

**REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES
EÓLICAS, FOTOVOLTAICAS Y TODAS AQUELLAS
INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN CUYA
TECNOLOGÍA NO EMPLEE UN GENERADOR
SÍNCRONO CONECTADO DIRECTAMENTE A LA
RED**

SEPARATA DEL BORRADOR DE P.O.12.2

**“Instalaciones conectadas a la Red de Transporte y
equipo generador: requisitos mínimos de diseño,
equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y
seguridad”**

Octubre de 2008

1. OBJETO

El objeto del presente documento es establecer requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y seguridad de las instalaciones conectadas a la Red de Transporte, y de las instalaciones de producción incluidas en el ámbito de aplicación. No es objeto de este procedimiento establecer valores de ajuste de protecciones.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este procedimiento es de aplicación a los siguientes sujetos:

- El Operador del Sistema y Gestor de la Red de Transporte.
- La empresa transportista.
- Los distribuidores y consumidores conectados a la red de transporte.
- Los titulares de instalaciones de producción conectadas a la red de transporte y conectadas a la red de distribución con afección significativa a la red de transporte. A estos efectos, se considerarán los generadores o agrupaciones de generadores cuya potencia nominal registrada sea superior a 10 MW por nudo asociado de la red de transporte, cuando la potencia nominal registrada de la instalación de producción supere 1 MW.

8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN

En el presente apartado se establecen requisitos técnicos que han de cumplir las instalaciones de generación a los efectos de garantizar la controlabilidad del sistema eléctrico y la continuidad de suministro.

8.1. Definiciones

Punto de conexión a red

Nudo de la Red de Transporte o de la Red de Distribución donde se evacua la producción de la instalación de generación.

Cortocircuito correctamente despejado

Se considera que un cortocircuito en el sistema eléctrico ha sido correctamente despejado cuando la actuación de los sistemas de protección ha sido acorde con los criterios establecidos en el procedimiento de operación P.O.11.1 “Criterios generales de protección”

Periodo de falta

Tiempo comprendido entre el inicio de un cortocircuito -con caída de la tensión por debajo de 0,85 p.u.- en el sistema eléctrico y el instante en el que dicho cortocircuito es despejado por la actuación de los sistemas de protección previstos a estos efectos.

Hueco de Tensión

Un hueco de tensión es una disminución brusca de la tensión seguida de su restablecimiento después de un corto lapso de tiempo. Por convenio, un hueco de tensión dura de 10 ms a 1 minuto.

Periodo de recuperación de tensión posterior al despeje de la falta

Tiempo comprendido entre el instante de despeje de la falta y el instante en el que la tensión en el punto de conexión a red pasa a estar de nuevo comprendida dentro de los límites admisibles de variación para la operación del sistema eléctrico.

Potencia aparente nominal

Es la mayor potencia aparente que pueda suministrar la instalación de forma permanente a la tensión nominal

Intensidad nominal

Intensidad correspondiente a la potencia aparente nominal y a la tensión nominal.

8.3. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES EÓLICAS, FOTOVOLTAICAS Y TODAS AQUELLAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN CUYA TECNOLOGÍA NO EMPLEE UN GENERADOR SÍNCRONO CONECTADO DIRECTAMENTE A LA RED

Los requisitos técnicos, descritos a continuación, serán de aplicación a las instalaciones que se pongan en servicio a partir del 1 de enero de 2011.

El titular de la instalación deberá adoptar las medidas de diseño y/o control necesarias para que la misma cumpla con los requisitos técnicos del régimen permanente y del régimen perturbado descritos a continuación, así como con lo establecido en el resto de procedimientos de operación.

8.3.1 RESPUESTA FRENTE A PERTURBACIONES EN LA TENSIÓN

La propia instalación de producción y todos sus componentes deberán ser capaces de soportar, sin desconexión, cualquier perturbación en la tensión (en módulo y/o ángulo) en el punto de conexión a la red, producidos por cortocircuitos trifásicos, bifásicos a tierra o monofásicos o ante cualquier causa de otra naturaleza sin presencia de falta, con los perfiles de magnitud y duración indicados en la figura 8.3.1.

En el caso de cortocircuitos bifásicos aislados de tierra, los perfiles de magnitud y duración del hueco de tensión en el que la instalación deberá ser capaz de permanecer acoplada a la red será de forma semejante a la de la figura 8.3.1, pero estando situado el valor del límite inferior de tensión en 0,5 pu, en lugar de en 0 pu. y en 0,6 pu en lugar de 0,2 pu.

