



Operating Instructions

Menú de configuración del país en GEN24, Tauro y Verto

ES | Manual de instrucciones



42,0426,0413,ES

011-15042024

Tabla de contenido

Generalidades.....	4
Configuración de país.....	4
Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS.....	4
Ajuste de parámetros con la aplicación Fronius Solar.start.....	5
Ajustar los parámetros desde el navegador.....	6
Configuración de país	9
Configuración de país.....	11
Configuración de país.....	11
Generalidades.....	12
Startup and Reconnection.....	12
"Ramp Rates".....	13
Seguridad.....	16
"Unintentional Islanding Detection".....	16
"Isolation Monitoring".....	17
"DC Arc Fault Protection".....	18
RCMU.....	20
"DC Shutdown Communication".....	21
Protección de la red y la instalación.....	23
Voltage.....	23
Frequency.....	26
DC Injection.....	30
Funciones basadas en red.....	33
Voltage Fault Ride Through (VFRT).....	33
Active Power.....	45
Reactive Power.....	67

Generalidades

Configuración de país



¡PELIGRO!

Peligro debido a trabajos de análisis de errores y reparaciones no autorizados.

Esto puede ocasionar graves daños personales y materiales.

- ▶ Los análisis de errores y los trabajos de reparación de la instalación fotovoltaica solo pueden realizarlos instaladores o técnicos de servicio de talleres especializados autorizados de acuerdo con las normas y directrices nacionales.
-

¡OBSERVACIÓN!

Riesgo por acceso no autorizado.

El ajuste incorrecto de los parámetros puede afectar negativamente a la red pública o al suministro de energía a la red del inversor, así como conllevar la infracción de la normativa vigente.

- ▶ Únicamente los instaladores/técnicos de servicio de los talleres especializados autorizados pueden ajustar los parámetros.
 - ▶ No facilitar el código de acceso a terceros ni a personas no autorizadas.
-

¡OBSERVACIÓN!

Riesgo debido a un ajuste incorrecto de los parámetros.

La configuración incorrecta de los parámetros puede afectar negativamente a la red pública, causar fallos o averías en el inversor, o conllevar la infracción de la normativa vigente.

- ▶ Únicamente los instaladores/técnicos de servicio de los talleres especializados autorizados pueden ajustar los parámetros.
 - ▶ Los parámetros solo deben ser así si lo permite o lo exige el operador de red.
 - ▶ A la hora de ajustar los parámetros siempre se deben tener en cuenta las normas o directivas aplicables a nivel nacional, así como las especificaciones del operador de red.
-

El área de menú "Configuración de país" está destinada exclusivamente a instaladores/técnicos de servicio de los talleres especializados autorizados. Para solicitar el código de acceso necesario para esta área de menú, consultar el capítulo [Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS](#).

La configuración de país seleccionada para el país correspondiente incluye parámetros preestablecidos de acuerdo con las normas y los requisitos aplicables a nivel nacional. Dependiendo de las condiciones de la red local y de las especificaciones del operador de red, podría ser necesario ajustar la configuración del país seleccionada.

Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS

El área de menú "Configuración de país" está destinada exclusivamente a instaladores/técnicos de servicio de los talleres especializados autorizados. El código de acceso al inversor necesario para esta área de menú se puede solicitar en el portal Fronius Solar.SOS.

Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS:

- 1 Acceder al navegador solar-sos.fronius.com
- 2 Iniciar sesión con la cuenta de Fronius

- 3 Hacer clic en la parte superior derecha del menú desplegable ☰
- 4 Seleccionar el elemento de menú **Ver código del inversor**
 - ✓ Aparece una página contractual en la que se encuentra la solicitud de código de acceso para cambiar los parámetros de la red en los inversores Fronius
- 5 Aceptar haciendo clic en **Sí, he leído y acepto las condiciones de uso** y haciendo clic en **Confirmar y enviar**
- 6 A continuación, los códigos estarán disponibles en el menú desplegable en la parte superior derecha, en **Ver código del inversor**

⚠ ¡PRECAUCIÓN!

Riesgo por acceso no autorizado.

El ajuste incorrecto de los parámetros puede afectar negativamente a la red pública o al suministro de energía a la red del inversor, así como conllevar la infracción de la normativa vigente.

- ▶ Únicamente los instaladores/técnicos de servicio de los talleres especializados autorizados pueden ajustar los parámetros.
- ▶ No facilitar el código de acceso a terceros ni a personas no autorizadas.

Ajuste de parámetros con la aplicación Fronius Solar.start

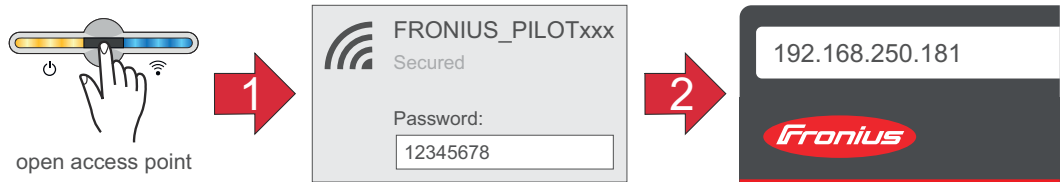
La aplicación Fronius Solar.start es necesaria para la instalación. Dependiendo del dispositivo, la aplicación estará disponible en la respectiva plataforma.



- 1 Iniciar la instalación en la aplicación.
- 2 Seleccionar el producto con el que se desea establecer la conexión.
- 3 Abrir el Accesspoint tocando el sensor una vez ☞ → LED de comunicación: parpadea en azul.
- 4 En el **Menú de usuario**, seleccionar el usuario **Técnico** e introducir y confirmar la contraseña de **dicho usuario**.
- 5 Acceder al área de menú **Requisitos de seguridad y red** → **Configuración del país**.
- 6 En el campo **Código de acceso a la configuración del país**, introducir el código de acceso (véase el capítulo **Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS** en la página 4) y hacer clic en **Acceder**.
- 7 A la hora de ajustar los distintos parámetros en cada una de las áreas del menú, se deben tener en cuenta las normas aplicables a nivel nacional, así como las indicaciones de la empresa suministradora de energía.

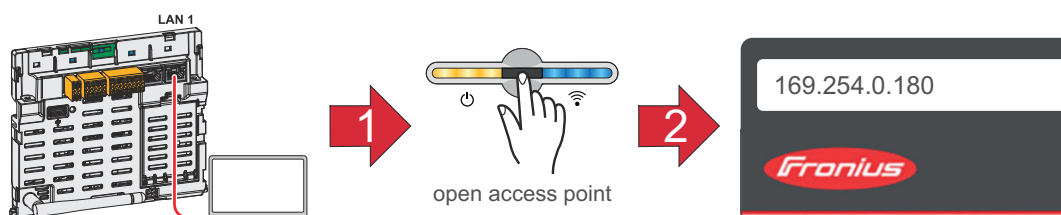
Ajustar los parámetros desde el navegador

WLAN:



- 1 Abrir el Accesspoint tocando el sensor una vez → LED de comunicación: parpadea en azul.
- 2 Establecer la conexión con el inversor en los ajustes de red (el inversor aparece con el nombre "FRONIUS_PILOT" y el número de serie del equipo).
- 3 Contraseña: Introducir 12345678 y confirmar.
¡IMPORTANTE!
Para introducir una contraseña en Windows 10, primero debe activarse el enlace "Conectar usando una clave de seguridad de red en su lugar" para habilitar la conexión con la contraseña: 12345678.
- 4 Introducir la dirección IP 192.168.250.181 en la barra de direcciones del navegador y confirmar.
- 5 En el Menú de usuario, seleccionar el usuario Técnico e introducir y confirmar la contraseña de dicho usuario.
- 6 Acceder al área de menú **Requisitos de seguridad y red** → **Configuración del país**.
- 7 En el campo **Código de acceso a la configuración del país**, introducir el código de acceso (véase el capítulo [Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS](#) en la página 4) y hacer clic en **Acceder**.
- 8 A la hora de ajustar los distintos parámetros en cada una de las áreas del menú, se deben tener en cuenta las normas aplicables a nivel nacional, así como las indicaciones del operador de red.

Ethernet:



- 1 Conectarse al inversor (LAN1) con un cable de red (CAT5 STP o superior).
- 2 Abrir el Accesspoint tocando el sensor una vez → LED de comunicación: parpadea en azul.
- 3 Introducir la dirección IP 169.254.0.180 en la barra de direcciones del navegador y confirmar.
- 4 En el **Menú de usuario**, seleccionar el usuario **Técnico** e introducir y confirmar la contraseña de **dicho usuario**.
- 5 Acceder al área de menú **Requisitos de seguridad y red** → **Configuración del país**.
- 6 En el campo **Código de acceso a la configuración del país**, introducir el código de acceso (véase el capítulo [Solicitud de códigos de inversor en Solar.SOS](#) en la página 4) y hacer clic en **Acceder**.

- 7 A la hora de ajustar los distintos parámetros en cada una de las áreas del menú, se deben tener en cuenta las normas aplicables a nivel nacional, así como las indicaciones del operador de red.

Configuración de país

Configuración de país

Configuración de país

En el menú **Selección de la configuración de país** se pueden seleccionar configuraciones predefinidas. La configuración de país seleccionada para el país correspondiente incluye parámetros preestablecidos de acuerdo con las normas y los requisitos aplicables a nivel nacional. Dependiendo de las condiciones de la red local y de las especificaciones del operador de red, podría ser necesario ajustar la configuración de país seleccionada.

Parámetros	Descripción
País	Al seleccionar un país, aparecen todas las configuraciones disponibles para el inversor en ese país.
Configuración de país	Muestra las configuraciones disponibles en cada país. Cada configuración está predefinida por Fronius. La selección de la configuración de país debe hacerse teniendo en cuenta las normas aplicables y en coordinación con el operador de red.
Frecuencia nominal (Hz)	La frecuencia nominal está predeterminada por la configuración de país elegida. Modificar este parámetro afecta al funcionamiento estable del inversor y, por tanto, solo está permitido si se consulta primero con Fronius.
Tensión nominal (V)	La tensión nominal está predeterminada por la configuración de país elegida. Modificar este parámetro afecta al funcionamiento estable del inversor y, por tanto, solo está permitido si se consulta primero con Fronius.

Generalidades

Startup and Reconnection

Con estos parámetros se pueden ajustar los tiempos de monitorización de la red antes de que se encienda el inversor.

Para el tiempo establecido, tanto la tensión como la frecuencia de la red deben estar dentro del rango permitido antes de que se encienda el inversor.

- El rango permitido para la tensión de red se define en el área de menú **Protección de la red y la instalación** → **Voltage** → **Startup and Reconnection** (véase el capítulo **Voltage**).
- El rango permitido para la frecuencia de red se define en el área de menú **Protección de la red y la instalación** → **Frequency** → **Startup and Reconnection** (véase el capítulo **Frequency**).

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Grid Monitoring Time Startup"	1-900 [s]	Tiempo de monitorización de la red, expresado en segundos, antes de que el inversor se encienda durante un proceso de arranque normal (por ejemplo, al amanecer).

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Grid Monitoring Time Reconnection"	1-900 [s]	Tiempo de monitorización de la red, expresado en segundos, antes de que el inversor se vuelva a conectar después de un error de la red (véase la tabla "Errores de red") (por ejemplo, si durante el día se produce un error en la red de CA que hace que el inversor se desconecte).

Para esta función, el inversor establece los siguientes errores como errores de red:

Denominación	Descripción	Nombre del "StateCode"	Número de "StateCode"
"Overvoltage"	La tensión de red supera el límite establecido ("Inner, Middle o Outer Limit Overvoltage").	"AC voltage too high"	1114
"Undervoltage"	La tensión de red está por debajo del límite establecido ("Inner, Middle o Outer Limit Undervoltage").	"AC voltage too low"	1119
"Overfrequency"	La frecuencia de red supera el límite establecido ("Inner, Outer o Alternative Limit Overfrequency").	"AC frequency too high"	1035

Denominación	Descripción	Nombre del "StateCode"	Número de "StateCode"
"Underfrequency"	La frecuencia de red está por debajo del límite establecido ("Inner, Outer o Alternative Limit Underfrequency").	"AC frequency too low"	1037
"Fast Overvoltage Disconnect"	Activación de la protección rápida contra sobretensiones (> 135 %).	Tensión de red demasiado alta (desconexión rápida por exceso de tensión)	1115, 1116
"Long Time Average Overvoltage Limit"	La tensión de red supera el límite de exceso de tensión a largo plazo ("Long Time Average Limit").	"Long-term mains voltage limit exceeded"	1117
"Unintentional Islanding Detection"	Se ha detectado la formación involuntaria de una red de isla.	"Islanding detected"	1004

"Ramp Rates"

Las "ramp rates" limitan la velocidad máxima de cambio de la potencia efectiva en situaciones especiales. Las rampas ascendentes ("ramp-up") limitan el aumento de la potencia efectiva en la salida CA del inversor. Las rampas descendentes ("ramp-down") limitan la reducción de la potencia efectiva en la salida CA del inversor.

Hay que tener en cuenta que si hay varias especificaciones para la velocidad de cambio, se aplica siempre la más baja. Así, una "irradiation ramp" puede quedar sin efecto, por ejemplo, por una "startup ramp" más baja u otra función que afecte a la velocidad de cambio (por ejemplo, P(U) o P(F)).

"Ramp-Up at Startup and Reconnection"

Al conectar el inversor, se puede limitar la velocidad máxima de cambio de la potencia efectiva mediante una rampa ascendente con una pendiente definida. En cuanto el aumento de la potencia efectiva se ve influido por la potencia fotovoltaica disponible o por otro factor, la rampa se termina.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Ramp-Up at Startup and Reconnection"	On	La potencia efectiva se limita en "Startup" o en "Reconnection" con una velocidad de cambio de "Ramp-Up at Startup and Reconnection Rate".
	Off	La función está desactivada.
"Ramp-Up at Startup and Reconnection Rate"	0.001 - 100 [%/s]	Velocidad de cambio permitida para la potencia efectiva en "Startup" o "Reconnection".

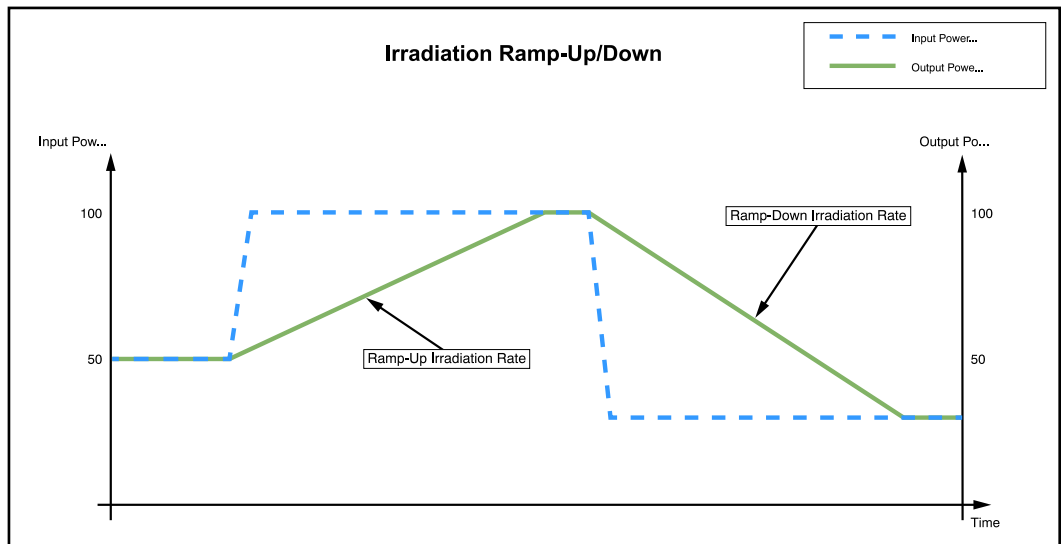
"Ramp-Up/Down Irradiation"

La "Irradiation Ramp" es una limitación permanente de la velocidad de cambio de la potencia efectiva. Si la potencia fotovoltaica cambia de pronto debido a la

presencia de nubes, la velocidad de cambio para la potencia de salida del inversor se limita con la "Ramp-Up Irradiation Rate" o la "Ramp-Down Irradiation Rate".

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Ramp-Up Irradiation"	On	El aumento de la potencia efectiva se limita con una velocidad de cambio de "Ramp-Up Irradiation Rate".
	Off	La función está desactivada.
"Ramp-Up Irradiation Rate"	0.001 - 200 [%/s]	Velocidad de cambio permitida durante el aumento de potencia.
"Ramp-Down Irradiation"	On	La reducción de la potencia efectiva se limita con una velocidad de cambio de "Ramp-Down Irradiation Rate".
	Off	La función está desactivada.
"Ramp-Down Irradiation Rate"	0.001 - 200 [%/s]	Velocidad de cambio permitida para la potencia efectiva

Ejemplo: Limitación de la potencia efectiva con "Irradiation-Ramp-Up/Down", que se ha activado debido a un cambio en la potencia fotovoltaica disponible.



"Ramp-Up/Down Communication"

Se trata de una limitación de la velocidad de cambio de la potencia efectiva cuando se cambian las especificaciones externas de dicha potencia. Pueden ser, por ejemplo, limitaciones de potencia a través de I/O o comandos Modbus. Si a través de un comando Modbus se especifican velocidades de cambio más bajas, estas se aplican directamente. Las velocidades de cambio más altas se limitan

con los valores "Ramp-Up Communication Rate" o "Ramp-Down Communication Rate".

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Ramp-Up Communication"	On	La función de limitación de la velocidad de cambio ("Ramp-Up Communication Rate") en caso de aumento de la potencia efectiva debido a una especificación externa está activada.
	Off	La función está desactivada.
"Ramp-Up Communication Rate"	0.001 - 100 [%/s]	Velocidad de cambio permitida durante el aumento de potencia.
"Ramp-Down Communication"	On	La función de limitación de la velocidad de cambio ("Ramp-Down Communication Rate") en caso de reducción de la potencia efectiva debido a una especificación externa está activada.
	Off	La función está desactivada.
"Ramp-Down Communication Rate"	0.001 - 100 [%/s]	Velocidad de cambio permitida para la reducción de potencia.

Seguridad

"Unintentional Islanding Detection"

Formación involuntaria de red de isla

En caso de que se produzca un error de red o se desconecte una pequeña parte de la red del suministro, puede suceder que los consumidores e inversores locales formen una red de isla de forma involuntaria. Si hay un equilibrio entre la generación y el consumo (tanto de potencia efectiva como reactiva), la tensión y la frecuencia de CA pueden mantenerse dentro de los límites permitidos. En este caso, el inversor, que no cuenta con detección de formación de islas, mantendrá el suministro de energía a la red, no se desconectará automáticamente y suministrará energía a los consumidores locales. Por tanto, esto provocará una situación no deseada. Para evitarlo, se pueden utilizar métodos activos o pasivos para detectar la formación de islas.

