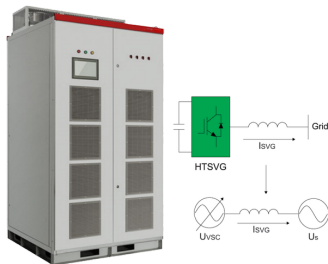


The background of the slide is a photograph of a large industrial facility, likely a power plant or manufacturing plant. It shows a complex network of pipes, structural steel, and machinery. In the foreground, there are yellow safety railings and a large white electrical cabinet. The floor is concrete with white markings. The image is split diagonally by a white line.

**SOLUCIONES DE
CALIDAD DE ENERGÍA**

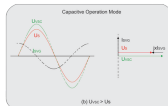
GENERADOR SINCRONICO DE VAR'S (MEDIA TENSIÓN)

El Generador Estático de VAR de Media Tensión (SVG) de ACEE se basan en un convertidor de fuente de voltaje (VSC) modular, equipado con transistores bipolares de puerta aislada (IGBTs) que se controlan mediante modulación por ancho de pulso (PWM). Ofrece un tiempo de respuesta más rápido y la capacidad de generar o absorber potencia reactiva cuando cae la tensión de la red. Es adecuado para aplicaciones industriales en lo que respecta a la compensación reactiva dinámica, la compensación de armónicas, el equilibrio de carga y la mitigación del parpadeo de tensión (voltage flicker).



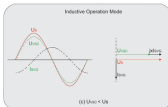
¿Cómo funciona?

La parte central del SVG MT es el convertidor de fuente de voltaje (VSC) modular. El VSC produce tensión de CA a partir de capacitores de CC. La tensión de CA generada por el VSC se acopla a la red a través de un reactor. Al controlar la magnitud de la forma de onda de tensión producida por el VSC, la salida de potencia reactiva del SVG MT puede ser capacitiva, inductiva o cero, como se muestra a continuación:



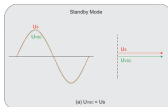
Modo de Operación

Capacitivo: Si la magnitud de la tensión del VSC (U_{vsc}) es mayor que la tensión de la fuente de AC (U_s), fluye una corriente capacitiva de la red al VSC, y el SVG genera potencia reactiva capacitiva.



Modo de Operación

Inductivo: Si la magnitud de la tensión del VSC (U_{vsc}) es menor que la tensión de la fuente de AC (U_s), fluye una corriente inductiva de la red al VSC, y el SVG genera potencia reactiva inductiva.



Modo de Espera (Standby):

Si la amplitud de la tensión del VSC (U_{vsc}) es igual a la tensión de la fuente de AC (U_s), no fluye corriente y el SVG no genera potencia reactiva.

Aplicaciones

- Hornos de Arco Eléctrico
- Trenes de Laminación
- Minería a Cielo Abierto
- Minería Subterránea
- Energía Solar y Eólica
- Industria Química y Cementera
- Subestaciones de Servicios Públicos en Redes Débiles o con Cargas Reactivas Flutuantes



Hardware y Topología

1

Reactor de Acoplamiento de Núcleo de Hierro

- Equipado con un controlador térmico.
- Equipado con un ventilador de refrigeración por aire forzado.

2

Módulo de Potencia

- Utiliza IGBTs de marca reconocida y capacitores de película para garantizar la fiabilidad.
- Todos los módulos son idénticos para facilitar el mantenimiento.

3

Ventilador de Ventilación

- Ventilador axial de marca reconocida con diseño redundante.

4

Caja de Control

- Utiliza la arquitectura de procesadores DSP + FPGA + ARM.
- Implementa un control digital avanzado.



