



5 de julio de 2019

A:

Edison Avilés Deliz, Presidente
Negociado de Energía de la Junta Reglamentadora de Servicio Público de Puerto Rico (NEPR)

De:

Asociación de Consultores y Contratistas de Energía Renovable de Puerto Rico (ACONER)

Comentarios sobre Reglamentos de Interconexión

Estimado Presidente:

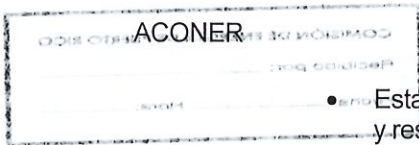
La Asociación de Consultores y Contratistas de Energía Renovable de Puerto Rico (ACONER) es una organización sin fines de lucro, fundada en el año 2007, con el objetivo principal de fomentar el desarrollo de la energía renovable en Puerto Rico. La Asociación busca a su vez contribuir con el desarrollo de esta emergente industria, bajo un ambiente de competencia justa, educación al público general y colaboración con agencias de gobierno y otras entidades en todo lo que respecta a reglamentación y política pública sobre el tema.

A tenor con las disposiciones de la Ley 17-2019, la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) debe estar iniciando próximamente el proceso de enmendar los reglamentos de interconexión de Generadores Distribuidos (GD) con el fin de alinear los procesos a la nueva política pública energética que establece dicha ley. Miembros de nuestra organización participaron en los talleres de trabajo que se llevaron a cabo el 7 y 21 de junio pasados y que fueron organizados por el NEPR con el fin de evaluar y atender preocupaciones de las partes interesadas en los procesos de interconexión de estos sistemas a la red de AEE.

Por tanto, por este medio les presentamos los comentarios y recomendaciones finales de ACONER para que sean evaluadas y tomadas en consideración para ser incluidas por el Negociado en sus estándares y recomendaciones a la AEE para las enmiendas a los reglamentos:

1. Uniformidad entre las diferentes regiones de la AEE - Desde el comienzo del programa de interconexión y medición neta, la falta de uniformidad¹ entre las diferentes regiones geográficas de la AEE a la hora de interpretar e implementar los reglamentos y documentación interna asociada ha sido un asunto recurrente y difícil de mejorar. Recomendamos por tanto que la nueva reglamentación incluya disposiciones que cubran lo siguiente:
 - Llevar la intervención humana al menor grado posible en el proceso a través de la automatización de los diferentes pasos en el portal de radicación.
 - Uniformar y de alguna manera integrar o atar al reglamento formal toda la documentación interna asociada (flujogramas, formas de reporte, hojas de cotejo, etc.) de forma tal que esta información sea transparente y accesible a todas las partes.

¹ La falta de uniformidad es mayormente notable entre oficinas regionales de ingeniería, entre oficinas de servicio al cliente (oficinas comerciales) y en un menor grado entre individuos (inspectores en una misma región de ingeniería, por ejemplo).



