

## Corrección de Factor de Potencia EPCOS

### QUE ES EL FACTOR DE POTENCIA?

El Factor de Potencia (FP) es un indicador del correcto aprovechamiento de la energía entregada por el suministro, de forma general es la cantidad de energía que se ha convertido en trabajo. El factor de potencia puede tomar valores entre 0 y 1.

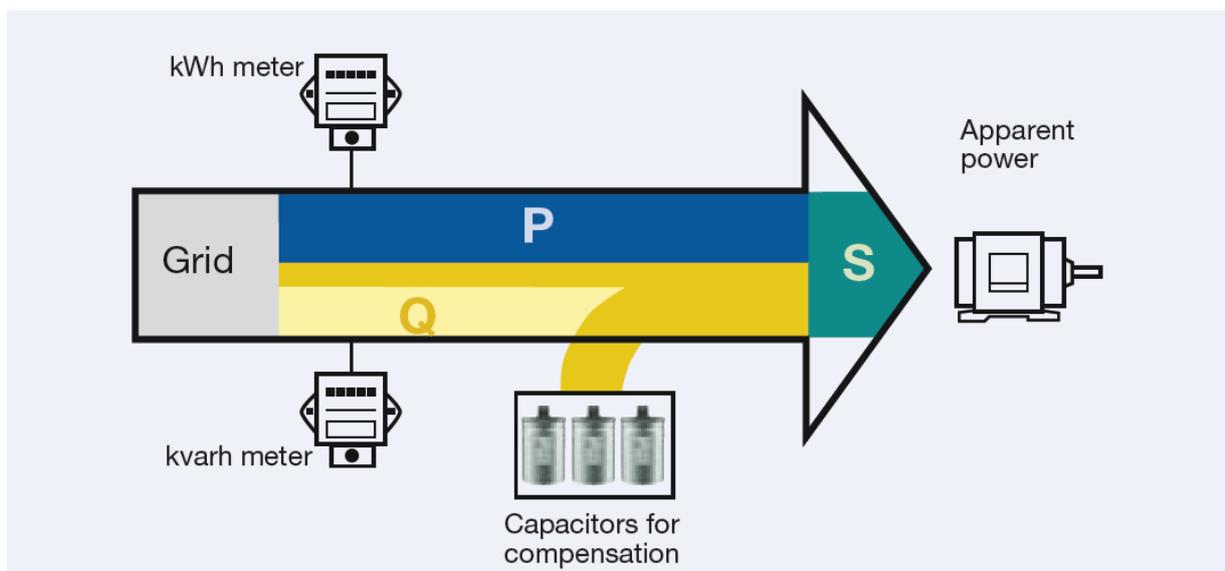
El valor ideal del factor de potencia es 1, esto indica que toda la energía consumida por los aparatos ha sido transformada en trabajo. Por el contrario, un factor de potencia menor a la unidad significa mayor consumo de energía necesaria para producir un trabajo útil.

En MGI relevamos, proyectamos e instalamos equipos de **Corrección de Factor de Potencia** de acuerdo a las necesidades de nuestros clientes.

### BENEFICIOS DE LA CORRECCION DEL FP.

- Disminución de pérdidas en los conductores.
- Reducción de las pérdidas de las caídas de tensión.
- Aumento de la disponibilidad de potencia de transformadores y líneas.
- Incremento de la vida útil de las instalaciones eléctricas.
- Reducción del costo de su facturación de energía eléctrica.

### ESQUEMA DE CFP.



## Componentes para la Corrección de Energía reactiva.

### 1- CAPACITORES CFP

#### Capacitor Trifásico EPCOS PhiCap

- Capacitor autoregenerable, con fusible interno de seguridad, montado en recipiente cilíndrico de aluminio provisto de perno inferior para fijación (M12).
- Encapsulado semi seco: El capacitor está encapsulado en resina flexible biodegradable.
- Vida útil: Hasta 135.000 hs para Clase de Temperatura –40/C.
- Sobrecorriente permanente: Hasta 1,3In (Incluyendo los efectos combinados de armónicas, sobretensión y tolerancia de capacidad)
- Terminales: Soportan una Corriente Máx. de 50A y aceptan cables hasta 16mm<sup>2</sup>
- Corrientes de Inserción: Hasta 200 x In
- Número de maniobras: Hasta 5.000/Año (Con limitación de las corrientes de inserción)
- Posición de montaje: Vertical
- Resistencias de descarga: Integradas dentro de la bornera de conexión; mayor seguridad contra contactos accidentales (IP20 según VDE 0106, parte 100)
- Potencias disponibles:

