



# Filtro Activo de Armónicos Serie PQSine™ S

## Manual de instalación y mantenimiento

**Serie/Tipo:**

**Código de pedido:**

Fecha:

Abril 2022

Versión:

Versión V3.0

# Índice de contenido

<b>1</b>	<b>Instrucciones generales de seguridad.....</b>	<b>8</b>
1.1	Sobre estas instrucciones.....	8
1.2	Uso previsto.....	9
1.3	Personal cualificado.....	9
1.4	Condiciones ambientales.....	9
1.5	Notas de uso.....	10
1.6	Notas de almacenaje.....	10
1.7	Estándares de producto.....	10
<b>2</b>	<b>Filtros Activo de Armónicos PQSine Serie S.....</b>	<b>12</b>
2.1	Principio de funcionamiento.....	12
2.2	Descripción de producto.....	14
2.2.1	Características de producto.....	14
2.2.2	Descripción del módulo.....	15
<b>3</b>	<b>Instalación y cableado.....</b>	<b>36</b>
3.1	Confirmar antes de instalar.....	36
3.2	Instalación de los Módulos.....	37
3.2.1	Instalación del AHF EPCOS 50A.....	37
3.2.2	Instalación de montaje del rack AHF EPCOS 150A.....	39
3.3	Conexión eléctrica de un solo módulo.....	40
3.3.1	Conexión eléctrica del AHF EPCOS 050A.....	40
3.4	Interconexión eléctrica de módulos murales con pantalla LCD en paralelo.....	46
3.4.1	Interconexión eléctrica de EPCOS 050A AHF.....	46
3.4.2	Interconexión eléctrica de las unidades murales EPCOS AHF.....	48
3.4.3	Interconexión eléctrica de Módulos de Diferentes Capacidades.....	48
3.5	Interconexión eléctrica de módulos rack en paralelo.....	49
3.5.1	Armario estándar de módulos rack (LED).....	49
3.5.2	Interconexión eléctrica de un módulo rack (p.ej. EPCOS 050A AHF).....	49
3.5.3	Interconexión eléctrica de módulos montados en bastidor de diferente capacidad.....	53
3.6	Instalación del transformador de corriente.....	54
3.6.1	Instalación del CT en el lado de la carga.....	55
3.6.2	Instalación de CT en el lado de la fuente.....	57
3.6.3	Instalación de CT con alimentación de doble bus.....	60
<b>4</b>	<b>Funcionamiento del Sistema.....</b>	<b>62</b>
4.	Supervisión y depuración de unidades montadas en pared (4,3 pulgadas).....	62
4.1.1	Pantalla LCD de 4,3 pulgadas.....	62
4.1.2	Pantalla LCD de 4,3 pulgadas.....	62

<b>Manual de instalación y mantenimiento</b>	<b>PQSine Serie S</b>
4.1.3	Interfaz "DATA" .....62
4.1.4	Configuración de los parámetros.....64
4.1.5	Interfaz "Record" .....66
4.1.6	Descripción del menú .....67
4.2.	Funcionamiento del sistema de montaje en pared (módulos LCD) en paralelo .....71
4.2	Supervisión y depuración de módulos montados en bastidor con pantalla LCD centralizada de 7" .....71
4.2.1	Pantalla LCD de 7" .....71
4.2.2	Visualización de información en tiempo real .....72
4.2.3	Configuración de los parámetros.....74
4.2.4	Otra información .....75
4.2.5	Descripción del menú .....76
4.3	Funcionamiento del sistema de módulos montados en rack en paralelo .....79
4.4	Características de la HMI de 7" .....80
4.5	Power ON/OFF .....84
4.5.1	Confirmación antes del encendido .....84
4.5.2	Pasos para encendido .....84
<b>5</b>	<b>Mantenimiento y conservación..... 86</b>
5.1	Precauciones .....86
5.2	Mantenimiento General .....86
5.3	Solución de problemas .....87
<b>6</b>	<b>Parámetros del producto..... 89</b>
<b>7</b>	<b>Apéndice..... 95</b>
7.1	Introducción al protocolo Modbus .....95
7.2	Selección de cable y accesorios .....97
7.3	Sustancias y elementos peligrosos/venenosos.....98
7.5	Dimensiones externas de los diferentes modelos .....99
7.5.1	Dimensiones externas 25A/35A .....99
7.5.2	Dimensiones externas de 50A/60A .....101
7.5.3	Dimensiones externas de 100A.....103
7.5.4	Dimensiones externas de 150A.....105
7.5.5	Dimensiones externas de los módulos rack verticales de 400 V 25A/35A/50A/60A .....107
7.5.6	Dimensiones externas de los módulos rack verticales de 400V 100A /150A .....108
7.5.7	Dimensiones externas rack de 480V/600V/ 690V 50A/ 75A / 100A.....109
7.5.8	Dimensiones externas de 480V/600V/ 690V 50A/ 75A / 100A Mural .....110
7.5.9	Dimensiones externas de 75A / 90A .....111
7.5.10	Dimensiones armarios .....113
7.5.11	Plano de referencia para el diseño de armarios múltiples de mayor capacidad.....115

# Índice de tablas

Tabla 1.1	Uso de símbolos, términos, y designaciones.....	8
Tabla 2.1	EPCOS PQSine Serie S 400V/200V* Unidades AHF montadas en rack y en pared.....	18
Tabla 2.2	EPCOS PQSine S Series 400V/200V* Clasificación del armario con módulos Rack. ....	21
Tabla 2.3	EPCOS PQSine Serie S 400V/200V* Módulos Rack Verticales. ....	24
Tabla 2.4	EPCOS PQSine Serie S 400V Armario con módulos de rack verticales.....	25
Tabla 2.5	EPCOS PQSine Serie S 480V Clasificaciones AHF.....	26
Tabla 2.6	EPCOS PQSine Serie S 480V Armario con módulos rack horizontales. ....	28
Tabla 2.7	EPCOS PQSine Serie S 480V / 600V / 690V clasificación AHF (Diseño basado en UL)....	30
Tabla 2.8	EPCOS PQSine Serie S 480V / 600V / 690V AHF Clasificación de los armarios (diseño basado en UL) .....	32
Tabla 2.9	EPCOS PQSine Series S 480V/600V/690V Clasificaciones AHF 75A y 90A .....	34
Table 3.1	Definición de señal CT y señal de comunicación.....	43
Table 3.2	Dial switch y descripción Módulo No. ....	44
Tabla 3.3	Definición de las interfaces de red y de contacto seco .....	45
Tabla 4.1	Descripción de la ventana de mensajes de la pantalla LCD de 4,3 pulgadas .....	67
Tabla 4.2	Descripción de los menús de la pantalla LCD de 4,3 pulgadas .....	67
Table 4.3	Descripción de los menús de la pantalla LCD de 7" .....	76
Table 4.4	Datos técnicos y especificaciones - Pantalla táctil TFT en color.....	81
Table 4.5	Descripción exterior del sistema de supervisión centralizada.....	84
Tabla 5.1	Programa de mantenimiento en condiciones normales .....	87
Tabla 5.2	Guía de solución de problemas.....	88
Table 6.1	Datos técnicos y especificaciones 400V & 200V* .....	89
Tabla 6.2	Datos técnicos y especificaciones 480V/600V/690V .....	91
Tabla 6.3	Datos técnicos y especificaciones 480V/ 600V (Basado en diseño UL)* .....	93
Table 7.1	Selección de cable y accesorios .....	97
Tabla 7.2	Sustancias o elementos peligrosos/venenosos .....	98
Tabla 7.3	Sustancias peligrosas .....	98

# Índice de figuras

Fig 2.1 Principio de Funcionamiento de un Filtro Activo .....	12
Fig 2.2 Estructura topológica del inversor de 3 niveles .....	13
Fig 2.3 EPCOS PQSine S Series AHF ordering code nomenclature.....	15
Fig 2.4 Dimensiones externas de los módulos montados en bastidor .....	15
Fig 2.5 Dimensiones exteriores módulos murales.....	16
Fig 2.6 Aspecto exterior de la variante de montaje horizontal del módulo PQSine Serie S .....	16
Fig 2.7 Aspecto exterior de la variante de montaje vertical del módulo PQSine Serie S .....	17
Fig 2.8 Aspecto exterior del armario PQSine Serie S.....	17
Fig 3.1 Orificios de anclaje y esquema de instalación del módulo montado en bastidor (EPCOS 50A AHF) .....	37
Fig 3.2 Orificios de anclaje y esquema de instalación del módulo mural (EPCOS 50A AHF) .....	38
Fig 3.3 Esquema de instalación del módulo 150A montado en rack (arriba) y en pared (abajo) .....	39
Fig 3.4 Conexión eléctrica de EPCOS 050A AHF (Sistema 3-fases 4-hilos).....	40
Fig 3.5 Conexión eléctrica del módulo EPCOS AHF 150A (Sistema 3fases 3hilos).....	41
Fig 3.6 Distribución de las interfaces de potencia y señal .....	41
Fig 3.7 Interfaz de señal .....	42
Fig 3.8 Interfaces de red y de contacto seco.....	44
Fig 3.9 Interconexión eléctrica de módulos paralelos con pantalla LCD (1~N).....	46
Fig 3.10 Interfaz de señal CT conectada en serie .....	47
Fig 3.11 Interfaz de señal CT conectada en paralelo .....	47
Fig 3.12 Funcionamiento en paralelo de EPCOS 25A AHF y EPCOS 50A AHF .....	48
Fig 3.13 Interconexión eléctrica de módulos paralelos montados en bastidor (1~N).....	49
Fig 3.14 Conexión de interfaz de señal de tres módulos montados en bastidor en paralelo.....	51
Fig 3.15 Fila de terminales de usuario .....	52
Fig 3.16 Conexión de interfaz de señal de N módulos en paralelo.....	53
Fig 3.17 Cableado del CT instalado en el lado de carga .....	55
Fig 3.18 Cableado del CT instalado en el lado de carga con gran capacitancia.....	55
Fig 3.19 Cableado del CT instalado en el lado de carga con gran capacitancia.....	56
Fig 3.20 Cableado del CT instalado en el lado de la carga con gran capacitancia en el lado de la fuente. ....	56
Fig 3.21 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente para un módulo/ mural .....	57
Fig 3.22 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente para multimódulo .....	58
Fig 3.23 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente con capacitancia para multimódulo .....	58

Fig 3.24 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente con capacitancia para multimódulo .....	59
Fig 3.25 Cableado de CT instalado en el lado de la fuente con capacitancia en el lado de la carga para multimódulo .....	59
Fig 3.26 Cableado del CT bajo alimentación de doble bus módulo AHF simple .....	60
Fig 3.27 Cableado de CT bajo alimentación de doble bus para módulos multi AHF .....	61
Fig 4.1 Interfaz principal tras el encendido del AHF .....	62
Fig 4.2 Interfaz principal de "DATA" .....	63
Fig 4.3 Forma de onda de la tensión de red.....	63
Fig 4.4 Espectro de la tensión de red.....	63
Fig 4.5 Interfaz principal de corriente .....	63
Fig 4.6 Información de la corriente de red.....	63
Fig 4.7 Forma de onda de la corriente de red y de carga.....	63
Fig 4.8 Espectro de la corriente de red .....	64
Fig 4.9 Análisis de potencias .....	64
Fig 4.10 IO Estatus, Temperatura Nodo.....	64
Fig 4.11 Interfaz inicio de sesión en ajustes.....	64
Fig 4.12 Main Interface of Parameter Settings .....	65
Fig 4.13 Interface of System Parameter.....	65
Fig 4.14 Comp. Armónico. Configuración (impar) .....	65
Fig 4.15 Comp. Armónico Configuración (par) .....	65
Fig 4.16 Funciones ahorro de energía .....	65
Fig 4.17 Interfaz parámetros del monitor.....	65
Fig 4.18 Interfaz de "Record" .....	66
Fig 4.19 Alarma activa .....	66
Fig 4.20 Histórico de alarmas .....	66
Fig 4.21 Interfaz de operaciones.....	66
Fig 4.22 Interfaz de inicio de la pantalla de 7" de AHF .....	72
Fig 4.23 Información en tiempo real.....	73
Fig 4.24 Información de temperatura y contactos secos .....	73
Fig 4.25 Diagrama de barras de Armónicos.....	73
Fig 4.26 Información de potencias .....	73
Fig 4.27 Tensión de red y forma de onda en corriente .....	73
Fig 4.28 : Parámetros de configuración del sistema.....	74
Fig 4.29 Configuración de la compensación del 2º al 50vo armónico .....	74
Fig 4.30 Interfaz configuración comunicación .....	74




Fig 4.31 Info de alarmas .....	74
Fig 4.32 Histórico de Alarmas .....	75
Fig 4.33 Registro de operaciones .....	75
Fig 4.34 Información de la Versión.....	75
Fig 4.35 PQSine Serie S TFT color control / pantalla táctil 7" .....	80
Fig 4.36 Plano de las dimensiones exteriores.....	81
Fig 4.37 Esquema de conexión.....	82
Fig 4.38 Sistema de control centralizado .....	83
Fig 7.1 Método de interfaz de comunicación 485 e interfaz USB de equipo externo .....	95
Fig 7.2 Cableado de la interfaz de comunicación 485 y del puerto serie del equipo externo .....	96
Fig 7.3 Cableado de la interfaz de comunicación 485 del monitor y de la interfaz USB del equipo externo .....	96
Fig 7.4 Cableado de la interfaz de comunicación 485 del módulo de monitorización y el puerto serie del equipo externo .....	96
Fig 7.5 Dimensiones externas 25A/35A LED (Rack) .....	99
Fig 7.6 Dimensiones externas de 25A/35A LCD (Mural) .....	100
Fig 7.7 Dimensiones externas de 50A/60A LED (Rack) .....	101
Fig 7.8 Dimensiones externas de 50A/60A LCD (Mural) .....	102
Fig 7.9 Dimensiones externas de 100A LED (Rack) .....	103
Fig 7.10 Dimensiones externas de 100A LCD (Mural) .....	104
Fig 7.11 Dimensiones externas de 150A LED (Rack) .....	105
Fig 7.12 Dimensiones externas de 150A LCD (Mural) .....	106
Fig 7.13 Dimensiones externas de los módulos verticales en rack de 400 V .....	107
Fig 7.14 Dimensiones externas de los módulos verticales en rack de 400 V .....	108
Fig 7.15 Dimensiones externas de 50A/ 75A / 100A LED (Rack) .....	109
Fig 7.16 Dimensiones externas 50A/ 75A / 100A LCD (Mural).....	110
Fig 7.17 Dimensiones externas de 75A / 90A LED (Rack) .....	111
Fig 7.18 Dimensiones externas de 75A / 90A LCD (Mural) .....	112
Fig 7.19 Dimensiones armarios para módulos horizontales .....	113
Fig 7.20 Dimensiones armarios para módulos verticales .....	114

# 1 Instrucciones generales de seguridad

## 1.1 Sobre estas instrucciones

Los siguientes símbolos, términos y designaciones se usan en este manual de operación e instalación como se muestra en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1 Uso de símbolos, términos, y designaciones**

Símbolos	Descripción
 <b>PRECAUCIÓN</b>	<b>Precaución</b> Siga estas instrucciones para evitar daños en la unidad y lesiones en el personal...
 <b>PELIGRO</b>	<b>Peligro Tensión</b> Siga estas instrucciones para evitar situaciones en las cuales se produzcan lesiones graves o mortales debido a la tensión eléctrica.
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;"> <b>Nota:</b>                      Nota de texto                 </div>	<b>Nota</b> Por favor, observe estas notas.
1. 2. 3. ...	<b>Pasos de operación</b> Complete la operación descrita respectivamente (varios pasos están numerados, la flecha indica un solo paso)

## 1.2 Uso previsto

El Filtro Activo (AHF) PQSine Serie S se utiliza para una compensación activa de los siguientes casos.

- Potencia Reactiva
- Contenido Armónico
- Equilibrado de cargas

El filtro activo de armónicos (AHF) es aplicable a la industria, conectado en paralelo con la fuente de armónicos. Sirviendo a su propósito de supresión armónica.

**Por favor, asegúrese de que no hay sistemas de compensación del factor de potencia, los cuales no estén desintonizados, en la misma red. Puede haber interferencias entre ambos sistemas.**



**PELIGRO**

### Peligro Tensión

**Riesgo de muerte debido a cortocircuitos y/o descargas eléctricas si el filtro activo se abre mientras está conectado a la red eléctrica (AC) o hasta 30 minutos después de desconectarlo de la red eléctrica (AC).**

- ⇒ Todas las intervenciones que impliquen abrir la tapa del dispositivo, retirar o instalar el cable de conexión sólo pueden ser realizadas por personal cualificado.
- ⇒ Asegúrese de que el filtro esté conectado a tierra. Es necesaria una buena conexión a tierra para evitar cualquier riesgo de fuga de corriente.
- ⇒ No instale el filtro cerca de líquidos.
- ⇒ No exponga el filtro a una humedad excesiva.
- ⇒ Remueva o abra las tapas/puertas del filtro solamente si está apagado.

## 1.3 Personal cualificado

La instalación del filtro activo, las inspecciones para un funcionamiento adecuado y ciertas medidas de solución de problemas solo pueden ser realizadas por personal cualificado. El resto de las medidas pueden ser realizadas por personal que haya leído estas instrucciones.

## 1.4 Condiciones ambientales



**PRECAUCIÓN**

Todos los AHF deben instalarse en un lugar limpio y seco, p. ej. en armarios eléctricos suficientemente ventilados o climatizados o en cuartos eléctricos cerrados.

Los contaminantes como aceites, líquidos, vapores corrosivos, residuos abrasivos, polvo y gases agresivos deben mantenerse fuera de la envolvente del filtro.

**PRECAUCIÓN:** El polvo conductor puede dañar el AHF. Asegúrese de que el lugar de instalación del AHF esté libre de polvo conductor.

Lea atentamente la información proporcionada y verifique si su aplicación cumple con las

Abril 2022

especificaciones requeridas a continuación. La garantía del fabricante no será válida si los filtros de armónicos activos se transportan, almacenan, instalan u operan fuera de sus especificaciones publicadas.

Las condiciones ambientales están especificadas en los Parámetros de Producto.

## 1.5 Notas de uso

El AHF se utiliza para compensar los armónicos de potencia, por lo que la capacidad del AHF debe considerarse de acuerdo con el contenido de armónicos.

- Para que el FA compense, se deben instalar TC externos para detectar la corriente.
- Para evitar el sobrecalentamiento, no bloquee ni cubra la entrada/salida de aire del AHF.
- Asegúrese de que no existan gases corrosivos ni polvo conductor en el entorno de trabajo y que la temperatura de trabajo oscile entre -10 °C y 40 °C. La corriente del FA comenzará a reducirse si se opera fuera de este rango de temperatura. El dispositivo se apagará cuando la temperatura del IGBT alcance los 100°C, lo que puede equivaler aproximadamente a una temperatura ambiente de 55°C.
- El usuario debe especificar cuando la tasa de distorsión en tensión de la red es superior al 15% para que se pueda valorar la posibilidad de otras soluciones alternativas/complementarias.
- El requisito de espacio libre para ventilación varía de un caso a otro, según el diseño del panel, el número de unidades en el panel, el montaje horizontal/vertical/mural, etc. Por lo tanto, asegúrese de buscar la opinión de un experto sobre los requisitos de ventilación necesarios para la solución seleccionada. Se debe proporcionar suficiente ventilación a los módulos/unidades/envolventes montados en la pared. Para la envolvente estándar de módulos horizontales montados horizontalmente, se debe dejar un espacio libre mínimo de 600 mm en la parte delantera y trasera de la envolvente.

## 1.6 Notas de almacenaje

Selle el FA en sus materiales de embalaje originales para evitar daños causados por la invasión de roedores. Si no instala el AHF inmediatamente después de recibirlo, guárdelo en un ambiente interior seco y bien ventilado. Asegúrese de que la temperatura esté entre -40 °C ~ 70 °C y la humedad relativa entre 5%~95%.

## 1.7 Estándares de producto

El producto cumple con las siguientes normas de seguridad y compatibilidad electromagnética:

- 1) IEEE519-1992: Prácticas recomendadas y requisitos para el control de armónicos en sistemas eléctricos.
- 2) GB 7251.1, GB/T 7251.8: Conjuntos de aparamenta y equipos de control de baja tensión: requisito tecnológico general para conjuntos inteligentes.
- 3) GB 15576-2008: Las especificaciones de los equipos de compensación constante de potencia reactiva de bajo voltaje.
- 4) EMC: IEC61000-6-2: Compatibilidad Electromagnética (EMC)-Parte 6-2: Estándares Genéricos - Inmunidad para Ambientes Industriales.

- 5) EMC: IEC61000-6-4: Compatibilidad Electromagnética (EMC) -- Parte 6-4: Estándares Genéricos – Estándar de emisiones para entornos industriales (sólo para modelos de 50A).
- 6) ESD: IEC61000-4-2: Compatibilidad Electromagnética – Técnicas de prueba y medición – Prueba de Inmunidad a Descargas Electroestáticas.
- 7) RS: IEC61000-4-3: Compatibilidad Electromagnética – Técnicas de prueba y medición – Prueba de inmunidad a la radiación de campo electromagnético, radiofrecuencia y radiada.
- 8) EFT: IEC61000-4-4: Compatibilidad Electromagnética – Técnicas de prueba y medición – *Prueba de inmunidad a transitorios rápidos/ráfagas eléctricas.*
- 9) SURGE: IEC61000-4-5: Compatibilidad Electromagnética – Técnicas de prueba y medición – *Prueba de Inmunidad contra Sobretensiones.*
- 10) DIP: IEC61000-4-11: Compatibilidad Electromagnética – Técnicas de prueba y medición – *Prueba de Inmunidad a Caída de Tensión, Interrupciones Breves y Variaciones de Tensión.*
- 11) CS: IEC61000-4-6: Compatibilidad Electromagnética – Técnicas de prueba y medición – *Inmunidad a las Perturbaciones Conductividad, Inducidas por Campos de Radiofrecuencia.*
- 12) IEC60068-2-6: *Prueba Ambiental Parte 2-6: Pruebas -- Prueba Fc: Vibración (Sinusoidal).*
- 13) IEC60068-2-27: *Prueba Ambiental Parte 2-27: Pruebas -- Prueba Ea y Guía: Choque.*
- 14) EN 50178:1998: *Equipos Electrónicos para Uso en Instalaciones Eléctricas.*
- 15) EN 61000-6-2:2005: Parte 6-2: *Estándares Genéricos – Inmunidad para ambientes industriales.*

## 2 Filtros Activo de Armónicos PQSine Serie S

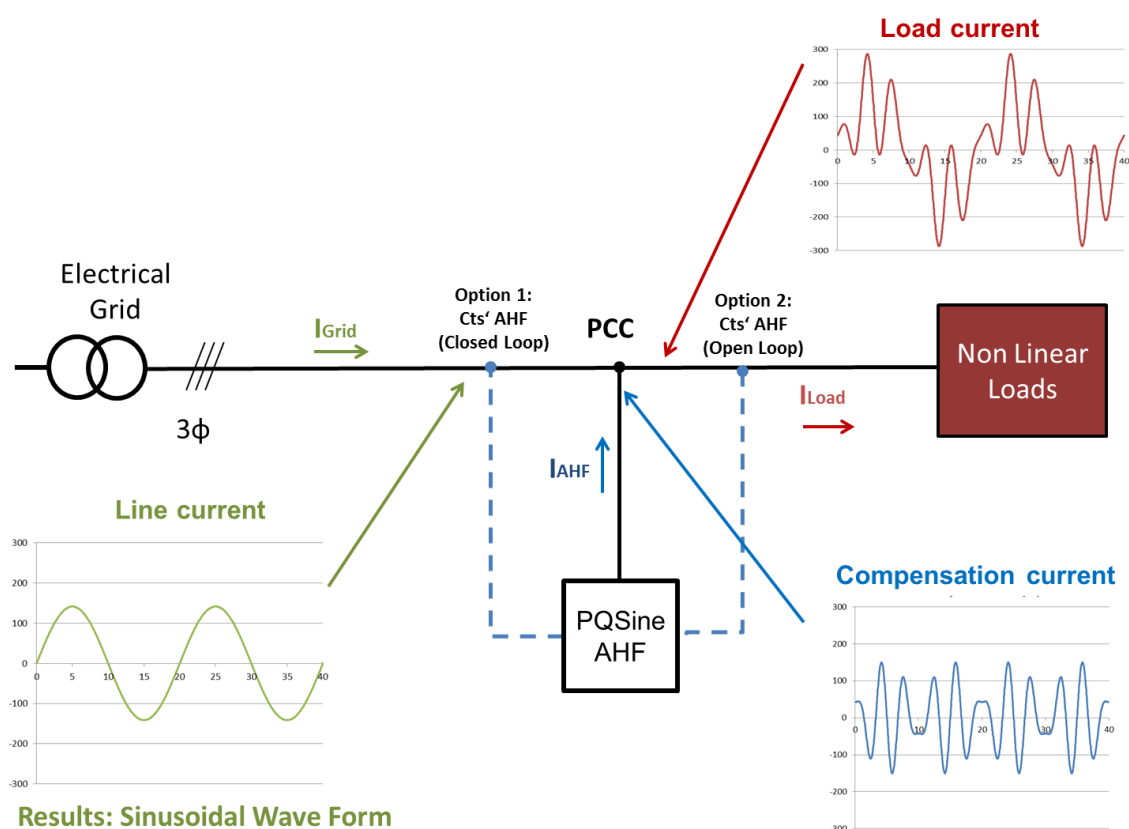
### 2.1 Principio de funcionamiento

Los Filtros Activos permiten:

- Reducción de la corriente armónica
- Compensación de la potencia reactiva
- Equilibrado de las cargas

La corriente de red, perturbada por una carga no lineal, se mide mediante el FA, ya sea directa o indirectamente a través de los transformadores de corriente. El contenido armónico y la potencia reactiva se detectan y procesas en una estructura de control digital.

El Filtro Activo genera continuamente una corriente que compensa el contenido armónico y la potencia reactiva en la carga, por lo que la red solo tiene que proporcionar la corriente de fase fundamental activa como muestra la Fig. 2.1.



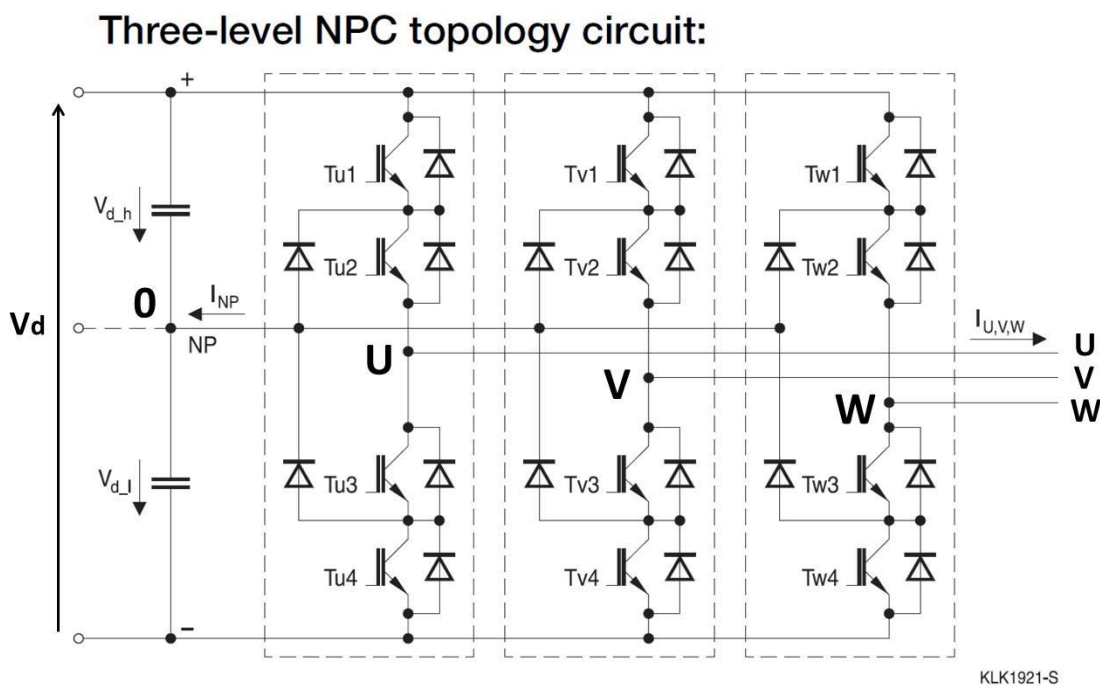
**Fig 2.1 Principio de Funcionamiento de un Filtro Activo**

El Filtro Activo se adapta instantáneamente a todos los cambios en la carga y el espectro de contenido armónico del sistema, para poder responder de manera óptima en cualquier momento.

