

Título del documento: Santerno TG – Ajustes LVRT-HVRT CREG060 (Colombia)

Business Unit:	Power Controls
Product Line:	Solar Platform
Requested by:	
End customer (if any):	All
Country:	Colombia

Rev	Date	Description	Paragraph	Written	Approved
00	20211013	First release	-	A. Sangiorgi	A. Sangiorgi

INDICE

1	Alcance y introducción	4
1.1	Acrónimos	4
1.2	Análisis conformidad	4
2	Requisitos (CREG-060 - Artículo 14.c-d)	5
3	Ajustes de los inversores Santerno® TG	6
3.1	LVRT	6
3.2	HVRT	7
3.3	Entrega de corriente reactiva	7

1 Alcance y introducción

Este documento analiza los ajustes de los inversores Santerno® TG para las funciones de LVRT y HVRT bajo el "Código de Redes Fotovoltaico" (Resolución CREG060 de Juno 2019) válido en el territorio colombiano. De aquí en adelante se indicará "Codigo" para hacer referencia al "Código De Redes Fotovoltaico".

1.1 Acrónimos

AC	Corriente Alterna
DUT	Dispositivo Bajo Prueba (<i>Device Under Test</i>)
HVRT	Funcionamiento en condiciones de Alto Voltaje (<i>High Voltage Ride-Through</i>)
LV	Baja Tensión
LVRT	Funcionamiento en condiciones de Bajo Voltaje (<i>Low Voltage Ride-Through</i>)
MV	Media Tensión (<i>Medium Voltage</i>)
POI	Punto de Interconexión (<i>Point Of Interconnection</i>)
PV	Fotovoltaico (<i>Photovoltaic</i>)
RMS	Raíz Media Cuadrática (<i>Root Mean Square</i>)
ZVRT	Funcionamiento en condiciones de Voltaje nulo (<i>Zero Voltage Ride Through</i>)

El resto de los acrónimos están definidos en cada una de las secciones en función del tópico tocado y las variables utilizadas.

1.2 Análisis conformidad

Los inversores Santerno® TG integran funciones complejas que cumplen con los requisitos para la protección del Punto de Conexión con la red definidos en los diferentes países de comercialización del producto.

Todas las funciones son completamente configurables, es posible utilizar los valores predefinidos para cada País o modificar solo los parámetros de interés.

A continuación, se explicará cómo se han configurado los inversores para las funciones LVRT/HVRT.

2 Requisitos (CREG-060 - Artículo 14.c-d)

El siguiente gráfico muestra las curvas HVRT y LVRT que deben cumplirse en el punto de conexión:

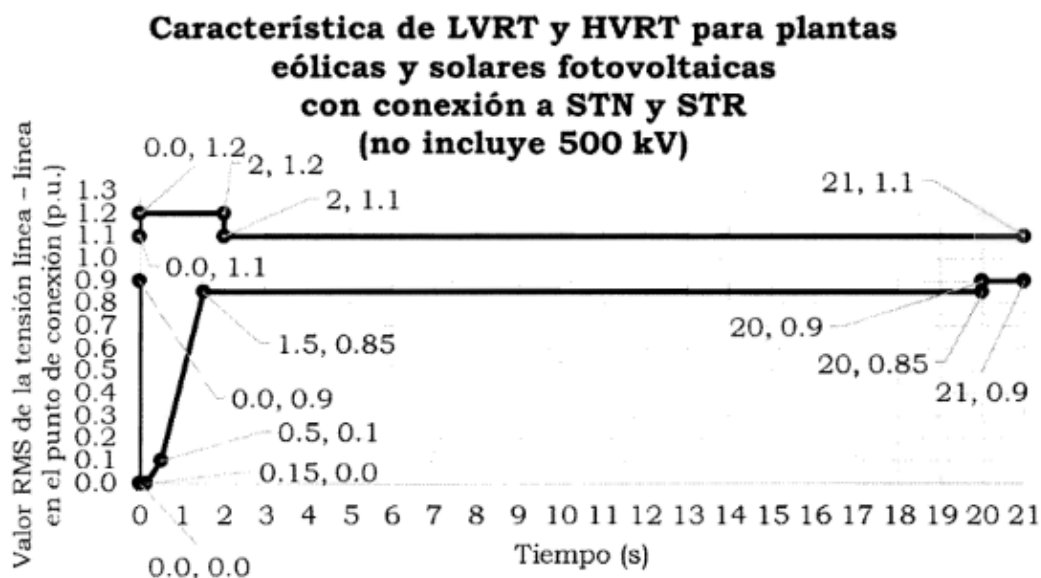


Ilustración 1 - Característica de LVRT y HVRT para plantas solares fotovoltaica

La planta solar fotovoltaica deben ser capaces de superar depresiones de tensión sucesivas separadas por 30 segundos entre depresión y depresión.

