

# Cálculo de intensidad máxima admisible en cables de potencia - Instalaciones

## Modelación de instalaciones, incluyendo instalaciones no estándar

Estos módulos ofrecen capacidades extendidas que permiten modelar más instalaciones, en particular instalaciones no estándar. Permiten la modelación de instalaciones con múltiples bancos de ductos y rellenos de diferentes resistividades térmicas, el cálculo de la temperatura y de la intensidad admisible de los cables en túneles sin ventilación, de los cables instalados en zanjas con relleno o con aire y de los cables instalados en una o más canalizaciones entubadas no magnéticas.

### Múltiples bancos de ductos y rellenos

El módulo accesorio Múltiples Bancos de Ductos y Rellenos (MDB) permite determinar la intensidad máxima admisible de los cables instalados en los bancos de ductos vecinos y/o con rellenos de diferentes resistividades térmicas. Presenta una solución única que combina los métodos de cálculo normalizados con los no normalizados. El módulo calcula los valores de T4 (resistencia térmica externa del cable) empleando el método de elementos finitos y luego determina la intensidad admisible en régimen permanente (o temperatura de funcionamiento) de la instalación de cables con el método de resolución normalizado de la CEI.

El módulo presenta varias facilidades de modelación, por ejemplo:

- La modelación de un número ilimitado de áreas rectangulares con distintas resistividades térmicas.
- La modelación de hasta tres bancos de ductos subterráneos en una sola instalación.
- La modelación de una fuente o disipador de calor en la instalación.
- El cálculo de la intensidad en régimen permanente o de la temperatura máxima admisible.
- El cálculo de la respuesta transitoria y de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de carga cíclicos y de sobrecarga de emergencia.
- El cálculo de la capacidad térmica de los cables instalados en zanjas con relleno.

### Cables en túneles

Este módulo opcional permite al usuario determinar la corriente y la temperatura en régimen permanente y calcular la respuesta transitoria y las capacidades de transporte de

los cables para regímenes de carga cíclicos y de sobrecarga de emergencia en túneles sin ventilación. Nótese que solo se consideran cables con carga uniforme, idénticos y que llevan la misma carga. Este módulo accesorio admite una gran variedad de instalaciones de cables unipolares (en capas o en tresbolillo) y tripolares. Sus características principales son:

- Modelación de una gran variedad de métodos de instalación: tendidos en el suelo, colgados de soportes fijados a una pared, en soportes para cables de tipo escalera o en bandejas portacables.
- Los cables y grupos de cables pueden ser unipolares o tripolares. Los cables unipolares pueden estar dispuestos en capas (verticales u horizontales) o en triangulo (tresbolillo).
- Cálculo de la intensidad permanente admisible o de la temperatura. Régimen de carga cíclica usando factores diarios, semanales y anuales. Cálculo de régimen de sobrecarga de emergencia.

# Cálculo de intensidad máxima admisible en cables de potencia - Instalaciones

Modelación de instalaciones, incluyendo instalaciones no estándar.

## Cables en zanjas

La capacidad térmica de los cables instalados en zanjas de cables no rellenas o rellenas es determinada por medio de los módulos CYMCAP/UNF y CYMCAP/MDB, respectivamente.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta bajo la superficie del suelo con paredes, piso y techo de hormigón. Los cables pueden estar instalados directamente en el suelo, colgados de soportes fijados a la pared o instalados en bandejas portacables. La zanja puede rellenarse con un material que ofrezca un buen aislamiento térmico o dejarse sin relleno (con aire). El mecanismo de transferencia del calor difiere entre estos dos tipos de zanjas y debe procesarse independientemente.

### Zanjas sin relleno

Al principio, la única opción para dimensionar las instalaciones de cables en zanjas no rellenas era la norma CEI. Este método calculaba la capacidad de los cables como con los cables instalados al aire libre pero la temperatura dentro de la zanja debe calcularse según la norma IEC 60287-2-1©. Este módulo ha sido mejorado significativamente y ofrece tres opciones a parte de la norma CEI para modelizar una instalación dada de zanjas: los métodos 1 y 2 de Slaninka y el método Anders-Coates.

