

# SCHEDE DI VERIFICA

## UD1 – INTRODUZIONE AI QUADRI BT

### • RISPONDI AI QUESITI CHE SEGUONO, SCEGLIENDO LA RISPOSTA CORRETTA

- 1** I quadri power center:
  - A** sono caratterizzati da uno o due ingressi e da un numero limitato di uscite
  - B** sono installati a valle dei quadri primari
  - C** sono classificati come "di uso domestico e similare"
  - D** sono installati nelle cabine di trasformazione a monte del trasformatore MT/BT
- 2** In merito alle prove sui quadri elettrici secondo la CEI 61439:
  - A** la verifica di progetto va fatta su tutti i quadri prodotti
  - B** la verifica di progetto può essere fatta con uno o più metodi, equivalenti ed alternativi
  - C** la scelta tra i diversi metodi è libera, purché rigorosa
  - D** la verifica mediante calcolo si ottiene applicando nel progetto metodi di calcolo definiti dal costruttore
- 3** Trattando in generale della certificazione dei quadri, è corretto dire che:
  - A** un sistema costruttivo prestabilito è un sistema industrializzato dichiarato conforme alla norma dal costruttore originale
  - B** un quadro ottenuto assemblando elementi di un sistema costruttivo prestabilito, seguendo le istruzioni del costruttore originale, necessita di ulteriori prove di tipo
  - C** un sistema di quadri è un insieme di quadri da sottoporre a prove di gruppo
  - D** solo i quadri elettrici destinati all'estero vanno marcati CE
- 4** Per quanto riguarda le diverse responsabilità:
  - A** la targhetta identificativa del quadro va posta dal costruttore originale
  - B** la responsabilità circa la conformità del quadro alla norma è assegnata all'installatore dell'impianto
  - C** il costruttore originale deve allegare al quadro i manuali d'uso e manutenzione degli apparecchi inseriti e del quadro stesso
  - D** nell'elenco materiali della dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore dell'impianto devono risultare anche i quadri installati nell'impianto
- 5** Per quanto riguarda le caratteristiche elettriche di un quadro:
  - A** la tensione nominale del quadro è la tensione d'impiego del circuito secondario del quadro
  - B** la tensione nominale di tenuta ad impulso è il valore efficace di un impulso di tensione che un circuito può sopportare in condizioni specificate
  - C** la corrente nominale di un circuito del quadro è la corrente nominale che in quel circuito porta raramente a superare i limiti di sovratemperatura indicati dalla norma
  - D** la corrente nominale ammissibile di breve durata è il valore efficace della corrente di cortocircuito, che il quadro può sopportare (solitamente per 1 s) senza danneggiarsi
- 6** Trattando delle forme di segregazione, si può dire che:
  - A** è una classificazione non prevista dalle norme
  - B** riguarda l'entità della separazione delle diverse parti interne al quadro in scomparti indipendenti
  - C** la segregazione è ottenuta garantendo un'adeguata distanza di isolamento in aria
  - D** la forma 4c rappresenta la massima forma di segregazione
- 7** In merito al grado di protezione degli involucri, si può dire che:
  - A** il grado IP specifica il livello di protezione alla penetrazione degli agenti chimici e degli agenti fisici esterni
  - B** il grado di protezione IK specifica il livello di protezione contro gli impatti termici dannosi
  - C** le due cifre che seguono il codice IK identificano il valore dell'energia d'impatto, in joule, che l'involucro può sopportare
  - D** i livelli IK possibili sono dieci, da 01 a 1

## UD2 – DISPOSITIVI PER QUADRI DI DISTRIBUZIONE

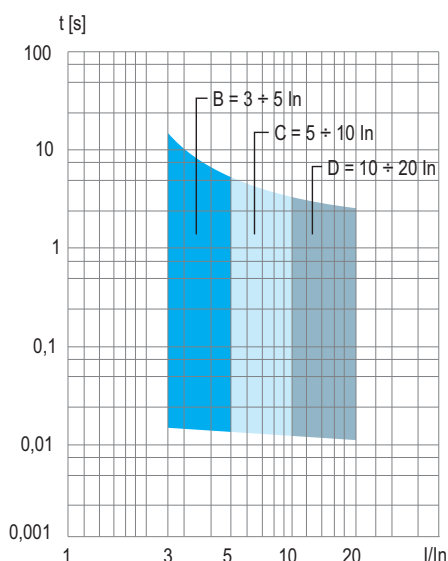
## ■ RISPONDI AI QUESITI CHE SEGUONO, SCEGLIENDO LA RISPOSTA CORRETTA

