

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral
26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 19 de diciembre de 2016, con el N° NC2016/0005490, por la sociedad QUANTA TECHNOLOGY LLC, entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “MONITOREO DE LA ESTABILIDAD DE LA TENSION DE UN CORREDOR DE TRANSMISION”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2015/029834 del 8 de mayo de 2015.

SEGUNDO: Que el extracto de esta solicitud fue publicado en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 788 el 31 de marzo de 2017, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 3807, notificado el 05 de abril de 2018, se requirió a la solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que la solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2016/0005490 el 17 de agosto de 2018, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presenta nuevas reivindicaciones 1 a 20 que reemplazan las originalmente presentadas, atendiendo de esta manera las observaciones efectuadas en el examen de fondo. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.*”

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 20 incluidas en el radicado bajo el N° NC2016/0005490 del 17 de agosto de 2018, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior y, en consecuencia, este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

SÉPTIMO: Que de acuerdo con el objeto concedido, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “MÉTODO Y APARATO DE MONITOREO DE LA ESTABILIDAD DE LA TENSIÓN DE UN CORREDOR DE TRANSMISIÓN”.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“MÉTODO Y APARATO DE MONITOREO DE LA ESTABILIDAD DE LA TENSIÓN DE UN CORREDOR DE TRANSMISIÓN”

Clasificación IPC: H02J 3/24, G01R 31/42, G01R 27/32.

Reivindicación(es): 1 a 20 incluidas en el radicado bajo el No NC2016/0005490 del 17 de agosto de 2018, de acuerdo al anexo 1.

Titular(es): QUANTA TECHNOLOGY LLC.

Domicilio(s): 4020 Westchase Blvd., Suite 300, Raleigh, North Carolina 27607, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventor(es): MEVLUDIN GLAVIC, VAHID MADANI y DAMIR NOVOSEL.

Prioridad(es) N° 19/05/2014, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 14/281,336.

Solicitud internacional N°: PCT/US2015/029834

Fecha: 8 de mayo de 2015.

Vigente desde: 8 de mayo de 2015

Hasta: 8 de mayo de 2035.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 69543

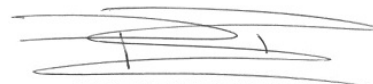
Ref. Expediente N° NC2016/0005490

ARTÍCULO SEGUNDO: La titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a la sociedad QUANTA TECHNOLOGY LLC, advirtiéndoles que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 18 de septiembre de 2018



PABLO FELIPE ROBLEDO DEL CASTILLO
Superintendente de Industria y Comercio

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

ANEXO 1.

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un método de monitoreo de la estabilidad de la tensión de un corredor de transmisión (6) a través del cual fluye la energía entre diferentes partes de un sistema eléctrico (2), el cual método se caracteriza por lo siguiente realizado por un aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión (8):

monitorear (110) una impedancia equivalente de carga en una interfaz entre el corredor de transmisión (6) y una parte del sistema eléctrico (2) designada como generadora de dicha energía, en donde parte del sistema eléctrico (2) designado para generar dicha energía es una parte del sistema energía (2) desde el que fluye la energía la cual impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz comprende una proporción de un fasor de voltaje en la mencionada interfaz a un fasor de corriente en la mencionada interfaz;

rastrear (120) una impedancia y un voltaje equivalentes de Thevenin de la mencionada parte designada por separado actualizando ese voltaje y esa impedancia, en donde actualizar el voltaje equivalente de Thevenin comprende actualizar la parte imaginaria del voltaje para reflejar la magnitud de cualquier cambio en el mencionado fasor de voltaje que se asocia con variaciones grandes en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, las cuales variaciones grandes incluyen variaciones mayores que una variación definida por el umbral, en donde la variación definida por el umbral es una variación de 1 por ciento desde un tiempo de medición anterior, en donde la mencionada actualización del voltaje equivalente de Thevenin incluye, para cada tiempo de medición del fasor después de un tiempo inicial de medición del fasor (240), determinar si o no la variación en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz desde un tiempo previo de medición del fasor es mayor que la variación definida por el umbral y, si es así, ajustar (250) la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin computada para el tiempo previo de medición del fasor por la magnitud del cambio en el mencionado fasor de voltaje desde ese tiempo previo de medición del fasor, en donde el mencionado ajuste comprende computar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin $\bar{E}_{g,l}^i$ para un tiempo de medición actual del fasor i , como $\bar{E}_{g,l}^i = \bar{E}_{g,l}^{i-1} \left(1 + \left| \bar{V}_{int_g}^i - \bar{V}_{int_g}^{i-1} \right| \right)$ en donde $\bar{E}_{g,l}^{i-1}$ es la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para un