Adicionalmente, también será capaz de permanecer acoplada la instalación ante sobretensiones, en una o en todas las fases cuya tensión eficaz a tierra en el punto de conexión a la red alcance 1,30 pu durante 250 ms o 1,15 pu durante un segundo.

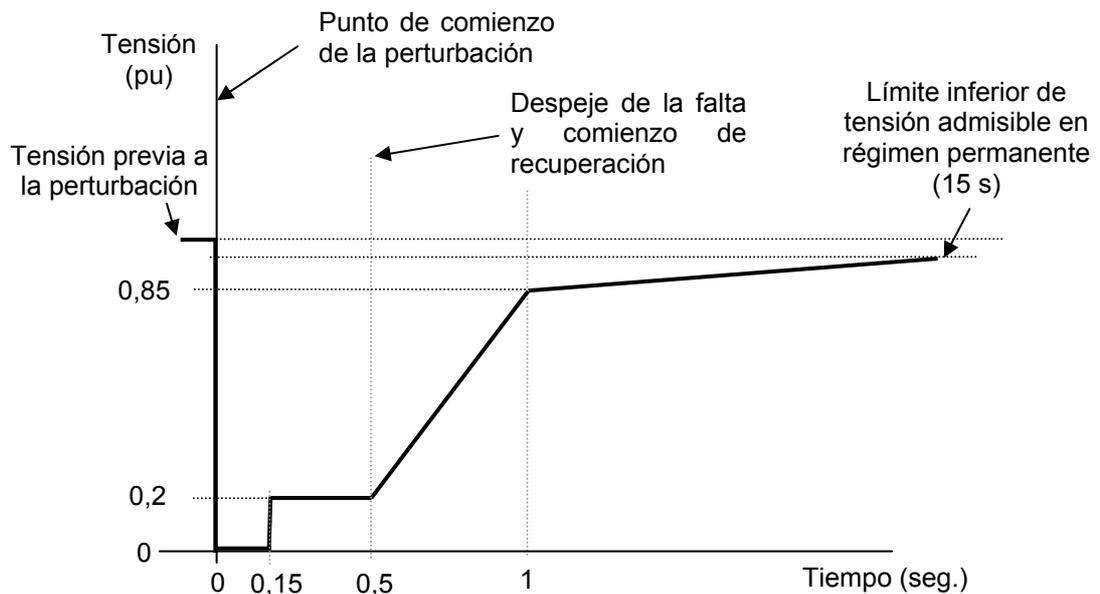


Figura 8.3.1. Curva tensión-tiempo¹ que define el área de la “perturbación de tensión” en el punto de conexión a red que debe poder ser soportado por la instalación. Tensión fase-tierra correspondiente a las fases perturbadas.

8.3.1.1 Faltas equilibradas (trifásicas)

Tanto durante el periodo de mantenimiento de la falta, como durante el periodo de recuperación de tensión posterior al despeje de la misma, no podrá existir, en el punto de conexión a la red, consumo de potencia reactiva por parte de la instalación.

No obstante lo anterior, se admiten consumos puntuales de potencia reactiva únicamente durante los primeros 40 ms inmediatamente posteriores a la aparición de la falta y durante los 80 ms inmediatamente posteriores al despeje de la misma, y ello, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Durante un periodo de 40 ms desde que se produce la falta, el consumo neto de potencia reactiva de la instalación, en cada ciclo (20 ms), no deberá ser superior al 60% de la potencia nominal registrada.
- Durante los primeros 80 ms desde que se despeja la falta, el consumo neto de energía reactiva de la instalación no deberá ser superior a la energía reactiva equivalente al 60% de la potencia nominal registrada de la instalación durante un periodo de 80 ms

¹ Tensión por unidad: valor en tanto por uno respecto de la tensión nominal del sistema.

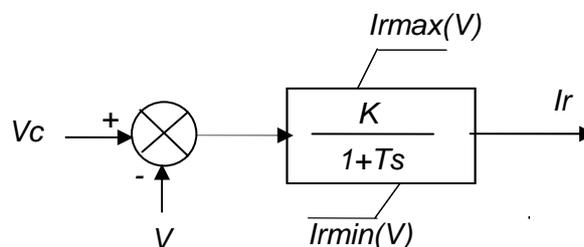
De forma paralela, tanto durante el periodo de mantenimiento de la falta, como durante el periodo de recuperación de tensión posterior al despeje de la misma, no podrá existir, en el punto de conexión a la red, consumo de potencia activa por parte de la instalación.

