



Módulos adicionales de CYMCAP – Análisis

Este módulos permiten realizar varios análisis de interés en las instalaciones de cables a parte del análisis térmico. El usuario puede evaluar la inducción magnética en cualquier punto en o arriba del suelo de una instalación de cables subterráneos, determinar las impedancias y las admitancias de secuencias directa y homopolar de los cables presentes en una instalación, calcular la capacidad de corriente de cortocircuito permisible, determinar la ubicación óptima de varios circuitos dentro de un banco de ductos en función de las restricciones definidas y calcular la intensidad admisible de dos circuitos que se cruzan.

CYMCAP/OPT, Módulo optimizador de bancos de ductos

El optimizador de bancos de ductos es un módulo complementario de CYMCAP que permite determinar la ubicación óptima de los distintos circuitos contenidos en un banco de ductos. En particular, el módulo puede recomendar varias disposiciones de circuito dentro del banco de ductos con el fin de:

- Maximizar la intensidad admisible total en el banco de ductos, es decir la suma de las intensidades admisibles de todos los circuitos.
- Minimizar la intensidad admisible total en el banco de ductos, es decir la suma de las intensidades admisibles de todos los circuitos.
- Maximizar la corriente admisible de cualquier circuito.
- Minimizar la corriente admisible de cualquier circuito.

Para un banco de ductos de 3 x 4 con tres conductores dispuestos en tresbolillo y un circuito trifásico (una fase por ducto) existen 665 280 combinaciones posibles. El algoritmo matemático elaborado de CYMCAP evita el cálculo repetitivo de los casos equivalentes; por consecuencia la solución se obtiene muy eficientemente. La condición mostrada en la parte derecha de la figura muestra las posiciones de los cables que maximizan la corriente total admisible.



Cálculo de la impedancia de los cables

El módulo facultativo opcional de CYMCAP “Cálculo de la impedancia de los cables (Zmat)” determina los parámetros eléctricos de los cables necesarios para llevar a cabo estudios de redes a la frecuencia industrial (50/60 Hz). La estimación de los parámetros se efectúa después de una simulación exitosa de la intensidad admisible o de la temperatura en régimen permanente. Los resultados finales de Zmat son las impedancias y admitancias de secuencia directa y homopolar para todos los cables presentes en una instalación.

Todas las matrices de impedancia y de admitancia se presentan en el reporte. Primero las matrices primitivas por circuito por componente metálico seguidas de las matrices transpuestas (en caso de haberlas) y de las matrices reducidas a los conductores de fase, finalmente las matrices de los componentes simétricos resultantes.

- Cálculo de las impedancias de secuencia para todos los cables presentes en una instalación.
- Cálculo de las admitancias de secuencia de todos los cables presentes en una instalación.
- Posibilidad de considerar varios cables por fase.
- Posibilidad de representar uno o varios neutros y tomarlos en cuenta en los cálculos.
- Posibilidad de cambiar la resistividad eléctrica finita del suelo.

R_Sequence [Ω /mile]				X_Sequence [Ω /mile]				
		Circuit 1				Circuit 1		
	Sequence	0	1		Sequence	0	1	2
Circuit 1	0	0.479803	0.00315	Circuit 1	0	0.160424	0.000879	0.000727
	1	0.003266	0.161351		1	0.000727	0.136366	-0.015287
	2	0.00315	-0.008086		2	0.000879	-0.015419	0.136366

Campos magnéticos

El módulo opcional Campos Magnéticos (EMF) puede conectarse a CYMCAP. A pesar que no está directamente relacionado a la capacidad térmica del cable, es de gran utilidad para los usuarios de CYMCAP. Después de efectuada la simulación de la intensidad permanente admisible o de la temperatura de funcionamiento permanente, el módulo calcula la densidad del flujo magnético en cualquier punto o sobre el terreno donde están instalados de cables subterráneos. La salida es un gráfico (o una tabla) de la densidad del flujo magnético en función de la posición. Las características de la modelación son:

- Enfoque bidimensional de hilo delgado de longitud infinita.
- Consideración de las corrientes variables en el tiempo que producen un vector magnético elípticamente polarizado.
- Las corrientes en un circuito trifásico pueden estar desbalanceadas (en magnitud y en fase).
- Se supone que todos los medios son homogéneos, isotrópicos y lineales.
- Las corrientes inducidas no se toman en cuenta.

CYMCAP/SCR, Capacidad de corriente de cortocircuito permisible en los cables

El módulo de extensión SCR de CYMCAP calcula la capacidad de corriente de cortocircuito permisible en los cables. El método implementado se describe en la norma CEI 949 (1988) "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático". CYMCAP calcula los valores adiabáticos y no adiabáticos. CYMCAP / SCR ofrece dos posibilidades según los datos de entrada conocidos:

- El cálculo de la corriente máxima de cortocircuito que un componente de cable puede transportar en función del tiempo de cortocircuito y de la temperatura inicial y final.

- El cálculo de la temperatura final que un componente de cable determinado puede alcanzar para una corriente de cortocircuito, una temperatura inicial y un intervalo de tiempo determinados.

El cálculo del valor nominal de cortocircuito puede efectuarse para hasta cinco capas metálicas del modelo CYMCAP:

- Conductor
- Pantalla
- Pantalla reforzada
- Neutro concéntrico / Alambre de deslizamiento
- Armadura

Cruces de cables

El módulo complementario opcional de CYMCAP « Cruces de cables (Xing) » permite al usuario determinar la intensidad máxima admisible de dos circuitos que se cruzan.

Cuando dos circuitos se cruzan, cada uno se comporta como una fuente de calor para la otra. La cantidad de calor generada, la distancia vertical entre los circuitos que se cruzan y el ángulo de cruce son parámetros importantes que influyen la intensidad máxima admisible respectiva. En la ausencia de cálculos que toman en cuenta el cruce de cables, la práctica general es usar el resultado conservador que supone que los circuitos están instalados paralelamente. En este caso la interacción térmica es máxima. Se vuelve mínima cuando los circuitos se cruzan en ángulo recto. El método conservador reduce inútilmente ambos circuitos. El módulo Cruces de cables permite aumentar hasta de 20% la intensidad máxima admisible de los cables en comparación a la intensidad máxima admisible conservadora obtenida considerando los circuitos como si estuviesen en paralelo.

- Posibilidad de modelar dos circuitos que se cruzan en la misma instalación.
- Se soporta el cruce de cables para los cables directamente enterrados, los conductos enterrados y los tubos enterrados.
- El método empleado para calcular la intensidad máxima admisible es conforme con la norma IEC 60287-3-3©.