- Establecer un proceso formal y sencillo de retroalimentación y de preguntas, reclamaciones y resolución de dichas reclamaciones. Este proceso debe incluir también consultas directas a representantes de la industria por medio de reuniones trimestrales.
 - Establecer un programa de re-adiestramiento continuo, tanto en aspectos procesales como en aspectos técnicos², del personal directamente asociado a los procesos de interconexión y medición neta.
2. Minimizar duplicidad de procesos y documentación – En términos generales, una de las metas principales de esta fase de enmiendas a los reglamentos debe ser el simplificar los procesos y hacer los ajustes necesarios para minimizar la duplicidad que no tan sólo afecta a los solicitantes, sino que también crea tareas innecesarias adicionales al personal de AEE. Específicamente, ACONER presenta las siguientes recomendaciones a esos efectos:
- Actualmente el proceso de certificación de equipos de energía renovable es manejado por la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPE). Los parámetros para la certificación de dichos equipos están estipulados en el Reglamento 7796 de la entonces Administración de Asuntos Energéticos. No obstante, como parte del proceso de interconexión la AEE tiene su propio proceso de aprobación de inversores para interconexión y su propia lista de inversores aprobados. Recomendamos que se establezca el mecanismo para que los requisitos adicionales de la AEE para inversores aprobados para interconexión se incorporen al proceso en OGPE y que se haga parte del proceso de certificación de inversores.
 - Las enmiendas al proceso de interconexión deben incluir una certificación única para todo el proceso. Para esto recomendamos que se incorpore a la Certificación de Prueba los elementos de la certificación de instalación eléctrica y que entonces la primera se convierte en dicha certificación única.
3. Incentivar la interconexión de inversores con capacidades de Control de Red - Los inversores de interconexión inteligentes³ ("smart inverters"), certificados bajo el UL1741SA, tienen funciones avanzadas de red que pueden utilizarse para apoyar una mayor penetración de energía renovable en la red eléctrica y a la vez mantener calidad del voltaje y la frecuencia de la onda de potencia. Para incentivar y permitir una mayor penetración de este tipo de inversor con la capacidad de apoyo a la red, recomendamos los siguientes cambios al proceso:
- Modificar los requisitos técnicos para inversores para permitir las funciones de control de red de los inversores certificados UL1741SA.
 - Crear un mecanismo para incentivar la instalación de estos inversores de interconexión inteligentes en nuevos GDs. A manera de ejemplo, se pudiera eximir a un GD nuevo del pago de la cuota de solicitud de interconexión.
4. Mejoras al Portal de radicación de solicitudes de interconexión – Desde su implementación hace varios años, el portal de radicación de las solicitud de interconexión de GD's ha sido una herramienta importante en el desarrollo de un proceso más expedito. Por tanto, recomendamos que el Portal actual se siga utilizando como herramienta principal para la radicación de documentos y comunicación de todas las partes en el proceso, pero con las siguientes mejoras:
- Tal y como recomendamos en el punto 1, la herramienta debe operar de manera automática, con mínima intervención humana. Establecer límites de tiempo razonables para cada paso es de suma importancia. A manera de ejemplo, en el caso de que AEE no termine una evaluación o no lleve a cabo la aprobación final de algún caso en la fase de inspección en el tiempo requerido, dicho caso pasaría automáticamente a la siguiente fase.

² En diferentes instancias ACONER ha presentado a la AEE su disponibilidad para colaborar con adiestramientos técnicos.

³ Ver Anejo A, "Funciones Avanzadas de Red en Apoyo de Meta 100% Renovables para 2050", por Ing. Gabriel E. Ferrer Frau, PE para ACONER, 3 de julio de 2019

- Una vez el actualizado bajo los cambios de la nueva política pública energética, se deben establecer los mecanismos necesarios para que AEE tenga los recursos para poder realizar mantenimiento y mejoras continuas al Portal. Recomendamos que la cuota que se cobra por solicitud de interconexión pose directamente a una cuenta específica para estos efectos y no a una cuenta general de la AEE.
5. Transparencia en la información sobre circuitos de distribución- Según discutido durante el Taller del pasado 21 de junio en el NEPR, el hecho de que este tipo de información esté disponible podrá hacer posible que diseñadores, consultores, vendedores y clientes en general puedan tomar decisiones educadas sobre la viabilidad de construir estos sistemas de GDs en las áreas específicas. Para lograrlo, recomendamos la implementación de las siguientes fases:
- A corto plazo: lista de alimentadores con actualizada con una frecuencia razonable y con contenido datos específicos por cada alimentador: localización, voltajes, áreas servidas, capacidad agregada en GDs interconectados y estatus en términos capacidad adicional de GDs que se pueda interconectar.
 - A mediano plazo: desarrollo de un sistema de datos similares pero a nivel de transformador.
 - A largo plazo: desarrollo de una herramienta analítica comprensiva tipo "Hosting Capacity Analysis".