No obstante lo anterior, en este caso se admite también la existencia de consumos puntuales de potencia activa durante los primeros 40 ms inmediatamente posteriores a la aparición de la falta y los 80 ms inmediatamente posteriores al despeje de la misma.

Durante todo el régimen perturbado, la instalación estará capacitada para inyectar a la red una corriente aparente de, al menos, el valor de la intensidad nominal de la instalación.

La aportación de intensidad por parte de la instalación al sistema eléctrico, durante las perturbaciones, se efectuará de modo que el punto de funcionamiento esté gobernado por un sistema de regulación automática de tensión con un principio de funcionamiento similar al regulador de tensión de los generadores síncronos convencionales (ya sea a nivel de punto de conexión a la red o a nivel de máquina con la correspondiente traslación a bornes de la misma de los valores de tensión eficaz del punto de conexión a la red) cumpliendo los siguientes requisitos:

- Durante la perturbación mantendrá la consigna de tensión del régimen permanente previo si el control de régimen permanente estaba funcionando a consigna de tensión.
- Durante la perturbación mantendrá como consigna de tensión la previa a la perturbación si el control de régimen permanente estaba funcionando a consigna de potencia reactiva o de factor de potencia.
- Dicho regulador comenzará inmediatamente su actividad en el momento en que la tensión eficaz en el punto de conexión a la red salga de los límites admisibles de actuación, que establezca el Operador del Sistema, ya sea por subtensión o sobretensión y, una vez finalizada la perturbación, permanecerá activo durante al menos 30 segundos una vez se mantenga la tensión permanentemente dentro de los límites admisibles para la operación del sistema eléctrico. Posteriormente, retornará al régimen de funcionamiento previo a la perturbación.
- Independientemente de su realización física, se comportará en su conjunto como un control proporcional al error (desvío por unidad de la tensión respecto de la tensión de consigna) de acuerdo al esquema de bloques simplificado siguiente:



Donde “Vc” es la tensión eficaz unitaria de consigna, “V” es la tensión eficaz unitaria en el punto de conexión a la red (o bornes de máquina en su caso). La constante “K” representa la ganancia proporcional y “T” representa a la constante de tiempo. La

corriente reactiva unitaria que se entrega a la red en base a la corriente aparente nominal es “ I_r ” estando la misma, limitada tanto superior como inferiormente, en función de la tensión “ V ”.

- Dentro del margen de tensión del $\pm\Delta V$ (definido en el apartado 8.3.3), alrededor de la tensión nominal, la instalación tendrá capacidad para absorber/inyectar la misma potencia reactiva exigida para el control de la tensión en el régimen permanente (apartado 8.3.3).
- Los límites de saturación mínimos de la corriente reactiva inyectada/absorbida “ I_r ” que debe poder alcanzar la instalación mediante el regulador de tensión del régimen perturbado se indican en la figura 8.3.1.1.a mediante dos curvas poligonales (A-B-C-D-E y A'-B'-C'-D'-E'). No obstante, en función de la evolución futura de la dinámica de las tensiones el Operador del Sistema podrá dar instrucción de modificación de dichos límites mínimos de saturación, ya sea de modo general o en emplazamientos concretos, por otros de valor inferior, perdiendo adicionalmente el carácter de límites mínimos.

