Información técnica

SMA GRID GUARD 10.0

Gestión de red con inversores de SMA

ESPAÑOL

NSM-GG10-TI-es-10 | Versión 1.0

Índice

1 Indicaciones sobre este documento ... 3
1.1 Área de validez ... 3
1.2 Grupo de destinatarios ... 3
1.3 Contenido y estructura del documento ... 3
1.4 Información adicional ... 4

2 Indicaciones generales ... 5

3 Comportamiento operativo general ... 6
3.1 Punto de conexión eléctrico ... 6
3.2 Rangos operativos en el diagrama P/Q ... 7
3.3 Comportamiento de conexión ... 9
3.3.1 Tiempos de conexión ... 9
3.3.2 Límites de conexión ... 9
3.4 Control del estado de funcionamiento ... 9
3.5 Indicación del estado de funcionamiento ... 10

4 Comportamiento en red pública sin perturbaciones ... 12
4.1 Modos de potencia activa ... 12
4.1.1 Especificación de la potencia activa ... 13
4.1.1.1 Especificación manual en entrada del valor de consigna 1 ... 14
4.1.1.2 Especificación externa en la entrada del valor de consigna 1 ... 14
4.1.1.3 Especificación externa en la entrada del valor de consigna 2 ... 15
4.1.2 Regulación de la potencia activa en función de la tensión P(U) ... 17
4.1.3 Gradiente de incremento de la potencia activa durante una variación de la irradiación ... 19
4.2 Modo de potencia reactiva ... 19
4.2.1 Ajuste predeterminado de la potencia reactiva ... 21
4.2.1.1 Especificación manual ... 21
4.2.1.2 Especificación externa ... 22
4.2.2 cos Phi predeterminado ... 23
4.2.2.1 Especificación manual ... 24
4.2.2.2 Especificación externa ... 24
4.2.3 Curva característica de la potencia reactiva/activa Q(P) ... 25
4.2.4 Curva característica de la potencia reactiva/tensión Q(U) ... 29
4.2.5 Curva característica cos φ/potencia activa cos φ(P) ... 31

5 Comportamiento en red pública con perturbaciones ... 34
5.1 Comportamiento con fallos de tensión ... 34
5.1.1 Monitorización de la tensión ... 34
5.1.2 Apoyo dinámico de red ... 35
5.2 Comportamiento en caso de errores de frecuencia ... 35
5.2.1 Monitorización de frecuencia ... 35
5.2.2 Curva característica P(f) ... 36
5.3 Reconocimiento de red aislada ... 38

1 Indicaciones sobre este documento

1.1 Área de validez

Este documento es válido para:

- Inversores de SMA que cumplen con la normativa europea de conexión a la red de acuerdo con el Reglamento (UE) 2016/631 que establece un código de red con la normativa de conexión a red para generadores de corriente (también conocido como Requirements for Generators [RfG]) a través de SMA Grid Guard 10.0.

1.2 Grupo de destinatarios

Las funciones descritas en este documento solo deben configurarlas especialistas. Los especialistas han de contar con esta cualificación:

- Conocimientos detallados de la gestión de red
- Conocimientos sobre los procedimientos y el funcionamiento de un inversor
- Conocimientos sobre los procedimientos y el funcionamiento del producto
- Formación profesional para la instalación y la puesta en marcha de equipos eléctricos y plantas
- Conocimiento de las leyes, normativas y directivas aplicables

1.3 Contenido y estructura del documento

En este documento se describen las funciones de gestión de red de los inversores y se incluyen los nombres de objeto de los parámetros con los que es posible configurar tales funciones.

Abreviaciones empleadas

A continuación se presentan y explican abreviaciones que se emplean con frecuencia:

Denominación en el documento	Denominación completa	Explicación
W	Vatio	Se incluye en los nombres de objeto de los parámetros de potencia activa.
VAr	Voltiamperio reactivo	Se incluye en los nombres de objeto de los parámetros de potencia reactiva.
Pu	Por unidad	Se incluye en los nombres de objeto de parámetros relativos a una magnitud diferente (por ejemplo, a la tensión nominal de la red).
Ena	Enable	Se incluye en los nombres de objeto de parámetros de activación/desactivación.
Mod	Mode	Se incluye en los nombres de objeto para los que se puede seleccionar un ajuste de una lista.
Q1	Cuadrante 1	Primer cuadrante del diagrama P/Q
Q2	Cuadrante 2	Segundo cuadrante del diagrama P/Q
Q3	Cuadrante 3	Tercer cuadrante del diagrama P/Q
Q4	Cuadrante 4	Cuarto cuadrante del diagrama P/Q
Rtg	Rating	Se incluye en los nombres de objeto de los valores de medición.

Denominación en el documento	Denominación completa	Explicación
Stt	State	Se incluye en los nombres de objeto de los parámetros de estado.
PF	Power Factor	Se incluye en los nombres de objeto de los parámetros cos φ.

1.4 Información adicional

Encontrará más información en www.SMA-Solar.com.

Título y contenido de la información	Tipo de información
“Formulario de solicitud del código SMA Grid Guard”	Formulario
"PUBLIC CYBER SECURITY - Guidelines for a Secure PV System Communication"	Información técnica
“Parámetros y valores de medición” Vista general de todos los parámetros de funcionamiento del inversor y sus opciones de ajuste	Información técnica
"Interfaz de SMA y de SunSpec Modbus®" Información sobre la interfaz Modbus	Información técnica
“Parámetros y valores de medición de Modbus®” Registro HTML específico del equipo	Información técnica

2 Indicaciones generales

Registros de datos nacionales y ajustes de parámetros

Los inversores están equipados con varios registros de datos nacionales que contienen la configuración pertinente de las funciones descritas en el presente documento para cumplir con las normativas y directivas aplicables en cada lugar. Después de la puesta en marcha, el registro de datos nacionales debe configurarse en la interfaz de usuario del inversor a través del asistente de instalación o a través de la unidad de control de nivel superior (como SMA Data Manager o control Modbus).

Los parámetros para configurar las funciones descritas en este documento pueden ajustarse a través de la interfaz de usuario del inversor o de una unidad de control superior. Puede exportarse un resumen general de todos los ajustes de parámetros del inversor a través de la interfaz de usuario del inversor o a través de la interfaz de usuario del SMA Data Manager en plantas con SMA Data Manager. En caso de haber una planta con Sunny Portal, los ajustes de los parámetros también pueden exportarse a través de Sunny Portal.

Protocolos de comunicación

SMA Data/RS485

En la lista de parámetros específica de cada producto se recogen todos los parámetros del inversor. Mediante el nombre de objeto es posible determinar el nombre de parámetro para SMA Data/RS485, además de la ruta a través de la cual puede accederse al parámetro. Además, en la lista puede encontrarse más información (como rango de ajuste, valores de ajuste o valor predeterminado). Encontrará la lista de parámetros específica del producto en el área de descargas en www.SMA-Solar.com. La lista se incluye en los tipos de documento “Información técnica”.

SMA Modbus

En la lista de Modbus específica de cada producto se recogen todos los parámetros del inversor con la dirección de registro de SMA Modbus correspondiente. A través del nombre de objeto es posible determinar la dirección de registro para SMA Modbus. Además, en la lista puede encontrarse más información (como formato, tipo y acceso). Encontrará la lista Modbus específica del producto en el área de descargas en www.SMA-Solar.com. La lista se incluye en los tipos de documento “Información técnica”.

SunSpec Modbus

En la lista de Modbus específica de cada producto se recogen todos los parámetros del inversor con la dirección de registro de SunSpec Modbus correspondiente. A través del nombre de objeto es posible determinar la dirección de registro para SunSpec Modbus. Además, en la lista puede encontrarse más información (como modelo, acceso y factor de escalada). Encontrará la lista Modbus específica del producto en el área de descargas en www.SMA-Solar.com. La lista se incluye en los tipos de documento “Información técnica”.

Protección SMA Grid Guard

Una vez transcurridas las 10 primeras horas de inyección en los inversores fotovoltaicos y las 10 primeras horas de servicio en los inversores de batería, los parámetros relevantes para la red se protegen con SMA Grid Guard. Con la protección SMA Grid Guard activa, es necesario introducir el código SMA Grid Guard para modificar los parámetros relevantes para la red. Encontrará el formulario de solicitud del código SMA Grid Guard en el área de descargas en www.SMA-Solar.com.

En la lista de parámetros y Modbus específica de cada producto encontrará en la columna “Grid Guard” los parámetros protegidos con Grid Guard. Encontrará la lista de parámetros y Modbus específicas del producto en el área de descargas en www.SMA-Solar.com.

3 Comportamiento operativo general

3.1 Punto de conexión eléctrico

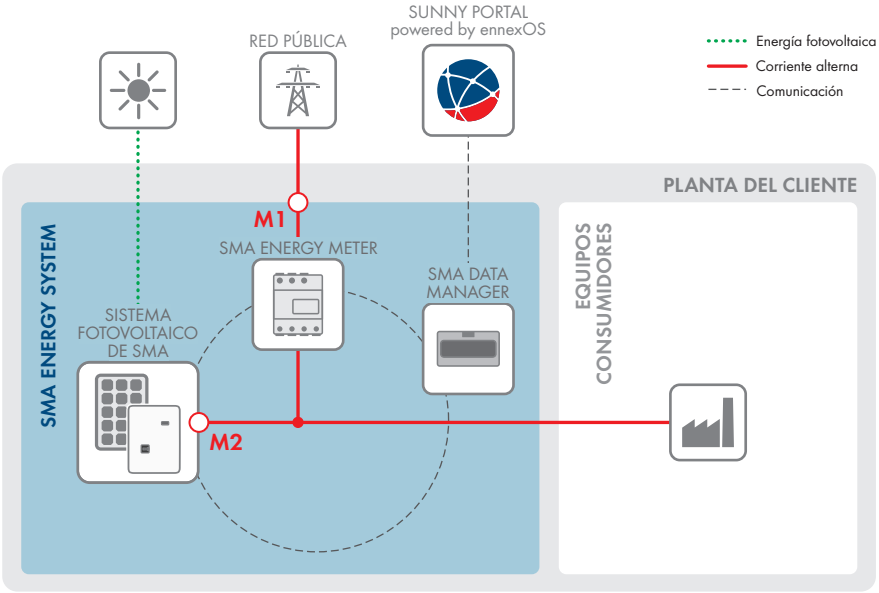


Imagen 1: Esquema del sistema con diferentes puntos de referencia eléctricos

En las condiciones de conexión a la red se suele diferenciar si los requisitos se refieren al punto de conexión a la red (M1) o a los terminales del inversor (M2). El operador de red define el punto de referencia para su planta.