Agradecemos al Negociado por su iniciativa y proactividad para atender este asunto, permitir la participación de todas las partes interesadas y a su vez crear el espacio para el diálogo de estas partes con el personal clave en AEE. Nuestra organización siempre estará a sus órdenes para aportar en temas energéticos y particularmente los que competen a las fuentes de energía renovable.

Cordialmente,



Ing. Jérarnfel Lozada
Presidente

ANEJOS

Anejo A, **“Funciones Avanzadas de Red en Apoyo de Meta 100% Renovables para 2050”**, por Ing. Gabriel E. Ferrer Frau, PE para ACONER, 3 de julio de 2019

Funciones Avanzadas de Red en Apoyo de Meta 100% Renovables para 2050

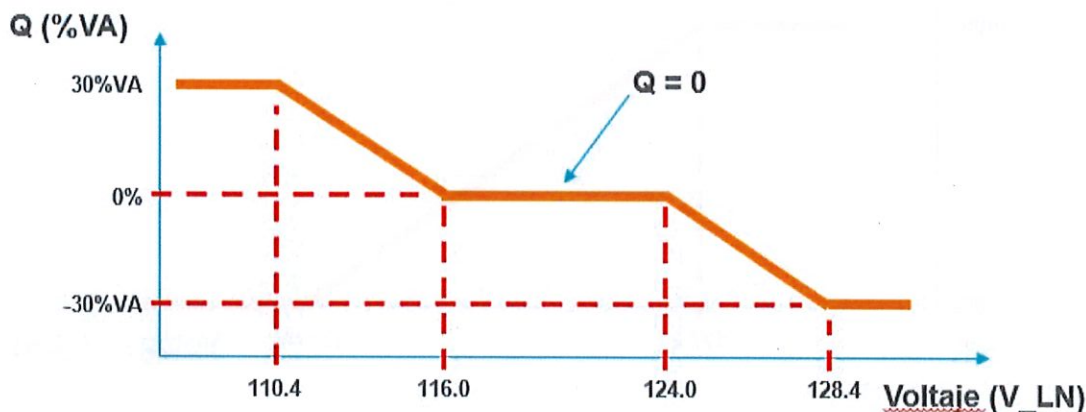
Por Ing. Gabriel E. Ferrer Frau, PE; tel.: 787-307-7168; email: gferrer@enphase.com
3 de julio de 2019

Resumen

Según aumenta la penetración de generadores distribuidos (GD) en la red eléctrica de PREPA, la calidad del voltaje y la frecuencia de la onda eléctrica se afecta adversamente. Los inversores de interconexión inteligentes, certificados bajo el UL1741SA, tienen funciones avanzadas de red que pueden utilizarse para apoyar una mayor penetración de energía renovable en la red eléctrica y a la vez mantener calidad del voltaje y la frecuencia de la onda de potencia. Estas funciones, una vez programadas, funcionan de manera autónoma y dinámica ajustando la potencia real y reactiva de salida del GD. Las funciones avanzadas de red disponibles para uso inmediato son Volt-Var, Volt-Watt y Frequency-Watt. La implementación de estas funciones ayudará a mantener la calidad de el voltaje y frecuencia de la red mientras aumenta la penetración de sistemas de energía renovables interconectados. Según PREPA utiliza estas funciones existe el reto de como compensar a los dueños de GDs por la utilización de su equipo para mejorar la calidad de la red.

Función Volt-Var:

La función Volt-Var cambia la aportación de potencia reactiva de salida (Q) del GD según el voltaje. La idea general es si el voltaje está alto, los GDs absorben reactivo para ayudar a bajar el voltaje de la zona, y si el voltaje está bajo, los GDs aportan reactivo para ayudar a subir el voltaje de la zona. El reactivo sale del total de energía producida por el sol, por lo tanto el usar esta función disminuirá la cantidad de kWh acreditados al cliente. Esta función es muy útil para automáticamente bajar el voltaje de manera dinámica en alimentadores residenciales con GDs donde típicamente aumenta el voltaje entre 10PM y 2PM. La gráfica de abajo muestra la operación de Volt-Var:



Ajustes de programación de la función Volt-Var:

Volt-Var tiene cuatro parámetros programables de voltaje (V) y cuatro de potencia reactiva (Q).