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

tiempo de medición previo del fasor $i-1$, $\bar{V}_{Intg}^{i-1}$ es el mencionado fasor de voltaje para el tiempo actual de medición del fasor y $\bar{V}_{Intg}^{i-1}$ es el mencionado fasor de voltaje durante el tiempo previo de medición del fasor $i-1$, y en donde la actualización del voltaje equivalente de Thevenin comprende además establecer la parte real del voltaje equivalente de Thevenin $\bar{E}_{g,R}^i$ para el tiempo actual de medición del fasor i , como $\bar{E}_{g,R}^i = \bar{V}_{Intg}^i$, y

computar (130) un índice que informa la mencionada estabilidad de la tensión como una función del rastreo del voltaje y la impedancia equivalentes de Thevenin.

2. El método de la reivindicación 1, que además se caracteriza por la inicialización de

la parte real del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,R}^0 = V_{Intg}^0$, e inicializar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como

$E_{g,I}^0 = \sqrt{\left(\frac{Z_s^0 I_{Intg}^0 - V_{Intg}^0}{2}\right)^2 - \left(V_{Intg}^0\right)^2}$, en donde $Z_s^0 = \frac{V_{Intg}^0}{I_{Intg}^0}$ en donde I_{Intg}^0 es un valor inicial para dicho fasor de corriente, en donde es un valor inicial para dicho fasor de voltaje.

3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que se caracteriza porque la actualización de la impedancia equivalente de Thevenin comprende resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos variables desconocidas que comprenden las partes real e imaginaria de la impedancia equivalente de Thevenin, en donde las variables conocidas en el sistema de dos ecuaciones lineales incluyen la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin actualizada para reflejar la magnitud de los cambios en el mencionado fasor de voltaje y la parte real del voltaje equivalente de Thevenin establecida para dicho fasor de voltaje para una medición actual del tiempo fasor.

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que además se caracteriza por ajustar dinámicamente un umbral que define la variación definida por el umbral, como una función del voltaje equivalente de Thevenin.

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que además se caracteriza por adaptar dinámicamente cuál de las mencionadas partes del sistema eléctrico (2) se designa como la generadora de dicha potencia, sensible a la detección de

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

un cambio en la dirección o la magnitud de la energía que fluye a través de una o ambas interfaces entre el corredor de transmisión (6) y las mencionadas partes del sistema eléctrico (2).

6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que además se caracteriza por monitorear si un interruptor de carga para cada línea asociada con la mencionada interfaz está abierto o cerrado, y en donde el monitoreo de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz comprende computar dinámicamente la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz exclusivamente a partir de las mediciones de fasor tomadas en líneas cuyos interruptores de carga están cerrados.
7. El método de la reivindicación 6, que se caracteriza porque, en respuesta a la detección de la apertura o el cierre de un interruptor para una línea asociada con dicha interfaz, la mencionada actualización comprende actualizar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para reflejar la magnitud del cambio resultante en dicho fasor de voltaje, computada dinámicamente, sin reinicializar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 -7, que se caracteriza porque la actualización del voltaje equivalente de Thevenin comprende además, en respuesta a pequeñas variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, disminuir o aumentar (260) la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin en un porcentaje predefinido de cambio las mencionadas pequeñas variaciones tienen o no la misma polaridad que las variaciones estimadas en la mencionada impedancia equivalente de Thevenin, respectivamente, en donde las mencionadas pequeñas variaciones incluyen variaciones menores que la variación definida por el umbral.
9. El método de la reivindicación 8, que se caracteriza porque, en respuesta a pequeñas variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, aumentar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin comprende computar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 + |E_{g,l}^{i-1}| \times k)$ y disminuir la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin comprende computar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 - |E_{g,l}^{i-1}| \times k)$ en donde $E_{g,l}^i$ es la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para un tiempo actual de medición

