

Mini turbina hidráulica con generador síncrono de imanes permanentes y convertidor de frecuencia



Pantano para la captación de agua

La central

La central mini hidráulica del cliente Hidroescarps está situada en el municipio de La Sènia (Tarragona). Esta central utiliza el agua que discurre por una acequia, que es utilizada por diferentes regantes para sus campos.

La central tiene un salto de unos 73 metros y está situada en un canal de riego. Dispone de una cámara de carga donde se acumula y regula el nivel de agua tras un recorrido de 1600 metros por una tubería a presión. El agua llega a la turbina de la central, que tras extraerle la energía es devuelta al canal de riego.

Retos del proyecto

El caudal de la central varía en función de la época de riegos y la pluviometría oscilando entre los 100 y los 800 litros, teniendo puntas importantes en periodos de lluvia intensa. En este proyecto, ABB participó desde sus inicios, junto a la ingeniería Reenergy Consultants, realizando el diseño eléctrico y montaje del cuadro de control, el diseño del programa de control, la programación del convertidor de frecuencia para adaptarlo a los requerimientos de la instalación y la puesta en marcha de la central.

Beneficios de la central con ingeniería de ABB

La implementación del conjunto generador de imanes permanentes y convertidor nos aporta los siguientes beneficios:

- Aumento del rango de funcionamiento de la instalación.
- Ahorro de costes de la instalación gracias a que la instalación no precisa una multiplicadora.
- Soporte de códigos de red.



Cámara de carga

Novedades en la instalación:

Generador síncrono de imanes permanentes

La principal novedad de esta instalación es la utilización de un generador síncrono de imanes permanentes. Se trata de una máquina intrínsecamente más eficiente que un generador asíncrono y, además, es una máquina de velocidad lenta, 12 polos 600 RPM, que nos permite poder prescindir de la multiplicadora entre generador y turbina.



Conjunto generador-turbina

Convertidor de frecuencia

Otra de las novedades es la utilización de un convertidor de frecuencia en configuración Full Power. Toda la potencia generada discurre desde el generador a través del convertidor y hacia la red.

Las tareas principales del convertidor son las siguientes:

- Sincronización con la red
- Supervisión de los parámetros de red
- Ajuste del factor de potencia
- Posibilidad de soporte de red en caso requerido por el código de red
- Adaptación a los cambios de los parámetros de red por parte del regulador
- Control del par y velocidad del generador

Además, el convertidor lleva instalado un módulo NETA21 que permite conectarnos al convertidor desde cualquier lugar a través de internet. De esta manera podremos diagnosticar fallos y averías ocurridas, modificar algún parámetro del convertidor o simplemente visualizar o hacer gráficas del funcionamiento del convertidor.

Frenado de seguridad

Se ha implementado un sistema de frenado eléctrico de seguridad del generador. El sistema está compuesto de un contactor que cortocircuita las fases del generador a través de una resistencia entre cada una de las tres fases de 1,35 Ohm y 23 kW de potencia unitaria. Este sistema frena la máquina evitando que el generador alcance una velocidad muy elevada. Sin el frenado de seguridad, la velocidad elevada provocaría la destrucción del aislamiento del estator del generador, a causa

del efecto de los imanes permanentes del rotor, que además provocarían un incremento de tensión en sus bornes.

El sistema se activa de varias maneras: al pulsar una seta de emergencia, al producirse un disparo del convertidor, al acelerarse el generador por encima de las 800 rpm, al dejar de funcionar el PLC o al detectar la presencia de agua en la sala de máquinas.

Turbina Crossflow

La tercera novedad es el tipo de turbina utilizada en esta central, la turbina Crossflow. Las turbinas Crossflow son radiales, con inyección del agua de forma tangencial en el rodete y el eje está montado de forma horizontal.

Las Crossflow se clasifican entre las turbinas de baja velocidad. El flujo de agua llega a través de un tubo de entrada, que es regulado a través de dos cámaras, con relación 1:2. La cámara pequeña se utiliza para pequeños caudales y la grande para medianos. Las dos cámaras en conjunto se utilizan para caudales grandes hasta el de diseño, que en este caso el límite está en 600 l/s. Una vez el flujo de agua cruza el rodete, el agua sale por el lado opuesto del mismo, lo que hace que mejore su rendimiento en comparación con el de las turbinas tradicionales.