$V < V1$: Q se mantiene constante en Var1

$V1 \leq V < V2$: Q sigue una rampa lineal entre Var1 y Var2

$V2 \leq V < V3$: Q = 0

$V3 \leq V < V4$: Q sigue una rampa lineal entre Var3 y Var4

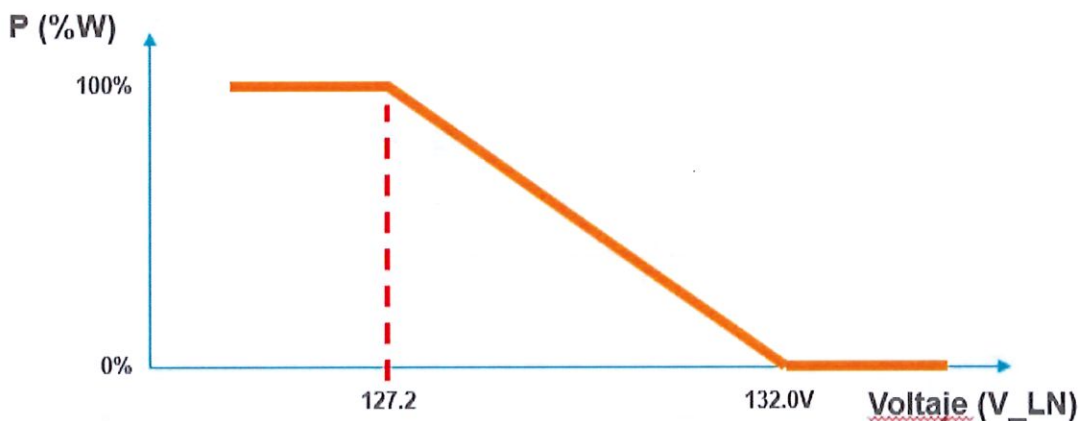
$V > V4$: Q se mantiene constante en Var4

Ejemplo de ajustes función Volt-Var de microinversores Enphase IQ:

VOLT/VAR					
Volt/Var enabled	No	☒	☒		
Voltage 1	112.80 V	☒	☒	98.4 V	114.0 V
Var 1	44.0 %VA	☒	☒	0 %VA	53 %VA
Voltage 2	116.40 V	☒	☒	116.4 V	120.0 V
Var 2	0.0 %VA	☒	☒	-53 %VA	53 %VA
Voltage 3	123.60 V	☒	☒	120 V	123.6 V
Var 3	0.0 %VA	☒	☒	-53 %VA	53 %VA
Voltage 4	127.20 V	☒	☒	126 V	141.6 V
Var 4	-44.0 %VA	☒	☒	-53 %VA	0 %VA

Función Volt-Watt

La función Volt-Watt cambia la potencia real de salida (P) del GD según el voltaje. Esta función solamente trabaja para lograr ajustes en el rango de sobrevoltaje. Generalmente el voltaje aumenta en los alimentadores de PREPA según más energía renovable es inyectada por los GDs. Esta función complementa Volt-Var, comenzando a actuar cerca del límite superior de Volt-Var, o sea que si la aportación de absorción de reactivo no es suficiente, Volt-Watt puede empezar a reducir de manera gradual la potencia de los inversores inteligentes para prevenir que el voltaje siga subiendo en el alimentador. Volt-Watt se puede programar para llevar los GDs a cero potencia de salida. La gráfica de abajo muestra la operación de Volt-Watt:



Ajustes de programación de la función Volt-Var:

