

web 12 Esercizi

ESERCIZIO 1

Analizza attentamente la fig. 1 e verifica la correttezza delle risposte ai quesiti seguenti.

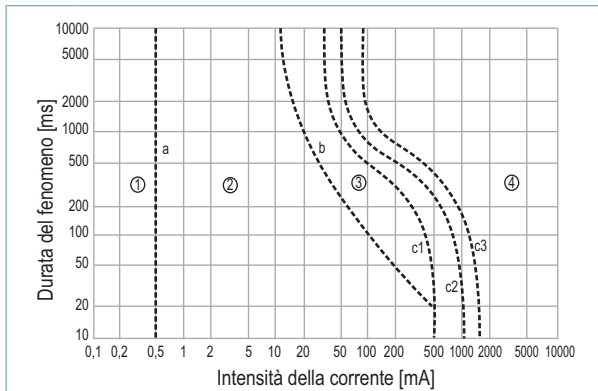


Fig. 1 Zone di pericolosità della corrente elettrica alternata (15÷100 Hz).

- 1. Per quanto tempo una persona può sopportare una corrente alternata di 100 mA con probabilità 5% di incorrere in fibrillazione cardiaca?**

La linea c2 descrive la possibilità di incorrere nella fibrillazione ventricolare con probabilità al 5%, pertanto il tempo massimo, ricavato incrociando tale linea con la corrente indicata, è pari a 800 ms.

V F

- 2. A causa di un guasto nell'isolamento di un piccolo elettrodomestico, una cialinga è attraversata da una corrente alternata di valore 50 mA. Per quanto tempo può sopportarla senza subire effetti fisiologicamente pericolosi?**

La zona priva di effetti fisiologicamente pericolosi è la 2, pertanto il tempo massimo, ricavato incrociando la linea b, è pari a poco più di 200 ms.

V F

- 3. Per quanto tempo una persona può sopportare una corrente alternata di 100 mA senza pericolo di incorrere in fibrillazione cardiaca?**

La zona esente da pericolo di fibrillazione cardiaca è la 3, limitata dalla curva c1, pertanto il tempo massimo si ricava incrociando tale linea con la corrente indicata ed è pari a 500 ms.

- 4. A causa del cedimento dell'isolante di un trapano elettrico, un tecnico è attraversato da una corrente alternata di valore 100 mA. Per quanto tempo può sopportarla con probabilità 50% di incorrere in fibrillazione cardiaca?**

La linea c3 descrive la possibilità di incorrere nella fibrillazione ventricolare con probabilità al 50%, pertanto il tempo massimo, ricavato incrociando tale linea con la corrente indicata, è pari a 1.500 ms.

V F

ESERCIZIO 2

Rispondi ai quesiti riportati.

- 1. A causa di un guasto nell'isolamento di un attrezzo da lavoro, un operaio è attraversato da una corrente alternata di valore 50 mA. Per quanto tempo può sopportarla con probabilità 5% di incorrere in fibrillazione cardiaca?**

- 2. Per quanto tempo una persona può sopportare una corrente alternata di 200 mA, senza subire effetti fisiologicamente pericolosi?**

- 3. Per quanto tempo una persona media può sopportare di essere percorso da una corrente alternata di 50 mA, senza pericolo di incorrere in fibrillazione cardiaca?**

4. A causa del cedimento dell'isolante di una prolunga, un operaio è attraversato da una corrente alternata di valore 500 mA. Per quanto tempo può sopportarla con probabilità 50% di incorrere in fibrillazione cardiaca?

5. Che cosa può succedere a un uomo che tocca con dita asciutte uno dei conduttori in tensione di una linea trifase a 400 V con neutro a terra, sapendo che calza scarpe di cuoio su terreno asciutto e che la resistenza piede-terreno può valutarsi intorno ai 50 MΩ?

ESERCIZIO 3

Verifica la correttezza delle risposte riportate e completa le risposte mancanti.

1. Quali valori può presentare la tensione nominale di una linea di media tensione in alternata?

Una linea MT in alternata presenta tensione nominale $1.000\text{ V} < V_n \leq 30.000\text{ V}$, come da tab. 1.1 del quaderno operativo di laboratorio.

V F

2. Quanti conduttori presenta una linea di distribuzione trifase in bassa tensione?

Una linea di distribuzione trifase in bassa tensione presenta quattro conduttori di distribuzione, di cui uno neutro di colore blu.

