

**Curve a tempo dipendente**

**Curva CEI**

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

| Curve caratteristiche     | k     | $\alpha$ | $\beta$ |
|---------------------------|-------|----------|---------|
| CEI standard inverse / A  | 0,14  | 0,02     | 2,97    |
| CEI very inverse / B      | 13,5  | 1        | 1,50    |
| CEI long time inverse / B | 120   | 1        | 13,33   |
| CEI extremely inverse / C | 80    | 2        | 0,808   |
| CEI ultra inverse         | 315,2 | 2,5      | 1       |

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

**Curve a tempo dipendente**

**Curva CEI - Tipo RI**

$$t_d(I) = \frac{I}{0,339 - 0,236\left(\frac{I}{I_s}\right)^{-1}} \times \frac{T}{3,1706}$$

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS<sup>2</sup>

**Curve a tempo dipendente**

**Curva tipo IEEE**

$$t_d(I) = \left( \frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^p - 1} + B \right) \times \frac{T}{\beta}$$

| Curve caratteristiche   | A     | B      | p    | β     |
|-------------------------|-------|--------|------|-------|
| IEEE moderately inverse | 0,010 | 0,023  | 0,02 | 0,241 |
| IEEE very inverse       | 3,922 | 0,098  | 2    | 0,138 |
| IEEE extremely inverse  | 5,64  | 0,0243 | 2    | 0,081 |

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

**Curve a tempo dipendente**

**Curva IAC**

$$t_d(I) = \left( A + \frac{B}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)} + \frac{D}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^2} + \frac{E}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^3} \right) \times \frac{T}{\beta}$$

| Curve caratteristiche | A     | B     | C     | D      | E     | β     |
|-----------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| IAC inverse           | 0,208 | 0,863 | 0,800 | -0,418 | 0,195 | 0,297 |
| IAC very inverse      | 0,090 | 0,795 | 0,100 | -1,288 | 7,958 | 0,165 |
| IAC extremely inverse | 0,004 | 0,638 | 0,620 | 1,787  | 0,246 | 0,092 |

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

## Curva CEI

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

Il fattore **T** indica il tempo di funzionamento quando la corrente è pari a **10 x I<sub>s</sub>**



SIEMENS 5

## Curva CEI

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

EN 60255-4

Esempio :

| Curve caratteristiche     | k     | α    | β     |
|---------------------------|-------|------|-------|
| CEI standard inverse / A  | 0,14  | 0,02 | 2,97  |
| CEI very inverse / B      | 13,5  | 1    | 1,50  |
| CEI long time inverse / B | 120   | 1    | 13,33 |
| CEI extremely inverse / C | 80    | 2    | 0,808 |
| CEI ultra inverse         | 315,2 | 2,5  | 1     |

$$t_d(10I_s) = \frac{80}{10^2 - 1} \cdot \frac{T}{0,808} = \frac{80}{99} \cdot \frac{T}{0,808} = 0,808 \cdot \frac{T}{0,808} = T$$



SIEMENS 6

## Curve a tempo dipendente

### Curva CEI

La curva viene anche descritta mediante il parametro TMS (a volte indicato con  $T_p$  oppure  $k$ ) e la corrente di taratura  $I_p$

$$TMS = T_p = k = \frac{T}{\beta}$$

ed indicata con la formula :

$$t(I) = \frac{\beta}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^\alpha - 1} \cdot T_p = \frac{\beta}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^\alpha - 1} \cdot k$$



SIEMENS 7

## Curve a tempo dipendente

### Curva CEI - Very Inverse

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

$$t(I) = \frac{\beta}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^\alpha - 1} \cdot k$$

$$k \rightarrow \beta$$

$$T/\beta \rightarrow k$$



SIEMENS 8

## Curve a tempo dipendente

### Curva CEI - Very Inverse

TARATURA DELLA PROTEZIONE GENERALE - tabella 1

| Descrizione protezioni <sup>(1)</sup> | Soglie di intervento                                                         | Tempo di intervento <sup>(2)</sup> | Note                                                                 |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 51.S1 (I>)                            | = 80 A                                                                       | <sup>(3) (4)</sup>                 | A tempo veramente inverso (VIT):<br>Alfa = 1 ; Beta = 13,5; K = 0,15 |
| 51.S2 (I>>)                           | = 250 A                                                                      | <sup>(3) (4)</sup>                 | 0,500 s                                                              |
| 50.S3 (I>>>)                          | = 600 A                                                                      | <sup>(3)</sup>                     | 0,120 s                                                              |
| 51.NS1 (Io>)                          |                                                                              |                                    | Non Prevista                                                         |
| 51.NS2 (Io>>)                         | = 337 A                                                                      | <sup>(3)</sup>                     | 0,170 s                                                              |
|                                       | I <sub>0</sub> <sup>(3)</sup> V <sub>0</sub> <sup>(5)</sup> F <sup>(6)</sup> |                                    |                                                                      |
| 67.NS1                                | 2 A 578 V                                                                    | (60-120)°                          | 0,170 s                                                              |
| 67.NS2                                | 2 A 231 V                                                                    | (60-250)°                          | 0,450 s                                                              |