Punto de referencia	Explicación
M1	El punto de referencia es el punto de conexión a la red • La gestión de red suele provenir de una unidad de control de nivel superior (como un SMA Data Manager). • Debe seleccionarse el equipo de medición del punto de conexión a la red. • El diagrama P/Q debe configurarse para la planta por separado. • Los valores de consigna de la planta se refieren a este diagrama P/Q. • Las magnitudes de perturbación entre el inversor y el punto de referencia M1 se regulan para la potencia activa y reactiva.
M2	El punto de referencia son los terminales del inversor • Toda la gestión de red proviene del inversor, y no de una unidad de control de nivel superior.

Parámetros ajustables:

En el registro de datos nacionales se facilita la tensión nominal de la red para el punto de referencia. Normalmente, todos los parámetros relativos a la tensión (como los límites de desconexión de la monitorización de la tensión) están relacionados con la tensión nominal de la red. La tensión nominal del inversor es una magnitud nominal específica del equipo que debe coincidir con la tensión nominal de red. En caso contrario, se debe utilizar un transformador adecuado y seleccionarse la tensión nominal del inversor como tensión de referencia para las dimensiones relacionadas con la tensión.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.PlntCtl.VRef	Tensión nominal de red	

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VRtg	Tensión nominal de inversor	Magnitud nominal no configurable. En inversores monofásicos se especifica como tensión entre el conductor de fase y el conductor neutro; si no es el caso, como tensión entre fases.
Inverter.VRefIntMod	Selección de tensión de referencia	Especifica si la tensión nominal de red o la tensión nominal del inversor se utiliza como tensión de referencia para las magnitudes relacionadas con la tensión.
Inverter.PlntCtl.AppVol	Tensiones aplicables	Especifica si la tensión entre el conductor de fase y el conductor neutro, la tensión entre fases o ambas tensiones deben utilizarse para el apoyo dinámico de red y la monitorización de la tensión.
Inverter.PlntCtl.VRefMod	Referencia de fase de la tensión nominal de red	Tensión entre fases/tensión entre el conductor de fase y el conductor neutro

3.2 Rangos operativos en el diagrama P/Q

Toda la información de SMA Solar Technology AG hace referencia al convenio de signos como generador. Por ello, el flujo de electricidad y potencia de la planta generadora a la red pública es de signo positivo. El suministro de potencia activa es positivo y el consumo de potencia activa, negativo. La potencia reactiva positiva se corresponde con un funcionamiento inductivo y aumenta la tensión. La potencia reactiva negativa se corresponde con un funcionamiento capacitivo y reduce la tensión. El convenio de signos como generador es el empleado internacionalmente por la IEC (International Electrotechnical Commission) y el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Por el contrario, las normas de aplicación de la VDE, por ejemplo, hacen referencia al convenio de signos como carga. Para traducir los datos al convenio de signos como generador deben invertirse los signos de la potencia activa y reactiva. En el diagrama P/Q, esto corresponde a un reflejo en el punto de partida.

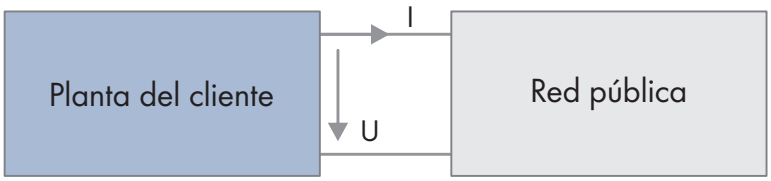


Imagen 2: Convenio de signos como generador

Para adaptar el inversor o el control de la planta a las condiciones locales, existen magnitudes nominales configurables. La siguiente imagen ofrece una visión de conjunto de las magnitudes nominales.

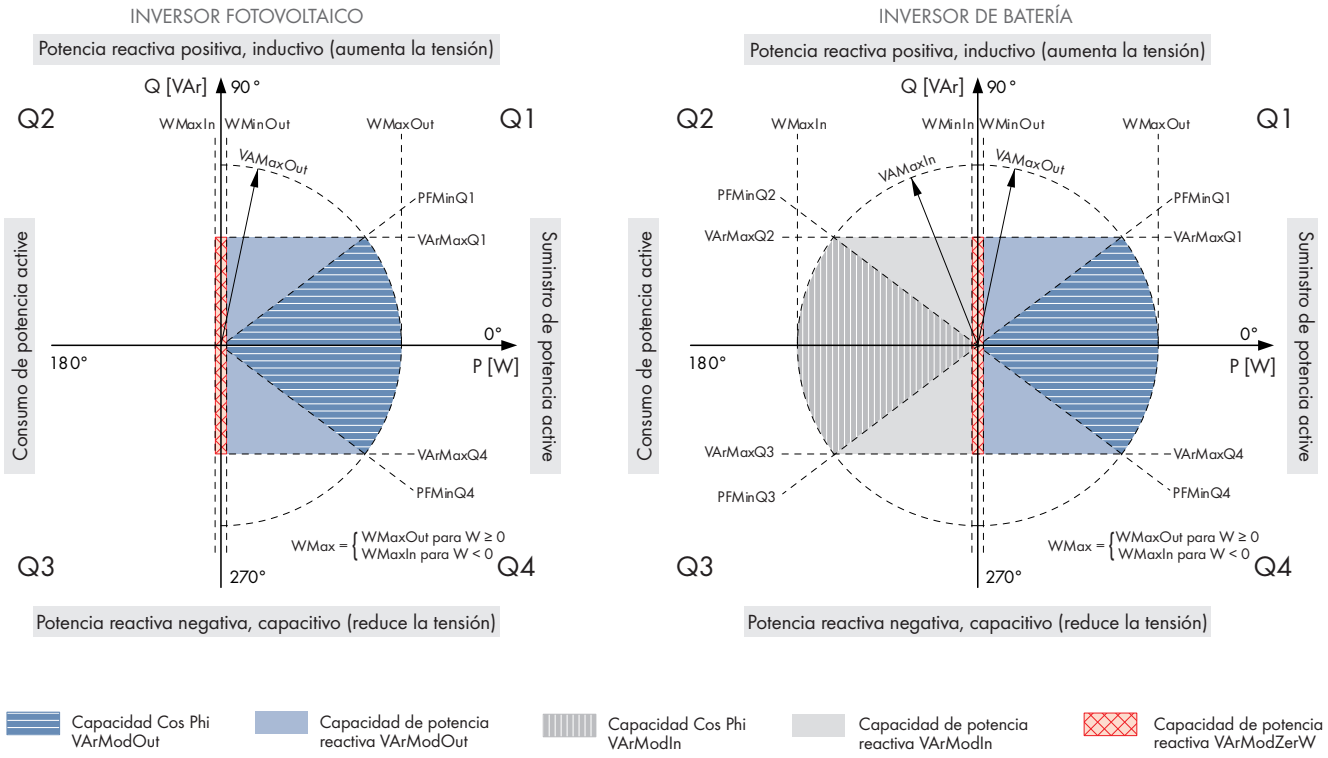


Imagen 3: Magnitudes nominales y rangos de potencia reactiva en el diagrama P/Q en el convenio de signos como generador para inversores fotovoltaicos y de batería

Nombre del objeto	Definición
Inverter.VAMaxOut	Potencia aparente nominal VAMaxOut
Inverter.VAMaxIn	Potencia aparente nominal VAMaxIn
Inverter.WMax	Potencia activa nominal WMaxOut
Inverter.WMaxIn	Potencia activa nominal WMaxIn
Inverter.WMinOut	Potencia activa nominal WMinOut
Inverter.WMinIn	Potencia activa nominal WMinIn
Inverter.VArMaxQ1-Q4	Potencia reactiva nominal VArMaxQ1-Q4 (limita el modo de potencia reactiva con el ajuste predeterminado de la potencia reactiva o la curva característica de la potencia reactiva)
Inverter.PFMinQ1-Q4	Cos φ nominal PFMinQ1-Q4 (limita el modo de potencia reactiva con la especificación de cos phi o la curva característica de cos φ)
Inverter.VArMaxZerWQ1-Q4	Potencia reactiva nominal VArMaxZerWQ1-Q4 (limita el modo de potencia reactiva con el ajuste predeterminado de la potencia reactiva o la curva característica de la potencia reactiva con potencia activa cero)

El inversor o el control de la planta está diseñado para un rango de potencia P/Q determinado. El rango de potencia está limitado por varios valores de medición para potencia aparente, potencia activa y reactiva y cos φ. Todas las magnitudes nominales cuentan con su valor de medición correspondiente terminado en "Rtg".

3.3 Comportamiento de conexión

La planta del cliente se conecta a la red eléctrica pública cuando la tensión y la frecuencia están dentro de los límites de conexión durante un cierto período de tiempo. El tiempo de conexión depende de si la planta se conecta después de un error de red, una breve interrupción o después de un reinicio normal. Si se activa la monitorización de tensión o de frecuencia, se produce un error de red. Se produce una interrupción breve cuando el error de red es inferior a la duración máxima de una interrupción breve.

3.3.1 Tiempos de conexión

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.GriStrTms	Tiempo de conexión tras reinicio	
GridGuard.Cntry.GriFltMonTms	Tiempo de conexión tras fallo de red	Si se activa la monitorización de tensión o de frecuencia, se produce un error de red.
GridGuard.Cntry.GriFltReConTms	Tiempo de conexión rápida tras interrupción breve	Se produce una interrupción breve cuando un error de red ha sido inferior a la duración máxima de una interrupción breve.
GridGuard.Cntry.GriFltTms	Duración máxima de una interrupción breve	Si el error de red es inferior a la duración ajustada, se emplea el tiempo de conexión rápida. En caso contrario, se emplea el tiempo de conexión tras fallo de red.