Detección activa de islas

Este método permite detectar formaciones de islas no deseadas y hace que el inversor corte el suministro de energía a la red y que desconecte todos los polos de la red CA.

El proceso de detección se lleva a cabo mediante un método que consiste en cambiar la frecuencia de la red (Active Frequency Drift): En caso de que la frecuencia de la red cambie por un momento, el inversor suministra una corriente alterna con la frecuencia modificada (cambio de frecuencia). En caso de que se produzca una interrupción en la red de suministro, la tensión CA también cambiará su frecuencia. Se produce un efecto de realimentación positiva: la frecuencia cambia tanto que o bien supera los límites permitidos o bien queda por debajo. Esto hace que el inversor interrumpa el servicio de alimentación de la red.

En el caso de los inversores trifásicos, este método también es capaz de detectar la formación de islas en cualquier fase. Esta función es un método que permite detectar de forma activa la formación de islas, ya que cambia el funcionamiento del inversor durante el proceso de detección.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Unintentional Islanding Detection"	On		La detección activa de formación de islas está activada.
	Off	Off	La detección activa de formación de islas está desactivada.
"Quality Factor"	0,1 - 10,0	1,0	Cuanto más alto sea este valor, más cambiará la frecuencia para detectar la isla. Por tanto, cuanto más altos sean los valores, menor será el tiempo necesario para detectar la isla. Sin embargo, si los valores son demasiado altos, pueden influir negativamente en la calidad de la tensión.

Por otra parte, existen métodos pasivos que se basan únicamente en la medición de las magnitudes de la red CA para detectar la formación de islas. Entre ellos se incluye, por ejemplo, la "Rate of Change of Frequency (RoCoF) Protection".

"Isolation Monitoring"

Monitorización del aislamiento ("Iso Monitoring")

Antes de conectarse a la red y al menos una vez al día, el inversor mide el aislamiento en los bornes DC del generador FV. La monitorización del aislamiento debe estar activado tanto para la advertencia de aislamiento como para el fallo de aislamiento.

Advertencia de aislamiento ("Isolation Warning")

El valor de medición se utiliza para enviar una advertencia de aislamiento. Si el valor de medición está por debajo de un umbral ajustable, aparecerá el mensaje de estado 1083.

Fallo de aislamiento ("Isolation Error")

El valor de medición también se utiliza para monitorizar los fallos de aislamiento. Si el valor está por debajo del umbral establecido para el fallo de aislamiento ("Isolation Error Threshold"), se impedirá el suministro de energía a la red y aparecerá el mensaje de estado 1082.

¡IMPORTANTE!

Para activar la función "Isolation Monitoring", deben configurarse los parámetros correspondientes en las dos áreas de menú mencionadas.

- 1 En el menú "Seguridad y requisitos de la red" → "Configuración del país" → "Seguridad" → "Isolation Monitoring" se pueden configurar los parámetros para medir el aislamiento:

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Iso Monitoring Mode"	On	La función está activada.
	Off	La función está desactivada.
	Off (con aviso)	La monitorización del aislamiento está desactivada y en la página web del inversor aparecerá permanentemente el mensaje de estado 1189.
"Isolation Error Threshold"	0,1 - 10 MOhm	Si el valor de aislamiento es inferior a este valor, se impedirá el suministro de energía a la red pública (siempre que la monitorización del aislamiento esté activada) y aparecerá el mensaje de estado 1182 en la página web del inversor.

- 2 En el menú "Configuración del equipo" → "Inversor" → "Iso Warnung" se pueden configurar los parámetros para la advertencia de aislamiento:

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Iso Warnung"	On	La advertencia de aislamiento está activada. En caso de que no se alcance el umbral establecido para activar la advertencia de aislamiento, se emitirá un aviso pero el aparato no se desconectará.
	Off	La función está desactivada.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Modo de la medición de aislamiento"	Preciso	La monitorización del aislamiento se realiza con la máxima precisión y la resistencia de aislamiento medida aparece en la página web del inversor.
	Rápido	La monitorización del aislamiento se realiza con menos precisión, lo cual acorta la medición del aislamiento y el valor no aparece.
"Umbral de la advertencia de aislamiento"	0,1 - 10 MOhm	Si no se alcanza este valor, aparecerá el mensaje de estado 1183 en la página web del inversor.

"DC Arc Fault Protection"

Con estos parámetros se puede ajustar el funcionamiento de la detección de arco voltaico en los bornes de CC del inversor. La función "DC Arc Fault Protection" protege contra los fallos de arco y de contacto. Esta función evalúa las perturbaciones que se producen en la curva de corriente y tensión y apaga el circuito si detecta un fallo de contacto. De esta manera se evita el sobrecalentamiento en los puntos de contacto defectuosos y se evitan posibles incendios.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Arc Fault Detection (AFD)"		Para activar y desactivar la detección de arco voltaico. Al activar la función " Arc Fault Detention (AFD) ", se observan los parámetros "Arc logging" y " Automatic reconnects ".
	Off	No se detectan los arcos voltaicos.
	Off (con aviso)	La detección de arco voltaico está desactivada y en la página web del inversor aparecerá permanentemente el mensaje de estado 1184.
	On	La detección de arco voltaico está activa.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Arc-Fault Circuit Interrupter (CI)"		Describe el funcionamiento en caso de que se detecte un arco voltaico y, al mismo tiempo, activa o desactiva la autocomprobación integrada.
	Off	La detección de un arco voltaico no hará que el inversor se desconecte y tampoco aparecerá en la página web del inversor.
	Off (con aviso)	La detección de un arco voltaico no desconectará el inversor. En la página web del inversor aparecerá permanentemente el mensaje de estado 1185.
	On	Si se detecta un arco voltaico, el inversor interrumpirá el suministro de energía a la red y en la página web aparecerá el mensaje de estado 1006. Dependiendo de la configuración del parámetro "Automatic Reconnects" , el inversor intentará reanudar el suministro de energía a la red pasados 5 minutos. Además, esta función cuenta con una autocomprobación integrada que se ejecuta a intervalos regulares. Si esta falla, el inversor dejará de suministrar energía a la red y aparecerá el mensaje de estado 1009.
"Automatic Reconnects"		Si se han detectado más arcos voltaicos con "Automatic Reconnects" en un periodo de 24 horas, el inversor no volverá a intentar reanudar el suministro de energía a la red. Tras cada detección de un arco voltaico, en la página web del inversor aparecerá el mensaje de estado 1006, que deberá aceptarse manualmente.
	"Unlimited"	El contador 24 horas está desactivado. Cada vez que se detecte un arco voltaico, el inversor tardará 5 minutos en reanudar el suministro de energía a la red.
	"0 - No Reconnection"	Cada vez que se detecte un arco voltaico, el inversor no volverá a intentar reanudar el suministro de energía a la red y en la página web aparecerá el mensaje de estado 1173.
	1 - 4	Cada vez que se desconecte el inversor debido a la presencia de un arco voltaico, se intentará reanudar el suministro de energía a la red 1, 2, 3 o 4 veces en un periodo de 24 horas. Una vez agotados todos los intentos, no se volverá a intentar reanudar el suministro de energía a la red y en la página web del inversor aparecerá el mensaje de estado 1173.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Arc Logging"		Activa o desactiva el registro de las firmas del arco voltaico. Los datos se suben a la nube y se utilizan para continuar mejorando la resistencia a las perturbaciones y el nivel de tolerancia de los errores en la detección de arco voltaico.
	Off	Las firmas del arco no se registran.
	On	Las firmas de arco se registran, se suben a la nube y se utilizan para continuar mejorando la resistencia a las perturbaciones y el nivel de tolerancia de los errores en la detección de arco voltaico.
"Automatic Signal Recording"		Activa o desactiva el registro de las características de la señal del inversor para continuar mejorando la detección de arco voltaico.
	Off	El registro está desactivado.
	On	El registro está activado. Con una probabilidad de "Recording Probability" , los datos se registran cada 10 minutos y se suben a la nube.
"Recording Probability"		Si está activada la "Automatic Signal Recording (ASR)" , aquí se podrá ajustar la frecuencia de registro.
	0	No se registran las características de la señal.
	0,0 - 1,0	Cada 10 minutos, los datos se suben a la nube con una frecuencia de "Recording Probability". Ejemplo: con un valor de ajuste de 0,1, los datos se suben de media cada 100 minutos.
	1	Los datos se registran cada 10 minutos.

RCMU

El inversor está equipado con una monitorización de corriente de falta sensible a todas las corrientes (RCMU = Residual Current Monitoring Unit) según IEC 62109-2. Esta función se encarga de monitorizar las corrientes de falta entre el módulo solar y la salida CA del inversor y separa el inversor de la red pública en caso de que se produzca una corriente de falta inadmisibles.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"RCMU"	Off	La función de protección está desactivada.
	Off (con aviso)	La función de protección está desactivada. En la página web del inversor aparecerá permanentemente el mensaje de estado 1188.
	On	La función de protección está activada.
"Automatic Reconnects"		Si se han detectado más corrientes de falta con "Automatic Reconnects" en un periodo de 24 horas, el inversor no volverá a intentar reanudar el suministro de energía a la red. En la página web del inversor aparecerá el mensaje de estado 1076, que deberá aceptarse manualmente.
	0	No se admite una corriente de falta superior a 300 mA. Cada vez que se detecte una corriente de falta, se interrumpirá el suministro de energía a la red y será necesario aceptar el mensaje de estado que aparezca en la página web.
	1 - 4	Cada vez que se desconecte el inversor debido a una corriente de falta superior a 300 mA, se intentará reanudar el suministro de energía a la red 1, 2, 3 o 4 veces en un periodo de 24 horas. Una vez agotados todos los intentos, no se volverá a intentar reanudar el suministro de energía a la red y será necesario aceptar el mensaje de estado que aparezca en la página web.
	"Unlimited"	El contador 24 horas está desactivado. El inversor reanuda el suministro de energía a la red cada vez que detecta una corriente de falta superior a 300 mA.

"DC Shutdown Communication"

Los dispositivos para la desconexión dentro del generador DC (por ejemplo, en el módulo o en una serie fotovoltaica) se pueden controlar desde el inversor. Para ello, es imprescindible que sean compatibles, especialmente con la comunicación del inversor.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Powerline Communication"		Activa y desactiva la PC-Powerline Communication (PLC) en el inversor.
	PLC Off	DC Powerline Communication está desactivada en el inversor. No hay equipos de desconexión instalados en la instalación fotovoltaica, o los que hay instalados están esperando una señal de habilitación que debe provenir de otro equipo (transmisor); de lo contrario, la instalación no funcionará.
	SunSpec PLC	El inversor se comunica con DC-Powerline Communication de acuerdo con el " SunSpec Rapid Shutdown Standard ". Para el correcto funcionamiento de la instalación fotovoltaica deben utilizarse equipos de desconexión compatibles.

Protección de la red y la instalación

Voltage

Este capítulo trata sobre los ajustes de protección en caso de exceso o falta de tensión. Para ello se definen unos límites de la tensión de red. Estos límites dependen de la configuración de cada país. A continuación se explica cómo modificar estos límites.

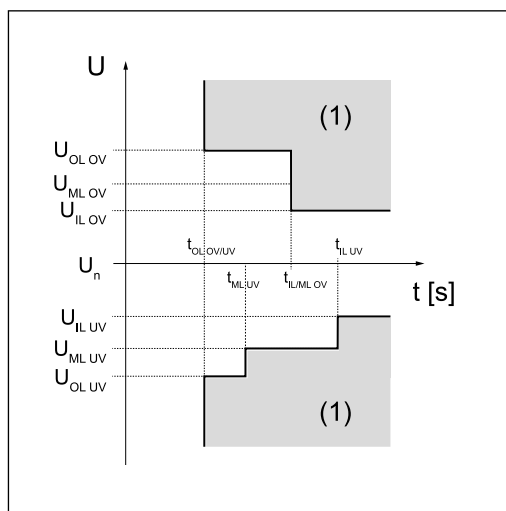
Cada límite de tensión de red está definido por:

- una falta de tensión con un tiempo de protección determinado, o
- un exceso de tensión con un tiempo de protección determinado.

El tiempo de protección se refiere a la duración durante la cual la tensión puede estar fuera del límite establecido antes de que el inversor se desconecte y devuelva un mensaje de error.

Se pueden utilizar tres límites para el exceso de tensión y otros tres para la falta de tensión. Los **"Inner Limits"** ($U<$ para la falta de tensión; $U>$ para el exceso de tensión) son los límites más cercanos a la tensión nominal. Los **"Middle Limits"** ($U<$ para la falta de tensión; $U>$ para el exceso de tensión) tienen una mayor distancia a la tensión nominal. La mayor distancia entre la tensión nominal y el valor límite viene dada por los **"Outer Limits"** ($U<<$ para la falta de tensión; $U>>$ para el exceso de tensión).

Para usar adecuadamente los **"Inner Limits"** y los **"Outer Limits"**, el tiempo establecido para el **"Inner Limit"** debe ser mayor que el del **"Outer Limit"**. Si se utilizan también los **"Middle Limits"**, el tiempo establecido debe estar entre el **"Inner Limit"** y el **"Outer Limit"** (ver ejemplo en el gráfico).



- IL **"Inner Limit"**: valor límite interior
- ML **"Middle Limit"**: valor límite medio
- OL **"Outer Limit"**: valor límite exterior
- (1) Rango de liberación
- OV Overvoltage
- UV Undervoltage
- t_x Tiempo de protección

Gráfico explicativo de los límites

Estos límites de tensión no están activos en el modo de emergencia. En **"Configuración del equipo"** → **"Inversor"** → **"Corriente de emergencia"**, se pueden configurar los límites de tensión para el modo de emergencia.

"Inner Limits"

Parámetros	Descripción
"Undervoltage $U<$ "	Valor de ajuste de la protección por falta de tensión ($U<$) en [V]
"Undervoltage Time $U<$ "	Valor de ajuste del tiempo de protección por falta de tensión ($U<$) en [s]

Parámetros	Descripción
"Overvoltage U>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de tensión (U>) en [V]
"Overvoltage Time U>"	Valor de ajuste del tiempo de protección por exceso de tensión (U>) en [s]

"Middle Limits"

Parámetros	Descripción
"Voltage Middle Limits"	Activar / desactivar los límites medios de tensión "On" / "Off"
"Undervoltage U<"	Valor de ajuste de la protección por falta de tensión (U<) en [V]
"Undervoltage Time U<"	Valor de ajuste del tiempo de protección por falta de tensión (U<) en [s]
"Overvoltage U>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de tensión (U>) en [V]
"Overvoltage Time U>"	Valor de ajuste del tiempo de protección por exceso de tensión (U>) en [s]

"Outer Limits"

Parámetros	Descripción
"Voltage Outer Limits"	Activar / desactivar los límites exteriores de tensión "On" / "Off"
"Undervoltage U<<"	Valor de ajuste de la protección por falta de tensión (U<<) en [V]
"Undervoltage Time U<<"	Valor de ajuste del tiempo de protección por falta de tensión (U<<) en [s]
"Overvoltage U>>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de tensión (U>>) en [V]
"Overvoltage Time U>>"	Valor de ajuste del tiempo de protección por exceso de tensión (U>>) en [s]

"Long Time Average Limit"

Esta función calcula un valor medio de tensión móvil durante el tiempo establecido y lo compara con el valor de protección establecido para el exceso de tensión. Si se supera el valor de protección por exceso de tensión, se produce una desconexión.

Parámetros	Descripción
"Long Time Average Limit"	Activar / desactivar el límite medio de tensión "On" / "Off"
"Overvoltage Averaging Time U>"	Periodo de tiempo en [s] durante el cual se calcula el valor medio. (Si se establece en 0 s, la comprobación no se activará.)
"Overvoltage U>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de tensión con promedio U> en [V]

"Fast Overvoltage Disconnect"

Desconexión rápida por exceso de tensión que se activa dentro de un periodo.

Parámetros	Descripción
"Fast Overvoltage Disconnect"	Activar/desactivar la desconexión rápida por exceso de tensión RMS (más del 135 % de la tensión nominal) "On" / "Off"
"Fast Overvoltage Disconnect Time"	Valor de ajuste del tiempo de protección rápida por exceso de tensión (cuando el pico de tensión supera el 35 %) en [s]. También puede establecerse este valor en microsegundos.

"Startup and Reconnection"

Para poder encender el inversor, deben cumplirse una serie de requisitos en cuanto a la tensión y la frecuencia durante un tiempo determinado.

Se distingue entre:

- **"Startup"**: encendido del inversor en un proceso de arranque normal (por ejemplo, al amanecer).
- **"Reconnection"**: reconexión del inversor tras un error de red (véase la tabla "Errores de red"); por ejemplo, si durante el día se produce un error en la red de CA que hace que el inversor se desconecte.

Los valores límite que se utilizan para comprobar los requisitos de conexión dependen de si se ha producido un error de red y del "Modo" que se haya definido. El "Modo" solo influye en los valores límite y no en el tiempo de monitorización. El tiempo de monitorización se establece mediante los parámetros descritos en "General" / "Startup and Reconnection". El tiempo de monitorización utilizado depende de si se trata de un proceso de "Startup" o "Reconnection" y se aplica por igual a los límites de frecuencia y a los de tensión. Una vez finalizada la monitorización de la red, se activan los valores de "Interface Protection" mencionados anteriormente. En el modo de emergencia, no se pueden activar los parámetros de "Startup and Reconnection".