Como se muestra en la Fig. 2.1. Principio de funcionamiento de un Filtro Activo. El AHF detecta la corriente de carga en tiempo real a través de los CT y extrae el contenido armónico de la corriente de carga. Después del análisis de los datos, el controlador del AHF, controla el IGBT interno mediante señales PWM y hace que el inversor produzca corriente inversa de la misma magnitud del armónico de carga, que se inyecta a la red eléctrica para compensar la corriente armónica.

Como se muestra en la Fig 2.2, El AHF EPCOS adopta una estructura topológica de 3 niveles, y cada pata de fase consta de cuatro interruptores bidireccionales y dos diodos de apriete. Tomemos como ejemplo el tramo de fase A. Cuando Tu1, Tu2 están activados y Tu3, Tu4 desactivados, la tensión entre el punto A y el punto O (VAO) es  $V_d/2$ ; cuando Tu2, Tu3 están activados y Tu1, Tu4 desactivados, el punto A está conectado al punto O, por lo que VAO es igual a 0; cuando Tu3, Tu4 están activados y Tu1, Tu2 desactivados, VAO es igual a  $-V_d/2$ .

Por lo tanto, cada fase puede generar tres estados de nivel de voltaje. El terminal de salida de cada fase está conectado a la red eléctrica a través de un inductor, que se carga y descarga continuamente para compensar los armónicos bajo la influencia combinada del inversor de tres niveles y el voltaje de la red.



**Fig 2.2 Estructura topológica del inversor de 3 niveles**

---

## 2.2 Descripción de producto

El Filtro Activo PQSine™ Serie S está diseñado principalmente para eliminar las oscilaciones armónicas. Además, también puede realizar compensación de potencia reactiva y balanceo de carga. El AHF controla la corriente permanentemente y compensa los elementos no deseados de la corriente medida.

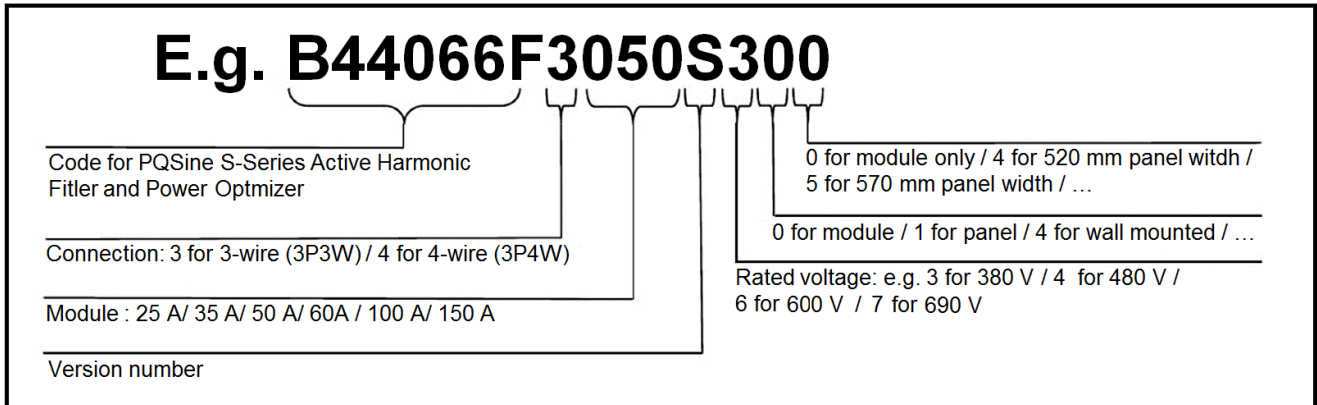
EPCOS lanzó el innovador Filtro Activo modular PQSine™ serie S con topología de 3 niveles que se puede utilizar para realizar compensación de armónicos, compensación de potencia reactiva y balanceo de carga en la red de distribución de baja tensión de 400 V/480 V/600 V/690 V. Utilizando tecnología DSP de control totalmente digital. El AHF puede suprimir armónicos de forma dinámica y permitir la compensación reactiva y del desequilibrio trifásico al mismo tiempo, mejorando así la calidad de la energía de red. EPCOS AHF admite el protocolo Modbus. Para obtener una descripción relevante y el método de cableado del protocolo Modbus, consulte el Apéndice 3 en el capítulo 8. El módulo único de EPCOS AHF contiene 6 niveles de capacidad: 25 A, 35 A, 50 A, 60 A, 100 A y 150 A para 400 V. Para el rango de tensión restante de 480 V, 600 V y 690 V, hay 2 módulos estándar de 75 A y 90 A. La envolvente tiene tres tamaños de marco estándar comunes disponibles: 600 (W)\*1000 (D)\*2200 (H), 800 (W)\*1000 (D)\*2200 (H) y 800 (W)\*800 (D)\* 2200 (H). La descripción detallada de los módulos AHF, especificaciones, detalles de cableado, etc. se proporciona en los siguientes capítulos.

### 2.2.1 Características de producto

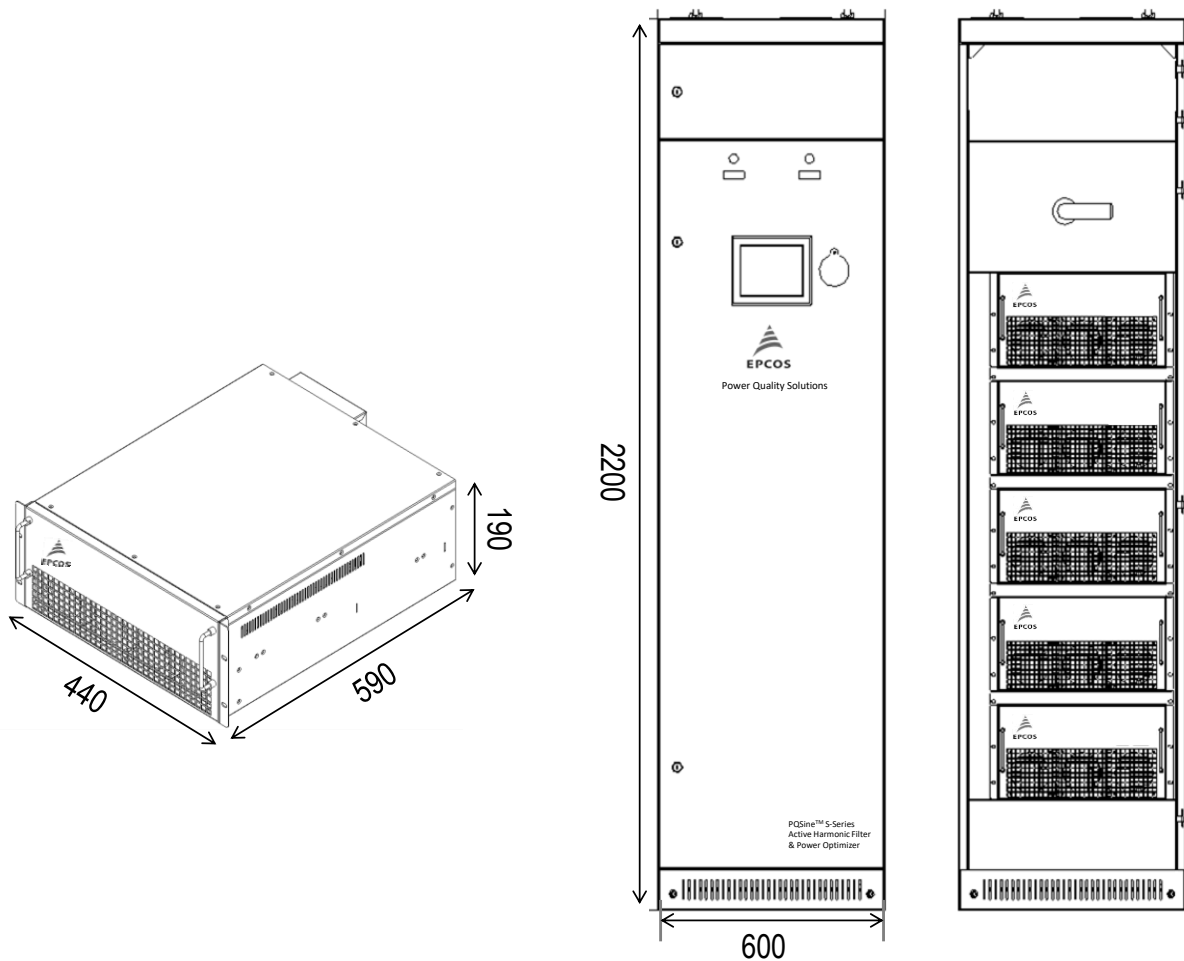
- ✓ Multifunción: El AHF permite la supresión de armónicos, compensación reactiva y compensación de desequilibrio trifásico al mismo tiempo. Amplio rango: compensación simultánea de armónicos 2.º ~ 50.º, se pueden elegir las frecuencias a compensar.
- ✓ Excelentes resultados de compensación reactiva: permite una supresión rápida (respuesta en ms), exacta ( $-1,0 < PF < 1,0$ ) y bidireccional (compensación capacitiva e inductiva).
- ✓ Excelentes resultados de compensación del desequilibrio trifásico: corrige el desequilibrio activo o reactivo y filtra la corriente neutra (solo para series trifásicas de cuatro hilos)
- ✓ Amplio rango de tensión y frecuencia de entrada, adecuado para sitios alimentados por un generador o con mala energía, límite de tensión superior de 793 V y límite inferior de 228 V.
- ✓ Aplicación simple y flexible: construcción modular, fácil instalación, capaz de trabajar junto con otros sistemas de distribución de energía.
- ✓ Fácil mantenimiento y expansión: permite un cambio fácil y expansión modular, un diseño infalible que garantiza el mantenimiento sin la asistencia de personal profesional.
- ✓ Amplio rango de capacidad: Módulos de 25A, 35A, 50A, 60A, 75A, 90A, 100A y 150A
- ✓ Interfaz en inglés fácil de usar: advertencia de fallo automática, alarma de fallo y registro de operaciones.
- ✓ Configuración de funciones: configuración de personalización de parámetros, arranque de autoinspección y EPO (apagado de emergencia)
- ✓ Fácil instalación y conexión CT externa
- ✓ Fusible interno de protección
- ✓ Inversor de tres niveles
- ✓ Bajas pérdidas eléctricas
- ✓ Compensación armónica para instalaciones de 3 y 4 hilos

## 2.2.2 Descripción del módulo

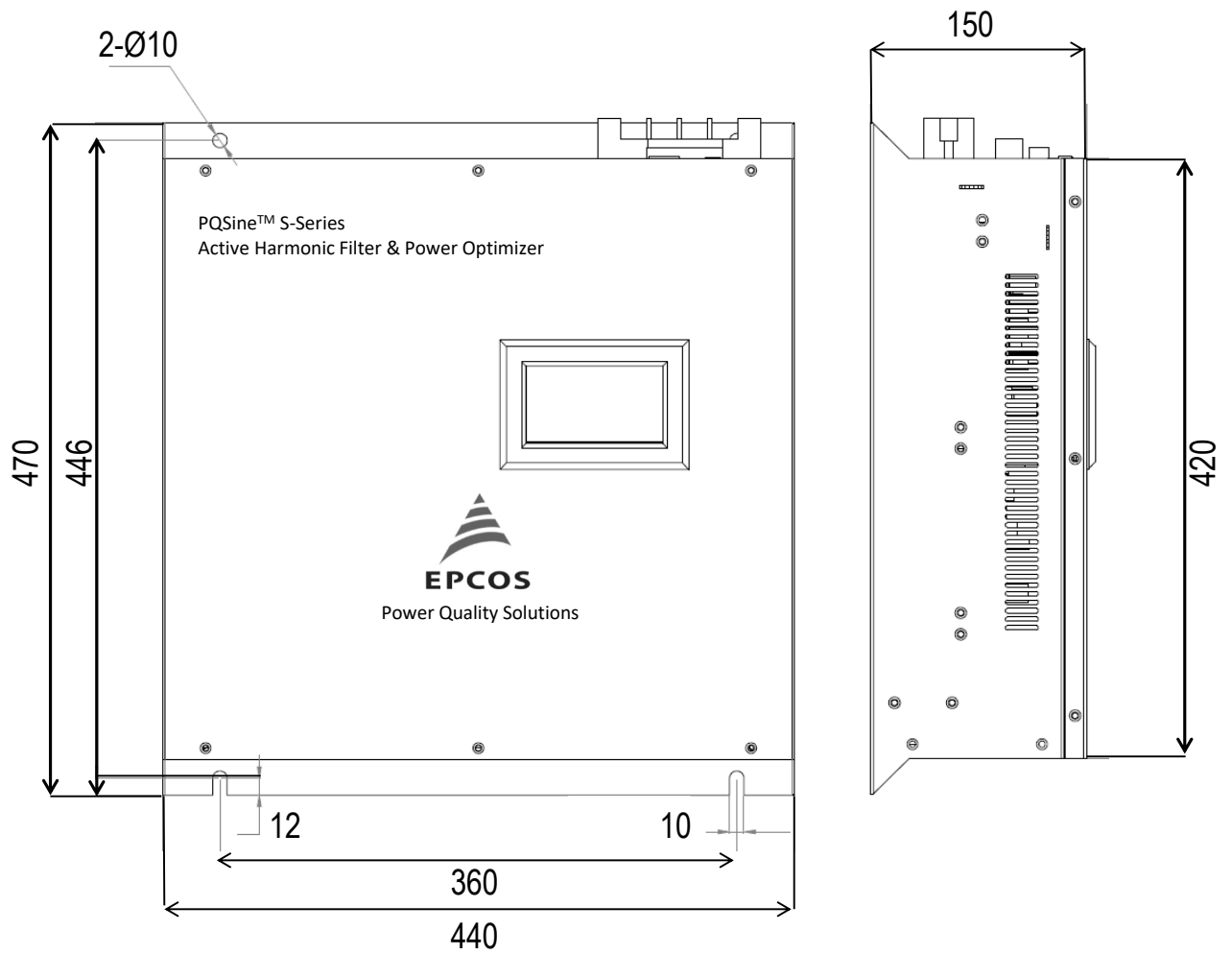
La descripción del AHF EPCOS se incluye en la Fig 2.3. Los módulos de capacidades que incluyen 25 A/35 A, 50 A/60 A, 100 A y 150 A para redes de 400 V y 75 A/90 A para redes de 480 V, 600 V y 690 V se enumeran en las tablas 2.1, 2.2 y 2.3.



**Fig 2.3 Nomenclatura del código de pedido de AHF EPCOS PQSine S Series**



**Fig 2.4 Dimensiones externas de los módulos montados en bastidor**



**Fig 2.5 Dimensiones exteriores módulos murales**



**Fig 2.6 Aspecto exterior de la variante de montaje horizontal del módulo PQSine Serie S**



**Fig 2.7 Aspecto exterior de la variante de montaje vertical del módulo PQSine Serie S**



**Fig 2.8 Aspecto exterior del armario PQSine Serie S**

**Tabla 2.1 EPCOS PQSine Serie S 400V/200V\* Unidades AHF montadas en rack y en pared**

Modelo Referencia	Descripción						
	Tensión	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 25A AHF B44066F3025S300 B44066F3025S200	400V/200V	25A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	484x470x150 <b>Fig 7.5</b> <b>Pág 99</b>	18
EPCOS 25A AHF B44066F4025S300 B44066F4025S200			3-fases /4-hilos				
EPCOS 25A AHF B44066F3025S344 B44066F3025S244	400V/200V	25A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	440x150x490 <b>Fig 7.6</b> <b>Pág 100</b>	18
EPCOS 25A AHF B44066F4025S344 B44066F4025S244			3-fases /4-hilos				
EPCOS 35A AHF B44066F3035S300 B44066F3035S200	400V/200V	35A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	484x470x150 <b>Fig 7.5</b> <b>Pág 99</b>	18
EPCOS 35A AHF B44066F4035S300 B44066F4035S200			3-fases /4-hilos				
EPCOS 35A AHF B44066F3035S344 B44066F3035S244	400V/200V	35A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	440x150x490 <b>Fig 7.6</b> <b>Pág 100</b>	18
EPCOS 35A AHF B44066F4035S344 B44066F4035S244			3-fases /4-hilos				

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 50A AHF B44066F3050S300 B44066F3050S200	400V/200V	50A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x515x180 <b>Fig 7.7</b> <b>Pág 101</b>	23
EPCOS 50A AHF B44066F4050S300 B44066F4050S200			3-fases /4-hilos				
EPCOS 50A AHF B44066F3050S344 B44066F3050S244	400V/200V	50A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x180x540 <b>Fig 7.8</b> <b>Pág 102</b>	23
EPCOS 50A AHF B44066F4050S344 B44066F4050S244			3-fases /4-hilos				
EPCOS 60A AHF B44066F3060S300 B44066F3060S200	400V/200V	60A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x515x180 <b>Fig 7.7</b> <b>Pág 101</b>	23
EPCOS 60A AHF B44066F4060S300 B44066F4060S200			3-fases /4-hilos				
EPCOS 60A AHF B44066F3060S344 B44066F3060S244	400V/200V	60A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x180x540 <b>Fig 7.8</b> <b>Pág 102</b>	23
EPCOS 60A AHF B44066F4060S344 B44066F4060S244			3-fases /4-hilos				

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 100A AHF B44066F3100S300 B44066F3100S200	400V/200V	100A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x575x200 <b>Fig 7.9</b> <b>Pág 103</b>	35
EPCOS 100A AHF B44066F4100S300 B44066F4100S200			3-fases /4-hilos				
EPCOS 100A AHF B44066F3100S344 B44066F3100S244	400V/200V	100A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x200x599 <b>Fig 7.10</b> <b>Pág 104</b>	35
EPCOS 100A AHF B44066F4100S344 B44066F4100S244			3-fases /4-hilos				
EPCOS 150A AHF B44066F3150S300 B44066F3150S200	400V/200V	150A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x605x270 <b>Fig 7.11</b> <b>Pág 105</b>	44
EPCOS 150A AHF B44066F4150S300 B44066F4150S200			3-fases /4-hilos				
EPCOS 150A AHF B44066F3150S344 B44066F3150S244	400V/200V	150A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x273x638 <b>Fig 7.12</b> <b>Pág 106</b>	44
EPCOS 150A AHF B44066F4150S344 B44066F4150S244			3-fases /4-hilos				

**Tabla 2.2 EPCOS PQSine S Series 400V/200V\* Clasificación del armario con módulos Rack.**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 100A AHF B44066F3100S315 B44066F3100S215	400V/200V	100A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	283
EPCOS 100A AHF B44066F4100S315 B44066F4100S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 150A AHF B44066F3150S315 B44066F3150S215	400V/200V	150A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	297
EPCOS 150A AHF B44066F4150S315 B44066F4150S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 200A AHF B44066F3200S315 B44066F3200S215	400V/200V	200A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	331
EPCOS 200A AHF B44066F4200S315 B44066F4200S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 250A AHF B44066F3250S315 B44066F3250S215	400V/200V	250A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	345
EPCOS 250A AHF B44066F4250S315 B44066F4250S215			3-fases /4-hilos				

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 300A AHF B44066F3300S315 B44066F3300S215	400V/200V	300A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	359
EPCOS 300A AHF B44066F4300S315 B44066F4300S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 350A AHF B44066F3350S315 B44066F3350S215	400V/200V	350A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	394
EPCOS 350A AHF B44066F4350S315 B44066F4350S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 400A AHF B44066F3400S315 B44066F3400S215	400V/200V	400A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	407
EPCOS 400A AHF B44066F4400S315 B44066F4400S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 450A AHF B44066F3450S315 B44066F3450S215	400V/200V	450A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	421
EPCOS 450A AHF B44066F4450S315 B44066F4450S215			3-fases /4-hilos				

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 500A AHF B44066F3500S315 B44066F3500S215	400V/200V	500A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	456
EPCOS 500A AHF B44066F4500S315 B44066F4500S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 550A AHF B44066F3550S315 B44066F3550S215	400V/200V	550A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	469
EPCOS 550A AHF B44066F4550S315 B44066F4550S215			3-fases /4-hilos				
EPCOS 600A AHF B44066F3600S315 B44066F3600S215	400V/200V	600A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000 x 2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	483
EPCOS 600A AHF B44066F4600S315 B44066F4600S215			3-fases /4-hilos				

**Tabla 2.3 EPCOS PQSine Serie S 400V/200V\* Módulos Rack Verticales.**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 25A AHF B44066F3025S303	400V	25A	3-fases /3-hilos	Rack Vertical	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	190x490x543  <b>Fig 7.13</b> <b>Pág 107</b>	18
EPCOS 25A AHF B44066F4025S300			3-fases /4-hilos				
EPCOS 35A AHF B44066F3035S303	400V	35A	3-fases /3-hilos	Rack Vertical	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	190x490x543  <b>Fig 7.13</b> <b>Pág 107</b>	18
EPCOS 35A AHF B44066F4035S303			3-fases /4-hilos				
EPCOS 50A AHF B44066F3050S303	400V	50A	3-fases /3-hilos	Rack Vertical	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	190x490x543  <b>Fig 7.13</b> <b>Pág 107</b>	35
EPCOS 50A AHF B44066F4050S303			3-fases /4-hilos				
EPCOS 60A AHF B44066F3060S303	400V	60A	3-fases /3-hilos	Rack Vertical	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	190x490x543  <b>Fig 7.13</b> <b>Pág 107</b>	23
EPCOS 60A AHF B44066F4060S303			3-fases /4-hilos				
EPCOS 100A AHF B44066F3100S303	400V	100A	3-fases /3-hilos	Rack Vertical	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	255x508x588  <b>Fig 7.14</b> <b>Pág 108</b>	48
EPCOS 100A AHF B44066F4100S303			3-fases /4-hilos				
EPCOS 150A AHF B44066F3150S303	400V	150A	3-fases /3-hilos	Rack Vertical	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	255x508x588  <b>Fig 7.14</b> <b>Pág 108</b>	62
EPCOS 150A AHF B44066F4150S303			3-fases /4-hilos				

**Tabla 2.4 EPCOS PQSine Serie S 400V Armario con módulos de rack verticales.**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 100A AHF B44066F3100S310	400V	100A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Verticales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	1000x600x2200 <b>Fig 7.18</b> <b>Pág 114</b>	308
EPCOS 150A AHF B44066F3150S310	400V	150A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Verticales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	1000x600x2200 <b>Fig 7.18</b> <b>Pág 114</b>	322
EPCOS 200A AHF B44066F3200S310	400V	200A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Verticales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	1000x600x2200 <b>Fig 7.18</b> <b>Pág 114</b>	356
EPCOS 250A AHF B44066F3250S310	400V	250A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Verticales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	1000x600x2200 <b>Fig 7.18</b> <b>Pág 114</b>	370
EPCOS 300A AHF B44066F3300S310	400V	300A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Verticales	Pantalla externa adicional de 7" incluida	1000x600x2200 <b>Fig 7.18</b> <b>Pág 114</b>	384

**Tabla 2.5 EPCOS PQSine Serie S 480V Clasificaciones AHF**  
**(Sólo disponible en diseño 3P3W basado en módulo estándar de 400 V)**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 25A AHF B44066F9025S400	480V	25A	3-fases /3-hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	484x470x150 <b>Fig 7.5</b> <b>Pág 99</b>	18
EPCOS 25A AHF B44066F9025S344	480V	25A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	440x150x490 <b>Fig 7.6</b> <b>Pág 100</b>	18
EPCOS 35A AHF B44066F9035S400	480V	35A	3-fases /3-hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	484x470x150 <b>Fig 7.5</b> <b>Pág 99</b>	18
EPCOS 25A AHF B44066F9025S344	480V	25A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	440x150x490 <b>Fig 7.6</b> <b>Pág 100</b>	18
EPCOS 50A AHF B44066F9050S400	480V	50A	3-fases /3-hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x515x180 <b>Fig 7.7</b> <b>Pág 101</b>	23
EPCOS 50A AHF B44066F9050S344	480V	50A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x180x540 <b>Fig 7.8</b> <b>Pág 102</b>	23
EPCOS 60A AHF B44066F9060S400	480V	60A	3-fases /3-hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x515x180 <b>Fig 7.7</b> <b>Pág 101</b>	23
EPCOS 60A AHF B44066F9060S344	480V	60A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x180x540 <b>Fig 7.8</b> <b>Pág 102</b>	23

EPCOS 100A AHF B44066F9100S400	480V	100A	3-fases /3-hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x575x200 <b>Fig 7.9</b> <b>Pág 103</b>	35
EPCOS 100A AHF B44066F9100S344	480V	100A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x200x599 <b>Fig 7.10</b> <b>Pág 104</b>	35
EPCOS 150A AHF B44066F9150S400	480V	150A	3-fases /3-hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x605x269 <b>Fig 7.11</b> <b>Pág 105</b>	44
EPCOS 150A AHF B44066F9150S344	480V	150A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x605x270 <b>Fig7.12</b> <b>Pág 106</b>	44

**Tabla 2.6 EPCOS PQSine Serie S 480V Armario con módulos rack horizontales.  
(Sólo disponible en diseño 3P3W basado en módulo estándar de 400 V)**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 100A AHF B44066F9100S415	480V	100A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	283
EPCOS 150A AHF B44066F9150S415	480V	150A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	297
EPCOS 200A AHF B44066F9200S415	480V	200A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	331
EPCOS 250A AHF B44066F9250S415	480V	250A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	345
EPCOS 300A AHF B44066F9300S415	480V	300A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	359
EPCOS 350A AHF B44066F9350S415	480V	350A	3-fases /3-cables	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	394
EPCOS 400A AHF B44066F9400S415	480V	400A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	407
EPCOS 450A AHF B44066F9450S415	480V	450A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	421

EPCOS 500A AHF B44066F9500S415	480V	500A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	456
EPCOS 550A AHF B44066F9550S415	480V	550A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	469
EPCOS 600A AHF B44066F9600S415	480V	600A	3-fases /3-hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	600x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	483