230V: 1kVAR ~ 15kVAR

400V: 2.5kVAR ~ 30kVAR

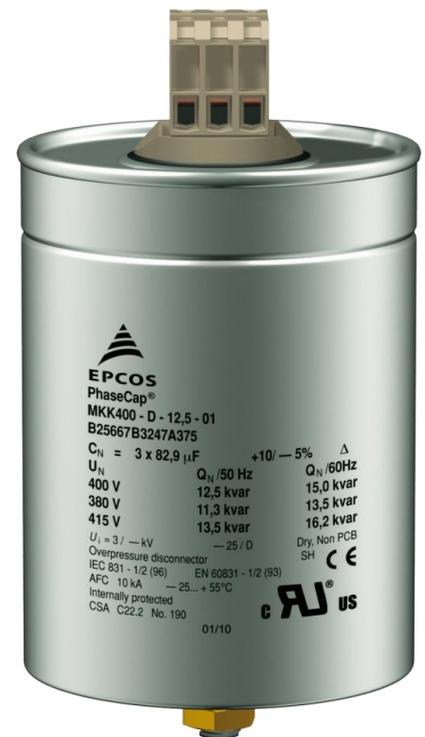
440V: 10kVAR ~ 30kVAR



Si la instalación tiene THDV<3% ó si las cargas que generan armónicas (variadores de velocidad, arrancadores suaves, rectificadores, equipos de soldadura, UPS, etc) no son más que el 15% del total de la carga, entonces pueden usarse capacitores solos sin filtros. Es recomendable que su tensión sea mayor a la real. (por ej. usar 440V en redes de 400V) para compensar la desclasificación de la expectativa de vida nominal debido a factores a veces no muy controlables como temperatura, sobretensiones y sobrecorrientes. Si el THDV>3% usar reactores para filtro de corrientes armónicas de acuerdo a la armónica dominante. Generalmente para 5ta armónica en instalaciones industriales con cargas trifásicas ó para 3ra armónica en instalaciones comerciales donde predomina la iluminación

## Capacitor Trifásico de potencia EPCOS PhaseCap Premium

- Capacitor autorregenerable, con triple fusible interno de seguridad, encapsulado en gas inerte, con recipiente cilíndrico de aluminio provisto de perno inferior para fijación.
- Encapsulado seco: El capacitor está impregnado con gas inerte (Nitrógeno)
- Mayor vida útil: Hasta 180.000 hs para Clase de Temperatura – 40/C.
- Sobrecorriente permanente: 1,6In (Incluyendo los efectos combinados de armónicas, sobretensión y tolerancia de capacidad)
- Terminales robustos: Soportan una Corriente Máx. de 80A y aceptan cables hasta 25mm<sup>2</sup>
- Diseño reforzado : Soporta grandes corrientes de inserción (hasta 300 x In)
- Número de maniobras: Hasta 7.500/Año (Con limitación de las corrientes de inserción)
- Posición de montaje: Horizontal ó Vertical
- Resistencias de descarga: Integradas dentro de la bornera de conexión; mayor seguridad contra contactos accidentales (IP20 según VDE 0106, parte 100)
- Certificación UL: según norma UL-810



Si la instalación tiene THDV<3% ó si las cargas que generan armónicas (variadores de velocidad, arrancadores suaves, rectificadores, equipos de soldadura, UPS, etc) no son más que el 15% del total de la carga, entonces pueden usarse capacitores solos sin filtros. Es recomendable que su tensión sea mayor a la real. (por ej. usar 440V en redes de 400V) para compensar la desclasificación de la expectativa de vida nominal debido a factores a veces no muy controlables como temperatura, sobretensiones y sobrecorrientes. Si el THDV>3% usar reactores para filtro de corrientes armónicas de acuerdo a la armónica dominante. Generalmente para 5ta armónica en instalaciones industriales con cargas trifásicas ó para 3ra armónica en instalaciones comerciales donde predomina la iluminación.