V F

3. Quante sono e che valore hanno le tensioni concatenate di una linea di distribuzione trifase in bassa tensione?

4. Quante sono e che valore hanno le tensioni di fase di una linea di distribuzione trifase in bassa tensione?

6. Quanti conduttori presenta una linea di distribuzione monofase all'interno di un edificio?

ESERCIZIO 4

Tra le seguenti affermazioni, individua quelle corrette (V) e quelle errate (F).

1. Parlando della pericolosità della corrente elettrica che attraversa parti del corpo umano, si può affermare che:

- 1. dipende da molti fattori, elettrici e fisiologici V F
- 2. la soglia di percezione vale tipicamente 0,5 mA in continua e 2 mA in alternata V F
- 3. la corrente di rilascio, o corrente di distacco, si aggira intorno ai 10÷30 mA V F
- 4. la fibrillazione cardiaca è un fenomeno irreversibile, annullabile solo mediante l'impiego di opportuni defibrillatori V F

2. Trattando della tensione corrispondente alla corrente pericolosa, è corretto dire che:

- 1. è di difficile valutazione poiché la resistenza del corpo umano può variare con ampi margini V F
- 2. i percorsi più pericolosi si hanno fra le due mani V F
- 3. la resistenza del corpo, tra mani e piedi, a una tensione alternata di 230 V vale circa 2.000 Ω V F

4. in abitazioni e uffici non sono considerate pericolose tensioni alternate minori di 120 V V F

3. Nella distribuzione dell'energia elettrica:

1. una rete AT presenta tensioni superiori a 30.000 V V F
2. una linea di media tensione presenta tensioni $1.500\text{ V} < V_n \leq 30.000\text{ V}$ V F
3. la fornitura di categoria 1 è di tipo monofase 230 V o trifase 400 V, con potenza nominale da 1,5 kW a 30 kW V F
4. per le forniture civili il punto di consegna da parte del gestore inizia dal contatore V F

4. Nelle forniture in BT:

1. la fornitura trifase fa uso di soli tre conduttori V F
2. i conduttori di fase (L1, L2, L3) sono solitamente di colore blu V F
3. il filo di neutro rappresenta il centro stella del secondario del trasformatore MT/BT, connesso alla terra in prossimità di ciascun edificio utente V F
4. il filo N è di colore giallo-verde V F

5. Trattando dei diversi sistemi di distribuzione, si può dire che:

1. nel sistema TT la maglia di terra dell'edificio è indipendente da quella del trasformatore MT/BT V F
2. il sistema TT è caratteristico degli impianti civili V F
3. nel sistema TN si ha una sola maglia di terra V F
4. il sistema TN-C impiega cinque conduttori, mentre il TN-S solo quattro V F

ESERCIZIO 5

Verifica la correttezza delle risposte riportate e completa con le risposte mancanti.

- 1. Un tecnico tocca inavvertitamente con le due mani ($R = 2.000\ \Omega$) entrambi i conduttori di una linea monofase in tensione a 230 V. Valutarne gli effetti e indicare le protezioni per ridurne i rischi.**

La resistenza del corpo in questo caso

chiude tra loro i due conduttori di linea, comportandosi come un normale utilizzatore che assorbe una corrente

$$I = \frac{V}{R} = \frac{230\text{ V}}{2.000\ \Omega} = 115\text{ mA}$$

senza intervento del differenziale. Poiché tale corrente è sopportabile senza conseguenze per un tempo non superiore a 90 ms, è necessario predisporre una protezione preventiva, mediante la costruzione di un impianto "a regola d'arte", con conduttori e morsetti ben isolati, scatole di derivazione ben chiuse, apparecchi utilizzatori con involucri che impediscano la penetrazione di oggetti fino a 1 mm di diametro, prese con cavità protette a metà da isolante, ecc. V F

- 2. Nel pulire il lampadario con un panno umido, una casalinga ($R = 2.000\ \Omega$) tocca la parte metallica di una delle lampadine entrando in contatto con la linea di fase 230 V. Sapendo che indossa ciabatte non isolanti ($R_c = 500\ \Omega$), valutare il tempo di intervento del relè differenziale e determinare gli effetti fisiologici sulla persona.**

- 3. La resistenza di riscaldamento di una lavatrice ($P = 1.000\text{ W}$) ha l'isolamento logoro nella parte centrale. Sapendo che la carcassa è messa a terra ($R_T = 200\ \Omega$) e che l'impianto è provvisto di relè differenziale da 30 mA, cosa succede quando carica acqua nel cestello? E se la carcassa non fosse connessa a terra?**

4. Nello svitare una lampadina, una persona in pantofole ($R = 2.000 \Omega$) entra in contatto con la linea di fase 230 V. Sapendo che la resistenza delle pantofole con il pavimento vale $R_p = 5.000 \Omega$, valutare il tempo di intervento del relè differenziale e determinare gli effetti fisiologici sulla persona.