**Tabla 2.7 EPCOS PQSine Serie S 480V / 600V / 690V clasificación AHF (Diseño basado en UL)**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
B44066F3050S400	480V	50A	3P 3 hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x540x180	40
B44066F4050S400			3P 4 hilos				
B44066F3050S600	600V		3P 3 hilos				
B44066F4050S600			3P 4 hilos				
B44066F3050S700	690V		3P 3 hilos				
B44066F4050S700			3P 4 hilos				
B44066F3050S444	480V	50A	3P 3 hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x184x627	40
B44066F4050S444			3P 4 hilos				
B44066F3050S644	600V		3P 3 hilos				
B44066F4050S644			3P 4 hilos				
B44066F3050S744	690V		3P 3 hilos				
B44066F4050S744			3P 4 hilos				
B44066F3075S400	480V	75A	3P 3 hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x540x180	70
B44066F4075S400			3P 4 hilos				
B44066F3075S600	600V		3P 3 hilos				
B44066F4075S600			3P 4 hilos				
B44066F3075S700	690V		3P 3 hilos				
B44066F4075S700			3P 4 hilos				
B44066F3075S444	480V	75A	3P 3 hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x184x627	70
B44066F4075S444			3P 4 hilos				
B44066F3075S644	600V		3P 3 hilos				
B44066F4075S644			3P 4 hilos				
B44066F3075S744	690V		3P 3 hilos				
B44066F4075S744			3P 4 hilos				

B44066F3100S400	480V	100A	3P 3 hilos	Rack	(Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	500x540x180 <b>Fig 7.15</b> <b>Pág 109</b>	70
B44066F4100S400			3P 4 hilos				
B44066F3100S600	600V		3P 3 hilos				
B44066F4100S600			3P 4 hilos				
B44066F3100S700	690V		3P 3 hilos				
B44066F4100S700			3P 4 hilos				
B44066F3100S444	480V	100A	3P 3 hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	500x184x627 <b>Fig 7.16</b> <b>Pág 110</b>	70
B44066F4100S444			3P 4 hilos				
B44066F3100S644	600V		3P 3 hilos				
B44066F4100S644			3P 4 hilos				
B44066F3100S744	690V		3P 3 hilos				
B44066F4100S744			3P 4 hilos				

**Tabla 2.8 EPCOS PQSine Serie S 480V / 600V / 690V AHF Clasificación de los armarios (diseño basado en UL)**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
B44066F3100S405	480V	100A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	305
B44066F4100S405			3P 4 hilos				
B44066F3100S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4100S605			3P 4 hilos				
B44066F3100S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4100S705			3P 4 hilos				
B44066F3150S405	480V	150A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	345
B44066F4150S405			3P 4 hilos				
B44066F3150S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4150S605			3P 4 hilos				
B44066F3150S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4150S705			3P 4 hilos				
B44066F3200S405	480V	200A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	375
B44066F4200S405			3P 4 hilos				
B44066F3200S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4200S605			3P 4 hilos				
B44066F3200S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4200S705			3P 4 hilos				
B44066F3250S405	480V	250A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	415
B44066F4250S405			3P 4 hilos				
B44066F3250S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4250S605			3P 4 hilos				
B44066F3250S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4250S705			3P 4 hilos				

B44066F3300S405	480V	300A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	445
B44066F4300S405			3P 4 hilos				
B44066F3300S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4300S605			3P 4 hilos				
B44066F3300S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4300S705			3P 4 hilos				
B44066F3350S405	480V	350A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	485
B44066F4350S405			3P 4 hilos				
B44066F3350S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4350S605			3P 4 hilos				
B44066F3350S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4350S705			3P 4 hilos				
B44066F3400S405	480V	400A	3P 3 hilos	Armario con Módulos Rack Horizontales	Pantalla adicional de 7" incluida	800x1000x2200 <b>Fig 7.17</b> <b>Pág 113</b>	515
B44066F4400S405			3P 4 hilos				
B44066F3400S605	600V		3P 3 hilos				
B44066F4400S605			3P 4 hilos				
B44066F3400S705	690V		3P 3 hilos				
B44066F4400S705			3P 4 hilos				

**Tabla 2.9 EPCOS PQSine Series S 480V/600V/690V Clasificaciones AHF 75A y 90A**

Modelo Referencia	Descripción						
	Voltaje	Calibre	Nº Cables	Instalación	Pantalla	Tamaño WxDxH, mm,	Peso /kg
EPCOS 75A AHF B44066F3075S408	480V	75A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	544x640x250  <b>Fig 7.19</b> <b>Pág 111</b>	66
EPCOS 75A AHF B44066F4075S408			3-fases /4-hilos				
EPCOS 75A AHF B44066F3075S448	480V	75A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	504x253x725  <b>Fig 7.20</b> <b>Pág 112</b>	66
EPCOS 75A AHF B44066F4075S448			3-fases /4-hilos				
EPCOS 90A AHF B44066F3090S408	480V	90A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	544x640x250  <b>Fig 7.19</b> <b>Pág 111</b>	66
EPCOS 90A AHF B44066F4090S408			3-fases /4-hilos				
EPCOS 90A AHF B44066F3090S448	480V	90A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	504x253x725  <b>Fig 7.20</b> <b>Pág 112</b>	66
EPCOS 90A AHF B44066F4090S448			3-fases /4-hilos				
EPCOS 75A AHF B44066F3075S608	600V	75A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	544x640x250  <b>Fig 7.19</b> <b>Pág 111</b>	66
EPCOS 75A AHF B44066F4075S608			3-fases /4-hilos				

EPCOS 75A AHF B44066F3075S648	600V	75A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	504x253x725 <b>Fig 7.20</b> <b>Pág 112</b>	66
EPCOS 75A AHF B44066F4075S648			3-fases /4-hilos				
EPCOS 90A AHF B44066F3090S608	600V	90A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	544x640x250 <b>Fig 7.19</b> <b>Pág 111</b>	66
EPCOS 90A AHF B44066F4090S608			3-fases /4-hilos				
EPCOS 90A AHF B44066F3090S648	600V	90A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	504x253x725 <b>Fig 7.20</b> <b>Pág 112</b>	66
EPCOS 90A AHF B44066F4090S648			3-fases /4-hilos				
EPCOS 75A AHF B44066F3075S708	690V	75A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	544x640x250 <b>Fig 7.19</b> <b>Pág 111</b>	66
EPCOS 75A AHF B44066F4075S708			3-fases /4-hilos				
EPCOS 75A AHF B44066F3075S748	690V	75A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	504x253x725 <b>Fig 7.20</b> <b>Pág 112</b>	66
EPCOS 75A AHF B44066F4075S748			3-fases /4-hilos				
EPCOS 90A AHF B44066F3090S708	690V	90A	3-fases /3-hilos	Rack	Sin pantalla incorporada (Se necesita una pantalla externa adicional de 7")	544x640x250 <b>Fig 7.19</b> <b>Pág 111</b>	66
EPCOS 90A AHF B44066F4090S708			3-fases /4-hilos				
EPCOS 90A AHF B44066F3090S748	690V	90A	3-fases /3-hilos	Mural	Pantalla táctil incorporada de 4,3"	504x253x725 <b>Fig 7.20</b> <b>Pág 112</b>	66
EPCOS 90A AHF B44066F4090S748			3-fases /4-hilos				

---

## 3 Instalación y cableado

A pesar de la variedad de módulos EPCOS, se aplica el mismo tamaño para aquellos con un nivel de capacidad similar, p.ej. Modelos como el 25A y el 35A comparten el mismo tamaño, igual que los módulos de 50A y 60A o el 75A y el 90A. El objetivo es facilitar la gestión, instalación y conexión. Para los módulos (25A, 35A, 50A, 60A y 100A) todas las conexiones de alimentación son idénticas, así como los bornes de señal. De esta manera, presentaremos la instalación, conexión y funcionamiento en paralelo basándonos en dos ejemplos, AHF EPCOS 050A y AHF EPCOS 150A.

### 3.1 Confirmar antes de instalar

El Filtro Activo PQSine Serie S está diseñado para la compensación de armónicos, compensación de la potencia reactiva y el equilibrado de carga. No está permitido ningún otro uso. Asegúrese de estar utilizando el AHF adecuado para su aplicación. Debido a la diferencia del entorno para cada usuario, lea atentamente la guía antes de la instalación. La instalación, montaje y puesta en marcha deben ser realizados por personal profesional cualificado. Cuando se utilice una máquina apiladora para transportar la unidad, asegúrese de que su capacidad de carga sea suficiente. Verifique el peso del AHF en la Tabla 2.1 y antes de continuar con la instalación asegúrese de que los terminales de entrada de alimentación estén desconectados. Se debe garantizar una Buena conexión a tierra para evitar daños por corrientes de fuga. Proporcionar los medios para aislar cualquier unidad/modulo defectuoso en caso de accidente. Asegúrese de que no haya ningún Sistema de compensación del factor de potencia que no esté conectado a la misma red. Asegúrese que el tamaño y la sección del cable son los correctos y que el orden de las fases de entrada sea el correcto. Consulte Selección de Cables y Accesorios en la página 99 para conocer las especificaciones de los cables de entrada.

## 3.2 Instalación de los Módulos

### 3.2.1 Instalación del AHF EPCOS 50A

EPCOS 50A AHF puede ser clasificado en sistema LED, 3-fases 3-hilos & 3-fases 4-hilos, o sistema rack o sistema mural. El módulo LED contiene en su panel frontal dos indicadores LED y se monitorean y depuran de diferentes maneras. Debido a que sus chasis son casi del mismo tamaño, únicamente introducimos la instalación y conexión eléctrica de uno de los modelos LED del mismo nivel de capacidad.

Como se muestra en la Fig 3.1, el módulo tipo rack horizontal, se ancla a la estructura del armario. Los orificios de anclaje tanto de los módulos murales como tipo rack viene ya preparados. El lugar y el tamaño de estos orificios están marcados en la Fig 3.2.

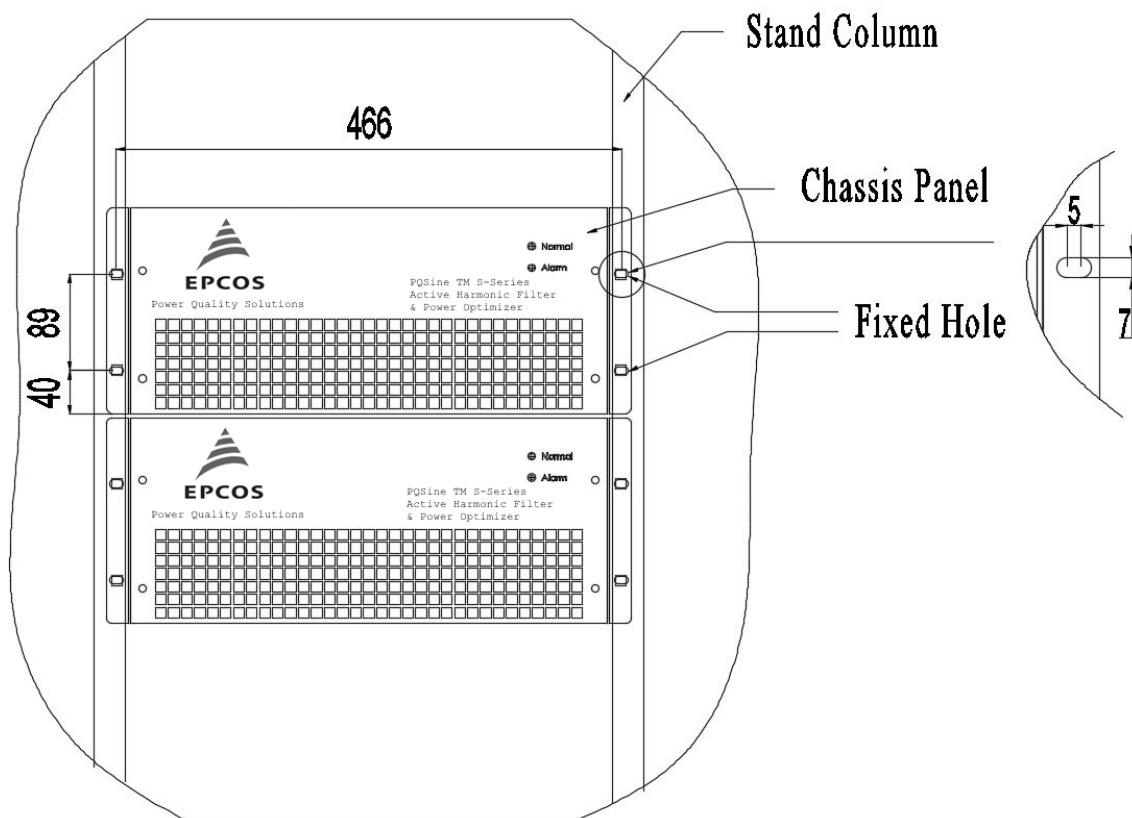
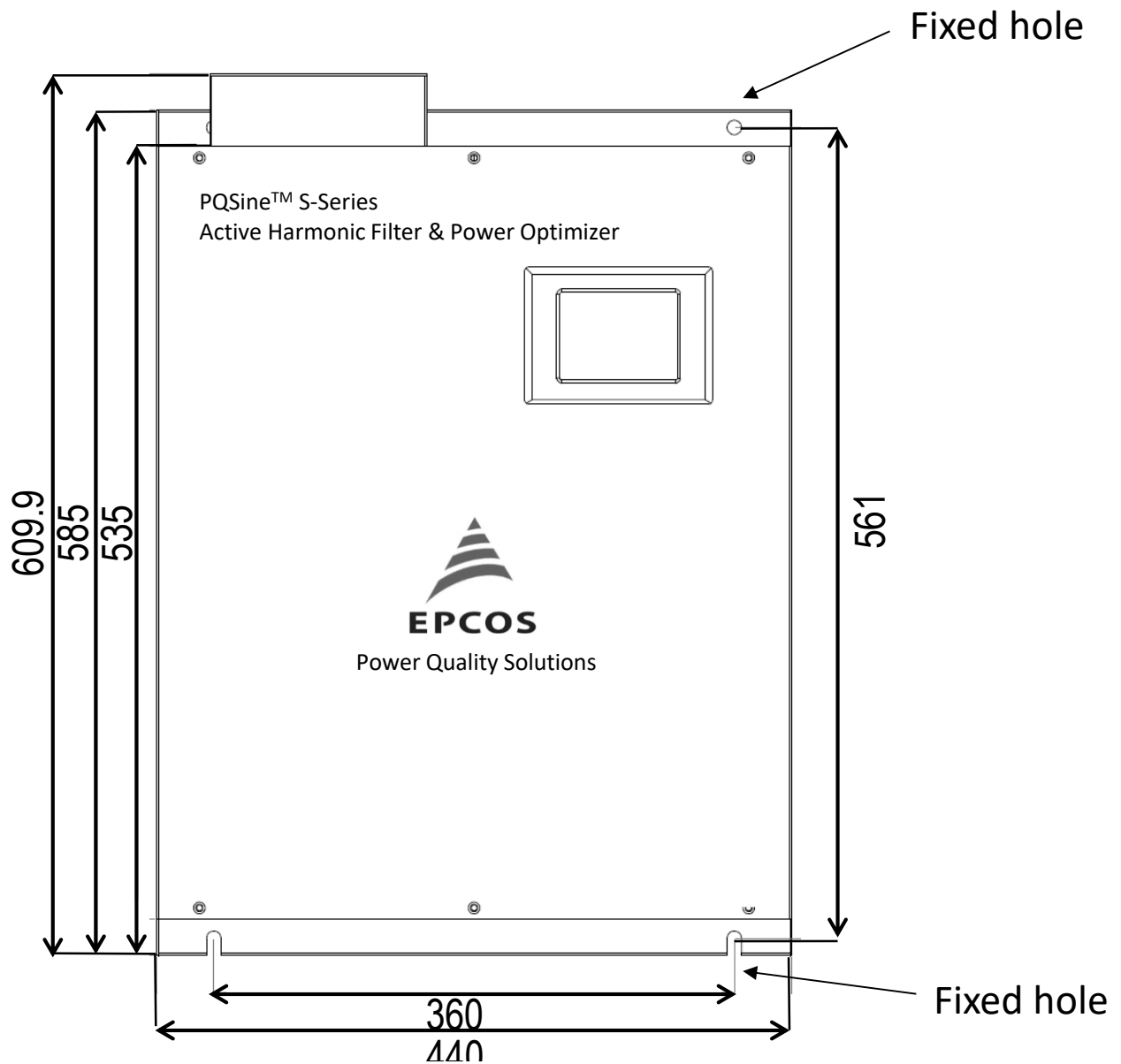


Fig 3.1 Tamaño fijo y esquema de instalación del módulo montado en bastidor (EPCOS 50A AHF)



**Fig 3.2 Tamaño fijo y esquema de instalación del módulo montado en bastidor (EPCOS 50A AHF)**

### 3.2.2 Instalación de montaje del rack AHF EPCOS 150A

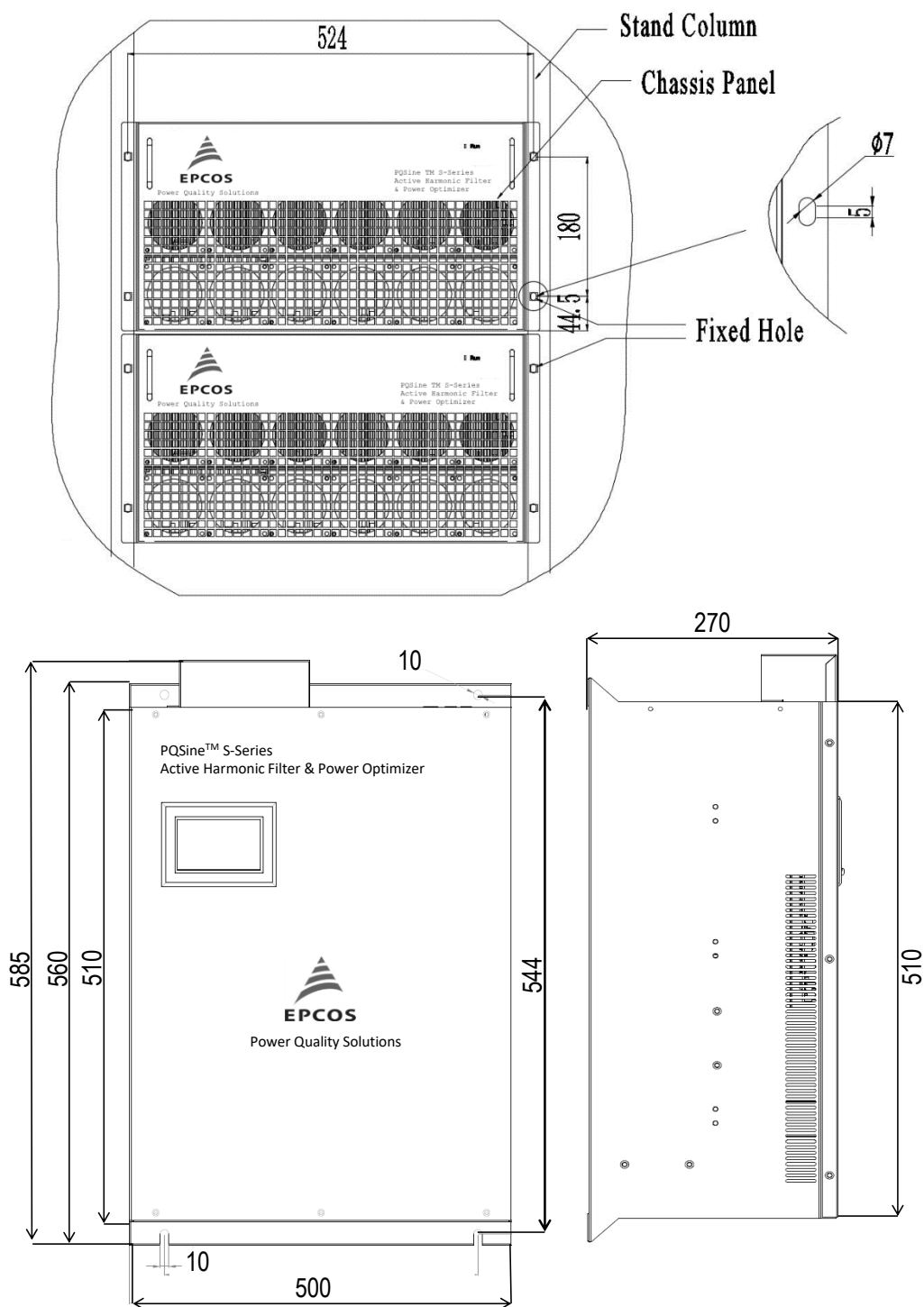


Fig 3.3 Esquema de instalación del módulo 150A montado en rack (arriba) y en pared (abajo)

## 3.3 Conexión eléctrica de un solo módulo

### 3.3.1 Conexión eléctrica del AHF EPCOS 050A

Las conexiones eléctricas del módulo montado en armario y del módulo montado en pared son las mismas, por lo que solo presentamos los puntos clave de la conexión eléctrica del módulo montado en armario. Para un módulo único de 50 A AHF, se requiere la instalación de un cable de alimentación trifásico, un cable N, un cable PE y un cable CT externo. La conexión eléctrica se ilustra en la Fig 3.4 (aplicable al sistema trifásico de 4 hilos junto con el cable de las fases N y CT instalado a través de las fases A, fases B y fases C).

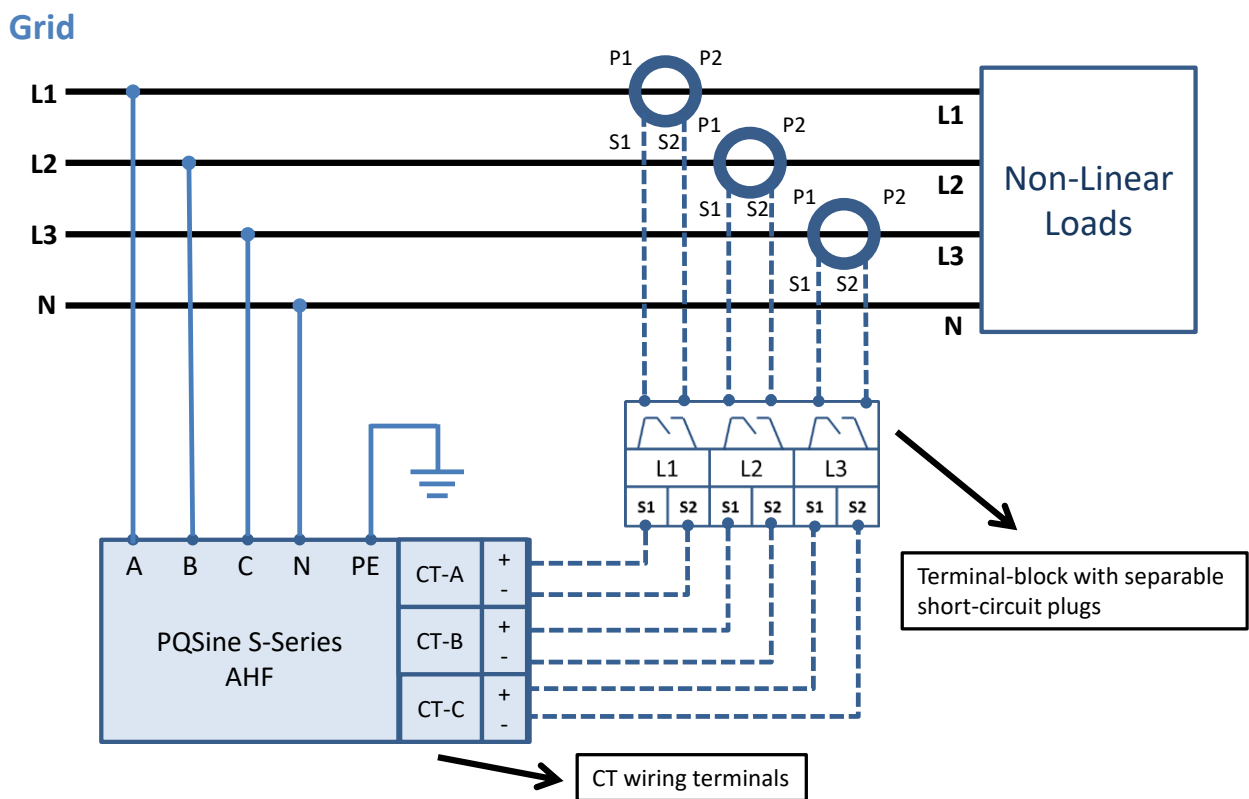
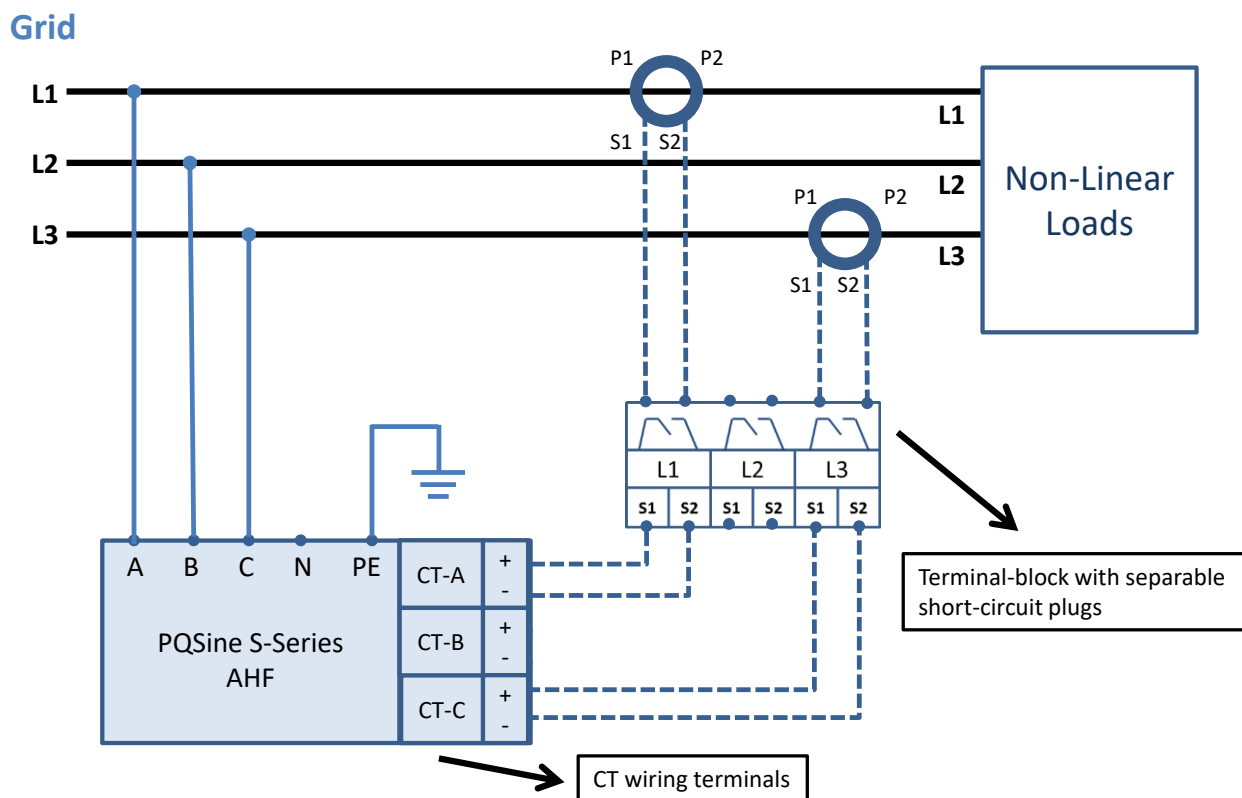
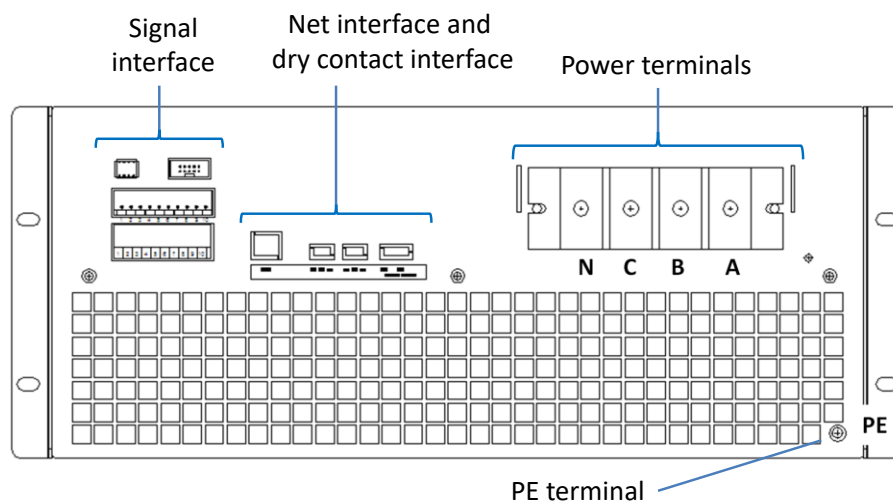


Fig 3.4 Conexión eléctrica de EPCOS 050A AHF (Sistema 3-fases 4-hilos)

Para un solo módulo de 150 A AHF, se requiere cable de alimentación de 3 fases, cable PE y cable CT externo para instalar. La conexión eléctrica se ilustra en la Fig 3.5 (aplicable al sistema de 3 fases y 3 hilos y CT instalados solo a través de las fases A y C).