La depresión de tensión se considera superada cuando la tensión de línea-línea es mayor a 0.85 p.u. Una vez superada la depresión de tensión, la fuente de generación debe recuperar el 90% de la potencia activa que estaba suministrando antes de la depresión en un tiempo no superior a 1 segundo.

La planta deben priorizar la inyección de corriente reactiva y:

- El valor de la **pendiente de respuesta** (k) debe ser ajustable con valores entre 0 y 10.
- El aporte de **potencia reactiva adicional** se limitará al 100% de la corriente nominal del generador.
- La **banda muerta de tensión** corresponde al rango de tensión de operación normal en el punto de conexión definido en el numeral 5.1 del Código de Operación y en el cual no operará el control de respuesta rápida de corriente reactiva definido en este literal → En condiciones de operación normal, las tensiones en las barras de 110 kV, 115 kV, 220 kV y 230 kV no deben ser inferiores al 90% ni superiores al 110% del valor nominal.

3 Ajustes de los inversores Santerno® TG

Los inversores Santerno® TG cumplen con los requisitos de HVRT y LVRT (Alto y Bajo Voltaje) establecidos en los principales códigos internacionales de conexión a la red. Los inversores permanecen conectados a la red durante un periodo de tiempo establecido en el caso de fallas que implican aumentos o caídas de tensión repentinos sobre una o más fases.

3.1 LVRT

El siguiente gráfico muestra la configuración de LVRT del inversor:

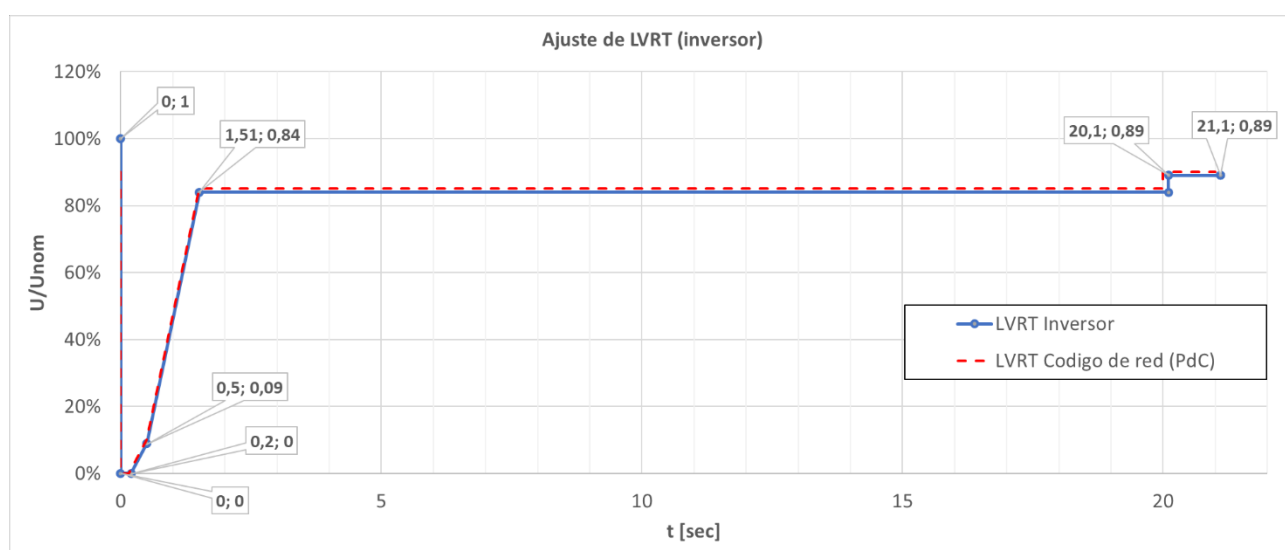


Ilustración 2 – Característica del LVRT del inversor Santerno

La siguiente tabla resume la configuración de LVRT, incluida la referencia a los parámetros del inversor (consulte el Manual de programación del inversor).

