

**Resultados de la instalación de un generador
estático de VAR (SVG)**



Contenido

1	Objetivo	3
2	Resumen	3
3	Instalación del equipo	4
3.1	Conexión eléctrica	5
4	Funciones del equipo	6
4.1	Compensación de potencia reactiva	6
4.2	Balance de cargas	7
5	Mediciones	7
5.1	Factor de potencia	7
5.2	Balance de cargas	8
6	Conclusiones	8

1 Objetivo

Este documento tiene como objetivo exponer los resultados de la instalación de un generador estático de VAR (SVG) en una planta industrial con una demanda aproximada de 25 kVA, caracterizada por factor de potencia inferior a 0.95 y desbalance de carga entre fases.

2 Resumen

La instalación de un SVG de 30 kVAr de potencia nominal permitió elevar el factor de potencia de la planta hasta un valor estable de 0,99, y lograr un adecuado balance de carga, de modo que las corrientes y tensiones en las tres fases presentan valores similares.

Parámetro	Antes del SVG	Después del SVG	Mejora
Factor de potencia	0.916	0.994	8.52%
Diferencia de corriente entre fases	13,1 A	3,26 A	-75%
Diferencia de tensión entre fases	2,38 V	1,25 V	-47%

3 Instalación del equipo

El equipo instalado SVG, modelo SPU-30 de 30 kVAR.

Static VAR Generator	
Type:	SPU-30
Rate Power:	30kvar
Rate Voltage:	400VAC
Current (Max):	50A
Frecuence:	50Hz
Wiring:	3P4L
Weight:	21kg
IP Degree:	IP20
Manufacturer:	

Ilustración 1 - Placa característica del SVG

El SVG se montó dentro de un gabinete metálico para uso interior, con grado de protección IP55. El gabinete dispone de ventilación forzada para mantener la temperatura interna dentro de los límites recomendados, especialmente en días en que la temperatura ambiente supera los 35 °C.



Ilustración 2 - Montaje del equipo SVG

3.1 Conexión eléctrica

La instalación se realizó bajo la configuración 3F + N. La medición de corriente es tomada del lado de la carga de acuerdo al manual del fabricante.

La conexión a la red se efectuó a través de un interruptor termomagnético tetrapolar de 4x63 A, dimensionado de acuerdo a la corriente nominal del equipo (50A).

Los transformadores de corriente destinados a la medición general fueron instalados del lado de la fuente, de modo que registren la influencia del SVG sobre la instalación.