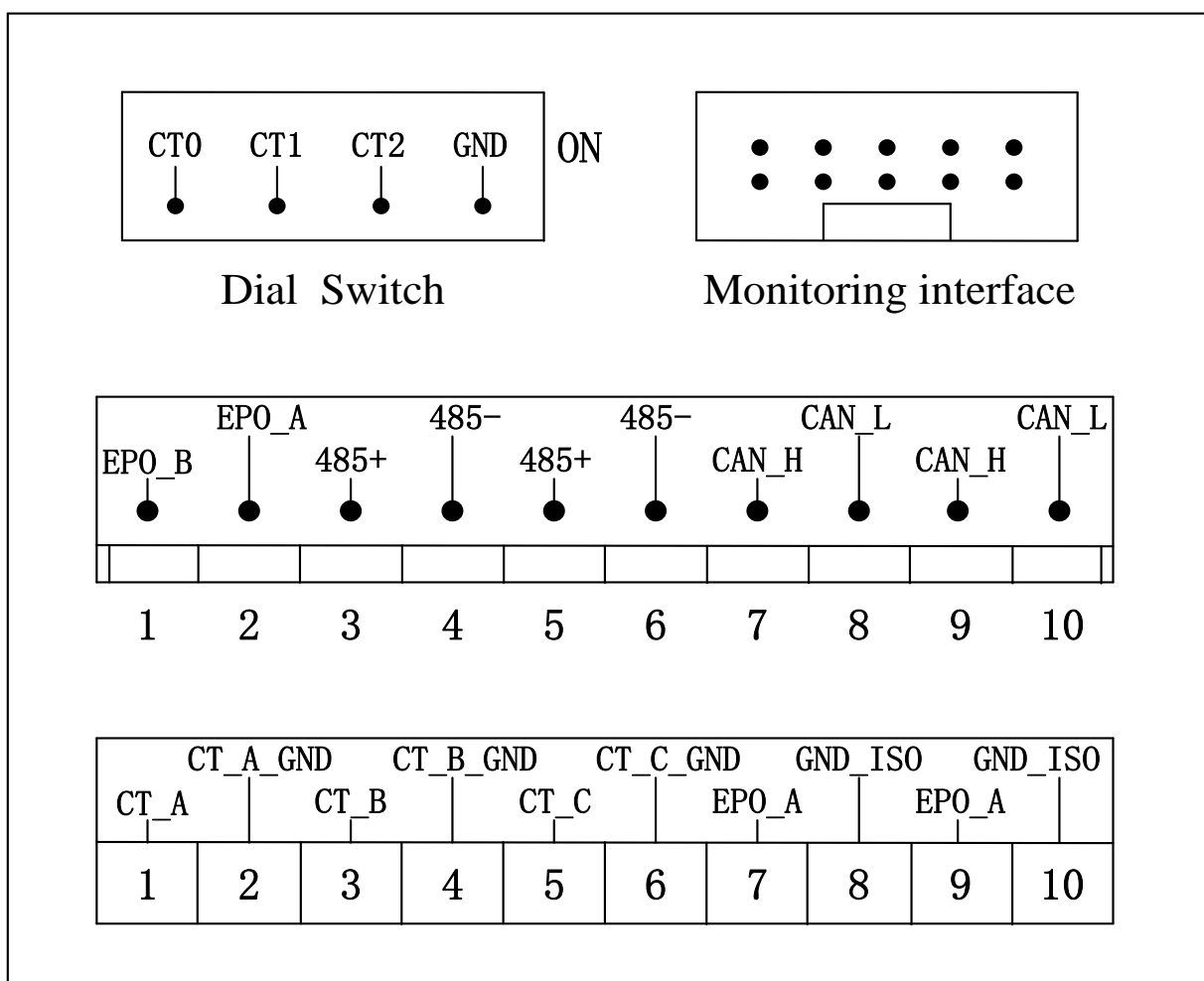
**Fig 3.5 Conexión eléctrica del módulo EPCOS AHF 150A (Sistema 3fases 3hilos)**



**Fig 3.6 Distribución de las interfaces de potencia y señal**

La distribución de la interfaz de potencia y señal del EPCOS 50A AHF está marcada en la Fig 3.6, con terminales de potencia de A, B, C y N.

- Input A –terminal de entrada de alimentación de la fase L1.
- Input B – terminal de entrada de alimentación de la fase L2.
- Input C – terminal de entrada de alimentación de la fase L3.
- N – punto de acceso a la línea de neutro.
- PE–tierra de protección. En la esquina inferior derecha detrás del chasis. Debido a que la carcasa del chasis es de metal, debe asegurarse de que el terminal esté conectado a tierra antes de encender el equipo para evitar posibles daños.



**Fig 3.7 Interfaz de señal**

La interfaz de señal se enumera en la Fig 3.7. La interfaz de monitoreo en la figura está conectada al monitor centralizado de 7 pulgadas a través de cables de comunicación. Se utiliza principalmente para monitorear y depurar equipos LED. Las descripciones de las señales de comunicación y CT se enumeran en la Table 3.1. El interruptor de dial se utiliza para numerar cada módulo (por ejemplo, módulo 1, módulo 2... módulo n). Cuando los módulos montados en bastidor funcionan en paralelo, seleccione "módulo 1" (o módulo 2.....módulo n) en la pantalla de 7" para verificar el estado operativo de cada módulo. El interruptor de dial es de 4 bits, pero el bit disponible es del 1 al 3, el cuarto bit está reservado para el fabricante. La relación entre el interruptor de dial y el número de dispositivo se basa en un sistema binario, "1" indica "encendido" y "0" indica "apagado". Consulte la Table 3.2 para una descripción específica.

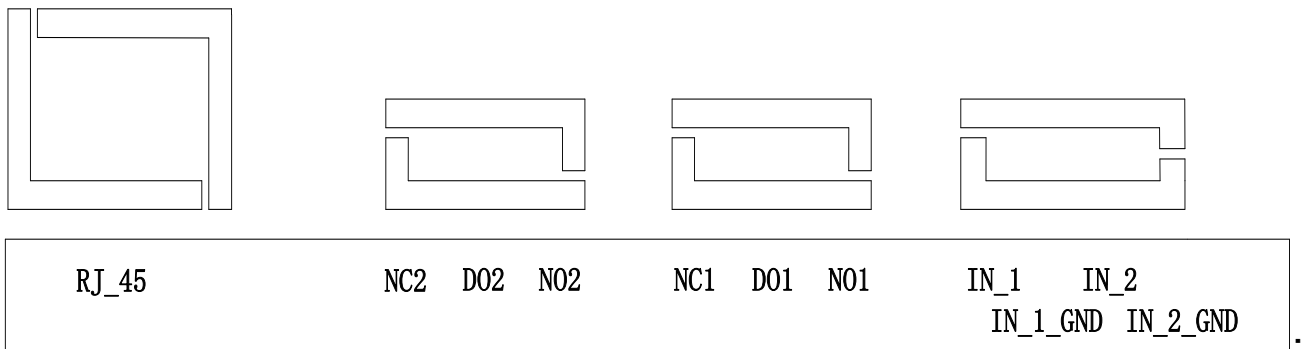
**Table 3.1 Definición de señal CT y señal de comunicación**

<b>Serial No.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
1	CT_A	Conectado a S1 de la fase A CT
2	CT_A_GND	Conectado a S2 de la fase A CT
3	CT_B	Conectado a S1 de la fase B CT
4	CT_B_GND	Conectado a S2 de la fase B CT
5	CT_C	Conectado a S1 de la fase C CT
6	CT_C_GND	Conectado a S2 de la fase C CT
7	EPO_A	Conectado al interruptor EPO cuando no esté conectado al controlador / Para realizar comunicación de señal del EPO entre módulos.
8	GND_ISO	Para realizar comunicación de señal del EPO entre módulos.
9	EPO_B	Conectado al interruptor EPO cuando no esté conectado al controlador
10	485+	Señal 485 utilizada para la conexión entre módulos y monitoreo
11	485-	Señal 485 utilizada para la conexión entre módulos y monitoreo
12	485P+	Señal 485 utilizada para la conexión entre el módulo y el fondo
13	485P-	Señal 485 utilizada para la conexión entre el módulo y el fondo
14	CAN_H	Canal reservado (Canal CAN)
15	CAN_L	Canal reservado (Canal CAN)

**Table 3.2 Dial switch y descripción Módulo No.**

CT2	CT1	CT0	Módulo No.
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

La interfaz de red y la interfaz de contacto seco se enumeran en la Fig 3.8. La interfaz de contacto seco contiene dos canales de entrada y dos de salida. El AHF EPCOS solo define el primer canal de salida. El usuario puede autodefinir el segundo canal de salida y dos canales de entrada para ampliar la función, p.ej. muestra información de estado o información de alarma. Esta placa no está instalada en nuestro AHF estándar. Los clientes pueden pedir el tablero por separado si lo necesitan. La definición de interfaz de red e interfaz de contacto seco se enumera en la Tabla 3.3. Esta interfaz de contacto seco solo está incorporada en ciertos módulos; en otros, este contacto seco debe instalarse adicionalmente como una unidad externa.



**Fig 3.8 Interfaces de red y de contacto seco**

**Tabla 3.3 Definición de las interfaces de red y de contacto seco**

No. Serie	Función de la Interfaz	
1	Interfaz de red	RJ45
2	Contacto seco, interfaz de salida	NC1—contacto normalmente cerrado de relé de la primera salida
3		DO1—punto intermedio de relé de la primera salida
4		NO1— contacto normalmente abierto del relé de la primera salida
5		NC2— contacto normalmente cerrado del relé de la segunda salida
6		DO2— punto intermedio de relé de la segunda salida
7		NO2— contacto normalmente abierto del relé de la segunda salida
8	Contacto seco, interfaz de entrada	IN_1—ánodo del primer canal de entrada
9		IN_1_GND—cátodo del primer canal de entrada
10		IN_2— ánodo del segundo canal de entrada
11		IN_2_GND— cátodo del primer canal de entrada

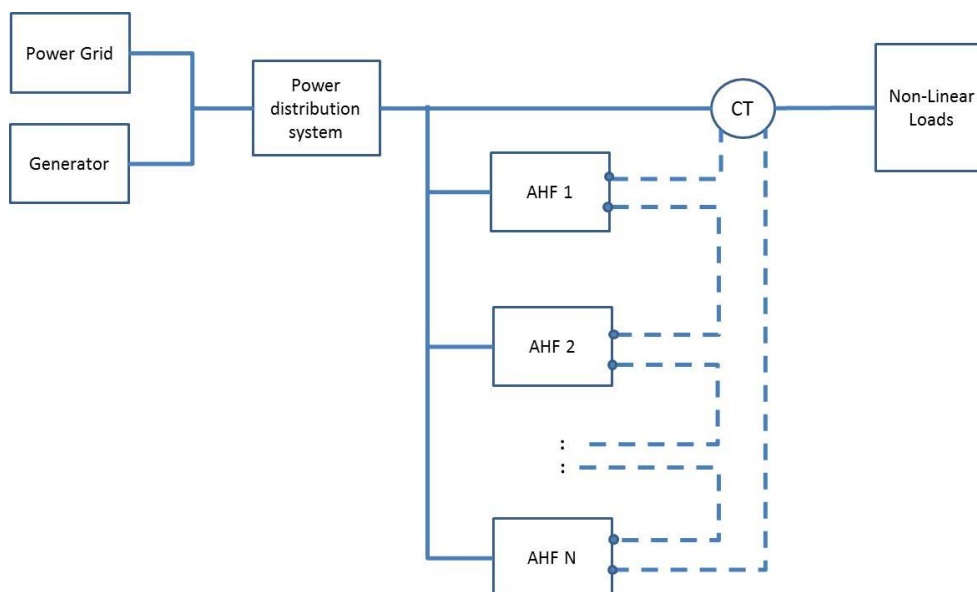
## 3.4 Interconexión eléctrica de módulos murales con pantalla LCD en paralelo

### 3.4.1 Interconexión eléctrica de EPCOS 050A AHF

Los módulos murales incorporan una pantalla LCD de 4,3" en todas las unidades. Así pues, cada módulo dispone de una pantalla para configurar los ajustes. La capacidad individual de los módulos murales se introduce en la pantalla LCD respectiva y el CT se conecta en serie entre las unidades individuales montadas en la pared. La interconexión eléctrica de las unidades murales en paralelo se ilustra en la Fig 3.9.

Todos los módulos en funcionamiento en paralelo se instalan según las condiciones del emplazamiento.

**En el caso de un solo módulo, la ubicación del CT puede configurarse como "Carga" o "Red". En el caso de un sistema de varios módulos, la ubicación de CT sólo puede configurarse como "Carga",** En el caso de que los CT sólo puedan conectarse físicamente en el lado de la red, será necesario conectar un segundo juego de TC en la ruta del AHF para calcular la corriente de carga efectiva y los ajustes deberán introducirse como "Carga" en la pantalla. En el funcionamiento en paralelo, los cables de alimentación de todas las unidades montadas en la pared se conectan exactamente igual que en el sistema de módulo único. Tenga en cuenta el modo de conexión de la interfaz de señal. La placa frontal del módulo montado en pared contiene un monitor LCD, cada pantalla de 4,3" monitoriza y depura el estado operativo del dispositivo local. Dado que no se utiliza el monitor de 7", no es necesario numerar cada una de las unidades montadas en la pared (es decir, no es necesario configurar el interruptor de marcación para cada una de las unidades montadas en la pared / módulos montados en bastidor). Por lo tanto, basta con conectar la interfaz de señal CT en funcionamiento paralelo en lugar de conectar 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO de todos los módulos entre sí. Se recomienda adoptar el modo en serie para la conexión de la interfaz de señal de CT entre todas las unidades montadas en la pared, como se muestra en la Fig 3.10. Póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS para obtener más detalles si decide adoptar el modo paralelo para la conexión de la interfaz de señal de CT, como se muestra en la Fig 3.11 .

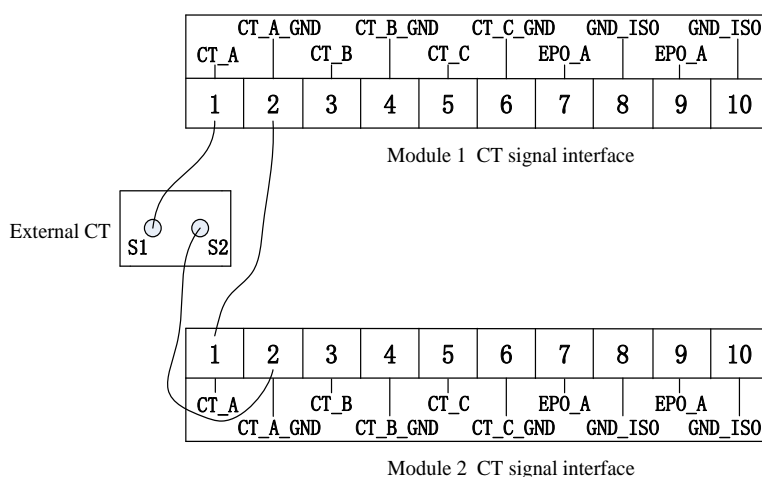


**Fig 3.9 Interconexión eléctrica de módulos paralelos con pantalla LCD (1~N)**

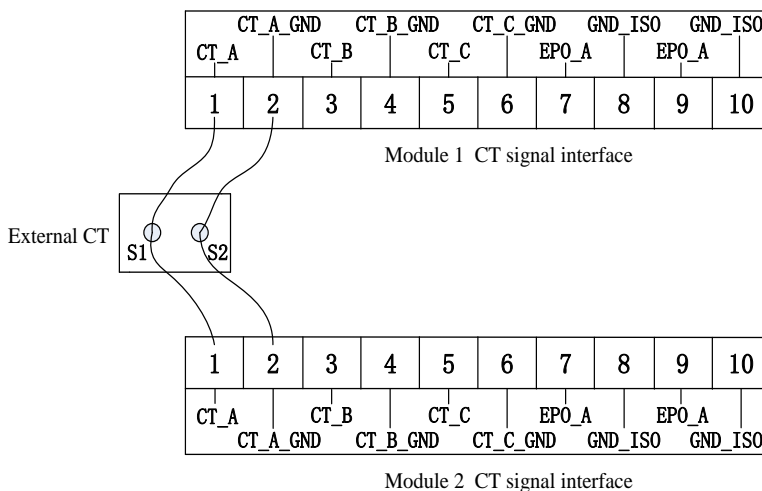
Abril 2022

La conexión en serie de la interfaz de señal del CT de dos módulos en funcionamiento en paralelo se ilustra en la Fig 3.10, S1 y S2 indican las dos interfaces del CT de uno de los módulos. La conexión en paralelo del CT en funcionamiento se ilustra en la Fig 3.11. Para garantizar el reparto de corriente entre los módulos, este modo de conexión requiere la misma longitud de cable desde S1 y S2 hasta las dos interfaces de señal del módulo. La conexión en paralelo del CT es más complicada en la instalación in situ y la conexión en entornos diferentes. Por lo tanto, recomendamos que el usuario adopte la conexión en serie. Las figuras Fig 3.10 y Fig 3.11 muestran el funcionamiento en paralelo de dos módulos. Puede consultar los detalles de estas dos figuras para conocer la conexión en paralelo de más módulos.

Cuando la interfaz de señal de CT deba conectarse en paralelo, la longitud del cable desde la interfaz de CT externa a todos los módulos individuales debe ser exactamente la misma para conseguir el efecto de reparto de corriente. El cable paralelo debe ser inferior a 15 m. Si el cable seleccionado tiene una longitud superior a 30 m, se debe proporcionar una solución específica (por ejemplo, reforzar el efecto de apantallamiento o adoptar un cable con menor resistividad eléctrica). Para cables paralelos de más de 30 m, póngase en contacto previamente con el ingeniero de producto de EPCOS.



**Fig 3.10 Interfaz de señal CT conectada en serie**



**Fig 3.11 Interfaz de señal CT conectada en paralelo**

Observaciones: En las figuras Fig 3.10 y Fig 3.11 sólo se muestran las conexiones del CT externo en CT\_A y CT\_A\_GND. Para completar la conexión, es necesario conectar CT\_B, CT\_B\_GND, CT\_C y CT\_C\_GND dependiendo de si la unidad es 3P3W o 3P4W.

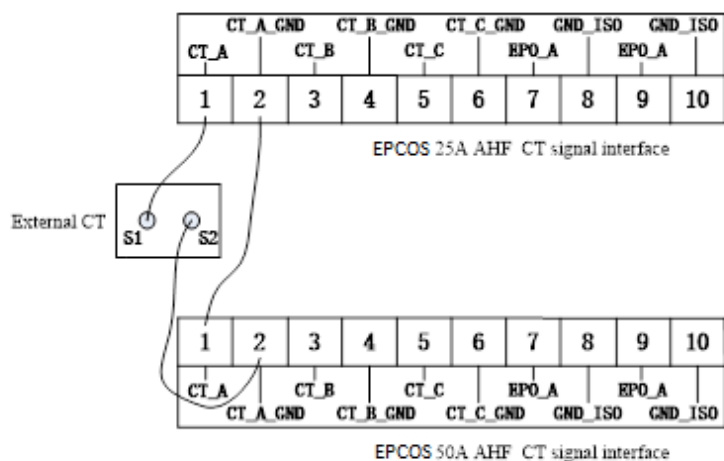
### 3.4.2 Interconexión eléctrica de las unidades murales EPCOS AHF

La regla adoptada para el funcionamiento en paralelo del AHF EPCOS 050A puede aplicarse a todos los demás AHF murales. Consulte la estructura esquemática de la Fig 3.9. Sólo es necesario conectar la interfaz de señal CT en paralelo en lugar de conectar 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO de todos los módulos. Recomendamos adoptar la conexión en serie para la interfaz de señal CT. Debe tenerse en cuenta la marca de la placa posterior del chasis. La dirección para el terminal de alimentación de EPCOS 150A AHF es A, B, C y N de izquierda a derecha, mientras que la dirección para las unidades montadas en pared de otros niveles de capacidad es N, C, B y A de izquierda a derecha.

### 3.4.3 Interconexión eléctrica de Módulos de Diferentes Capacidades

Para satisfacer a distintos entornos de trabajo y satisfacer distintos requisitos de supresión de armónicos, el usuario puede combinar en paralelo módulos murales de distintos niveles de capacidad.

Por ejemplo, EPCOS 25A AHF y EPCOS 50A AHF, puede consultar la sección 3.3 (información clave sobre la conexión eléctrica de una sola unidad) para conocer la conexión eléctrica de sus terminales de alimentación. No es necesario conectar 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO de estos dos módulos entre sí y se adopta la conexión en serie entre interfaces de señal CT. Como se muestra en la Fig 3.12, CT\_A\_GND de 25A AHF y CT\_A de 50A AHF están conectados, CT\_A de 25A AHF, CT\_A\_GND de 50A AHF conectados por separado a S1 y S2 de un CT externo. La misma forma de conexión debe aplicarse entre CT\_B, CT\_B\_GND, CT\_C y CT\_C\_GND de 25A AHF y CT\_B, CT\_B\_GND, CT\_C y CT\_C\_GND de 50A AHF.



**Fig 3.12 Funcionamiento en paralelo de EPCOS 25A AHF y EPCOS 50A AHF**

## 3.5 Interconexión eléctrica de módulos rack en paralelo

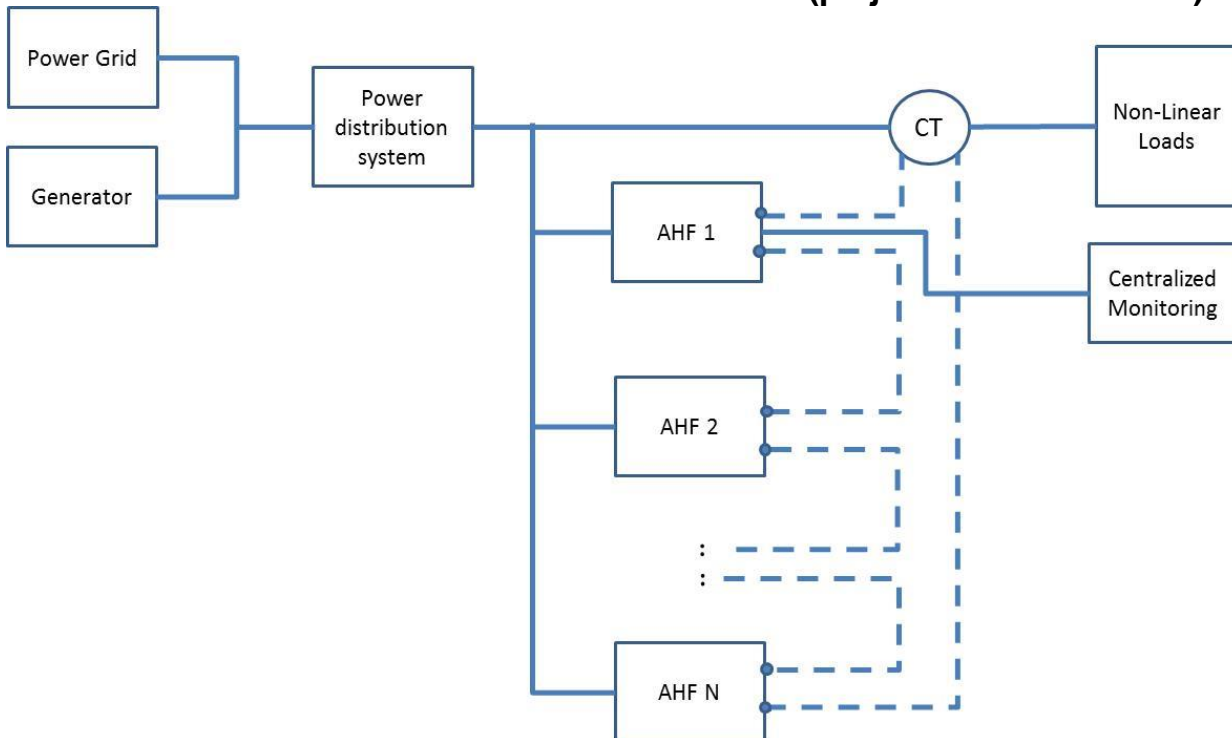
### 3.5.1 Armario estándar de módulos rack (LED)

Los módulos montados en armario se instalan y disponen de un monitor centralizado con pantalla LCD de 7". Por lo tanto, EPCOS diseña el armario AHF, que se describe en la Fig 3.13. En el diseño del armario, EPCOS adopta formas estructurales similares a los armarios de distribución de energía de baja tensión, y el tamaño del armario es el mismo que el de los armarios de distribución de energía de baja tensión en ambos lados. El propósito es satisfacer el requisito de la barra de cobre a través de la parte superior de los armarios y el armario combinado cerrado a ambos lados, facilitando la combinación con el armario de distribución de energía de baja tensión.

Además, el armario AHF de EPCOS puede utilizarse de forma independiente, es decir, no es necesario combinar armarios (se recomienda el uso de armarios independientes, más cómodo). EPCOS ofrece armarios estándar de tres tamaños: 600 (ancho) x 1000 (fondo) x 2200 (alto), 800 (ancho) x 1000 (fondo) x 2200 (alto) y 800 (ancho) x 800 (fondo) x 2200 (alto). El usuario puede diseñar el armario según sus propias necesidades.

AHF 400V /600 A FM -4W 10: Armario AHF simple con capacidad total de 600A, utilizado en sistema de 3-fases 4-cables de 400V, con monitor centralizado, cables de entrada superiores, utilizado independientemente (es decir, sin armario combinado).

### 3.5.2 Interconexión eléctrica de un módulo rack (p.ej. EPCOS 050A AHF)



**Fig 3.13 Interconexión eléctrica de módulos paralelos montados en bastidor (1~N)**

La interconexión eléctrica de los módulos paralelos montados en armario se ilustra en la Fig 3.13. Sólo hay módulos montados en bastidor, también denominados módulos LED. La interconexión eléctrica de este modelo se completa en el armario, se supervisa mediante una pantalla de 7" y el número de dispositivo de todos los módulos se determina mediante un interruptor de dial situado en la placa posterior del chasis. En comparación con los módulos montados en pared que contienen una pantalla

---

de monitorización, la interconexión de los módulos montados en bastidor adopta diferentes métodos para conectar la interfaz de señal en funcionamiento paralelo. Además de la interfaz de señal CT, también es necesario conectar 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO.

