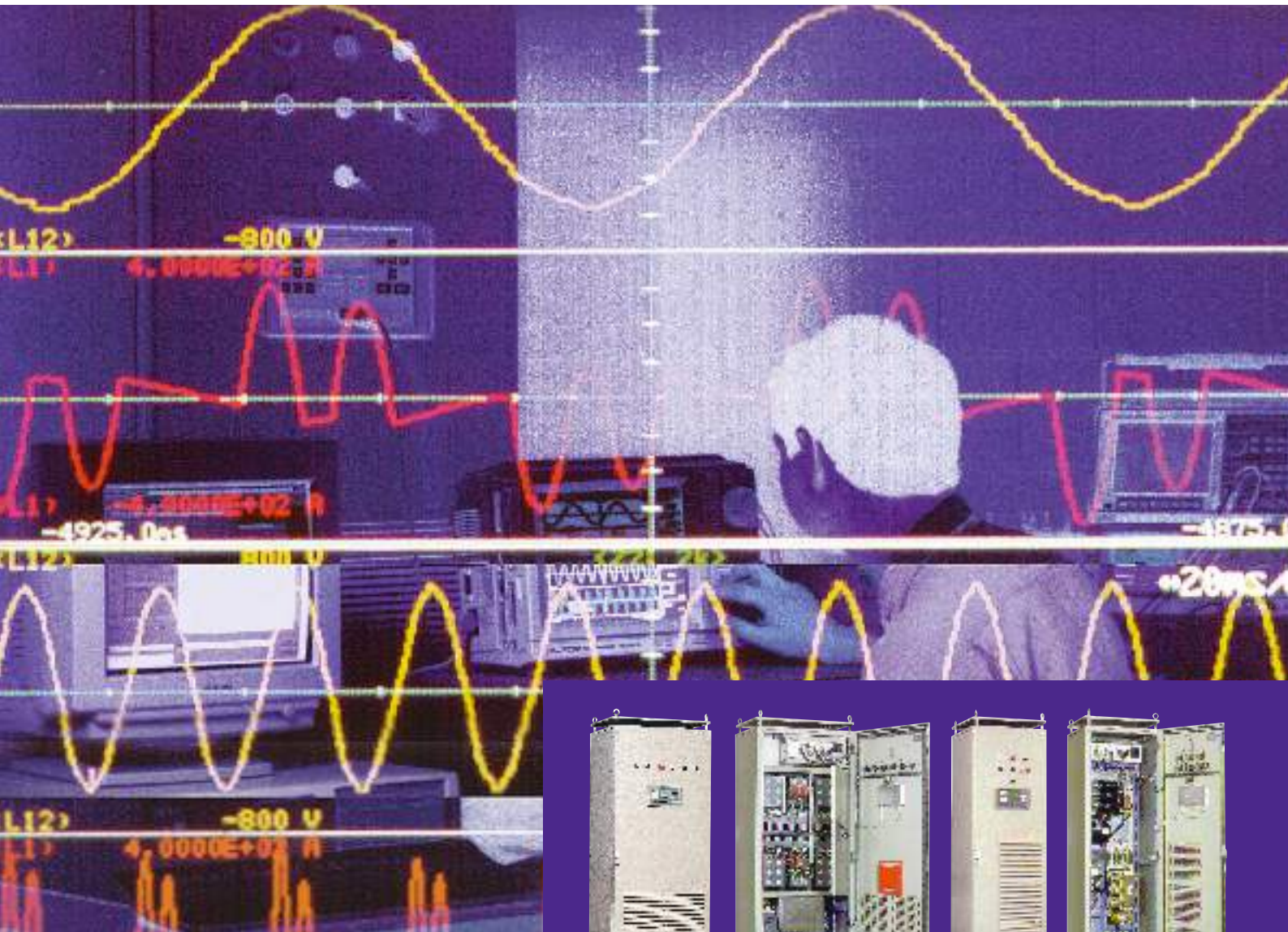


Filtro para la Calidad  
de la Potencia  
**PQFA, PQFL**

**La solución ABB  
para el filtrado activo de armónicos**



**ABB**

## Armónicos y la calidad de la potencia

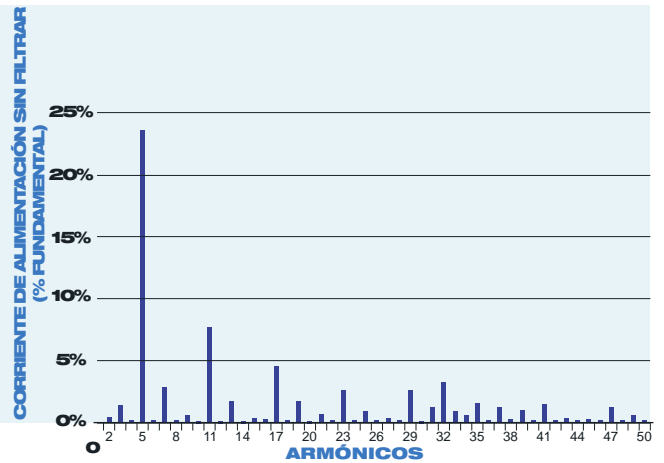
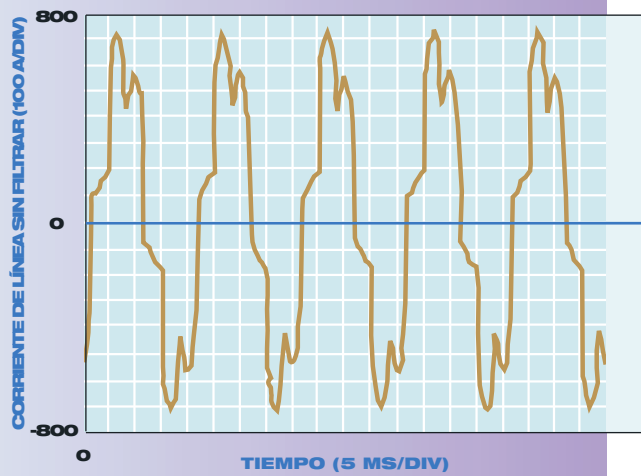
Los armónicos causados por cargas eléctricas no lineales tales como dispositivos de velocidad variable, rectificadores, SAI's, ordenadores, aparatos de televisión... son un problema creciente, tanto para los suministradores de electricidad como para los usuarios.

A continuación se muestra un ejemplo de la distorsión de una corriente de línea debida a un dispositivo de velocidad variable.

**Los armónicos pueden dar lugar a serios problemas:**

- **sobrecalentamiento de cables, motores y transformadores**
- **daños en equipos sensibles**
- **desconexión de interruptores de protección**
- **fusión de fusibles**