La norma CEI no toma en cuenta la resistividad térmica del suelo y de la cubierta de la zanja. El método 1 de Slaninka toma en cuenta la resistividad de la cubierta de la zanja. El método 2 de Slaninka considera además el suelo alrededor de la zanja. El método Anders-Coates agrega a estos parámetros la velocidad del viento encima de la zanja. Con todas las opciones, el usuario puede escoger si la zanja está expuesta a la irradiación solar o a la sombra. Estos métodos se basan en

investigaciones en el terreno por partes independientes y publicadas en revistas científicas.

### Zanjas con relleno

El módulo CYMCAP/MDB trata las zanjas con relleno como si fueran múltiples bancos de ductos. El programa CYMCAP calcula la capacidad de los cables en zanjas rellenas usando:

- El método de elementos finitos para calcular la resistencia térmica externa del cable T4.
- Las normas de la CEI para calcular eficazmente la intensidad máxima admisible.
- El módulo brinda también varias posibilidades:
- Cálculo de la temperatura y de la intensidad admisible en cables de carga desigual, en régimen permanente.
- Facilidades para desplazar las zanjas y modelar zanjas asimétricas.
- Se considera la carga cíclica por medio del uso de los factores de carga.

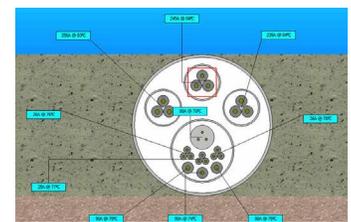
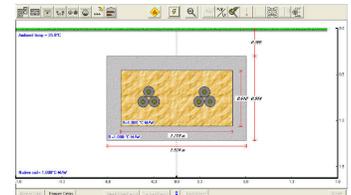
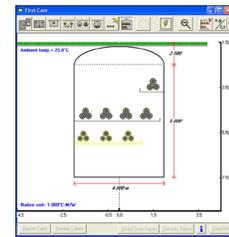
## Cables en canalizaciones entubadas

El módulo accesorio Cables en canalizaciones entubadas (MCAS) permite al usuario calcular la intensidad máxima permanente admisible de los cables con carga desigual y/o la temperatura de los cables instalados en una o más canalizaciones entubadas no magnéticas. En el programa CYMCAP, se entiende por canalización entubada un conducto largo no magnético lleno de aire dentro del cual se pueden instalar cables directamente o dentro de pequeños ductos. Las canalizaciones entubadas se pueden sumergir en agua, instalar sobre el lecho marino o enterrar. Las canalizaciones entubadas y los ductos solo se

pueden rellenar con aire.

El módulo ofrece varias facilidades de modelación entre las cuales se pueden destacar:

- Diversos medios de enterramiento: submarino o subterráneo son posibles.
- Modelación de cualquier número de canalizaciones entubadas en paralelo en la misma instalación.
- Modelación de cualquier número de ductos dentro de una o varias canalizaciones entubadas a la vez.
- Modelación de cualquier número de circuitos dentro de una canalización entubada o ducto.
- Circuitos al interior de canalizaciones y de tubos que pueden estar constituidos de varios cables por fase.
- Varios materiales (incluso materiales metálicos no magnéticos) están disponibles para modelar ductos y canalizaciones entubadas (PVC, polietileno, cerámica, metales no magnéticos, etc.)
- Tamaño de los ductos y canalizaciones entubadas ilimitado.



**Eaton**  
1000 Eaton Boulevard  
Cleveland, OH 44122  
EE.UU.  
Eaton.com

**CYME International T&D**  
1485 Roberval, Suite 104  
St-Bruno, QC, Canadá J3V 3P8  
T: 450.461.3655 F: 450.461.0966  
T: 800.361.3627 (Canadá/EE.UU.)  
CymelInfo@eaton.com  
www.eaton.com/cyme

© 2015 Eaton Todos los derechos reservados.  
Impreso en Canadá.  
Publicación No. BR 917 030 ES  
Noviembre 2014

Eaton es una marca registrada.

Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.

Síganos en las redes sociales para obtener la más reciente información sobre nuestros productos y nuestra asistencia técnica