Parámetros	Descripción
"Mode"	Están disponibles los siguientes modos: <ul style="list-style-type: none">- "Startup Values are used for Startup / Reconnection Values are used for Reconnection": En un proceso de arranque normal, se utilizan como requisito para la conexión los valores de arranque. Los valores de reconexión se utilizan como requisito para la reconexión tras un error de red.- "Startup Values are used for Startup and Reconnection": Los valores de arranque se utilizan siempre como requisitos para la conexión, independientemente del tipo de arranque.
"Reconnection Minimum Voltage"	Valor inferior de la tensión en [V] para la reconexión
"Reconnection Maximum Voltage"	Valor superior de la tensión en [V] para la reconexión
"Startup Minimum Voltage"	Valor inferior de la tensión en [V] para el proceso de arranque normal
"Startup Maximum Voltage"	Valor superior de la tensión en [V] para el proceso de arranque normal

Parámetros	Descripción
Para esta función, el inversor establece los siguientes errores como errores de red:	

Denominación	Descripción	Nombre del "StateCode"	Número de "StateCode"
"Overvoltage"	La tensión de red supera el límite establecido ("Inner, Middle o Outer Limit Overvoltage").	"AC voltage too high"	1114
"Undervoltage"	La tensión de red está por debajo del límite establecido ("Inner, Middle o Outer Limit Undervoltage").	"AC voltage too low"	1119
"Overfrequency"	La frecuencia de red supera el límite establecido ("Inner, Outer o Alternative Limit Overfrequency").	"AC frequency too high"	1035
"Underfrequency"	La frecuencia de red está por debajo del límite establecido ("Inner, Outer o Alternative Limit Underfrequency").	"AC frequency too low"	1037
"Fast Overvoltage Disconnect"	Activación de la protección rápida contra sobretensiones (> 135 %).	Tensión de red demasiado alta (desconexión rápida por exceso de tensión)	1115, 1116
"Long Time Average Overvoltage Limit"	La tensión de red supera el límite de exceso de tensión a largo plazo ("Long Time Average Limit").	"Long-term mains voltage limit exceeded"	1117
"Unintentional Islanding Detection"	Se ha detectado la formación involuntaria de una red de isla.	"Islanding detected"	1004

Frequency

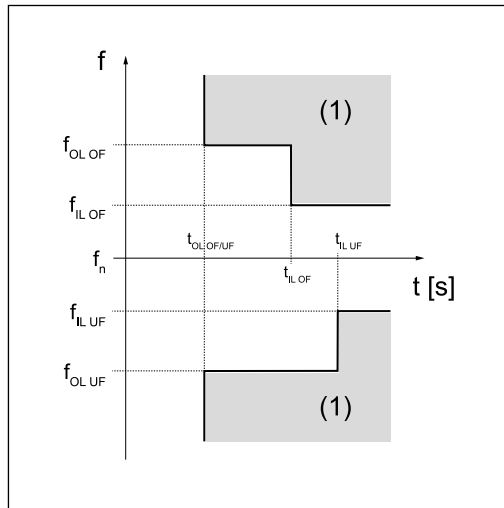
Este capítulo trata sobre los ajustes de protección en caso de exceso o falta de frecuencia. Para ello se definen unos límites de frecuencia de red. Estos límites dependen de la configuración del país y pueden ajustarse como se describe a continuación.

Cada límite de frecuencia está definido por:

- una falta de frecuencia con un tiempo de protección determinado, o
- un exceso de frecuencia con un tiempo de protección determinado.

El tiempo de protección se refiere a la duración durante la cual la frecuencia puede estar fuera del límite establecido antes de que el inversor se desconecte y devuelva un mensaje de error. Se pueden utilizar dos límites para el exceso de frecuencia y otros dos para la falta de frecuencia. Los **"Inner Limits"** ($f <$ de falta de frecuencia; $f >$ de exceso de frecuencia) son aquellos límites que están más cerca de la frecuencia nominal que los **"Outer Limits"** ($f <<$ de falta de frecuencia;

f>> de exceso de frecuencia). Para usar ambos rangos de forma lógica, cada "Inner Limit" debe estar vinculado a un tiempo mayor que el "Outer Limit".



- IL "Inner Limit": valor límite interior
- OL "Outer Limit": valor límite exterior
- (1) Rango de liberación
- OF Overfrequency
- UF Underfrequency

Gráfico explicativo de los límites

En el modo de emergencia, el propio inversor determina la frecuencia; por tanto, los límites de frecuencia no están activos.

"Inner Limits"

Parámetros	Descripción
"Underfrequency f<"	Valor de ajuste de la protección por falta de frecuencia f< en [Hz]
"Underfrequency Time f<"	Valor de ajuste del tiempo de protección por falta de frecuencia f< en [s]
"Overfrequency f>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de frecuencia f> en [Hz]
"Overfrequency Time f>"	Valor de ajuste del tiempo de protección por exceso de frecuencia f> en [s]

"Outer Limits"

Parámetros	Descripción
"Frequency Outer Limits"	Activar / desactivar los límites exteriores de frecuencia "On" / "Off"
"Underfrequency f<<"	Valor de ajuste de la protección por falta de frecuencia f<< en [Hz]
"Underfrequency Time f<<"	Valor de ajuste del tiempo de protección por falta de frecuencia f<< en [s]
"Overfrequency f>>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de frecuencia f>> en [Hz]
"Overfrequency Time f>>"	Valor de ajuste del tiempo de protección por exceso de frecuencia f>> en [s]

"Alternative Limits"

Para los límites interiores de frecuencia, hay un segundo conjunto adicional de parámetros solo para Italia. Para activar el segundo conjunto de parámetros, el límite alternativo de frecuencia debe estar en "On" en la página web del inversor

y activarse/desactivarse por medio de una señal externa, como se indica a continuación:

- **Activar:** http://<IP>/status/SetSignalsEsterno
- **Desactivar:** http://<IP>/status/ClearSignalsEsterno

Cada vez que se reinicie el inversor, no es necesario volver a poner en **"On"** el **"Frequency Alternative Limit"**, sino que hay que volver a enviar la señal externa para activarlo. Si no se envía, se utiliza el límite de frecuencia interior.

Parámetros	Descripción
"Frequency Alternative Limits"	Activar / desactivar los límites alternativos de frecuencia "On" / "Off"
"Underfrequency f<"	Valor de ajuste de la protección por falta de frecuencia alternativa f< en [Hz]
"Underfrequency Time f<"	Valor de ajuste del tiempo de protección por falta de frecuencia alternativa f< en [s]
"Overfrequency f>"	Valor de ajuste de la protección por exceso de frecuencia alternativa f> en [Hz]
"Overfrequency Time f>"	Valor de ajuste del tiempo de protección por exceso de frecuencia alternativa f> en [s]

"Startup and Reconnection"

Para poder encender el inversor, deben cumplirse una serie de requisitos en cuanto a la tensión y la frecuencia durante un tiempo determinado.

Se distingue entre:

- **"Startup"**: encendido del inversor en un proceso de arranque normal (por ejemplo, al amanecer).
- **"Reconnection"**: reconexión del inversor tras un error de red (véase la tabla "Errores de red"); por ejemplo, si durante el día se produce un error en la red de CA que hace que el inversor se desconecte.

Los valores límite que se utilizan para comprobar los requisitos de conexión dependen de si se ha producido un error de red y del **"Modo"** que se haya definido. El **"Modo"** solo influye en los valores límite y no en el tiempo de monitorización. El tiempo de monitorización se establece mediante los parámetros descritos en **"General"** / **"Startup and Reconnection"**. El tiempo de monitorización utilizado depende de si se trata de un proceso de **"Startup"** o **"Reconnection"** y se aplica por igual a los límites de frecuencia y a los de tensión. Una vez finalizada la monitorización de la red, se activan los valores de **"Interface Protection"** mencionados anteriormente. En el modo de emergencia, no se pueden activar los parámetros de **"Startup and Reconnection"**.

Parámetros	Descripción
"Mode"	<p>Están disponibles los siguientes modos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Startup Values are used for Startup / Reconnection Values are used for Reconnection": En un proceso de arranque normal, se utilizan como requisito para la conexión los valores de arranque. Los valores de reconexión se utilizan como requisito para la reconexión tras un error de red. - "Startup Values are used for Startup and Reconnection": Los valores de arranque se utilizan siempre como requisitos para la conexión, independientemente del tipo de arranque. - "Startup Values are used for Reconnection": Los valores de arranque se utilizan como requisito para la reconexión tras un error de red. "Durante un proceso de arranque normal, los "Frequency Inner Limits" f< y f> se utilizan como requisitos para la conexión.
"Reconnection Minimum Frequency"	Valor inferior de la frecuencia de red en [Hz] para la reconexión
"Reconnection Maximum Frequency"	Valor superior de la frecuencia de red en [Hz] para la reconexión
"Startup Minimum Frequency "	Valor inferior de la frecuencia de red en [Hz] para el proceso de arranque normal
"Startup Maximum Frequency"	Valor superior de la frecuencia de red en [Hz] para el proceso de arranque normal
Para esta función, el inversor establece los siguientes errores como errores de red:	

Denominación	Descripción	Nombre del "StateCode"	Número de "StateCode"
"Overvoltage"	La tensión de red supera el límite establecido (" Inner, Middle o Outer Limit Overvoltage ").	"AC voltage too high"	1114
"Undervoltage"	La tensión de red está por debajo del límite establecido (" Inner, Middle o Outer Limit Undervoltage ").	"AC voltage too low"	1119
"Overfrequency"	La frecuencia de red supera el límite establecido (" Inner, Outer o Alternative Limit Overfrequency ").	"AC frequency too high"	1035
"Underfrequency"	La frecuencia de red está por debajo del límite establecido (" Inner, Outer o Alternative Limit Underfrequency ").	"AC frequency too low"	1037

Denominación	Descripción	Nombre del "StateCode"	Número de "StateCode"
"Fast Overvoltage Disconnect"	Activación de la protección rápida contra sobretensiones (> 135 %).	Tensión de red demasiado alta (desconexión rápida por exceso de tensión)	1115, 1116
"Long Time Average Overvoltage Limit"	La tensión de red supera el límite de exceso de tensión a largo plazo ("Long Time Average Limit").	"Long-term mains voltage limit exceeded"	1117
"Unintentional Islanding Detection"	Se ha detectado una formación de red de isla involuntaria.	"Islanding detected "	1004

"Rate of Change of Frequency (RoCoF) Protection"

Esta función permite activar y configurar la detección RoCoF (Rate of Change of Frequency) -y la -desconexión. Los cambios de frecuencia que superen un determinado valor y duren más que el tiempo establecido provocarán que el inversor se apague. La detección RoCoF puede utilizarse como método de detección pasiva de islas.

Parámetros	Descripción
"Rate of Change of Frequency (RoCoF) Protection"	Activar y desactivar la protección RoCoF. "On" / "Off"
"RoCoF Limit"	Valor de ajuste de la protección por cambio de frecuencia en [Hz/s]
"RoCoF Time"	Valor de ajuste del tiempo de protección RoCoF en [s]

DC Injection

DC Injection es la inyección de una corriente alterna en la red pública que está contaminada de forma involuntaria con una parte de corriente continua (CC). Esta parte de CC provoca un desplazamiento de la corriente alterna pura en el eje Y (offset).

Debido al modo de funcionamiento del inversor, en el modo normal no se produce ninguna inyección de CC. Sin embargo, para estar protegidos contra las perturbaciones o imprecisiones, muchas normas de conexión exigen la monitorización de la inyección de CC y una desconexión en caso de que se superen los valores límite.

Se pueden definir límites interiores y exteriores. Los límites interiores son por defecto más estrechos y tienen tiempos de protección más largos, mientras que los límites exteriores son más amplios y tienen tiempos de protección más cortos para que la desconexión se produzca más rápidamente cuando el valor de CC es elevado. Para ambos límites, existe un tiempo de protección que define el tiempo máximo durante el cual puede haber un exceso de CC.

"Inner Limit"

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Mode"	Off	La monitorización del límite interior está desactivada.
	Plena libertad	Monitorización del valor de CC con un límite de corriente absoluto en [A].
	Relativo	Monitorización del valor de CC con un límite de corriente relativo en [%] referido a la corriente nominal del inversor.
"DC Current Absolute Value"	0,0 A - 10,0 A	Límite absoluto de corriente continua en [A]: Si la parte de corriente continua que hay en la corriente alterna suministrada supera este límite durante el tiempo definido con " DC Injection Time ", se interrumpirá el suministro de energía a la red y aparecerá el mensaje de estado 1052. Este límite solo se aplica en el modo " Absolute ".
"DC Current Relative Value"	0,0 % - 10,0 %	Límite relativo de corriente continua en [%] referido a la corriente nominal del inversor: Si la parte de corriente continua relativa que hay en la corriente alterna suministrada supera este límite durante el tiempo definido con " DC Injection Time ", se interrumpirá el suministro de energía a la red y aparecerá el mensaje de estado 1052. Este límite solo se aplica en el modo " Relative ".
"DC Injection Time"	0,0 s - 10,0 s	Tiempo de protección para el límite interior: la desconexión se produce una vez superado el valor límite establecido.

"Outer Limit"

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Mode"	Off	La monitorización del límite exterior está desactivada.
	Plena libertad	Monitorización del valor de CC con un límite de corriente absoluto en [A].
	Relativo	Monitorización del valor de CC con un límite de corriente relativo en [%] referido a la corriente nominal del inversor.

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"DC Current Absolute Value"	0,0 A - 10,0 A	Límite absoluto de corriente continua en [A]: Si la parte de corriente continua que hay en la corriente alterna suministrada supera este límite durante el tiempo definido con " DC Injection Time ", se interrumpirá el suministro de energía a la red y aparecerá el mensaje de estado 1052. Este límite solo se aplica en el modo " Absolute ".
"DC Current Relative Value"	0,0 % - 10,0 %	Límite relativo de corriente continua en [%] referido a la corriente nominal del inversor: Si la parte de corriente continua relativa que hay en la corriente alterna suministrada supera este límite durante el tiempo definido con " DC Injection Time ", se interrumpirá el suministro de energía a la red y aparecerá el mensaje de estado 1052. Este límite solo se aplica en el modo " Relative ".
"DC Injection Time"	0,0 s - 10,0 s	Tiempo de protección para el límite exterior: la desconexión se produce una vez superado el valor límite establecido.

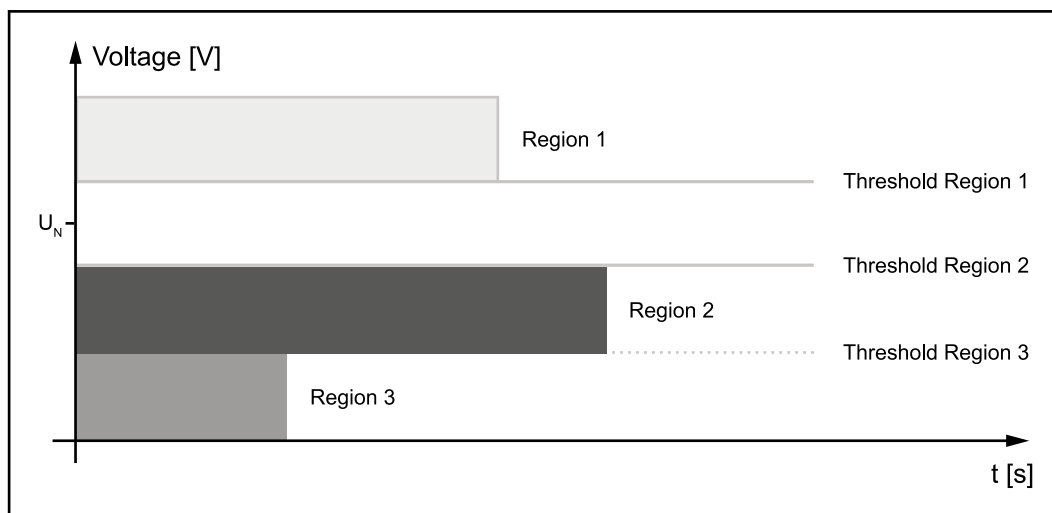
Funciones basadas en red

Voltage Fault Ride Through (VFRT)

En caso de que se produzca alguna incidencia en la red de corriente, existe el riesgo de que un gran número de instalaciones se apaguen inesperadamente y, por tanto, de que se produzca un colapso en la red. Las perturbaciones de tensión de red (Voltage Fault, Gridvoltage-Disturbance) son bajadas o subidas de tensión de corta duración en la red de corriente. Estos cambios hacen que la tensión se salga del rango normal (p. ej. tensión nominal +/- 10 %). Sin embargo, los cambios duran poco, de modo que se vuelve a alcanzar la tensión de servicio normal antes de que se apague el sistema (gracias a la **"Interface Protection"**). "Voltage Fault Ride Through" es una función que permite al inversor soportar perturbaciones de la tensión de red sin desconectarse enseguida. Si se alcanzan los requisitos de desconexión de los ajustes de protección (**"Protección de la red y la instalación"** o **"Interface Protection"**) (tiempo y valor), el inversor se desconecta siempre y se interrumpe así el VFRT. Los requisitos para que los inversores funcionen de forma precisa durante una perturbación dependen de las normas de conexión a la red. Los parámetros descritos a continuación determinan este funcionamiento.

Clasificación en regiones

La detección de perturbaciones de tensión identifica los cambios rápidos o importantes que se producen en la tensión de red y los clasifica en diferentes regiones según el nivel de la tensión durante la perturbación. Cada región establece un rango determinado de valores de tensión de red. Se pueden configurar 3 regiones (R1, R2 y R3). Cada región tiene un umbral de detección que se puede ajustar y una serie de parámetros que determinan el funcionamiento del inversor dentro de esa región. El umbral de detección es un valor de tensión relativo y se expresa como un porcentaje en relación con la tensión nominal de CA. Un valor superior a 100 % significa que la región asociada informa de un exceso de tensión (High Voltage Ride Through o HVRT). Un valor inferior a 100 % significa que la región asociada describe una falta de tensión (Low Voltage Ride Through o LVRT). La Figura 1 muestra un ejemplo de una disposición típica de las 3 regiones (representadas con barras horizontales) con sus umbrales de detección: Umbral de R1 110 %, umbral de R2 90 %, umbral de R3 40 %. El rango de tensión entre los límites de la R1 y la R2 (barra blanca) es el rango en el modo normal (en este caso: 90 ... 110 % de la tensión nominal). La R1 se ocupa de las perturbaciones por exceso de tensión y la región 2, de las perturbaciones leves por falta de tensión (de 90 ... 40 %). La R3 se ocupa de las perturbaciones fuertes por falta de tensión (por debajo del 40 %).



Clasificación del rango de tensión de red en 3 regiones mediante la selección de los umbrales de detección.

¡IMPORTANTE!

La longitud de las barras representa los tiempos de desconexión (Trip-Times) en caso de detección de exceso o falta de tensión, del grupo de funciones "Interface Protection". Esto no afecta al funcionamiento del VFRT.

De la R1 a la R3, los valores de los umbrales de detección deben ir decreciendo:

- es decir, el umbral de la R1 debe ser mayor que el umbral de la R2, y así.
- Está prohibido utilizar los mismos umbrales para varias regiones.
- Se puede utilizar el valor de umbral 0 %.

Para desactivar una región específica, se puede utilizar su umbral:

una región HV (R1) se desactiva ajustando el umbral a 200 %. Una región LV no usada (principalmente R3) se desactiva ajustando el umbral a 0 %.