3.3.2 Límites de conexión

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.VolCtl.ReconMax-Pu	Tensión de conexión máxima	
GridGuard.Cntry.VolCtl.ReconMinPu	Tensión de conexión mínima	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.ReconMax	Frecuencia de conexión máxima	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.ReconMin	Frecuencia de conexión mínima	

3.4 Control del estado de funcionamiento

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Operation.OpMod	Modo general de funcionamiento	Ajustable: Stop/Parada Str/Iniciar

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Operation.CtrlType	Tipo de regulación de tensión CC	Ajustable: Mpp/MPP VoDcConst/Tensión constante OpnCtlStt/Funcionamiento controlado VLoop/Funcionamiento como fuente de CA DcSrc/Funcionamiento como fuente de CC
Inverter.FstStop	Desconexión rápida	Ajustable: Stop/Parada Str/Iniciar
Operation.EnSavMod	Modo de ahorro de energía	Ajustable: Off/OFF On/ON

3.5 Indicación del estado de funcionamiento

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Operation.OpStt	Estado general de funcionamiento	Posibles estados: Off/OFF Stdby/Standby Run/Activo Lok/Bloqueado

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Operation.RstrLokStt	Estado de bloqueo	Subestado del estado de funcionamiento Lok Posibles estados: HzFlt/Frecuencia inadmisible EvtAfci/Arco voltaico detectado FstStop/Parada rápida OvVol/Sobretensión UnVol/Subtensión OvHz/Sobrefrecuencia UnHz/Subfrecuencia PID/Detección de red aislada pasiva PLD/Caída de fase PLL/Error PLL PLDLoVol/Caída de fase en el lado de tensión baja ActIsldDet/Detección activa de red aislada ManRstrRCD/Tras corriente de defecto WaitStr/Esperando habilitación de funcionamiento NaNStt/No hay información
Operation.StandbySt t	Estado de espera	Subestado del estado de funcionamiento Standby Posibles estados: WaitPV/Esperando tensión FV WaitGri/Esperando red CA válida EnSavMod/Modo de ahorro de energía NaNStt/No hay información
Operation.RunStt	Estado de funcionamiento	Subestado del estado de funcionamiento Run Posibles estados: Mpp/Seguimiento MPP VolDCConst/Tensión constante Bck/Reserva Shtdwn/Apagar Drt/Reducción de potencia NaNStt/No hay información

4 Comportamiento en red pública sin perturbaciones

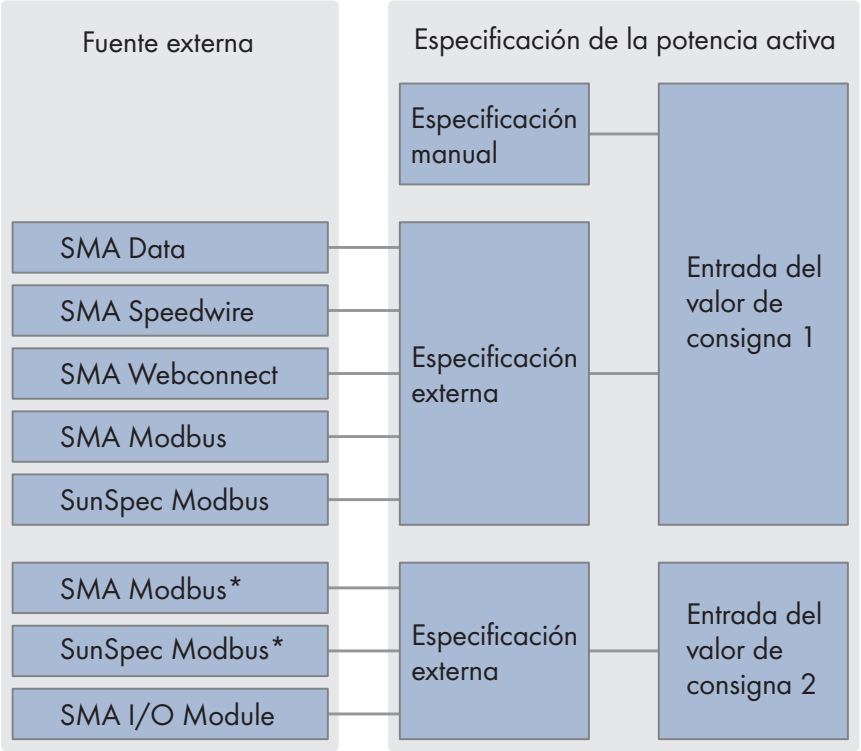
4.1 Modos de potencia activa

Hay varios modos de potencia activa que afectan al flujo de potencia activa de la planta del cliente. Para el funcionamiento en una red pública sin perturbaciones se implementan una o dos entradas del valor de consigna (como en el caso de las especificaciones de mercado y red) y una curva característica P(U). En caso de errores de frecuencia también tiene efecto la curva característica P(f) (consulte el capítulo 5.2.2, página 36). Las especificaciones resultantes de estos modos se procesan y priorizan en paralelo de la siguiente manera:

1.	A partir de las especificaciones máximas se forma el valor mínimo
2.	A partir de las especificaciones mínimas se forma el valor máximo
3.	En casos de conflicto, se tienen en cuenta las especificaciones en el orden siguiente: • Entrada del valor de consigna 2 con prioridad alta • Entrada del valor de consigna 1 con prioridad alta • Curva característica P(U) • Curva característica P(f) • Entrada del valor de consigna 2 con prioridad baja • Entrada del valor de consigna 1 con prioridad baja

4.1.1 Especificación de la potencia activa

Para evitar sobrecargas en la red, las plantas de generación deben reducir su potencia activa en el punto de conexión a la red según la especificación del operador de la red sin desconectarse de la red eléctrica pública. El valor de consigna para la especificación de potencia activa puede proporcionarse de forma manual a través de la interfaz de usuario del inversor o de forma externa (por ejemplo, mediante técnica de telecontrol o un regulador de plantas).



* Con una especificación externa a través de Modbus, se puede configurar la entrada a través de la cual se procesa el valor de consigna.

Imagen 4: Esquema básico de la especificación de la potencia activa con 2 entradas del valor de consigna

Especificación manual del valor de consigna en la entrada del valor de consigna 1

Para la especificación manual del valor de consigna es necesario configurar el valor de consigna proporcionado por el operador de red como valor en vatios o en porcentaje a través de los parámetros.

Especificación externa del valor de consigna en la entrada del valor de consigna 1

En caso de especificación externa del valor de consigna, el inversor recibe el valor de consigna de una unidad de control de nivel superior. El modo dinámico para aplicar el valor de consigna y el modo de retroceso si no se ha especificado la potencia activa se puede ajustar a través de parámetros. El valor de consigna se especifica en forma de valor máximo y mínimo. Esto permite especificar una limitación unilateral y puntos de operación exactos.

Especificación externa del valor de consigna en la entrada del valor de consigna 2

Los productos con una segunda entrada para la especificación externa del valor de consigna pueden procesar un valor de consigna adicional desde una segunda fuente externa. Así pueden procesarse, por ejemplo, especificaciones del comercializador directo a través de SMA Spot a la entrada del valor de consigna 1 y, además en paralelo, especificaciones del operador de red a través del módulo SMA I/O a la entrada de valor de consigna 2. Al igual que sucede con la entrada del valor de consigna 1 puede configurar el modo dinámico para aplicar el valor de consigna y el modo de retroceso si no se especifican valores de consigna.

Configuración del modo de funcionamiento para la especificación de la potencia activa en la entrada del valor de consigna 1

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WMod	Modo de funcionamiento especificación de potencia activa	Ajustable: Desactivado Especificación manual en W Especificación manual en % Especificación externa

4.1.1.1 Especificación manual en entrada del valor de consigna 1

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCnstCfg.W	Limitación de la potencia activa P en W	
Inverter.WModCfg.WCnstCfg.WNom	Limitación de la potencia activa P en %	La magnitud de referencia es WMax

4.1.1.2 Especificación externa en la entrada del valor de consigna 1

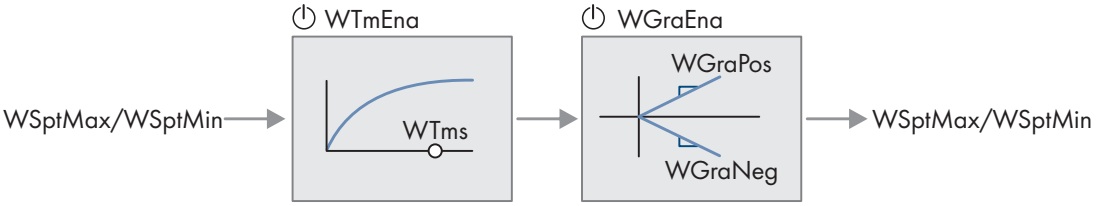
Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.WSptMaxNom	Potencia activa máxima en %	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.WSptMinNom	Potencia activa mínima en %	La magnitud de referencia es WMax

Configuración de la prioridad de la entrada de valor de consigna 1

Para la primera entrada del valor de consigna, se puede indicar para cada especificación si tiene una prioridad mayor o menor que la curva característica P(U) y la curva característica P(f).

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.WSptMaxPrioCat	Baja prioridad para especificación máxima	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.WSptMinPrioCat	Baja prioridad para especificación mínima	Activación/Desactivación

Configuración del comportamiento dinámico para aplicar la especificación externa en la entrada del valor de consigna 1



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.Dyn.WTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.Dyn.WTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.Dyn.WGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.Dyn.WGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.Dyn.WGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es WMax

Configuración del modo de retroceso si no existe especificación externa para la entrada del valor de consigna 1

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom.CtlComMssMod	Modo de retroceso	Ajustable: Mantener valores (mantener los últimos valores recibidos) Adoptar valores de retroceso
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom.FlbWMin	Valor de retroceso de potencia mínima activa	
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom.FlbWMax	Valor de retroceso de potencia máxima activa	
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom.TmsOut	Timeout	Tiempo hasta la conmutación al modo de retroceso configurado

4.1.1.3 Especificación externa en la entrada del valor de consigna 2

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.WSptMaxNom	Potencia activa máxima en %	La magnitud de referencia es WMax

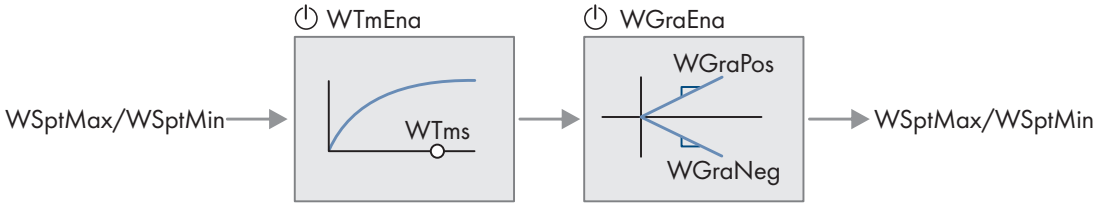
Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg.WSptMinNom	Potencia activa mínima en %	La magnitud de referencia es WMax
Mb.ScdInEna	Especificaciones P Modbus en entrada 2	Las especificaciones de potencia activa a través de Modbus se procesan en la entrada de valor de consigna 2. Es posible el funcionamiento en paralelo con un control de la planta de SMA.