- **envejecimiento prematuro de la instalación**

### Corriente de línea - situación inicial

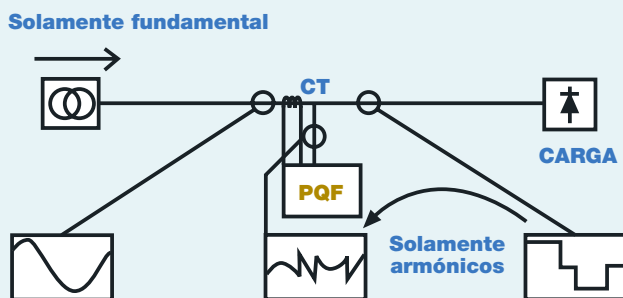


## La solución ABB: filtro para la calidad de la potencia

El filtro para la calidad de la potencia desarrollado por ABB es un filtro activo que ofrece una capacidad sin precedentes para limpiar la red de armónicos. El filtro para la calidad de la potencia elimina los armónicos de una manera controlada. Es fácil de ampliar y de adaptar a los cambios en la red.

El filtro para la calidad de la potencia controla la corriente de línea en tiempo real y procesa los armónicos medidos como señales digitales en un DSP (Procesador Digital de Señal) de alta potencia. La salida del DSP controla los módulos de un PWM (Pulsos de Amplitud Modulada) que mediante reactancias de línea inyectan corrientes armónicas con exactamente la fase opuesta a aquellas que se deben filtrar.