Ajustes generales de VFRT

Los siguientes valores de ajuste se aplican a todas las regiones por igual.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Mode"	On		La función VFRT se activa según los valores de los parámetros establecidos.
	Off	Off	Si no se requiere un funcionamiento especial durante las perturbaciones de la red, el inversor funcionará de acuerdo con los valores por defecto de esta tabla. No se tendrá en cuenta ningún ajuste de parámetros.
"Reactive Current Limit for Overexcited Operation"	0 - 110 [% IcaNominal]	100 %	Limitación de la corriente reactiva en [%] durante una perturbación de la tensión de red y un funcionamiento sobreexcitado en relación con la corriente nominal I_N . Este parámetro solo es efectivo para el modo de suministro de corriente "Active Asymmetric Current".
"Reactive Current Limit for Underexcited Operation"	0 - 110 [% IcaNominal]	100 %	Limitación de la corriente reactiva en [%] durante una perturbación de la tensión de red y un funcionamiento sin excitación en relación con la corriente nominal I_N . Este parámetro solo es efectivo para el modo de suministro de corriente "Active Asymmetric Current".

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Sudden Voltage Change Detection"	On		La detección de cambios bruscos de tensión (Sudden Voltage Changes) dentro del rango de tensión normal está activa. Los llamados "Sudden Voltage Changes" no suelen infringir los límites estáticos de tensión, pero son indicadores de perturbaciones en la red.
	Off	Off	No se detectan cambios bruscos de tensión dentro del rango de tensión normal.
"Insensitivity Range"	0 - 100 [% Uca 1s-promedio]	5 %	Valor límite que debe superar un cambio brusco de tensión (cambio en la tensión de corriente reactiva de secuencia positiva o negativa) para que se detecte una perturbación de la tensión de red. El valor de referencia para el cálculo de este valor límite es el valor medio variable de la tensión de red durante 1 segundo (1s-promedio).
"Deactivation Time"	0 - 100 [s]	5 s	Duración de la gestión de perturbaciones de red para los cambios bruscos de tensión. Una vez transcurrido este tiempo, la gestión de las perturbaciones de red finaliza automáticamente si no se han infringido los límites estáticos de tensión (véase el parámetro " Threshold Static ", en la región 1, 2, 3).

Región 1

Estos valores de ajuste definen cómo funciona el inversor dentro de la Región 1. Este ajuste no influye en las regiones 2 y 3.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Static Threshold"	0 - 200 [% UcaNominal]	125 %	<p>Umbral estático de tensión (en % de la tensión nominal) que debe superarse o no debe alcanzarse para activar la región 1 de VFRT y su modo de suministro de corriente.</p> <ul style="list-style-type: none">- > 100 % ... La región 1 se utiliza como región HVRT.- < 100 % ... La región 1 se utiliza como región LVRT. <p>Requisito de ajuste: Umbral R1 > Umbral R2 > Umbral R3</p> <p>El valor por defecto es 125 %, lo que significa que el inversor estará en modo normal de suministro de corriente hasta el 125 % de la tensión nominal. Por encima del 125 %, se activará VFRT con el modo de suministro de corriente seleccionado (modo por defecto para la región 1: "Zero Current").</p>

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Static Detection Mode"			Sistema de tensión utilizado para la detección del umbral estático de la región 1 de VFRT. Para los equipos trifásicos, se usa el valor mínimo (para las regiones LVRT) o el valor máximo (para las regiones HVRT) de las tensiones individuales.
	L-N Voltage	L-N Voltage	El sistema de tensión cable neutro-fase (Line-Neutral) se utiliza para la detección del umbral estático de la región 1 de VFRT.
	L-L Voltage		El sistema de tensión fase-fase (Line-Line) se utiliza para la detección del umbral estático de la región 1 de VFRT.
	L-L and L-N Voltage		Ambos sistemas de tensión (Line-Neutral y Line-Line) se utilizan para la detección del umbral estático de la región 1 de VFRT.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Current Calc Mode"			Modo de suministro para la región 1. Este parámetro define el tipo de suministro durante una perturbación de tensión en la región 1.
	Passive		El comportamiento de prefalta se mantendrá durante la perturbación en la medida de lo posible.
	Zero Current	Zero Current	La corriente alterna se ajusta a cero. Durante la perturbación no se produce ningún suministro de potencia activa o reactiva.
	Active Symmetric Current		Se suministra a la red una corriente reactiva simétrica (corriente reactiva de secuencia positiva). El valor de corriente reactiva adicional resulta de multiplicar la "k-factor Positive Sequence" por el valor de la caída de tensión. No se suministra ninguna corriente efectiva.
	Active Asymmetric Current		Se suministra una corriente reactiva adicional en la red. Al mismo tiempo, se suministra corriente efectiva (aunque la corriente reactiva tiene prioridad). El valor de corriente reactiva adicional resulta de multiplicar los factores k por el valor de la caída de tensión. Si la "k-factor Negative Sequence" está ajustada a 0, el suministro es simétrico. Por el contrario, los errores asimétricos provocan un suministro de corriente igualmente asimétrico.
"k-factor Positive Sequence"	0 - 10	2.0	Factor de multiplicación (factor k) para la corriente reactiva de secuencia positiva en la región 1. Solo se aplica con el modo de suministro de corriente "Active Symmetric Current" y "Active Asymmetric Current" .

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"k-factor Negative Sequence"	0 - 10	2.0	Factor de multiplicación (factor k) para la corriente reactiva de secuencia negativa en la región 1. Solo se aplica con el modo de suministro de corriente " Active Asymmetric Current ". Si se requiere un suministro asimétrico, suele ajustarse al mismo valor que la " k-factor Positive Sequence ". Si se requiere un suministro simétrico, se ajusta a 0.

Región 2

Estos valores de ajuste definen cómo funciona el inversor dentro de la región 2. Este ajuste no influye en las regiones 1 y 3.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Static Threshold"	0 - 200 [% UcaNominal]	40 %	<p>Umbral estático de tensión (en % de la tensión nominal) que debe superarse o no debe alcanzarse para activar la región 2 de VFRT y su modo de suministro de corriente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - > 100 % ... La región 2 se utiliza como región HVRT. - < 100 % ... La región 2 se utiliza como región LVRT. <p>Requisito de ajuste: Umbral R1 > Umbral R2 > Umbral R3</p> <p>El valor por defecto es 40 %, lo que significa que el inversor estará en modo normal de suministro de corriente hasta el 40 % de la tensión nominal. Por encima del 40 %, se activará VFRT con el modo de suministro de corriente seleccionado (modo por defecto para la región 2: "Zero Current").</p>

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Static Detection Mode"			Sistema de tensión utilizado para la detección del umbral estático de la región 2 de VFRT. Para los equipos trifásicos, se usa el valor mínimo (para las regiones LVRT) o el valor máximo (para las regiones HVRT) de las tensiones individuales.
	L-N Voltage	L-N Voltage	El sistema de tensión cable neutro-fase (Line-Neutral) se utiliza para la detección del umbral estático de la región 2 de VFRT.
	L-L Voltage		El sistema de tensión fase-fase (Line-Line) se utiliza para la detección del umbral estático de la región 2 de VFRT.
	L-L and L-N Voltage		Ambos sistemas de tensión (Line-Neutral y Line-Line) se utilizan para la detección del umbral estático de la región 2 de VFRT.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Current Calc Mode"			Modo de suministro para la región 2. Este parámetro define el tipo de suministro durante una perturbación de tensión en la región 2.
	Passive		Las corrientes efectiva y reactiva de prefalta se mantendrán mientras la perturbación persista.
	Zero Current	Zero Current	La corriente alterna se ajusta a cero. Durante la perturbación no se produce ningún suministro de potencia activa o reactiva.
	Active Symmetric Current		Se suministra a la red una corriente reactiva simétrica (corriente reactiva de secuencia positiva). El valor de corriente reactiva adicional resulta de multiplicar la "k-factor Positive Sequence" por el valor de la caída de tensión. No se suministra ninguna corriente efectiva.
	Active Asymmetric Current		Se suministra una corriente reactiva adicional en la red. Al mismo tiempo, se suministra corriente efectiva (aunque la corriente reactiva tiene prioridad). El valor de corriente reactiva adicional resulta de multiplicar los factores k por el valor de la caída de tensión. Si la "k-factor Negative Sequence" está ajustada a 0, el suministro es simétrico. Por el contrario, los errores asimétricos provocan un suministro de corriente igualmente asimétrico.
"k-factor Positive Sequence"	0 - 10	2.0	Factor de multiplicación (factor k) para la corriente reactiva de secuencia positiva en la región 2. Solo se aplica con el modo de suministro de corriente "Active Symmetric Current" y "Active Asymmetric Current" .

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"k-factor Negative Sequence"	0 - 10	2.0	Factor de multiplicación (factor k) para la corriente reactiva de secuencia negativa en la región 2. Solo se aplica con el modo de suministro de corriente "Active Asymmetric Current". Si se requiere un suministro asimétrico, suele ajustarse al mismo valor que la "k-factor Positive Sequence". Si se requiere un suministro simétrico, se ajusta a 0.

Región 3

Estos valores de ajuste definen cómo funciona el inversor dentro de la región 3. Este ajuste no influye en las regiones 1 y 2.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Static Threshold"	0 - 200 [% UcaNominal]	0 %	<p>Umbral estático de tensión (en % de la tensión nominal) que debe superarse o no debe alcanzarse para activar la región 3 de VFRT y su modo de suministro de corriente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - > 100 % ... La región 3 se utiliza como región HVRT. - < 100 % ... La región 3 se utiliza como región LVRT. <p>Requisito de ajuste: Umbral R1 > Umbral R2 > Umbral R3</p> <p>El valor por defecto 0 % quiere decir que la región 3 está desactivada o no está operativa.</p>

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Static Detection Mode"			Sistema de tensión utilizado para la detección del umbral estático de la región 3 de VFRT. Para los equipos trifásicos, se usa el valor mínimo (para las regiones LVRT) o el valor máximo (para las regiones HVRT) de las tensiones individuales.
	L-N Voltage	L-N Voltage	El sistema de tensión cable neutro-fase (Line-Neutral) se utiliza para la detección del umbral estático de la región 3 de VFRT.
	L-L Voltage		El sistema de tensión fase-fase (Line-Line) se utiliza para la detección del umbral estático de la región 3 de VFRT.
	L-L and L-N Voltage		Ambos sistemas de tensión (Line-Neutral y Line-Line) se utilizan para la detección del umbral estático de la región 3 de VFRT.

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"Current Calc Mode"			Modo de suministro para la región 3. Este parámetro define el tipo de suministro durante una perturbación de tensión en la región 3.
	Passive		Las corrientes efectiva y reactiva de prefalta se mantendrán mientras la perturbación persista.
	Zero Current	Zero Current	La corriente alterna se ajusta a cero. Durante la perturbación no se produce ningún suministro de potencia activa o reactiva.
	Active Symmetric Current		Se suministra a la red una corriente reactiva simétrica (corriente reactiva de secuencia positiva). El valor de corriente reactiva adicional resulta de multiplicar la "k-factor Positive Sequence" por el valor de la caída de tensión. No se suministra ninguna corriente efectiva.
	Active Asymmetric Current		Se suministra una corriente reactiva adicional en la red. Al mismo tiempo, se suministra corriente efectiva (aunque la corriente reactiva tiene prioridad). El valor de corriente reactiva adicional resulta de multiplicar los factores k por el valor de la caída de tensión. Si la "k-factor Negative Sequence" está ajustada a 0, el suministro es simétrico. Por el contrario, los errores asimétricos provocan un suministro de corriente igualmente asimétrico.
"k-factor Positive Sequence"	0 - 10	2.0	Factor de multiplicación (factor k) para la corriente reactiva de secuencia positiva en la región 3. Solo se aplica con el modo de suministro de corriente "Active Symmetric Current" y "Active Asymmetric Current" .

Parámetros	Gama de valores	Valor por defecto	Descripción
"k-factor Negative Sequence"	0 - 10	2.0	Factor de multiplicación (factor k) para la corriente reactiva de secuencia negativa en la región 3. Solo se aplica con el modo de suministro de corriente " Active Asymmetric Current ". Si se requiere un suministro asimétrico, suele ajustarse al mismo valor que la " k-factor Positive Sequence ". Si se requiere un suministro simétrico, se ajusta a 0.

Active Power

La función **Voltage-dependent Power Control**

, también llamada función Volt/Watt o función P(U), provoca un cambio en la potencia efectiva en función de la tensión de red. Si se reduce la potencia efectiva debido a una tensión de red alta (o si aumenta la potencia efectiva debido a una tensión de red baja), se puede evitar que el inversor se desconecte de manera inesperada por los límites de tensión establecidos. De esa manera, las pérdidas de rendimiento son menores que cuando el inversor está apagado.

Si esta función está activada, cuando se supera un valor límite de tensión de red definido, la potencia efectiva:

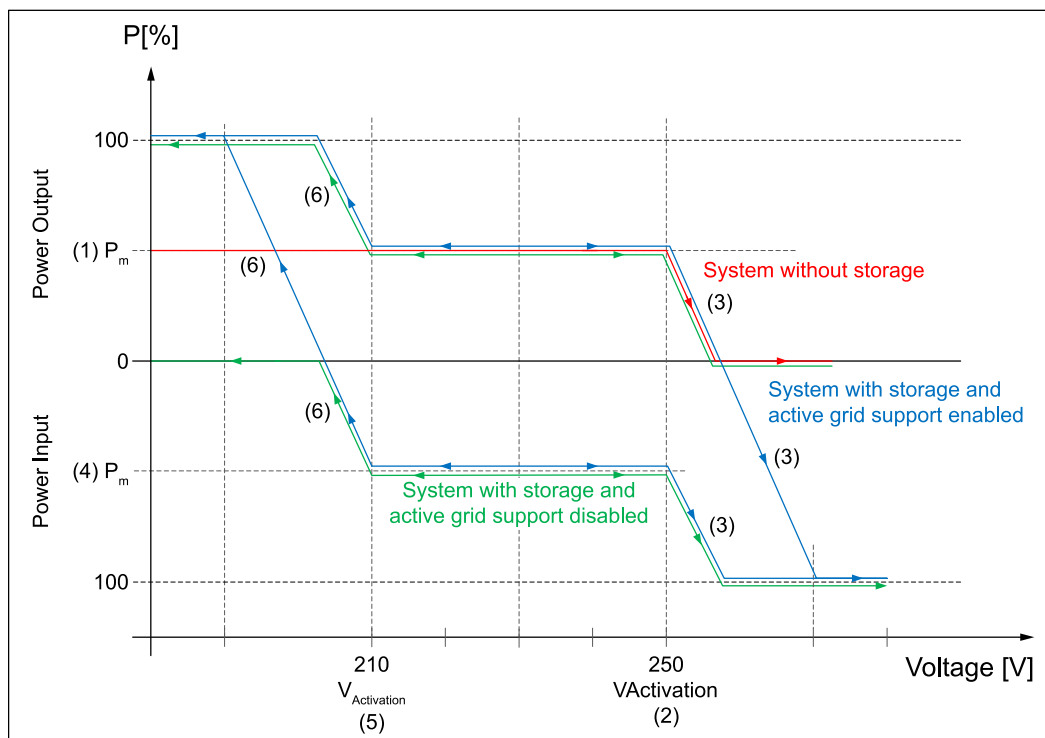
- se reduce según un gradiente definido si la tensión de red es demasiado alta (véase el ejemplo "**System without storage**" - curva característica roja)
- aumenta según un gradiente definido si la tensión de red es demasiado baja (solo con inversores híbridos, véase el ejemplo "**System with storage**" - curva característica verde).

En el caso de un inversor híbrido con apoyo activo de la red ("**Active Grid Support**"), surgen otros escenarios:

- Si la tensión es demasiado alta y la potencia de salida ya se ha reducido a 0 W pero la tensión sigue subiendo, se puede tomar energía adicional de la red pública, lo que permite cargar la batería (véase el ejemplo "**System with storage and active grid support enabled**" - curva característica azul en la zona inferior "**Power Input**").
- Si la tensión es demasiado baja y la potencia de carga (extraída de la red pública) se ha reducido a 0 W pero la tensión sigue bajando, se puede extraer más energía de la batería para aumentar la potencia de salida (véase el ejemplo "**System with storage and active grid support enabled**" - curva característica azul en la zona superior "**Power Output**").

Ejemplos de apoyo activo de la red:

"System without storage" (gráfico - curva característica roja)	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "Mode": On (without Hysteresis) - No hay batería en el sistema - "Active Grid Support": Off - "Calculation Mode": $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$ 	<ul style="list-style-type: none"> (1) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el "Activation Threshold Overvoltage": 50 % de P_n (equipos - potencia nominal) (2) "Activation Threshold Overvoltage": 250 V (3) "Gradient Overvoltage": 7,5 %/V
"System with storage and active grid support disabled" (gráfico - curva característica verde)	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "Mode": On (without Hysteresis) - La batería está activa - "Active Grid Support": Off - "Calculation Mode": $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$ 	<ul style="list-style-type: none"> (1)+(4) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold": 50 % de P_n (equipos - potencia nominal) (2) "Activation Threshold Overvoltage": 250 V (3) "Gradient Overvoltage": 7,5 %/V (5) "Activation Threshold Undervoltage": 210 V (6) "Gradient Undervoltage": 7,5 %/V
"System with storage and active grid support enabled" (gráfico - curva característica azul)	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "Mode": On (without Hysteresis) - La batería está activa - "Active Grid Support": On - "Calculation Mode": $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$ 	<ul style="list-style-type: none"> (1)+(4) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold": 50 % de P_n (equipos - potencia nominal) (2) "Activation Threshold Overvoltage": 250 V (3) "Gradient Overvoltage": 7,5 %/V (5) "Activation Threshold Undervoltage": 210 V (6) "Gradient Undervoltage": 7,5 %/V



Curva de potencia general en función de la tensión de red.

Se pueden establecer límites de estado de carga (State of Charge o SOC) para el apoyo activo de la red con la batería. Si se alcanza un límite, se deja de utilizar la batería para el apoyo activo de la red. Estos límites se pueden encontrar en **"Battery SoC Limitation for Grid Support"**:

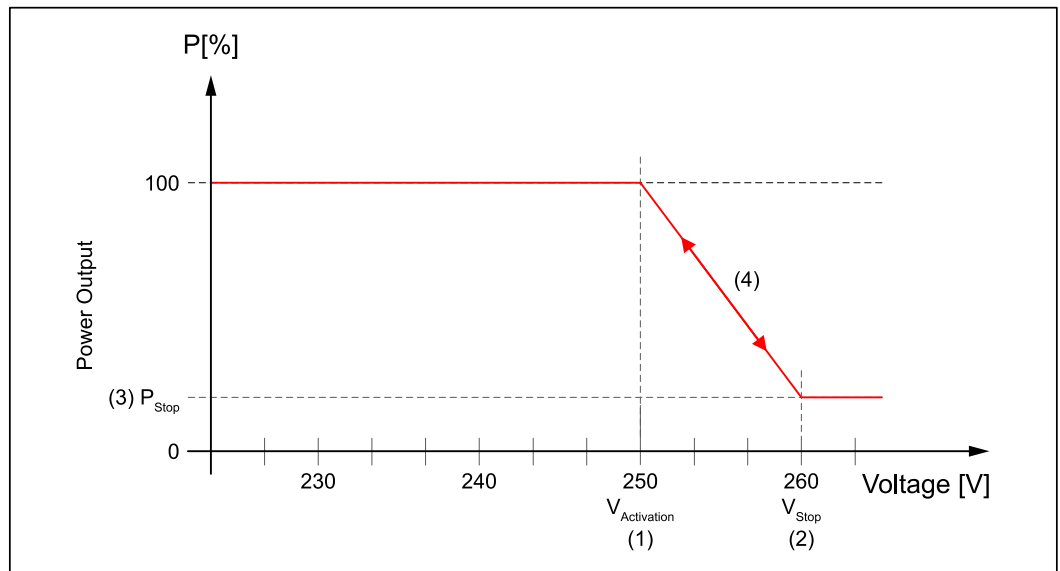
- **"Battery SoC Lower Limit"**: La batería no se seguirá descargando cuando se alcance el límite inferior.
- **"Battery SoC Upper Limit"**: La batería dejará de cargarse cuando se alcance el límite superior.