Configuración de la prioridad de la entrada de valor de consigna 2

Si se activa la segunda entrada de valor de consigna con prioridad baja, el valor de consigna de potencia activa tiene menor prioridad que la curva característica P(U) y la curva característica P(f).

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg2.LoPrioEna	Prioridad baja	Activación/Desactivación

Configuración del comportamiento dinámico para aplicar la especificación externa en la entrada del valor de consigna 2



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg2.Dyn.WTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg2.Dyn.WTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg2.Dyn.WGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg2.Dyn.WGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.WModCfg.WCtl-ComCfg2.Dyn.WGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es WMax

Configuración del modo de retroceso si no existe especificación externa para la entrada del valor de consigna 2

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom2.CtlComMssMod	Modo de retroceso	Ajustable: Mantener valores (mantener los últimos valores recibidos) Adoptar valores de retroceso
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom2.FlbWMin	Valor de retroceso de potencia mínima activa	
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom2.FlbWMax	Valor de retroceso de potencia máxima activa	
Inverter.CtlComCfg.WCtlCom2.TmsOut	Timeout	Tiempo hasta la conmutación al modo de retroceso configurado

4.1.2 Regulación de la potencia activa en función de la tensión P(U)

La regulación de la potencia activa en función de la tensión reduce la potencia inyectada según la tensión de red de medición y, en caso necesario, también puede dar lugar a una inversión de potencia y a un consumo de potencia activa (por ejemplo, en sistemas de baterías).

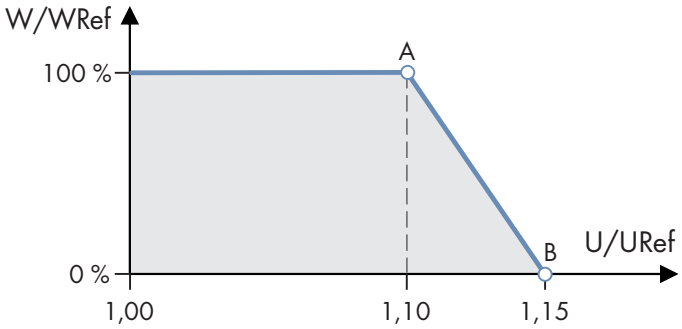


Imagen 5: Ejemplo de una curva característica P(U) con dos puntos de referencia

WRef depende de WRefMod y de la potencia activa momentánea:

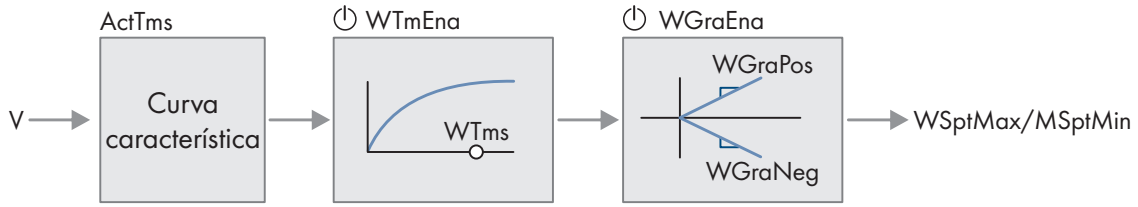
		Suministro de potencia activa	Consumo de potencia activa
WRefMod	Potencia máxima	WRef = WMaxOut	WRef = WMaxIn
	Potencia momentánea	WRef = WMom	WRef = 0
	Potencia disponible	WRef = WMom - WMaxIn	

Configuración de la curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtlVolCfg.Ena	Curva característica P(U)	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtlVolCfg.VRefMod	Tipo de tensión de referencia	Ajustable: PhsAvg/Valor medio las tensiones de fase PhsMax/Tensión máxima de fase

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.WRefMod	Tipo de potencia activa de referencia	Ajustable: WMax/Potencia activa máxima WSnpt/Potencia momentánea WSnptMax/Potencia disponible
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.Crv.NumPtMax	Número máximo de puntos de referencia	
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.Crv.NumPt	Número de puntos utilizados	
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.Crv.XVal	Valores de tensión	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN. En referencia al valor medio o máximo (según el ajuste de Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.VRefMod).
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.Crv.YVal	Valores de potencia activa	Indicados en % de la potencia activa máxima, momentánea o potencial (según el ajuste de Inverter.WModCfg.WCtlVolCfg.WRef-Mod).

Configuración de la dinámica



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WModCfg.WCtlVolCfg.WT-mEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.WTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.WGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.WGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.WGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.WModCfg.WCtl-VolCfg.ActTms	Retardo de disparo	Retardo del ajuste de la potencia activa tras superar el primer punto de quiebre

4.1.3 Gradiente de incremento de la potencia activa durante una variación de la irradiación

Si se producen variaciones en la irradiación, el inversor puede limitar su potencia activa en función del gradiente de incremento.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WGraMppEna	Gradiente de incremento durante variación de irradiación	Activación/Desactivación
Inverter.WGraMpp	Gradiente de incremento durante variación de irradiación	La magnitud de referencia es WMax

4.2 Modo de potencia reactiva

Las plantas de generación y adquisición deben proporcionar potencia reactiva para apoyar la red pública. Cuando se pone a disposición potencia reactiva, las modificaciones de tensión de la red pública se mantienen dentro de los límites compatibles. El dimensionamiento de la planta de generación con respecto a la preparación de potencia reactiva necesaria en el punto de conexión a la red es responsabilidad del operador de la planta. El operador de red fija el modo de potencia reactiva y los parámetros que es necesario ajustar.

Normalmente, el operador de red cuenta con diferentes requisitos para las plantas de generación y adquisición. En consecuencia, el modo del consumo de potencia activa (toma) puede activarse y ajustarse independientemente del modo de suministro de potencia activa (inyección a red). Como los requisitos del operador de red normalmente solo se aplican a partir de una potencia activa mínima determinada, puede activarse y ajustarse un modo separado para el rango entre potencia activa cero y potencia activa mínima. Los modos de cos φ no están disponibles en este rango por cuestiones técnicas.

Si el inversor se desconecta de la tensión de CA o por sí mismo, no podrá volver a conectarse hasta que las entradas del inversor dispongan de suficiente potencia de CC.

Las magnitudes nominales WMinIn y WMinOut forman los límites de los tres rangos de potencia reactiva en los que se establece a continuación el modo de potencia reactiva requerido por el operador de red.

Rango de potencia reactiva	Explicación
VArModOut	Rango de potencia reactiva para el suministro de potencia activa
VArModZerW	Rango de potencia reactiva para potencia activa cero
VArModIn	Rango de potencia reactiva para el consumo de potencia activa

La siguiente tabla ofrece una visión general de los modos que se pueden establecer para el suministro y el consumo de potencia activa y la potencia activa cero.

Procedimiento	Consumo de potencia activa	Potencia activa cero	Suministro de potencia activa
Especificación Q	x	x	x
Especificación cos φ	x	-	x
Curva característica Q(P)	x	x	x
Curva característica Q(U)	x	x	x

Procedimiento	Consumo de potencia activa	Potencia activa cero	Suministro de potencia activa
Curva característica cos φ(P)	x	-	x
Curva característica cos φ(U)	x	-	x

Además de elegir y configurar el modo de potencia reactiva, deben ajustarse los siguientes parámetros para el suministro de potencia reactiva.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArNomRef-Mod	Magnitud de referencia para especificaciones de potencia reactiva	Los ajustes predeterminados de la potencia reactiva porcentuales pueden referirse tanto a la potencia activa nominal WMax como a la potencia reactiva nominal VArMax. La potencia activa nominal depende de la potencia activa momentánea y corresponde a WMaxOut para el suministro de potencia activa y WMaxIn para el consumo de potencia activa. La potencia reactiva nominal depende de los cuadrantes y se corresponde con la potencia reactiva nominal correspondiente VArMaxQ1-Q4 o VArMaxZerWQ1-Q4. Este ajuste se aplica a todos los modos de potencia reactiva. El ajuste lo especifica el operador de red y normalmente ya está configurado adecuadamente por el registro de datos nacionales.
VArModCfg.HystW	Potencia de histéresis	Cantidad de potencia activa con la que se debe no alcanzar WMinOut o superar WMinIn para que se active el modo de potencia reactiva para la potencia activa cero.
Inverter.VArModCfg.HystTms	Tiempo de histéresis	El tiempo de histéresis debe evitar cambios innecesarios entre los rangos de potencia reactiva.

Configuración del modo de potencia activa

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArModOut	Modo de potencia reactiva en el suministro de potencia activa	

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArModIn	Modo de potencia reactiva en el consumo de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.VArModZerW	Modo de potencia reactiva en potencia activa cero	

Configuración del modo de potencia activa si no existe especificación del valor de consigna

Si falta el valor de consigna (por ejemplo, por un fallo de comunicación entre el inversor y la unidad de control de nivel superior) el operador de red puede solicitar la conmutación a un modo de potencia reactiva especificado.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArModOutFlb	Modo de retroceso de potencia reactiva en suministro de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.VArModInFlb	Modo de retroceso de potencia reactiva en consumo de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.VArMod-ZerWFlb	Modo de retroceso de potencia reactiva en potencia activa cero	

Los parámetros de ajuste de cada uno de los modos se recogen en los capítulos siguientes.

4.2.1 Ajuste predeterminado de la potencia reactiva

El valor nominal de la potencia reactiva se puede ajustar manualmente a través de la interfaz de usuario o externamente mediante una unidad de control de nivel superior.

Especificación manual del valor de consigna

Para la especificación manual del valor de consigna, es necesario configurar a través de los parámetros la potencia reactiva proporcionada por el operador de red como valor en VAe o en porcentaje de WMax o VArMax (según el ajuste en VArNomRefMod). Puede establecer una especificación diferente para cada uno de los tres rangos de potencia reactiva.

