



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO AVANZADO DE ENERGÍA

OBJETIVOS

- Dar a conocer las actividades que se están desarrollando dentro del PSE SA2VE.
- Mostrar el grado de madurez de nuevas tecnologías de almacenamiento de energía que se pueden posicionar como alternativas industriales.



Programa

10:00 h. Bienvenida y apertura
D. Juan Antonio Rubio Rodríguez, Director General Ciemat
Presidente de la Jornada: D. Carlos Zuazo, Fundación TEKNIKER
Moderador: D. Luis García-Tabarés, CIEMAT

10:15 h. Proyectos Singulares Estratégicos
Dña. M^a Luisa Castaño, Ministerio de Ciencia e Innovación

10:30 h. Presentación proyecto SA2VE
D. Carlos Zuazo, Fundación TEKNIKER
D. Luis García-Tabarés, Ciemat

10:50 h. Sistemas de Almacenamiento de Energía
D. Abbas Akhil, Sandia National Laboratories

11:30 h. Pausa Café

Bloque Tecnologías

12:00 h. Hibridación de tecnologías de almacenamiento eléctrico
D. Jesús Palma, Imdea Energía

12:20 h. Análisis por elementos finitos de un volante de inercia para almacenamiento de energía en materiales compuestos
Dña. Anamaría Henao, D. Wilton Agila, D. Ignacio Calvo, Acciona Infraestructuras

12:40 h. Tecnología de sustentación magnética aplicada al almacenamiento cinético
D. Iñigo Etxaniz, D. Alberto Izpizua, D. Joseba Arana, D. Ion Pérez, Fundación TEKNIKER

13:00 h. Cojinetes magnéticos frente a cojinetes convencionales para un sistema de almacenamiento de energía cinético
D. Julio Lucas, D. Javier Etxeandia, D. Aitor Etxeandia, Elytt Energy

13:20 h. Principios de funcionamiento y operación de sistemas avanzados de almacenamiento cinético para aplicaciones energéticas
D. Marcos Lafoz, Dña. Cristina Vázquez, Ciemat

13:40 h. Sistemas electrónicos de potencia para la eficiencia energética en el transporte
D. Eduardo Galván Díez, Green Power Technologies

14:00 h. Nuevas topologías de convertidores electrónicos de potencia multinivel para ser utilizados en sistemas de almacenamiento de energía
D. Juan Manuel Carrasco, D. Sergio Vázquez, D. J. I. León y D. Eduardo Galván, Universidad de Sevilla

14:30 h. Comida en las instalaciones de Ciemat

Bloque Aplicaciones

15:30 h. Almacenamiento cinético: una alternativa emergente a los problemas de red
D. Eduardo Azcona, Iberdrola
Dña. Raquel Ferret, D. Javier Olarte, Zigor Corporación

15:50 h. Aplicaciones de los sistemas de almacenamiento cinético de energía al ferrocarril. Caso particular de ADIF
D. Jorge Iglesias Díaz, D. Carlos Tobajas Guerra, D. José Conrado Martínez, ADIF

16:10 h. Primera experiencia de aplicación práctica de una planta de almacenamiento cinético de energía en la red de ADIF: instalación en el CETTRAF
D. Carlos Tobajas Guerra, D. Jorge Iglesias Díaz, D. José Conrado Martínez, ADIF

16:30 h. Fin de jornada



INFORMACIÓN E INSCRIPCIÓN:

- Inscripción gratuita
- El número de plazas es limitado, por lo que las inscripciones se formalizarán por riguroso turno de recepción.