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Mode"	Off	La función está desactivada.	
	On (without Hysteresis)	La función está activada.	
"Activation Threshold Over-voltage"	208 - 311 [V]	Valor límite de la tensión de red por encima del cual se produce la reducción de potencia.	
"Gradient Over-voltage"	0,01 - 100 [%/V]	Gradiente por el que se reduce la potencia efectiva. Ejemplo: conversión de estático a gradiente: estático s = 4 % → gradiente k = 1/(0,04*230 V) = 10,9 %/V	

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Calculation Mode"	$P_{max} = P_m - P_n(k \cdot dV)$ $P_{max} = P_n - P_n(k \cdot dV)$ $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot dV)$	<p>Especifica la potencia de referencia para calcular el límite de potencia en caso de exceso o falta de potencia.</p> <p>Rendimiento de referencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $P_m \rightarrow$ potencia momentánea cuando se supera el límite de tensión de red. - $P_n \rightarrow$ potencia nominal del equipo. 	
"Active Grid Support"	Off	Desactiva el apoyo de red ampliado y activo para los equipos con batería.	<p>No afecta a las siguientes configuraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020
	On	Activa el apoyo de red ampliado y activo para los equipos con batería.	
"Activation Threshold Undervoltage"	0 - 311 [V]	Valor límite de la tensión de red por encima del cual se produce el aumento de potencia.	
"Gradient Undervoltage"	0 - 100 [%/V]	<p>Gradiente por el que aumenta la potencia efectiva.</p> <p>Ejemplo: conversión de estático a gradiente: estático $s = 4\%$ \rightarrow gradiente $k = 1/(0,04 \cdot 230\text{ V}) = 10,9\%$/V</p>	
"Time Constant (τ)"	0 - 600 [s]	Constante de tiempo (1τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)	

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Stop Voltage at Overvoltage"	0 - 311 [V]	Valor límite de la tensión de red hasta el que se llega cuando se produce la reducción de potencia. El gradiente se calcula de forma automática a partir de los parámetros "Activation Threshold Overvoltage" y "Power at Stop Voltage at Overvoltage". Los parámetros "Gradient Overvoltage" y "Calculation Mode" no tienen ninguna función.	Solo se utiliza en las siguientes configuraciones: - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020
"Power at Stop Voltage - Overvoltage"	0 - 100 [%]	Potencia de referencia cuando se alcanza el valor límite de tensión de red establecido.	

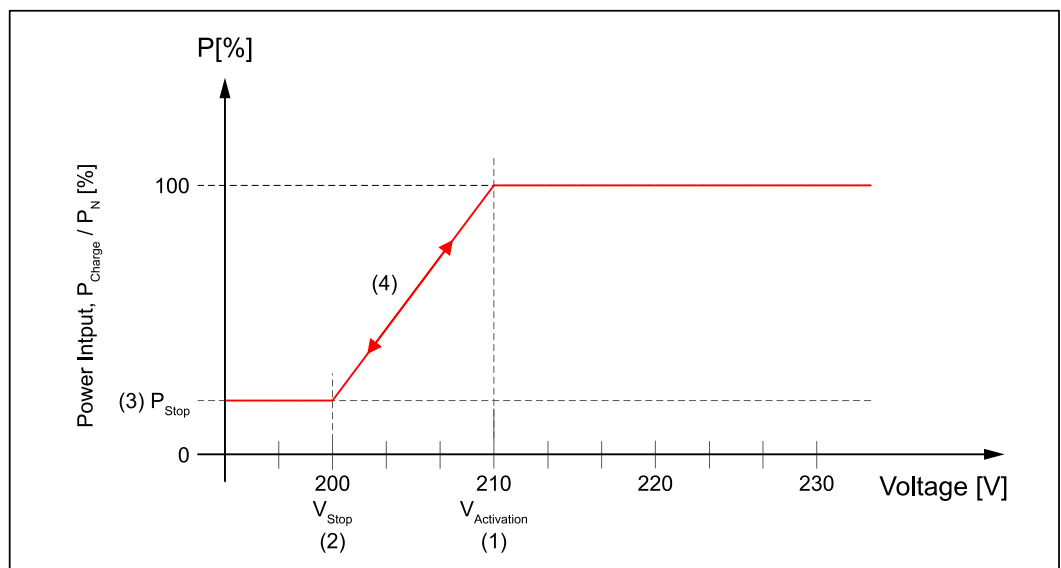
Ejemplo: Configuraciones AUS/NSZ 2020	Descripción de los parámetros
- "Mode": On (sin histéresis)	(1) "Activation Threshold Overvoltage": 250 V (2) "Stop at Voltage at Overvoltage": 260 V (3) "Power at Stop Voltage - Overvoltage": 20 %



Curva de potencia cuando se supera el "Activation Threshold Overvoltage".

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Stop Voltage at Undervoltage"	200 - 311 [V]	Valor límite de la tensión de red hasta el que se llega cuando se reduce la potencia de carga de la batería. El gradiente se calcula de forma automática a partir de los parámetros "Activation Threshold Undervoltage" y "Power at Stop Voltage at Undervoltage". Los parámetros "Gradient Undervoltage" y "Calculation Mode" no tienen ninguna función.	Solo se utiliza en las siguientes configuraciones: - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020
"Power at Stop Voltage - Undervoltage"	0 - 100 [%]	Potencia de referencia cuando se alcanza el valor límite de tensión de red establecido. Solo para equipos con batería en modo de servicio de carga.	

Ejemplo: Configuraciones AUS/NSZ 2020	Descripción de los parámetros
- "Mode": On (sin histéresis)	(1) "Activation Threshold Undervoltage": 210 V (2) "Stop at Voltage at Undervoltage": 200 V (3) "Power at Stop Voltage - Undervoltage": 20 %



Limitación de la potencia de carga cuando se supera el "Activation Threshold Undervoltage".

La función **Frequency-dependent Power Control**

, también llamada función frecuencia/vatio o función $P(f)$, provoca un cambio en la potencia efectiva en función de la frecuencia de red.

Se distingue entre:

- Exceso de frecuencia
- Falta de frecuencia

Si esta función está activada, cuando se supera un valor límite de frecuencia de red definido, la potencia efectiva:

- se reduce según un gradiente definido si la frecuencia es demasiado alta (en el caso de un inversor con batería de almacenamiento, primero se detiene la descarga de la batería, antes de que se reduzca la potencia del generador fotovoltaico).
- aumenta en caso de falta de frecuencia según un gradiente definido (en el caso de un inversor sin batería de almacenamiento o un apoyo activo de la red desactivado, solo es posible junto con reduciendo la potencia y ajustando la prioridad correspondiente de forma manual).

Los gradientes se obtienen a partir del parámetro **"Configuration Method"**:

- **"Gradient"**: El gradiente se expresa en %/Hz y se refiere a la potencia nominal del equipo o a la potencia momentánea al entrar en la función (véase el ejemplo 1).
- **"Frecuencia de parada"**: Con este método, el gradiente se obtiene siempre a partir de la potencia en el momento de entrar en la función, la frecuencia de parada definida en la configuración y la potencia en la frecuencia de parada (véase el ejemplo 2).

En el caso de un inversor con batería de almacenamiento y apoyo activo de la red activado, se pueden dar otros escenarios:

- Si, en caso de exceso de tensión, la potencia de salida ya se ha reducido a 0 W y la frecuencia sigue aumentando, se puede tomar energía adicional de la red para cargar la batería.
- Si, en caso de falta de frecuencia, la potencia de carga (extraída de la red) se ha reducido a 0 W y la frecuencia sigue bajando, se puede tomar energía adicional de la batería para aumentar la potencia de salida.

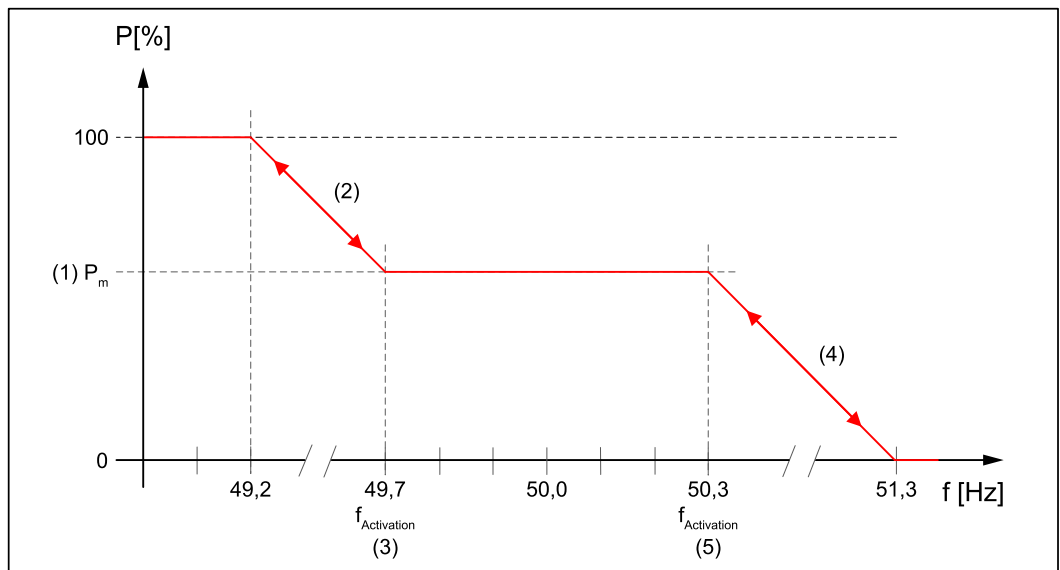
Se pueden establecer límites de estado de carga SOC (State Of Charge) para el apoyo activo de la red con la batería. Estos límites se pueden encontrar en **"Battery SoC Limitation for Grid Support"**:

- **"Battery SoC Lower Limit"**: La batería no se seguirá descargando cuando se alcance el límite inferior.
- **"Battery SoC Upper Limit"**: La batería dejará de cargarse cuando se alcance el límite superior.

Si la frecuencia de red vuelve a estar dentro de un rango de frecuencia admisible después de reducir la potencia, el proceso para volver a la potencia completa varía en función de la configuración del país:

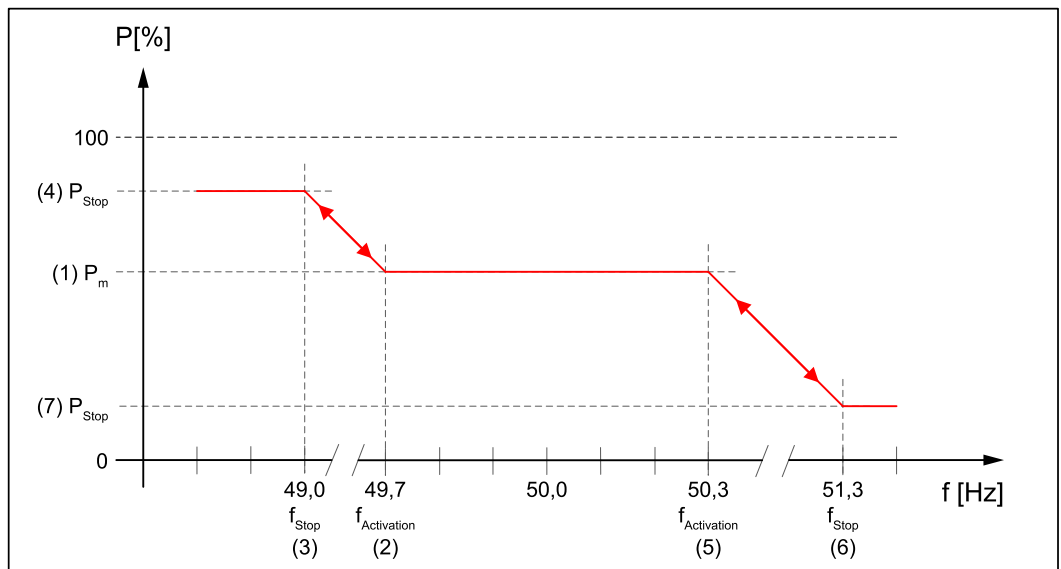
- Modo: **"On (sin histéresis)"**
El inversor aumenta la potencia desde el valor reducido hasta el valor original de acuerdo con el mismo gradiente en el que se produjo la reducción de potencia.
- Modo: **"On (with Hysteresis)"**
El inversor no aumenta la potencia al valor original hasta que la frecuencia vuelve a estar dentro del margen nominal establecido durante un determinado periodo de tiempo.

Ejemplo 1	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "P(f) Mode": On (without Hysteresis) - "Configuration Method": Gradient - "Active Grid Support": Off - "Calculation Mode Underfrequency": $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$ - "Calculation Mode Overfrequency": $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$ 	<p>(1) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold": 60 % de P_n (potencia nominal).</p> <p>(2) "Gradient Underfrequency": 80 %/Hz: El aumento de la potencia de salida sin batería solo es posible si se dispone de suficiente potencia en el generador fotovoltaico y si la limitación manual de potencia se encuentra activa. Para ello, el parámetro "Priority at Underfrequency" debe ajustarse a "Priority on Frequency-dependent Power Limitation".</p> <p>(3) "Activation Threshold Underfrequency": 49,7 Hz</p> <p>(4) "Gradient Overfrequency": 60%/Hz</p> <p>(5) "Activation Threshold Overfrequency": 50,3 Hz</p>



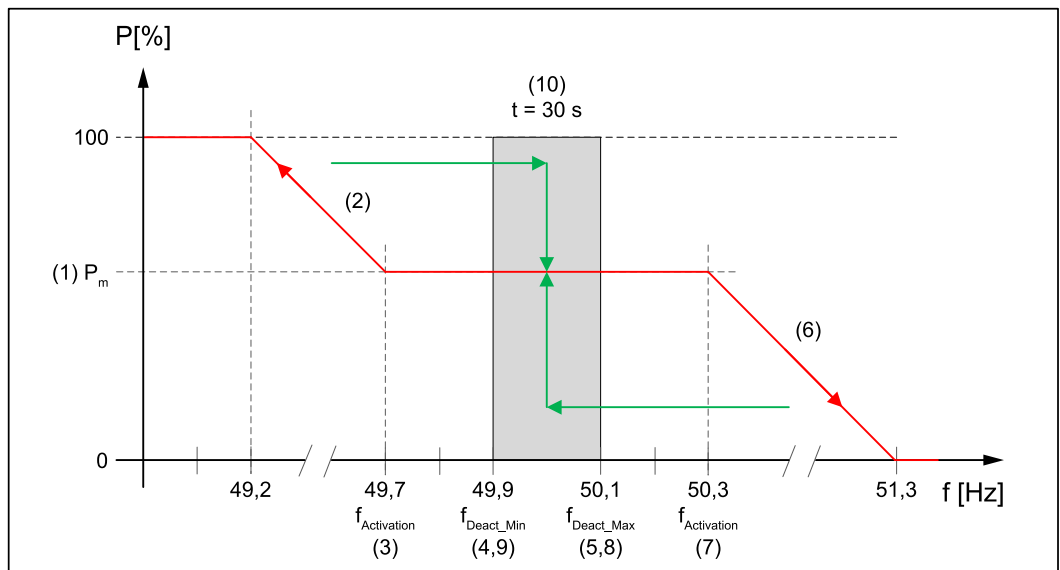
Curva general de potencia en caso de exceso y falta de frecuencia, sin histéresis y con gradientes.

Ejemplo 2	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "P(f) Mode": On (without Hysteresis) - "Configuration Method": Frecuencia de parada - "Active Grid Support": Off 	<ul style="list-style-type: none"> (1) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold": 60 % de P_n (potencia nominal). (2) "Activation Threshold Underfrequency": 49,7 Hz (3) "Stop Frequency - Underfrequency": 49,0 Hz (4) "Power at Stop Frequency - Underfrequency": 85 % (5) "Activation Threshold Overfrequency": 50,3 Hz (6) "Stop Frequency - Overfrequency": 51,3 Hz (7) "Power at Stop Frequency - Overfrequency": 20 %



Curva general de potencia en caso de exceso y falta de frecuencia, sin histéresis y con frecuencia de parada.

Ejemplo 3	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "P(f) Mode": On (with Hysteresis) - "Configuration Method": Gradient - "Active Grid Support": Off - "Calculation Mode Underfrequency": $P_{max} = P_m - P_n(k*df)$ - "Calculation Mode Overfrequency": $P_{max} = P_m - P_n(k*df)$ 	<ol style="list-style-type: none"> (1) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold": 60 % de P_n (potencia nominal). (2) "Gradient Underfrequency": 80 %/Hz (3) "Activation Threshold Underfrequency": 49,7 Hz (4) "Lower Deactivation Threshold Underfrequency": 49,9 Hz (5) "Upper Deactivation Threshold Underfrequency": 50,1 Hz (6) "Gradient Overfrequency": 60 %/Hz (7) "Activation Threshold Overfrequency": 50,3 Hz (8) "Lower Deactivation Threshold Overfrequency": 49,9 Hz (9) "Upper Deactivation Threshold Overfrequency": 50,1 Hz (10) "Deactivation Time": 30 s



Curva general de potencia en caso de exceso y falta de frecuencia, con histéresis y con gradientes.