Especificación externa del valor de consigna

En caso de especificación externa del valor de consigna, el inversor recibe el valor nominal de la potencia reactiva de una unidad de control de nivel superior. Para la especificación externa debe ajustarse el modo dinámico para implementar el valor de consigna y el valor de retroceso especificado para el valor de consigna faltante. Además, según la especificación del operador de red, puede activarse y configurarse la función de limitación de la tensión.

4.2.1.1 Especificación manual

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCnstCfg.VAr	Especificación manual de potencia reactiva en el suministro de potencia activa	Indicada en VAr
Inverter.VArModCfg.VArCnstCf-gIn.VAr	Especificación manual de potencia reactiva en el consumo de potencia activa	Indicada en VAr
Inverter.VAr-ModCfg.VArCnstCfgDmd.VAr	Especificación manual de potencia reactiva en la potencia activa cero	Indicada en VAr

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCnstCfg.VArNom	Especificación manual de potencia reactiva en el suministro de potencia activa	Indicada en % de WMax o VArMax (según el ajuste de VAr- NomRefMod)
Inverter.VArModCfg.VArCnstCfgIn.VArNom	Especificación manual de potencia reactiva en el consumo de potencia activa	Indicada en % de WMax o VArMax (según el ajuste de VAr- NomRefMod)
Inverter.VArModCfg.VArCnstCfgDmd.VArNom	Especificación manual de potencia reactiva en la potencia activa cero	Indicada en % de WMax o VArMax (según el ajuste de VAr- NomRefMod)

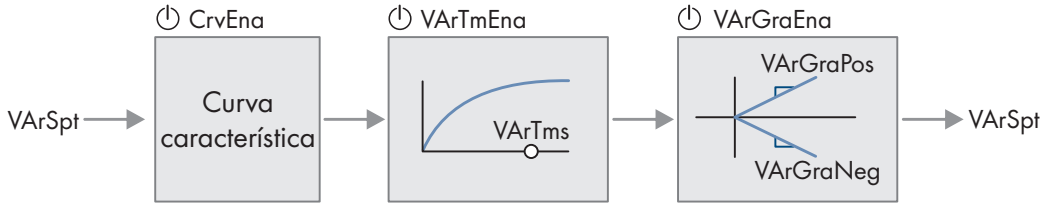
4.2.1.2 Especificación externa

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtlComCfg.VArNomPrc	Valor nominal de potencia reactiva Q	La magnitud de referencia es WMax o VArMax (según el ajuste en VArNomRefMod)

Ajuste del valor de retroceso si no existe una especificación externa

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.CtlComCfg.VArCtlCom.CtlComMssMod	Modo de retroceso	Ajustable: UsStp/Mantener valores (mantener los últimos valores recibidos) UsFlb/Adoptar valores de retroceso
Inverter.CtlComCfg.VArCtlCom.FlbVArNom	Valor de liberación	
Inverter.CtlComCfg.VArCtlCom.TmsOut	Timeout	Tiempo hasta la conmutación al modo de retroceso configurado

Ajuste del comportamiento dinámico para aplicar la especificación externa



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCfg.Dyn.VArTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.VArCfg.Dyn.VArTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VArModCfg.VArCfg.Dyn.VArGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VAr-ModCfg.VArCfg.Dyn.VArGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es VAr-MaxQ1
Inverter.VAr-ModCfg.VArCfg.Dyn.VArGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es VAr-MaxQ1

Configuración de la función de limitación de la tensión

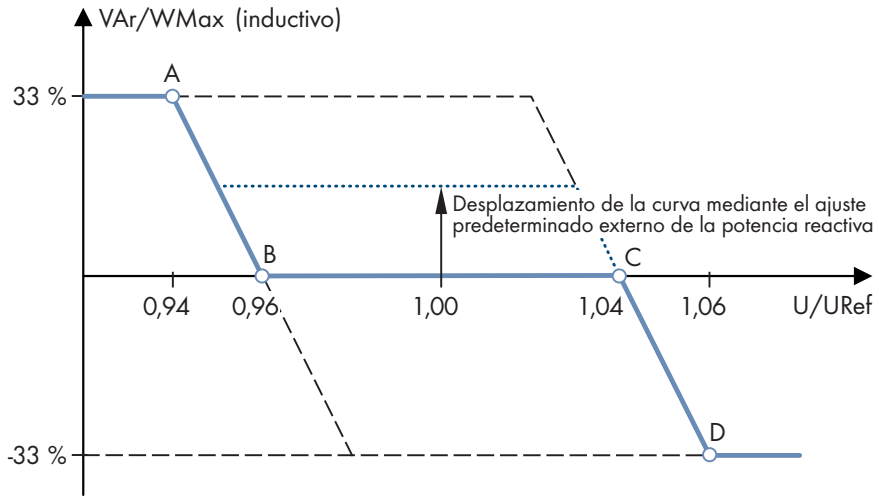


Imagen 6: Curva característica para el valor de consigna dinámico con la función de limitación de la tensión activada (ejemplo)

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCfg.Crv.Cr-vEna	Especificación de potencia reactiva con limitación de la tensión	Activación/Desactivación
Inverter.VAr-ModCfg.VArCfg.Crv.XVal	Valores de tensión	Indicados en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN. En referencia al valor medio o máximo (según el ajuste de Inverter.VArModCfg.VRefMod).
Inverter.VAr-ModCfg.VArCfg.Crv.YVal	Valores de potencia reactiva	La magnitud de referencia es WMax o VArMax (según el ajuste en VAr-NomRefMod)

4.2.2 cos Phi predeterminado

El cos Phi predeterminado se puede ajustar manualmente a través de la interfaz de usuario o externamente mediante una unidad de control de nivel superior.

Especificación manual del valor de consigna

Para la especificación manual del valor de consigna es necesario configurar el cos φ proporcionado por el operador de red y el tipo de excitación a través de los parámetros. Para el suministro de potencia activa y el consumo de potencia activa hay parámetros separados.

Especificación externa del valor de consigna

En caso de especificación externa del valor de consigna, el inversor recibe el valor nominal de la potencia reactiva de una unidad de control de nivel superior. Para la especificación externa debe ajustarse el modo dinámico para implementar el valor de consigna y el valor de retroceso especificado para el valor de consigna faltante.

4.2.2.1 Especificación manual

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.PFCnstCfg.PFOut	Valor nominal cos φ en el suministro de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.PFCnstCfg.PFExtOut	Tipo de excitación en el suministro de potencia activa	Sobreexcitado/Subexcitado
Inverter.VArModCfg.PFCnstCfg.PFIn	Valor nominal cos φ en el consumo de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.PFCnstCfg.PFExtIn	Tipo de excitación en el consumo de potencia activa	Sobreexcitado/Subexcitado

4.2.2.2 Especificación externa

Especificación del valor de consigna

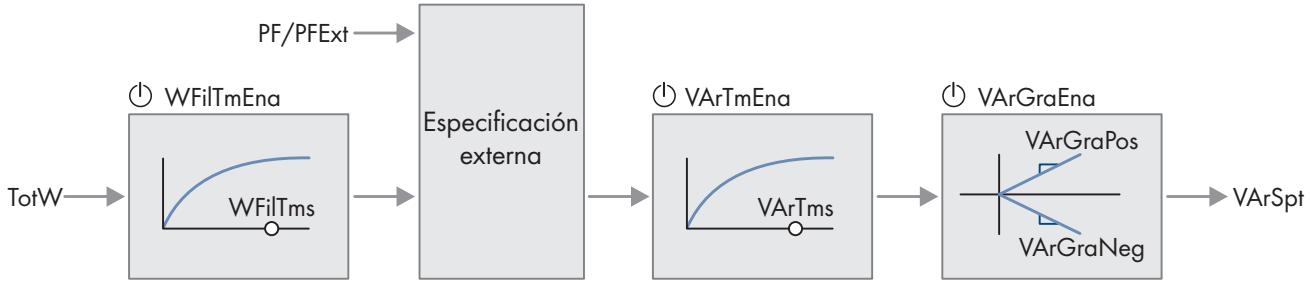
Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.PFCtlComCfg.PF	Valor nominal cos φ en el suministro de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.PFCtlComCfg.PFExt	Tipo de excitación en el suministro de potencia activa	Subexcitado/Sobreexcitado
Inverter.VArModCfg.PFCtlComCfg.PFIn	Valor nominal cos φ en el consumo de potencia activa	
Inverter.VArModCfg.PFCtlComCfg.PFExtIn	Tipo de excitación en el consumo de potencia activa	Subexcitado/Sobreexcitado

Ajuste del valor de retroceso si no existe una especificación externa

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.CtlComCfg.PFCtlCom.CtlComMssMod	Modo de retroceso	Ajustable: Mantener valores (mantener los últimos valores recibidos) Adoptar valores de retroceso
Inverter.CtlComCfg.PFCtlCom.FlbPF	Valor de retroceso del cos φ en el suministro de potencia activa	
Inverter.CtlComCfg.PFCtlCom.FlbPFExt	Valor de retroceso del tipo de excitación en el suministro de potencia activa	Subexcitado/Sobreexcitado
Inverter.CtlComCfg.PFCtlCom.FlbPFIn	Valor de retroceso del cos φ en el consumo de potencia activa	

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.CtlComCfg.PFCtlCom.FlbPFExtIn	Valor de retroceso del tipo de excitación en el consumo de potencia activa	Subexcitado/Sobreexcitado
Inverter.CtlComCfg.PFCtlCom.TmsOut	Timeout	Tiempo hasta la conmutación al modo de retroceso configurado

Ajuste del comportamiento dinámico para aplicar la especificación externa



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.WFilTmEna	Filtro de valor real para valor de medición de la potencia activa	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.WFilTms	Tiempo de estabilización del filtro de valor real	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.VArTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.VArTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.VArGraEna	Limitación del gradiente	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.VArGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es VArMaxQ1
Inverter.VArModCfg.PFCfg.Dyn.VArGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es VArMaxQ1

4.2.3 Curva característica de la potencia reactiva/activa Q(P)

Con esta curva característica, la planta debe inyectar la potencia reactiva a la red eléctrica pública en función del suministro de potencia activa actual. Los puntos de la curva característica se dan como valores porcentuales relacionados con cada magnitud de referencia.

La curva característica se define con un máximo de 8 puntos de referencia.