Para inscribirse:
www.sa2ve.es

Secretaría:
Paloma Ortiz (914 962 552)

Organizan:



Colaboran:



Fecha:
26 de Noviembre de 2009, jueves

Horario:
10:00 a 16:30 horas

Lugar:
Salón de actos de CIEMAT
Edificio 1, Avda. Complutense, 22.
28040 Madrid

Abstracts

Hibridación de tecnologías de almacenamiento eléctrico: sistemas combinados de almacenamiento cinético y electroquímico

Autor: Jesús Palma
Institución: Fundación IMDEA Energía

Hasta el momento no existe ninguna tecnología capaz de satisfacer plenamente los requisitos de las múltiples aplicaciones en las que es necesario almacenar energía eléctrica. Sin embargo, los sistemas híbridos tienen el potencial de compensar muchas de las limitaciones de cada tecnología por separado combinando las mejores características de cada una de ellas. Para obtener lo mejor de cada tecnología es imprescindible ajustar el diseño de los almacenadores teniendo en cuenta qué tecnologías son las que se combinan.

Se presentan y discuten algunos casos relacionados con las tres aplicaciones objeto de estudio en los subproyectos SA2VE: sistemas aplicados al transporte ferroviario, incluyendo trenes y metros (FERRO_SA2VE), sistemas para gestionar la energía eléctrica en edificios de consumo moderado-alto (ECO_SA2VE), sistemas de alimentación ininterrumpible para desconexiones de corta duración en sistemas informáticos o equipos críticos en los que una falta de suministro eléctrico puede provocar pérdidas importantes (INFO_SA2VE).

Análisis de un volante de inercia en materiales compuestos para el almacenamiento de energía por el método de elementos finitos

Autores: Anamaría Heno, Wilton Agila, Ignacio Calvo
Institución: Acciona Infraestructuras

Este artículo presenta el análisis por elementos finitos de un volante de inercia en materiales compuestos para el almacenamiento de energía cinética, cuya principal característica frente a otros sistemas es la capacidad de absorber y ceder energía en poco tiempo y que tiene la ventaja de aumentar la capacidad de almacenamiento cuando se compara con volantes metálicos.

El volante de inercia tiene una capacidad de almacenamiento de 187 MJ, y gira a 10.000 RPM. El diseño considero su fabricación en fibra de carbono impregnada con resina epóxica, por medio de la técnica de bobinado de filamentos. El análisis por elementos finitos se llevo a cabo con el programa comercial Ansys, utilizando elementos sólidos, para evaluar el comportamiento radial y circunferencial del volante, por medio del criterio de Tsai-Wu de varios diseños, que incluyan diferentes geometrías y ángulos de bobinado. Así mismo se tuvo en cuenta el contacto entre el volante de inercia y el eje del sistema, el cual debe ser conservarse a las velocidades de servicio del sistema.

Palabras claves: Volantes de inercia, materiales compuestos, elementos finitos.

La Tecnología de sustentación magnética aplicada al almacenamiento cinético

Autores: Iñigo Etxaniz, Alberto Izpizua, Joseba Arana, Ion Pérez
Institución: FUNDACIÓN TEKNIKER

El almacenamiento cinético requiere de un sistema de sustentación que permita girar a elevadas velocidades, que consuma la menor energía posible y que el ruido y vibraciones generadas en el giro sean disminuidos al mínimo.

El empleo de cojinetes magnéticos, permite mejorar el comportamiento al giro de un cuerpo frente a los aspectos definidos anteriormente. Además, facilita el empleo de vacío con lo que las pérdidas de energía que se producen por el mero hecho de girar pueden ser reducidas al máximo.

En la presentación se realizará una introducción de la experiencia de TEKNIKER en la tecnología, se describirá el funcionamiento del sistema de sustentación, se comentarán las ventajas e inconvenientes de algunas alternativas de la tecnología e incluso se realizará una comparación con otras formas de sustentación como el empleo de rodamientos, y finalmente se explicarán algunas de las soluciones adoptadas en el proyecto.

Cojinetes magnéticos frente a Cojinetes convencionales para un sistema de almacenamiento de energía cinético

Autores: Julio Lucas, Javier Etxeandia, Aitor Etxeandia
Institución: Elytt Energy S.L.

En esta presentación se realizará una comparativa técnica y económica entre la aplicación de cojinetes magnéticos y cojinetes convencionales a sistemas de almacenamiento cinético de energía, y, en particular, a aquellos empleados en el transporte ferroviario.