Tomemos como ejemplo tres módulos en paralelo de EPCOS 50A AHF. Como se muestra en la Fig 3.14, el interruptor de cuadrante del módulo 1 está configurado como  $CT_2=CT_1=CT_0=0$ , el interruptor de cuadrante del módulo 2 está configurado como  $CT_2=CT_1=0$ ,  $CT_0=1$ , y el interruptor de cuadrante del módulo 3 está configurado como  $CT_2=0$ ,  $CT_1=1$  y  $CT_0=0$ . Consulte la Table 3.2 en la Página 44

Las interfaces de señal CT del módulo se conectan en serie. Consulte los detalles de conexión en la Fig 3.14 para ver los detalles de la conexión.

CT\_A\_GND, CT\_B\_GND y CT\_C\_GND del módulo 1 se conectan por separado a CT\_A, CT\_B y CT\_C del módulo 2.

CT\_A\_GND, CT\_B\_GND y CT\_C\_GND del módulo 2 están conectados a CT\_A, CT\_B y CT\_C del módulo 3,

CT\_A del módulo 1 conectado a S1 del TAa externo (utilizado como CT de fase A), CT\_A\_GND del módulo 3 conectado a S2 del TAa externo.

La misma regla se aplica a la TAb (utilizada como fase-B CT) y a la TAc (utilizada como fase-C CT).

Fig 3.15 muestra uno de los terminales de usuario. Para el cableado real del sistema de armarios, las interfaces de TAa, TAb y TAc externas están conectadas a un lado de la fila de terminales de usuario, el otro lado de la fila de terminales de usuario conectado a CT\_A, CT\_B y CT\_C del módulo 1 y CT\_A\_GND, CT\_B\_GND y CT\_C\_GND del módulo 3.

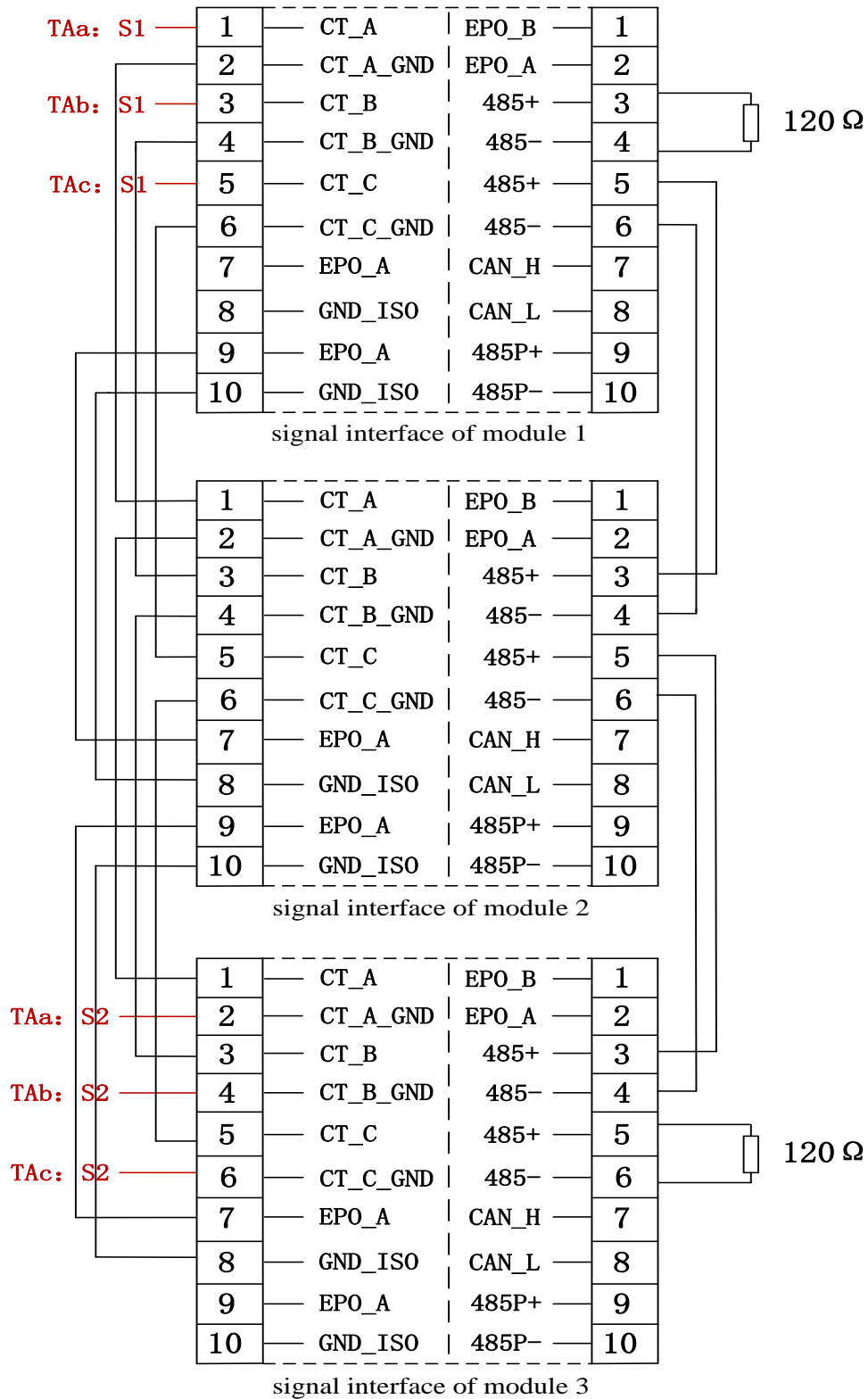
485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO del módulo 1 están conectados en paralelo con 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO del módulo 2.

485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO del módulo 2 están conectados en paralelo con 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO del módulo 3.

En el sistema de armario montado en bastidor, se necesitan dos resistencias de 120 ohmios, una colocada entre 485+ y 485- del primer módulo y la otra entre 485+ y 485- del último módulo.

En este caso, cuando tres módulos están conectados en paralelo, la operación debe realizarse en los módulos 1 y 3. La monitorización y depuración del monitor centralizado a los tres módulos en paralelo se puede realizar cuando la interfaz de comunicación del monitor de 7" está conectada a la interfaz de monitorización del módulo 1.

El mismo principio puede aplicarse al funcionamiento en paralelo de cualquier sistema de varios módulos, como se indica en la Fig 3.16. La combinación multidispositivo mencionada puede aplicarse a los siguientes módulos: EPCOS 25A AHF 43L/RE, EPCOS 25A AHF 44L/RE, EPCOS 35A AHF 43L/RE, EPCOS 35A AHF 44L/RE, EPCOS 50A AHF 43L/RE, EPCOS 50A AHF 44L/RE, EPCOS 60A AHF 43L/RE, EPCOS 60A AHF 44L/RE, EPCOS 75A AHF 43L/RE, EPCOS 75A AHF 44L/RE, EPCOS 90A AHF 43L/RE, EPCOS 90A AHF 44L/RE, EPCOS 100A AHF 43L/RE y EPCOS 100A AHF 44L/RE



**Fig 3.14 Conexión de interfaz de señal de tres módulos montados en bastidor en paralelo**



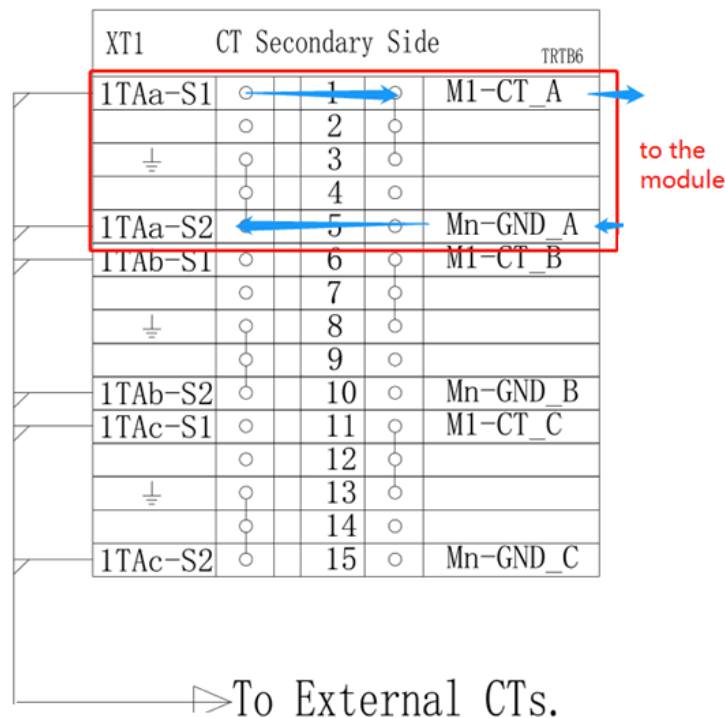
**NOTA:**

TAa, Tab y TAc representan por separado los CT que detectan la corriente de carga de las fases A/B/C.

TAa: S1, Tab: S1 y TAc: S1 representan la interfaz S1 de CT.

Del mismo modo TAa: S2, Tab: S2 y TAc: S2 representan la interfaz S2 de CT.

El diagrama de conexión de la interfaz de señal que aparece en esta guía es sólo un diagrama esquemático del cableado real.



**Fig 3.15 Fila de terminales de usuario**

La interconexión eléctrica de cualquier otro módulo nominal es similar a la del ejemplo mostrado con el EPCOS 050A AHF. La Fig 3.16 muestra la interconexión de señal de N módulos en paralelo. En el sistema de módulos en paralelo instalados en armario, el número de cada módulo debe determinarse mediante el ajuste del interruptor de dial. Se sigue adoptando la conexión en serie para la señal CT entre módulos conectados en paralelo. Las interfaces de señal que incluyen 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO entre los módulos deben conectarse en paralelo.

CT\_A del módulo 1 está conectado a S1 del TAa externo (utilizado como CT de fases-A), mientras que CT\_A\_GND del módulo N está conectado a S2 del TAa externo. Y la misma regla se aplica a Tab (utilizado como fase-B CT) y Tac (utilizado como fase-C CT).

Una sola pantalla de 7" puede controlar, supervisar y depurar un máximo de 8 módulos simultáneamente, por lo que, si el sistema requiere más de 8 módulos, se debe considerar una pantalla adicional de 7".

### 3.5.3 Interconexión eléctrica de módulos montados en bastidor de diferente capacidad.

De forma similar a los módulos murales en paralelo, el AHF EPCOS también admite la compensación de armónicos en paralelo mediante módulos montados en bastidor de diferente capacidad. La interconexión eléctrica entre los módulos se ilustra en la Fig 3.16, y el número de dispositivo de todos los modelos se determina mediante un interruptor de dial situado en la placa posterior del chasis. Table 3.2. La conexión en serie se adopta para la interfaz de señal CT entre módulos. Fig 3.10. Las interfaces de señal que incluyen 485+, 485-, EPO\_A y GND\_ISO entre los módulos se conectan en paralelo. Consulte la sección 3.5.2 para obtener información detallada sobre el proceso de interconexión eléctrica.

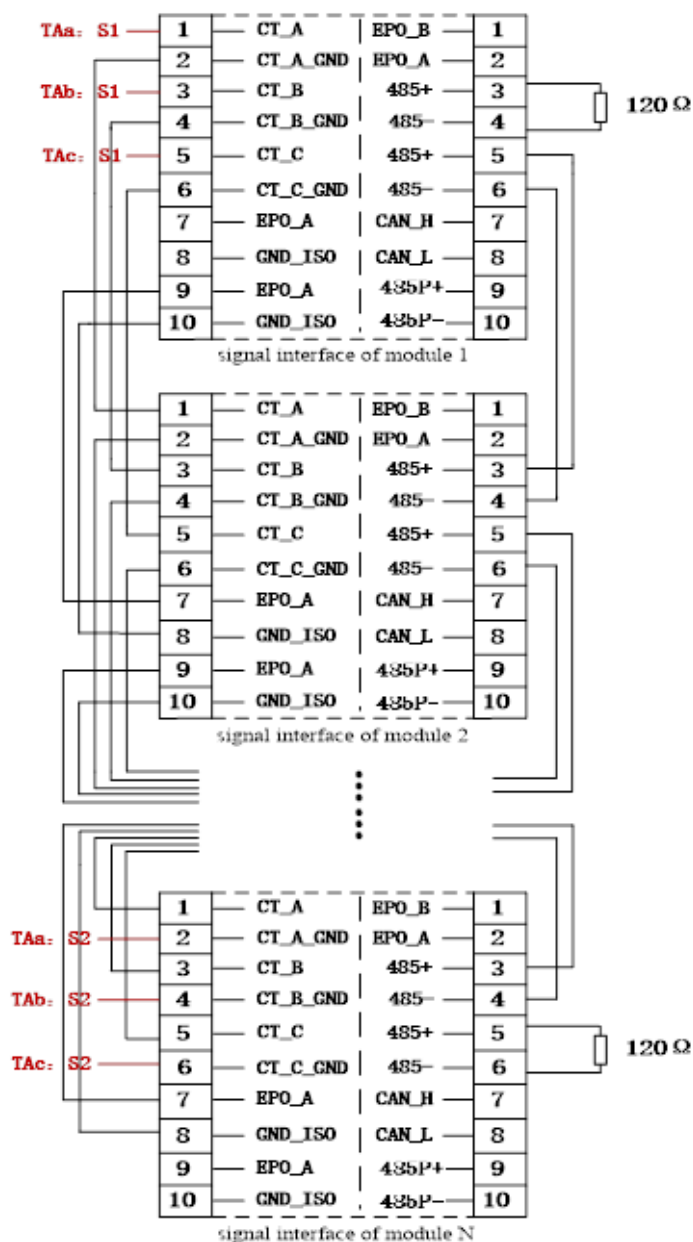


Fig 3.16 Conexión de interfaz de señal de N módulos en paralelo

---

## 3.6 Instalación del transformador de corriente

Como uno de los componentes externos del AHF, el transformador de corriente (CT) desempeña un papel clave en el funcionamiento normal del AHF, por lo que la selección del CT externo es extremadamente importante. En un sistema de 3 fases y 3 hilos, se necesitan dos CT, cada uno instalado en las fases A y C, mientras que en un sistema de 3 fases y 4 hilos se necesitan tres CT, cada uno instalado en las fases A, B y C.

En el módulo AHF, **la relación mínima permitida del CT externo es de 150:5, y la máxima de 10.000:5**. La relación puede seleccionarse entre los dos niveles de acuerdo con la corriente de carga real. Al seleccionar la relación del CT, debe tenerse en cuenta la magnitud real de la corriente de carga para obtener una compensación más precisa.

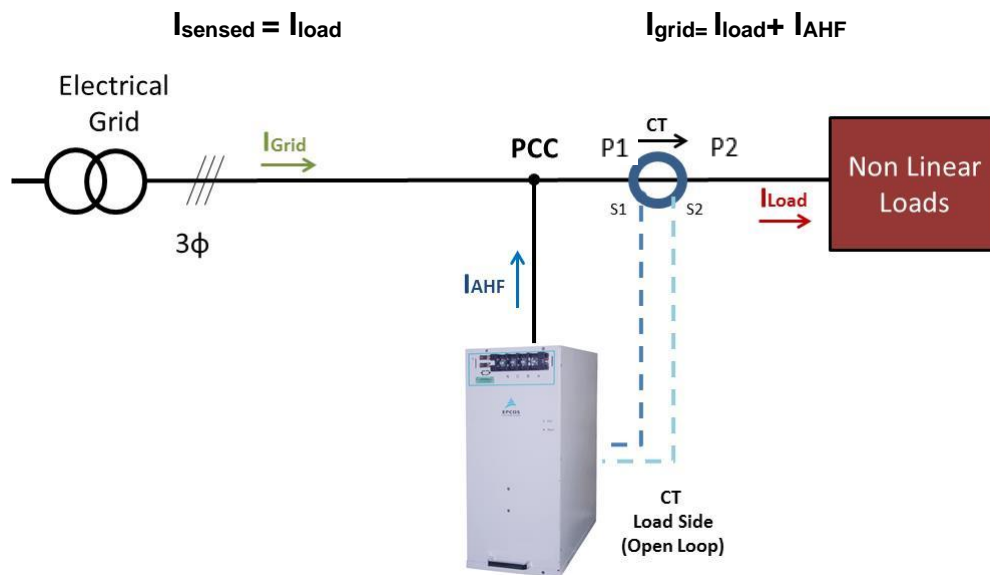
En general, es obligatorio seleccionar una relación del primario del CT de 1,5 veces la corriente máxima durante el funcionamiento, y se recomienda un nivel adecuado de margen para garantizar una supresión de armónicos más precisa. No se recomienda una relación del primario del CT superior a 4 veces la corriente del sistema. Supongamos que la corriente de carga máxima detectada es de 1000 A, la mejor selección de la relación de corriente primaria del CT es entre 1500:5~2000:5. **La precisión del CT externo debe ser mejor que el nivel 0.2 para la conexión en el lado de alimentación (sistema de bucle cerrado) o mejor que el nivel 0.5 para la conexión del CT en el lado de carga (sistema de bucle abierto)**. Un grado de precisión inferior puede afectar a la precisión de la compensación. El cable de CT utilizado por debajo de una longitud de 15m es RVVSP 2\*2,5 mm<sup>2</sup>. y entre 15m-30m es RVVSP 2\*4 mm<sup>2</sup>. Para distancias superiores a 30 m, póngase en contacto con EPCOS. Se recomienda utilizar cable de par trenzado y no instalarlo en paralelo con el cable de alimentación para evitar EMI (interferencias electromagnéticas).

El CT puede instalarse en configuración de bucle abierto o cerrado. El CT de bucle abierto es más cómodo de instalar. El CT de bucle cerrado puede instalarse cuando el cliente tiene un corte de corriente o utilizando CT de núcleo dividido. Al seleccionar el CT, el cliente debe tener en cuenta que la relación del CT debe estar dentro del rango mencionado en el párrafo anterior. Antes de poner en marcha el dispositivo, el cliente debe confirmar si la configuración de "Relación de CT" en la interfaz del monitor coincide con la relación de CT real.

El CT puede instalarse en el lado de la carga (el más recomendado) o en el lado de la fuente. Consulte la siguiente información para obtener más detalles.

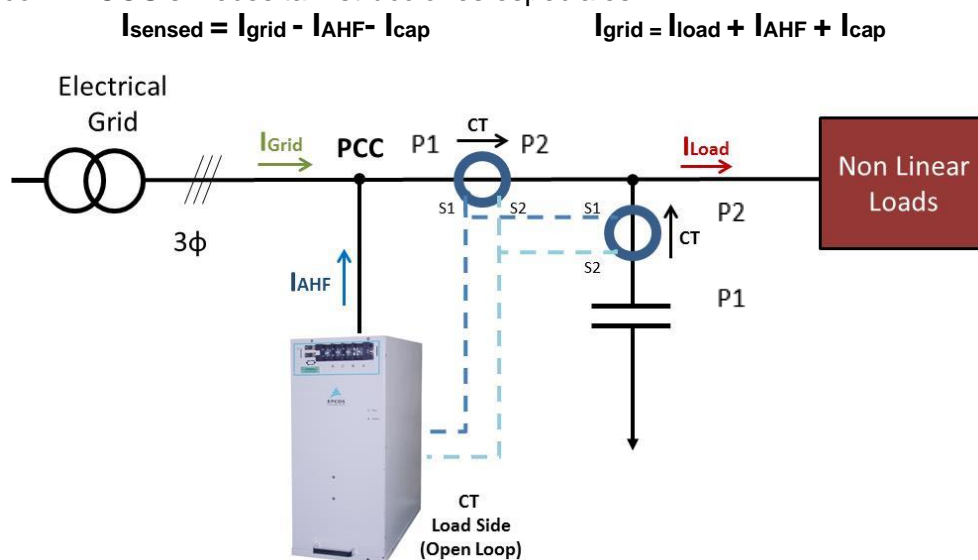
### 3.6.1 Instalación del CT en el lado de la carga

Como se muestra en la Fig 3.17, los CT se instalan en el lado de carga con referencia al punto de instalación AHF. En un sistema de 3 fases y 4 hilos, se necesita un total de 3 juegos de CT, uno en cada fase, y en un sistema de 3 fases y 3 hilos, sólo se necesitan 2 juegos de CT, uno en la fase A y otro en la fase C. La dirección de instalación de los CT debe respetarse como se indica en la figura. La dirección de instalación del CT debe respetarse como en la figura y el orden de las fases de la señal de detección no puede intercambiarse.

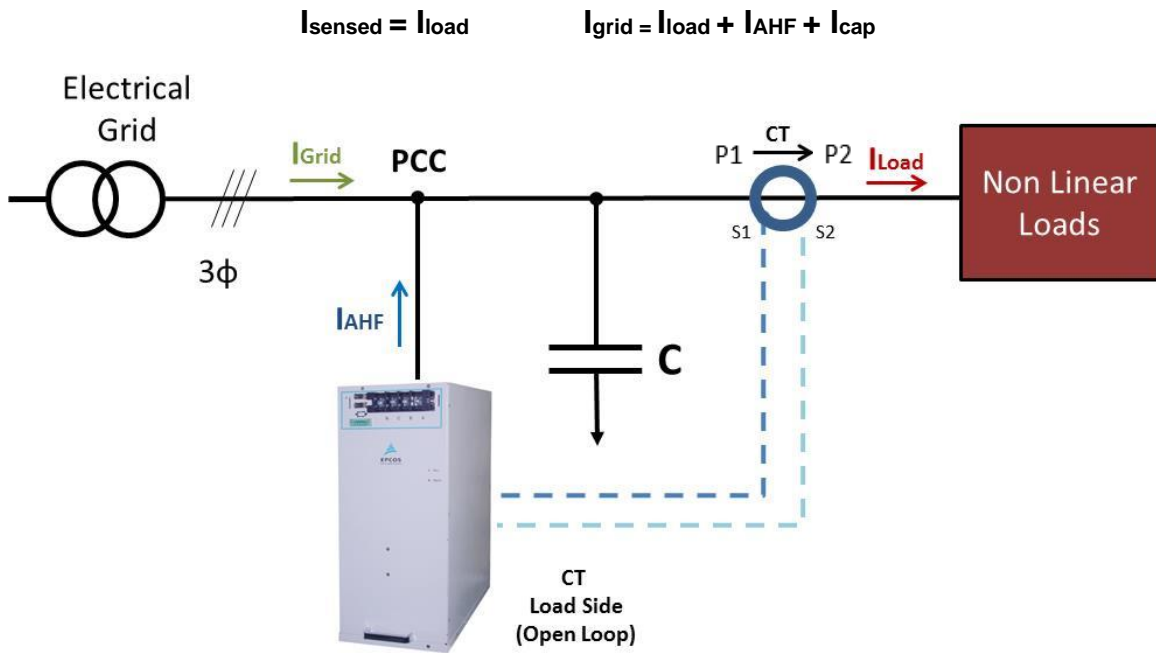


**Fig 3.17 Cableado del CT instalado en el lado de carga**

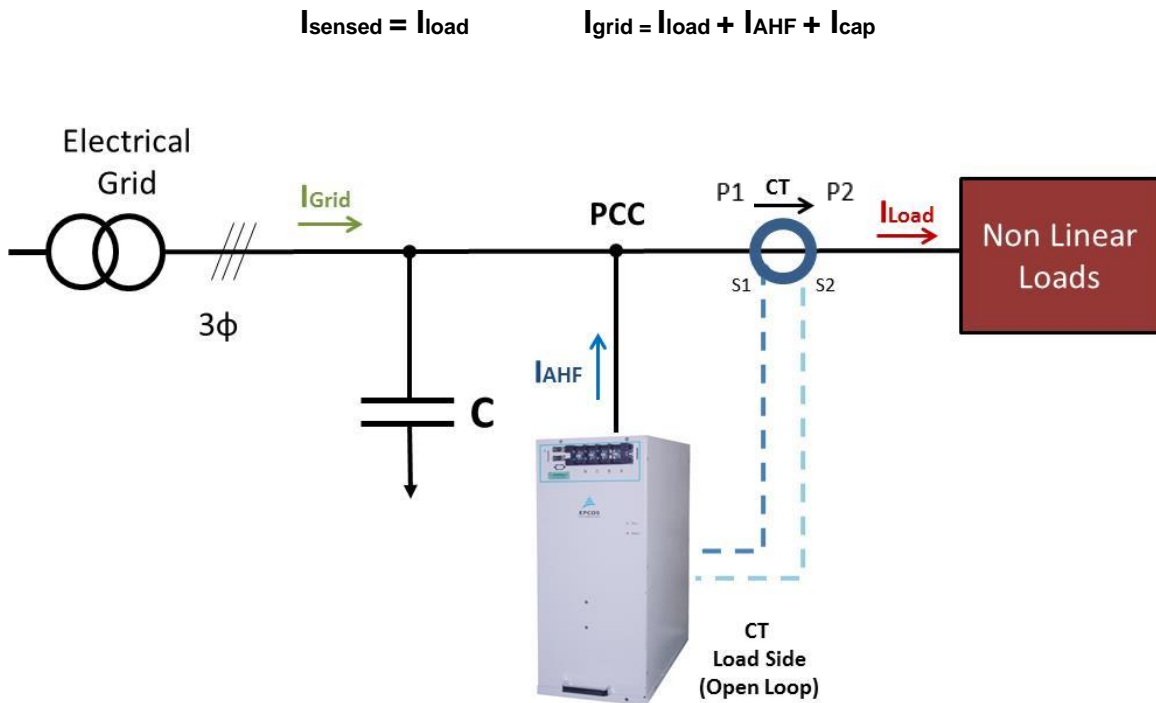
Cuando existe una gran capacitancia en la instalación eléctrica, hay tres opciones disponibles para la instalación de CT en el lado de carga, que se enumeran en la Fig 3.18, Fig 3.19 y Fig 3.20. En la Fig 3.18, la instalación necesita 2 grupos de CT (6 CT), cada grupo conectado en paralelo. Como se muestra en la Fig 3.18, obtenemos la corriente de carga a partir de la suma de las corrientes recogidas por los dos CT según la ley de corrientes de Kirchhoff. Hay un grupo extra de CT en el terminal de la capacitancia. La intención clave de utilizar 2 grupos de CT es obtener la corriente de carga. Póngase en contacto con EPCOS si necesita instrucciones especiales.



**Fig 3.18 Cableado del CT instalado en el lado de carga con gran capacitancia**



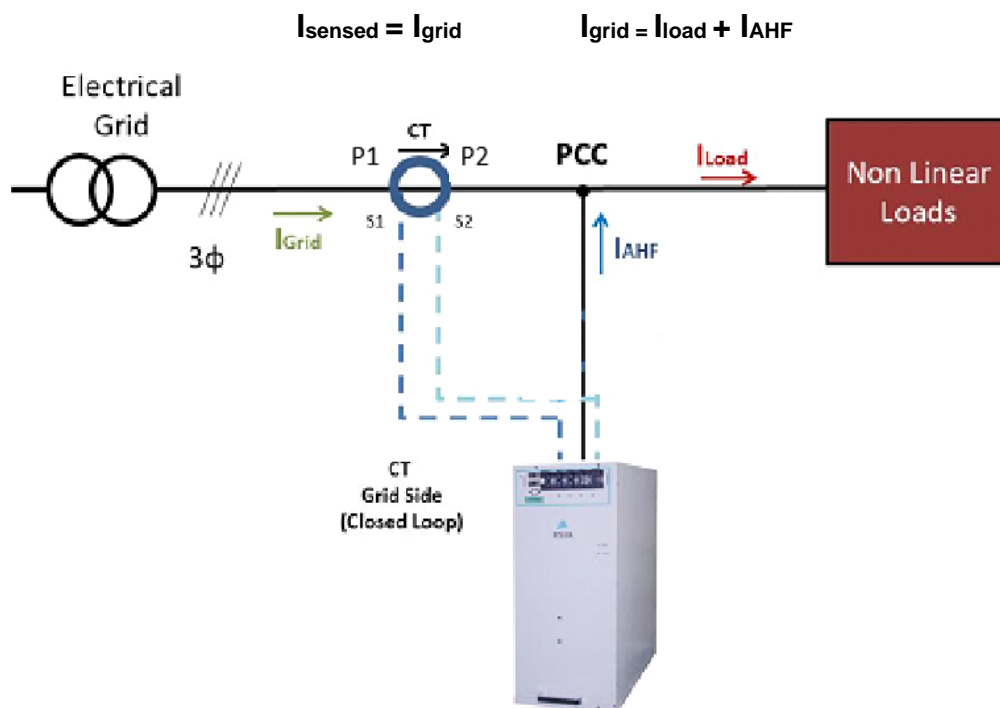
**Fig 3.19 Cableado del CT instalado en el lado de carga con gran capacitancia**



**Fig 3.20 Cableado del CT instalado en el lado de la carga con gran capacitancia en el lado de la fuente.**

## Instalación de CT en el lado de la fuente

En el caso de un único módulo/unidad mural, se puede instalar un juego de CT en el lado de la fuente y, en la configuración de la HMI, el usuario debe introducir la ubicación del CT en "Suministro". Esta instalación de CT en el lado de la fuente sólo es posible si sólo hay un módulo/unidad montada en la pared. Fig 3.21.