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

del fasor i , $E_{g,l}^{i-1}$ es la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para un tiempo previo de medición del fasor $i - 1$, y k es un parámetro previamente especificado configurado para limitar el error de rastreo dentro de límites predefinidos, y en donde la actualización del voltaje equivalente de Thevenin comprende además establecer la parte real del voltaje equivalente de Thevenin $E_{g,R}^i$ para el tiempo actual de medición del fasor i , como $E_{g,R}^i = V_{Int_g}^i$.

10. El método de la reivindicación 9, que se caracteriza porque, en respuesta a pequeñas variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, aumentar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin comprende computar incondicionalmente la parte imaginaria de voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 + |E_{g,l}^{i-1} \times k|)$ y disminuir la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin comprende computar incondicionalmente la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 - |E_{g,l}^{i-1} \times k|)$.
11. Un aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión (8) configurado para monitorear la estabilidad de la tensión de un corredor de transmisión (6) a través del cual la energía fluye entre las diferentes partes de un sistema eléctrico (2), el cual aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión (8) se caracteriza por un circuito de procesamiento (14) configurado para:

monitorear una impedancia equivalente de carga en una interfaz entre el corredor de transmisión (6) y una parte del sistema eléctrico (2) designada como generadora de la mencionada potencia, en donde la parte del sistema eléctrico (2) designada para generar dicha potencia es una parte del sistema eléctrico (2) desde el que fluye la potencia, la cual impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz comprende una proporción de un fasor de voltaje en la mencionada interfaz a un fasor de voltaje en la mencionada interfaz;

rastrear un voltaje y una impedancia equivalentes de Thevenin de dicha parte designada actualizando por separado el voltaje y la impedancia, en donde actualizar el voltaje equivalente de Thevenin comprende actualizar la parte imaginaria del voltaje para reflejar la magnitud de los cambios en el mencionado fasor de voltaje que están asociados con grandes variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, las cuales grandes variaciones incluyen variaciones mayores que una variación definida por umbral,

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

en donde la variación definida por el umbral es una variación de 1 por ciento desde un tiempo de medición anterior, en donde el circuito de procesamiento está configurado para actualizar el voltaje equivalente de Thevenin para cada tiempo de medición de fasor después de un tiempo inicial de medición del fasor, determinar si o no la variación en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz desde un tiempo previo de medición del fasor es mayor que la variación definida por el umbral y, en caso afirmativo, ajustar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin computado para el tiempo previo de medición del fasor por la magnitud del cambio en el mencionado fasor de voltaje desde ese tiempo previo de medición del fasor, computando la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin $E_{g,i}$ para un tiempo de medición del fasor actual i , como $E_{g,i}^i = E_{g,i}^{i-1} \left(1 + \left| \bar{V}_{int_g}^i \times \bar{V}_{int_g}^{i-1} \right| \right)$ en donde $E_{g,i}^{i-1}$ es la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para un tiempo previo de medición del fasor $i - 1$, $\bar{V}_{int_g}^i$ es el mencionado fasor de voltaje para el tiempo actual de medición del fasor i , y $\bar{V}_{int_g}^{i-1}$ es el mencionado fasor de voltaje para el tiempo previo de medición del fasor $i - 1$, y establecer la parte real del voltaje equivalente de Thevenin $E_{g,R}^i$ para el tiempo actual de medición del fasor i como $E_{g,R}^i = \bar{V}_{int_g}^i$ y

calcular un índice que informa la mencionada estabilidad de la tensión como una función del rastreo del voltaje y la impedancia equivalentes de Thevenin.

12. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de la reivindicación 11, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado para inicializar la parte real del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,R}^0 = V_{int_g}^0$, e inicializar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como

$E_{g,i}^0 = \sqrt{\left(\frac{Z_s^0 I_{int_g}^0 - V_{int_g}^0}{2} \right)^2 - \left(V_{int_g}^0 \right)^2}$ en donde $Z_s^0 = \frac{V_{int_g}^0}{I_{int_g}^0}$ en donde $I_{int_g}^0$ es un valor inicial para dicho fasor actual, en donde $V_{int_g}^0$ es un valor inicial para el mencionado fasor de voltaje.

13. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de cualquiera de las reivindicaciones 11-12, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14)



REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

está configurado para actualizar la impedancia equivalente de Thevenin al resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos variables desconocidas que comprenden las partes real e imaginaria de la impedancia equivalente de Thevenin, en donde las variables conocidas en el sistema de dos ecuaciones lineales incluyen la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin actualizado para reflejar la magnitud de los cambios en el mencionado fasor de voltaje y la parte real del voltaje equivalente de Thevenin establecido para el mencionado fasor voltaje para un tiempo actual de medición del fasor.

14. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento está además configurado para ajustar dinámicamente un umbral asociado con la variación definida por el umbral en función del voltaje equivalente de Thevenin.
15. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado además para adaptar dinámicamente cuál de las mencionadas partes del sistema eléctrico (2) se designa como la generadora de dicha potencia, en respuesta a la detección de un cambio en la dirección o la magnitud de la energía que fluye a través de una o ambas interfaces entre el corredor de transmisión (6) y las mencionadas partes del sistema eléctrico (2).
16. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de cualquiera de las reivindicaciones 11-15, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado además para monitorear si un interruptor de carga para cada línea asociada con la mencionada interfaz está abierto o cerrado, y están configurados para monitorear la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz computando dinámicamente la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz exclusivamente a partir de las mediciones del fasor tomadas en líneas cuyos interruptores de carga están cerrados.
17. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de la reivindicación 16, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado, en respuesta a la detección de la apertura o el cierre de uno o más de los mencionados interruptores de carga, para actualizar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para reflejar la magnitud del cambio resultante en dicho fasor de voltaje, computada dinámicamente, sin reinicializar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 69543

Ref. Expediente N° NC2016/0005490

18. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de cualquiera de las reivindicaciones 11-17, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado para actualizar el voltaje equivalente de Thevenin también, en respuesta a pequeñas variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, disminuyendo o aumentando la parte imaginaria de voltaje equivalente de Thevenin en un porcentaje predefinido de cambio cuando las mencionadas pequeñas variaciones tienen o no la misma polaridad que las variaciones estimadas en dicha impedancia equivalente de Thevenin, respectivamente, las cuales pequeñas variaciones incluyen variaciones menores que la variación definida por el umbral.
19. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de la reivindicación 18, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado, en respuesta a pequeñas variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, para aumentar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 + |E_{g,l}^{i-1} \times k|)$ y disminuir la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 - |E_{g,l}^{i-1} \times k|)$, en donde $E_{g,l}^i$ es la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para un tiempo de medición del fasor actual i , $E_{g,l}^{i-1}$ es la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin para un tiempo previo de medición del fasor $i - 1$, y k es un parámetro previamente especificado configurado para limitar el error de rastreo dentro de los límites predefinidos, y para fijar la parte real del voltaje equivalente de Thevenin $E_{g,R}^i$ para el tiempo actual de medición del fasor i como $E_{g,R}^i = \bar{V}_{Intg}^i$.
20. El aparato de monitoreo de la estabilidad de la tensión de la reivindicación 19, que se caracteriza porque el circuito de procesamiento (14) está configurado, en respuesta a pequeñas variaciones en la magnitud de la impedancia equivalente de carga en la mencionada interfaz, para aumentar la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin computando incondicionalmente la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 + |E_{g,l}^{i-1} \times k|)$ y disminuir la parte imaginaria del voltaje equivalente de Thevenin computando incondicionalmente el voltaje equivalente de Thevenin como $E_{g,l}^i = E_{g,l}^{i-1} (1 - |E_{g,l}^{i-1} \times k|)$.