



HoteamTM Serie HTEQ V

Sistema de corrección del factor de potencia en tiempo real

Batería de condensadores
conmutada por tiristores con
reactores de desintonización

Aplicaciones y ventajas

Gracias a la tecnología de control de tiristores sin transitorios, el sistema de corrección del factor de potencia de la serie V de HTEQ puede responder dinámicamente a las demandas fluctuantes de potencia reactiva en menos de un ciclo sin perturbaciones adicionales. Con la presencia de reactores de desintonización, puede realizar el trabajo de corrección del factor de potencia de forma fiable en redes sujetas a altos niveles de armónicos.

Aplicaciones

El sistema de corrección del factor de potencia HTEQ serie V es ideal para instalaciones e infraestructuras industriales en las que la demanda de potencia reactiva fluctúa drásticamente. Las cargas asociadas a la fluctuación son las que denominamos cargas dinámicas, entre las que se incluyen:

- Trenes de laminación.
- Mezcladoras de caucho, extrusoras, máquinas de moldeo por inyección de plástico.
- Trituradoras de mineral.
- Trituradoras y estampadoras de metal.
- Máquinas de soldadura por puntos y máquinas de soldadura por arco.
- Grúas portuarias, polipastos mineros y cintas transportadoras.
- Hornos de inducción y hornos de arco.

Se encuentran habitualmente en:

Industria del automóvil, puertos, astilleros, acerías e industria metalúrgica, industria metalúrgica y construcción de maquinaria, industria papelera, azucareras, industria del plástico y caucho, industria minera



Beneficios

- Mayor eficiencia energética y menor factura de la luz gracias a la reducción de las pérdidas de transmisión y las penalizaciones del factor de potencia.
- Mejora de la calidad de la energía al resolver las caídas de tensión, los parpadeos y mitigar los armónicos.
- Aumento de la fiabilidad, reducción del mantenimiento y prolongación de la vida útil de toda la red de distribución
- Reducción de los costes de infraestructura (generación y transmisión) al liberar capacidad del sistema

Principales características del producto



Razones por las que elegir la serie V de HTEQ

Potente controlador PFC de doble núcleo

El controlador PFC (corrección del factor de potencia), desarrollado de forma independiente por nuestro departamento de I+D, incorpora un procesador DSP de alta velocidad que se encarga de la adquisición de datos & y un CPLD para el control lógico y de visualización.



Los sistemas de corrección del factor de potencia de la serie HTEQ V funcionan en paralelo

Elementos de conmutación estáticas

Los sistemas PFC de la serie V de HTEQ utilizan tiristores como contactores estáticos, que son más fiables y tienen una vida útil más larga que los elementos de conmutación electromecánicos convencionales. Y lo que es más importante, los sistemas PFC conmutados por tiristores puede realizar una conmutación ultrarrápida de los condensadores de factor de potencia para lograr una compensación de potencia reactiva ciclo a ciclo.



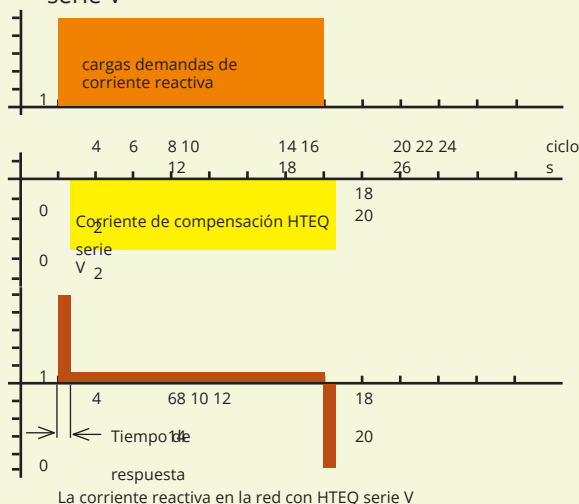
Los módulos de activación por tiristor

Compensación dinámica ultrarrápida de la potencia creativa

Gracias a la aplicación de tiristores, el sistema PFC HTEQ serie V es la solución perfectamente eficaz para mitigar las perturbaciones de tensión con un tiempo de respuesta inferior a 20 ms, mientras que el factor de potencia objetivo es superior a 0,95.