## 2- SECCIONADORES PARA CFP

### 2.1- Contactores EPCOS para CFP

Contactores para capacitores que atenúan las corrientes de inserción y las sobretensiones

El uso de contactores comunes al maniobrar capacitores causa perturbaciones por corrientes de inserción y sobretensiones nocivas para equipos de control sensibles.

El uso de contactores EPCOS con pre contactos y con resistores atenuadores de las corrientes de inserción es indispensable para lograr una larga vida útil de los capacitores y no perturbar la calidad de energía que afecta a toda la instalación eléctrica.

En los contactores EPCOS los pre contactos cierran antes que los principales y abren apenas pasado el transitorio de conexión, quedando los resistores desconectados en régimen permanente. Disponibles en modelos para 12,5; 25; 50; 75 y 100 kVAR en 400V, con bobina de 230V. Tensión máx. de servicio: 690V -  
Certificados UL Vida eléctrica > 150.000 maniobras - 1NA aux.



## Ventajas de los contactores para capacitores EPCOS en comparación a los demás

En todos los contactores para capacitores los contactos auxiliares cierran anticipadamente a los contactos principales. Estos contactos auxiliares anticipados, llamados también precontactos, tienen en serie dos resistencias que limitan las corrientes de inserción en el transitorio de conexión del capacitor a la red.

Un instante después que cierran los contactos auxiliares cierran los contactos principales que puentean al sistema auxiliar con sus resistencias y queda el capacitor conectado directamente a la red. Como teóricamente los contactos principales no tienen resistencias en serie y los contactos auxiliares sí tienen, al estar ambos sistemas en paralelo, en régimen permanente toda la corriente circula por los principales y nada circula por los auxiliares y sus resistencias.

Esto es así cuando los contactores son nuevos y los contactos principales no están quemados por el uso diario. Pero transitado unos meses de uso, los contactos principales comienzan a quemarse y a tener un poco de resistencia, haciendo que entonces la corriente comience a dividirse, circulando mayormente por los principales y un poquito por los auxiliares y sus resistencias formadas por alambres resistivos aislados enrollados al aire.

Como las resistencias están dimensionadas para trabajar solo unos 10 milisegundos en el transitorio de conexión, apenas un poco de corriente que empiece a circular por ellas en forma permanente es suficiente para recalentar sus aislaciones que comienzan a tostarse y resquebrajarse hasta terminar totalmente quemadas dejando los alambres resistivos al desnudo. Y como generalmente los alambres resistivos de las fases están muy cerca entre sí, eventualmente una sobretensión transitoria produce

un arco eléctrico entre los alambres resistivos que quedaron desnudos, causando así un cortocircuito en el equipo corrector.

Para evitar esto, el diseño de los contactores para capacitores EPCOS hace que una vez pasado el transitorio de conexión y haberse limitado las corrientes de inserción los contactos auxiliares abran evitando que pueda circular corriente en forma permanente a través de las resistencias cuando con el tiempo los contactos principales empiecen a quemarse por el desgaste natural debido al uso.

Además, en los contactores EPCOS los alambres resistivos están bobinados sobre un cuerpo cerámico y están encapsulados por una caja plástica de seguridad en cada arrollamiento que elimina toda posibilidad de arco eléctrico externo o contacto eléctrico.

## 2.2- Modulo de Tiristores EPCOS- TSM-LC

Para la maniobra automática de capacitores en tiempo real (<20ms).

El TSM-LC utilizado para la corrección dinámica de FP es un conmutador de tiristores de auto-observación rápida y con control electrónico para cargas capacitivas de hasta 200kVAR, es capaz de cambiar los condensadores CFP dentro de unos pocos milisegundos con la frecuencia y tiempo que sea necesario sin recalentar los contactos.

Pueden ser activado por medio de los controladores del factor de potencia, PLC o directamente fuera del proceso tecnológico.

