

Aerogenerador de baja potencia

María del Mar Conde Barbe

Este proyecto, ganador del premio Galicia sobre divulgación tecnológica e industrial de la Fundación Técnica Industrial, aborda el estudio, diseño e instalación de un aerogenerador de eje vertical de baja potencia, con el fin de aprovechar la energía eólica para abastecimiento de pequeños consumos allí donde la red eléctrica sea inaccesible o costosa, tales como boyas o luces de señalización marítimas o incluso pastoreo eléctrico. Asimismo, cabe destacar que la empresa Conde y Barbe se dedica a la fabricación de maquetas, prototipos y desarrollo de aplicaciones electrónicas. En 2013 comenzó una nueva línea dedicada a la fabricación de aerogeneradores de eje vertical y baja potencia, que posteriormente han llamado Blue Wind.

El principal objetivo de este proyecto es el estudio, diseño e instalación de un aerogenerador, de eje vertical, de baja potencia, fiable, de pequeño tamaño para su fácil transporte e instalación, de fácil mantenimiento, bajo coste y adaptado a todo tipo de vientos. Su objetivo es aprovechar la energía eólica producida por el viento para abastecer pequeños consumos, donde la red eléctrica sea inaccesible por costes o rentabilidad, como pueden ser boyas de señalización en el mar, luces de señalización, bombas para pozos o pastores eléctricos.

El aerogenerador está formado por:

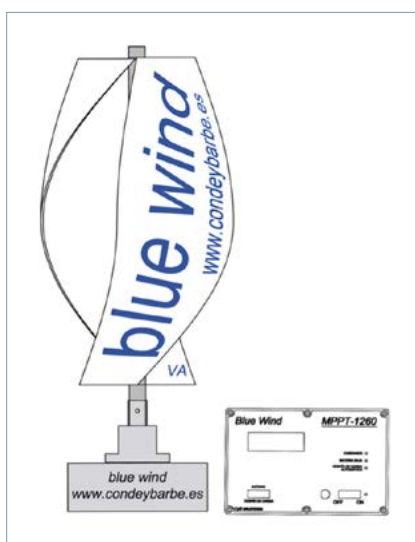
- Una pala.
- El generador.
- Y el equipo electrónico o MPPT.

La pala del aerogenerador, consiste en un rotor Savonius de desarrollo helicoidal.

La principal ventaja de esta pala frente a otros sistemas de eje vertical es el aprovechamiento del concepto aerodinámico, lo que nos permite:

- Situarlos más cerca unos de los otros, no ocupando tanta superficie, debido a que no produce el efecto de frenado de aire propio.
- No necesita un mecanismo de orientación respecto al viento, puesto que su pala es omnidireccional.
- Se pueden colocar más cerca del suelo, debido a que es capaz de funcionar con una menor velocidad del viento, por lo que las tareas de mantenimiento son más sencillas.
- Es totalmente silencioso.
- Es fácil de instalar y su tamaño es menor.

Para diseñar el aerogenerador, al no existir en el mercado ningún modelo comercial que se adaptara a nuestras necesidades, decidimos fabricarlo nosotros mismos, adaptándolo a nuestros deseos.



Para ello, optamos por un generador de imanes permanentes, formado por dos rotores de acero y un estator de PRFV,

unidos por un eje longitudinal que permitirá el giro de la pala por la fuerza del viento, haciendo que con el giro el generador produzca energía.

Las ventajas que encontramos en nuestro generador son:

- Logra altos rendimientos.
- Requiere menos cantidad de componentes y piezas, lo que permite tener un generador más robusto.
- Reducido tamaño.
- Para producir energía solo depende de la magnetización de los imanes y la velocidad de giro de las aspas.
- Son compactos.
- No necesitan excitación externa.

Para evitar la corrosión de las piezas el eje es de acero inoxidable 316 y la carcasa de aluminio 5083 mecanizado (resistente al ambiente marino y a la contaminación industrial).

Además, para facilitar la sujeción del



Figura 1. Pala final.



Figura 2. Generador final.



Figura 3. MPPT.