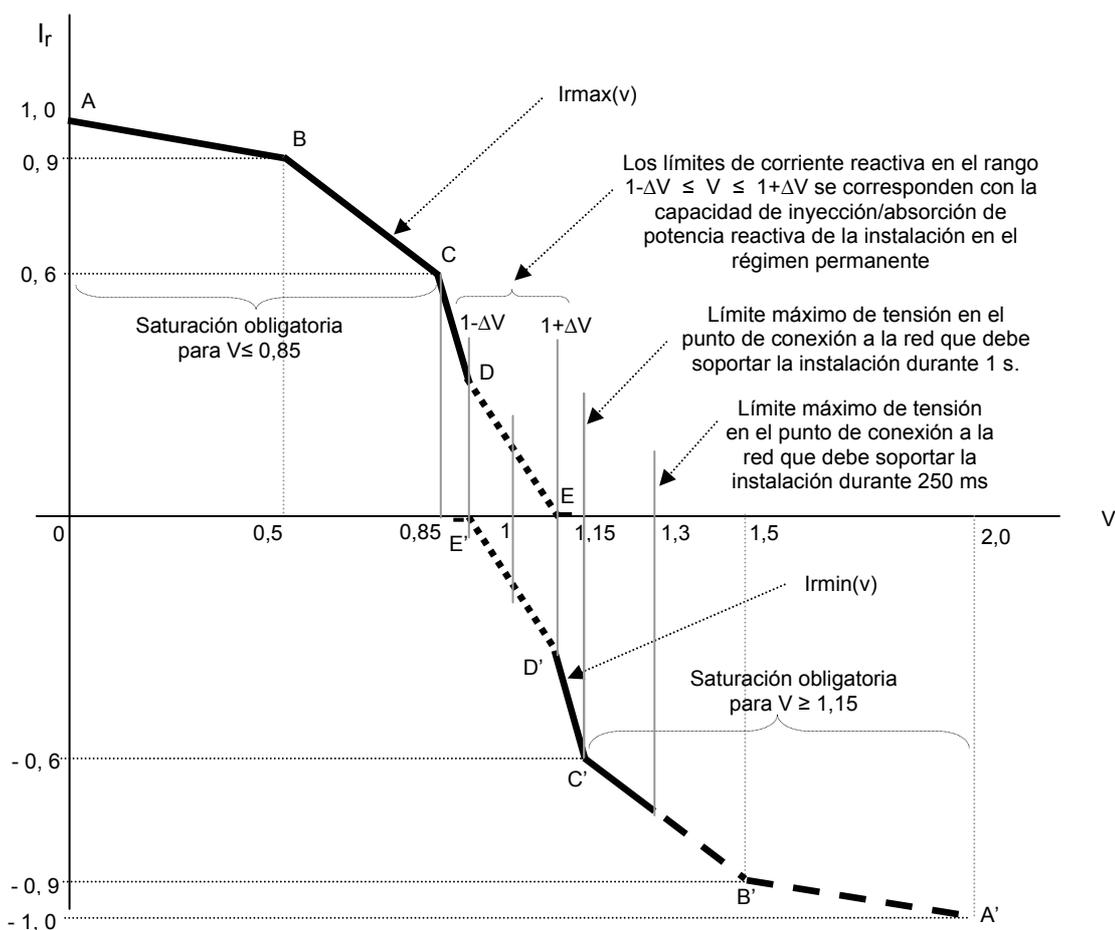


Figura 8.3.1.1a. Límites de saturación mínimos de inyección/absorción de corriente reactiva “ I_r ”

- Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red en el rango $0,85 \leq V \leq 1,15$ pu la corriente reactiva inyectada responderá a lo que determine el control de tensión pudiendo saturar en los límites del regulador, no obstante, prevalecerán los controles de la potencia activa, sobre el de tensión de modo que:
 - Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red en el rango $0,85 \leq V \leq 1 - \Delta V$ la instalación respetará una limitación inferior y otra superior de la corriente activa (excluyendo los incrementos/decrementos de corriente activa que se pudieran superponer por orden del control de potencia-frecuencia o, en su caso, de la emulación de inercia) en función de la tensión eficaz “V” indicados en la figura (figura 8.3.1.1b) donde “P_{ao}” es la potencia activa aportada por la instalación (o la máquina) previa a la perturbación. La posible violación a dicha limitación de corriente activa deberá ser eliminada antes 250 ms.
 - Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red en el rango $1 - \Delta V \leq V \leq 1 + \Delta V$ la instalación tendrá como objetivo mantener la potencia activa previa a la perturbación (excluyendo los incrementos/decrementos de corriente activa que se pudieran superponer por orden del control de potencia-frecuencia o, en su caso, de la emulación de inercia).
 - Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red en el rango $1 + \Delta V \leq V \leq 1,15$ pu la instalación tratará, en la medida de lo posible, mantener la potencia activa previa a la perturbación.
- Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red inferiores a 0,85 pu o superiores a 1,15 pu, la inyección/absorción de corriente reactiva deberá saturar en los límites del regulador prevaleciendo el control de tensión sobre la corriente activa, no obstante, la instalación respetará:
 - Una limitación inferior y otra superior de la corriente activa en función de la tensión eficaz “V” en el rango $0 \leq V \leq 0,85$ pu indicadas en la (figura 8.3.1.1b). La posible violación a dichas limitaciones de corriente activa deberá ser eliminada antes de 40 ms (figura 8.3.1.1b).
 - Para tensiones superiores a 1,15 pu la instalación tratará, en la medida de lo posible, mantener la potencia activa previa a la perturbación.