**Fig 3.21 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente para un módulo/ mural**

Si hay un armario multimodular, para la instalación del CT del lado de la fuente, el usuario necesita conectar un CT adicional (exactamente idéntico al CT conectado en el lado de la fuente) en el recorrido del AHF. Los detalles de esta conexión se muestran en la Fig 3.22.

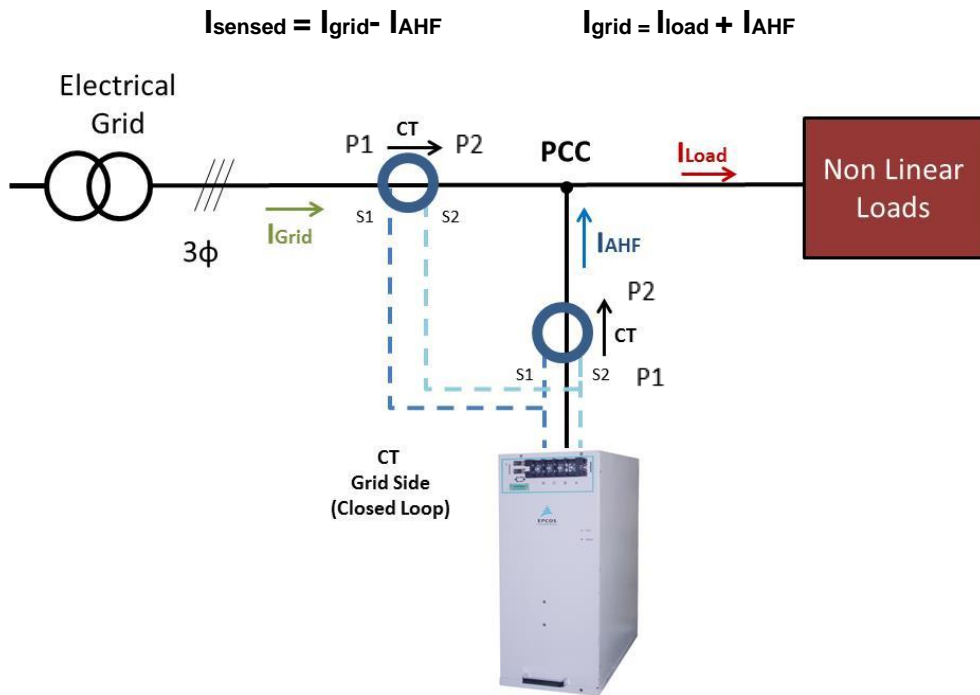
Si no es conveniente para el usuario instalar el CT en el lado de carga, es necesario adoptar un método equivalente para recoger la corriente de carga. Sabemos por la ley de corriente de Kirchhoff que la corriente que fluye en un nodo del circuito en cualquier momento es equivalente a la corriente que fluye fuera de este nodo. Por lo tanto, se puede conseguir el mismo efecto cuando el CT se instala en el lado de la fuente. Cuando el CT se instala en el lado de la fuente para unidades de varios módulos, el usuario necesita utilizar al menos dos grupos de CT (4 CT, en sistemas de 3 fases y 3 hilos, y 6 CT, en sistemas de 3 fases y 4 cables). Los dos grupos de CT se instalan en el cable de fases del lado de la fuente y en el cable de alimentación del lado del AHF y se conectan en paralelo. En este caso, con la ayuda de 2 grupos de CT, puesto que estamos calculando la corriente de carga efectiva, en los ajustes debe introducir la ubicación del CT como "lado de carga", aunque el CT principal se encuentre físicamente en el lado de la red.

**La dirección de los terminales del CT es muy importante y debe seguirse exactamente como se muestra en los siguientes diagramas. En todas las instalaciones con varios CT, la dirección de los CT está marcada de forma que la realimentación efectiva al AHF sea la suma de los varios CT conectados. Por ejemplo, si hay 2 conjuntos de CT, uno en el lado de la red y otro en el camino del AHF, entonces S1 CT1 + S1 CT2 deben conectarse a las fases respectivas de S1 AHF**

**S2 CT1 + S2 CT2 deben conectarse a las fases respectivas de S2 AHF**

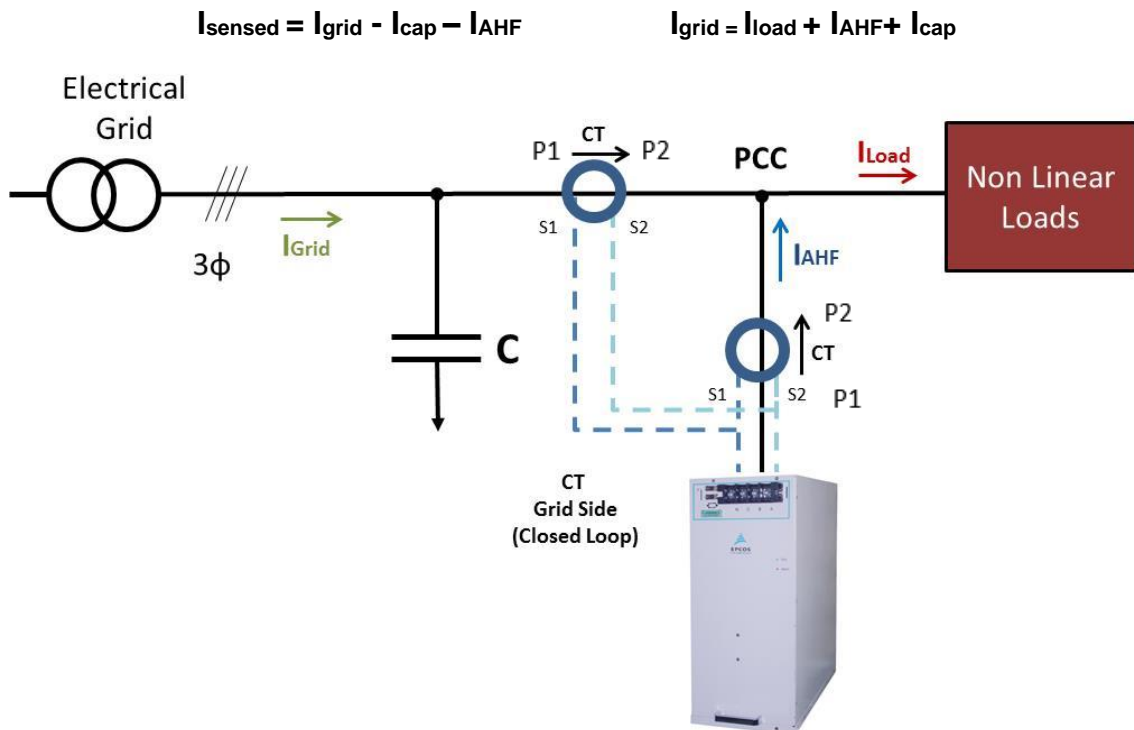
**Debe seguirse la misma estrategia para todas las instalaciones con varios conjuntos de CT, siempre que se siga la dirección de instalación de los CT que se muestra en las figuras respectivas.**

Abril 2022



**Fig 3.22 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente para multimódulo**

Hay dos opciones disponibles para la instalación del CT en el lado de la fuente con gran capacitancia, que se muestran en las Fig 3.23 y Fig 3.24. Cuando el CT se instala en el lado de la fuente, con una gran capacitancia en el lado de la carga, la distribución del cableado del CT se muestra en la Fig 3.25.



**Fig 3.23 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente con capacitancia para multimódulo**

$I_{sensed} = I_{grid} - I_{AHF} - I_{cap}$

$I_{grid} = I_{load} + I_{AHF} + I_{cap}$

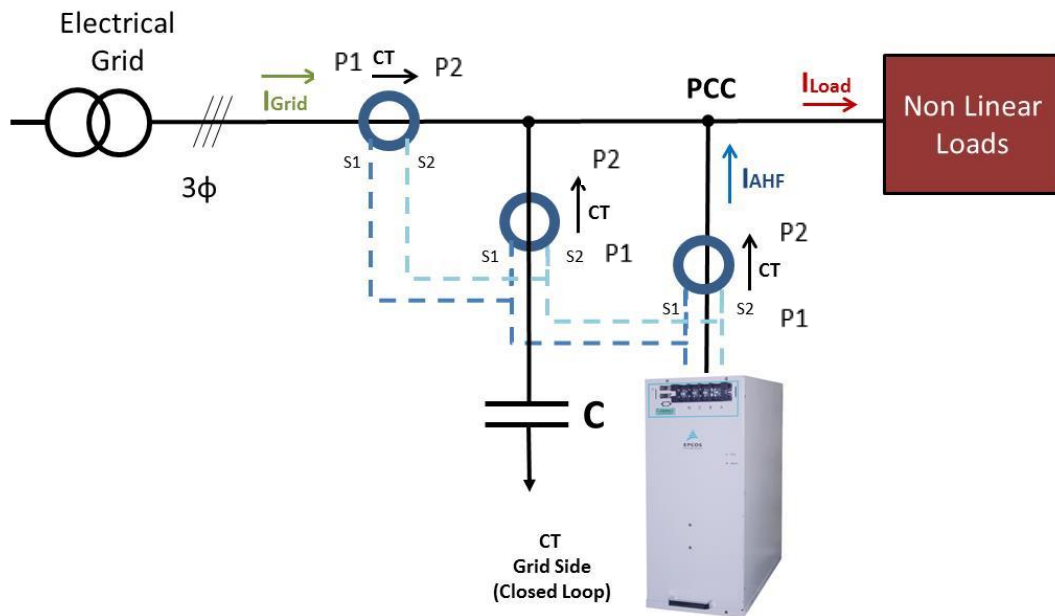


Fig 3.24 Cableado del CT instalado en el lado de la fuente con capacitancia para multimódulo

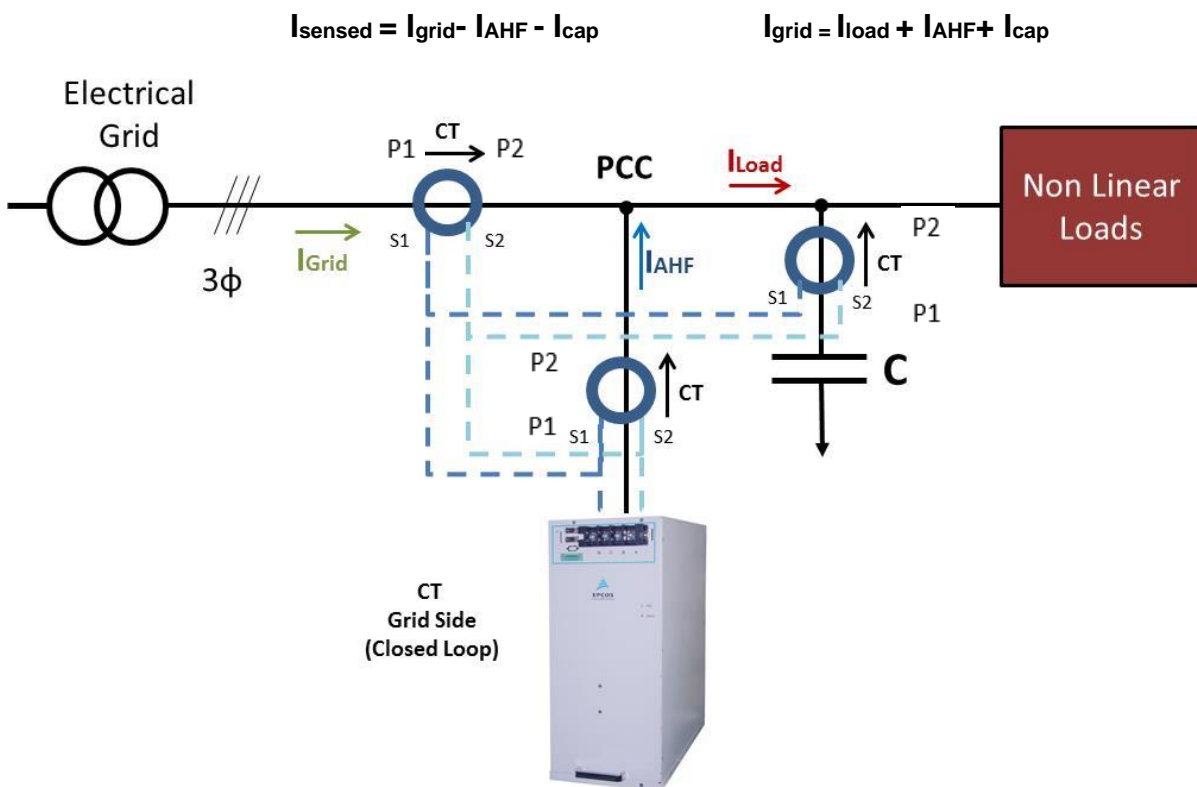


Fig 3.25 Cableado de CT instalado en el lado de la fuente con capacitancia en el lado de la carga para multimódulo

### 3.6.2 Instalación de CT con alimentación de doble bus.

Como se muestra en Fig 3.26, se utilizan cuatro grupos de CT para detectar la corriente en diferentes zonas con alimentación de doble bus, dos grupos instalados a ambos lados de la carga, conectados en paralelo. La siguiente Fig 3.26 se aplica a un AHF en el que cada uno de los AHF es un módulo individual.

Para la instalación del CT en una fuente de alimentación de doble bus con varios módulos, consulte Fig 3.27.

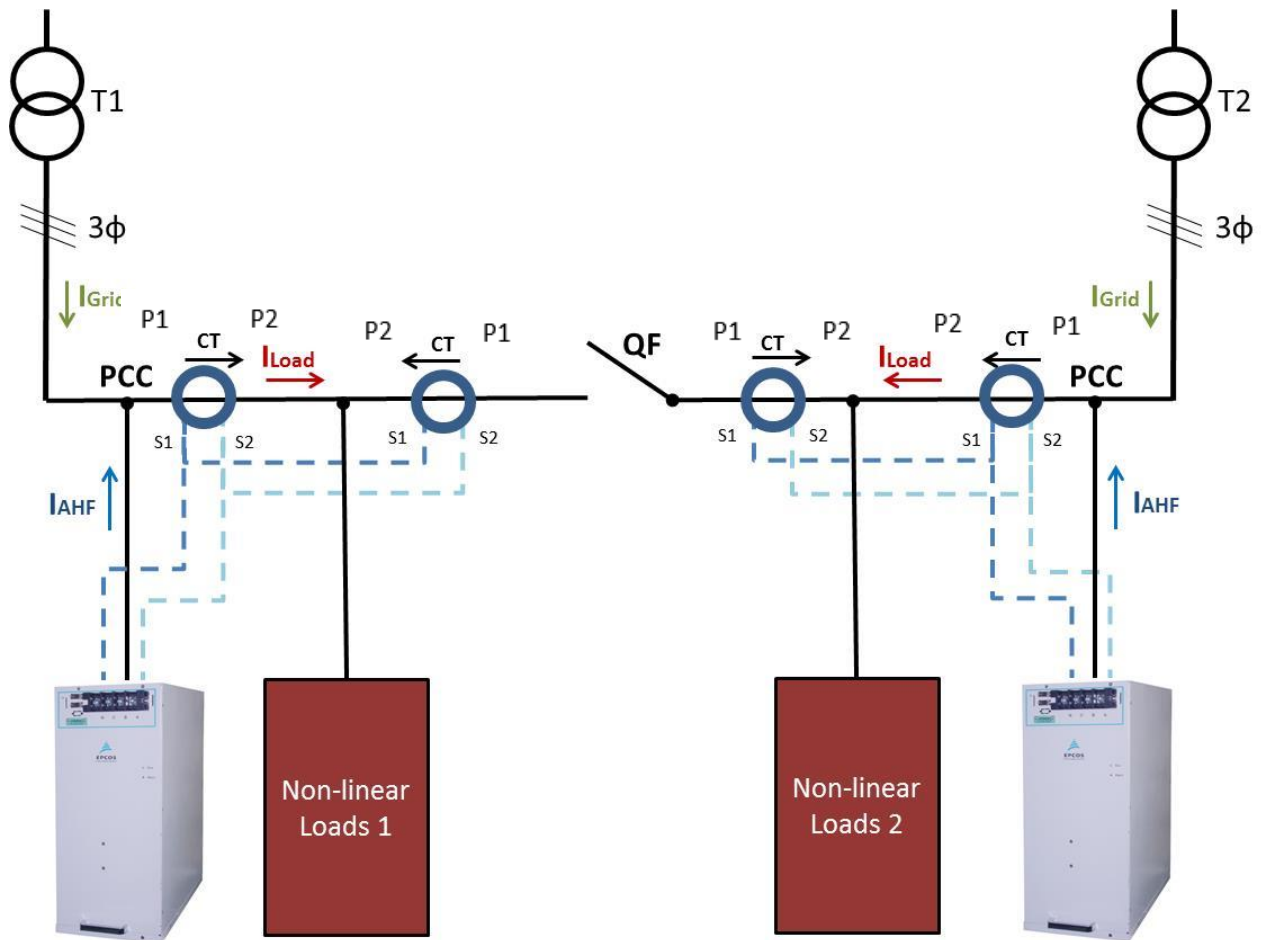


Fig 3.26 Cableado del CT bajo alimentación de doble bus módulo AHF simple

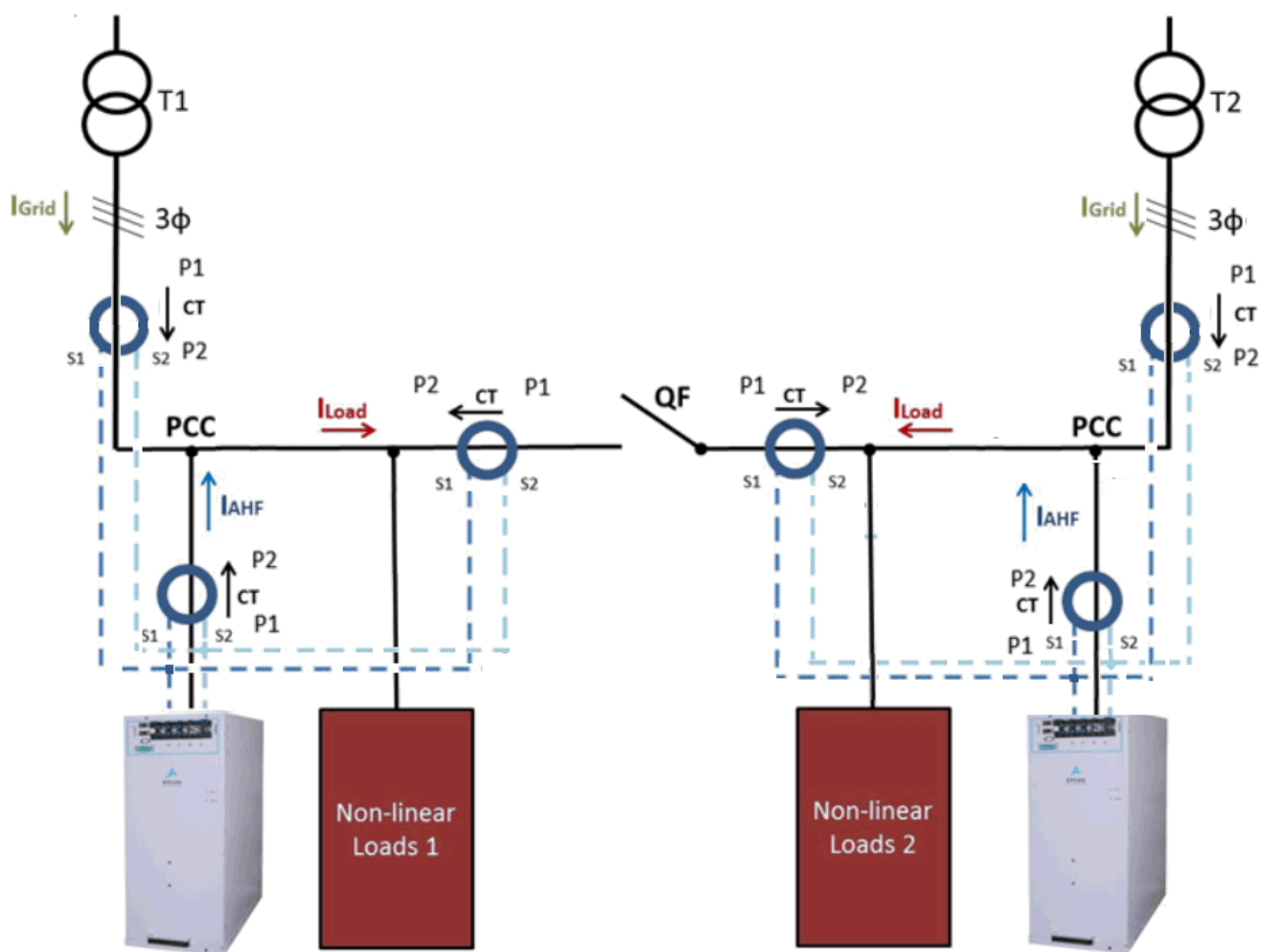


Fig 3.27 Cableado de CT bajo alimentación de doble bus para módulos multi AHF



## PRECAUCIÓN

### NOTAS:

1. Si se requieren CT multigrupo en CT paralelos (más de un grupo), debe garantizarse que todos los CT sean idénticos.
2. Cuando se instala un CT externo para detectar la corriente de carga, si se requieren CT multigrupo, sus interfaces deben conectarse en paralelo.

El cableado del CT entre las unidades montadas en rack/pared conectadas en paralelo debe conectarse en serie o en paralelo. Sin embargo, recomendamos conectar el cableado del CT entre los módulos conectados en paralelo para completarlo en serie, como se muestra en la Fig 3.16.

## 4 Funcionamiento del Sistema

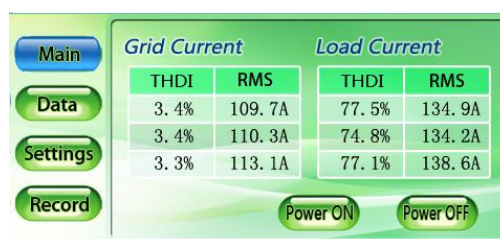
### 4. Supervisión y depuración de unidades montadas en pared (4,3 pulgadas)

#### 4.1.2 Pantalla LCD de 4,3 pulgadas

La pantalla de 4,3 pulgadas de la placa frontal de los modelos LCD permite mostrar información sobre la tensión y la corriente en tiempo real. Es conveniente para comprobar el estado de la alimentación y ajustar los parámetros de la máquina. Este capítulo presenta principalmente la información y todos los parámetros mostrados por la pantalla LCD, así como el funcionamiento y control a través de la interfaz hombre-máquina de la pantalla LCD.

El módulo LCD cuenta con una interfaz de fácil manejo y una pantalla gráfica a color de 4,3 pulgadas. El usuario puede llevar a cabo todos los comandos de funcionamiento haciendo clic en la interfaz de la pantalla, navegando cómodamente por los parámetros relevantes y la forma de onda del lado de la red, el lado de salida y el lado de carga, y obteniendo puntualmente el estado actual y la información de alarma del AHF. También se puede consultar el historial de alarmas, lo que proporciona pruebas fiables para la resolución de problemas. La pantalla LCD también puede mostrar información sobre la versión del software controlado por el sistema y el software de monitorización interna.

La interfaz de la pantalla LCD incluye "encendido", "principal", "configuración de parámetros", "monitorizar parámetros" y "grabar". Tras la conexión a la fuente de alimentación, el AHF entra primero en la interfaz de inicio.



**Fig 4.1 Interfaz principal tras el encendido del AHF**

Después de "**Power ON**", entrará en la interfaz principal (interfaz del AHF ya en funcionamiento normal con corriente de compensación de salida). Como se muestra en la Fig 4.1, la interfaz principal muestra la THD y el RMS de todas las fases en el lado de la red y en el lado de la carga. Además, también contiene los botones "**Data**", "**Settings**", "**Record**", "**Power ON**" y "**Power OFF**".

#### 4.1.3 Interfaz "DATA"

- Haga clic en "**Data**" en el menú principal y acceda a la interfaz principal de datos, como se muestra en la Fig 4.2.
- Haga clic en "**Voltage**" en la Fig 4.3 para comprobar la forma de onda y el espectro de la tensión de red, que se muestra en las Fig 4.4 y Fig 4.5.

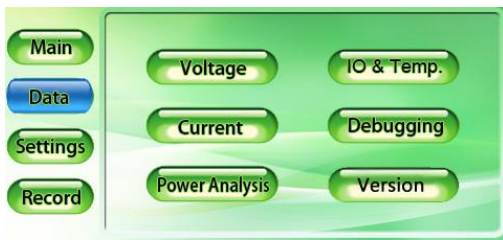


Fig 4.2 Interfaz principal de "DATA"

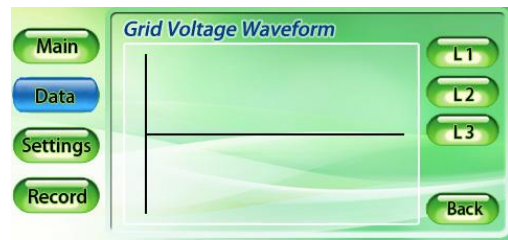


Fig 4.3 Forma de onda de la tension de red

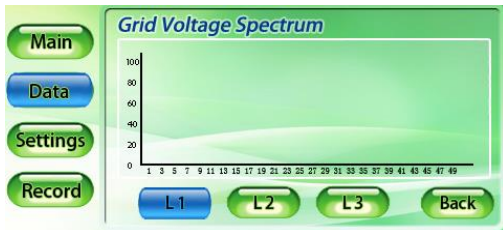


Fig 4.4 Espectro de la tension de red



• Fig 4.5 Interfaz principal de corriente

Haga clic en "Current" en la Fig 4.2 y acceda a la interfaz principal de corriente, como se muestra en la Fig 4.5.

- Haga clic en "Grid Current" en la Fig 4.5 para comprobar la información de la corriente de red, como se muestra en la Fig 4.6.
- Haga clic en "Waveform" y "Spectrum" en la Fig 4.6 para comprobar la forma de onda y el espectro de la corriente de red, como se muestra en la Fig 4.7 and Fig 4.8.
- Del mismo modo, haga clic en "Load Current" y "Comp. Current" en la Fig 4.5 para comprobar la información sobre la corriente de carga y la corriente de compensación.
- Haga clic en "Power Analysis" en la Fig 4.2 para comprobar los datos de potencia en el lado de red y en lado de carga, incluidas la potencia aparente, la potencia activa y la potencia reactiva como se muestra en la Fig 4.9.
- Haga clic "IO/Temp." En la Fig 4.2 para comprobar el estado de IO y la temperatura del nodo, como se muestra en la Fig 4.10.