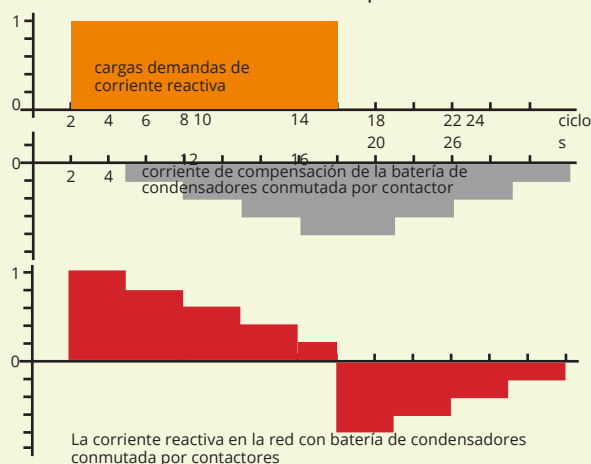


Compensación dinámica HTEQ serie V

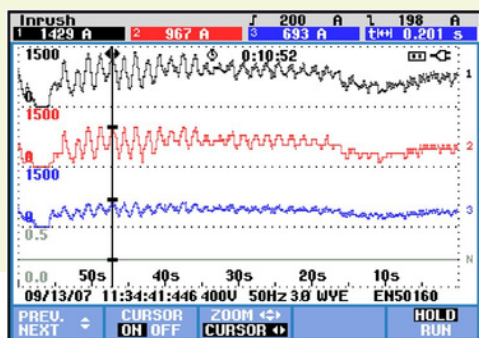


Cuando la corriente reactiva de carga aumenta drásticamente, el sistema PFC en serie HTEQ V conecta todos los grupos de condensadores necesarios en 20 ms. Como resultado, la corriente reactiva en la red se reduce significativamente. Del mismo modo, cuando la corriente reactiva de carga desciende enormemente, todos los grupos de condensadores innecesarios se desconectan en menos de 20 ms.

compensación convencional de baterías de condensadores conmutadas por contactores



Por el contrario, en un sistema de compensación conmutado por contactores, se necesitarían tres ciclos de red para conectar o desconectar un grupo de condensadores. Para un sistema con cuatro grupos de condensadores, el tiempo de respuesta completo sería de 12 ciclos de red. Además, la corriente reactiva en la red se reduce gradualmente debido a los métodos de conmutación por pasos. Del mismo modo, la corriente de compensación disminuye por pasos después de que la reactiva de carga caídas de corriente. En consecuencia, habrá una notable subcompensación y sobrecompensación en la red causadas por el retardo de la respuesta. Para una red en la que la demanda de potencia reactiva de la carga fluctúa con frecuencia, la compensación lenta es perjudicial, ya que la corriente total en la red aumentaría en lugar de disminuir. La subcompensación y la sobrecompensación también causarían inestabilidad de la tensión, como parpadeos.



Corriente de compensación de HTEQ

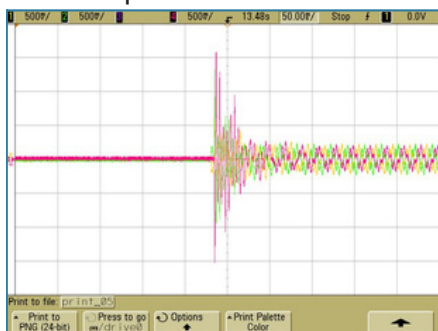
Esta figura muestra la eficacia de compensación dinámica de la serie V de HTEQ. El valor máximo de la corriente de carga alcanza los 1423 A. En cambio, el valor máximo de la corriente de red es de sólo 693 A. Además, la amplitud de corriente desciende significativamente de 900 A a 350 A.

Redes más limpias y mayor vida útil de los condensadores gracias a la doble conmutación de paso por cero, las reactancias de desintonización y el mecanismo de equilibrado de los condensadores.

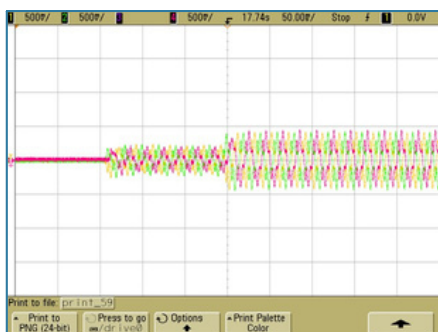
La corriente de irrupción, los armónicos y el uso desequilibrado de los grupos de condensadores son los principales responsables del fallo prematuro de los condensadores de factor de potencia. La serie HTEQ V de Hoteam adopta soluciones triples para garantizar la máxima fiabilidad y disponibilidad, no solo de los condensadores de factor de potencia, sino de toda la red.