### Características:

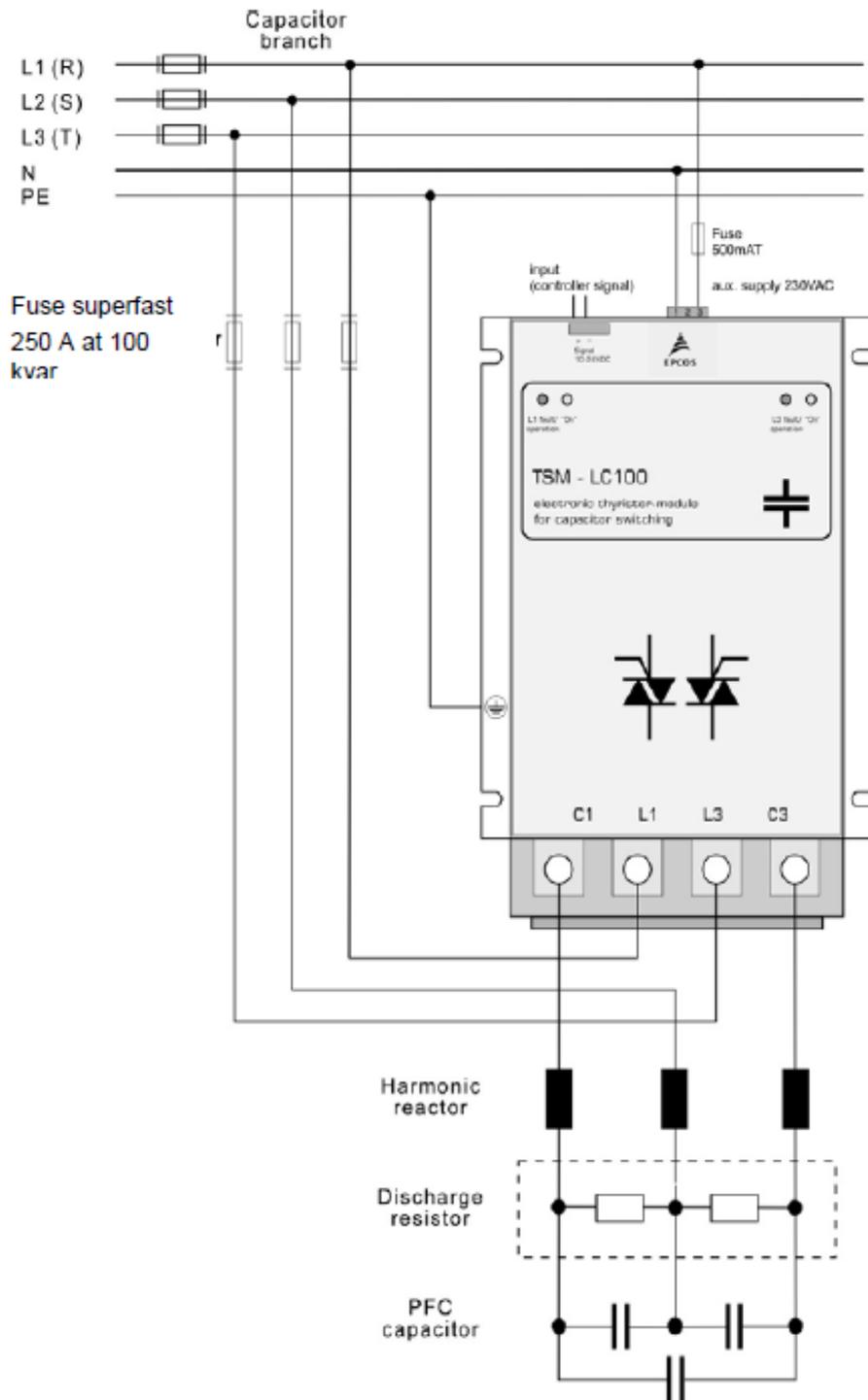
- Fácil instalación: auto-comprobación después del encendido de la tensión de alimentación
- Visualización y control mediante pantalla LED
- Auto-control permanente: parámetros de voltaje, secuencia de fases, temperatura
- Refrigeración forzada por el ventilador, temperatura controlada

### Precauciones y advertencias.

- Los módulos de tiristores serie TSM sólo pueden ser utilizados para el propósito que se han diseñado.
- Sólo se puede utilizar en combinación con los fusibles apropiados que lo separen de la red, se recomienda utilizar fusibles ultra-rápidos.
- Deben ser proyectado de tal manera que en caso de cualquier fallo, no se produzcan altos voltajes y corrientes no controlables.
- Los equipos deben ser protegidos contra la humedad y el polvo, se debe garantizar una refrigeración apropiada.