Tabla 1 - Ajuste del inversor (LVRT)

	LVRT (Inversor)		
	Time [s]	V [p.u.]	
[P373]	0	0%	[P365]
[P374]	0,2	0%	[P366]
[P375]	0,5	9%	[P367]
[P376]	1,51	84%	[P368]
[P377]	20,1	84%	[P369]
[P378]	20,1	89%	[P370]
[P379]	21,1	89%	[P371]
[P380]	21,1	89%	[P372]

3.2 HVRT

La función HVRT se logra mediante los parámetros de Grid Monitor, que permiten ajustar la configuración de la interfaz de la red. El siguiente gráfico muestra la configuración de HVRT del inversor:

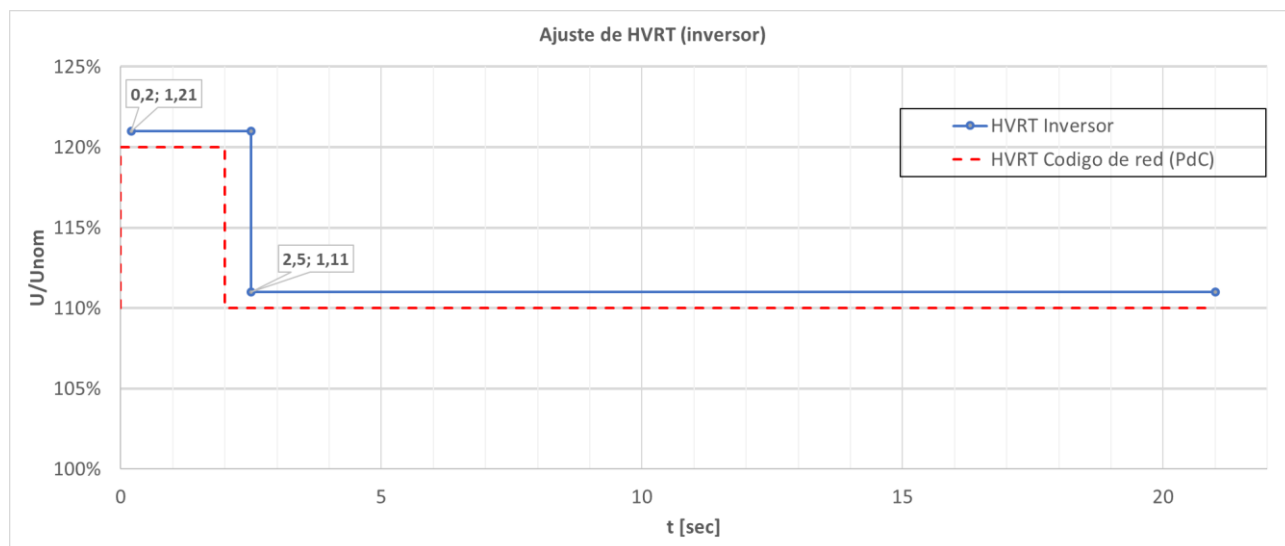


Ilustración 3 - Ilustración 2 – Característica del HVRT del inversor Santerno

Tabla 2 - Ajuste del inversor (HVRT)

HVRT (Inversor)			
	Time [s]	V [p.u.]	
[P075]	0,2	121%	[P073]
[P079]	2,5	111%	[P079]

3.3 Entrega de corriente reactiva

Durante una falla de tensión, los inversores Santerno® TG tienen la capacidad de proporcionar una corriente reactiva, como se muestra a continuación.

Durante una falla de HVRT, los inversores Santerno® TG pueden entregar potencia reactiva de acuerdo con la siguiente curva.