Pala	
Altura con eje	93 cm
Altura de la turbina	60 cm
Diámetro	36 cm
Superficie al viento	0,20 m ²
Peso	4 kg
Material	PRFV

MPPT	
Regulación	MPPT
Voltaje de entrada	6-30 V AC
Voltaje de salida	13,8 V DC (regulable)
Potencia máxima de salida	60 W
Frenado de turbina	Electrónico (aprovechamiento de la energía de frenado)
Frenado de emergencia	Desvío automático de carga

Generador	
Altura con eje	220 mm
Diámetro	258 mm
Diámetro del eje	35 mm
Peso	14 kg
Salida del generador	AC (3 fases)
Rotor	Imanes permanentes
Estator	Sin núcleo metálico
Potencia	75 W (250 RPM)
Resistencia estrella total	1,74 Ω
Número de polos	28
Tipo de bobinado	Estrella
Carcasa	Aluminio 5083 mecanizado
Eje	Acero inoxidable 316
Sujeción a la base	8 tornillos M8

Datos técnicos del aerogenerador.

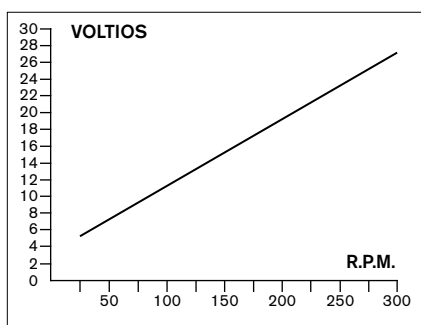


Figura 4. Producción en DC del generador según RPM.

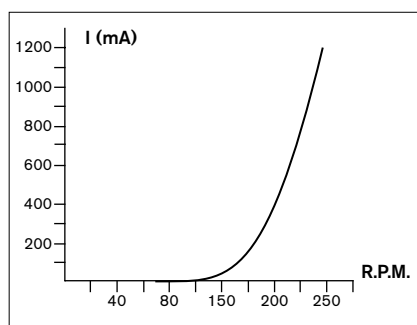


Figura 5. Producción de corriente del aerogenerador con MPPT según RPM.

aerogenerador a un punto, la carcasa consta de ocho tornillos M8.

Finalmente, el generador está preparado tanto para funcionar con vientos muy bajos como muy fuertes.

Para que nuestro aerogenerador pro-

duzca con cualquier velocidad de viento, añadimos el circuito MPPT que adaptará la tensión generada al voltaje necesario para cargar la batería, elevando la tensión con vientos débiles y reduciéndola con vientos fuertes. Así se aprovecha la

energía producida por el aerogenerador en bajo régimen de revoluciones y, en caso de vientos fuertes, efectúa un frenado electrónico que lo mantiene en el bajo régimen de revoluciones deseado y convierte el exceso de energía cinética en energía eléctrica.

Con este sistema obtenemos un menor desgaste y esfuerzo en sus componentes mecánicos.

Además, el MPPT dota a nuestro aerogenerador de la posibilidad de aguantar tanto vientos suaves como vientos fuertes, llegando incluso a los huracanados, sin necesidad de apagar el dispositivo.

Por otro lado, como medida de seguridad, el MPPT contiene un desvío de carga. Si el viento es extremadamente fuerte o la batería está llena, se activará automáticamente, frenando el giro de la pala y pasando a la batería el mínimo indispensable para su mantenimiento. Si, por lo contrario, se activa porque detecta la batería llena, se mantendrá activado hasta que el nivel de la batería sea bajo, momento en el que se desactivará y volverá a funcionar con normalidad.

Si no se cumplen las condiciones de activación de desvío automático, explicadas anteriormente, y se desea frenar el giro del aerogenerador, el sistema tiene un interruptor de desvío de carga.

El trabajo íntegro está disponible en el siguiente enlace:

http://www.fundaciontindustrial.es/MEMORIA_-_Proyecto_ganador_Premio_Galicia_2015.pdf

María del Mar Conde Barbe es colegiada del Colexio Oficial de Enxeñeiros Técnicos Industriais de A Coruña (Coeticor). Este proyecto de aerogenerador de baja potencia ganó del Premio Galicia sobre Divulgación Tecnológica e Industrial, dotado con 1.800 euros íntegros que otorga el Consello Galego de Enxeñeiros Técnicos Industriais, en el marco de la convocatoria anual de premios de la Fundación Técnica Industrial.