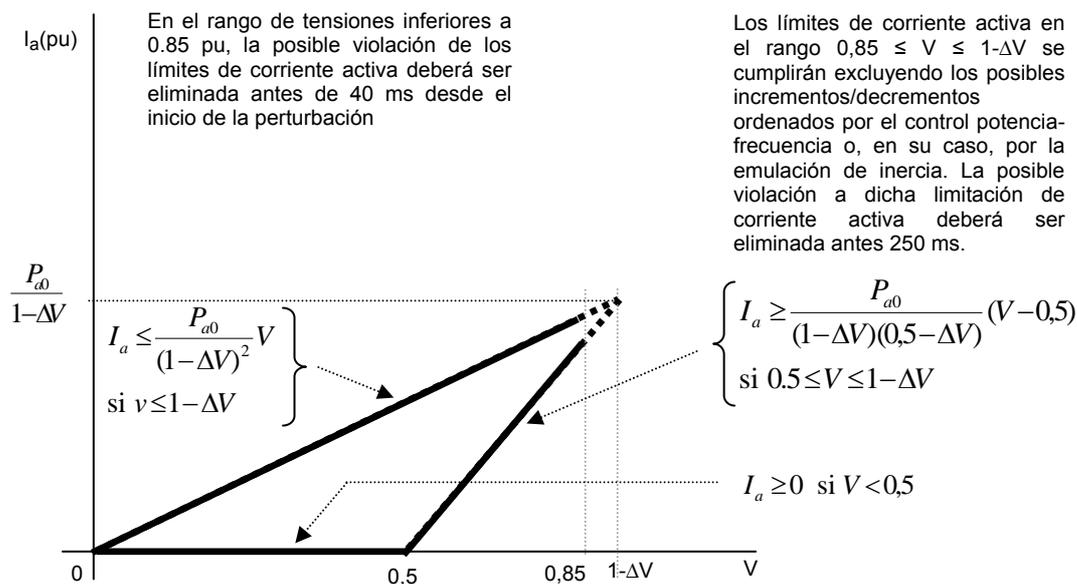


Figura 8.3.1.1b. Límites inferior y superior de la corriente activa “ I_a ” en valores unitarios respecto de la potencia nominal aparente de la instalación.

- La ganancia K y la constante de tiempo T del regulador serán tales que:
 - Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red inferiores a 0,85 pu o superiores a 1,15 pu, la velocidad de respuesta sea tal que se alcance el 90% de la acción de control requerida en menos de 40 ms.
 - Para tensiones eficaces en el punto de conexión a la red comprendidas en el rango $0,85 \leq V \leq 1,15$ pu la velocidad de respuesta sea tal que se alcance el 90% de la acción de control requerida en menos de 250 ms, no obstante, el Operador del Sistema podrá requerir dicha respuesta en hasta 1 s.
 - El error de régimen permanente deberá coincidir con el correspondiente al control de tensión de régimen permanente.

8.3.1.2 Faltas desequilibradas (monofásicas y bifásicas)

Tanto durante el periodo de mantenimiento de la falta, como durante el periodo de recuperación de tensión posterior al despeje de la misma, no podrá existir en el punto de conexión a la red, consumo de potencia reactiva por parte de la instalación.

No obstante lo anterior, se admiten consumos puntuales de potencia reactiva durante los 80 ms inmediatamente posteriores al inicio de la falta y los 80 ms inmediatamente posteriores al despeje de la misma. Adicionalmente se permiten consumos transitorios durante el resto de la falta, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- el consumo neto de energía reactiva² de la instalación no deberá ser superior a la energía reactiva equivalente al 40% de la potencia nominal registrada de la instalación durante un periodo de 100 ms.
- el consumo neto de potencia reactiva de la instalación, en cada ciclo (20 ms), no deberá ser superior al 40% de su potencia nominal registrada.

De forma paralela, tanto durante el periodo de mantenimiento de la falta, como durante el periodo de recuperación de tensión posterior al despeje de la misma, no podrá existir en el punto de conexión a la red, consumo de potencia activa por parte de la instalación.

No obstante lo anterior, en este caso se admite, igualmente, la existencia de consumos puntuales de potencia activa durante los 80 ms inmediatamente posteriores al inicio de la falta y los 80 ms inmediatamente posteriores al despeje de la misma.

Durante el resto del periodo de mantenimiento de la falta, se admiten consumos de potencia activa, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- el consumo neto de energía activa² no deberá ser superior a la energía activa equivalente al 45% de la potencia nominal registrada de la instalación durante un periodo de 100 ms.
- el consumo de potencia activa, en cada ciclo (20 ms), no deberá ser superior al 30% de su potencia nominal registrada.