Conmutación real sin transitorios - doble paso por cero

Como el tiempo de respuesta está dentro de un periodo de red, los tiristores pueden "esperar" el momento de conmutación más optimizado para minimizar la corriente de irrupción. En concreto, los tiristores se activan en el cruce por cero natural de la corriente capacitiva. Cuando se conecta un grupo de condensadores, el sistema "espera" el momento en que no hay diferencia de tensión entre el grupo de condensadores y la red para desconectarlo. Como resultado, no hay corriente de irrupción ni sobretensión transitoria durante la conmutación y los tiristores pueden funcionar prácticamente sin desgaste.



La corriente de irrupción causada por la conmutación tradicional de contactores



Conmutación sin tránsito de la serie V de HTEQ

Mitigación de armónicos

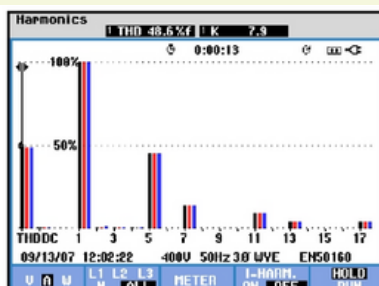
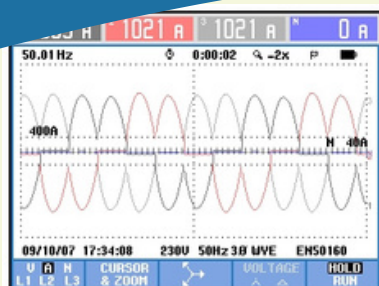
Las reactancias de desintonización incorporadas reducen drásticamente las corrientes armónicas que fluyen a través de los condensadores de factor de potencia, así como el riesgo de resonancia. Como resultado, todo el sistema puede funcionar de forma fiable y segura incluso en presencia de armónicos graves.

En función de las diferentes condiciones del emplazamiento, se instalan reactores con un factor de desintonización que oscila entre el 5%-7% o el 12%-14% en serie con condensadores de factor de potencia.

El objetivo de las reactancias de desintonización es evitar el fallo de los condensadores, o incluso la avería de toda la red, causada por la resonancia armónica entre los condensadores y la red, desplazando la frecuencia de resonancia por debajo del primer armónico dominante (normalmente el 3º o el 5º).

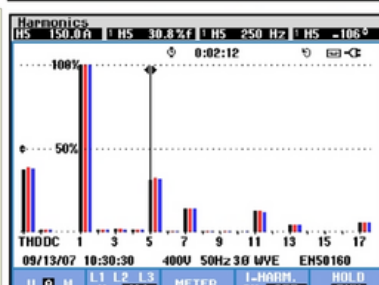
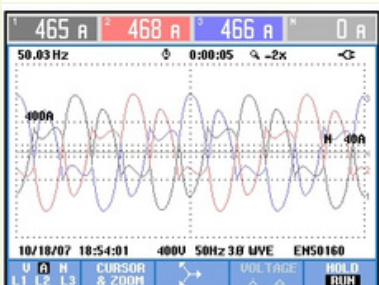


La figura anterior muestra el fuerte contraste del factor de amplificación frente a la frecuencia armónica con/sin reactores con un factor de desintonización del 6%.



功率和电能

	L1	L2	L3	Total
kW	156.5	156.2	162.6	475.3
kVA	373.7	379.4	382.5	1136
kVAR	339.4	345.7	346.2	1031
PF	0.42	0.41	0.43	0.42
cosφ	0.47	0.46	0.47	
Arms	999	1000	1007	



功率和电能

	L1	L2	L3	Total
kW	151.4	151.0	153.3	455.8
kVA	176.7	177.5	178.8	533.0
kVAR	91.1	93.3	91.9	276.3
PF	0.86	0.85	0.86	0.86
cosφ	0.97	0.97	0.97	
Arms	454	461	460	