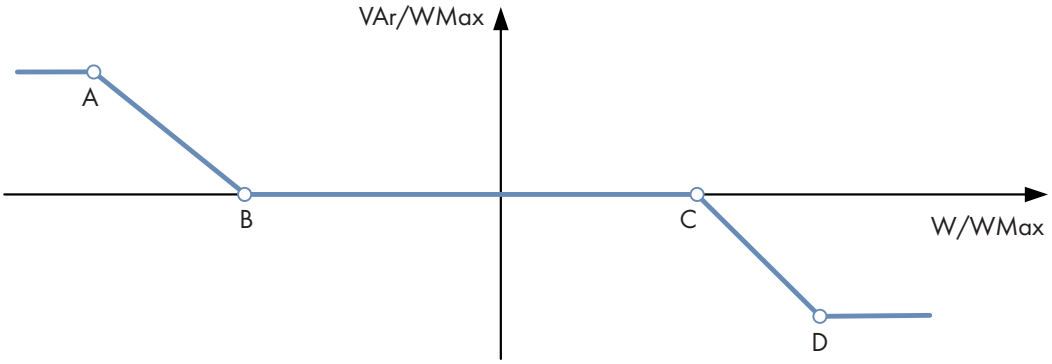


Imagen 7: Ejemplo de una curva característica Q(P) para generadores y equipos consumidores con 4 puntos de referencia

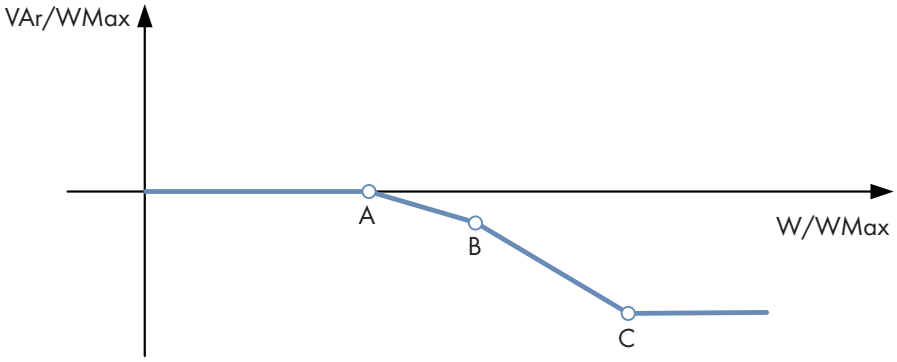
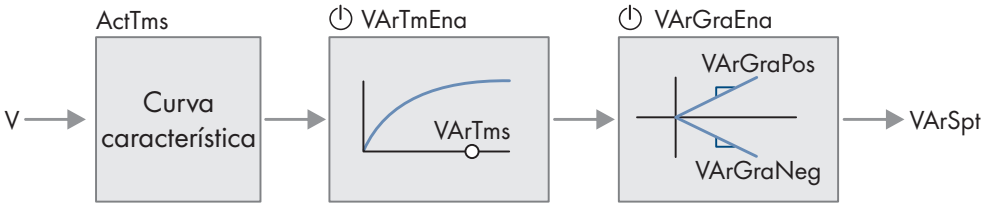


Imagen 8: Ejemplo de una curva característica Q(P) para generadores puros con 3 puntos de referencia

Configuración de la curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VAr-ModCfg.VArCtlWCfg.Crv.NumPt-Max	Número máximo de puntos de referencia	
Inverter.VAr-ModCfg.VArCtlWCfg.Crv.NumPt	Número de puntos de referencia utilizados	
Inverter.VAr-ModCfg.VArCtlWCfg.Crv.XVal	Valores de potencia activa	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.VAr-ModCfg.VArCtlWCfg.Crv.YVal	Valores de potencia reactiva	La magnitud de referencia es WMax o VArMax (según el ajuste de VAr-NomRefMod)

Configuración de la dinámica



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtlVolCfg.Dyn.VArTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Dyn.VArTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Dyn.VArGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Dyn.VArGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es VArMaxQ1
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Dyn.VArGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es VArMaxQ1

Configuración de la activación en función de la tensión

Para evitar que la planta suministre de forma prolongada potencia reactiva para el mantenimiento de la tensión estática aunque la tensión de red sea correcta, la curva característica de potencia reactiva/potencia activa Q(P) puede activarse y desactivarse en función de la tensión.

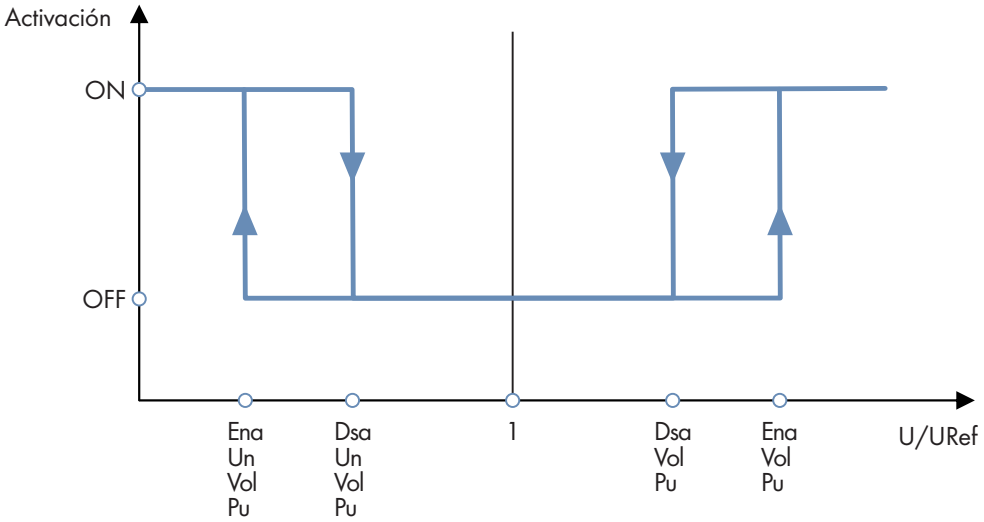


Imagen 9: Esquema de la activación en función de la tensión

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Trg.EnaVolPu	Tensión superior de activación	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Trg.DsaVolPu	Tensión superior de desactivación	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Trg.EnaUnVolPu	Tensión superior de desactivación	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
Inverter.VArModCfg.VArCtlWCfg.Trg.DsaUnVolPu	Tensión inferior de desactivación	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.

4.2.4 Curva característica de la potencia reactiva/tensión Q(U)

Con esta curva característica, la planta debe inyectar la potencia reactiva a la red eléctrica pública en función de la tensión de red. Los puntos de la curva característica se dan como valores porcentuales relacionados con la magnitud de referencia.

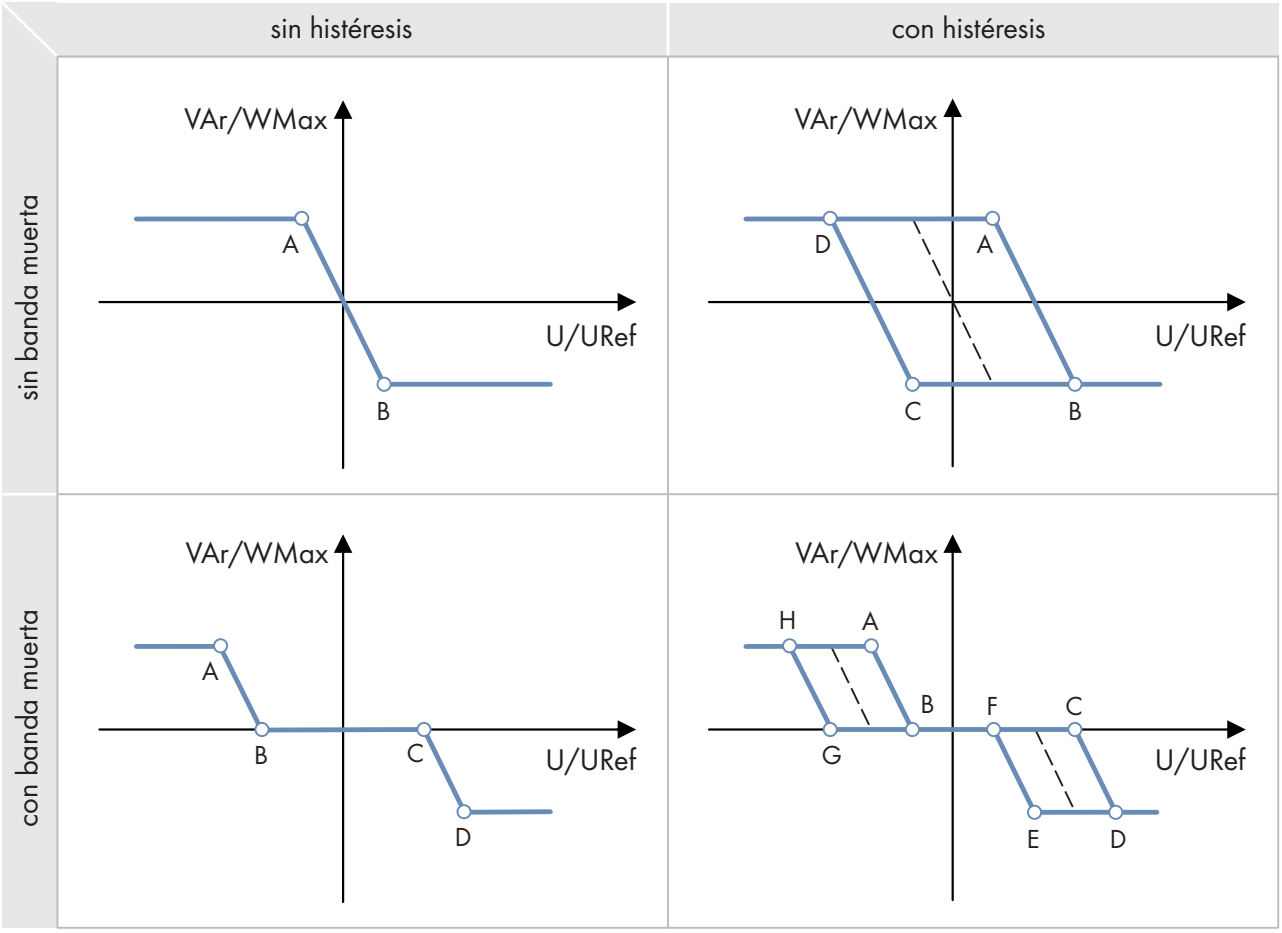


Imagen 10: Q(U) curva característica (ejemplos)