- 1 Trattando dell'interruttore magnetotermico, si può dire che:
  - A il relè termico protegge i cavi dalle sollecitazioni dovute a cortocircuiti nell'impianto
  - B presenta una caratteristica corrente-tempo del tipo direttamente proporzionale
  - C il relè elettromagnetico limita il valore della corrente di cortocircuito
  - D il relè elettromagnetico limita la durata di un cortocircuito
- 2 Quale tra quelle elencate non è una caratteristica tipica degli interruttori a controllo elettronico?
  - A hanno l'elettromagnete di sgancio governato da una elettronica a microprocessore
  - B contengono una serie di sensori analogici per il rilievo delle informazioni di corrente
  - C possono essere dotati di una interfaccia per la comunicazione da remoto
  - D hanno soglie di intervento precise ma non regolabili
- 3 In merito alle soglie di intervento del relè elettromagnetico, si può affermare che:
  - A la caratteristica B è per applicazioni generali, perciò la più diffusa
  - B la caratteristica C presenta soglie con valore  $5 \div 10 I_N$
  - C la caratteristica A è indicata per la protezione di cavi che alimentano utilizzatori con elevate correnti di avviamento
  - D la caratteristica D presenta soglie con valore  $3 \div 6 I_N$
- 4 Trattando dei fusibili, è corretto dire che:
  - A non proteggono dalle sovracorrenti
  - B fondono in tempi tanto maggiori quanto maggiore è il valore della sovracorrente
  - C una volta intervenuti vanno sostituiti
  - D non proteggono dal cortocircuito
- 5 Per quanto riguarda i parametri di un interruttore relativi alla protezione dal cortocircuito:
  - A il potere di interruzione deve essere maggiore della corrente di cortocircuito presunta calcolata nel punto dell'impianto in cui è inserito
  - B l'energia specifica passante ha un andamento a tempo inverso
  - C l'energia specifica passante diminuisce all'aumentare della corrente di cortocircuito
  - D il potere di interruzione si misura in kVA
- 6 La curva di intervento di un interruttore magnetotermico specifica:
  - A i tempi di apertura dell'interruttore in funzione del valore della corrente circolante
  - B la corrente di funzionamento, ovvero il massimo valore di sovracorrente che sicuramente fa intervenire il relè termico entro il tempo convenzionale
  - C la corrente di non funzionamento, ovvero il minimo valore di corrente che sicuramente non fa intervenire il relè termico entro il tempo convenzionale
  - D la minima differenziale che sicuramente fa intervenire l'interruttore
- 7 Tra i parametri dei fusibili ci sono:
  - A la corrente di non fusione, ovvero il minimo valore di corrente che sicuramente non fa intervenire il fusibile entro il tempo convenzionale
  - B la massima corrente di rottura
  - C la soglia di guasto a terra
  - D l'energia specifica passante

## ■ RISOLVI I SEGUENTI ESERCIZI

- 1 Dal quadro elettrico principale di una cabina di trasformazione MT/BT è derivato un cavo elettrico 3F lungo 100 m, avente sezione  $S = 25 \text{ mm}^2$ . Il trasformatore in cabina ha:  $S_n = 250 \text{ kVA}$ ,  $U_{cc} = 4\%$ ,  $P_{cc} = 1,32\%$ ,  $U_{20} = 400 \text{ V}$ ,  $I_{ccT} = 9,03 \text{ kA}$ . La rete presenta una potenza di cortocircuito di 500 MVA. Determinare il potere di interruzione dell'interruttore Q1 (posto in cabina a protezione della linea) e dell'interruttore Q2 (posto al termine della linea).

- 2** Un interruttore magnetotermico con corrente nominale  $I_n = 200$  A e potere di interruzione 40 kA, la cui caratteristica di intervento di tipo B è riportata in figura, interviene su una corrente di cortocircuito di 4 kA. Determinare il valore dell'energia specifica passante dovuta al cortocircuito.