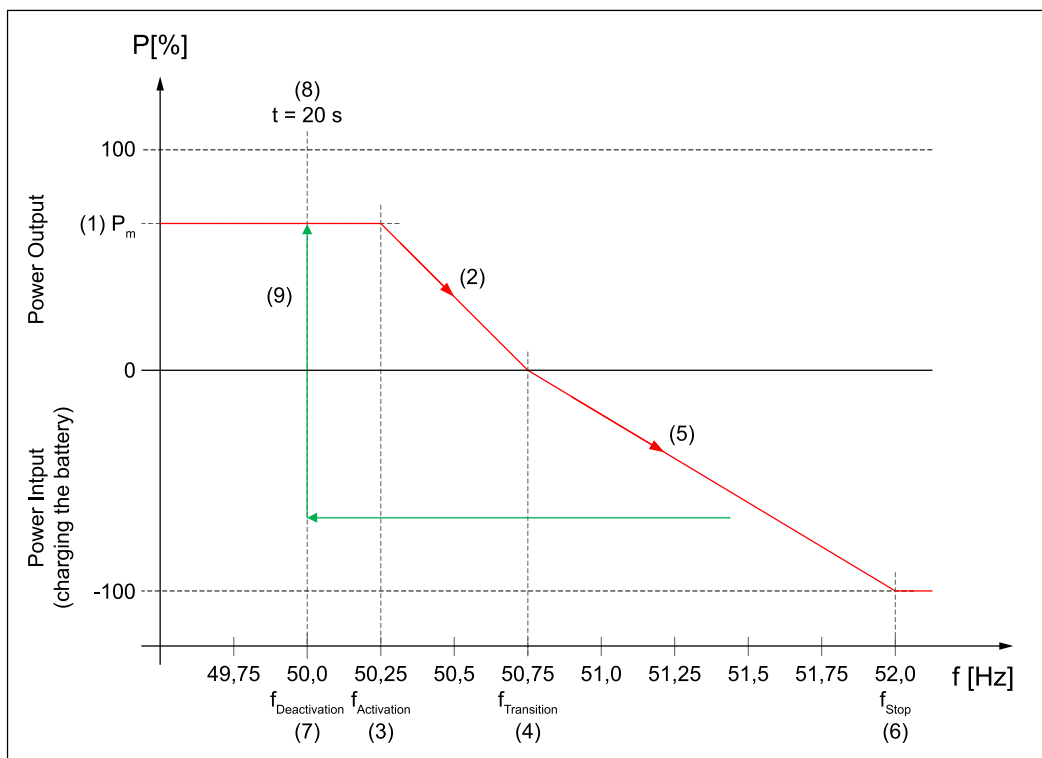
Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Mode"	Off	La función está desactivada.	
	On (with Hysteresis)	La función está activada con histéresis.	
	On (without Hysteresis)	La función está activada sin histéresis.	La función "On (without Hysteresis)" no se puede activar en las siguientes configuraciones: <ul style="list-style-type: none"> - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020
"Configuration Method"	Gradient	Para calcular la limitación de potencia en función de los parámetros " Gradient Overfrequency " o " Gradient Underfrequency ".	
	Frecuencia de parada	El gradiente se calcula de forma automática a partir de los parámetros " Stop Frequency - Overfrequency " y " Power at Stop Frequency - Overfrequency ", así como " Stop Frequency - Underfrequency " y " Power at Stop Frequency - Underfrequency ".	
"Active Grid Support"	Off	Desactiva el apoyo de red ampliado y activo para los equipos con batería.	No afecta a las siguientes configuraciones: <ul style="list-style-type: none"> - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020
	On	Activa el apoyo de red ampliado y activo para los equipos con batería.	

Overfrequency

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Calculation Mode Overfrequency"	$P_{max} = P_m - P_m(k \cdot df)$ $P_{max} = P_n - P_n(k \cdot df)$ $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$	Determina la potencia de referencia para calcular el límite de potencia en caso de exceso de frecuencia. Potencia de referencia <ul style="list-style-type: none"> - $P_m \rightarrow$ potencia momentánea cuando se supera el límite de frecuencia. - $P_n \rightarrow$ potencia nominal del equipo. 	
"Activation Threshold Overfrequency"	45 - 66 [Hz]	Valor límite de frecuencia por encima del cual se produce la reducción de potencia.	
"Gradient Overfrequency"	0,01 - 300 [%/Hz]	Gradiente por el que se reduce la potencia efectiva. Ejemplo: conversión de estático a gradiente: estático $s = 5\%$ \rightarrow gradiente $k = 1/(0,05 \cdot 50\text{Hz}) = 40\%/Hz$	
"Stop Frequency - Overfrequency"	45 - 66 [Hz]	Valor de frecuencia en el que termina la reducción de potencia.	
"Power at Stop Frequency - Overfrequency"	-100 - 0 [%]	Potencia cuando se alcanza el valor límite de frecuencia establecido "Stop Frequency - Overfrequency". Se puede ajustar entre 0 % y la máxima potencia de carga (-100 %).	
"Upper Deactivation Threshold Overfrequency"	45 - 66 [Hz]	Se utiliza cuando el "Mode" está activado con "On (with Hysteresis)". Si la frecuencia de red está por debajo de este valor, la reducción de potencia en función de la frecuencia se interrumpe de acuerdo con los ajustes que se hayan establecido en "Frequency-dependent Power Control - General".	

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Lower Deactivation Threshold Overfrequency"	45 - 66 [Hz]	Se utiliza cuando el "Mode" está activado con "On (with Hysteresis)". Si este valor es inferior al de "Upper Deactivation Threshold Overfrequency", se establece una ventana de frecuencia dentro de la cual debe estar la frecuencia de red para terminar la función. Si este valor es mayor o igual que el de "Upper Deactivation Threshold Overfrequency", no se aplica.	
"Transition Frequency at Overfrequency"	45 - 66 [Hz]	Frecuencia a la que el equipo con batería activa alcanza una potencia de salida de 0 W. Si la frecuencia de red sigue aumentando, se toma energía de la red pública para cargar la batería. Si el sistema no tiene batería o no está activa, este parámetro no tiene ninguna función (se comporta como en el Ejemplo 3: exceso de frecuencia).	Solo se utiliza en las siguientes configuraciones: <ul style="list-style-type: none"> - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020

Ejemplo 4: Configuraciones AUS/NSZ 2020	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "P(f) Mode": On (with Hysteresis) - "Active Grid Support": On - La batería está activa 	<ol style="list-style-type: none"> (1) Potencia efectiva momentánea cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold": 60 % de P_n (potencia nominal). (2) En caso de exceso de frecuencia, el gradiente para la reducción de potencia en el trabajo con generador se obtiene automáticamente a partir de los parámetros "Activation Threshold Overfrequency" y "Transition Frequency at Overfrequency". (3) "Activation Threshold Overfrequency": 50,25 Hz (4) "Transition Frequency at Overfrequency": 50,75 Hz (5) El gradiente para aumentar la potencia de carga en caso de exceso de frecuencia se obtiene automáticamente a partir de los parámetros "Transition Frequency at Overfrequency" y "Stop Frequency - Overfrequency". En algunos países, la potencia en la frecuencia de parada se refiere a la obtención del 100 % de la energía de la red pública. El parámetro "Power at Stop Frequency - Overfrequency" no tiene ninguna función en estos países. (6) "Stop Frequency - Overfrequency": 52,0 Hz (7) "Upper Deactivation Threshold Overfrequency": 50,0 Hz: Cuando la frecuencia de red vuelve a estar por debajo del valor límite establecido, la potencia efectiva puede volver a aumentar. (8) "Deactivation Time": 20 s: La frecuencia debe estar dentro del rango válido durante al menos este tiempo antes de que la función termine. (9) "Return Gradient 1": Vuelta a la potencia antes de entrar en P(f) en porcentaje por segundo.



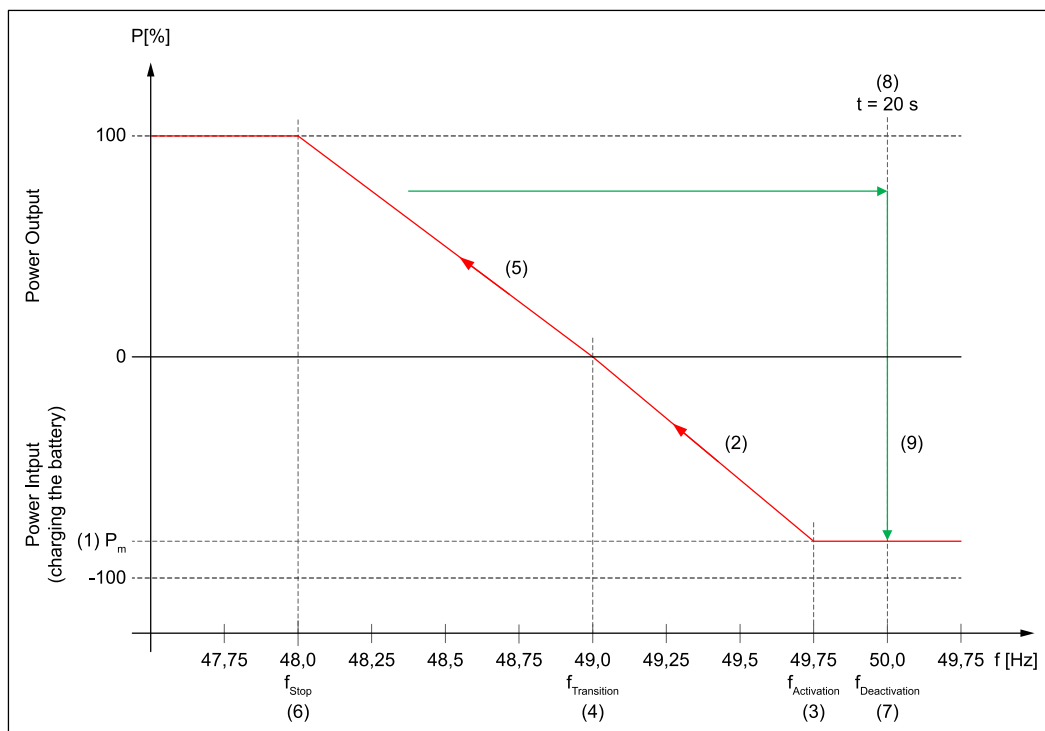
Curva de potencia en caso de exceso de frecuencia con histéresis.

Underfrequency

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Calculation Mode Underfrequency"	$P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$ $P_{max} = P_n - P_n(k \cdot df)$ $P_{max} = P_m - P_n(k \cdot df)$	Determina la potencia de referencia para calcular el límite de potencia en caso de falta de frecuencia. Potencia de referencia - $P_m \rightarrow$ potencia momentánea cuando se supera el límite de frecuencia. - $P_n \rightarrow$ potencia nominal del equipo.	
"Activation Threshold Underfrequency"	45 - 66 [Hz]	Valor límite de frecuencia por encima del cual se produce el aumento de potencia.	
"Gradient Underfrequency"	0 - 100 [%/Hz]	Gradiente por el que aumenta la potencia efectiva. Ejemplo: conversión de estático a gradiente: estático $s = 5\%$ \rightarrow gradiente $k = 1/(0,05 \cdot 50\text{Hz}) = 40\%$ /Hz	
"Stop Frequency - Underfrequency"	45 - 66 [Hz]	Valor de frecuencia en el que termina el aumento de potencia.	

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Power at Stop Frequency - Underfrequency"	0 - 100 [%]	Potencia cuando se alcanza el valor límite de frecuencia definido " Stop Frequency - Underfrequency ". Se puede ajustar entre 0 % y la potencia total de alimentación (100 %).	
"Upper Deactivation Threshold Underfrequency"	45 - 66 [Hz]	Se utiliza cuando el " Mode " está activado con " On (with Hysteresis) ". Si este valor es mayor que el " Lower Deactivation Threshold Underfrequency ", se establece una ventana de frecuencia dentro de la cual debe estar la frecuencia de red para terminar la función. Si este valor es menor o igual al de " Lower Deactivation Threshold Underfrequency ", no se aplica.	
"Lower Deactivation Threshold Underfrequency"	45 - 66 [Hz]	Se utiliza cuando el " Mode " está activado con " On (with Hysteresis) ". Si la frecuencia de red supera este valor, la función se interrumpe de acuerdo con los ajustes establecidos en " Frequency-dependent Power Control - General ".	
"Transition Frequency at Underfrequency"	45 - 66 [Hz]	Frecuencia a la que el equipo con batería activa alcanza una potencia de salida de 0 W (la potencia de carga se reduce). Si la frecuencia de red sigue disminuyendo, se libera energía adicional a la red. Esta energía puede proceder del generador fotovoltaico o de la batería. Si el sistema no tiene batería o no está activa, este parámetro no tiene ninguna función (se comporta como en el Ejemplo 3: falta de frecuencia).	Solo se utiliza en las siguientes configuraciones: <ul style="list-style-type: none"> - AUS Región A 2020 - AUS Región B 2020 - AUS Región C 2020 - NZS 2020

Ejemplo 5: Configuraciones AUS/NSZ 2020	Descripción de los parámetros
<ul style="list-style-type: none"> - "P(f) Mode": On (with Hysteresis) - "Active Grid Support": On - La batería está activa 	<ol style="list-style-type: none"> (1) Extracción momentánea (potencia de carga de la batería) cuando se alcanza el respectivo "Activation Threshold" (3): 80 % de P_n (potencia nominal) (2) El gradiente para la reducción de la potencia de carga en caso de falta de frecuencia se obtiene automáticamente a partir de los parámetros "Activation Threshold Underfrequency" (3) y "Transition Frequency at Underfrequency" (4). (3) "Activation Threshold Underfrequency": 49,75 Hz (4) "Transition Frequency at Underfrequency": 49,0 Hz (5) El gradiente para aumentar la potencia de salida en caso de falta de frecuencia se obtiene automáticamente a partir de los parámetros "Transition Frequency at Underfrequency" (4) y "Stop Frequency - Underfrequency" (6). En algunos países, la potencia en la frecuencia de parada se refiere al 100 % de la potencia de salida (potencia nominal del inversor). El parámetro "Power at Stop Frequency - Underfrequency" no tiene ninguna función en estos países. (6) "Stop Frequency - Underfrequency": 48,0 Hz (7) "Lower Deactivation Threshold Underfrequency": 50,0 Hz: Cuando la frecuencia de red vuelve a estar por encima del límite establecido, la potencia efectiva puede volver al valor que tenía antes de entrar en la función. (8) "Deactivation Time": 20 s: La frecuencia debe estar dentro del rango válido durante al menos este tiempo antes de que la función termine. (9) "Return Gradient 1": Vuelta a la potencia antes de entrar en P(f) en porcentaje por segundo.



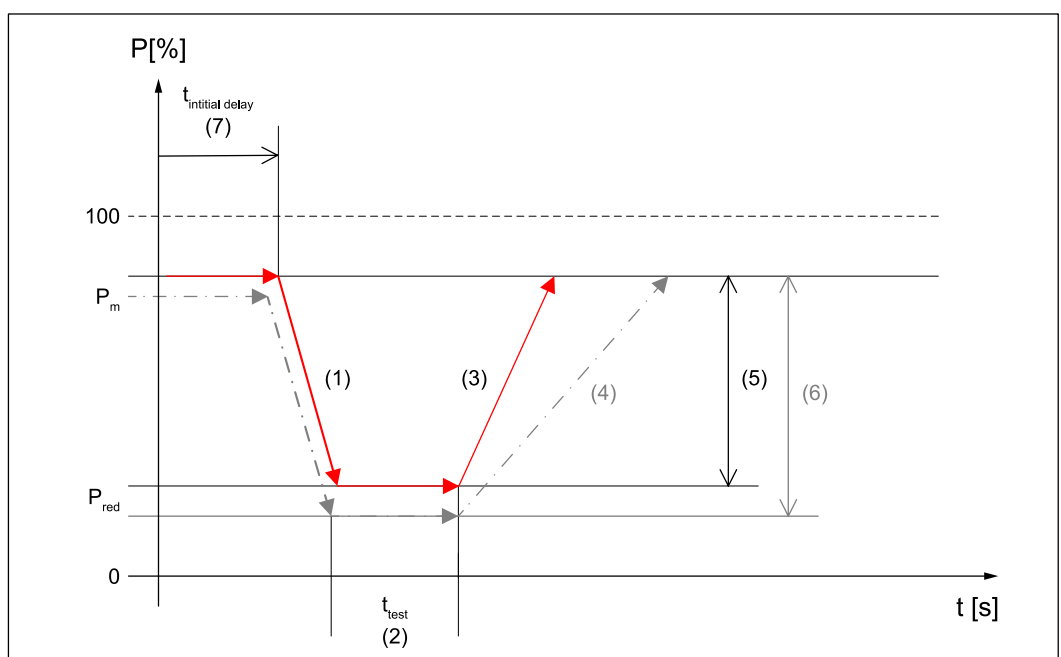
Curva de potencia en caso de falta de frecuencia con histéresis.

General - Frequency-dependent Power Control

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Return Gradient 1"	0,01 - 100 [%/s]	Velocidad de cambio con la que el inversor aumenta la potencia efectiva una vez finalizada la limitación.	
"Return Gradient 1 Alternative"	0,01 - 100 [%/s]	Velocidad de cambio con la que el inversor aumenta la potencia efectiva una vez finalizada la limitación. Se activa cuando la diferencia entre la potencia nominal y la potencia reducida es mayor que el valor del umbral "Return Gradient 1 Alternative Threshold".	

