

Dimensionamiento de cables por corto circuito

Referencias y estándares:

- IEEE Std. 242-2001, *IEEE Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems* (IEEE Buff Book)
- IEEE Std 835-1994 IEEE Standard Power Cable Ampacity Tables
- IEEE Std 848-1996 IEEE Standard Procedure for the Determination of the Ampacity Derating of Fire-Protected Cables
- IEEE Std 738-1993 IEEE Standard for Calculating the Current- Temperature Relationship of Bare Overhead Conductors
- The Okonite Company Engineering Data for Copper and Aluminum Conductor Electrical Cables, Bulletin EHB-98

Aumento de la temperatura para conductores de fase, neutro o puesta a tierra aislados

El incremento de la temperatura para un cable cuando está expuesto a corrientes de corto circuito por un determinado tiempo se calcula en base a las siguientes fórmulas empíricas según la norma (ICEA P-32-382-1999 / IEEE Std. 242-2001):

$$CM = \sqrt{\frac{I^2 t}{0.0297 \log \frac{T_f + 234}{T_o + 234}}} \quad \text{para conductores de cobre}$$

$$CM = \sqrt{\frac{I^2 t}{0.0125 \log \frac{T_f + 228}{T_o + 228}}} \quad \text{para conductores de aluminio}$$

Donde:

T_o = Temperatura inicial de operación en °C

T_f = Temperatura máxima de corto circuito en °C

I = Corriente de corto circuito en Amperios

t = Tiempo de duración del corto circuito en segundos

CM = Área del conducto en Circular - Mils

Esto bajo la consideración de que todo el calor es absorbido por el metal conductor y no se transmite calor de este hacia el material aislante, por tanto, el incremento de temperatura es una función del tamaño del conductor metálico, la magnitud y tiempo de duración de la corriente de falla.

Las temperaturas máximas por corto circuito indicadas por la ICEA P-32-382-1999 establecen una guía para varios tipos de aislamiento como se indica en la siguiente tabla:

Temperaturas máximas por corto circuito

Type of insulation	Continuous temperature rating $T_o(^{\circ}\text{C})$	Short-circuit current temperature rating $T_f(^{\circ}\text{C})$
Rubber	75	200
Rubber	90	250
Silicone rubber	125	250
Thermoplastic	60, 75, 90	150
Paper	85	200
Vanishing cloth	85	200

Esta tabla considera las máximas temperaturas para proteger el aislamiento del cable contra daño, las cuales no deben ser excedidas. No hay un acuerdo general sobre el que las temperaturas del ICEA P-32-382-1999 representen con precisión las temperaturas del conductor porque son calculadas en lugar de medidas. Sin embargo, hay un acuerdo en que las temperaturas que se muestran en la tabla anterior son más altas que las medidas y, por tanto, conservadoras para el propósito.

CF-010101 Cable de cobre calibre 3AWG

CABLE DE ALUMINIO

$I_{sc} =$	10042	A
$t_{sc} =$	0.05	seg
$T_1 =$	90	$^{\circ}$
$T_2 =$	150	$^{\circ}$
A =	73304.80	CM
A =	37.14	mm ²
Calibre mínimo =	3/0 AWG	

CABLE DE COBRE

$I_{sc} =$	3256	A
$t_{sc} =$	2	seg
$T_1 =$	90	$^{\circ}$
$T_2 =$	250	$^{\circ}$
A =	63998.83	CM
A =	32.43	mm ²
Calibre mínimo =	1 AWG	