Se describirán los sistemas de cojinetes magnéticos y convencionales, describiendo las dificultades tecnológicas de cada una de las soluciones. Se comentarán los resultados obtenidos durante los ensayos de los cojinetes magnéticos, haciendo especial mención a las dificultades técnicas encontradas y las soluciones propuestas. Por último, se procederá a mostrar una comparativa técnica y económica de las dos soluciones.

Principios de Funcionamiento y Operación de Sistemas Avanzados de Almacenamiento Cinético para aplicaciones energéticas

Autores: Marcos Lafoz, Cristina Vázquez
Institución: Ciemat

En esta presentación se describirá la solución de almacenamiento cinético de energía mediante volante de inercia y máquina de reluctancia conmutada para transporte ferroviario.

Se entrará a comentar en detalle cómo funciona la máquina de reluctancia conmutada y cómo se opera desde el punto de vista electrónico. También se describirá el sistema de control desarrollado para gobernar el sistema. Se analizará la eficiencia energética de esta solución, las pruebas realizadas en laboratorio y los principales problemas encontrados, así como las soluciones y mejoras propuestas para solventarlos.

Sistemas electrónicos de potencia para la eficiencia energética en el transporte

Autor: Eduardo Galván Díez
Institución: Green Power Technologies

GreenPower presentará la importancia del acondicionamiento de potencia para adaptar especificaciones de tensión y corriente del sistema de almacenamiento, a las características del punto de conexión en el sistema de tracción. Por otro lado presentará las barreras tecnológicas con la que este tipo de sistemas se encuentra, y las ventajas que pueden aportar a las diferentes aplicaciones. Se realizará una revisión de las tecnologías y tendencias del mercado en este tipo de aplicaciones y la experiencia de GreenPower en estos campos de aplicación. (se revisarán los proyectos desarrollados por GreenPower para la eficiencia energética en el sector transporte)

Por otro lado se plantea la revisión de las tareas desarrolladas para el proyecto SA2VE, GreenPower presentará los siguientes desarrollos de potencia:

Ha desarrollado un convertidor de potencia de 350kW para la conexión de un sistema de almacenamiento cinético a las catenarias de ADIF y METRO MADRID. Este sistema se encargará de realizar la extracción de potencia desde el volante de inercia a la catenaria y viceversa.

Ha desarrollado un sistema de conversión de potencia embarcado, junto con METRO MADRID, para el almacenamiento de energía en supercondensadores.

Por último se ha desarrollado un convertidor de potencia para extraer la energía almacenada en un volante de inercia de aplicación doméstica.

Ambas aplicaciones presentan una elevada dificultad debido a los niveles de tensión y corriente que presentan y a la normativa que se requiere cumplir.

Nuevas topologías de convertidores electrónicos de potencia multinivel para ser utilizados en sistemas de almacenamiento de energía

Autores: Juan Manuel Carrasco, Sergio Vázquez, J.I. León y Eduardo Galván
Institución: Universidad de Sevilla

El Grupo de Tecnología Electrónica (GTE) de la Universidad de Sevilla presenta nuevas topologías de convertidores de potencia multinivel para ser aplicados en sistemas de almacenamiento de energía. Los convertidores multinivel se han transformado en una tecnología con una gran penetración en los sectores productivos, proporcionando convertidores estáticos en rangos de media tensión y alta potencia.

En la actualidad todavía se proponen nuevas configuraciones capaces de mejorar aspectos tanto constructivos (simplificar las topologías) como obtener mayores ventajas. Estos convertidores suponen un avance respecto a los inversores tradicionales, también denominados convertidores de dos niveles, porque son capaces de manejar rangos de tensión más elevados, con mejor calidad de la forma de onda en corriente o tensión, y además eliminando en muchos casos dispositivos como los transformadores, cuyo coste resulta elevado. El hecho de generar señales senoidales con menos contenido armónico es porque se puede elevar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación. Además es posible utilizando esta tecnología reducir las pérdidas en los dispositivos eléctricos de potencia, y aumenta la eficiencia del convertidor.