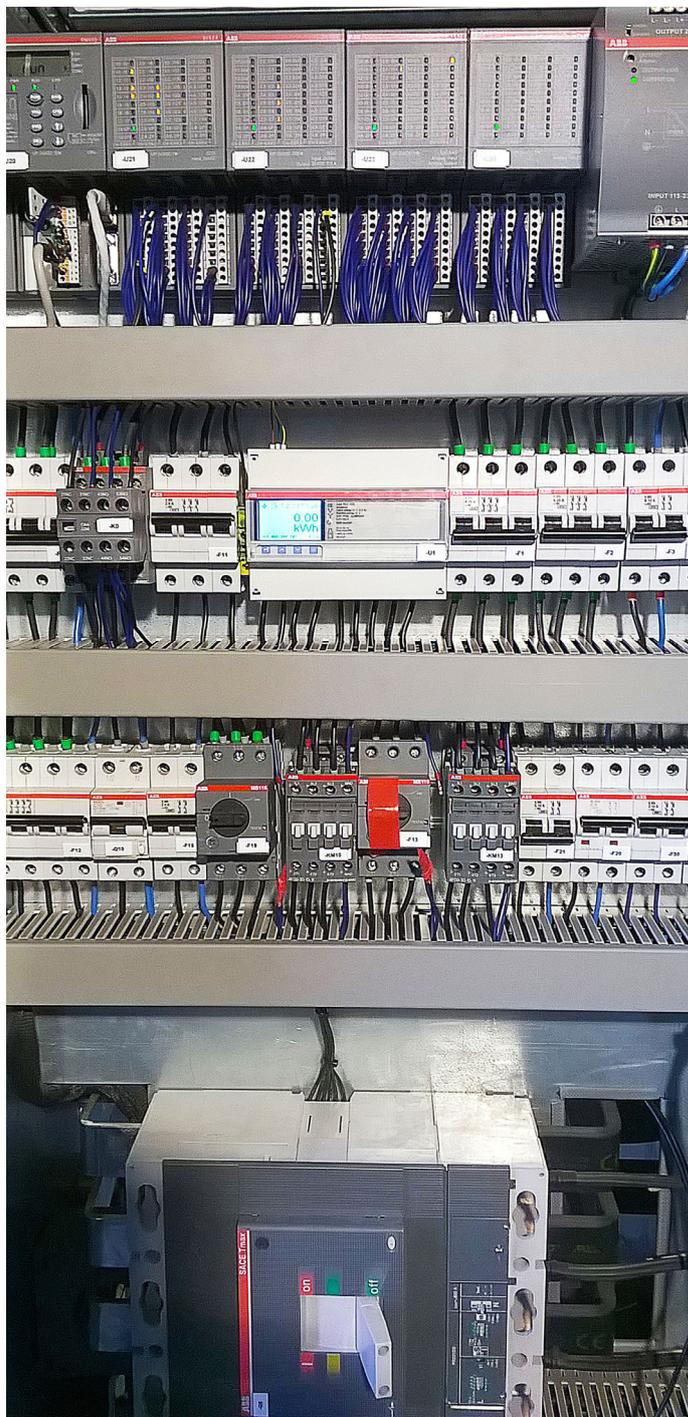


Convertidor de frecuencia industrial ACS800-77

Solución ABB

La instalación básicamente consta de los siguientes equipos:

- Generador de imanes permanentes ABB, tipo M3BJ 355MLB 12, de 350 kW.
- Convertidor de frecuencia ABB, tipo ACS800-77 de 490 kVA.
- Turbina tipo Crossflow.
- Transformador de evacuación y elevación de tensión.
- Celda de Media Tensión.
- Alimentación ininterrumpida del control y de sus válvulas con UPS ABB. La central dispone de una UPS trifásica de 10 kVA, que permite poder actuar, en caso de falta de fluido eléctrico, sobre las válvulas principales para dejar la central en modo seguro hasta la recuperación de la tensión de red. La UPS dispone de una tarjeta que permite la conexión a través de internet, para su diagnóstico y visualización de parámetros y alarmas.
- Control ABB. Un PLC principal (PM590) ubicado en el armario de control controla toda la instalación, y otro PLC (PM564 eCo) ubicado en la cámara de carga controla el nivel de ésta y envía a través de Internet los datos recogidos al PLC principal. El programa de control ha sido realizado íntegramente por ABB.
- Terminal de operador ABB, tipo CP635, desde donde podemos ver toda la información disponible de la planta y podemos interactuar con la máquina.
- Webvisu ABB, para visualizar a través de Internet y desde cualquier lugar el funcionamiento en modo real de la turbina hidráulica, así como la visualización del estado de la máquina y de sus alarmas, apareciendo la fecha y la hora que han ocurrido. Se ha configurado el Webvisu para que no se pueda interactuar con la máquina, solamente permite la visualización.



Armario de control con todo el aparellaje ABB

Contacte con nosotros

Para más información contacte con
nosotros en:
www.abb.es/drives

© Copyright 2015 ABB. Todos los
derechos reservados. Especificaciones
sujetas a cambios sin previo aviso.

1MK0000028 REV A ES 06.2015