

Dimensionamento

Dados:

Potência do transformador: 1600 [kVA];

Tensão do primário: 15 [kV];

Tensão do secundário: 420/230 [V];

Corrente do primário: 61,58 [A];

Corrente do secundário: 2199 [A];

Tensão de curto-circuito: 6,07 %;

Dados considerados na ausência de dados específicos:

Potência de curto-circuito no local da rede: $S_{cc}=350$ MVA

Cálculos:

Valor eficaz da corrente de curto-circuito:

$$I_{cc} \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U_N} = \frac{350.10^6}{\sqrt{3} * 15.10^3} = 13,47 \text{ kA}$$

Valor de crista da corrente de curto-circuito prevista:

$$I_K = \chi * \sqrt{2} * I_{cc} = 1,8 * \sqrt{2} * 13,5 = 34,4 \text{ kA}$$

Cálculo da corrente equivalente de curto-circuito em 3 segundos:

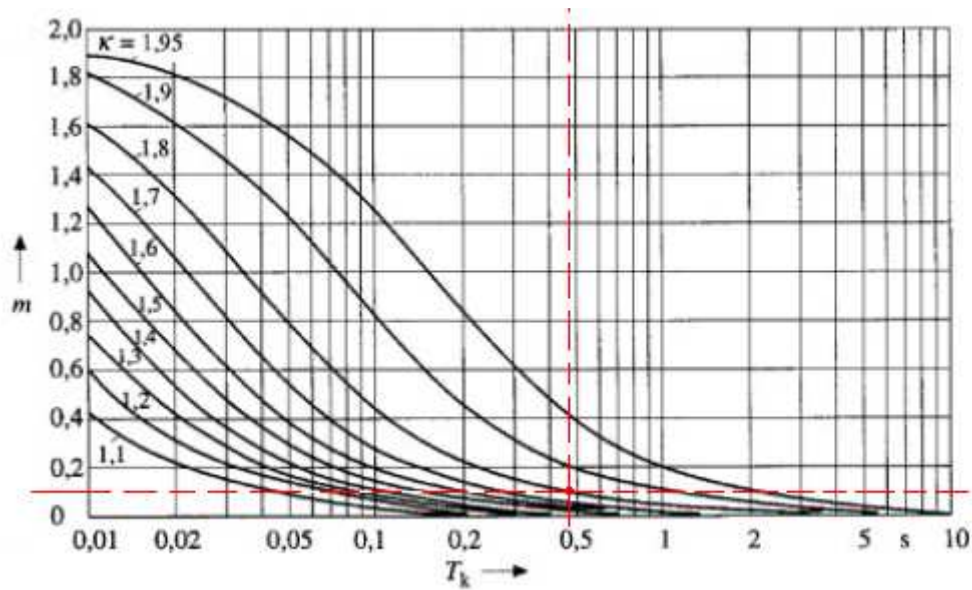
$$I_{eq} = I''_{cc} * \sqrt{m + n}$$

I''_{cc} = corrente subtransitória de curto-circuito

m = valor que tem em consideração a influência da componente contínua

n = valor que tem em consideração a influência da componente alternada

Os valores de **m** e de **n** são obtidos a partir do seguinte ábaco:



Em que T_k é o tempo de corte da protecção a montante. Para curto-circuitos “afastados” dos geradores e de curta duração, tem-se que: $I_{cc}'' \cong I_{CC} \Rightarrow n \cong 1$.

$$I_{eq3s} = I_{cc}'' * \sqrt{(m + n) * \frac{T_K}{3}}$$

$$I_{eq3s} \cong 13,47 * \sqrt{(0,12 + 1) * \frac{0,45}{3}} = 5,52 \text{ kA}$$

Os interruptores seccionadores das celas deverão ter as seguintes características:

Corrente estipulada: $I_N \geq 400 \text{ A}$

Poder de fecho: $P_{df} \geq 34,4 \text{ kA}$

Tensão estipulada: $U_N \geq 15 \text{ kV}$

Corrente de ensaio de curta duração em 3s: 5,52 kA

O conjunto será composto por uma cela de entrada, uma cela de saída, uma cela de contagem e uma cela de protecção do transformador. A protecção do transformador será efectuada por fusível.

Cálculo do calibre do fusível de MT:

$I_{CC}(MT)$ – Corrente mínima de curto-circuito do lado de MT (corrente do lado de MT para um curto-circuito aos terminais BT do transformador).

$I_{nT}(MT)$ – Corrente nominal do transformador do lado de MT.

I_{min} – Corrente mínima de rotura do fusível (corrente abaixo da qual a actuação do fusível não é garantida).