### UD3 – CONDUTTORI DI DISTRIBUZIONE

#### ● RISPONDI AI QUESITI CHE SEGUONO, SCEGLIENDO LA RISPOSTA CORRETTA

- 1** In merito ai cavi di distribuzione, non è corretto affermare che:
  - A** sono solitamente costituiti da conduttori flessibili di rame intrecciato, ricoperto da uno strato isolante
  - B** il surriscaldamento del conduttore provoca un deterioramento dell'isolante
  - C** la norma definisce la temperatura media di esercizio per ciascun tipo di isolante
  - D** un superamento della temperatura massima di servizio riduce l'attesa di vita della tenuta dell'isolante stesso
- 2** La portata di un cavo:
  - A** dipende dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il conduttore e l'ambiente
  - B** non dipende dalla situazione di posa
  - C** non dipende dalle caratteristiche dell'ambiente in cui sarà alloggiato
  - D** deve risultare inferiore alla corrente di effettivo impiego
- 3** I cavi per condensatori di rifasamento:
  - A** vanno sovradimensionati almeno di un fattore 1,2 rispetto alla corrente nominale della batteria
  - B** devono essere protetti dal sovraccarico
  - C** non necessitano di protezione dal cortocircuito
  - D** sono soggetti ad una forte corrente transitoria all'inserzione della batteria di condensatori
- 4** Per quanto riguarda la corrente permanente che fluisce in un cavo, è vero che:
  - A** se supera il valore di portata, l'isolante si deteriora
  - B** è ammesso solo un sovraccarico del 45% per un tempo indefinito
  - C** la protezione dal sovraccarico può essere realizzata solo con un interruttore magnetotermico
  - D** l'energia accumulata nel cavo in caso di cortocircuito deve risultare maggiore del valore  $k^2 \cdot S^2$  specifico di quel determinato cavo
- 5** Trattando della selettività delle protezioni tra interruttori in cascata, non è corretto dire che:
  - A** tende a garantire la massima continuità del servizio di distribuzione dell'energia
  - B** per realizzare la selettività amperometrica è necessario che le caratteristiche di intervento degli interruttori si sovrappongano solo per brevi tratti
  - C** la selettività cronometrica è ottenuta impostando una temporizzazione differenziata dell'intervento magnetico tra gli interruttori
  - D** la selettività logica è realizzabile coordinando l'intervento di particolari interruttori a controllo elettronico

## **RISOLVI I SEGUENTI ESERCIZI**

- 1** Un impianto industriale comprende i circuiti indicati in tabella. Determinare la potenza convenzionale di ogni circuito, la potenza convenzionale totale di progetto e le correnti di impiego delle diverse linee.

Esercizio 1 – Carichi presenti nell'impianto			
F.M. (trifase)		Luce (monofase)	
5 MAT	$P_n = 5,5 \text{ kW}$ $\eta = 0,84$ $\cos\varphi = 0,85$	Reparto	20 apparecchi $2 \times 58 \text{ W} + 8 \text{ W}$ reattore
4 prese 3P	$16 \text{ A}$ - trifase $\cos\varphi = 0,80$	Servizi + Uffici	$P_{\text{conv}} = 3 \text{ kW}$ $\cos\varphi = 0,90$

- 2** Determinare la portata di un cavo unipolare in rame FS17, avente una sezione di  $10 \text{ mm}^2$ , nelle condizioni d'impiego indicate in tabella.

Esercizio 2 – Condizioni di impiego	
Posa	in aria, in tubi protettivi circolari posti su parete
Temperatura ambiente	$30 \text{ }^\circ\text{C}$
Conduttori caricati	3 (circuito trifase)
Numero di circuiti nello stesso tubo	2

- 3** Determinare la portata di un cavo in rame FG16OR16, avente una sezione di  $16 \text{ mm}^2$ , nelle condizioni d'impiego indicate in tabella.

Esercizio 3 – Condizioni di impiego	
Posa	in aria, in passerelle perforate
Temperatura ambiente	$40 \text{ }^\circ\text{C}$
Conduttori caricati	3 (circuito trifase)
Numero di circuiti nello stesso tubo	3

- 4** Determinare la portata di un cavo in rame FG16R16, avente una sezione di  $16 \text{ mm}^2$ , nelle condizioni d'impiego indicate in tabella.

Esercizio 4 – Condizioni di impiego	
Posa	in tubi interrati tra loro a contatto (1 cavo per tubo)
Temperatura del terreno	$25 \text{ }^\circ\text{C}$
Tipo di terreno	ghiaia
Conduttori caricati	3 (circuito trifase)
Numero di circuiti	2 a contatto
Profondità di posa	$0,5 \text{ m}$

- 5 Una linea trifase con montante da 20 m alimenta un quadro di distribuzione da cui vengono derivate tre linee per alimentare a 400 V i carichi trifase indicati in tabella.

Esercizio 5 – Carichi alimentati	
Linea	Carichi
Linea 1 (trifase senza neutro)	nastro trasportatore (1) $P = 9,86 \text{ kW}$ , $\cos\varphi = 0,81$
Linea 2 (trifase senza neutro)	macchina utensile (1) $P = 24,57 \text{ kW}$ , $\cos\varphi = 0,74$
Linea 3 (trifase con neutro)	prese 3P+N+T (9) $I_n = 16 \text{ A}$ , $K_p = 0,25$ , $\cos\varphi = 0,8$