Estudio de caso de corrección del factor de potencia y migración de armónicos

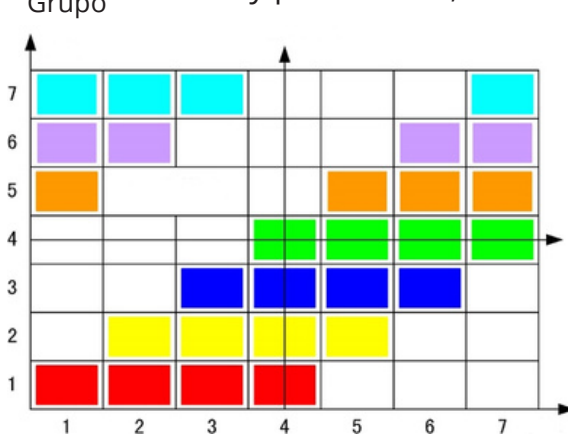
En 2007, nuestra empresa realizó una mejora de la calidad eléctrica en una importante de neumáticos de China. Las figuras anteriores muestran la comparación entre las formas de onda de corriente, el espectro de corriente armónica y los generales de la red con y sin HTEQ serie V instalado.

Como puede verse en las figuras, la distorsión armónica total de la corriente (THDi) disminuyó considerablemente del 48,6% al 30,80%, mientras que el factor de potencia aumentó de 0,47 a 0,97. Como resultado, se liberó una capacidad de 6600kVA y se produjo una enorme pérdida de energía de 1,94MKWh.

1,94 millones de kWh anuales tras la instalación de 10 sistemas PFC HTEQ de la serie V.

Mecanismo único de equilibrado de condensadores

Los paneles PFC de la serie HTEQ V emplean un mecanismo único de equilibrado de condensadores para asignar los grupos de condensadores con la misma capacitancia que se conectan o desconectan mediante FIFO (primero en entrar, primero en salir) y conmutación rotativa. El propósito de este mecanismo es igualar los ciclos de trabajo de los grupos de condensadores y por lo tanto, evitar el fallo prematuro de los grupos de condensadores.



Manera de cambiar de rotación

En esta figura se muestra, a modo de ejemplo, un modelo PFC en serie HTEQ V con siete grupos de condensadores con la misma capacitancia. De acuerdo con la forma de conmutación de rotación siempre hay cuatro grupos de condensadores conectados. Por lo tanto, cada grupo se conecta durante 4/7 del tiempo por igual.

En concreto, el modo de conmutación FIFO significa que, cuando aumenta la demanda de potencia reactiva, el módulo de equilibrado de condensadores conecta automáticamente a la red el grupo de condensadores que ha permanecido inactivo durante más tiempo. A la inversa, la serie HTEQ V desconectará el grupo de condensadores que lleve más tiempo conectado en cuanto disminuya la demanda de potencia reactiva.

En cuanto a la forma de conmutación por rotación, cuando la demanda de potencia reactiva ha sido constante durante un tiempo relativamente largo, la serie V de HTEQ sigue conectando y desconectando todos los grupos a intervalos regulares. Y lo que es más importante, para mantener invariable la salida total de compensación de potencia reactiva, un grupo de condensadores se conectará al mismo tiempo que se desconecta el otro.

Junto con los reactores de desintonización, este mecanismo de equilibrado de condensadores prolonga al máximo la vida útil de los condensadores.

Máxima flexibilidad Máxima seguridad Máxima facilidad de uso



Compensación flexible de la potencia reactiva

La serie HTEQ V está disponible en distintos modelos para compensar cada fase individualmente o compensar tres fases globalmente, lo que la hace idónea para cargas dinámicas desequilibradas. También existe un modelo híbrido que combina compensaciones individuales y globales en un solo sistema, ofreciendo la máxima flexibilidad y economía.

Además, el valor umbral de conmutación del condensador y el tiempo de respuesta pueden programarse. Y el HTEQ puede funcionar en modo manual para una puesta en servicio y una prueba in situ más cómodas, lo que le confiere un valor añadido. flexibilidad al sistema de compensación de potencia reactiva.

