

Jornada “Presente y Futuro de la Energía” 6 de Noviembre de 2009

PANEL 3: USO EFICIENTE DE LA ENERGIA **Mesa 3.3**

Ing. Mario Brugnoli

Impacto de la conexión de la generación eólica en las redes eléctricas

El tema que me toca exponer es sobre la generación eólica, pero una parte tanto particular que la generación eólica que se ve poco pero que se va a ver cada vez mas en función que las potencias que se preveen instalar en el futuro incluso con la licitación que está encarando ENARSA, el de los módulos previstos son mínimas de 50 Mega difiere bastante de los 30 megas que tenemos instalados ahora en total donde prácticamente los generadores que tenemos son chicos y el impacto que producen en las redes no es un aspecto notable.

Pero, en principio, así en forma muy simple, lo que hay que tener en cuenta son: primero la disponibilidad de recursos, donde voy a instalar una central eólica, donde voy a instalar un parque eólico, necesito saber si los vientos medios o el recurso viento realmente es importante y justifica la inversión. Hay un soft de la Secretaria de Energía que está disponible en Internet donde permite por lo menos una aproximación a cuánto podría generar un determinado generador, inclusive tiene algunos generadores con sus curvas características metidos dentro del soft y uno puede sacar cuál puede ser la generación anual en forma aproximada. Es decir, para hacer una estimación concreta para instalar un parque hay que hacer lo que se denomina siting, es decir hay que estudiar los corredores de vientos en el lugar para eso hay que hacer una aproximación local, hay que tener en cuenta la rugosidad del terreno, y las posibles desviaciones del viento que puedan aparecer y las turbulencias, pero en principio me permite detectar zonas donde voy a tener buen viento.

Las tecnologías que normalmente se usan están las que tienen como regulación paso fijo, stall, y paso variable, pitch, que las palas se pueden modificar su paso y después tenemos equipos de velocidad fija y velocidad variable.

De los instalados en Argentina, los primeros que se instalaron eran los generadores más baratos, son los de paso fijo, stall de marca Mikon. Son generadores que por lo general tienen un impacto bastante fuerte. Es decir, es la máquina y su reductor en realidad es un multiplicador con un generador y directamente conectado a la red con capacitores para simplemente corregir el factor de potencia que introduce esa máquina sincrónica convencional conectada a la red, trabajando como generador.

La otra versión que actualmente utiliza IMPSA, por ejemplo, que es un generador sincrónico que obviamente si fuera un generador sincrónico y yo lo quiero conectar a la red, dura cuestión de segundos porque el ... que recibe que es el viento es poco estable.Cuál es la solución? Se rectifica y después se ondula y se conecta a la red a 50 herz. Esto que es un generador sincrónico contrariamente a lo que siempre decimos los electricistas, es un generador de velocidad variable. Es decir, la velocidad puede fluctuar, total rectifico y después ondulo.

Esta es una nueva versión que está apareciendo ahora, es una máquina sincrónica con rotor bobinado y realimentado. También utiliza una parte de electrónica de potencia no tan fuerte

como la anterior por donde pasa toda la energía sino que pasa parte de la energía que se reinyecta en el rotor. Hay equipos también de velocidad variable de este tipo.

Que se puede lograr haciendo simulación? Hace unos cuantos años que estamos trabajando en la Universidad en lo que se viene para prever los posibles impactos si hay soft para sistemas de potencia que disponemos y con las cuales hemos hecho estudios y este es uno de los estudios más simples que puse que era simular un modelo, ... le dimos un escalón de viento y vemos qué es lo que pasa con la velocidad. Vemos qué pasa con la corriente y lo que se veía arriba es la variación del ángulo de pala. En este momento como estábamos con viento bastante pequeño en cantidad de metros por segundo, prácticamente no se movieron las palas.

En este otro, con vientos de mayor magnitud, vemos que aparte de ver el impacto sobre la red de la corriente que estamos inyectando también se mueven las palas tratando de corregir ese impacto de viento, esa ráfaga que hemos presentado acá.

Para el tema de despacho. Esto está tomado a las 7.15 am de la red eléctrica de España. Ellos lo que hacen es prever la generación eólica. A esa hora la generación eólica era el 20%.

El flecker??? en principio lo notamos en lugares donde hay hornos de arco, por ejemplo, o ese tipo de cargas variables. El eolo generador puede ser también generador de flecker por ejemplo.

El espectro de potencia del viento contiene una variación del 10% con una frecuencia de entre 1 a 10 herz. Esta variación puede transmitirse a la potencia eléctrica generada. Es decir en frecuencias bajas lo que generamos es flecker. La variación del viento también debido a la amplitud puede alcanzar una velocidad del 20% también provocamos flecker con esto.

Un dato notable, el efecto sombra en las torres es decir cuando la pala pasa por detrás de la torre deja de percibir el viento y eso también impacta en la salida de potencia y, en una vuelta pasan 3 palas, normalmente los molinos son de 3 palas, en una vuelta tengo 3 golpes de frecuencia que eso también puede ocasionar fleckers.

En máquinas grandes se ve que la pala de arriba capta un viento diferente que la pala que está pasando por abajo y eso también provoca cierta discontinuidad en la entrega de potencia.

La curva de entrega de potencia en la red de un molino solito tiene normalmente esa forma, básicamente, pero por suerte hay un efecto compensador cuando empiezo a conectar en una granja eólica más molinos, entonces lo que obtengo a la salida de la granja es algo un poco más bonito que lo que presentaba antes.

Esto tiene que ver con un hueco de tensión. Este hueco de tensión provocado por la conexión de una máquina asincrónica que entra prácticamente con un motor, es decir en el momento que yo conecto necesita tomar corriente para provocar su campo magnético y lo que hace es provocar un escalón de tensión. Eso la máquina hacia la red. Está el otro problema, cuando de la red tengo un hueco de tensión que muchas veces la saca del servicio.

Conclusiones: Los problemas de despacho son complejos (...) Ya hay muchos países con experiencia en este tema, no hay que copiar sino investigar cómo trabajan y tratar de adaptarlo a nuestro sistema interconectado.

Los generadores eólicos introducen perturbaciones en la red y aparte son afectados por aquellas que provienen de la misma. Hay una tecnología electrónica, son las Facuss de transmisión flexible, tecnologías que se aplican ya en los sistemas de potencia, con electrónica de potencia, que permiten superar y se están usando mucho en los países donde está difundida la energía eólica para corregir fundamentalmente todos los problemas que tienen que ver con las perturbaciones.