Configuración de la curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtlVolCfg.Crv.NumPtMax	Número máximo de puntos de referencia	
Inverter.VArModCfg.VArCtlVolCfg.Crv.NumPt	Número de puntos de referencia utilizados	
Inverter.VArModCfg.VArCtlVolCfg.Crv.XVal	Valores de tensión	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN. En referencia al valor medio o máximo (según el ajuste de Inverter.VArModCfg.VRefMod).
Inverter.VArModCfg.VArCtlVolCfg.Crv.YVal	Valores de potencia reactiva	La magnitud de referencia es WMax o VArMax (según el ajuste de VArNomRefMod)

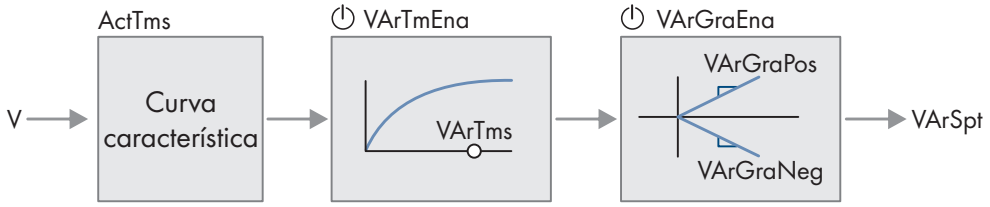
Configuración de la adaptación de la tensión de referencia

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.VolRef.AutnAdjMod	Modo de funcionamiento de la adaptación de la tensión de referencia	Ajustable: OFF (sin adaptación) ON (adaptación a través de especificación externa) Modo automático (adaptación automática)
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.VolRef.AutnAdjTms	Tiempo de estabilización de la adaptación automática de la tensión de referencia	
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.VolRef.VolRefPu	Especificación externa de tensión de referencia	

Configuración del modo si no existe la tensión de referencia

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.CtlComCfg.VArCtlVol-Com.CtlComMssMod	Modo de retroceso	Ajustable: Mantener valores (se mantienen los últimos valores recibidos) Adoptar valores de retroceso
Inverter.CtlComCfg.VArCtlVol-Com.FlbVolRefPu	Tensión de referencia de retroceso	
Inverter.CtlComCfg.VArCtlVol-Com.TmsOut	Timeout	Tiempo hasta la conmutación al modo de retroceso configurado

Configuración de la dinámica



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.Dyn.VArTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.Dyn.VArTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.Dyn.VArGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.Dyn.VArGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es VAr-MaxQ1

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.Dyn.VArGraNeg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es VAr-MaxQ1
Inverter.VArModCfg.VArCtl-VolCfg.Dyn.ActTms	Retardo de disparo	

4.2.5 Curva característica cos φ/potencia activa cos φ(P)

Con esta curva característica, la planta debe inyectar la potencia reactiva a la red eléctrica pública en función del suministro de potencia activa actual. El cos φ se da en relación con la magnitud de referencia ajustada.

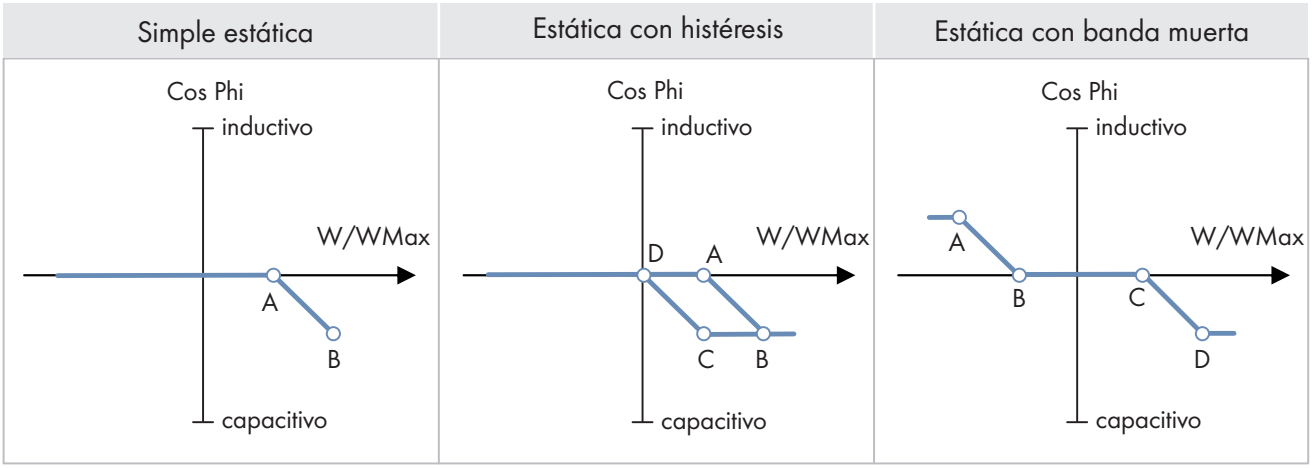
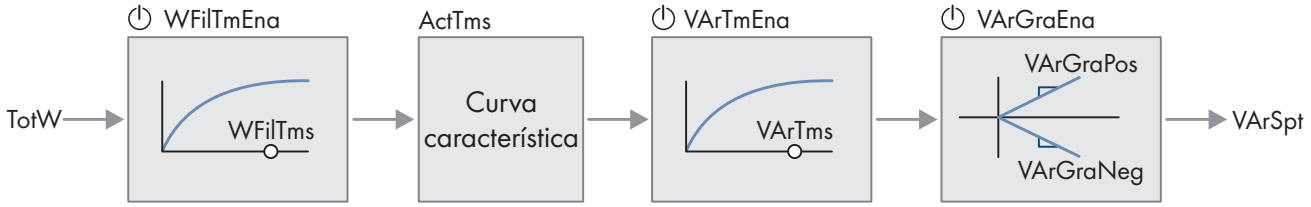


Imagen 11: Curva característica cos φ/potencia activa cos φ(P) (ejemplos)

Configuración de la curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Crv.NumPtMax	Número máximo de puntos de referencia	
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Crv.NumPt	Número de puntos de referencia utilizados	
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Crv.WNom	Potencia activa	La magnitud de referencia es WMax
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Crv.PF	Valor nominal cos φ	
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Crv.PFExt	Tipo de excitación	Para cada valor nominal de cos φ debe especificarse siempre también el tipo de excitación: subexcitado/sobreexcitado.

Configuración de la dinámica



Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.WFilTmEna	Filtro de valor real para valor de medición de la potencia activa	Activación/Desactivación
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.WFilTms	Tiempo de estabilización del filtro de valor real	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.VArTmEna	Filtro de valor nominal	Activación/Desactivación
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.VArTms	Tiempo de estabilización filtro de valor nominal	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.VArGraEna	Limitación del gradiente	Activación/Desactivación
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.VArGraPos	Gradiente de incremento	La magnitud de referencia es VAr-Max
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.VArGra-Neg	Gradiente de descenso	La magnitud de referencia es VAr-Max
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Dyn.ActTms	Retardo de disparo	

Configuración de la activación en función de la tensión

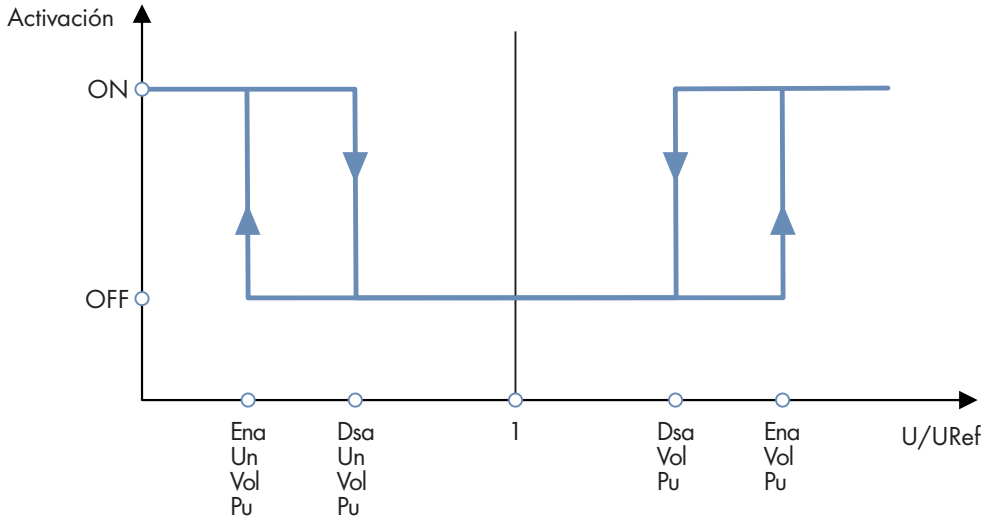


Imagen 12: Esquema de la activación en función de la tensión

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Trg.EnaVolPu	Tensión superior de activación	Indicada en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Trg.DsaVolPu	Tensión superior de desactivación	Indicada en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Trg.EnaUnVolPu	Tensión superior de desactivación	Indicada en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
Inverter.VAr-ModCfg.PFCtlWCfg.Trg.DsaUnVolPu	Tensión inferior de desactivación	Indicada en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.

