

APLICACIONES PARA LA MEDICIÓN DE ENERGÍA EÓLICA



El aumento de precios de los combustibles fósiles impulsan sectores públicos y privados en busca de alternativas confiables y fuentes de energía asequibles. La conciencia ambiental que se fomentó con éxito desde el gobierno, la política y las finanzas, juega un papel no menor.

La energía solar y eólica son las dos más destacadas fuentes de energía renovable. Varios tipos de aerogeneradores representan más de 1.400 TWh a nivel mundial (2019), aproximadamente el doble de la energía solar.

La energía producida por las turbinas eólicas normalmente involucra varias etapas de conversión de corriente por diferentes inversores en su camino hacia la red. Por lo tanto, medir CC y CA es esencial para monitorear la eficiencia y el estado de los inversores.

SATEC suministra más de 3.000 unidades anuales para aplicaciones de energía eólica, alcanzando a 5 de los 10 principales fabricantes mundiales.

CARACTERÍSTICAS QUE OFRECE LA SOLUCIÓN DE SATEC

- **Cálculo rápido de parámetros:** cada ciclo / medio ciclo (PM180)
- **Respuesta rápida de comunicación:** 20ms (10ms / PM180) tiempo de respuesta @115.2kbps
- **Alta precisión:**
PRO Series: Clase 0.2S en energía, 0.002% para frecuencia (Ver figura 1)
- **Interfaces de comunicación:**
RS485, ETH, CAN, 3G/4G, PROFIBUS
- **Protocolos de comunicación:** Modbus, DNP3, IEC 61850 (Ed. 2), 101/104, PROFIBUS
- **Durabilidad ambiental:** -40° ~ 85° C
- **Entrada de voltaje de amplio rango:**
15-828V CA
- Alarmas configurables
- Hasta 27 entradas/salidas digitales y analógicas
- **Linea PRO:** Reporte de calidad energética completo (EN50160/IEEE1159) y análisis de eventos
- Unidad de medición fasorial
- Registros Modbus asignables

¹ <https://www.windpowermonthly.com/article/1686734/wind-leads-global-renewable-energy-generation>

Aplicaciones eólicas utilizando analizadores SATEC

Monitorear la producción de energía eólica requiere un riguroso monitoreo de alta frecuencia de los parámetros de energía generada. Otro

desafío es el hecho de que la mayoría de los inversers modernos poseen salidas de 800V AC, muy por encima del alcance de los equipos de medición standard.

PANEL DE CONTROL AL PIE DEL EQUIPO

En la mayoría de los casos, una unidad del medidor de energía SATEC PRO Series es usado para monitorear cada turbina. Ocasionalmente, el medidor PRO es usado para medir el consumo de energía local también.

El monitoreo incluye: voltage, frecuencia, potencia, factor de potencia, armónicos, componentes simétricos y más.



PRO EM235

APLICACIONES AVANZADAS

Para requisitos avanzados de sincronización de pequeñas redes con la red de la distribuidora en amplias áreas SATEC ofrece su avanzado analizador, el PM180 acompañado de un módulo de medición fasorial.

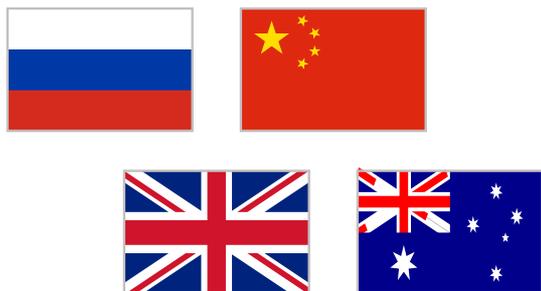
El PM180 también ofrece un módulo para la detección de transitorios instantaneos (1024 muestras / ciclo).

Las mediciones del PM180 se realizan cada medio ciclo un tiempo de respuesta de 10 ms.



PM180

Regulación y aplicación de monitoreo de frecuencia



La complicada naturaleza de la integración de la energía eólica o fotovoltaica a la red pública requiere un control riguroso de la frecuencia en la potencia generada y la frecuencia de red donde se inyecta. Para evitar daños, la desviación del rango permitido es generalmente seguida del requisito de autodesconexión de red.

En consecuencia, para permitir que una microrred interactúe con la infraestructura regional, debe estar equipada con los medios para establecer su frecuencia generada.

En los últimos años, la regulación de los servicios públicos ha sido formular normas para el control de frecuencias. Hay varios ejemplos de esto:

AUSTRALIA

Los requisitos de FCAS especifican al Mercado de Servicios Auxiliares de manera similar: “Las medidas de frecuencia local deben tener un rango de medición de al menos el rango definido por la banda de tolerancia de frecuencia operativa, error menor o igual a 0,01 Hz, y resolución de menor o igual a 0,0025 Hz”

CHINA

El Operador del Sistema requiere una frecuencia de recepción datos en resolución de 3 decimales.

RUSIA

El Operador del Sistema de United Power Systems (SO UPS) requiere recibir datos de frecuencia en 3 decimales resolución.

REINO UNIDO

En el Reino Unido, la regulación relativa a las microrredes es denominado Contención Dinámica (ver figura 2). Una de los requisitos incluidos es para proporcionar datos de frecuencia y potencia a 20 veces por segundo y frecuencia con resolución de 3 decimales.

Fecha & Hora	FREQ (Hz) un ciclo promedio @ 3-decimal res.	FREQ (Hz) un segundo promedio @ 4-decimal res.
10/12/21 16:22:40.852	50.005	49.9997
10/12/21 16:22:40.872	50.000	49.9997
10/12/21 16:22:40.892	50.000	49.9997
10/12/21 16:22:40.912	50.000	49.9997
10/12/21 16:22:40.932	50.000	49.9997
10/12/21 16:22:40.952	50.000	49.9998
10/12/21 16:22:40.972	50.000	49.9998
10/12/21 16:22:40.992	50.000	49.9998
10/12/21 16:22:41.012	49.992	49.9998
10/12/21 16:22:41.032	50.002	49.9998

Figure 1 Frequency ocv and osv test results for the PRO EM325

SATEC cumple con los requisitos de lectura de frecuencia

1. Calculando la frecuencia de cada ciclo.
2. Proporcionando lecturas de frecuencia en resolución de 3 decimales de 0,001 Hz.
3. Proporcionando cálculos de frecuencia sobre comunicación rápida, desde 20ms, sobre Modbus / IEC 61850 y más.

Campo	Descripción	Ejemplo
Unit	Unique identifier assigned to the Response Unit (DCU)	ABCDE
t	ISO 8601 timestamp in UTC including milliseconds	2020-08-04T16:56:46.500Z
f_hz	Input frequency in Hz to 3 decimal places	49.992
baseline_mw	Baseline in MW to 4 decimal places	5.1256
p_mw	Measured active power output or demand in MW to 4 decimal places	10.5678
soe_import_mwh	State of energy (MWh) – (Capacity to Import) to 4 decimal places	17.6125
soe_export_mwh	State of energy (MWh) – (Capacity to Export) to 4 decimal places	12.5175
availability	Flag field to indicate availability of the unit. 0 = Unavailable 1 = Available	1

Figure 2 Metering requirements per Dynamic Containment