8.3.2 RESPUESTA FRENTE A PERTURBACIONES EN LA FRECUENCIA

El titular de la instalación deberá adoptar las medidas de diseño y/o control necesarias para que la misma pueda mantenerse acoplada al sistema eléctrico sin sufrir desconexión por causa de las excursiones en la frecuencia dentro de los rangos siguientes:

- En el caso de subfrecuencia, las instalaciones deberán poder soportar frecuencias inferiores a 48 Hz durante al menos 3 segundos y 47,5 Hz de forma instantánea..
- En el caso de sobrefrecuencia, las instalaciones deberán poder soportar frecuencias de 51,5 Hz.
- Asimismo, las instalaciones deberán poder soportar derivadas de la frecuencia de al menos ± 2 Hz/seg.

Regulación Potencia-frecuencia:

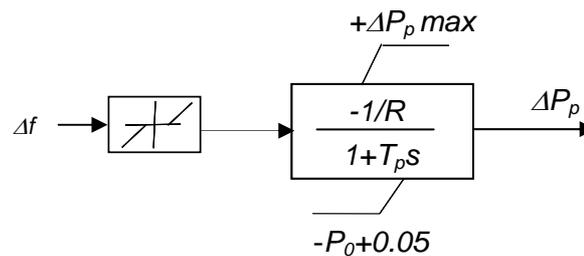
La instalación de generación deberá disponer de los equipos necesarios que le permitan realizar regulación potencia-frecuencia, es decir, estará capacitada para producir

² Los consumos referidos corresponden al total acumulado de las tres fases

incrementos o decrementos de potencia activa proporcionales al desvío de frecuencia en el punto de conexión a la red.

El sistema de control de la regulación potencia-frecuencia deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Independientemente de su realización física, se comportará en su conjunto como un control proporcional al error (desvío por unidad de la frecuencia respecto de la frecuencia de consigna) de acuerdo al esquema de bloques simplificado siguiente:



- El control responderá a un estatismo R definido como:

$$R = - \frac{\Delta f / f_{base}}{\Delta P_p / M_{base}}$$

donde Δf es el desvío de la frecuencia respecto a la frecuencia nominal f_{base} (50 Hz considerado como la base de frecuencias), ΔP_p es el incremento de potencia y M_{base} es la potencia aparente nominal de la instalación, siendo la ganancia proporcional $K_p = -1/R$, de modo que a disminuciones en la frecuencia de la red se incremente la potencia activa inyectada a la red.

- Dicho estatismo deberá ser ajustable al menos entre los valores 0,02 y 0,06 pu.
- La velocidad de respuesta será ajustable, no obstante, la instalación deberá estar capacitada para incrementar la potencia activa en, al menos, un valor de $\Delta P = 0.1$ pu. en 250 ms.
- El control estará capacitado para incrementar la potencia de la instalación en el valor ΔP_{max} correspondiente a la banda a subir desde el valor previo a la perturbación (P_o) hasta la máxima potencia alcanzable de acuerdo a la disponibilidad instantánea del recurso primario. Asimismo, estará capacitado para bajar hasta un mínimo del 5% de la potencia nominal aparente de la instalación siempre que la potencia activa supere dicho valor. No obstante, las bandas de regulación observarán lo establecido al efecto para el servicio complementario de la regulación primaria en el Procedimiento de Operación 7.1 y 1.5.
- La banda de insensibilidad de la medida de la frecuencia y las bandas muertas voluntarias respetarán lo establecido en el Procedimiento de Operación 7.1.
- El control estará capacitado para deshabilitarse transitoriamente mientras que la tensión se mantenga por debajo 0,85 pu.

- Deberá estar capacitado para recibir en tiempo real del Operador del Sistema consignas de potencia en reserva a subir y a bajar debiendo retornar al mismo las medidas de reservas reales disponibles en cada momento.
- Los valores de funcionamiento de los parámetros ajustables aquí descritos se establecerán en los valores que el Operador del Sistema comunique en función de la evolución de las necesidades del sistema eléctrico.
- Los ajustes de protecciones de la instalación serán coherentes con las capacidades aquí exigidas y las necesidades de operación del sistema que se determinen.

8.3.3. REQUISITOS DE CONTROL PARA EL RÉGIMEN PERMANENTE

La instalación deberá permitir establecer la potencia base de funcionamiento en todo el recorrido de potencias posibles hasta la máxima disponible de acuerdo al recurso de energía primaria a requerimiento del Operador del Sistema con el objeto de poder dar cumplimiento a lo regulado a este respecto en otros Procedimientos de Operación. En el caso de que a la instalación de producción le sea de aplicación el Procedimiento de Operación P.O.3.7, deberá disponer de los equipos necesarios para dar cumplimiento a los requisitos exigidos en dicho procedimiento y adicionalmente, tendrá la capacidad de aplicar limitaciones al valor de las rampas de subida o bajada (no relacionada con la disminución de la fuente de energía primaria) de la producción. Dichas limitaciones a las rampas serán establecidas por el Operador del Sistema. De igual modo, la instalación deberá estar capacitada para enviar al Operador del Sistema la medida correspondiente a la diferencia entre la potencia activa producible conforme al recurso de energía primaria y la potencia activa producida conforme a la consigna recibida del Operador del Sistema.