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Return Gradient 1 Alternative Threshold"	0 - 100 [W%]	<p>Valor del umbral a partir del cual se aplica el "Return Gradient 1" o el "Return Gradient 1 Alternative".</p> <p>Ejemplo: si la diferencia entre la potencia nominal y la potencia reducida es menor o igual al valor del umbral, se aplica el "Return Gradient 1". Si la diferencia entre la potencia nominal y la potencia reducida es mayor que el valor del umbral, se aplica el "Return Gradient 1 Alternative". 0,01 - 100 %. 100 % significa que siempre se aplica el "Return Gradient 1".</p>	

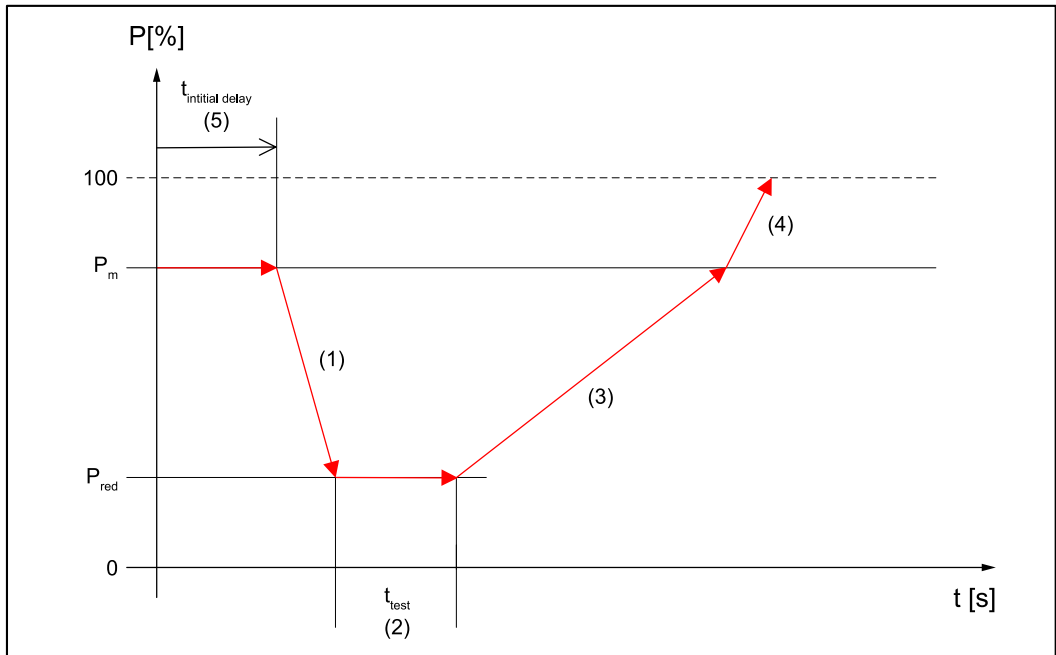
Ejemplo 6	Descripción de los parámetros
	<p>P_m Potencia en el momento en que se supera el valor límite</p> <p>P_{red} Potencia reducida</p> <p>(1) "Gradient Overfrequency"</p> <p>(2) "Deactivation Time"</p> <p>(3) "Return Gradient 1"</p> <p>(4) "Return Gradient 1 Alternative"</p> <p>(5) "Return Gradient 1 Alternative Threshold": $P_m - P_{red} \leq 25 \%$</p> <p>(6) "Return Gradient 1 Alternative Threshold": $P_m - P_{red} > 25 \%$</p> <p>(7) "Intentional Delay"</p> <p>La frecuencia de red vuelve al rango permitido en P_{red}.</p> <p>Una vez transcurrido el tiempo de espera (2), la potencia se incrementa hasta el valor inicial P_m con uno de los siguientes gradientes:</p> <p>Gradiente 1 - rojo La diferencia entre la potencia actual P_m y la potencia reducida P_{red} es \leq "Return Gradient 1 Alternative Threshold" del 25 % (5). Así, la potencia se incrementa hasta el valor inicial P_m con el "Return Gradient 1" (3).</p> <p>Curva 2 - gris La diferencia entre la potencia actual P_m y la potencia reducida P_{red} es $>$ "Return Gradient 1 Alternative" del 25 % (5). De este modo, la potencia se incrementa hasta el valor inicial P_m con "Return Gradient 1 Alternative" (4).</p>



Ejemplo de aplicación con "Return Gradient 1 Alternative" y "Return Gradient 1 Alternative Threshold".

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Return Gradient 2 Mode"	Off	Desactiva el uso del "Return Gradient 2". La potencia efectiva aumenta desde el valor reducido hasta la potencia nominal del equipo de acuerdo con el "Return Gradient 1".	
	On	Activa una velocidad de cambio diferente a la que el inversor aumenta la potencia efectiva desde el valor original hasta la potencia nominal del equipo. La potencia efectiva aumenta desde el valor original hasta la potencia nominal del equipo de acuerdo con el "Return Gradient 2".	
"Return Gradient 2"	0,01 - 100 [%/s]	Velocidad de cambio a la que el inversor aumenta la potencia efectiva desde el valor original hasta la potencia nominal del equipo.	

Ejemplo 7	Descripción de los parámetros
- "Return Gradient 2 Mode" = On	<p>P_m Potencia en el momento en que se supera el valor límite</p> <p>P_{red} Potencia reducida</p> <p>(1) "Gradient Overfrequency"</p> <p>(2) "Deactivation Time"</p> <p>(3) "Return Gradient 1"</p> <p>(4) "Return Gradient 2"</p> <p>(5) "Intentional Delay"</p> <p>La frecuencia de red vuelve al rango permitido en P_{red}. Una vez transcurrido el tiempo de espera (2), la potencia se incrementa hasta el valor inicial P_m con "Return Gradient 1". A continuación, la potencia se incrementa hasta la potencia nominal P_n del equipo con "Return Gradient 2" (4).</p>



Ejemplo de aplicación con el "Return Gradient 2 Mode".

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Deactivation Time"	0 - 600 [s]	Se utiliza cuando el "Mode" está activado con "On (with Hysteresis)". Tiempo de espera tras el cual el inversor vuelve a aumentar la potencia (después de que la frecuencia de red vuelva a estar dentro del rango de frecuencia permitido, entre el "Upper Deactivation Threshold" y el "Lower Deactivation Threshold").	
"Intentional Delay"	0,5 - 60 [s]	Retrasa el inicio del control de potencia en función de la frecuencia tras superar el respectivo "Activation Threshold".	
"Time Constant (τ)"	0 - 60 [s]	Constante de tiempo (1τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)	

Battery SoC Limitation for Grid Support

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Mode"	Off	Limitación del SoC desactivada	
	On	Limitación del SoC activada	
"Battery SoC Lower Limit"	0 - 100 %	La batería no se seguirá descargando una vez alcanzado el límite inferior.	
"Battery SoC Upper Limit"	0 - 100 %	La batería no se seguirá cargando una vez alcanzado el límite superior.	

General - Active Power

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Disponibilidad
"Priority at Underfrequency"	Priority on Manual Power Limitation	Con la " Priority on Manual Power Limitation ", la potencia no aumenta por encima del límite establecido en caso de falta de frecuencia.	
	Priority on Frequency-dependent Power Limitation	Con la " Priority on Frequency-dependent Power Limitation ", la limitación manual de potencia se ignora en caso de falta de frecuencia y la potencia de salida aumenta en función de la frecuencia. Para ello, es imprescindible que haya suficiente energía del generador fotovoltaico o de la batería.	

Reactive Power

La tensión de la red pública puede verse influida por el uso controlado de la potencia reactiva por parte del inversor. Cuando se utiliza el control de la potencia reactiva, la potencia activa que se genera al mismo tiempo no se ve afectada o solo se ve afectada un poco.

¡IMPORTANTE!

El intercambio de potencia reactiva (además de la alimentación de potencia activa) aumenta la corriente en un factor de $1/\cos \varphi$.

El intercambio de potencia reactiva puede tanto aumentar como disminuir la tensión, con total independencia de la potencia activa y, por tanto, del rendimiento energético.

- En el funcionamiento sobreexcitado o capacitivo, se suministra potencia reactiva a la red pública, lo que aumenta la tensión de red.
- En el funcionamiento sin excitación o inductivo, el inversor absorbe la potencia reactiva, lo que reduce la tensión de red.

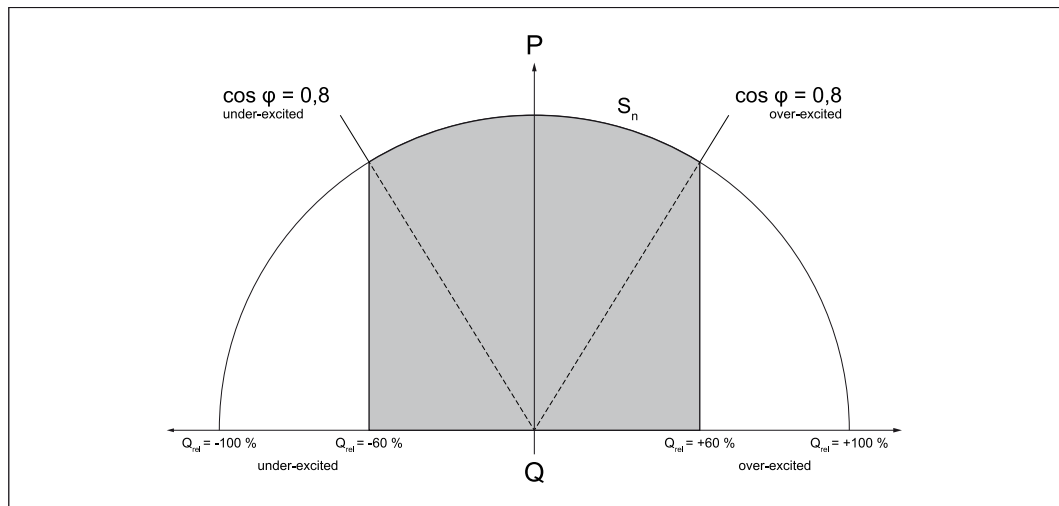
Rango de funcionamiento

El funcionamiento de la potencia reactiva está limitado por la potencia aparente máxima S_n (y la corriente de salida máxima), así como por el límite de potencia reactiva operativa del inversor:

- Primo GEN24 $Q_{max} = 60\%$ de S_n (o $\cos \varphi = 0,80$ en S_n)
- Symo GEN24: $Q_{max} = 71\%$ de S_n (o $\cos \varphi = 0,70$ en S_n)
- Tauro: $Q_{max} = 100\%$ de S_n (o $\cos \varphi = 0,00$)
- Verto: $Q_{max} = 100\%$ de S_n (o $\cos \varphi = 0,00$)

Debido a los ajustes del país seleccionado, el rango de valores especificado para los siguientes parámetros también puede estar limitado.

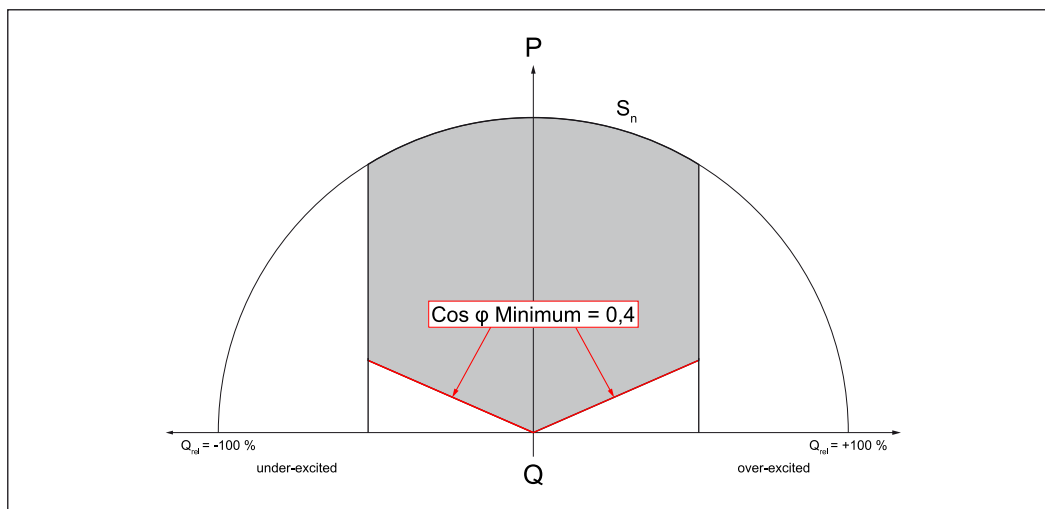
La siguiente figura muestra el rango de funcionamiento del inversor. Los puntos de trabajo válidos definidos por la potencia efectiva P y la potencia reactiva Q son los que están dentro de la zona gris.



Ejemplo: Primo GEN24

Ajustes generales

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Mode"		Opción de seleccionar el modo de potencia reactiva. Los siguientes modos se explican en los subcapítulos.
	Off	No se suministra ninguna potencia reactiva.
	Cos φ - Constant Power Factor	Constante Cos φ .
	Q Absolute - Constant Reactive Power	Potencia reactiva constante en [Var].
	Q Relative - Constant Reactive Power	Potencia reactiva constante en porcentaje [%] de S_n .
	Cos $\varphi(P)$ - Power dependent Power Factor Characteristic	Cos φ - Control dependiente de la potencia efectiva.
	Q(P) - Power dependent Reactive Power Characteristic	Control de la potencia reactiva en función de la potencia efectiva.
	Q(U) - Voltage dependent Reactive Power Characteristic	Control de la potencia reactiva en función de la tensión de red.
"P/Q Priority"	Q Priority	Cuando se alcanza la potencia aparente máxima, el ajuste " Q Prioridad " provoca una reducción de la potencia efectiva con el objetivo de alcanzar la potencia reactiva requerida.
	P Priority	Cuando se alcanza la potencia aparente máxima, el ajuste " P Priority " provoca una reducción de la potencia reactiva con el objetivo de alcanzar la potencia efectiva disponible.
"Cos φ Minimum"	0 - 1	Cos φ mínimo que, junto con la potencia aparente máxima, es una limitación adicional a la potencia reactiva en caso de baja potencia efectiva.

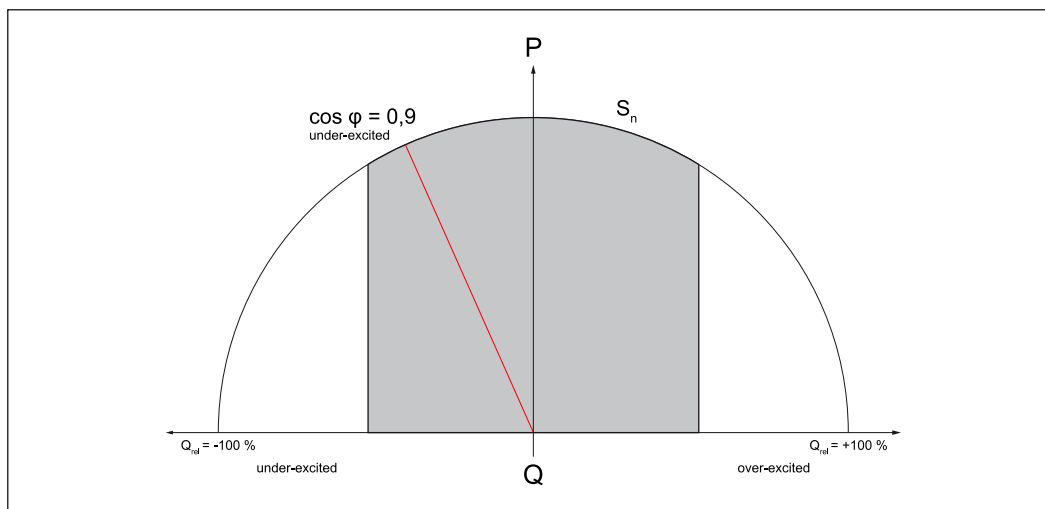


Según el modo seleccionado, solo tienen efecto los ajustes del subcapítulo correspondiente y estos ajustes generales.

const cos φ

Especificación de la potencia reactiva definida por un cos φ constante. La función está limitada por la potencia aparente máxima y por Cos φ Minimum; la P/Q Priority no tiene efecto.

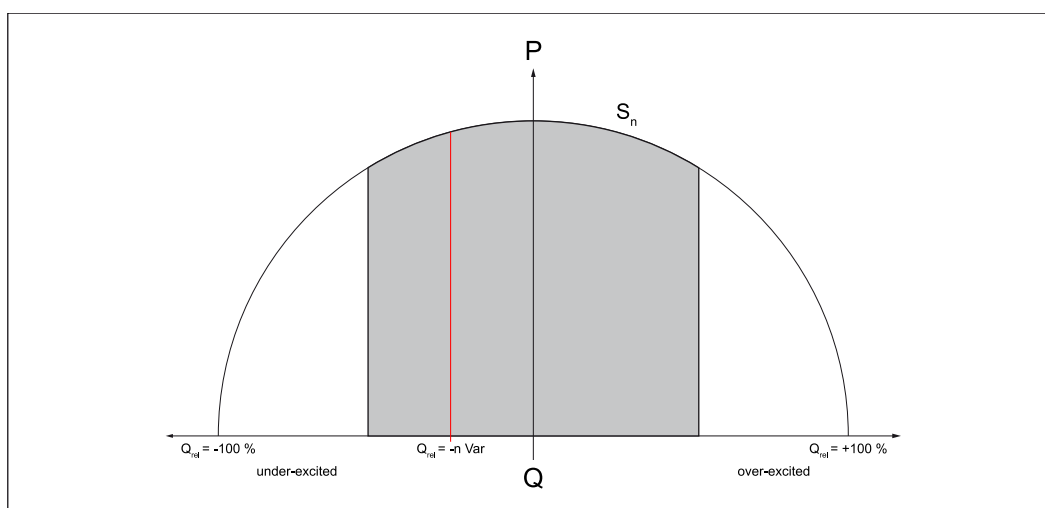
Parámetros	Gama de valores	Descripción
"cos φ - Power Factor"	0 - 1	Valor de ajuste Cos φ (valor nominal)
"Direction / Excitation"		La dirección de corriente corresponde al sistema de flechas del contador de generador.
	Over-Excited	Funcionamiento sobreexcitado = funcionamiento capacitivo = se suministra potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra después de la corriente efectiva.
	Under-Excited	Funcionamiento sin excitación = funcionamiento inductivo = se consume potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra antes que la corriente efectiva.
"Time Constant (τ)"	0,01 s - 60 s	Constante de tiempo (1 τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)



Q Absolute - Constant Reactive Power

Especificación de la potencia reactiva definida por un valor constante [Var]. La función está limitada por la potencia aparente máxima y por el "Cos φ Minimum".

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Q - Reactive Power (Var)"	-200000 Var - 200000 Var	Valor de ajuste de la potencia reactiva en [Var] (valor nominal)
"Time Constant (τ)"	0,01 s - 60 s	Constante de tiempo (1 τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)

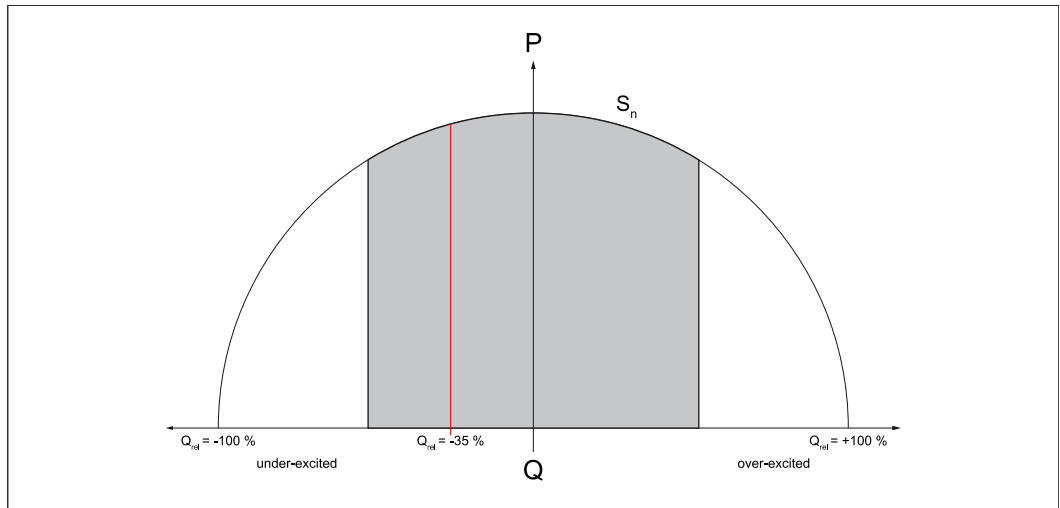


Q Relative - Constant Reactive Power

Especificación de la potencia reactiva definida por un valor constante en porcen-

taje [%] respecto a la potencia aparente nominal (S_n) del inversor. La función está limitada por la potencia aparente máxima y por el "**Cos ϕ Minimum**".