### Principio de funcionamiento



## FILTRO PARA LA CALIDAD DE LA POTENCIA: el último paso en eficacia de filtrado

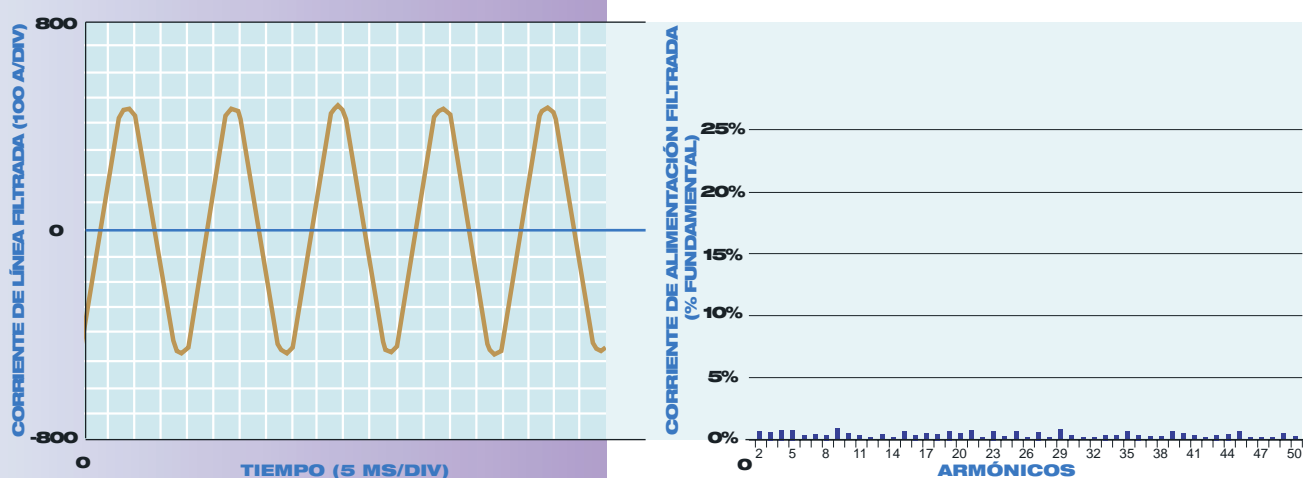
Como se muestra a continuación, el efecto en la red con la instalación de un filtro PQF es la eliminación de los armónicos y una onda senoidal limpia vista desde el transformador de alimentación.

La flexibilidad y precisión de los filtros PQF son debidas a un sistema de control por bucle cerrado que incorpora una capacidad adicional del microprocesador además del DPS principal.

El rendimiento y potencia global de este concepto radica en los módulos potencia IGBT de óptimo diseño utilizados para las necesidades concretas de cada aplicación del filtro activo.

El filtro PQF por lo general se conecta directamente a la red de baja tensión. También se dispone de soluciones para alta tensión.

### Corriente de línea - filtro en funcionamiento



## Ventajas del filtro PQF

- **Filtra hasta 20 armónicos simultáneamente**
- **Filtra hasta el armónico 50avo.**
- **Filtra mediante control por bucle cerrado para una mejor precisión**
- **No se puede sobrecargar**
- **Dispone de un sistema de filtrado programable para la elección libre de armónicos**
- **Puede filtrar sin generar potencia reactiva**
- **Puede generar y controlar el factor de potencia**
- **Tiene prioridad de funciones programables**
- **No requiere el análisis detallado de la red**
- **No requiere transformadores de intensidad especiales**
- **Fácil de ampliar "in situ"**
- **Viene probado en fábrica**

## PQFA



### Control digital (DSP)

- Características de filtrado programables
- Sintonización múltiple perfecta para los armónicos seleccionados
- No se puede sobrecargar
- Corrección del factor de potencia programable
- Capacidad de filtrado sin aportar Q
- Prioridad de funciones programable

