obiettivi di valutazione no. 5.3.3b

3

Un motore assorbe 4 kW di potenza utile e 6 kVA di potenza apparente.

- a) Completare il triangolo sottostante con le potenze mancanti, scrivendo il relativo nome, simbolo e unità di misura.

1



(Nota per l'esperto: giusto nome, simbolo e unità di misura 0,5 punti ognuno, se manca qualcosa 0 punti)

- b) Calcolare la potenza reattiva, apponendo la giusta unità di misura al risultato.

2

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(6 \text{ kVA})^2 - (4 \text{ kW})^2} = \underline{\underline{4,47 \text{ kvar}}}$$

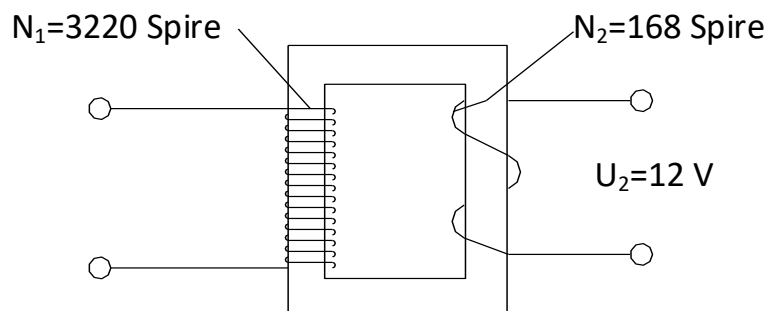
Nota per l'esperto:

Giusta forma e giusta unità di misura 1 punto, giusto risultato 1 punto.

Punti
per
pagina:

14. Trasformatore monofase Obiettivi di valutazione no. 5.1.6b

2



Per questo trasformatore monofase calcolare:

a) La tensione sul primario U_1 .

1

$$U_1 = \frac{U_2 \cdot N_1}{N_2} = \frac{12\text{ V} \cdot 3220}{168} = \underline{\underline{230\text{ V}}}$$

b) Il rapporto di trasformazione n .

1

$$n = \frac{N_1}{N_2} = \frac{3220}{168} = \underline{\underline{19,2}}$$

15. Macchine elettriche Obiettivi di valutazione no. 5.2.4b

2

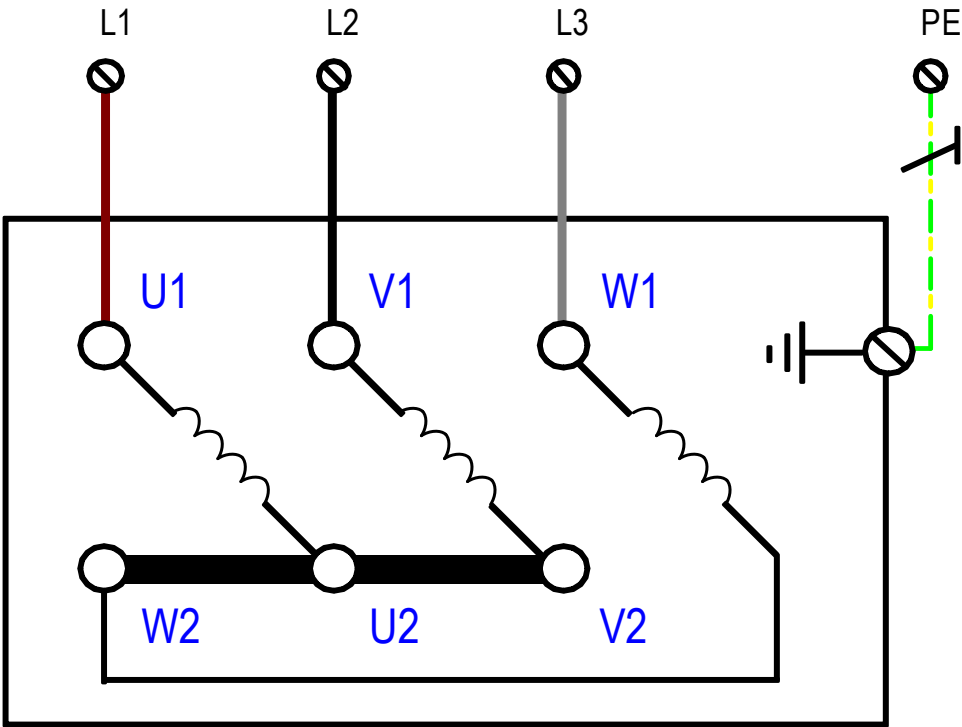
Qui a fianco e raffigurata la targhetta di un motore a corrente alternata.