5 Comportamiento en red pública con perturbaciones

5.1 Comportamiento con fallos de tensión

5.1.1 Monitorización de la tensión

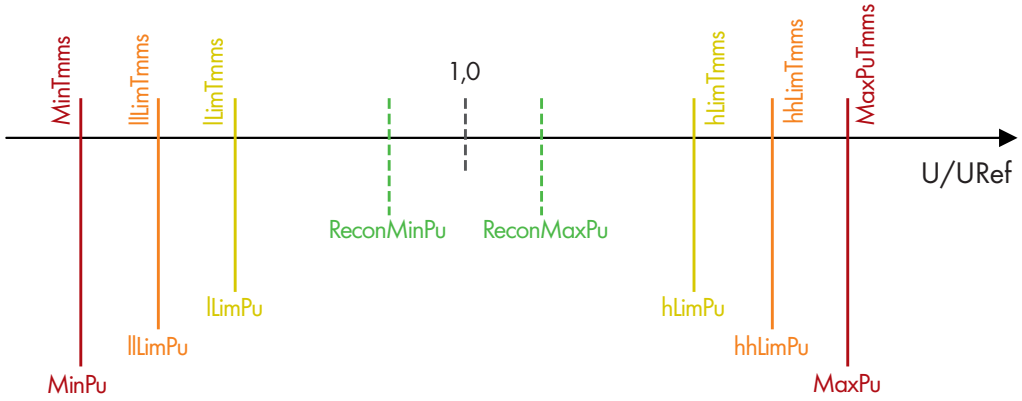


Imagen 13: Monitorización de la tensión

Límites de sobretensión

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.VolCtl.MaxPu	Umbral máximo superior	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
GridGuard.Cntry.VolCtl.MaxPuTmms	Umbral máximo superior de tiempo de disparo	
GridGuard.Cntry.VolCtl.hhLimPu	Umbral máximo medio	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
GridGuard.Cntry.VolCtl.hhLimTmms	Umbral máximo medio de tiempo de disparo	
GridGuard.Cntry.VolCtl.hLimPu	Umbral máximo inferior	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
GridGuard.Cntry.VolCtl.hLimTmms	Umbral máximo inferior de tiempo de disparo	

Límites de subtensión

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.VolCtl.MinPu	Umbral mínimo inferior	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
GridGuard.Cntry.VolCtl.MinTmms	Umbral mínimo inferior de tiempo de disparo	

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.VolCtl.llLimPu	Umbral mínimo medio	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
GridGuard.Cntry.VolCtl.llLimTmms	Umbral mínimo medio de tiempo de disparo	
GridGuard.Cntry.VolCtl.lLimPu	Umbral mínimo superior	Indicado en Pu de la tensión de referencia seleccionada mediante Inverter.VRefIntLNtLN.
GridGuard.Cntry.VolCtl.lLimTmms	Umbral mínimo superior de tiempo de disparo	

5.1.2 Apoyo dinámico de red

En el apoyo dinámico de red, el inversor protege la red pública durante una caída momentánea de la tensión de red o en caso de sobretensión momentánea. En el apoyo dinámico de red completo, la red se protege suministrando corriente reactiva. En el apoyo dinámico de red limitado, el funcionamiento de inyección se interrumpe durante la inestabilidad de la red sin que el inversor se desconecte de la red pública.

Los límites de la red y los retardos de desconexión se ajustan de forma predeterminada a las normas de conexión de la red local cuando se selecciona el registro de datos nacionales. Si se activa el apoyo dinámico de red completo, no se puede activar al mismo tiempo el reconocimiento de red aislada. Las dos funciones no pueden utilizarse al mismo tiempo.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.DGSModCfg.DGSMod	Modo de funcionamiento del apoyo de red dinámico	Ajustable: Apagado Apoyo dinámico de red limitado Apoyo dinámico de red completo

5.2 Comportamiento en caso de errores de frecuencia

5.2.1 Monitorización de frecuencia

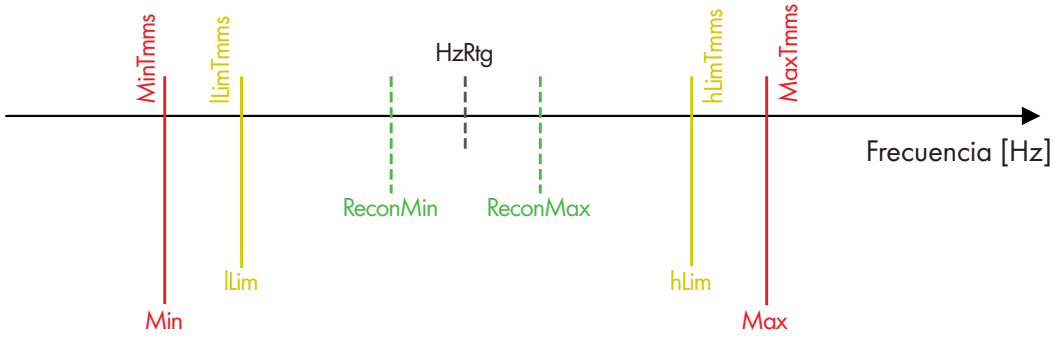


Imagen 14: Monitorización de frecuencia

Límites de sobrefrecuencia

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.FrqCtl.Max	Umbral máximo superior	

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.FrqCtl.MaxTmms	Umbral máximo superior de tiempo de disparo	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.hLim	Umbral máximo inferior	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.hLimTmms	Umbral máximo inferior de tiempo de disparo	

Límites de subfrecuencia

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.FrqCtl.lLim	Umbral mínimo superior	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.lLimTmms	Umbral mínimo superior de tiempo de disparo	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.Min	Umbral mínimo inferior	
GridGuard.Cntry.FrqCtl.MinTmms	Umbral mínimo inferior de tiempo de disparo	

5.2.2 Curva característica P(f)

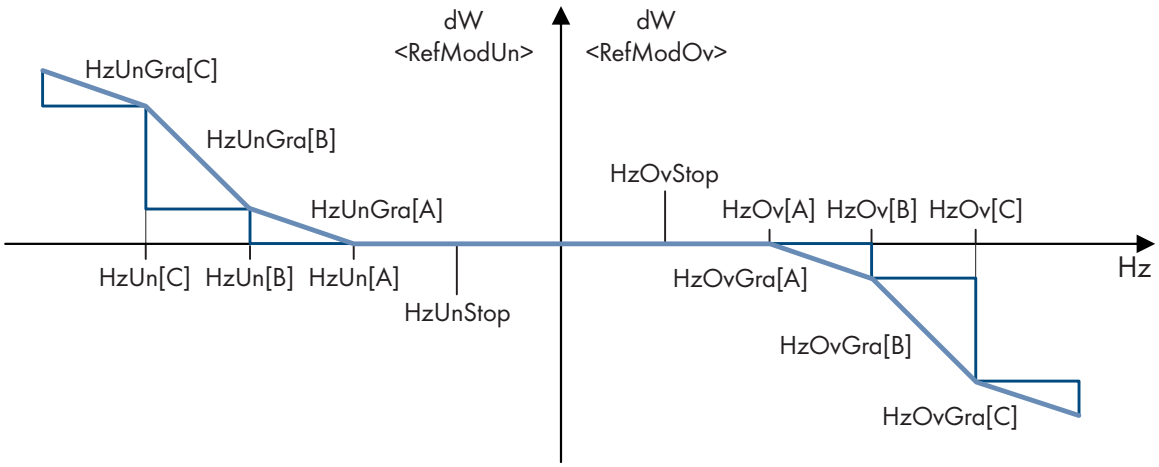


Imagen 15: Ejemplo de una curva característica P(f)

Activación de curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WCtlHzModCfg.Ena	Curva característica P(f)	Activación/Desactivación

Configuración de la curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WCtlHzModCfg.RefModOv	Magnitud de referencia para potencia activa en sobrefrecuencia	Potencia nominal, potencia momentánea o potencia disponible
Inverter.WCtlHzModCfg.RefModUn	Magnitud de referencia para potencia activa en subfrecuencia	Potencia nominal, potencia momentánea o potencia disponible

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WCtlHzModCfg.WTms	Tiempo de estabilización	El tiempo de estabilización corresponde a 3 tau de un elemento PT1
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HystEnaOv	Histéresis en sobrefrecuencia	Si se activa la histéresis en sobrefrecuencia, el valor de la curva característica permanece constante hasta que la frecuencia cae por debajo de la sobrefrecuencia de reset cuando la frecuencia vuelve a caer.
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HystEnaUn	Histéresis en subfrecuencia	Si se activa la histéresis en subfrecuencia, el valor de la curva característica permanece constante hasta que se excede la subfrecuencia de reset cuando la frecuencia vuelve a subir.
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzOv	Sobrefrecuencias de quiebre	
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzOvGra	Variación de la potencia activa por Hz para sobrefrecuencia	Indicada en % de la potencia activa máxima, momentánea o potencial (según el ajuste de Inverter.WCtlHzModCfg.RefModOv).
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzOvStop	Sobrefrecuencia de reset	Si la frecuencia cae por debajo de este valor, la curva característica se desactiva y se inicia la transición al funcionamiento normal.
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzUn	Subfrecuencia de quiebre	
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzUnGra	Variación de la potencia activa por Hz para subfrecuencia	Indicada en % de la potencia activa máxima, momentánea o potencial (según el ajuste de Inverter.WCtlHzModCfg.RefModUn).
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzUnStop	Subfrecuencia de reset	Si la frecuencia se eleva por encima de este valor, la curva característica se desactiva y se inicia la transición al funcionamiento normal.

Comportamiento en caso de activación/desactivación de la curva característica

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.WCtlTmms	Retardo de disparo	Retardo inicial del cambio de potencia tras superar la primera frecuencia de quiebre.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzStopWGraTms	Tiempo de funcionamiento en inercia	Tiempo de espera hasta que se inicie la transición al funcionamiento normal.
Inverter.WCtlHzModCfg.WCtlHzCfg.HzStopWGra	Gradiente de potencia activa tras fin de error	La magnitud de referencia es WMax.

5.3 Reconocimiento de red aislada

La función de reconocimiento de red aislada detecta la formación de redes aisladas no deseadas y desconecta el inversor de la red pública. Se pueden formar redes aisladas no deseadas, por ejemplo, cuando en caso de fallo de la red pública la carga en la subred desconectada corresponde aproximadamente a la potencia inyectada actual de la planta fotovoltaica o del sistema de baterías. Con el reconocimiento de red aislada activo, el inversor comprueba continuamente la estabilidad de la red pública. Hay dos modos para ello. Un modo monitoriza la frecuencia y el otro detecta cargas desequilibradas entre los conductores de fase. La detección de las cargas desequilibradas solo es compatible con inversores trifásicos. En una red pública intacta, este modo de reconocimiento de una red aislada no tiene ningún efecto sobre esta y el inversor continúa inyectando. El inversor solo se desconecta de la red pública cuando haya una red aislada no deseada.

Cuando se selecciona el registro de datos nacionales, el reconocimiento de red aislada se desactiva o se activa y se ajusta según la norma nacional. Si se activa el reconocimiento de red aislada, el apoyo dinámico de red completo no se puede activar al mismo tiempo. Las dos funciones no pueden utilizarse al mismo tiempo.

Nombre del objeto	Definición	Explicación
GridGuard.Cntry.Aid.HzMon.Stt	Reconocimiento de redes aisladas, estado de la monitorización de frecuencia	Ajustable: On/ON Off/OFF
GridGuard.Cntry.Aid.AsymDet.Stt	Reconocimiento de redes aisladas, estado de la detección de asimetría	Ajustable: On/ON Off/OFF

ENERGY
THAT
CHANGES

SMA

www.SMA-Solar.com