Panel de control LCD de fácil manejo y capacidad de comunicación

La puesta en marcha, así como la selección y el ajuste de los parámetros, pueden realizarse cómodamente en el panel de control y visualización basado en menús en inglés. Además, el panel LCD presenta gráficos de forma de onda de tensión/corriente y espectro armónico. Asimismo, el estado actual de la red y los ajustes de los parámetros pueden leerse y ejecutarse a distancia en un PC a través de la interfaz RS485 que utiliza el protocolo Modbus. Serie HTEQ V Los sistemas PFC también están equipados con un registrador de eventos para casos como sobretensión y sobrecorriente.

Amplia capacidad de supervisión

Los sistemas PFC de la serie V de HTEQ supervisan exhaustivamente los parámetros de la red, como la tensión, la corriente, la potencia activa y reactiva antes y después de la compensación, la THD, el espectro de armónicos, etc.



Los paneles HTEQ PFC instalados en Tailandia

Especificaciones generales

Electrical Characteristics

Nominal voltage	400VAC/690VAC $\pm$ 15% ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Nominal frequency	50/60Hz $\pm$ 2%
Kvar rating	100–675 kvar per unit
Step size	10–120 kvar
Network configuration	3 phase, 3 wire sytem/3 phase, 4 wire system
Parallel operation	Up to 10 units can operate in parallel ⁽³⁾
Response time	From less than 20ms to 30s depending on the client's request
Detuning factor	5%–14% according to the specific site condition
Power losses	1.5% of rated capacity at full load

Programming / Communication Characteristics

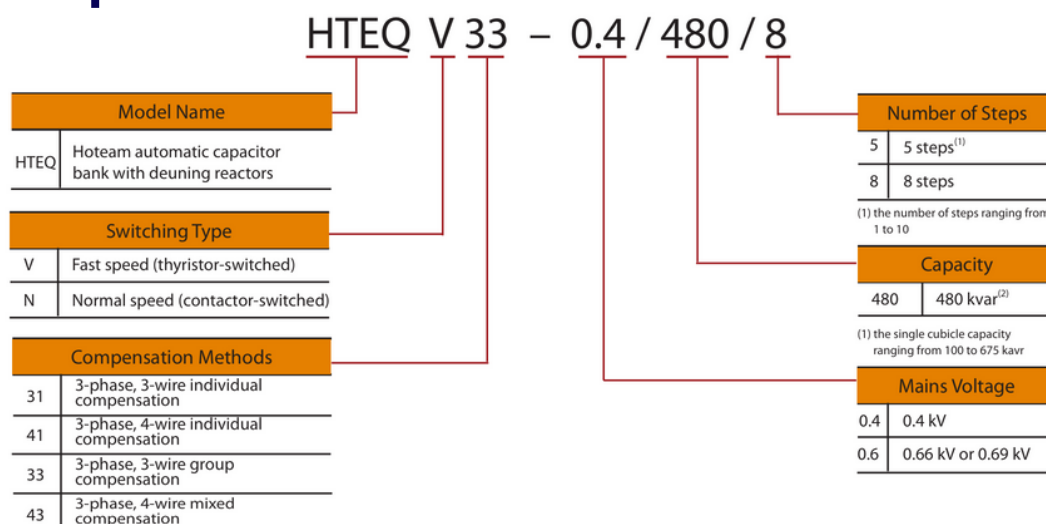
Power factor	Programmable from 0.85 to 1.0
Display	5-inch graphic LCD (7-inch graphic LCD on request)
Communication	Modbus RTU (RS485)

Environmental Conditions

Storge temperature	-40 to 85°C
Operating temperature	-25 to 45°C
Cooling type	Forced air cooling
Noise	$\leq$ 60 dB
Humidity	Maximum 95% non-condensation
Altitudes	Up to 2000m without derating/derating up to 4000m, 1%/ 100m
Protection class	IP54

- (1) Para aplicaciones a otras tensiones nominales como 415V, 460V, 575V, póngase en contacto con nosotros para obtener más información
- (2) Para aplicaciones de media tensión, se requiere un transformador elevador.
- (3) Teóricamente, un número ilimitado de cubículos pueden funcionar en paralelo, por favor póngase en contacto con nosotros si tiene mayor solicitud de capacidad de compensación.

Tipo Descripción Sistema





Gracias!

Av. Andrés Bello 2777, Piso 10 - Las Condes.
Santiago, Chile
| (56) 22 412 0791 | www.hbse.cl

VISÍTANOS



H B RIONES S.A



H B RIONES · SISTEMAS ELÉCTRICOS

