

Capítulo 1: Definiciones

Bahía del SAEB: Conjunto de equipos de potencia que se utilizan para conectar un SAEB a una barra de una subestación.

BD: Base de datos de simulación que incluye los modelos de los SAEB.

Capacidad nominal: La capacidad nominal en MVA del SAEB.

Capacidad máxima disponible (MWh): Representa el total de la energía que puede ser extraída de la batería en MWh después de un ciclo de carga completo. Dicha información debe tener en cuenta la disponibilidad de los equipos que componen el SAEB.

Ciclo de control: Se refiere a la periodicidad con la cual se realiza un análisis del balance carga - generación del sistema y se calculan los movimientos de generación requeridos para llevar al programa de generación los recursos en línea. Mediante este ciclo se establecen los nuevos valores de referencia para todos los recursos del SIN. Actualmente este ciclo de control es de 4 segundos.

Consigna: Orden emitida directa o indirectamente por el CND (Control Automático de Generación, Control Automático de Tensión u otros a las que hubiera lugar), tendiente a modificar el modo o la condición de operación de una instalación, de un equipo o de un sistema de control.

Control para alivio de restricciones: es el control que opera con el SAEB para el alivio de restricciones.

Control rápido de corriente reactiva: Característica proporcionada por un módulo de control del SAEB que permite una inyección rápida de corriente reactiva ante desviaciones de tensiones en la red.

Declaración de entrada en operación comercial: comunicación escrita mediante la cual un agente declara al CND que un activo cumple con toda la normatividad requerida para la entrada en operación y por lo tanto considera que está listo para el servicio. Esta comunicación deberá ser enviada al CND en el plazo establecido en el presente procedimiento.

Delta de cambio esperado: Diferencia en valor absoluto entre el valor inicial de la señal y el valor final esperado.

$$\text{Delta de cambio} = |V_i - V_f|$$

Desviación de Tensión: Situación en la cual los voltajes trifásicos en una o más de sus fases, a las cuáles se conecta un SAEB, se encuentran por fuera de la región de operación continua.

Eficiencia de carga: Es la relación entre la energía almacenada por el SAEB y la energía tomada del SIN (en el punto de conexión del SAEB al SIN), medida en un intervalo de una hora; utilizada para efectos de la programación de carga y descarga de los SAEB. [%].

Eficiencia de descarga: Es la relación entre la energía entregada al SIN durante la descarga (en el punto de conexión del SAEB al SIN) y la reducción de carga del SAEB, medida en un intervalo de una hora; utilizada para efectos de la programación de carga y descarga de los SAEB. [%].

Eficiencia del almacenamiento por hora: Porcentaje de la energía almacenada en el SAEB que es disipada en una hora cuando este se encuentra en estado de flotación, utilizada para efectos de la programación de carga y descarga de los SAEB. [%]

Error de rampa: Diferencia porcentual entre el valor de rampa medido y el valor esperado.

Ecuación 1:

$$Error = \left(\frac{Rampa\ medida - Rampa\ esperada}{Rampa\ esperada} \right) * 100$$

Estabilización de potencia: Es el valor de la potencia activa cuando alcanza su tiempo de establecimiento.

Estado de carga -SOC- (%): Señal de indicación sobre el nivel de carga del SAEB relativo a su capacidad máxima disponible, donde 0% indica que el SAEB está completamente descargado y 100% que está completamente cargado.

Estado de flotación: Estado de operación en el que la batería no entrega ni absorbe potencia activa.

Estado de carga mínimo/máximo operativo: Nivel de carga del SAEB mínimo o máximo que es requerido para preservar la seguridad y confiabilidad del SIN, relativo a su capacidad máxima disponible de energía, utilizada para efectos de la programación de carga y descarga de los SAEB. [%]

Estado de carga mínimo técnico: Nivel de carga del SAEB mínimo que es requerido en cumplimiento de características técnicas propias del equipo, relativo a su capacidad máxima disponible de energía, utilizada para efectos de la programación de carga y descarga de los SAEB. [%]

Estatismo en tensión: Característica técnica del SAEB, que determina la variación porcentual de la tensión por cada variación porcentual de la potencia reactiva en todo el rango de regulación de tensión.

Evento de frecuencia: Evento en el que la frecuencia se sale del rango normal de operación definido en la resolución CREG 025 de 1995 o aquella que la modifique o sustituya [59.8 – 60.2 Hz].

Fecha de inicio de PPS (Pruebas de puesta en servicio): fecha en la cual se energiza el proyecto y se tiene previsto el inicio de las PPS.

Fecha de puesta en operación comercial, FPO: es la fecha en la cual se prevé la puesta en operación comercial de un proyecto y deberá considerar la fecha establecida por la UPME en el Plan de Expansión del SIN o en la convocatoria particular.

Inversor: Inversor bidireccional de potencia utilizado en los SAEB para la conversión de corriente DC a corriente AC y viceversa, a la frecuencia del SIN.

Límite máximo de carga/descarga: Energía máxima en un periodo horario que puede ser carga/descarga ya sea por restricción técnica del equipo o limitante operativa, utilizada para efectos de la programación de carga y descarga de los SAEB. [MWh].