### Electrónica de potencia

Convertidor PWM  
Tecnología IGBT

### Ventilación forzada

### Seccionador y auxiliares



## PQFL



### Control digital (DSP)

- Características de filtrado programables
- Sintonización múltiple perfecta para los armónicos seleccionados
- No se puede sobrecargar
- Corrección del factor de potencia programable
- Capacidad de filtrado sin aportar Q
- Prioridad de funciones programable

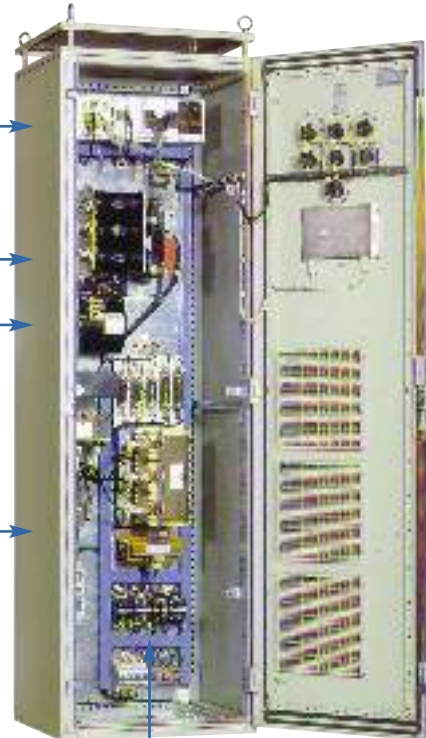
### Electrónica de potencia

Convertidor PWM  
Tecnología IGBT

### Ventilación forzada

### Contactor y fusibles

### Auxiliares



## Descripción

### PQFA

El PQFA consta de un controlador y hasta ocho módulos de potencia montados en armarios junto con el aparellaje auxiliar y cableados formando un conjunto ensamblado y probado en fábrica. El sistema PQFA completo consta de secciones de armarios de dimensiones estándar 800 x 2150 x 600 mm (Largo x Alto x Profundo). Los sistemas grandes se montan generalmente en una misma base por una altura total de 2350 mm.

Cada sección de armarios puede contener:

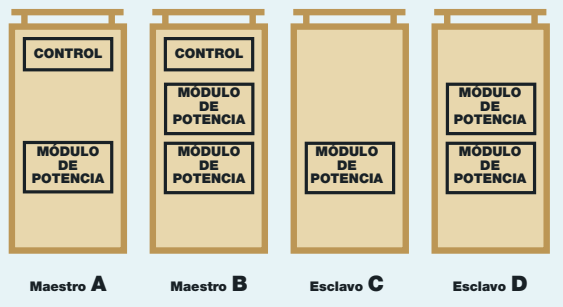
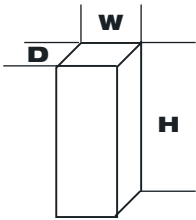
A - un controlador y un módulo de potencia (unidad maestro)

B - un controlador y dos módulos de potencia (unidad maestro)

C - un módulo de potencia (unidad esclavo)

D - dos módulos de potencia (unidad esclavo)

Cada sistema consta de una unidad maestro y hasta tres unidades esclavo. Las ampliaciones "in situ" se realizan fácilmente mediante la adición de armarios hasta un máximo de 4 unidades. Varios PQFA pueden operar juntos en una misma red.



### PQFL

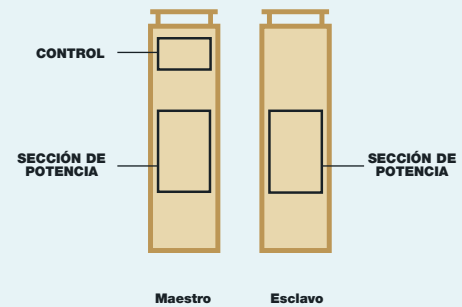
El PQFL consta de un controlador y una unidad de potencia montados en un armario IP23 o en una placa base (versión de placa IP00).

La versión de armario está ensamblada en fábrica con el aparellaje auxiliar y el cableado. La versión de placa está equipada con un terminal para la conexión de los cables a la puerta delantera del armario. También se suministran todos los accesorios que se deben instalar en la puerta delantera.