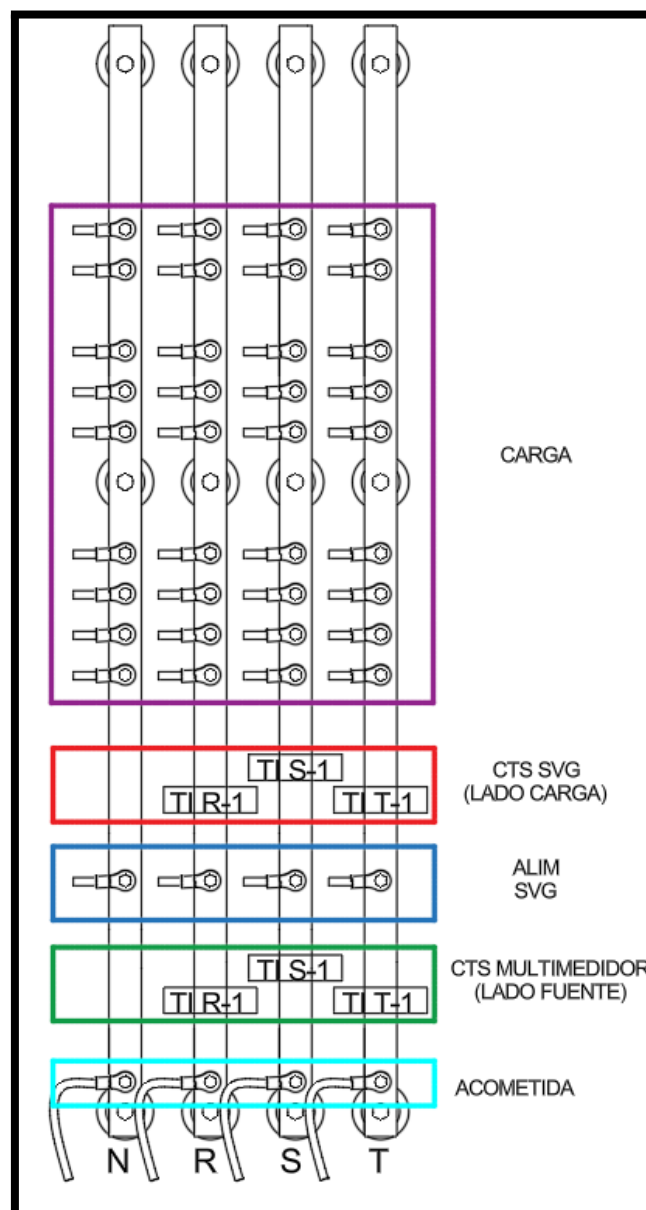


Ilustración 3 - Esquema de conexión eléctrico

4 Funciones del equipo

El equipo SVG tiene la capacidad de balancear las cargas de cada fase, obteniendo valores de magnitud similar en cada una de ellas.

También pueden utilizar su capacidad restante para inyectar dinámicamente potencia reactiva, con el fin de corregir el factor de potencia.

El usuario puede programar la unidad para dar prioridad al balanceo de carga o a la compensación de potencia reactiva, según la aplicación.

4.1 Compensación de potencia reactiva

El SVG opera a través de transformadores de corriente externos (CT), realizando en tiempo real el monitoreo de la corriente de carga.

Mediante el procesamiento digital de señales interno, el equipo analiza la corriente reactiva y utiliza ese valor para controlar la señal PWM, enviando órdenes al inversor IGBT interno, con el fin de satisfacer los requerimientos de compensación de corriente reactiva.

De este modo, se logra finalmente el propósito de la compensación dinámica de potencia reactiva.