Características del producto

- Tiempo de respuesta de 5 ms, ideal para cargas dinámicas como laminadores, montacargas para minería, hornos de arco, descargas eléctricas
- Compensación de potencia reactiva inductiva y capacitiva
- Salida de potencia reactiva variable continua sin sobrecompensación ni subcompensación
- Alta eficiencia por encima del 99%
- Característica de variación de voltaje mejorada, con una salida de kvar más alta a un voltaje del sistema más bajo en comparación con las soluciones SVC tradicionales

- Múltiples modos de trabajo, que incluyen Var constante, Factor de potencia constante, Voltaje constante, Control de Volt / Var, etc.
- PF dirigido programable
- Regulación y control de voltaje efectivo
- Compensación de armónicas de orden inferior (opcional).
- Inferencia de red mínima sin armónicas, sin transitorios
- Compensación independiente de los parámetros de red o distorsión armónica, fácil de diseñar
- Sin riesgo de resonancia en serie y en paralelo para un funcionamiento confiable
- Limitación de corriente de salida automática, sin riesgo de sobrecorriente
- Basado en Modular Multi-Level Converter (MMC), todos los módulos de potencia son idénticos para un fácil mantenimiento
- Comunicación de fibra óptica entre el sistema de control y los módulos de potencia para aislamiento MT / BT para garantizar un alto nivel de seguridad para los ingenieros de servicio e inmunidad contra interferencias electromagnéticas.
- Amplia protección que integra protecciones de software, protecciones de hardware lógico y protecciones de relé
- Función de registro de eventos de fallas para un fácil análisis de fallas
- HMI de pantalla táctil de color verdadero de 10 pulgadas con interfaz gráfica en varios idiomas
- Fácil integración en el sistema de automatización de subestaciones (SAS) o SCADA para monitoreo y operación remotos
- Solución híbrida rentable en paralelo con pasos de condensadores fijos o filtros armónicas pasivos
- Dimensiones pequeñas (huella), solo 1/2 o 1/3 de SVC con el mismo tamaño de kvar
- Conexión directa a la red de MT sin transformador elevador para reducir los gastos de capital y el espacio



ACEE Consultores



acee_consultores



Ahorro y Calidad de Energía Eléctrica S.A de C.V



www.acee.com.mx



contacto@acee.com.mx



81 2517 3762 / 81 2517 3760

Parámetros Generales

Tensión Nominal	3.3kV – 35kV
Tolerancia de Tensión	120%
Frecuencia	50/60Hz
Control y Suministro de Energía Auxiliar	380VAC, 3 Fases (otros voltajes disponibles bajo pedido); 220VDC (110VDC opcional)

Rendimiento de Salida

Contenido Armónico de Salida	Cumplimiento con IEEE-519
Tiempo de respuesta	5 ms
Factor de Potencia Objetivo	≥ 0.99
Perdida de potencia	$\leq 1\%$
Modo de Trabajo	Factor de potencia constante, Var constante, Tensión constante, Prioridad de potencia reactiva, Corrección de desequilibrio, etc.

Diseño del Módulo de Potencia

Topología del Módulo de Potencia	Convertidor multinivel modular (MMC)
Tecnología del Módulo de Potencia	Inversor de puente H con IGBTs
Diseño Modular	SI, todos los módulos son idénticos e intercambiables

Diseño del Sistema de Control

Procesador	FPGA + DSP + ARM
Interfaz de Comunicación con Módulos de Potencia	Fibra Óptica
HMI (Interfaz Hombre-Máquina)	Pantalla táctil TFT a color verdadero de 10 pulgadas
Idioma	Inglés
Interfaz de Comunicación	RS-485, Ethernet
Protocolo de Comunicación	MODBUS, TCP-IP
Protecciones	Sobre corriente, falla del driver del IGBT, sobretensión de entrada, subtenensión de entrada, falla del controlador, falla del módulo de potencia, sobretensión del módulo de potencia, sobre corriente del módulo de potencia, sobre temperatura del módulo de potencia, falla de comunicación del módulo de potencia, y otras.