Las dimensiones estándar del armario son 600 x 2150 mm (L x P x A)

Las dimensiones estándar de una placa de montaje son 498 x 400 x 1896 mm (L x P x A).

El PQFL es ampliable hasta un máximo de 4 grupos de potencia de las mismas características nominales (1 unidad maestro y 3 unidades esclavo). En la misma red pueden trabajar conjuntamente varios PQFL.



## Regímenes nominales y capacidades

Los módulos de potencia para el PQFA están disponibles para tensiones nominales de hasta 600 V en 50 ó 60 Hz. La especificación de temperatura máxima permitida para un módulo es para un máximo de 225 Aeficaz.

El PQFL está especificado para redes de 400 V (415 V) - 50 Hz ó 60 Hz. La especificación de temperatura máxima permitida para un grupo de potencia es para un máximo de 130 Aeficaz. También se dispone de soluciones para otras tensiones: PQFB para tensiones superiores a 600 V y PQFC en aplicaciones de media tensión. Por favor consúltenos. La capacidad absoluta de filtrado de armónicos depende del contenido de los armónicos más elevados con la capacidad de filtrado siguiente del espectro común de la carga.

Los sistemas para 50 Hz pueden filtrar un total de

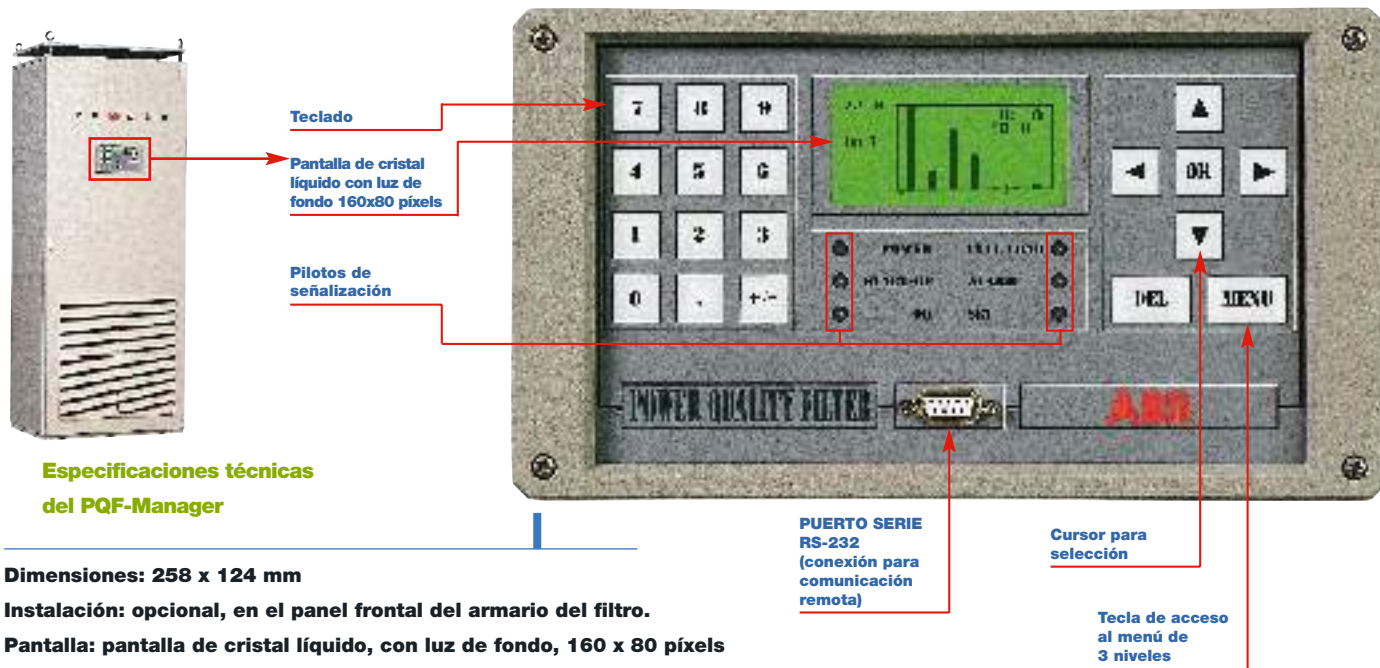
20 armónicos simultáneamente hasta el armónico 50avo. Los sistemas para 60 Hz pueden filtrar un total de 15 armónicos simultáneamente hasta el armónico 50avo. Se pueden elegir armónicos individuales para un filtrado cero o para un nivel definido en términos relativos o absolutos. La compensación de potencia reactiva puede ser elegida y controlada para el factor de potencia deseado. La capacidad de compensación de potencia reactiva por módulo viene dada por la especificación de temperatura máxima permitida.