Esquema de conexión de Tiristor TSM-LC



iv. Gral. Flores 2199  
 C.P.: 11800 - Montevideo, Uruguay  
 Tel.: (598 2) 924 7080  
 Fax: (598 2) 924 7080 int. 104  
 mgi@mgi.com.uy

### 3- CONTROLADORES Y MEDIDORES PARA CFP

#### 3.1- Controlador FP con Multimedidor y Analizador de Armonicas.

Los controladores de FP son dispositivos electrónicos de gran importancia en el sistema de CFP que en conjunto con sensores de corriente, tensión y contactores permiten regular el factor de potencia con referencia a un valor programado a través de la conexión y desconexión de bancos de condensadores trifásicos.

##### 3.1.1 Controlador BR6000

El controlador del factor de potencia BR6000 es un aparato de control moderno con diseño innovador con una amplia variedad de funciones.

Es a la vez un multimedidor que indica todos los parámetros de la red, análisis de armónicas de tensión y corriente en todo su espectro hasta el orden 19.

- Versiones: 6 y 12 pasos
- Controlador inteligente.
- Analizador de parámetros de red.
- Analizador de Armónicas hasta 19°
- Registro de funcionamiento.
- Registra conexiones y maniobras.
- Alta Performance .
- Tensión de alimentación:  
230V-50/60Hz
- Tensión de medición:  
30...300Vac L-N
- Corrección de fase posible  
para medición de tensión L- L
- Corriente de medición 5A ó 1A



### 3.1.2 Controlador BR7000-I

Es un controlador de FP superior, la serie BR7000-I dispone de todas las características de la serie BR6000 en combinación con las ventajas de una mejor visualización. Algunas de las características innovadoras adicionales ofrecen la posibilidad de soluciones personalizadas de PFC.

Es a la vez un multimedidor que indica todos los parámetros de la red, análisis de armónicas de tensión y corriente en todo su espectro hasta el orden 19. Además permite visualizar los espectros armónicos como diagramas de barras para una rápida y clara interpretación.



#### Entradas

- Voltaje de la operación: 110 ... 230 V ~ +/- 15%
- La medición de la tensión: 30 ... 440 V ~ (L-N) / 50 ... 760 V ~ (L-L)
- Actual: X: 1A / X: 5A

#### Salidas

- 12 salidas de relé para el condensador
- 1 relé de salida (mensaje / alarma / ventilador)
- 1 relé de mensaje (programación libre) - opcional

- La nueva **serie BR7000-I-TH** y **BR7000-I-TH / S485** con 12 salidas de relé y 12 de transistor están perfectamente adaptadas para la compensación dinámica y mixta.

- La versión **BR7000-I / S485** y **BR7000-I-TH / S485** permiten la visualización, programación y procesamiento de datos a través del PC con el software de evaluación BR7000-SOFT incluido en el suministro.

#### 4- REACTORES ANTI RESONANTES Y DESCARGADORES.

Los reactores de filtro EPCOS, se utilizan para agregar al banco de CFP funciones como:

- Evitar la eventual resonancia en paralelo.
- Evitar la amplificación de corriente armónicas.
- Evitar la aparición de tensiones armónicas.
- Evitar de sobretensiones de pico o absorber parcialmente la corriente de 5ta armónica(caso típico en instalaciones industriales con cargas trifásicas ).
- Bloquear el paso de de todas las corrientes armónicas a través de los capacitores cuando predomina la corriente de 3ra armónica cuyo caso típico se da en edificios comerciales debido a la iluminación con lámparas de descarga gaseosa.

Los reactores EPCOS tienen alta linealidad y muy bajas pérdidas. tienen alta capacidad de absorción de corrientes armónicas, bajo nivel de ruido y excelente terminación.

Incluyen protector térmico insertado dentro de bobinado central para evitar un eventual sobrecalentamiento por exceso de corriente armónicas o falla del sistema de ventilación forzada.



## REACTORES DE DESCARGA

Para la descarga rápida de capacitores  
Los resistores usados normalmente requieren un tiempo relativamente extenso para lograr la descarga de los capacitores (más de 1seg´). Estos reactores permiten reducir este tiempo en forma significativa.

### Características :

- Descarga rápida : permite acortar los tiempos de reconexión en equipos automáticos.
- Pérdidas reducidas (< 1,8 W)
- Diseño apto para montaje sobre riel DIN 35mm