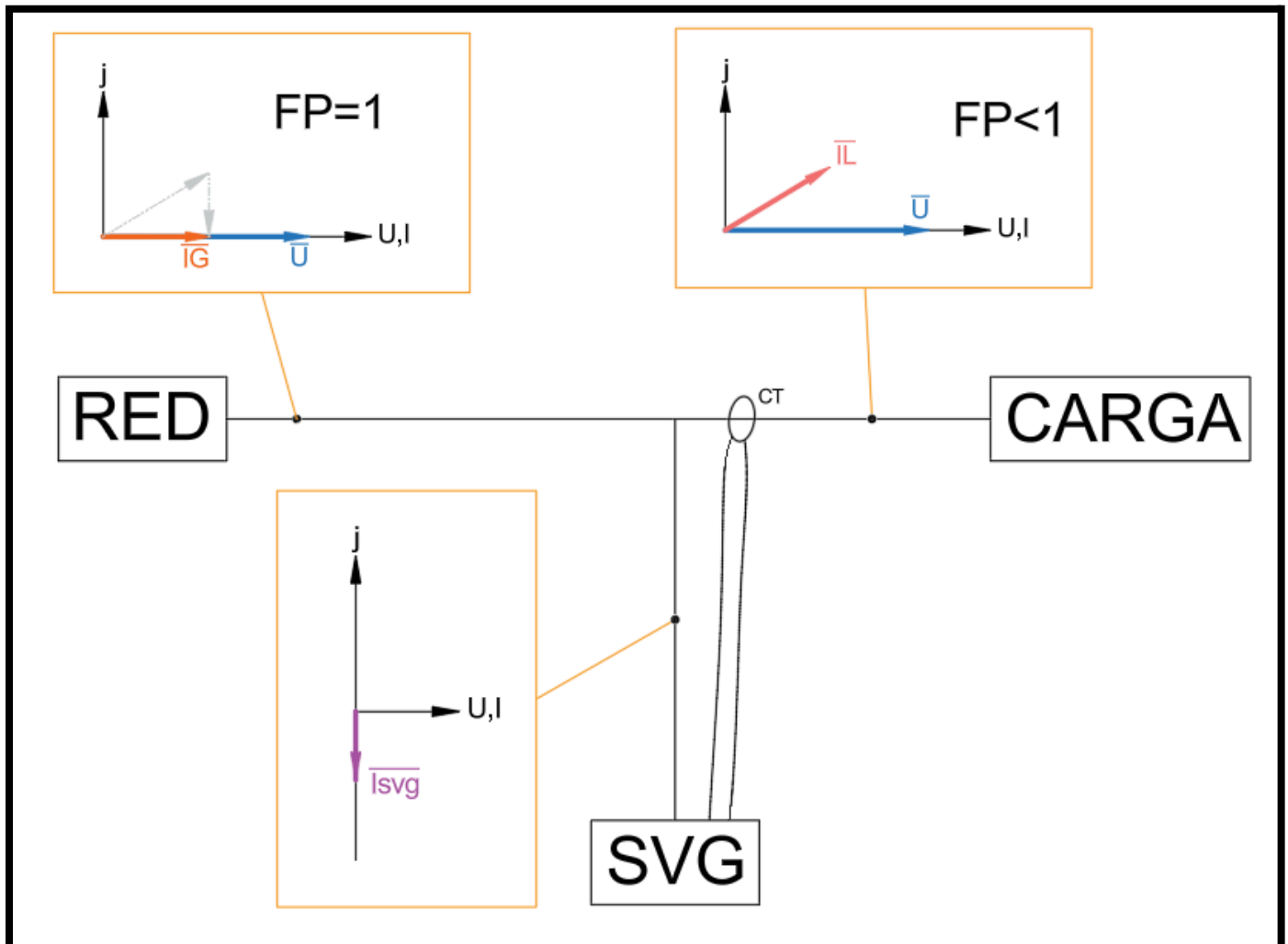


Ilustración 4 - Esquema de funcionamiento compensación de potencia reactiva en tiempo real

4.2 Balance de cargas

Durante el funcionamiento, el SVG es capaz de medir cada fase y redirigir la corriente de carga existente para equilibrar las fases.

