

REIVINDICACIONES

- 1.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía que minimiza los requisitos de almacenamiento de energía en plantas de generación intermitente de energía garantizando en todo momento el cumplimiento de un valor de rampa máxima admisible para la potencia que está siendo inyectada a la red, $P_G(t)$, dado por un reglamento de código de red u otro instrumento similar, caracterizado porque el método comprende:
- una etapa de cálculo de la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$, de la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$, en un intervalo temporal de predicción, siendo la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$, la potencias máxima y mínima respectivamente que pueden producirse en la planta de generación intermitente de energía en ese intervalo temporal de predicción;
 - una etapa para determinar la máxima fluctuación posible que puede producirse en la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$, en la que la máxima fluctuación posible es una de las dos fluctuaciones siguientes: una fluctuación positiva que es calculada entre la potencia instantánea, $P(t)$, y la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y una fluctuación negativa que es calculada entre la potencia instantánea, $P(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$;
 - una etapa de cálculo dinámico del estado de carga de un sistema de almacenamiento de energía requerido para soportar la máxima fluctuación posible $SOC_{mfp}(t)$; y
 - una etapa para determinar un estado de carga estabilizado, $SOC_{est}(t)$ del sistema de almacenamiento, donde el estado de carga estabilizado, $SOC_{est}(t)$ se calcula como el estado de carga del sistema de almacenamiento de energía requerido para soportar la máxima fluctuación posible $SOC_{mfp}(t)$, más un término que tiene en cuenta la energía que requiere la potencia que está siendo inyectada a la red, $P_G(t)$, para alcanzar la potencia instantánea, $P(t)$, generada por la planta de generación intermitente de energía.
- 2.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado

- porque comprende además una etapa de control en la que el estado de carga, $SOC(t)$, del sistema de almacenamiento de energía asociado a la diferencia entre la potencia que está siendo inyectada a la red, $P_G(t)$, y la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$, se modifica de acuerdo con el estado
- 5 de carga estabilizado, $SOC_{est}(t)$, si el valor previo del estado de carga estabilizado, $SOC_{est}(t-1)$, no es capaz de soportar la máxima fluctuación posible o no se modifica si el valor previo del estado de carga estabilizado, $SOC_{est}(t-1)$, es capaz de soportar la máxima fluctuación posible.
- 10 3.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una etapa adicional entre la etapa de cálculo de la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$, de la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de
- 15 energía, $P(t)$, en un intervalo temporal de predicción, y la etapa para determinar la máxima fluctuación posible que puede producirse en la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$, donde dicha etapa adicional es una etapa de corrección de la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$, de la potencia instantánea generada por la planta de
- 20 generación intermitente de energía, $P(t)$, en el intervalo temporal de predicción.
- 4.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y/o la
- 25 potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$ se calculan a través de valores específicos de irradiancia, $G(t)$, y temperaturas de la célula medidas (T_c), u opcionalmente con un método no paramétrico, en el que la planta de generación intermitente de energía es una planta fotovoltaica.
- 30 5.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y/o la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$ se calculan a través de valores específicos de las siguientes variables meteorológicas: la velocidad del viento, $\vec{v}_w(t)$, y la temperatura,
- 35 $T(t)$, u opcionalmente con un método no paramétrico, en el que la planta de generación

intermitente de energía es un aerogenerador o un parque eólico.

6.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque la etapa de corrección de la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$, de la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$, en el intervalo temporal de predicción corrige la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$ en un instante de tiempo en torno a la salida del sol y corrige la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$ en un instante de tiempo en torno a la puesta del sol.

7.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la etapa para calcular la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$ de la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$ se lleva a cabo para cada una de un conjunto de plantas para calcular la potencia máxima, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima, $P_{Min}(t)$ del conjunto de plantas.

8.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque comprende además una etapa para ajustar un componente dinámico de la rampa definido como la pendiente con la que la potencia en la planta debe modificarse en la etapa de control, de acuerdo con el estado de carga SOC (t) del sistema de almacenamiento de energía.

9.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque comprende una etapa adicional de cálculo del error que se ha cometido en la etapa de cálculo de la potencia máxima de la planta, $P_{Max}(t)$, y la potencia mínima de la planta, $P_{Min}(t)$, de la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$, en el intervalo temporal de predicción respecto a los valores de potencia instantánea generada realmente por la planta de generación intermitente de energía, $P(t)$.

10.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con reivindicación 9, caracterizado porque:

- si el error calculado en la etapa de cálculo del error supera un valor predeterminado, el método comprende una etapa de control del estado de carga, SOC(t), donde el estado de carga del sistema de almacenamiento de energía requerido para soportar la máxima fluctuación posible, SOC_{mfp}(t), es un estado de carga objetivo, SOC_{obj}(t), y el método comprende además una etapa de control en la que el estado de carga, SOC(t), del sistema de almacenamiento de energía asociado a la diferencia entre la potencia que está siendo inyectada a la red, P_G(t), y la potencia instantánea generada por la planta de generación intermitente de energía, P(t), se modifica de conformidad con el estado de carga objetivo, SOC_{obj}(t), si el valor previo del estado de carga objetivo, SOC_{obj}(t-1), no es capaz de soportar la máxima fluctuación posible o no se modifica si el valor previo del estado de carga objetivo, SOC_{obj}(t-1), es capaz de soportar la máxima fluctuación posible; mientras que
- si el error calculado en la etapa de cálculo del error no supera el valor predeterminado, el método comprende la etapa de control del estado de carga, SOC(t), de acuerdo a la reivindicación 2.

11.- Método para el control de rampas de potencia con predicción en plantas de generación intermitente de energía de acuerdo con reivindicación 10, caracterizado porque el valor predeterminado está en el entorno del 60%, más preferentemente es el 60%.