La programación se lleva a cabo a través de un puerto RS232 con un equipo de PC estándar y el software suministrado con el filtro PQF. Como alternativa, se puede realizar la programación con el PQF-Manager o el PQF-Link de forma opcional.

## Accesorios opcionales

### El PQF-Manager

El PQF-Manager ofrece el control directo y la capacidad de programación y monitorización sin utilizar un PC. Está ubicado en el panel frontal del armario del filtro.



#### Especificaciones técnicas del PQF-Manager

**Dimensiones: 258 x 124 mm**

**Instalación: opcional, en el panel frontal del armario del filtro.**

**Pantalla: pantalla de cristal líquido, con luz de fondo, 160 x 80 píxels**

### MENÚS

Dispone de 3 menús principales según el nivel de prioridad del usuario:

- Nivel de consulta (nivel por defecto)
- Maniobra del filtro
- Configuración del hardware

#### Nivel de consulta

En el nivel de consulta, el PQF-Manager muestra la siguiente información:

##### Estado del filtro

- Porcentaje de la capacidad del filtro en uso (Tensión de c.c., de pico e intensidades eficaces)
- Mensajes de error

##### Estado de la red

- Tensión de línea (L1-L2, L2-L3, L3-L1)

- Intensidad de línea (L1, L2, L3)
- THD en tensión (L1, L2, L3) "distorsión armónica total"
- THD en intensidad (L1, L2, L3)

##### Forma de onda

- Tensión de línea (L1-L2, L2-L3, L3-L1)
- Intensidad de línea (L1, L2, L3)
- Intensidad de filtrado (L1, L2, L3)

##### Espectro

Dispone del espectro de cualquiera de las formas de onda mencionadas. Los valores indicados pueden expresarse en amper o volt.

#### Maniobra del filtro

##### Modo

La operación básica es filtrar al nivel preestablecido. La función Modo permite el uso de la capacidad adicional del filtro para

un filtrado máximo (armónicos próximos a cero) o para la generación de potencia reactiva.

##### Potencia reactiva

Se puede seleccionar la función de compensación de potencia reactiva. Si se elige la compensación fija, entonces debe ser ajustada la potencia de salida. Si se elige la compensación dinámica, entonces se debe ajustar el factor de potencia deseado.

##### Armónicos

Los componentes de frecuencia para filtrar activamente pueden ser elegidos libremente. Por cada componente se puede especificar el grado de filtrado en amperios o como porcentaje de la intensidad fundamental o de la eficaz total.

#### Configuración del hardware

Este nivel ofrece el acceso a los parámetros de configuración del hardware: características de red, sensores de filtro y configuración del hardware del filtro.

### PROTECCIÓN DE ACCESO

La operación del filtro y la configuración del hardware están protegidos por contraseña. Con el fin de aumentar la seguridad, el nivel de prioridad pasa automáticamente al nivel más bajo después de no haberse utilizado el PQF-Manager durante un minuto.

## El PQF-Link

El software del PQF-Link ofrece el control directo, la capacidad de programación y monitorización desde un PC mediante el puerto serie RS-232.

Se puede acceder directamente a todas las funciones del PQF-Link "clicando" en los iconos de los menús abreviados.