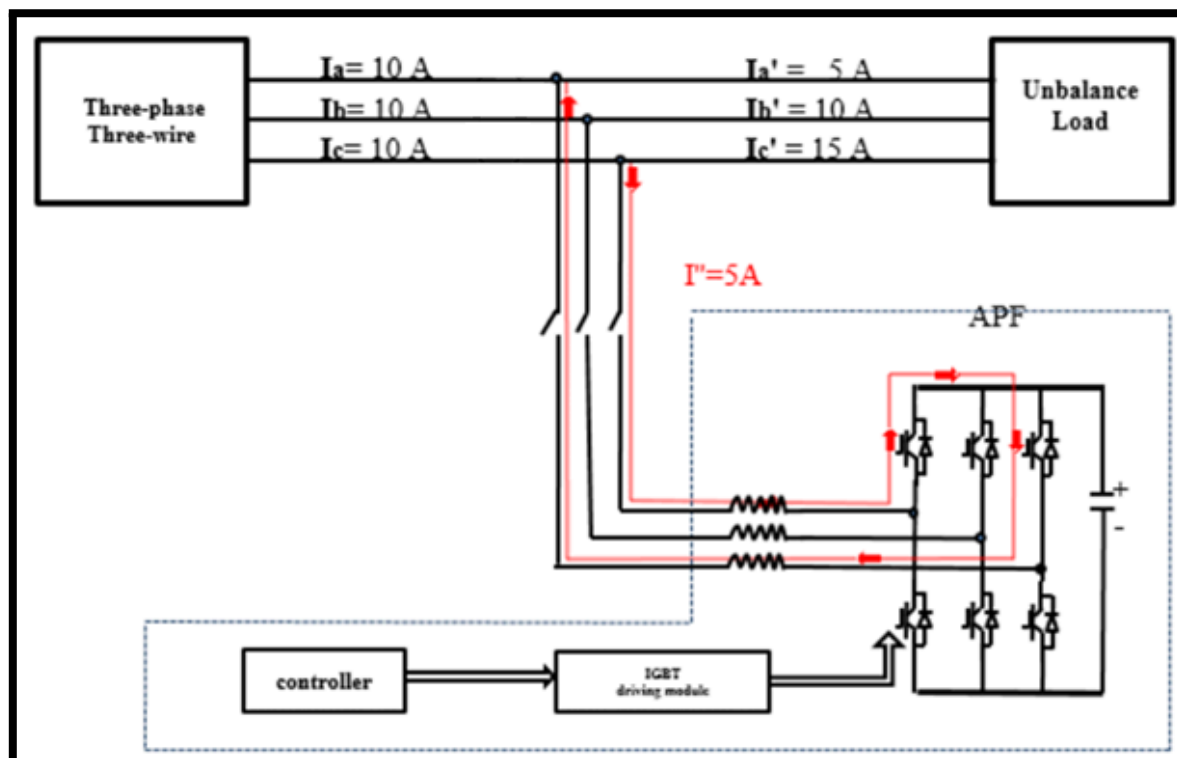


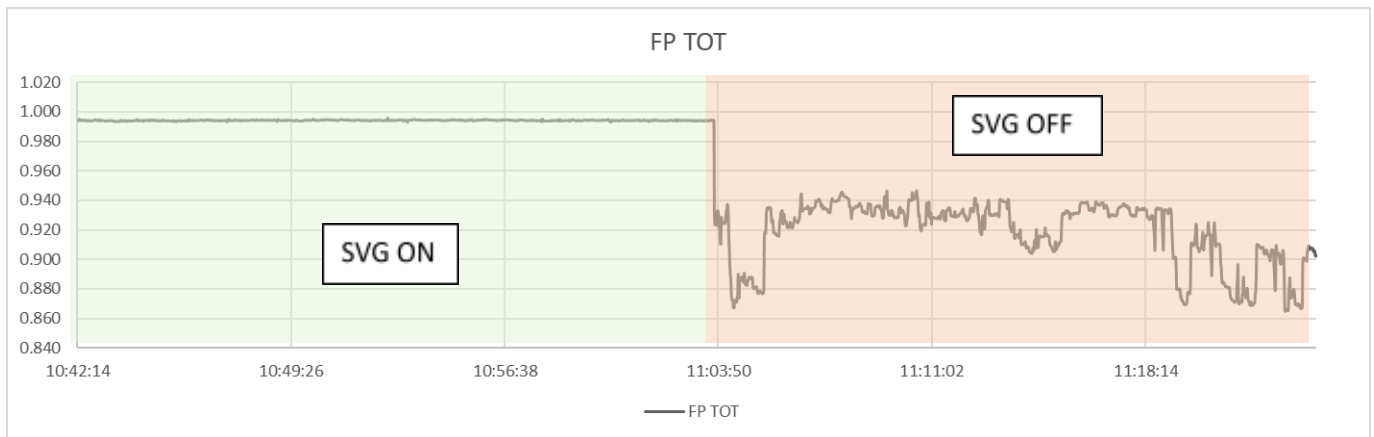
Ilustración 5 - Balance de cargas

5 Mediciones

5.1 Factor de potencia

En la siguiente gráfica se observa la variación del factor de potencia a lo largo del tiempo. En el área sombreada en verde, el SVG está en funcionamiento mientras que en el área sombreada en rojo está apagado.

