

Power Smoothing

F. Casado Machado, Dir: José L. Martínez Ramos



Departamento de Ingeniería Eléctrica

I Taller Alumnos Doctorado 2019

Contenidos

1 Introducción: ¿Qué es el Power Smoothing?

- Descripción del problema
- Tecnología disponible

2 Líneas de investigación asociadas

- El problema del dimensionado
- El problema del control
- El problema de la cuantificación

3 Modelos Matemáticos

¿Qué es el Power Smoothing?

- Descripción del problema
 - Fuente primaria de potencia no despachable
 - Depende de fenómenos climatológicos
 - Picos de potencia
 - Nubes en PV: Cambios bruscos en la irradiancia
 - Ráfagas de viento en WT
- Problemas ocasionados en la red
 - Variaciones de frecuencia
 - Pérdida de estabilidad
 - Variación de tensión (Flicker)
 - Variación de reactiva

¿Qué es el Power Smoothing?

- Acentuación de los problemas en redes débiles
 - Sistemas aislados, micro-redes
 - Grid Codes:
 - PREPA (Puerto Rico): $10\%P_n/min$
 - EirGrid (Irlanda): $30MW/min$
 - HECO (Hawai): $\pm 2MW/min$
 - Denmark: $100kW/s$
 - Tendencia a la penetración masiva de renovables
 - Tendencia a redes descentralizadas y autoconsumo
- Solución: Sistemas de almacenamiento energético (ESS)
 - Super-condensadores (SC)
 - Baterías (BESS)

Contenidos

1 Introducción: ¿Qué es el Power Smoothing?

- Descripción del problema
- Tecnología disponible

2 Líneas de investigación asociadas

- El problema del dimensionado
- El problema del control
- El problema de la cuantificación

3 Modelos Matemáticos

Líneas de Investigación

- El problema del dimensionado
 - Dimensionado del sistema de almacenamiento energético
 - Dimensionado de los convertidores
- El problema del control
 - Algoritmos de control implementables en DSP
 - Ajuste de parámetros y ganancias del control
 - Control de potencia, control de SOC del EES
- El problema de la cuantificación
 - Definición de índices y métricas
 - Retribución del servicio y estudio económico

Contenidos

- 1 Introducción: ¿Qué es el Power Smoothing?
 - Descripción del problema
 - Tecnología disponible
- 2 Líneas de investigación asociadas
 - El problema del dimensionado
 - El problema del control
 - El problema de la cuantificación
- 3 Modelos Matemáticos

Modelos Matemáticos

Tratan de descomponer la potencia en términos que permitan distinguir entre potencia suavizada y no suavizada y los fenómenos que las producen.

- Métodos y técnicas off-line: Apropriados para el dimensionando
 - TSN-TSD: Trend Seasonality and Noise, Time Series Decomposition.
 - SSA: Singular Spectrum Analysis
 - WD: Wavelet Denoisng
- Métodos y técnicas on-line: Apropriados para el algoritmo de control
 - LPF: Low Pass Filtering
 - MA: Moving Average Filtering
 - RRF: Ramp-Rate Filtering

Power Smoothing

F. Casado Machado, Dir: José L. Martínez Ramos



Departamento de Ingeniería Eléctrica

I Taller Alumnos Doctorado 2019

mfrancisco@us.es