Se presentan distintos iconos de acuerdo al nivel de conexión del usuario. Se definen 3 niveles de acceso en el procedimiento de conexión:

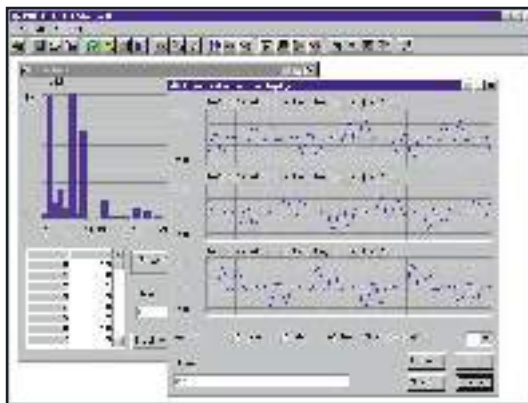
- Nivel de consulta: nivel por defecto - acceso al estado del filtro y de la red, a la vista de la forma de onda y del espectro
- Maniobra del filtro: acceso al nivel de consulta y programación de filtro
- Configuración del hardware: acceso a la maniobra del filtro y a la configuración del hardware.

Funciones especiales incluidas:

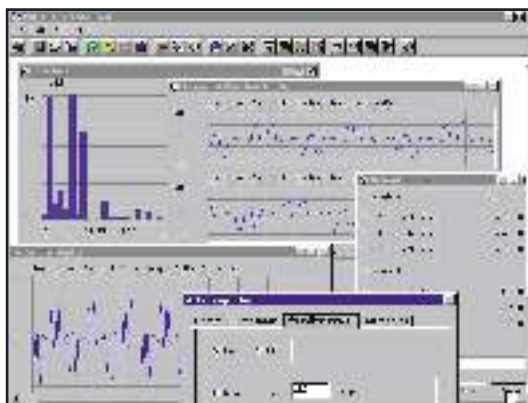
- **Información detallada sobre estado del filtro:**
  - % de capacidad de filtro utilizada
  - Histórico de error
- **Presentación avanzada de espectro: gráfico de barras y tabla de valores en la misma ventana:**
  - Tensión de línea
  - Intensidad de línea
  - Intensidad de filtro
- **Presentación de la forma de onda del filtro y de la red con una base de tiempo personalizada:**
  - Tensión de línea
  - Intensidad de línea
  - Intensidad de filtro
- **Presentación de la forma de onda simultánea para las 3 fases**
- **Actualización continua de información presentada o presentación instantánea**
- **Control y programación remoto del filtro PQF**
  - Encendido/apagado
  - Selección del modo
  - Control de potencia reactiva
  - Especificaciones de potencia reactiva y de armónicos
- **Configuración remota del hardware**
  - Características de la red
  - Sensores del filtro
  - Hardware del filtro
- **Presentación de varias ventanas simultáneamente**
- **Añadir/Eliminar usuarios y definir su nivel de acceso**

El PQF-Link funciona con Windows NT®, Windows 95® o Windows 98®.

Se suministra un cable para la conexión del PQF-Link al PC.



**Espectro de corriente de línea y forma de onda (3 fases) presentado simultáneamente**



**Presentación simultánea de varias ventanas**

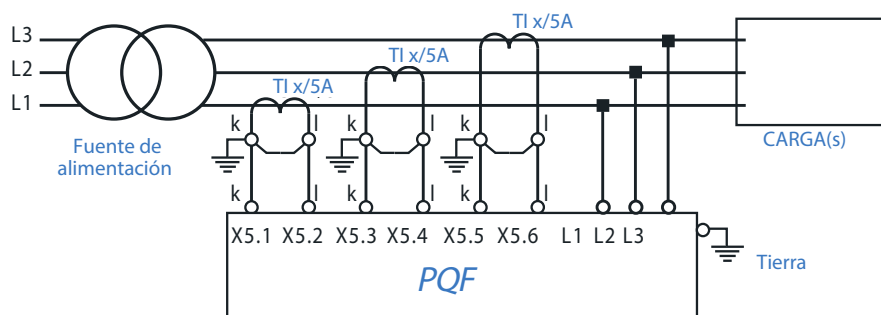
## Especificaciones técnicas

El filtro activo va conectado a las tres fases de una red trifásica con o sin neutro para el filtrado de armónicos sin secuencia cero y compensación de potencia reactiva opcional.