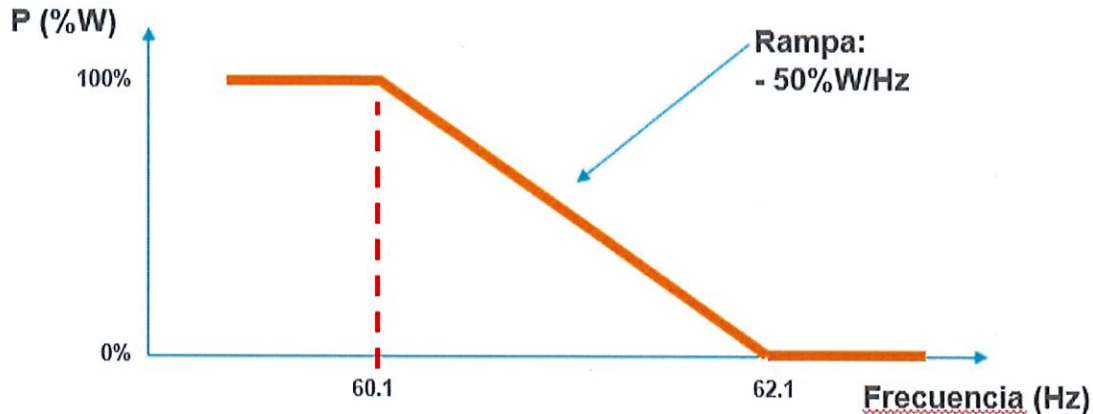
Los parámetros programables son el voltaje de comienzo, el voltaje de corte y la potencia mínima al voltaje de corte.

Ejemplo de ajustes a microinversores Enphase IQ

OVER VOLTAGE POWER LIMIT					
Over voltage power limit enabled	No	☒	☒		
Over voltage power limit start voltage	127.2 V	☒	☒	126 V	130.8 V
Over voltage power limit start power	100.0 %W	☒	☐		
Over voltage power limit end voltage	132.0 V	☒	☒	128.4 V	132 V
Over voltage power limit minimum power	0.0 %W	☒	☒	0 %W	100 %W

Función Frequency-Watt

La función Frequency-Watt cambia la potencia real de salida (P) del GD según la frecuencia. Esta función solamente trabaja para lograr ajustes en el rango de sobrefrecuencia, y se utiliza mucho para hacer AC Coupling con inversores de batería y generadores sincrónicos (frequency droop) en microrredes. De la misma manera, PREPA pudiera utilizar la frecuencia de la red eléctrica para indicar de manera rápida y eficiente a todo el sistema eléctrico que se desea reducir o aumentar el nivel de aportación de potencia (P) de los GDs. La gráfica de abajo muestra la operación de esta función.



Ajustes de programación de la función Frequency-Watt:

Los controles básicos son la frecuencia de comienzo y la rampa de reducción de potencia en -%W/Hz. Los otros parámetros se pueden programar pero generalmente quedan fijos.

Ejemplo de ajustes a microinversores Enphase IQ

OVER FREQUENCY POWER LIMIT					
Over frequency power limit enabled	No	☒	☒		
Start frequency	60.04 Hz	☒	☒	60.017 Hz	61.0 Hz
Ramp down rate	33.33 %/Hz	☒	☒	20 %/Hz	200 %/Hz
Hysteresis	No	☐	☐		
Ramp up frequency (max)	61.10 Hz	☐	☐		
Ramp up frequency (min)	58.60 Hz	☐	☐		
Ramp up delay time	0.0 s	☐	☐		

Retos

Implementar estas funciones es fácil, y todos los inversores inteligentes con certificado UL1741SA las tienen. Es tan fácil como cambiar los requisitos técnicos en el reglamento de interconexión. El reto real consiste en como compensar a los clientes de PREPA, ya sea por tarifa o por crédito, por los kwh perdidos al sus GDs aportar a la calidad de la red de PREPA. Esto es tema de otro ensayo.

Referencias

IEEE 1547-2018

California Rule 21, Phase 2