Adicionalmente, la instalación de generación dispondrá de los equipos necesarios para realizar un control de la tensión en el nudo de conexión a la red a consigna de tensión que cumplirá con los siguientes requisitos:

- Independientemente de su realización física, se comportará en su conjunto como un control proporcional al error (desvío por unidad de la tensión respecto de la tensión de consigna) de acuerdo al mismo esquema de bloques simplificado descrito con anterioridad para el control de tensión del régimen perturbado (apartado 8.3.1.1):
- La capacidad de absorción/inyección de potencia reactiva, será tal que cumpla como mínimo, con lo requerido a la generación de régimen ordinario en el Procedimiento de Operación 7.4, "Servicio complementario de control de tensión de la red de transporte". Dicho procedimiento establece el requisito para unos intervalos simétricos de tensión alrededor de la nominal ($\pm\Delta V$ en lo sucesivo), no obstante, es variable en función de la tensión nominal del punto de conexión a la red de la instalación. Adicionalmente, se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - La capacidad mínima de absorción/inyección de potencia reactiva permanecerá mientras la instalación esté acoplada entregando cualquier potencia activa por encima del 20% de la potencia nominal de la instalación. Por debajo de dicho valor

de potencia activa, la capacidad mínima para inyectar/absorber potencia reactiva podrá decrecer linealmente hasta el punto de potencia reactiva nula con potencia activa nula.

- Para el caso de puntos de conexión pertenecientes a la Red de Distribución, se tomará el intervalo $\pm\Delta V$ igual a $\pm 7,5\%$.
 - Fuera del rango de tensiones $1-\Delta V \leq V \leq 1+\Delta V$ el regulador mantendrá la acción de control dentro de los márgenes de inyección/absorción de potencia reactiva que la producción de potencia activa le permita.
- La velocidad de respuesta en potencia reactiva del regulador de tensión de régimen permanente será tal que toda actuación del mismo deberá haberse completado antes de 20 segundos.
- El error de régimen permanente en la tensión será tal que la tensión en el punto de conexión a la red se mantenga dentro de la banda de variación admisible que el Operador del Sistema establezca en torno a la tensión de consigna mientras el control no esté saturado en los límites de inyección/absorción de potencia reactiva.

Adicionalmente, la instalación tendrá la capacidad de realizar la función de control a consigna de potencia reactiva o de factor de potencia con la misma velocidad de respuesta que el modo a consigna de tensión. El modo de control concreto será indicado por el Operador del Sistema en función de las condiciones de operación.

La instalación mantendrá la potencia activa programada constante mientras el recurso primario lo permita excluyendo los incrementos/decrementos sobre la misma ordenados por el control potencia-frecuencia y, en su caso, por la emulación de inercia mientras que esté funcionando el control de régimen permanente independientemente de que el modo de funcionamiento sea a consigna de tensión, de potencia reactiva o de factor de potencia.

El control a consigna de tensión, de potencia reactiva o de factor de potencia cederá sus funciones, durante los regímenes perturbados, al equipo regulador de tensión establecido para el régimen perturbado en los términos descritos al efecto, pudiendo ser un mismo control si posee la velocidad de respuesta requerida.

Los ajustes de protecciones de la instalación serán coherentes con las capacidades aquí exigidas y las necesidades de operación del sistema que se determinen.

8.3.4. PERSPECTIVAS A FUTURO DE LOS REQUISITOS TECNICOS

En aras a maximizar la producción de los sistemas de generación no síncronos y posibilitar crecientes integraciones de las nuevas tecnologías de generación en el sistema eléctrico en horizontes futuros, así como para minimizar las restricciones de producción debidas a necesidades de mantenimiento de contingentes mínimos de producción síncrona requeridos para garantizar condiciones mínimas de funcionamiento seguro de los sistemas eléctricos, las posibilidades tecnológicas de este tipo de generación deberían evolucionar hacia unas mayores prestaciones técnicas. En este sentido, y con el objeto de orientar al sector hacia la

evolución de estas tecnologías de forma conveniente, se exponen a continuación algunos requisitos que podrían solicitarse a futuro y que, aunque desde el presente Procedimiento de Operación no se obliga al cumplimiento de los mismos, sí que se anima a ello sin perjuicio de que nuevos y más detallados estudios del Operador del Sistema puedan conducir a la necesidad de exigirlos:

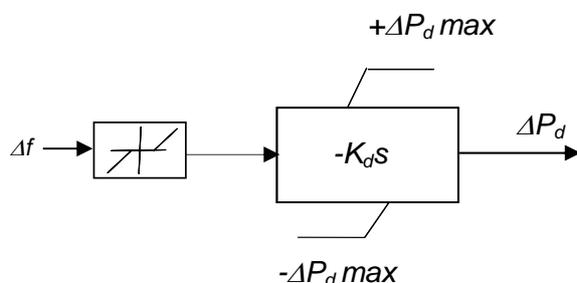
Aportación de corriente de secuencia inversa durante las perturbaciones

Sería conveniente que todas las instalaciones de producción puedan aportar la corriente de secuencia inversa que, en su caso, el sistema demande durante las perturbaciones. Aquellas tecnologías de producción que en la actualidad no cumplen dicha necesidad del sistema, deberían evolucionar hacia técnicas de control que le permitan su cumplimiento.

Emulación de inercia:

La instalación de generación podrá disponer de la capacidad para emular inercia. En tal caso, los equipos de emulación de inercia deberán producir incrementos o decrementos de potencia activa proporcionales a la derivada de la frecuencia en el punto de conexión a la red. El sistema de emulación de inercia deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Independientemente de su realización física, se comportará en su conjunto como un bloque proporcional y derivativo (derivada temporal del desvío unitario de la frecuencia relativo a la frecuencia nominal) de acuerdo al esquema de bloques simplificado siguiente:



- La instalación responderá con una ganancia derivativa K_d , debiendo ser la misma ajustable al menos entre 0 y 15 s (valores por unidad en base máquina).
- La velocidad de respuesta derivativa será tal que en 50 ms la instalación pueda incrementar la potencia activa, al menos, en un valor de $\Delta P=0.05$ pu.
- En todo momento el control estará capacitado para incrementar la potencia de la instalación en el valor ΔP_{\max} desde el valor previo a la perturbación (P_0) correspondiente a una banda a subir que podrá ser ajustable entre 0 (bloque fuera de servicio) y el 10% de la potencia aparente nominal de la instalación. Asimismo, estará capacitado para disminuir la potencia, en su caso, en la misma cuantía que la banda a subir para este cometido.

- Para poder proporcionar los incrementos $\pm\Delta P_{max}$ la instalación deberá disponer de medios de almacenamiento energético ya sean propios de su tecnología y/o adicionales que le posibilite en todo momento inyectar o absorber una potencia activa equivalente al 10% de la potencia aparente nominal de la instalación durante al menos 2 seg.
- La banda de insensibilidad de la medida de la frecuencia no será superior a ± 10 mHz.
- El bloque derivativo estará capacitado para deshabilitarse transitoriamente mientras que la tensión se mantenga por debajo 0,85 pu.
- Los valores de funcionamiento de los parámetros ajustables aquí descritos se establecerán en los valores que el Operador del Sistema comunique en función de la evolución de las necesidades del sistema eléctrico.

Amortiguamiento de las oscilaciones de potencia en el sistema:

La instalación de generación podrá disponer de la capacidad para amortiguar oscilaciones de potencia de origen electromecánico en el sistema (conocido por sus siglas en inglés «PSS» de Power System Stabilizer). En tal caso, el sistema de amortiguación deberá producir incrementos o decrementos de potencia activa tales que su magnitud y fase respecto de la oscilación externa sea tal que la instalación participe efectivamente en el amortiguamiento de las oscilaciones de potencia de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 2,0 Hz.

El sistema amortiguador deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- En todo momento el control estará capacitado para aumentar o disminuir la potencia activa convenientemente con el objetivo de amortiguar las oscilaciones. Para tal cometido podrá hacer uso de los mismos márgenes que la regulación potencia-frecuencia, compartiendo la misma banda a subir y a bajar. En su caso, también podría hacer uso compartido de los medios de almacenamiento energético previstos para la emulación de inercia.
- La banda de insensibilidad de la medida de la frecuencia no será superior a ± 10 mHz.
- Este sistema estará capacitado para deshabilitarse transitoriamente mientras que la tensión se mantenga por debajo 0,85 pu.
- Los valores de funcionamiento de los parámetros ajustables aquí descritos se establecerán en los valores que el Operador del Sistema comunique en función de la evolución de las necesidades del sistema eléctrico.