Cubierta y Refrigeración

Clase de Protección de la cubierta	IP30 para instalación interior / IP54 solución contenerizada auto soportada para instalación exterior
Color	Gris claro RAL7035
Entrada de cables	Por la parte inferior
Tipo de Refrigeración	Refrigeración por aire forzado (por defecto) / Refrigeración por agua (opcional)

Ambiente Operativo

Instalación	Interior (por defecto) / Exterior contenerizada (opcional)
Temperatura de Operación	-10 a 40°C
Temperatura de Almacenamiento	-40 a 85°C
Humedad	Máximo 90% sin condensación
Altitud	2200m (se permite mayor altitud de operación con reducción de capacidad)

GENERADOR SINCRONICO DE VAR'S (BAJA TENSION)

El Generador de Var Estático (Static Var Generator, SVG) tipo LC (gran capacidad) es una solución de calidad de energía versátil de alta potencia; es ideal para resolver problemas de calidad de energía de cargas laminador para bobinas y chapas, hornos de arco eléctrico (EAF), hornos de inducción, polipastos de minería, rectificadores de alta potencia y variador de frecuencia para motor grande.

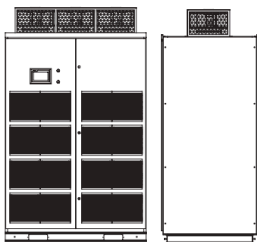
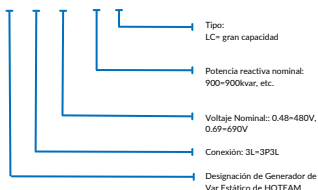


Tabla de selección

Modelo	Voltage nominal (V)	Potencia reactiva nominal (kVar)	Corriente nominal (A)	Cantidad del módulo inversor	Dimensiones (WxDxH:mm)
HTSVG 3L-0.48/340LC	480	340	408	2	600x1000x2300
HTSVG 3L-0.48/510LC	480	510	613	3	900x1000x2300
HTSVG 3L-0.48/680LC	480	680	817	4	1200x1000x2300
HTSVG 3L-0.48/850LC	480	850	1022	5	1500x1000x2300
HTSVG 3L-0.69/450LC	690	450	376	2	600x1000x2300
HTSVG 3L-0.69/675LC	690	675	564	3	900x1000x2300
HTSVG 3L-0.69/900LC	690	900	753	4	1200x1000x2300
HTSVG 3L-0.69/1125LC	690	1125	941	5	1500x1000x2300

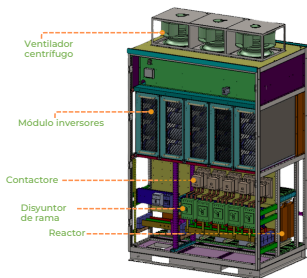
Estructura del Código

HTQF - 3L - 0.69 / 900 LC



Aplicaciones:

- Industria del papel
- Industria automovilística
- Industria petrolífera y del gas
- Industria química
- Industria siderúrgica
- Industria del cemento
- Grúas
- Trituradoras
- Industria metalúrgica
- Industria del plástico
- Rectificadores industriales
- Hornos de inducción



Características del producto

Amplia selección de potencia y voltaje

- Tensión nominal desde 230V hasta 690V (Disponibles otros voltajes bajo pedido).
- Compensación en media tensión (MT) mediante transformador elevador.
- Máximo 1125kvar por unidad.
- Varias unidades pueden estar en paralelo para aplicaciones de mayor potencia.

Excelente compensación perfecta y alto rendimiento

- Compensación de potencia reactiva hasta $\cos \phi = 0.99$.
- Tiempo de respuesta de 5 ms, ideal para cargas dinámicas como laminador para bobinas y chapas, polipastos de minería, extrusoras, hornos de arco, palas eléctricas.
- Salida de potencia reactiva variable continua, sin sobre o subcompensación.
- Compensación total de la corriente inductiva y capacitiva, desde 0 a 100%.
- Sin pérdida de capacidad de compensación con el tiempo.
- Patente de mitigación de resonancia.
- La compensación es independiente de los parámetros de la red y la distorsión armónica.
- Eficiencia energética superior al 97%.