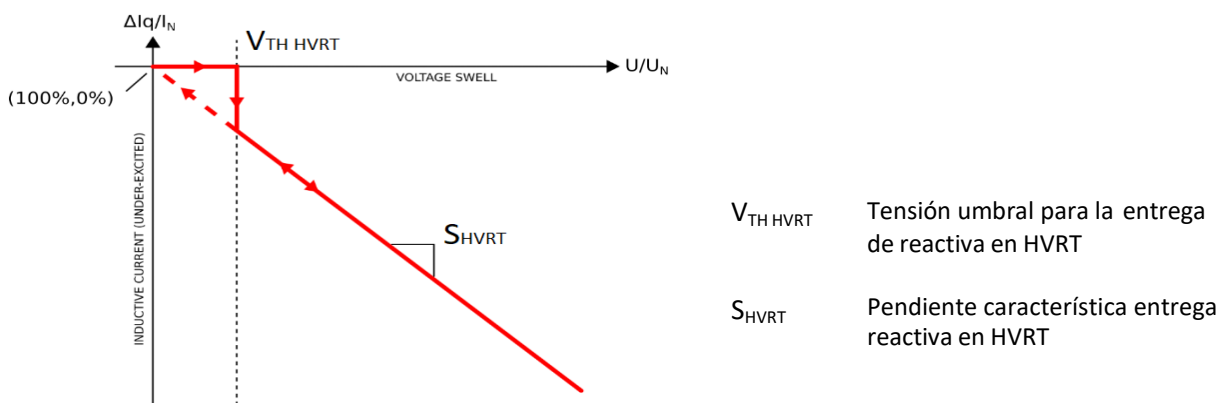


Ilustración 4 - Curva de corriente reactiva (HVRT)

Durante una falla de LVRT, los inversores Santerno® TG pueden entregar potencia reactiva de acuerdo con la siguiente curva.

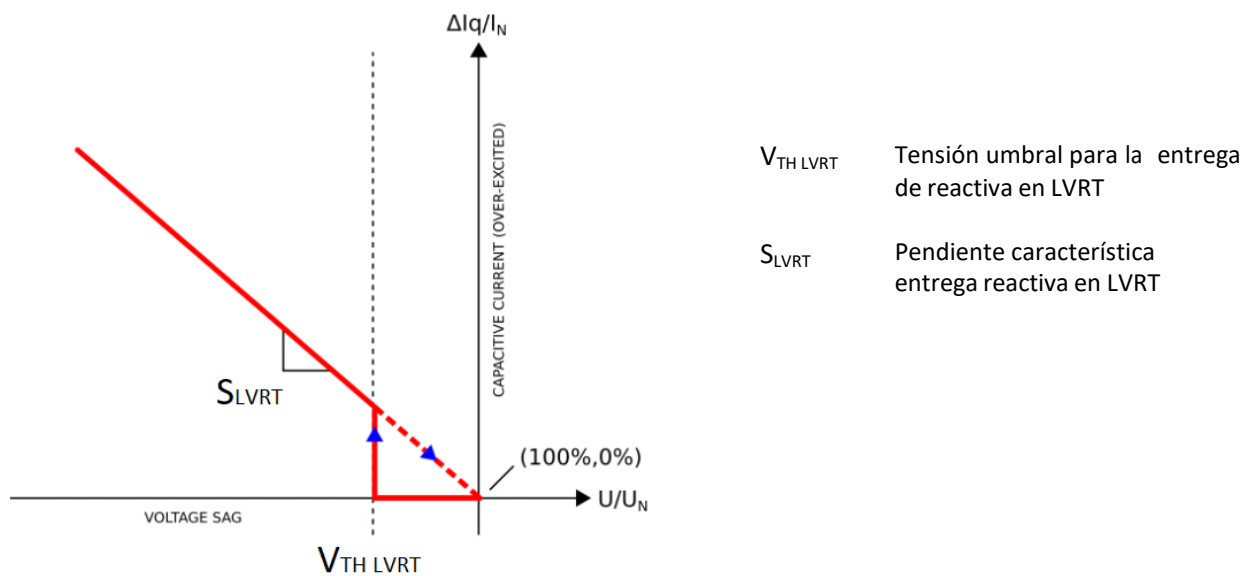


Ilustración 5 - - Curva de corriente reactiva (LVRT)

Tabla 3 - Ajuste del inversor para la corriente reactiva (LVRT y HVRT)

Variable	Configurabilidad	Configuración Colombia
$V_{TH\ HVRT}$	$100\% V_{NOM} \leq V_{TH\ HVRT} \leq 120\% V_{NOM}$	$110\% V_{NOM}$
$V_{TH\ LVRT}$	$0\% V_{NOM} \leq V_{TH\ LVRT} \leq 100\% V_{NOM}$	$90\% V_{NOM}$
S_{LVRT}	$0 \leq S_{LVRT} \leq 10$	2
S_{HVRT}	$0 \leq S_{HVRT} \leq 10$	2