Modo del control de tensión: Señal de indicación sobre el modo de control de tensión actual del SAEB, los cuales podrán ser: factor de potencia, potencia reactiva o tensión. Adicionalmente, el CND podrá establecer el modo de control deseado por medio de una señal de telecomando.

Nivel de carga actual (MW): Señal de indicación sobre el valor de potencia activa con la que se carga el SAEB.

Nivel de descarga actual (MW): Señal de indicación sobre el valor de potencia activa con la que se descarga el SAEB.

Pmin (MW): Capacidad mínima del SAEB.

Porcentaje de aporte respecto a la capacidad nominal del SAEB: Porcentaje del aporte en potencia activa de las SAEB respecto a su capacidad nominal.

PPC: Control de planta, del inglés Power Plant Controller

Promotor de un proyecto SAEB: es el usuario interesado en desarrollar y conectar proyectos de SAEB.

Pruebas de puesta en servicio, PPS: período anterior a la fecha de entrada en operación comercial, durante el cual un agente del mercado realiza pruebas para verificar el correcto funcionamiento de sus equipos, el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normatividad vigente para su conexión al SIN y determina los parámetros de funcionamiento de estos. Al finalizar las pruebas de puesta en servicio y una vez cumplidos los requisitos normativos para la conexión, el agente puede declarar la entrada en operación comercial del activo.

Punto de conexión: Ver definición en la Resolución CREG 038 de 2014 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Restricción Eléctrica: Según la Resolución CREG 062 del 2000 se define como la limitación en el equipamiento del SIN, o de las Interconexiones Internacionales, tales como límites térmicos admisibles en la operación de equipos de transporte o transformación, límites en la operación del equipamiento que resulten del esquema de protecciones (locales o remotas), límites de capacidad del equipamiento o, indisponibilidad de equipos.

Restricción Operativa: Según la Resolución CREG 062 del 2000 se define como la exigencia operativa del sistema eléctrico para garantizar la seguridad en Sub-Áreas o Áreas Operativas, los criterios de calidad y confiabilidad, la estabilidad de tensión, la estabilidad electromecánica, los requerimientos de compensación reactiva y de regulación de frecuencia del SIN.

Sistema de almacenamiento de energía eléctrica con baterías, SAEB: es la instalación de grupos de baterías, con sus correspondientes equipos de conexión, corte y protección, que se utiliza para el almacenamiento temporal de energía eléctrica y su posterior entrega al sistema. También hacen parte la interfaz electrónica y el (los) sistema(s) de medición requerido(s). (Tomado de la Resolución CREG 098 de 2019).

Tiempo de establecimiento - T_e : Tiempo que tarda la señal en alcanzar y mantenerse dentro de una banda de 3% del delta de cambio esperado y alrededor de su valor final, ante una entrada escalón.

Tiempo de respuesta inicial- T_r : Tiempo que tarda la señal en alcanzar un 3% del delta de cambio esperado respecto de su valor inicial, ante una entrada escalón.

Unidad de Almacenamiento Equivalente (UAE):

Se define como una unidad agrega inversores. El siguiente diagrama unifilar representa su modelo eléctrico:

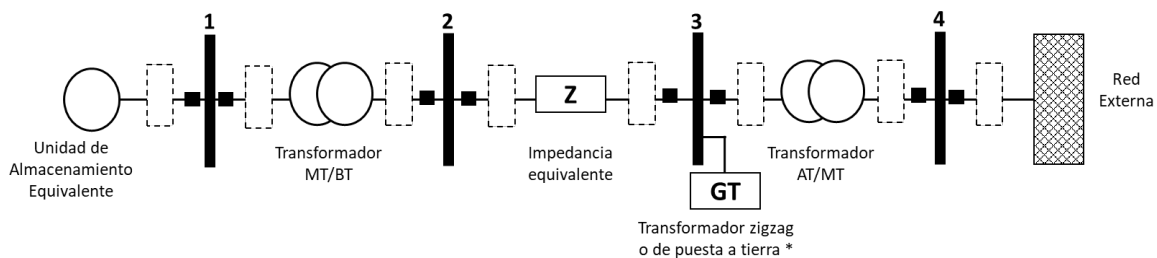


Figura 1. Diagrama unifilar para modelo eléctrico de SAEB conectados al SIN

** El transformador zigzag o de puesta a tierra también puede estar ubicado en el colector o asociado al transformador de conexión AT/MT.*

Las UAE comparten todas las características indicadas a continuación:

- Tipo de inversor utilizado por los SAEB (fabricante, modelo, capacidad).
- Realizar un agrupado de la máxima cantidad de los colectores del SAEB tal que al realizar escalones de 10% en el punto de conexión para la frecuencia y la tensión se presente una desviación máxima del 1% para la potencia activa (MW), reactiva (MVar) y tensión (kV) medidas en el punto de conexión con respecto a las variables determinadas considerando

el modelo agregado. Se debe garantizar que se obtenga el mínimo de unidades equivalentes.

- Configuraciones de los relés de protección de los SAEB.
- Configuración de controladores y de valores de referencia de control: Hace referencia a los mismos ajustes de los parámetros de los controladores a nivel de inversor.
- Control de planta.

Voltage Ride Through: Hace referencia a la curva de permanencia de los SAEB ante huecos de tensión. El límite inferior de la curva es llamado LVRT y el límite superior HVRT.