- (1) La simbologia adottata è quella riportata nella norma CEI 0-16  
 (2) Comprensivo di tempo di ritardo intenzionale e di tempo di apertura interruttore  
 (3) Corrente al primario misurata tramite TA, TA omopolare o trifase (somma vettoriale delle 3 correnti di fase)  
 (4) In alternativa, la soglia 51.S1 può essere omessa, impostando la soglia 51.S2 a 250 A  
 (5) Tensione Omopolare (fra centro stella e la terra) espressa in V<sub>eff</sub>  
 (6) Tensione al primario misurata tramite 3 TV di fase  
 (7) L'angolo è positivo se la D è in ritardo (in senso orario) sulla V 0

Per le caratteristiche dei riduttori di misura vedi CEI 0-16

k → K

SIEMENS 9

## Curve a tempo dipendente

### Curva CEI - Very Inverse

| Curve caratteristiche     | k     | α    | β     |
|---------------------------|-------|------|-------|
| CEI standard inverse / A  | 0,14  | 0,02 | 2,97  |
| CEI very inverse / B      | 13,5  | 1    | 1,50  |
| CEI long time inverse / B | 120   | 1    | 13,33 |
| CEI extremely inverse / C | 80    | 2    | 0,808 |
| CEI ultra inverse         | 315,2 | 2,5  | 1     |

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

SIEMENS 10

**Curve a tempo dipendente**

**Curva CEI - Very Inverse**

$$t(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \cdot \frac{T}{\beta} = \frac{13,5}{\frac{I}{I_p} - 1} \cdot 0,15$$

$$TMS = T_p = k = K(Enel) = \frac{T}{\beta} = 0,15$$

| Curve caratteristiche     | k     | $\alpha$ | $\beta$ |
|---------------------------|-------|----------|---------|
| CEI standard inverse / A  | 0,14  | 0,02     | 2,97    |
| CEI very inverse / B      | 13,5  | 1        | 1,50    |
| CEI long time inverse / B | 120   | 1        | 13,33   |
| CEI extremely inverse / C | 80    | 2        | 0,808   |
| CEI ultra inverse         | 315,2 | 2,5      | 1       |

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

**Curve a tempo dipendente**

**Curva CEI - Very Inverse**

$$TMS = T_p = k = K(Enel) = \frac{T}{\beta} = 0,15$$

$$T = K(Enel) \cdot \beta = K(Enel) \cdot 1,5$$

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

## Curve a tempo dipendente

### Curva CEI - Very Inverse

| TARATURA DELLA PROTEZIONE GENERALE - tabella 1 |                      |                    |                         |                                                                      |                                   |
|------------------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Descrizione protezioni (1)                     | Soglie di intervento |                    | Tempo di intervento (2) | Note                                                                 |                                   |
| 51.S1 (I>)                                     | = 80 A               | (3) (4)            |                         | A tempo veramente inverso (VIT):<br>Alfa = 1 ; Beta = 13,5; K = 0,15 |                                   |
| 51.S2 (I>>)                                    | = 250 A              | (3) (4)            | 0,500 s                 | Richiusure escluse                                                   |                                   |
| 50.S3 (I>>>)                                   | = 600 A              | (3)                | 0,120 s                 | Richiusure escluse                                                   |                                   |
| 51.NS1 (Io>)                                   |                      |                    |                         | Non Prevista                                                         |                                   |
| 51.NS2 (Io>>)                                  | = 337 A              | (3)                | 0,170 s                 | Richiusure escluse                                                   |                                   |
|                                                | I <sub>0</sub> (3)   | V <sub>0</sub> (5) | F (6)                   |                                                                      |                                   |
| 67.NS1                                         | 2 A                  | 578 V              | (60-120)°               | 0,170 s                                                              | Sempre attiva. Richiusure escluse |
| 67.NS2                                         | 2 A                  | 231 V              | (60-250)°               | 0,450 s                                                              | Sempre attiva. Richiusure escluse |

(1) La simbologia adottata è quella riportata nella norma CEI 0-16  
 (2) Comprensivo di tempo di ritardo intenzionale e di tempo di apertura interruttore  
 (3)  
 (4)  
 (5)  
 (6)  
 (7)

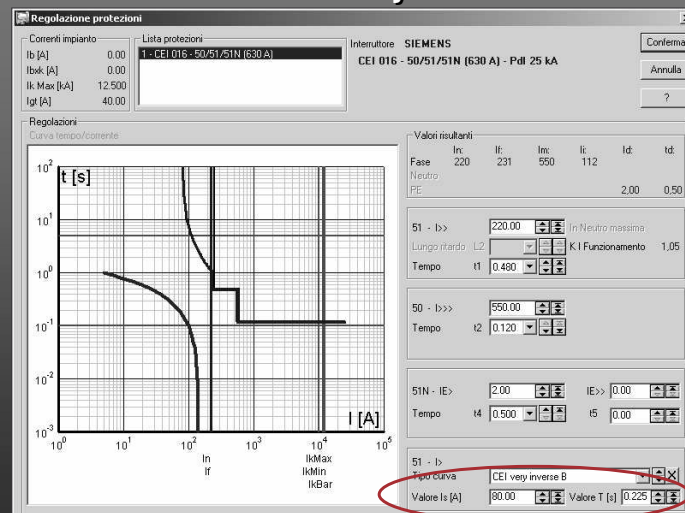
$$T = K(Enel) \cdot \beta = 1,5 \cdot 0,15 = 0,225$$

Per le caratteristiche dei riduttori di misura vedi CEI 0-16

SIEMENS 13

## Curve a tempo dipendente

### Curva CEI - Very Inverse



SIEMENS 14