O calibre do fusível deve ser tal que:

- o ponto definido por $11 * I_{nT}(MT)$; 200 ms, fique à esquerda da característica do fusível, para que o fusível não funda durante a colocação do transformador em tensão;
- seja respeitada a expressão: $I_{CC}(MT) - I_{min} \geq 0,25 * I_{CC}(MT)$

Cálculo de $I_{CC}(MT)$:

$$Z_T(MT) = \frac{U_{MT}^2}{S_N} * \frac{U_{CC}}{100} = \frac{15000^2}{1600^3} * \frac{6,07}{100} = 8,53 \, \Omega$$

$$I_{CC}(MT) = \frac{U_{MT}}{\sqrt{3} * Z_T(MT)} = \frac{15000}{\sqrt{3} * 8,53} = 1016 \, A$$

$$I_{nT}(MT) = 51,68 \, A$$

A característica do fusível (figura seguinte) imediatamente à direita do ponto definido por:

$$11 * I_{nT}(MT) = 11 * 51,68 = 568,48 \, A \text{ e } t=200 \, ms$$

é a correspondente ao calibre de 80 A, que tem uma corrente mínima de rotura de 330 A.

$$1016 - 330 \geq 0,25 * 1016 \Leftrightarrow 686 \geq 254 \text{ correcto}$$

Time/current characteristics curves 3.6 - 7.2 - 12 - 17.5 - 24 - 36 kV

Time (s)

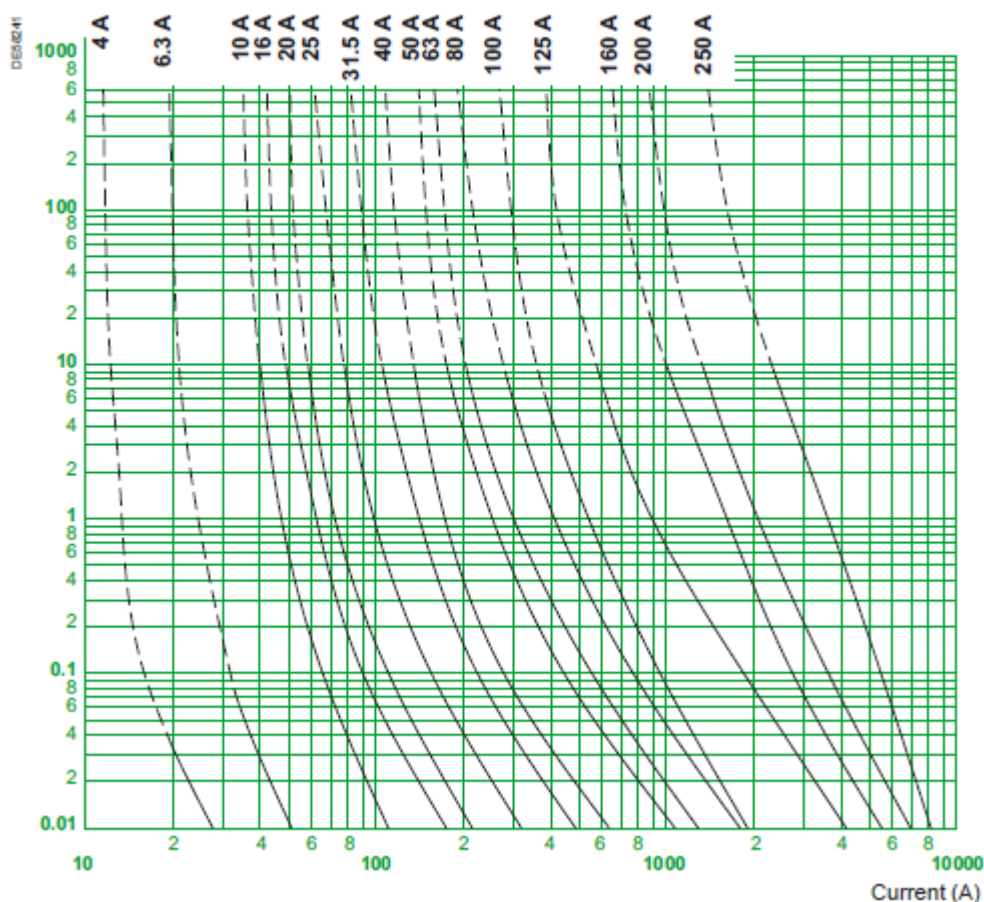


Table no. 1

Reference	Rated voltage (kV)	Operating voltage (kV)	Rated current (A)	Max. breaking current I _f (kA)	Min. breaking current I _S (A)	Cold resistance* (mΩ)	Dissipated power (W)	Length (mm)	Diameter (mm)	Weight (kg)
S1006522M0	17.5	10/17.5	10	40	39	233.4	23	292	50.5	1.2
S1006523M0			16		50	146	47			
S1006524M0			25		91	78.7	72			
S1006525M0			31.5		106	56.6	78			
S1006526M0			40	40	150	39.2	90	367	50.5	1.5
S1311008M0			4		20	1487	34			
S1006527M0			6.3		36	369.3	21			
S1006528M0			10		39	212.2	25			
S1006529M0			16		50	132	46			
S1006530M0			20		62	103	52			
S1006531M0			25		91	71	66			
S1006532M0			31.5		106	51	74			
S1006533M0			40		150	35	94			
S1006534M0			50	31.5	180	23.4	93	367	76	3.9
S1006535M0			63		265	19.4	121			
S1006536M0			80		330	13.5	145			
S1006537M0			100		450	11	192			