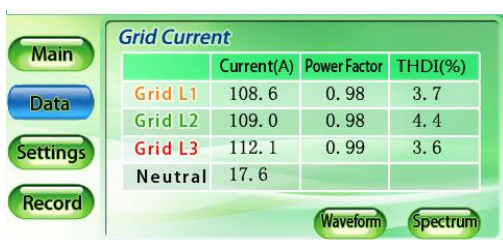


Fig 4.6 Información de la corriente de red

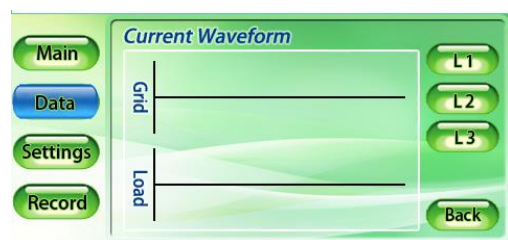
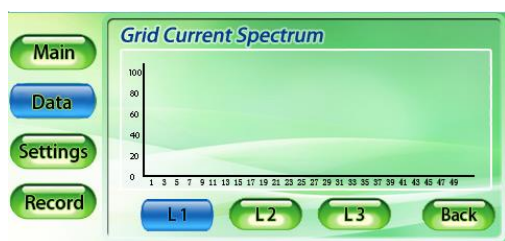
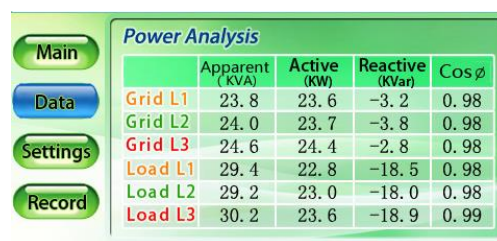
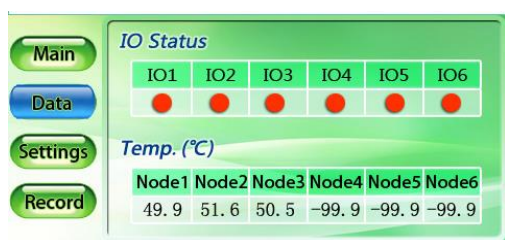


Fig 4.7 Forma de onda de la corriente de red y de carga


**Fig 4.8 Espectro de la corriente de red**

**Fig 4.9 Análisis de potencias**

**Fig 4.10 IO Estatus, Temperatura Nodo**

**Fig 4.11 Interfaz inicio de sesión en ajustes**

#### 4.1.4 Configuración de los parámetros

- Haga clic en “**Settings**” para acceder a la interfaz de inicio de sesión, como se muestra en la Fig 4.11. Introduzca la contraseña para iniciar la sesión en la Fig 4.12.
- Haga clic en “**System Parameter**” en la Fig 4.12 para acceder a la interfaz de parámetros del sistema, como se muestra en la Fig 4.13. Incluye **Operation Mode**, **Power ON Mode**, **CT Location**, **Quantity**, **Total Capacity** y **Comp. Rate**.

Cuando tenga que ajustar la tasa de compensación, haga clic en la casilla numérica situada a la derecha de la palabra “Comp. Rate” y aparecerá una interfaz para introducir el número. Una vez introducido el número, haga clic en “Ok” y verá la palabra “Success” en la interfaz.

**Observación:** El AHF tiene tres funciones principales: compensación de armónicos (H), compensación de reactiva (Q) y compensación de desequilibrio trifásico (B). Sin embargo, el AHF de EPCOS ofrece distintos "modos de funcionamiento": Compensación de armónicos; H+Q; H+Q+B; Auto envejecimiento (no aplicable al cliente, sólo se utiliza antes de que el AHF salga de fábrica); H+B+Q; H+B; Q+H; Q+H+B; Q+B+H; B+H; B+H+Q; B+Q+H; Q constante. La secuencia de modos de funcionamiento cuando se selecciona la combinación de más de un modo de funcionamiento debe ser acorde con la prioridad de la compensación.

Diferentes combinaciones de funciones representan diferentes significados y tienen diferentes prioridades, por ejemplo, la combinación de H+Q+B significa compensación preferente de armónicos, luego potencia reactiva y desequilibrio trifásico; H+B+Q significa compensación preferente de armónicos, luego desequilibrio trifásico y potencia reactiva; el modo 0 significa compensación exclusiva de armónicos, Q+H significa compensación preferente de potencia reactiva y luego compensación de armónicos.

- Haga clic repetidamente en el botón “**Page Down**” en la Fig 4.13 para acceder a la interfaz “Harmonic Comp.”. La compensación de armónicos pares e impar se muestra en las Fig 4.14 y Fig 4.15 respectivamente.
- Pulse el botón “**Page Down**” en la Fig 4.15 para acceder a la interfaz “Power Saving Function” y la interfaz “Rest day”, como se muestra en la Fig 4.16.

- En la Fig 4.16, haga clic en “Settings” en el menú principal para volver a la interfaz de inicio de sesión (Fig 4.11). El usuario puede hacer clic directamente en “log in” para acceder a la interfaz principal de configuración de parámetros (Fig 4.12).
- Haga clic en “Monitor Parameter” en la Fig 4.12 en la Fig 4.17. El usuario puede configurar el idioma y la hora.
- Haga clic en “Exit” en la Fig 4.12, la interfaz “Settings” saldrá. Si necesita volver a modificar las opciones de “Settings”, introduzca la contraseña para iniciar la sesión de nuevo.
- Cuando termine de configurar los parámetros, haga clic en “Main” en el menú principal para volver a la interfaz de la Fig 4.1. Haga clic en “Power On” y aparecerá el mensaje “Are you sure?” Haga clic en “Enter”, y el AHF se encenderá, haga clic en “Cancel”, seguirá en estado de espera (estado de “Stop” ) .



Fig 4.12 Interfaz principal de configuración de parámetros



Fig 4.13 Interfaz de parámetros del sistema

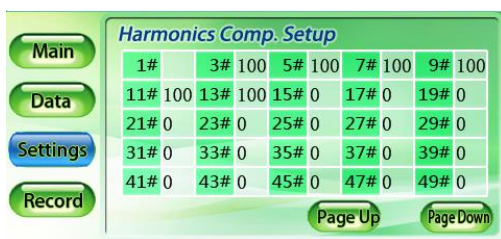


Fig 4.14 Comp. Armónico. Configuración (impar)

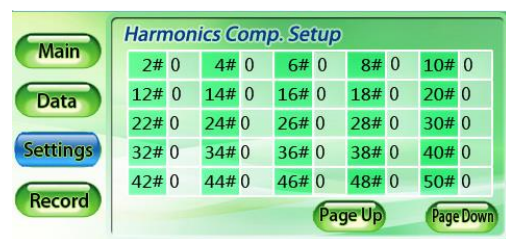


Fig 4.15 Comp. armónico Configuración (par)



Fig 4.16 Funciones ahorro de energía



Fig 4.17 Interfaz parámetros del monitor

### 4.1.5 Interfaz “Record”

- Haga clic en “Record” en el menú principal para acceder a la interfaz de grabación, como se muestra en la Fig 4.18.
- Haga clic en “Alarm” en la Fig 4.18 para entrar en la interfaz de la alarma, como se muestra en la Fig 4.19 haga clic en “Active” y ‘History’ en la Fig 4.20 para comprobar la información de la alarma activa y del historial.
- Haga clic en “Operations” en la Fig 4.21 para acceder a la interfaz de operaciones. Como se muestra en la Fig 4.21, se muestra el nombre, la hora de inicio, el valor original y el valor establecido de las operaciones del historial.

**Nota:** Normalmente no está permitido borrar la información de alarma. Esto puede borrar el historial de alarmas y registros.



Fig 4.18 Interfaz de “Record”

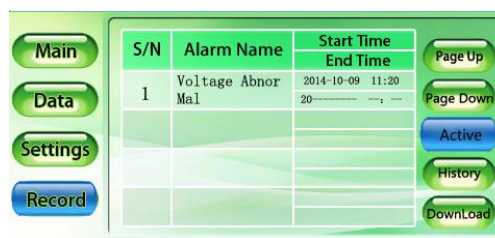


Fig 4.19 Alarma activa

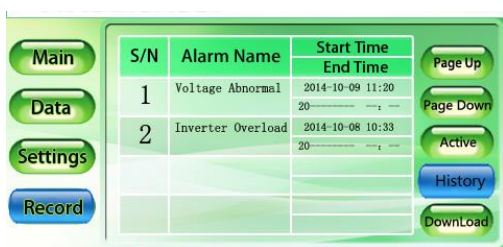


Fig 4.20 Histórico de alarmas



Fig 4.21 Interfaz de operaciones

**4.1.6 Descripción del menú**
**Tabla 4.1 Descripción de la ventana de mensajes de la pantalla LCD de 4,3"**

Info pantalla	Descripción
EPCOS	AHF series
2010-12-01	Fecha actual (formato: AA-MM-DD)
09:00:00	Hora actual (formato: Sistema horario de 24 horas, h:m:s)
Normal, Stop, Alarm	Normal: AHF normalmente arrancado Stop: AHF apagado Alarm: sistema averiado, fallo en el arranque

**Tabla 4.2 Descripción de los menús de la pantalla LCD de 4,3"**

Menu	Artículo		Descripción	
Main interface	Grid current	THDI	Distorsión armónica total de la corriente de red de las fases A/B/C	
		RMS	RMS corriente de red de las fases A/B/C	
	Load current	THDI	Distorsión armónica total de la corriente de carga de las fases A/B/C	
		RMS	RMS corriente de carga de fases A/B/C	
	Power ON		Enviar comando "power on"	
Power OFF		Enviar comando "power off"		
Data	Voltage	Voltage (V)	Tensión de las fases	
		Frequency (Hz)	Frecuencia de la tensión de red	
		THDU (%)	Distorsión armónica total de tensión	
		Waveform	Forma de onda de la tensión de red	
		Spectrum	Análisis armónico de la tensión de red	
	Current	Grid current	Current (A)	RMS de corriente de red de las fases A/B/C
			PF	PF del lado de red
			THDI (%)	THD de la corriente de red de las fases A/B/C
			Waveform	Forma de onda de la corriente de red y cargas de las fases A/B/C

	Load current	Spectrum	Análisis armónico de la corriente de red	
		Current (A)	RMS de la corriente de cargas de las fases A/B/C	
			PF	PF del lado de las cargas
			THDI (%)	THD de la corriente de cargas de las fases A/B/C
			Waveform	Forma de onda de la corriente de red y cargas de las fases A/B/C
			Spectrum	Análisis armónico de la corriente de carga
		Comp. current	Current (A)	Compensación actual de las fases A/B/C
			Load Rate (%)	Relación entre corriente de compensación y nominal del sistema
			Waveform	Forma de onda de la corriente de compensación AHF de las fases A/B/C
		Power analysis	Apparent power	P. aparente de las fases A/B/C en la red
	P. aparente de las fases A/B/C en la carga			
	Active power		P. activa de las fases A/B/C en la red	
			P. activa de las fases A/B/C en la carga	
	Reactive power		P. reactiva de las fases A/B/C en la red	
			P. reactiva de las fases A/B/C en la carga	
	cosφ	Coseno del ángulo entre la tensión de red y la corriente fundamental		
		Coseno del ángulo entre la tensión de cargas y la corriente fundamental		
	IO/temperature	IO status		Estado del contacto seco
		Temperature (The number of temperature node varies with different models. User needs to depend on specific module.	Node 1, 2, 3	Visualización de la temperatura de las fases A/B/C del inversor
			Node 4, 5, 6	Temperatura local de la placa de inductancia
Debugging	Analog address 1		Dirección variable DSP	
	Analog address 2		Dirección variable DSP	

	Version	Analog address 3	Dirección variable DSP
		Software version No.	Nº de versión del monitor y del controlador
		System model	Visualización del nivel de tensión del AHF, la capacidad nominal y el sistema de 3 fases con 3 hilos o 3 fases con 4 hilos
Settings	System parameter	operation mode	12 modo de funcionamiento disponibles, H- Armónicos, Q- Reactiva, B-Balanceo, Y sus combinaciones <b>modo 3 (auto-aging) no aplicable al usuario.</b> Ver sección Ver sección 4.1.3 para detalles
		power on mode	Ajustar el modo de encendido del AHF. En el modo "auto", corte primero la alimentación y vuelva a conectarla, el AHF compensará automáticamente los armónicos de carga. En el modo "manual", si primero se corta la corriente y luego se vuelve a conectar, el AHF no funcionará automáticamente. En el modo "manual", el AHF funcionará sólo después de haber recibido la orden de encendido.
		CT location	Lado de red o de cargas seleccionable en función de la ubicación real del CT.
		Quantity	Establecer el nº de dispositivos en paralelo
		Total capacity	Fijar la capacidad total del sistema
		Comp. Mode	Intelligent mode, Sequential mode o All mode
		CT Ratio	Establezca la relación del CT
		Ext. passive Filter	Función de reserva
		CT secondary connection	Selección del método de conexión en el lado secundario del CT. Se recomienda la conexión en serie.
		Inductor current config.	Permite seleccionar la compensación de la potencia reactiva inductiva o capacitiva. <b>Valor de fábrica*.</b>
		PT Ratio	Ajuste la relación del transformador El valor por defecto es 1 y el rango es de 1 a 25.
		Target Power Factor	En el modo "harmonic and reactive compensation", ajuste el valor de FP en el lado de la red. El AHF ajusta la magnitud y las fases de la corriente reactiva en función de su propia tasa de carga, de

			modo que el FP de la red se aproxime al valor objetivo.
		Controller parameter	Parámetro del bucle de control interno. Cuanto mayor sea el parámetro, mayor será la estabilidad. A la inversa, el rendimiento aumenta. <b>Se desaconseja cambiarlo.</b>
		variable 1	Compruebe la variable interna del DSP. <b>Valor de fábrica*.</b>
		variable 2	Compruebe la variable interna del DSP. <b>Valor de fábrica*.</b>
		Comp. Rate	Ajuste de la tasa de compensación de armónicos. 1,0 indica 100%, 0,5 indica 50% de la capacidad total, etc.
		Hybrid parameter	Función de reserva
		Harmonics comp. setup	Compensar el rango armónico entre el 2º y el 50º y su tasa de compensación
		Power saving function	Enciende y apaga el dispositivo a una hora regular para ahorrar energía.
		Select weekday	Asignar el tiempo de trabajo durante una semana
		Select holidays	Ajustar el tiempo en "stand by" del AHF
	Monitor parameter	Local address	Dirección de cada módulo del sistema
		Baud rate	9600bps or 19200bps
		Language	Establecer el idioma
		Time	Establecer fecha y hora
	Clear fault		Se utiliza para borrar el fallo que no se puede recuperar automáticamente
	Exit		Salir de la interfaz "Settings"
Record	Alarm	Active alarm	Nº de alarma, nombre y hora de inicio de la alarma activa
		History alarm	Número de alarma, nombre y hora de inicio/fin de la alarma
		History alarm download	Descarga el historial de alarmas en un dispositivo de almacenamiento USB
	Operations		Número y nombre de la operación, hora de inicio y variación específica de la operación
<p><i>*El valor ajustado en fábrica no debe ser modificado y el cambio de estos valores puede dañar la unidad y la garantía quedará anulada. Cualquier cambio/modificación sólo debe realizarse en fábrica o en un punto de servicio autorizado.</i></p>			

## 4.2. Funcionamiento del sistema de montaje en pared (módulos LCD) en paralelo

El módulo mural también se denomina módulo LCD, ya que dispone de un monitor LCD integrado de 4,3" que se utiliza para supervisar, depurar y mostrar el estado de funcionamiento. Cuando hay varios módulos en paralelo, la "**Total Capacity**", en la interfaz "**System Parameter**" del monitor de cada módulo, debe ajustarse como la suma de la capacidad de todos los módulos (cuando un solo módulo LCD compensa armónicos, la "**Total Capacity**" debe ajustarse como la capacidad del módulo). Supongamos que dos módulos LCD EPCOS 50A AHF funcionan en paralelo, el conmutador dial de cada dispositivo está ajustado a 0 (0 representa el dispositivo nº 1), es decir,  $CT_2=CT_1=CT_0=0$ . Como la capacidad nominal de cada módulo es de 50A, la combinación de dos módulos puede compensar una corriente armónica de 100A como máximo. El monitor LCD de cada módulo sólo supervisa el estado de funcionamiento del dispositivo local. En la interfaz "**System Parameter**", el parámetro "**Quantity**" de cada monitor se establece en 1, y "**Total Capacity**" en 100A. El parámetro "**Comp. Rate**" de cada monitor está configurado como 1 por defecto, es decir, compensación total de corrientes armónicas. Cuando el usuario desea compensar un subarmónico específico, la tasa de compensación del subarmónico se establece en 100 en la interfaz "**Harmonic Comp Setup**". Esto significa una compensación del 100% del subarmónico. La "**CT Ratio**" de cada monitor debe coincidir con la relación del CT externo real, y la "**CT Location**" debe establecerse como "**Supply Side**" o "**Load Side**" según la ubicación real de la instalación (se recomienda en primer lugar el lado de carga. Además, sólo se admite cuando los módulos están en paralelo para la instalación de CT en el lado de la red, necesitamos tener un conjunto adicional de CT en cada ruta AHF montada en pared). La configuración correspondiente de los dos módulos debe ser la misma en términos de "**Operation Mode**" y "**Comp. mode**". La misma regla se aplica cuando tres, cuatro o más módulos trabajan en paralelo.

Cuando dos módulos de diferentes niveles de capacidad están en paralelo, por ejemplo, el módulo LCD EPCOS 25A y el módulo LCD EPCOS 50A, ambos interruptores de marcación siguen ajustados a 0,  $CT_0=CT_1=CT_2=0$ . Lo que debe tenerse en cuenta es que la "**Total Capacity**" del módulo LCD EPCOS 25A y del módulo LCD EPCOS 50A debe ajustarse a 75A, los demás ajustes de parámetros son los mismos que cuando dos módulos de la misma capacidad están en paralelo.

En resumen, estos son los parámetros necesarios para poner en marcha los módulos LCD:

- Operation Mode (consulte la sección 4.1.3)
- Power ON Mode
- CT location (load side o supply side)
- Quantity (1 por defecto, el usuario no puede cambiarlo si la unidad es un modelo mural)
- Total Capacity
- Comp. mode (Intelligent mode, Sequential mode y All mode)
- CT Ratio
- Comp. Rate

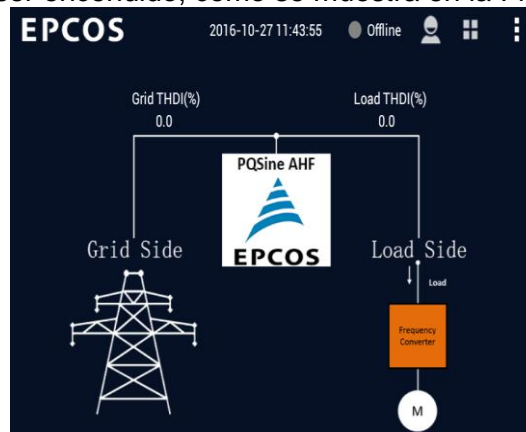
## 4.2 Supervisión y depuración de módulos montados en bastidor con pantalla LCD centralizada de 7"

### 4.2.1 Pantalla LCD de 7"

El monitor LCD de 7" se utiliza para la supervisión centralizada y la depuración de los módulos montados en bastidor. Cuenta con una interfaz intuitiva y proporciona una visualización gráfica a color de 800\*400, permitiendo al usuario comprobar el estado de funcionamiento del AHF y el estado de la

red eléctrica en tiempo real, observar la temperatura de cada módulo, navegar por la información de registro y de alarma y la versión del software de monitorización del AHF y ajustar el parámetro del sistema del AHF de acuerdo con las diferentes demandas de trabajo. El monitor puede mostrar información de alarma en tiempo real y registrar información de histórico de alarmas, para que el personal de mantenimiento pueda llevar a cabo una rápida resolución de problemas.

La interfaz del monitor incluye la interfaz de inicio, la interfaz principal, la interfaz de información en tiempo real, la interfaz de configuración de parámetros, la interfaz de información de alarmas, la interfaz de encendido/apagado y la interfaz de información de versiones. EPCOS AHF entra primero en la interfaz de inicio después de ser encendido, como se muestra en la Fig 4.22.

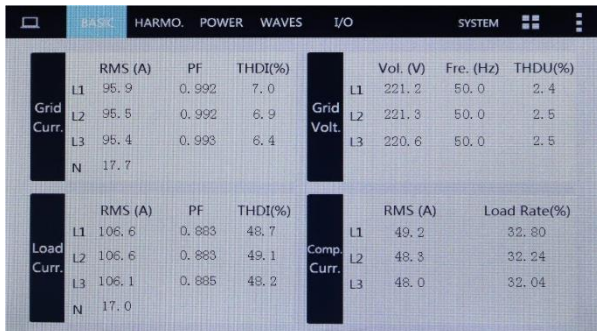


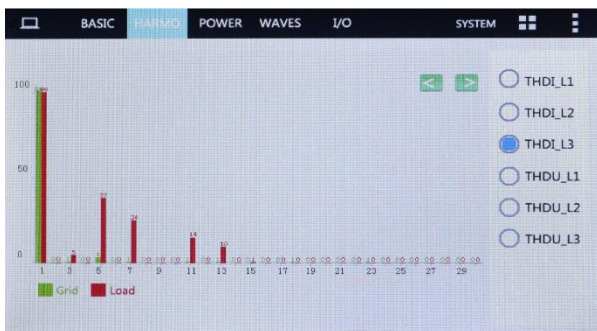
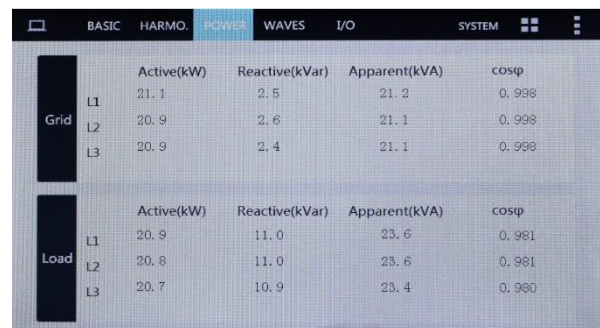
**Fig 4.22 Interfaz de inicio de la pantalla de 7" de AHF**

El monitor entrará en la interfaz principal tras el arranque. Muestra la THD de las corrientes de todas las fases en el lado de red y en el lado de carga, así como la fecha, hora y estado de funcionamiento actuales, incluyendo parada, funcionamiento y alarma. El usuario puede acceder a otras interfaces haciendo clic en los botones del menú inferior.

#### 4.2.2 Visualización de información en tiempo real

- Pulse **"BASIC"** del menú inferior de la interfaz principal para acceder a la interfaz de información en tiempo real (ésta incluye información básica de tensión y corriente, de contactos secos, análisis de armónicos y potencia). Como se muestra en la Fig 4.23, el usuario puede consultar información sobre la tensión de red, la corriente de red, la corriente de cargas y la corriente de compensación;
- Pulse **"I/O"** en la parte superior de la interfaz de la Fig 4.23 para comprobar la información de los contactos secos. Como se muestra en la Fig 4.24, los diferentes estados de los contactos se distinguen por colores, verde indica funcionamiento normal, rojo indica alarma y gris indica paro (EL AHF actualmente sólo utiliza el contacto nº1) NC1, DO1, NO1). Consulte la Fig. 3.7 y la tabla 3.3);
- Pulse **"HARMO"** situado en la parte superior de la interfaz de la Fig 4.25, para acceder a la interfaz de análisis de armónicos. Como se muestra en la Fig 4.25, el usuario puede comprobar el THD de la tensión de red, la corriente de red y la corriente de cargas.
- Pulse **"POWER"** situado en la parte superior de la interfaz en la Fig 4.25, para acceder a la interfaz de información sobre la potencia. Como se muestra en la Fig 4.26, el usuario puede comprobar la información de potencia en la red y en la carga, incluyendo la potencia aparente, activa y reactiva.
- Pulse **"WAVES"** en la parte superior de la interfaz en la Fig 4.26 el usuario puede comprobar la forma de onda de la tensión de red, como se muestra Fig 4.27. Del mismo modo, el usuario puede comprobar las formas de onda de la corriente de red, la corriente de cargas y la corriente de compensación pulsando otros botones **"Waveform"**.
- Pulse **"BASIC"** en la parte superior para volver a "Información en tiempo real".


**Fig 4.23 Información en tiempo real**

**Fig 4.24 Información de temperatura y contactos secos**

**Fig 4.25 Diagrama de barras de Armónicos**

**Fig 4.26 Información de potencias**

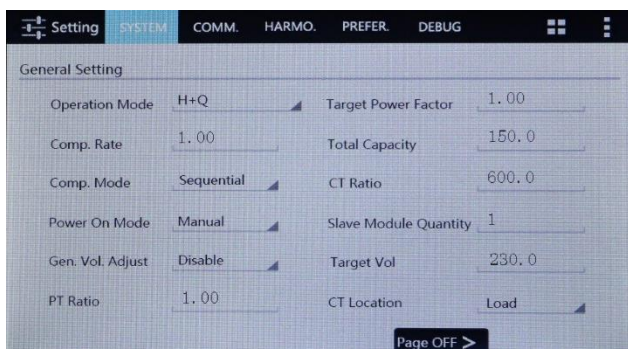
**Fig 4.27 Tensión de red y forma de onda en corriente**

- Haciendo clic en el botón desplegable ▼ en la parte superior de "SYSTEM" en la interfaz de información en tiempo real y seleccionando "módulo 1", "módulo 2" o "módulo 3", el usuario puede comprobar la información en tiempo real y la información de potencia de un solo módulo.

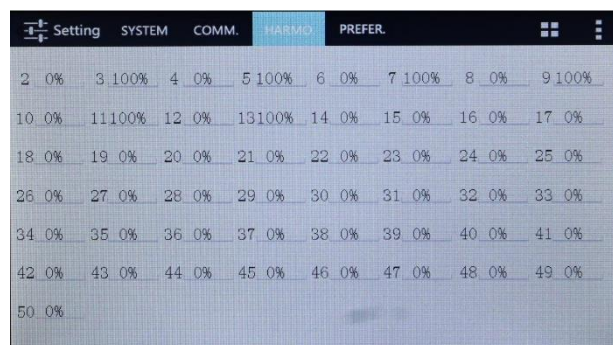
**Nota:** Cuando el sistema contiene un solo módulo, la información en tiempo real bajo "módulo 1" es la misma que la información en tiempo real bajo "SYSTEM".

### 4.2.3 Configuración de los parámetros

- Pulse **“SYSTEM”** en el menú superior para acceder a la interfaz de configuración e introduzca la contraseña para acceder. En la Fig 4.28 se muestra **“SYSTEM”**, se puede configurar **Operation Mode, Power On Mode, CT location, Slave Module Quantity** y **Total Capacity**.
- Pulse **“HARMO.”** En la parte superior de Fig 4.28 para acceder a la interfaz de **“2nd-50th Harmonics Comp.Setup”**. Como se muestra en la Fig 4.29, la tasa de compensación de los armónicos 2nd-50th puede configurarse de la siguiente manera.
- Durante el funcionamiento del AHF, si el usuario no está satisfecho con el efecto de la compensación de la información mostrada en tiempo real en la Fig 4.23, puede cambiar los ajustes pulsando **“SYSTEM”**.