Parámetros	Gama de valores	Descripción
"Q - Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Valor de ajuste de la potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal (valor nominal)
"Time Constant (τ)"	0,01 s - 60 s	Constante de tiempo (1τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)



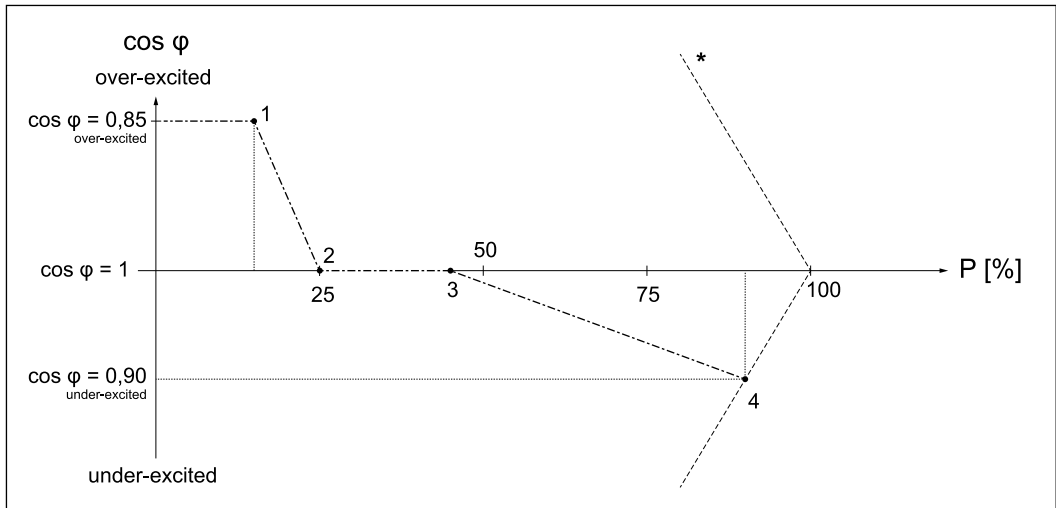
Cos ϕ (P) - Power dependent Power Factor Characteristic

Esta función controla el $\cos \phi$ en función de la potencia activa momentánea según una curva característica. La curva característica está definida por 4 puntos de apoyo (1-2-3-4). Si se necesitan menos puntos de apoyo, se pueden establecer los mismos parámetros para 2 puntos. La función está limitada por la potencia aparente máxima y por el "**Cos ϕ Minimum**". Para las curvas características, de-

ben introducirse los puntos de apoyo en el eje-X (potencia efectiva) y en el eje-Y (Cos φ).

Punto	Parámetros	Gama de valores	Descripción
1	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n .
	"cos φ - Power Factor"	0 - 1	Valor de ajuste Cos φ (valor nominal).
	"Direction / Excitation"		La dirección de corriente corresponde al sistema de flechas del contador de generador.
		Under-Excited	Funcionamiento sin excitación = funcionamiento inductivo = se consume potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra antes que la corriente efectiva.
		Over-Excited	Funcionamiento sobreexcitado = funcionamiento capacitivo = se suministra potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra después de la corriente efectiva.
2	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n .
	"cos φ - Power Factor"	0 - 1	Valor de ajuste Cos φ (valor nominal).
	"Direction / Excitation"		La dirección de corriente corresponde al sistema de flechas del contador de generador.
		Under-Excited	Funcionamiento sin excitación = funcionamiento inductivo = se consume potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra antes que la corriente efectiva.
		Over-Excited	Funcionamiento sobreexcitado = funcionamiento capacitivo = se suministra potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra después de la corriente efectiva.

Punto	Parámetros	Gama de valores	Descripción	
3	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n .	
	"cos φ - Power Factor"	0 - 1	Valor de ajuste Cos φ (valor nominal).	
	"Direction / Excitation"			La dirección de corriente corresponde al sistema de flechas del contador de generador.
		Under-Excited		Funcionamiento sin excitación = funcionamiento inductivo = se consume potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra antes que la corriente efectiva.
		Over-Excited		Funcionamiento sobreexcitado = funcionamiento capacitivo = se suministra potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra después de la corriente efectiva.
4	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n .	
	"cos φ - Power Factor"	0 - 1	Valor de ajuste Cos φ (valor nominal).	
	"Direction / Excitation"		La dirección de corriente corresponde al sistema de flechas del contador de generador.	
		Under-Excited		Funcionamiento sin excitación = funcionamiento inductivo = se consume potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra antes que la corriente efectiva.
		Over-Excited		Funcionamiento sobreexcitado = funcionamiento capacitivo = se suministra potencia reactiva = la corriente reactiva se suministra después de la corriente efectiva.



Ejemplo: Curva definida por 4 puntos de apoyo.

- 1 P = 15 %, cos φ = 0,85 - Sobreexcitado
- 2 P = 25 %, cos φ = 1 - Sobreexcitado
- 3 P = 45 %, cos φ = 1 - Sobreexcitado
- 4 P = 90 %, cos φ = 0,9 - Subexcitado

General

Además de los 4 puntos, también entran en juego los siguientes parámetros:

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Descripción adicional
"Lock-In Voltage-Dependent (% of Nominal Voltage)"	0 % - 120 %	Tensión de CA en porcentaje [%] referida a la tensión nominal. Si se supera este valor, se activa la curva característica Cos φ(P).	Con los valores Lock-In/Lock-Out, dependientes de la tensión, se puede establecer que el control Cos φ(P) se desactive a bajas tensiones.
"Lock-Out Voltage-Dependent (% of Nominal Voltage)"	0 % - 120 %	Tensión de CA en porcentaje [%] referida a la tensión nominal. Si queda por debajo de este valor, la curva característica Cos φ(P) se desactiva. El límite Lock-Out tiene prioridad sobre el límite Lock-In.	Los diferentes valores de activación (Lock-In) y desactivación (Lock-Out) permiten una histéresis para evitar que la función se active/desactive sin querer. Para ello, el valor de Lock-In debe ser mayor que el de Lock-Out.

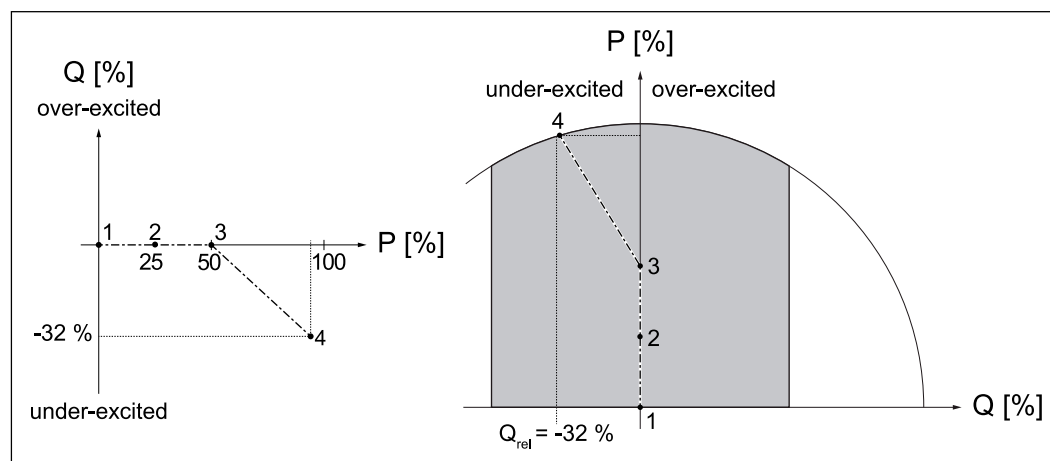
Parámetros	Gama de valores	Descripción	Descripción adicional
"Lock-Out P-Dependent (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n . Si queda por debajo de este valor, la curva característica $\cos \varphi(P)$ se desactiva.	Con los valores Lock-Out dependientes de la potencia efectiva, se puede establecer que el control $\cos \varphi(P)$ se desactive para bajas potencias efectivas. En el caso de las curvas características con un $\cos \varphi$ no igual a 1 en el punto de apoyo 1, se vuelve a aproximar a un $\cos \varphi$ de 1 cuando la potencia efectiva está por debajo del valor. Por el contrario, para las potencias efectivas menores que las definidas en el punto de apoyo 1, el $\cos \varphi$ en el punto de apoyo 1 permanece activo.
"Time Constant (τ)"	0,01 s - 60 s	Constante de tiempo (1τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)	

Q(P) - Power dependent Reactive Power Characteristic

Esta función controla la potencia reactiva en función de la potencia activa momentánea según una curva característica. La curva característica está definida por 4 puntos de apoyo (1-2-3-4). Si se necesitan menos puntos de apoyo, se pueden establecer los mismos parámetros para 2 puntos. La función está limitada por la potencia aparente máxima y por el "**Cos φ Minimum**". Para las curvas ca-

racterísticas, deben introducirse los puntos de apoyo en el eje X-(potencia efectiva) y en el eje Y-(potencia reactiva).

Punto	Parámetros	Gama de valores	Descripción
1	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).
2	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).
3	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n .
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).
4	"Active Power (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).



Ejemplo: Curva definida por 4 puntos de apoyo.

- 1 P = 0 %, Q = 0 %
- 2 P = 25 %, Q = 0 %
- 3 P = 50 %, Q = 0 %
- 4 P = 95 %, Q = -32 %

Además de los 4 puntos, también entran en juego los siguientes parámetros:

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Descripción adicional
"Lock-In Voltage-Dependent (% of Nominal Voltage)"	0 % - 120 %	Tensión de CA en porcentaje [%] referida a la tensión nominal. Si se supera este valor, se activa la curva característica Q(P).	Con los valores Lock-In/Lock-Out, dependientes de la tensión, se puede establecer que el control Q(P) se desactive a bajas tensiones. Los diferentes valores de activación (Lock-In) y desactivación (Lock-Out) permiten una histéresis para evitar que la función se active/desactive sin querer. Para ello, el valor de Lock-In debe ser mayor que el de Lock-Out.
"Lock-Out Voltage-Dependent (% of Nominal Voltage)"	0 % - 120 %	Tensión de CA en porcentaje [%] referida a la tensión nominal. Si queda por debajo de este valor, la curva característica Q(P) se desactiva. El límite Lock-Out tiene prioridad sobre el límite Lock-In.	
"Lock-Out P-Dependent (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_N . Si queda por debajo de este valor, la curva característica Q(P) se desactiva.	Con los valores Lock-Out dependientes de la potencia efectiva, se puede establecer que el control Q(P) se desactive a bajas potencias efectivas. En el caso de las curvas características con una potencia reactiva no igual a 0 % en el punto de apoyo 1, se vuelve a aproximar a una potencia reactiva de 0 % cuando el valor de potencia activa es inferior. Por el contrario, para las potencias efectivas inferiores a las definidas en el punto de apoyo 1, la potencia reactiva en el punto de apoyo 1 permanece activa.

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Descripción adicional
"Time Constant (τ)"	0,01 s - 60 s	Constante de tiempo (1τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)	

Q(U) - Voltage-dependent Reactive Power Characteristic

Esta función controla la potencia reactiva en función de la tensión de red en cada momento según una curva característica. La curva característica está definida por 4 puntos de apoyo (1-2-3-4). Si se necesitan menos puntos de apoyo, se pueden establecer los mismos parámetros para 2 puntos. La función está limitada por la potencia aparente máxima y por el "**Cos ϕ Minimum**". Para las curvas características, deben introducirse los puntos de apoyo en el eje-X (tensión) y en el eje-Y (potencia reactiva).

Punto	Parámetros	Gama de valores	Descripción
1	"Voltage (% of Nominal Voltage)"	50 % - 150 %	Tensión CA en porcentaje [%] respecto a la tensión nominal (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).
2	"Voltage (% of Nominal Voltage)"	50 % - 150 %	Tensión CA en porcentaje [%] respecto a la tensión nominal (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).
3	"Voltage (% of Nominal Voltage)"	50 % - 150 %	Tensión CA en porcentaje [%] respecto a la tensión nominal (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).

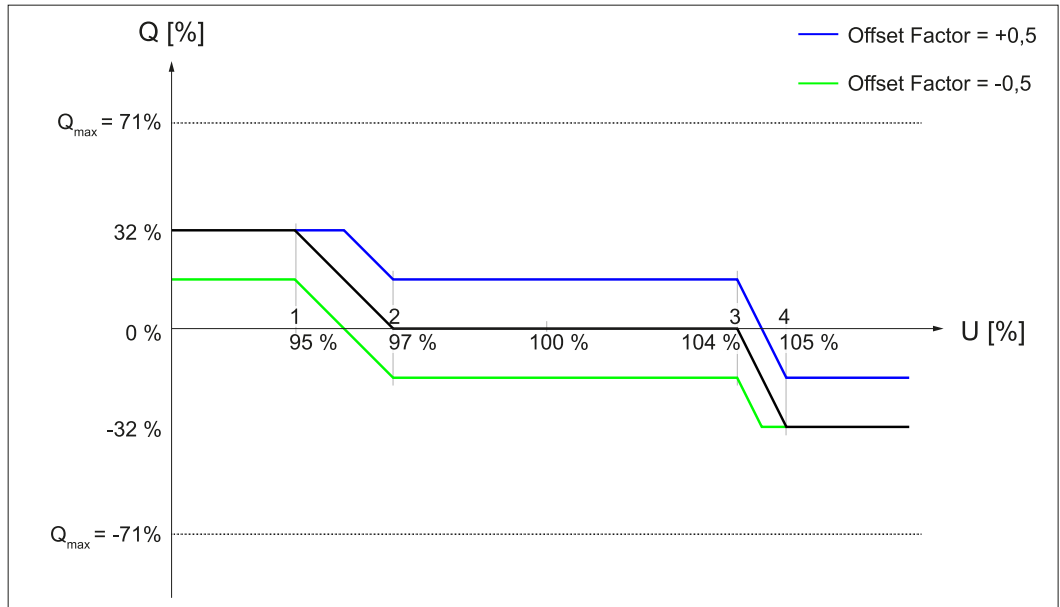
Punto	Parámetros	Gama de valores	Descripción
4	"Voltage (% of Nominal Voltage)"	50 % - 150 %	Tensión CA en porcentaje [%] respecto a la tensión nominal (eje-X).
	"Reactive Power (% of Nominal Apparent Power)"	-100 % - 100 %	Potencia reactiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n (eje-Y).

General

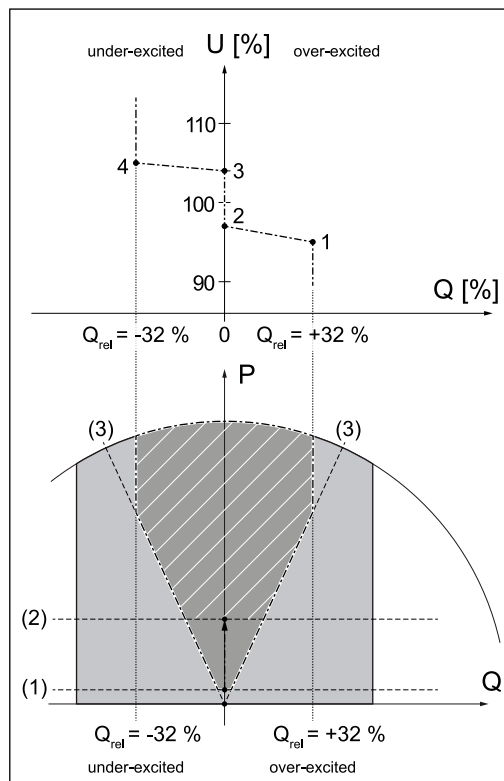
Además de los 4 puntos, también entran en juego los siguientes parámetros:

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Descripción adicional
"Offset Factor"	-1 - 1	Desplazamiento de la curva característica Q(U) en el eje-Y (eje-Q) mediante un factor de desplazamiento. El factor de desplazamiento está relacionado con la potencia reactiva definida en el punto 1 o en el punto 4, por lo que la curva característica sigue estando limitada.	
"Initial Delay Time"	0 s - 60 s	Retraso del inicio en segundos [s]: Retrasa el inicio del control de Q(U) al salir del rango de tensión entre el punto de apoyo 2 y el punto de apoyo 3.	

Parámetros	Gama de valores	Descripción	Descripción adicional
"Lock-In P-Dependent (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 120 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n . Si se supera este valor, se activa la curva característica Q(P).	Con los valores Lock-In/Lock-Out, dependientes de la potencia, se puede establecer que el control Q(U) se desactive a bajas potencias.
"Lock-Out P-Dependent (% of Nominal Apparent Power)"	0 % - 100 %	Potencia efectiva en porcentaje [%] respecto a la potencia aparente nominal S_n . Si queda por debajo de este valor, la curva característica Q(P) se desactiva. El límite Lock-Out tiene prioridad sobre el límite Lock-In.	Los diferentes valores de activación (Lock-In) y desactivación (Lock-Out) permiten una histéresis para evitar que la función se active/desactive sin querer. Para ello, el valor de Lock-In debe ser mayor que el de Lock-Out.
"Time Constant (τ)"	0,01 s - 60 s	Constante de tiempo (1τ) en segundos [s]. Cada vez que se modifica el valor nominal, el nuevo valor no aumenta de forma brusca, sino de forma suave de acuerdo con el funcionamiento de PT1. La constante de tiempo es la rapidez con la que se alcanza el nuevo valor nominal. (Después de 3 constantes de tiempo, se alcanza el 95 % del valor final)	



Desplazamiento de la curva característica $Q(U)$ en el eje Y (eje Q) mediante un factor de desplazamiento.



- 1 $U = 95 \%$, $Q = 32 \%$
- 2 $U = 97 \%$, $Q = 0 \%$
- 3 $U = 104 \%$, $Q = 0 \%$
- 4 $U = 105 \%$, $Q = -32 \%$
- (1) Lock-Out P-Dependent (% of Nominal Apparent Power) = 5 %
- (2) Lock-In P-Dependent (% of Nominal Apparent Power) = 30 %
- (3) $\text{Cos } \phi$ Minimum = 0,9

Ejemplo: Curva definida por 4 puntos de apoyo.



fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/products-solutions/monitoring-digital-tools

**MONITORING &
DIGITAL TOOLS**

Fronius International GmbH

Froniusstraße 1
4643 Pettenbach
Austria
contact@fronius.com
www.fronius.com

At www.fronius.com/contact you will find the contact details of all Fronius subsidiaries and Sales & Service Partners.