	PQFL	PQFA
Intensidad eficaz por módulo		
50 Hz - 400V (415V)	70A, 100A or 130A //sección potencia	225A / módulo potencia
- 525V	-	165A / módulo potencia
60 Hz - 440V	-	170A / módulo potencia
- 480V	-	155A / módulo potencia
- 600V	-	110A / módulo potencia
	Bajo demanda otros valores nominales de tensión	Bajo demanda otros valores nominales de tensión
Modularmente (*)	hasta 4 grupos de potencia/sistema	hasta 8 módulos de potencia/sistema
Montaje físico	1 grupo de potencia/armario	hasta 2 módulos de potencia/armario
Tolerancia de tensión	+/- 10%	+/- 10%
Armónicos a filtrar 50 Hz:	Máximo 20, programable hasta el armónico 50avo	Máximo 20, programable hasta el armónico 50avo
60 Hz:	Máximo 15, programable hasta el armónico 50avo	Máximo 15, programable hasta el armónico 50avo
Grado de filtrado	programable individualmente por armónico en términos relativos o absolutos	programable individualmente por armónico en términos relativos o absolutos
Rendimiento típico de filtrado	superior al 97%	superior al 97%
Potencia reactiva	Factor de potencia programable desde 0,7 inductivo a 0,7 capacitivo	Factor de potencia programable desde 0,7 inductivo a 0,7 capacitivo
Comunicación	Puerto RS232	Puerto RS232
Programación Alt 1)	Mediante PC (no incluido) y software suministrado con el equipo	Mediante PC (no incluido) y software suministrado con el equipo
Alt 2)	Mediante PQF-Manager adicional	Mediante PQF-Manager adicional
Alt 3)	Mediante PC (no incluido) y software PQF-Link	Mediante PC (no incluido) y software PQF-Link
Tiempo de respuesta	40 ms	40 ms
Potencia activa:	menos de 3 kW por módulo a carga completa	menos de 7 kW por módulo a carga completa
Protección	IP23 (IP20 puerta abierta) - Versión placa IP00	IP23 (IP20 puerta abierta)
Dimensiones cubículo	600 x 600 x 2150 mm (l x p x a)	800 x 600 2150 mm (l x p x a)
Dimensiones placa	498 x 400 x 1896 mm (l x p x a)	-
Peso	aprox. 250 kg (IP00 - aprox. 200 kg)	aprox. 600 kg (con dos módulos de potencia)
Color	RAL 7032 (beige)	RAL 7032 (beige)
Instalación	PQFA y PQFL IP23; fijación al suelo, cáncamos para elevación suministrados. Entrada de cable por la parte inferior. PQFL IP00 placa a montar en armario (no incluido)	
Entorno	Instalación interior en entorno limpio hasta 1000 m de altitud	
Temperatura ambiental	-10°C/+40°C	
Humedad	Máximo 95% humedad relativa no condensada	
Opciones	Zócalo (100 mm) Transformadores de intensidad (indicar valores nominales y dimensiones) Contacto de alarma libre de tensión PQF-Manager PQF-Link	

(\*) Se considerará una reducción de potencia del 5% para sistemas con más de un módulo/sección de potencia.

## Diagrama de conexiones



Aunque se ha puesto el máximo cuidado para asegurar que la información contenida en esta publicación sea correcta, no se puede aceptar ninguna responsabilidad por cualquier inexactitud. Nos reservamos el derecho de alterar o modificar, en cualquier momento, la información contenida aquí a la luz de cualquier desarrollo técnico o de otro tipo. Las especificaciones técnicas son válidas solamente en condiciones normales de funcionamiento. No aceptamos ninguna responsabilidad por cualquier uso inadecuado del producto y no podemos ser considerados responsables de los daños indirectos o derivados.

SCS.040.6025G01 ed.2.98-11