Tecnología probada:

- Topología de inversor IGBT de 3 niveles para reducir las pérdidas de potencia.
- Controlador de doble DSP.
- Control digital con algoritmo inteligente FFT y algoritmo de compensación reactiva instantánea.

Solución de calidad de energía todo en uno:

- Compensación de armónicas de orden bajo con hasta un 30% de capacidad (2nd to 25th).
- Balanceo de la carga en sistemas trifásicos (potencia activa y potencia reactiva).
- Prioridades de tareas programables.
- Asignación de capacidad programable para filtrado de armónicas, compensación de potencia reactiva y equilibrio de carga.

Excelente rendimiento de ventilación:

- Ventiladores centrífugos alojados en la parte superior del gabinete para un efecto de ventilación máximo, más adecuado para entornos de temperatura ambiente más alta (por ejemplo, 50°C).
- Diseño redundante de ventiladores.



- Compuesto por varios módulos SVG, el generador de Var estático de piso de la serie HTSVG C puede proporcionar potencia reactiva desde 30 kvar hasta 500 kvar por armario y con el armario de piso altamente personalizable, puede ser flexible en términos de clase de protección y dimensiones para adaptarse a las condiciones variables del lugar.

Parámetros generales	
Voltaje nominal	480V (-20% ~ +15%), 690V (-20% ~ +10%), otro voltaje nominal disponible a pedido.
Frecuencia de red	50/60Hz ± 5%
Conexión	3-wire
Desempeño del filtro	
Tipo de inversor	Inversor de tres niveles
Tiempo de respuesta	Tiempo de respuesta a transitorios < 0.1ms Tiempo de respuesta global < 5ms
Modo de compensación	Tiene prioridad de funciones programables: Compensación de reactiva primero Compensación de reactiva solamente Corrección de desequilibrio primero Corrección de desequilibrio solamente
Corrección del factor de potencia	Factor de potencia programable desde 0.6 (inductivo) a 0.6 (capacitivo)
Pérdidas de calor	< 3%
Protección	Sobretensión, Subtensión, Sobrecorriente del inversor, Sobrecarga, Sobretemperatura IGBT, Sobretensión del bus DC, etc.
Patente de anti-resonancia	CN101924368A
Interfaz hombre máquina (HMI) & Comunicaciones	
HMI	7" TFT pantalla táctil por defecto (800 x 480 pixeles)
Idioma	Español, Inglés, Italiano, Polaco, Coreano
Puertos de comunicación	RS-485 por defecto, TCP/IP o Profibus disponible bajo petición
Protocolo estándar	MODBUS-RTU
Transformadores de corriente (TC)	
Requisito de TC	3 TCs (class 0.5 or better), la corriente secundaria nominal es de 5A. Los transformadores de corriente no están dentro del alcance del suministro
Posición	Lado de red o lado de carga programable
Gabinete	
Grado de protección	IP33, otra clasificación IP disponible a pedido
Color	RAL7035 gris claro
Entrada de cable	Inferior
Entorno de instalación	Indoor
Tipo de montaje	Montaje suelo
Ventilación	Enfriamiento con aire forzado
Condiciones Ambientales	
Temperatura de trabajo	-25-50°C
Temperatura de almacenamiento	-25-70°C
Humedad relativa	Hasta un 95 %, sin condensación
Altitud máxima	2000m (Reducción de la capacidad nominal un 1 %/ cada 100m), máx. 4800 m
Normas	
Normas de diseño	EN61000-6-4:2007+A1:2016, EN61000-6-2:2017 EN50178:1997



Contacto

(81) 2517 3760 (81) 2517 3761

(81) 2517 3762

✉ contacto@acee.com.mx

Horarios

Lunes a Viernes 8:30 a 18:00

Ubicación

Berel #615 Col. Ladrillera

Monterrey Nuevo León C.P. 64830