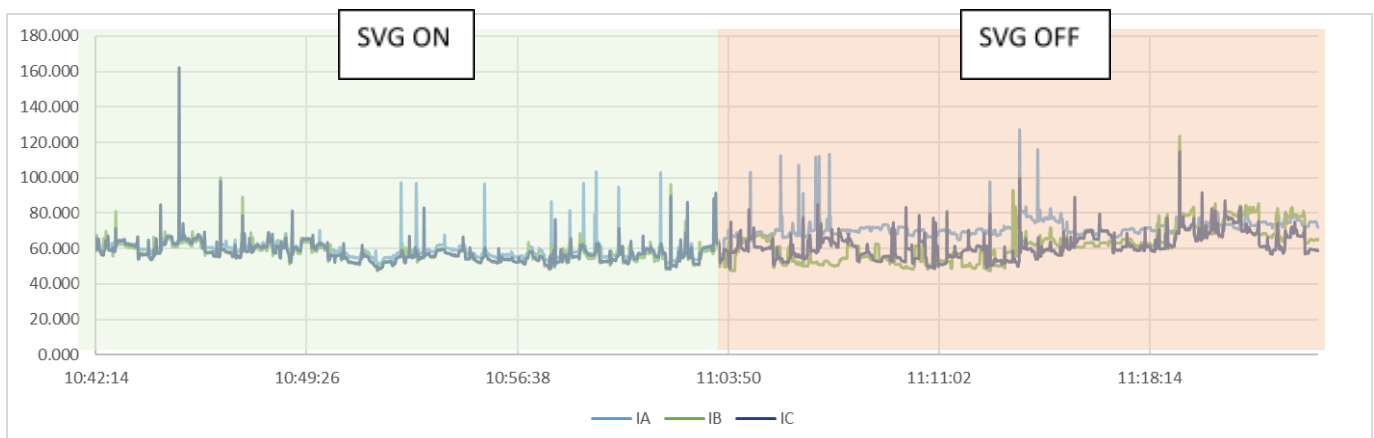
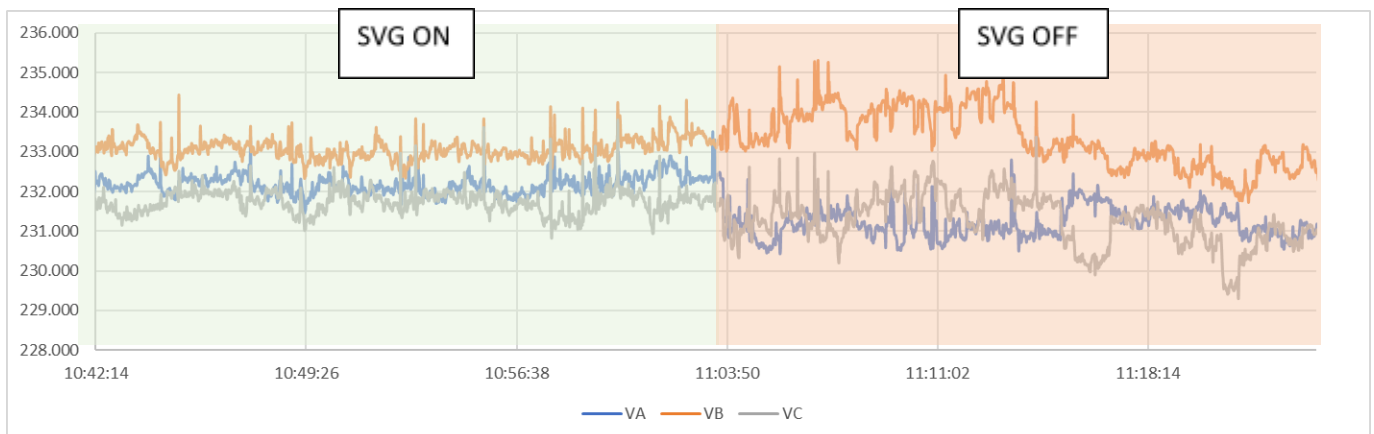
Con el SVG inyectando corriente, el factor de potencia se mantiene estable en torno a 0,99, mientras que al desactivarlo se produce una disminución significativa. La mejora del factor de potencia implica una reducción del 8,5 % en la potencia aparente demandada, eliminando penalizaciones por energía reactiva y reduciendo pérdidas por corriente en cables y transformador.



5.2 Balance de cargas

En las siguientes gráficas de corriente y tensión se observa cómo varían los valores de cada fase con el equipo en servicio y apagado. Cuando el SVG está encendido, los módulos de tensión se mantienen dentro de una banda comprendida entre 231 V y 234 V. En cambio, al apagar el equipo, la banda se amplía y va desde los 228 V hasta los 235 V.

La diferencia promedio entre la fase de mayor y menor tensión es de 1,25 V con el SVG en servicio, y aumenta a 2,38 V cuando el equipo se encuentra apagado. En cuanto a las corrientes de cada fase, la diferencia promedio entre fases se reduce de 13,1 A a 3,26 A al encender el SVG, lo que demuestra que el balance de cargas se está llevando a cabo efectivamente.



6 Conclusiones

La instalación del SVG permitió mejorar la calidad de energía de la planta.

Se obtuvo una mejora del 8,5 % en el factor de potencia, elevándolo hasta 0,99, lo que permite evitar penalidades por demanda de potencia reactiva y reducir las pérdidas eléctricas asociadas a la circulación de corriente reactiva.

Al mismo tiempo, se logró balancear las tres fases, disminuyendo la diferencia entre las corrientes y reduciendo la dispersión en la magnitud de las tensiones.