

4 Memoria de cálculos y dimensionamientos

4.1 Proceso de selección y configuración de grupo

El primer criterio es, evidentemente, el valor de la potencia demandada. A partir de aquí decidimos el modelo y la cantidad de grupos. Normalmente sobredimensionamos esta potencia en aproximadamente un 10%, para asegurarnos el buen funcionamiento del grupo en cualquiera de las tres configuraciones de uso que le podemos dar (continuo, stand-by o prime power).

Nos encontramos ante una potencia requerida de 3 MW en régimen continuo, esto quiere decir que necesitaremos dimensionar un grupo capaz de dar, al menos, $3000 \text{ MW} \times 1/0.8 (\cos \phi) = 3750 \text{ kVA}$, luego tenemos que tomar el grupo de 4400 kVA en régimen continuo, 3612.

Una vez hemos seleccionado el grupo, recurrimos a la utilidad CISA (Caterpillar Internet Sales Application) para configurar todos sus elementos. La aplicación funciona de una manera muy sencilla: divididas en varios campos encontramos todas las opciones disponibles para el grupo, desde la potencia mecánica, régimen de revoluciones y frecuencia hasta el empaquetado para el transporte, pasando por el sistema de control, los radiadores, filtros de aire, conductos de aire y combustible, silenciador, baterías eléctricas, alternador de carga, sistema de arranque, etc.

4.2 Diseño de instalaciones

4.2.1 Circuito combustible

Dimensionamiento depósitos y líneas de transporte

Disponemos un depósito independiente de 1500 L para cada grupo y una línea común con dispositivos de medida para controlar el consumo. Se diseña una línea de ida y vuelta con un coeficiente de consumo por vuelta del 30%, en base al plano de la central. Según una pequeña aplicación programada en Excel, dimensionamos el grosor de las tuberías (que separamos en los tipos: entrada al motor, salida del mismo, líneas principales de ida y vuelta y líneas secundarias de ida y vuelta, teniendo siempre cuidado de las especificaciones de presión a la entrada del motor para considerar las pérdidas de carga en nuestros conductos (anexo 5).

4.2.2 Circuito eléctrico

Potencia

Se dimensiona el cableado de potencia mediante los criterios de intensidad máxima admisible y caída de tensión, mediante un sencillo programa de hoja de cálculo de excel. Si la sección del cable resulta superior a 95 mm^2 se disponen varias líneas en paralelo, para facilitar el transporte y la instalación de las mismas. Luego este cableado se dispone en bandejas en zanja, para una mayor seguridad de la instalación.

Dada la especificación de la salida en tensión a 5500 V, situamos un transformador elevador 400/5500 a la salida de cada grupo. Como hemos sobredimensionado los grupos entorno a un 17% y sabemos que el rendimiento de los transformadores es de un 97%, seguimos teniendo un amplio margen (tenemos que tener al final entorno al 10% de margen para los eventuales picos de sobrecarga y arranque).

Control

De la misma manera, el departamento de eléctricos nos da el tipo y la cantidad de cables a instalar, para el transporte de la información de los grupos a los armarios de control, disponiéndose luego de forma análoga en bandejas en la misma zanja que los cables de potencia. También ellos mismos se encargan de diseñar los armarios de control que regirán el comportamiento de los grupos prime power, así como el eventual cambio a los grupos de seguridad en caso de fallo de los primeros.

Seguridad

Disponemos un circuito de puesta a tierra en las mismas bandejas de soporte del cableado en base a la norma eléctrica correspondiente.

4.2.3 Circuito gases escape

Silenciadores

Recurrimos de nuevo a las características del grupo para definir completamente los caudales de los gases de escape, en todas sus variables termodinámicas, para proceder al diseño del silenciador. A partir de las dimensiones de éste diseñamos el resto del circuito, asegurando los niveles admisibles de ruido establecidos por la norma.

Disponemos los silenciadores fuera del edificio para alcanzar mejores propiedades acústicas, térmicas y estéticas.

Estructuras soporte silenciadores.

Elegimos un perfil H para el soporte de los silenciadores, situados al exterior y anclados al edificio. Partiendo del peso estos (considerando también la masa de gas que tendrán en el interior en régimen nominal) dimensionamos los perfiles para la estructura mostrada en el anexo (anexo 7).

Dispositivo refrigeración de la sala de motores.

Se dispone un sistema de ventiladores en el techo del edificio así como entradas de aire en la pared opuesta a las salidas de los radiadores de los grupos. Para calcular las dimensiones de estos elementos nos basamos en el manual de instalación de grupos de Caterpillar.