Almacenamiento Cinético: una alternativa emergente a los problemas de red

Autores: Eduardo Azcona, Raquel Ferret, y Javier Olarte
Institución: IBERDROLA y ZIGOR

ZIGOR e IBERDROLA plantean como objetivo de esta presentación el transmitir la importancia y el aporte que los sistemas de almacenamiento cinético basados en volantes de inercia tienen para la estructura de red de distribución mostrando la problemática actual de cómo las perturbaciones del sistema afectan a la industria.

Se comentará cual es el papel del almacenamiento de energía para dar solución a estos problemas y más concretamente el aporte particular que los sistemas de almacenamiento basados en volantes de inercia: características del sistema, ventajas (frente a la solución de baterías y aplicaciones concretas).

Aplicaciones de los Sistemas de Almacenamiento Cinético de Energía al Ferrocarril. Caso particular de ADIF

Autores: Jorge Iglesias Díaz, Carlos Tobajas Guerra, José Conrado Martínez
Institución: ADIF

En esta presentación se analizará las aplicaciones de los sistemas de almacenamiento cinético de energía en los ferrocarriles de tracción eléctrica, y más particularmente en la red ferroviaria de ADIF.

Primera experiencia de aplicación práctica de una Planta de Almacenamiento Cinético de Energía en la red de ADIF: Instalación en el CETTRAF

Autores: Jorge Iglesias Díaz, Carlos Tobajas Guerra, José Conrado Martínez
Institución: ADIF

En esta presentación se analizará cómo se está realizando la instalación de la primera planta de almacenamiento cinético de energía en el Centro de Ensayos de Tecnologías de Tracción Ferroviaria de ADIF. Se analizará cómo funcionará la instalación de pruebas y qué resultados se prevén obtener.

Ponente Principal

Abbas Akhil



Principal Member of Technical Staff, Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM
aaakhil@sandia.gov
(505) 844-7308

Research and professional experience
2000 – Present: Principal Member of Technical Staff, Sandia National Laboratories
1989 – 2000: Member of Technical Staff, Sandia National Laboratories
1978 – 1989: Senior Energy Conversion Engineer, Public Service Company of NM

Professional Experience:

- Member of Evaluation Team for the DOE/Sandia Solar Energy Grid Integration Systems (SEGIS) Program
- Technical Lead for Lanai and Kauai Islands in the Hawaii Clean Energy Initiative
- Key role in the creation of the Distributed Energy Technologies Laboratory (DETL)
- Energy Surety Microgrid concepts and its application to military bases.
- Co-authored the CERTS Microgrid concept paper
- Managed the US Navy PEM Fuel Cell Demonstration Project
- Conducting the FEMP Distributed Generation Hands-on Training
- Utility-specific system studies to quantify the value of battery energy storage
- Implemented battery energy storage project in Metlakatla, AK
- Managed the initial development of the AC Battery, now called PureWave
- Supported battery energy storage project in Fairbanks, AK
- Renewable energy technology assessments for PV, central receiver and wind generation
- Coal power plant availability improvement studies
- Cogeneration analysis and cogeneration rulemaking
- Past Member, EPRI Research Advisory Committee

Some Publications

- Navy Fuel Cell Demonstration Project (Call No.: SAND2008-5300)
- The CERTS MicroGrid concept. (Call No.: SAND2002-1676C)
- Battery Energy Storage : a preliminary assessment of national benefits (the gateway benefits study). (Call No.: SAND93-3900)
- Battery Energy Storage Market Feasibility Study. (Call No.: SAND97-1275/1)
- Battery Energy Storage Market Feasibility Study. (Call No.: SAND97-1275/2)
- Complementary Battery Energy Storage in Inverter-based Microturbines and Fuel cell Systems. (Call No.: SAND2004-0404C)
- Cost analysis of energy storage systems for electric utility applications. (Call No.: SAND97-0443)
- Operating environment and functional requirements for intelligent distributed control in the electric power grid. (Call No.: SAND2000-1004)
- Review of test facilities for distributed energy resources. (Call No.: SAND2003-1602)
- Specific systems studies of battery energy storage for electric utilities. (Call No.: SAND93-1754)