5. Nel pulire l'asta metallica di sostegno del lampadario con un detersivo liquido, una casalinga ($R = 2.000 \Omega$) pone in contatto l'asta metallica, che sta toccando, con la linea di fase 230 V. Sapendo che il lampadario è messo a terra ($R_T = 200 \Omega$), valutare il tempo di intervento del relè differenziale e determinare gli effetti fisiologici sulla persona.

ESERCIZIO 6

Tra le seguenti affermazioni, individua quelle corrette (V) e quelle errate (F).

1. Il Decreto Legislativo n. 81/2008, nei riguardi del datore di lavoro:

1. lo invita a eseguire una valutazione del rischio elettrico V F
2. lo invita a adottare tutte le misure tecniche e organizzative necessarie a eliminare o ridurre i rischi presenti V F
3. lo obbliga a individuare i necessari dispositivi di protezione individuali e collettivi V F
4. lo obbliga a predisporre le procedure d'uso e manutenzione degli impianti V F

2. In riferimento ai contatti accidentali e ai relativi sistemi di protezione, si può dire che:

1. il cedimento dell'isolamento principale all'interno di una apparecchiatura può essere causa di contatto indiretto V F
2. involucri e barriere sono considerate protezioni parziali contro i contatti diretti V F
3. il doppio isolamento è considerato un metodo di protezione passiva contro i contatti indiretti V F
4. la sigla IP presente sul corpo dei dispositivi ne specifica il grado di protezione agli agenti chimici esterni V F

3. In merito ai sistemi a protezione intrinseca contro i contatti diretti e indiretti, si può dire che:

1. impiegano sistemi a bassissima tensione V F
2. il sistema SELV non ha collegamenti a terra sul secondario V F
3. il sistema PELV, presentando, per necessità funzionali, un morsetto a terra (PE), è considerato più sicuro V F
4. solo il sistema PELV utilizza un trasformatore di sicurezza con doppio isolamento V F

4. In merito all'interruttore differenziale, si può dire che:

1. rappresenta anche una protezione addizionale contro i contatti diretti V F
2. un salvavita ha una corrente differenziale massima di intervento di 30 mA V F
3. limita il valore della corrente di guasto V F
4. contiene un nucleo magnetico con tre avvolgimenti V F

ESERCIZIO 7

Analizza la risposta riportata e completa quella mancante.

1. Determinare il valore massimo della resistenza di terra per un condominio di dieci appartamenti, ciascuno con relè differenziale da 30 mA.

In caso di corrente di perdita in tutti

gli appartamenti, la corrente di terra complessiva, senza intervento dei differenziali, sfiora i 300 mA. In questa situazione la tensione dell'impianto di terra non deve superare i 50 V previsti dalla norma, perciò

$$R_T < \frac{50 \text{ V}}{300 \text{ mA}} = 166,7 \ \Omega \quad \boxed{V} \boxed{F}$$

2. Determinare il valore massimo della resistenza di terra per un condominio di dodici appartamenti, ciascuno dotato di relè differenziale da 30 mA.

ESERCIZIO 8

Tra le seguenti affermazioni, individua quelle corrette (V) e quelle errate (F).

1. L'impianto di terra degli edifici:

1. è consigliato in tutti i luoghi di lavoro V F

- 2. garantisce un contatto elettrico efficiente con il terreno, al quale collegare tutte le parti metalliche degli impianti e dei macchinari V F
- 3. contiene uno o più dispersori, posti a diretto contatto con il terreno V F
- 4. deve essere verificato periodicamente V F

2. In merito alle norme di riferimento per gli impianti elettrici, si può dire che:

- 1. le norme giuridiche sono leggi, decreti e ordinanze, solitamente obbligatorie, emesse dagli organi legislativi V F
- 2. le norme tecniche sono documenti obbligatori prodotti da organismi riconosciuti V F
- 3. il CEI è il Comitato Elettrotecnico Internazionale V F
- 4. è obbligatorio realizzare impianti "a regola d'arte" V F

3. Per quanto riguarda marchi e certificati, si può dire che:

- 1. il marchio CE certifica lo standard di qualità riconosciuto dall'Istituto Italiano Marchio di Qualità V F
- 2. i materiali sono marcati CE dal produttore stesso V F
- 3. il certificato di conformità è sottoscritto dall'impresa installatrice V F
- 4. il certificato di conformità attesta la responsabilità dell'impresa realizzatrice V F