- a) Indicare sulla morsettiera sottostante riportata, la giusta nomenclatura dei morsetti (U_1, U_2 , ecc.).
- b) Disegnare sulla morsettiera sottostante i ponti necessari al corretto allacciamento.

Fabbrikante		
Typ: T3A 132S-1		
3 ~ Motor	50 Hz	
400/230V	8.7 / 5A	
4kW	S 1	cos φ = 0.82
1'435 1/min.		
Isol.-Kl. B	IP 54	29kg

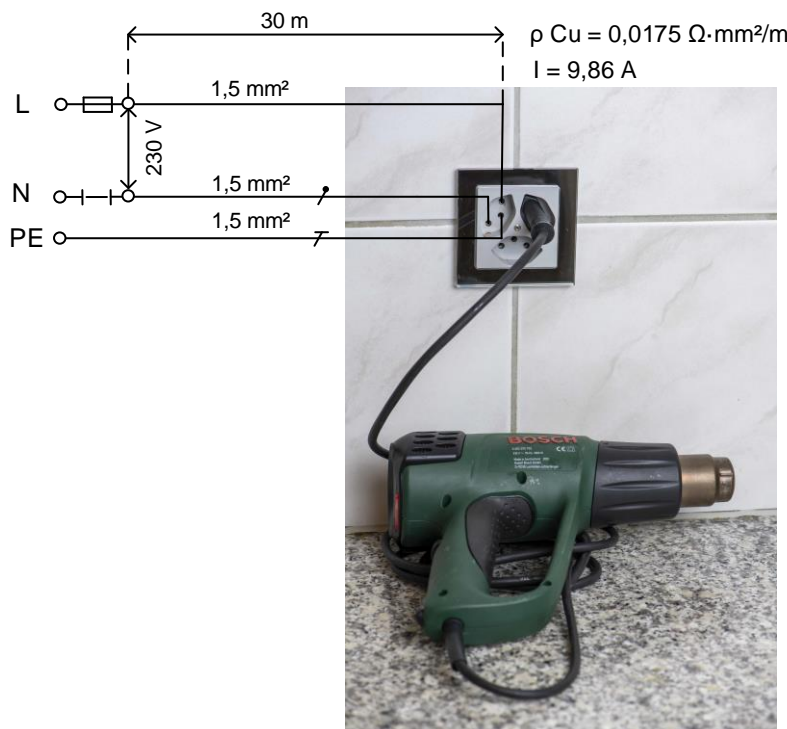
1

1



16. **Caduta di tensione** *Obiettivi di valutazione no. 3.2.4b*

3



Calcolare:

a) La resistenza della linea.

$$R_l = \frac{\rho \cdot 2L}{A} = \frac{0,0175 \Omega \text{mm}^2 \cdot 2 \cdot 30 \text{ m}}{\text{m} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{0,7 \Omega}}$$

1

b) La caduta di tensione sulla linea (U_L).

$$U_L = R_l \cdot I = 0,7 \Omega \cdot 9,86 \text{ A} = \underline{\underline{6,9 \text{ V}}}$$

1

c) La tensione alla presa (U_2).

$$U_2 = U_1 - U_d = 230 \text{ V} - 6,9 \text{ V} = \underline{\underline{223,1 \text{ V}}}$$

1

Punti
per
pagina: