

PROGRAMA DE ESTUDIO FVOL203



SOLAR ENERGY
INTERNATIONAL

Educate.
Engage.
Empower.

Celebrando más de 27 años de educación en Energías Renovables



FVOL203 -

Fundamentos de Sistemas FV Basados En Baterías- En Línea

Información General

Este curso le proporcionará al estudiante una comprensión de los conceptos fundamentales necesarios para trabajar de forma segura en sistemas FV basados en baterías; estos incluyen los sistemas FV aislados (o autónomos) y los sistemas FV conectados a la red con respaldo de baterías. Se estudia el propósito, las aplicaciones y los criterios de diseño requeridos para los diferentes componentes que se deben seleccionar e integrar como: controladores de carga, baterías, arreglo FV e inversores basados en baterías (sumamente distintos a los inversores conectados a la red). La información en este curso le proveerá una comprensión teórica de los sistemas FV basados en baterías que podrá aplicar en instalaciones reales y aplicaciones prácticas.

SEI no está asociado con ningún proveedor, fabricante y distribuidor, por lo que los estudiantes reciben enseñanza no comercial, de profesionales sin sesgo, y de diversas tecnologías predominantes en el mercado actual.

Prerrequisitos

Este curso es el segundo en la serie de capacitaciones de SEI. El estudiante debe haber aprobado el curso presencial FV101 de SEI, o su versión en línea FVOL101, para optar por el FVOL203. Este prerrequisito podría sustituirse por un curso de nivel equivalente de otra escuela, aprobando una evaluación de conocimientos definida por SEI. De esta forma SEI asegura los conocimientos del estudiante frente a un certificado profesional, ya que muchos conceptos fundamentales del FV101 son críticos y no se estudiarán en el FVOL203.

Objetivos

El objetivo principal de este curso es brindarle al estudiante los fundamentos técnicos necesarios para comprender la gran mayoría de sistemas FV basados en baterías en el mercado hoy. Específicamente el estudiante aprenderá lo siguiente:

- Cuáles son las diferentes configuraciones de sistemas basados en baterías, ahondando en detalles como cuáles componentes requieren, sus esquemas, el flujo de potencia y energía, así como ventajas y limitaciones de cada configuración posible.
- Identificar las diferencias más importantes entre sistemas FV interactivos directos y sistemas FV basados en baterías.
- Realizar un análisis de cargas exhaustivo considerando: cargas cíclicas, cargas fantasmas, factor de potencia, picos de arranque, cargas estacionales, etc. Luego identificar cuáles factores afectan o no afectan el dimensionamiento del inversor, del generador, del arreglo FV y del banco de baterías.



- Identificar factores ambientales que afectarán al sistema y al banco de baterías, y elegir el valor correcto de Horas Sol Pico para el diseño de un sistema particular.
- Comparar y contrastar los distintos tipos de baterías disponibles en el mercado. Se ahondará en las tecnologías de ácido-plomo e ion-litio, siendo estas las más disponibles y accesibles; por ejemplo: terminología de partes y construcción interna; ventajas y desventajas entre topologías de baterías ácido-plomo selladas y ventiladas; cómo determinar el estado de carga, y cuáles son las etapas de recarga adecuadas para mantener la salud de las baterías.
- Cómo preparar al usuario final para brindar mantenimiento adecuado a las baterías y extender la vida útil de su inversión.
- Cómo se aplican conceptos de conexiones en serie o en paralelo en bancos de baterías. Cómo configurar bancos de baterías seguros y que operen correctamente, sin poner en juego la seguridad ni la integridad de los equipos.
- Cuáles son las consideraciones para la toma de decisiones en el diseño de bancos de baterías. Terminología estándar en la industria como: días de autonomía, profundidad de descarga, ciclos de vida, corrección por temperatura; cómo definir estos términos caso por caso y cómo aplicarlos en el dimensionamiento de bancos de baterías.
- Por qué la integración de un generador puede ser crítica en sistemas basados en baterías; cómo usarlos para garantizar la salud de las baterías y/o para optimizar el diseño.
- Definir las diferencias entre inversores basados en baterías, inversores-cargadores, inversores multi-modo, e inversores interactivos directos (conectados a la red); por qué y cuándo se utiliza uno u otro; cuáles funciones y características se pueden obtener en el mercado. Integración de sistemas acoplados en CA, sistemas acoplados en CC, y las ventajas y desventajas de estos.
- Cómo integrar eléctricamente un sistema FV basado en baterías con base en el NEC, la operación correcta del sistema, y la seguridad.
- Cuáles son los pasos de una puesta en marcha segura para sistemas FV basados en baterías.

Contenido general

FV203 en línea está diseñado para ser completado en 6 semanas. Necesitará entre 10 y 20 horas cada semana para completar todo el material y las actividades obligatorias del curso. Usted puede iniciar sesión a cualquier hora del día (24 horas al día, 7 días a la semana) para estudiar o completar el curso. El curso se brinda a través de la excelente plataforma en línea de SEI, e incluye componentes teóricos, ejercicios de práctica y pruebas de conocimiento.



Contenido específico

El contenido del curso, dividido en las semanas del curso:

Lección	Nombre	Distribución
	Introducción del Curso/ Plan de Estudios	Semana uno
L01	Introducción al Almacenamiento de Energía	
L02	Tipos de Sistemas FV	Semana dos
L03	Tipos de Baterías	
L04	Baterías Ácido-Plomo	Semana tres
L05	Tecnología Ion-Litio	
L06	Análisis de Cargas	Semana cuatro
L07	Diseño de Bancos de Baterías	
L08	Recarga de Baterías	Semana cinco
L09	Inversores Basados en Baterías	
L10	Integración Eléctrica	Semana seis
L11	Instalación y Puesta en Marcha	

Material de apoyo para los alumnos:

- Foros de discusión en línea
- Pruebas cortas con retro-alimentación inmediata
- Cuadernos de estudio descargables para estudiar sin conexión
- Ejercicios interactivos con gráficos, esquemas y diapositivas
- Lecturas y recursos escritos por líderes en la industria
- El libro de texto para acompañar a este curso es el Manual de Diseño e Instalación de Sistemas Fotovoltaicos de SEI. Dentro de algunas lecciones del curso se hace referencia a algunos capítulos específico del libro de texto, con información importante que complementa la lección.

Descripción de lecciones - FVOL203

Semana 1

Bienvenida e Introducción del Curso / Plan de Estudios
Almacenamiento de Energía Esta lección describe las tecnologías y tipos más comunes de almacenamiento de energía, centrándose en el almacenamiento electroquímico, que es la categoría a la que pertenecen las baterías. El objetivo es comprender la terminología que se aplica a los sistemas basados en baterías, las principales características eléctricas del almacenamiento y los principales tipos de baterías utilizados en la industria.



Semana 2

Tipos de Sistemas – Se estudiarán todos los componentes que conforman los sistemas, los flujos de potencia y energía, las configuraciones y las aplicaciones típicas para cada tipo de sistema FV basado en baterías, así como sus ventajas, desventajas, alcances y limitaciones.

Tipos de Baterías - Hay muchos tipos de baterías y químicas muy diversas que se utilizan para almacenar energía, ya sea en combinación con sistemas de energías renovables o por sí solas. Algunas, como las de ácido-plomo, son tecnologías maduras que han proporcionado un almacenamiento fiable a muchos sistemas. Otras, como las químicas de ion-litio, son relativamente nuevas que ya han demostrado su utilidad, están aumentando su cuota de mercado y dominan en algunas aplicaciones.

¿Qué tipo de batería es la adecuada para una instalación determinada? Para responder a esa pregunta hay que comprender las características de cada batería y los diversos parámetros que pueden utilizarse para comparar las distintas opciones, desde el costo (¡por supuesto!), la vida útil y los valores eléctricos, hasta las limitaciones de temperatura, los requisitos de mantenimiento e incluso consideraciones sobre el final de la vida útil.

Semana 3

Baterías Ácido-Plomo - Las baterías de ácido-plomo son una tecnología madura y fiable y han proporcionado almacenamiento a innumerables sistemas de energías renovables. Durante muchos años fueron la elección clara entre otras pocas opciones. Aunque han perdido cuota de mercado a favor de tecnologías más nuevas y populares, como las químicas de ion-litio, siguen siendo una gran opción para muchas aplicaciones.

Algunas instalaciones pueden ser más adecuadas para baterías inundadas o selladas, y hay disponibles muchas capacidades y valores de tensión diferentes de baterías de ácido-plomo para necesidades de almacenamiento de cualquier tamaño. Las baterías inundadas y selladas comparten muchas de las consideraciones relativas a la profundidad de descarga, la duración del ciclo y los efectos de la temperatura, y las baterías inundadas requieren un mantenimiento regular. Esta lección presentará los conceptos fundamentales de esta tecnología.

Tecnología Ion-Litio – Conectadas o no con energía fotovoltaica, las baterías de ion-litio se han convertido en la tecnología de almacenamiento predominante en el mercado. Esta lección presenta los conceptos fundamentales de esta tecnología, incluidos los distintos tipos de baterías de litio, su construcción básica, sus características eléctricas y en qué se diferencian unas de otras. También se tratan la importancia y la función de los sistemas de gestión de baterías, la tensión y el estado de carga, los efectos de la temperatura y algunos de los requisitos de instalación y mantenimiento de los sistemas de baterías ion-litio.

Semana 4

Análisis de Cargas – El paso más crítico para el dimensionamiento del sistema es analizar las cargas eléctricas, aplicar eficiencia energética y estimar el consumo de todas las cargas que serán alimentadas por un sistema FV basado en baterías.



Si las cargas se subestiman, el rendimiento del sistema completo se verá afectado; si se sobreestiman, el costo del sistema se inflará innecesariamente. Esta lección describe las mejores estrategias para llevar a cabo un análisis de cargas exhaustivo. Además, le dará una mirada a tácticas de ahorro y eficiencia energética fáciles de adoptar y aplicar.

Diseño de Bancos de Baterías – En esta lección se estudiará cómo configurar correctamente un banco de baterías para lograr alcanzar la tensión y la capacidad requerida por el sistema. Diseñar bancos de baterías correctamente requiere comprender a profundidad los conceptos de serie y paralelo aplicados a baterías. Además se le brinda al estudiante conocimientos sobre el proceso de análisis para la toma de decisiones durante el proceso de diseño, para asegurar la salud de las baterías. Aprenderá los conceptos básicos sobre controladores de carga con capacidad de reducción de tensión y con rastreo del punto de máxima potencia.

Semana 5

Recarga de Baterías – El proceso de recarga de baterías debe ser regulado para asegurar que las baterías no se sobrecarguen, y que potencialmente se dañen. La recarga en CC (por un sistema FV o eólico) se regula con un controlador de carga, y la recarga en CA (por un generador, por la red de servicio o un inversor interactivo) se regula con un inversor/cargador basado en baterías. En esta lección se exponen las diferentes características, opciones y capacidades disponibles, incluyendo las opciones de medición y monitoreo del proceso en sí.

Inversores Basados en Baterías – Existe una amplia variedad de inversores basados en baterías disponibles en el mercado, desde modelos pequeños y económicos hasta unidades de varios kilovatios que pueden utilizarse en conjunto para producir diferentes tensiones de salida CA y rangos de potencia más altos.

Esta lección cubre criterios para la selección del inversor más apropiado con base en aplicaciones específicas, teniendo en cuenta la confiabilidad, la eficiencia y las especificaciones eléctricas de entrada y salida. Además, se estudiarán hojas de especificaciones de diferentes fabricantes para ayudar a descifrar la terminología utilizada comúnmente cuando se refiere a inversores basados en baterías.

Semana 6

Integración Eléctrica – Los sistemas basados en baterías, por su naturaleza y diseño, usualmente son mucho más complicados que los sistemas interactivos directos. Integrar todos los componentes de forma segura, realizar la programación y la parametrización, y utilizar los medios de desconexión adecuados, es crítico para la operación del sistema.

Esta lección ofrece un panorama de las mejores prácticas para la instalación de un sistema basado en baterías, cómo aplicar la terminología de puesta a tierra y de medios de desconexión para estos tipos de sistemas, la practicidad del uso de interruptores automáticos en lugar de fusibles, la caída de tensión y las consideraciones a tener en cuenta para la disposición de los componentes.

Instalación y Puesta en Marcha – La seguridad es un aspecto crítico cuando se realizan trabajos de construcción eléctrica y aún más cuando están presentes múltiples fuentes



de energía. Los procedimientos de puesta en marcha y de paros de servicio del sistema deben seguirse cuidadosamente para asegurar la operación apropiada del sistema y garantizar un ambiente de trabajo seguro.

Esta lección describe un procedimiento de puesta en marcha paso a paso para sistemas basados en baterías, y propone pasos generales a seguir en caso de un paro de servicio.