Le tre linee, lunghe rispettivamente  $L_1 = 70 \text{ m}$ ,  $L_2 = 100 \text{ m}$ ,  $L_3 = 100 \text{ m}$ , alimentano i rispettivi carichi tramite cavi unipolari in PVC del tipo FS17, posati in tubo a una temperatura ambiente di  $30^\circ\text{C}$ . Il quadro risulta costituito da un interruttore automatico magnetotermico tetrapolare generale, sulle cui diramazioni sono presenti due interruttori magnetotermici-differenziali tripolari (L1 e L2) e un interruttore magnetotermico-differenziale tetrapolare (L3). Ipotizzando di dedicare una caduta di tensione del 3% alle linee di distribuzione e il restante 1% al montante, determinare la corrente di impiego, la sezione del cavo e la corrente nominale dell'interruttore automatico per le tre linee e per il montante.

- 6 Una linea trifase con montante da 10 m alimenta un quadro di distribuzione BT, ubicato in un capannone industriale, da cui partono tre linee di alimentazione: due trifase e una monofase.
- La prima linea trifase (senza neutro) è lunga 50 m e alimenta a 400 V un trapano, che assorbe una potenza di 3,3 kW, con  $\cos\varphi = 0,8$ .
  - La seconda linea trifase (senza neutro) è lunga 100 m e alimenta a 400 V una macchina utensile che assorbe una potenza di 5 kW con  $\cos\varphi = 0,75$ .
  - La terza linea è lunga 115 m e alimenta un carico-luce, composto da vecchie lampade a incandescenza, che assorbe una potenza di 5.850 W con  $\cos\varphi = 1$ . Le lampade sono alimentate a 230 V e distribuite tra le tre fasi e il neutro in modo da realizzare un carico equilibrato.

Il quadro risulta costituito da un interruttore automatico magnetotermico tetrapolare generale, sulle cui diramazioni sono presenti due interruttori magnetotermici-differenziali tripolari (Linea 1 e Linea 2) e un interruttore magnetotermico-differenziale quadripolare (Linea 3). Volendo utilizzare cavi unipolari in PVC del tipo FS17, posati in tubo a una temperatura ambiente di  $30^\circ\text{C}$ , e ipotizzando di dedicare una caduta di tensione massima del 3,5% alle linee di distribuzione e il restante 0,5% al montante, determinare la corrente di impiego, la sezione del cavo e la corrente nominale dell'interruttore automatico per le tre linee e per il montante.

**UD4 – PROGETTAZIONE DI IMPIANTI CON GWPBT-Q****■ RISPONDI AI QUESITI CHE SEGUONO, SCEGLIENDO LA RISPOSTA CORRETTA**

- 1** Quale tra quelle in elenco non è una funzionalità offerta dal software GWPBT-Q?  
**A** disegno dello schema elettrico  
**B** calcolo dei parametri elettrici della rete  
**C** dimensionamento del trasformatore MT/BT a monte della rete  
**D** preventivazione dell'impianto
- 2** Quale tra quelle in elenco è un'informazione di input che deve essere fornita al software GWPBT-Q?  
**A** lunghezza del conduttore della linea  
**B** sezione del conduttore della linea  
**C** corrente nominale dell'interruttore di protezione del conduttore della linea  
**D** potere di interruzione dell'interruttore di protezione del conduttore della linea
- 3** Quale tra quelle in elenco è un dato di output calcolato dal software GWPBT-Q?  
**A** caratteristiche dell'alimentazione  
**B** corrente presunta nel punto di consegna  
**C** sistema di distribuzione  
**D** corrente nominale dell'interruttore automatico
- 4** Per il calcolo della corrente IB il software GWPBT-Q gestisce le seguenti tipologie di carichi:  
**A** Generico - Motore - Luce - Distribuito  
Generico - Distribuito Luce  
**B** Generico - Motore - Generatore - Distribuito  
Motore - Distribuito Generatore  
**C** Quadro - Motore - Generatore - Luce - Termico  
**D** Quadro - Motore - Luce - Quadro  
Distribuito - Luce Distribuito
- 5** Per il carico motore sono disponibili nel software GWPBT-Q le seguenti tipologie di alimentazione:  
**A** Trifase con neutro - Trifase senza neutro - Bifase - Monofase  
**B** Trifase senza neutro - Monofase  
**C** Trifase senza neutro - Bifase - Monofase  
**D** Trifase con neutro - Bifase

**■ RISOLVI I SEGUENTI ESERCIZI**

- 1** Riprendere l'esercizio 5 di UD3 e risolverlo utilizzando il software Gewiss GWPBT-Q, verificando che i calcoli teorici e l'output coincidano.
- 2** Riprendere l'esercizio 6 di UD3 e risolverlo utilizzando il software Gewiss GWPBT-Q, verificando che i calcoli teorici e l'output coincidano.