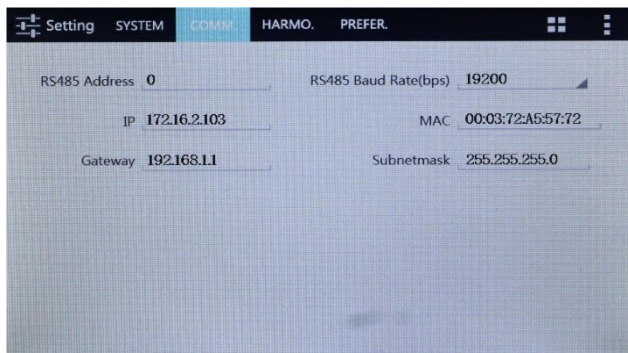
**Fig 4.28 : Parámetros de configuración del sistema**



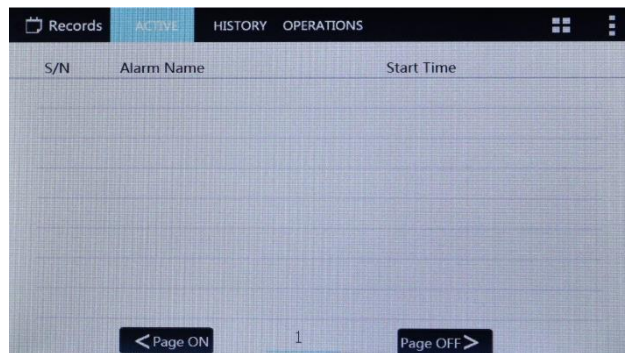
**Fig 4.29 : Configuración de la composición del 2nd al 50to armónico**

**Notas:** El AHF tiene tres funciones principales: compensación de armónicos (H), compensación de reactiva (Q) y compensación de desequilibrios trifásicos (B). Sin embargo, el AHF de EPCOS ofrece distintos "modos de funcionamiento": Compensación de armónicos; H+Q; H+Q+B; Autoenvejecimiento (no aplicable al cliente, sólo se utiliza antes de que el AHF salga de fábrica); H+B+Q; H+B; Q+H; Q+H+B; Q+B+H; B+H; B+H+Q; B+Q+H; Q constante. La secuencia de modos de funcionamiento cuando se selecciona la combinación de más de un modo de funcionamiento debe ser acorde con la prioridad de la compensación.

- Pulse **“COMM.”** En la parte superior (Fig. 4.29) para entrar en la interfaz de configuración de la comunicación, como se muestra en la Fig 4.30.



**Fig 4.30 Interfaz configuración comunicación**



**Fig 4.31 Información de alarmas**

#### 4.2.4 Otra información

- Pulse “**Records**” de la interfaz principal para acceder a la interfaz de información de alarmas, como se muestra en Fig 4.31, Fig 4.32 y Fig 4.33. El usuario puede comprobar la información de alarma activa, la información de históricos de alarma y las operaciones.
- Pulse “**About**” para acceder a la interfaz de la versión, como se muestra en la Fig 4.34.

S/N	Alarm Name	Start Time	End Time
1	I#Communication Failure	2019-12-10 10:46:55	
2	I#Communication Failure	2019-12-10 10:42:21	
3	I#Communication Failure	2019-12-10 10:39:56	
4	I#Communication Failure	2019-12-09 17:26:39	
5	I#Frequency Abnormal	2019-12-09 17:23:15	
6	I#Monitor Setting Error	2019-12-09 17:23:13	
7	I#Voltage Abnormal	2019-12-09 17:23:13	
8	I#Communication Failure	2019-12-09 17:14:17	

**Fig 4.32 Histórico de Alarmas**

S/N	Operation Names	Start Time	Value Change
1	Sys.#Power ON	2019-12-10 11:27:51	1.0→1.0
2	Sys.#Power ON	2019-12-10 11:20:46	1.0→1.0
3	Sys.#Clear Fault	2019-12-10 11:20:41	1.0→1.0
4	Sys.#Power OFF	2019-12-10 11:20:30	1.0→1.0
5	Sys.#Power ON	2019-12-10 11:20:27	1.0→1.0
6	Sys.#Power ON	2019-12-10 11:14:37	1.0→1.0
7	Sys.#Power ON	2019-12-10 11:01:24	1.0→1.0
8	Sys.#Total Capacity	2019-12-10 11:01:09	25.0→150.0

**Fig 4.33 Registro de Operaciones**

About		
Machine Cod	000000	Version M3061D002B000
System Mode	380-150/150-4-0	
Expiry Days(d)	Forever	

**Fig 4.34 Información de la Versión**

**4.2.5 Descripción del menú**
**Table 4.3 Descripción de los menús de la pantalla LCD de 7"**

Menu	Artículo		Descripción	
Real-time info	Basic info	Grid voltage	Voltage (V)	Tensión de las fases A/B/C
			Frequency (Hz)	Frecuencia de la tensión
			THDU	Distorsión armónica total de la tensión de red
			Waveform	Forma de onda de la tensión de red
		Grid current	RMS (A)	RMS de la corriente de red de las fases A/B/C
			PF	PF en el lado de red
			THDI	Distorsión armónica total de la corriente de red de las fases A/B/C
			Waveform	Forma de onda de la corriente de red
		Load current	RMS (A)	RMS de la corriente de carga de las fases A/B/C
			PF	FP en el lado de carga
			THDI	THD de la corriente de carga de las fases A/B/C
			Waveform	Forma de onda de la corriente de carga
	Comp. current	RMS (A)	Corriente de compensación de las fases A/B/C	
		Load rate	La relación entre la corriente de compensación y la corriente nominal del sistema	
		Waveform	Forma de onda de la corriente de compensación	
	Harmonics Analysis		Grid THDI	THD de la corriente de red de las fases A/B/C
			Load THDI	THD de la corriente de carga de las fases A/B/C
			Grid THDU	THD de la tensión de red de las fases A/B/C
	Power analysis	Apparent power		P. aparente de las fases A/B/C en la red
				P. aparente de las fases A/B/C en la carga
		Active power		P. activa de las fases A/B/C en la red
				P. activa de las fases A/B/C en la carga
		Reactive power		P. reactiva de las fases A/B/C en la red
			P. reactiva de las fases A/B/C en la carga	
Dry contact info		información de estado del contacto seco		
Settings	Basic setup	Operation mode	12 modos de funcionamiento disponibles, H- Harmónico, Q- Reactiva, B-Balanceo, Y sus combinaciones <b>modo 3 (auto-aging) no disponible, solo fábrica</b> Ver la sección 4.2.3 para más detalles.	
		Target Power Factor	En el modo "harmonic and reactive compensation", ajuste el valor de FP en el lado de red. AHF ajusta la magnitud y la corriente reactiva en función de la tasa de carga, para que el FP de red se aproxime al valor objetivo.	
		Comp. Rate	La tasa de compensación ajustada indica el 100%, 0,5 indica el 50% de la capacidad total...	

Abril 2022

		Total Capacity	Establece la capacidad total del sistema, por la suma de la corriente nominal de cada módulo en el sistema de funcionamiento en paralelo. Para armarios completos, se ajusta en fábrica, el usuario no puede cambiarlo.
		Comp. mode	Intelligent mode, Sequential mode o All mode
		CT Ratio	Ajustar relación CT externa
		Power on mode	Ajustar el encendido del AHF. En modo "auto", corte primero la alimentación y vuelva a conectarla, el AHF compensará automáticamente los armónicos de carga. En modo "manual", si primero corta la corriente y luego vuelve a conectar, el AHF no funcionará automáticamente. En "manual", el AHF funcionará después de recibir la orden de encendido.
		Slave Module Quantity	Establezca el número de dispositivos esclavos, si hay 2 módulos introduzca 2, 5 módulos introduzca 5 y así sucesivamente.
		Grid Voltage Adjust	Por defecto está desactivado
		Output Current CT Ratio	El valor por defecto es 300. El usuario no puede cambiar este valor. <b>Valor de fábrica*.</b>
		PT Ratio	Ajuste la relación del transformador El valor por defecto es 1 y el rango es de 1 a 25.
		CT location	Lado de alimentación o de carga seleccionable Para un solo módulo / mural, se introduce según la ubicación real del CT. Para los armarios con más de un módulo, si la ubicación real del CT está en el lado de red, se debe instalar un juego adicional de CT idénticos en el lado del AHF como indica la sección 3.6.2. En este caso, con la ayuda de 2 juegos de CT, ya que estamos calculando la intensidad de carga, en los ajustes debe introducir la ubicación del CT como lado de carga, aunque el CT principal se encuentre en el lado de red.
		Ext. passive Filter	Introduzca el valor 0.
		CT secondary connection	Selección de la conexión en el lado secundario del TC. Se recomienda la conexión en serie.
		Network Configuration	Configure el sistema de cables de entrada del AHF (sistema de 3 hilos de 3 fases o sistema de 4 hilos de 3 fases). Esta configuración se ha realizado antes de que el producto salga de fábrica. <b>Valor de fábrica*.</b>

		Voltage	Ajuste el nivel de tensión de AHF, ajustado cuando el producto sale de fábrica <b>Valor de fábrica*.</b>
		Inductor cur.config	Permite seleccionar la compensación de la potencia reactiva inductiva o capacitiva. <b>Valor de fábrica*.</b>
		Variable 1	Compruebe la variable interna del DSP. <b>Valor de fábrica*.</b>
		Variable 2	Compruebe la variable interna del DSP. <b>Valor de fábrica*.</b>
	Harmonics		Compensar los armónicos comprendidos entre el 2º y el 50º y su tasa de compensación
	Comm.	Background communication address	Establecer la dirección de supervisión
		Background communication Baud rate	Establece el número de cambios de la onda por unidad de tiempo
		Background communication protocol	Establecer protocolo de comunicación en segundo plano, protocolo por defecto
		MAC address	Establezca la dirección MAC de la LAN en la que se encuentra el dispositivo
		IP address	Establecer dirección IP
		Gateway	Establecer puerta de enlace
		Subnet mask	Establecer máscara de subred
	Sleep mode		Ajustar el tiempo de funcionamiento y descanso del dispositivo
	Other setup	Language	Establecer el idioma
Time		Establecer hora	
Date		Establecer fecha	
LCD bias light		Ajuste la duración del tiempo de trabajo para el brillo de la pantalla LCD, 2/5/10 minutos	
Record	Active alarm	Nº de alarma, nombre y hora de inicio de la información de alarma activa	
	History alarm	Nº de alarma, nombre y hora de inicio/fin de la información de alarma	
	History alarm download	Descarga la información del histórico de alarmas en un dispositivo de almacenamiento USB	
	Operations	Registrar el tipo y la variación de la operación y el tiempo	
Power on/off	Power on	Enviar comando "power on"	
	Power off	Enviar comando "power off"	
	Clear fault	Borrar el fallo que no se puede restaurar automáticamente	
Version		Muestra el número de versión del software y el modelo del sistema	

*\*El valor ajustado en fábrica no debe ser modificado y el cambio de estos valores puede dañar la unidad y la garantía quedará anulada. Cualquier cambio/modificación sólo debe realizarse en fábrica o en un punto de servicio autorizado.*

## 4.3 Funcionamiento del sistema de módulos montados en rack en paralelo

El modelo tipo rack puede funcionar con un solo módulo o en paralelo para compensar los armónicos. En comparación con la unidad mural, el módulo tipo rack no contiene monitor. Se adopta un monitor LCD centralizado de 7" para su monitorización y depuración. Como se muestra en la Fig 4.35, los módulos montados en rack adoptan un monitor centralizado de 7", que está conectado con la interfaz de uno de los módulos a través de un cable de comunicación. Los diferentes números tienen diferentes significados (Fig 4.37) y el usuario puede consultar la Table 4.5. La monitorización y depuración de los módulos montados en rack en paralelo es diferente a la de los módulos murales en paralelo.

Supongamos que tres módulos LED de 50 A funcionan en paralelo, numerando los dispositivos como 1, 2 y 3 según su orden de instalación en, es decir, configurando sus interruptores de dial como  $CT_2=CT_1=CT_0=0$ ;  $CT_2=CT_1=0$ ,  $CT_0=1$ ;  $CT_2=CT_0=0$ ,  $CT_1=1$ . Como la capacidad nominal de cada módulo es de 50A, la combinación de tres módulos puede compensar armónicos de 150A como máximo. En la interfaz de "**System Parameter Setup**", "**Slave Module Quantity**" se establece en 3, y "**Total Capacity**" en 150A. La "**Comp. Rate**" del monitor de 7" es 1 por defecto, es decir, compensación total de la corriente armónica detectada. El usuario también puede compensar un armónico específico comprendido entre  $2^{\circ}$  y  $50^{\circ}$ . "**CT Ratio**" debe coincidir con la relación real del CT, y "**CT Location**" debe establecerse como "**Load side**" o "**Supply side**" según la ubicación real.

El monitor de 7" puede mostrar el estado de funcionamiento del sistema paralelo, y el de cada módulo por separado. Haciendo clic en el menú "system" de la interfaz "**Real-time Info**", el usuario puede seleccionar "módulo 1", "módulo 2" o "módulo 3". Si se muestra la opción "system", la "**Comp. Current**" que aparece en "**Real-time Info**" es la corriente de salida total. Si selecciona "módulo 1", la "**Comp. Current**" mostrada en "**Real-time Info**" es la corriente de salida del módulo 1. Del mismo modo, puede comprobar la corriente de compensación emitida por el "módulo 2" y el "módulo 3".

Cuando un sistema de armarios no puede satisfacer la capacidad de armónicos, se pueden combinar varios sistemas de armarios para compensar los armónicos. Las interfaces de potencia entre armarios deben conectarse en paralelo, con las interfaces de CT entre armarios conectadas en serie. En la interfaz de "**System Parameter Setup**", "**Slave Module Quantity**" se establece como el número de módulos supervisados por el monitor LCD de 7", y "**Total Capacity**" se establece como la suma de la capacidad de todos los módulos.

Debe tenerse en cuenta que una única HMI de 7" sólo puede supervisar y controlar un máximo de 8 módulos. Para un sistema AHF con más de 8 módulos, es necesario instalar una HMI de 7" adicional.

En resumen, estos son los parámetros necesarios para poner en marcha los módulos LED:

- Operation Mode
- Power ON Mode
- CT Location (load side o supply side)
- Slave Module Quantity (configurado como 1 para funcionamiento con un solo módulo, configurado como el número total de módulos en funcionamiento en paralelo.)
- Total Capacity
- Comp. mode (Intelligent mode, Sequential mode y All mode)
- CT Ratio
- Comp. Rate. **Observación:** El monitor centralizado LCD de 7" se utiliza con unidades montadas en bastidor, que tiene 12 "**Operation Modes**" en la interfaz "**Settings**" (el modo 3 no es aplicable al usuario), similar al monitor LCD de 4,3".

Abril 2022

## 4.4 Características de la HMI de 7"

- El filtro activo de armónicos PQSine™ Serie S incluye una pantalla táctil TFT a color de 7" para configurar y parametrizar el módulo AHF con el fin de proporcionar una interfaz hombre-máquina al usuario.

### Características

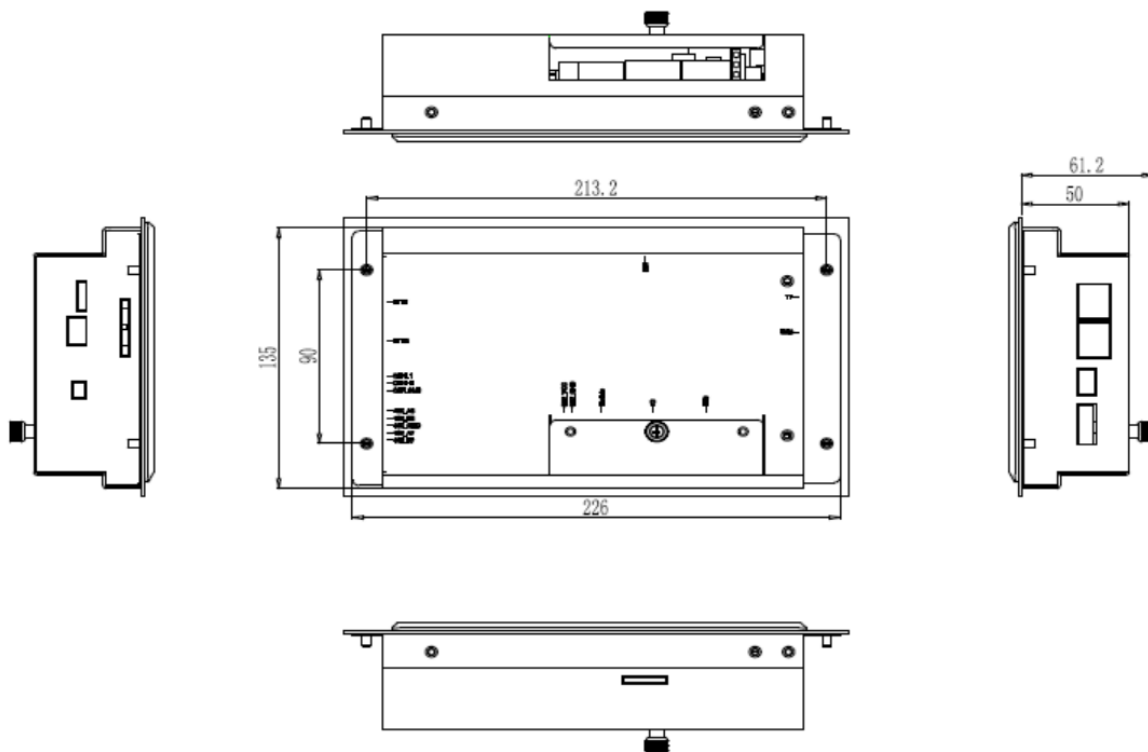
- Montaje en panel frontal
- Clase de protección: IP65
- Retroiluminación LED
- 1080P alta resolución
- USB2.0 Interfaz de alta velocidad
- Alta velocidad 1GHz CPU
- Memoria 512Mb
- Para ajuste de parámetros, indicación de estado, ajuste de alarmas, supervisión, registro de eventos
- Comunicación: Ethernet TCP/IP
- Temperatura de funcionamiento: -20 ... + 70 °C
- Es posible actualizar el firmware a través del puerto USB

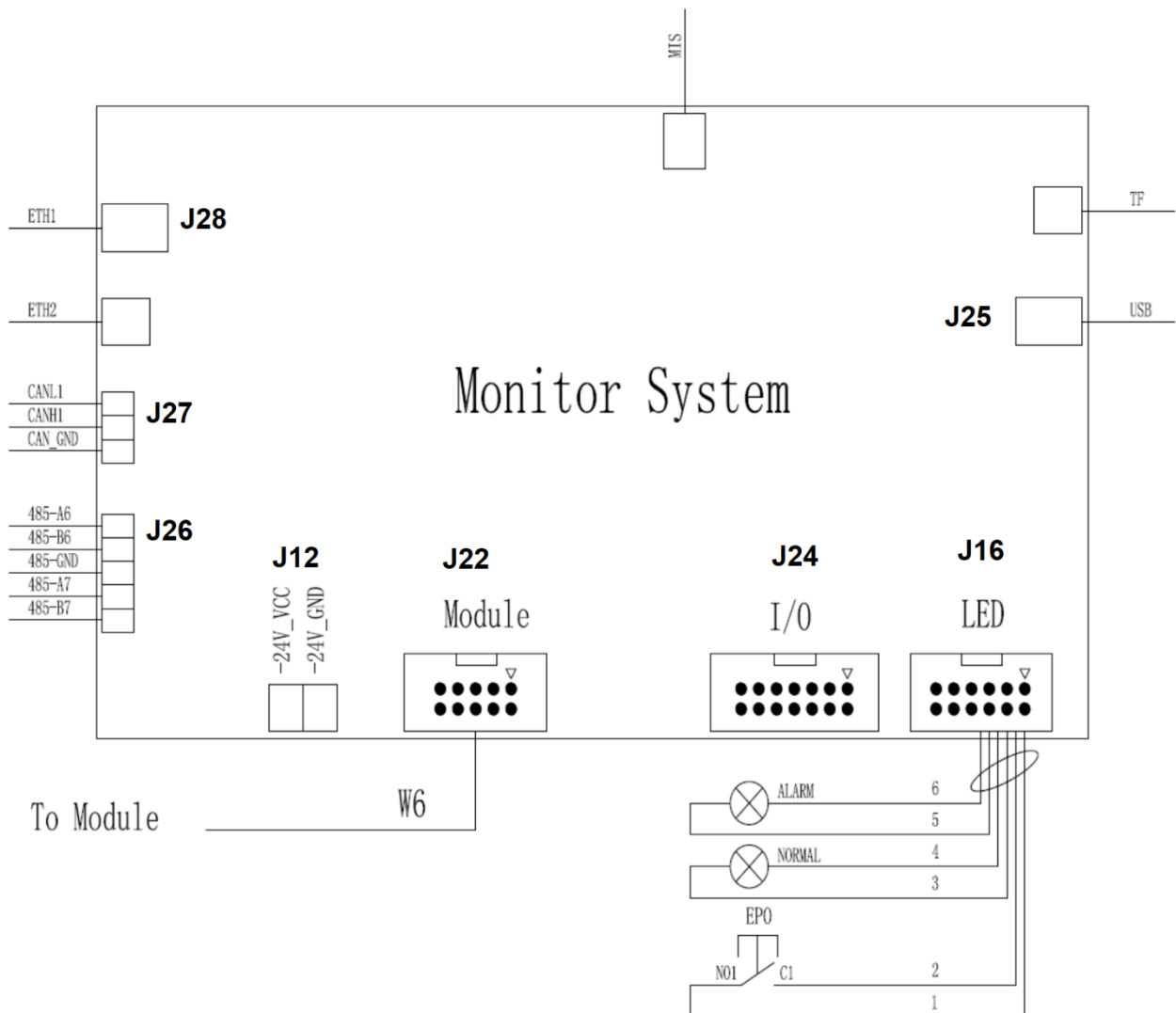


**Fig 4.35 PQSine Serie S TFT control de color / pantalla táctil 7"**

**Table 4.4 Datos técnicos y especificaciones - Pantalla táctil TFT en color**

Código de producto	B44066F9999S230
Pantalla	7" TFT LCD
Resolución	800x400 pantalla gráfica colorida
Dimensiones	197x134.7x49.5 mm (w x h x d)
Peso	1 kg
Grado de protección	IP65
Retroiluminación	LED
Interfaz	Ethernet;3xRelais output; RS485;CAN;USB 2.0
Comunicación	Modbus TCP/IP; TCP/IP
Temperatura de funcionamiento clase 3K3	-20° C a +55° C pleno rendimiento
Humedad relativa	Hasta 95% sin condensación, los PCB están cubiertos
Altitud	2000 m sin reducción de potencia, 4000 m max con reducción de potencia
Actualización del firmware	Puerto USB

**Dibujo acotado – Pantalla 7" HMI LCD**

**Fig 4.36 Plano de las dimensiones exteriores**


**Fig 4.37 Esquema de conexión**

**J28 Port:** Interfaz de comunicación Ethernet: Para la interfaz RJ45, puede a través del software de fondo, la supervisión activa del filtro

**J27 Port:** Interfaz Protocolo CAN

**J26 Port:** Interfaz de comunicación RS485: La interfaz es un conector de 2 pines, la comunicación RS485 se utiliza como se muestra. En la imagen la izquierda es A, la derecha es B (A través de software de fondo, monitorización de filtro activo).

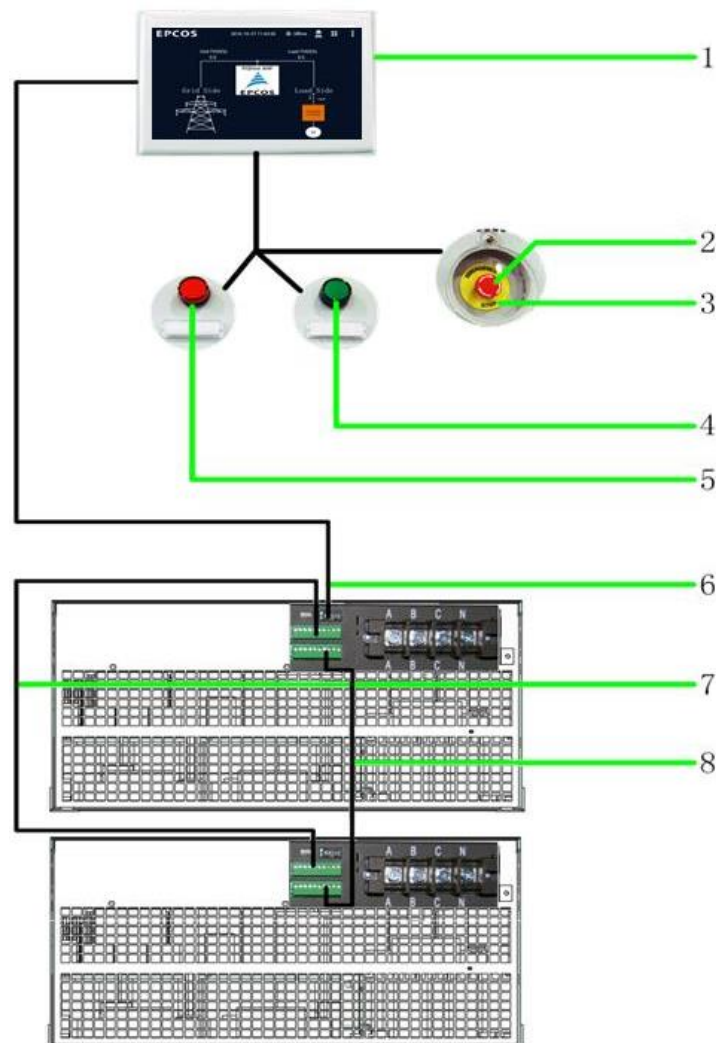
**J25 Port:** Interfaz USB para supervisar el uso de la actualización del software.

**J22 Port:** Conexión a la interfaz de monitorización del módulo (incluyendo 485, salida EPO, alimentación de 24V) por W6.

**J24 Port:** Tarjeta de expansión de puerto de interfaz de contacto seco de I/O (la placa de contacto seco es opcional), conector de 14 patillas, Las patillas de interfaz se definen como sigue:

IN1	IN2	IN3	IN4	IN5	DGND	DGND
OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	VCC24V	VCC24V

**J16 Port:** Conexión al botón EPO y a las luces indicadoras. El cable denominado NORMAL se conecta al indicador luminoso normal. El cable denominado ALARMA se conecta al indicador luminoso normal. El cable restante se conecta al botón EPO.



**Fig 4.38 Sistema de control centralizado**

**Table 4.5 Descripción exterior del sistema de supervisión centralizada**

No.	Nombre	Objetivo
1	Pantalla LCD de 7"	Supervisión y depuración
2	Botón EPO	Función de EPO
3	Indicador EPO	Marca de botón de EPO
4	Indicador luminoso	Normal
5	Indicador luminoso	Alarma
6	Cables conexión 1	Del módulo al HMI
7	Cables conexión 2	Comunicación módulos
8	Cables conexión 3	Conexión CT módulos

## 4.5 Power ON/OFF

### 4.5.1 Confirmación antes del encendido

Para garantizar la seguridad del operador y del usuario, la correcta puesta en marcha y la compensación del AHF, deben cumplirse los siguientes requisitos antes de la puesta en marcha.

1. El terminal PE del AHF debe estar conectado a tierra correctamente.
2. El disyuntor de protección debe instalarse al lado de los cables de entrada. Consulte la sección 7.2 para seleccionar la capacidad del disyuntor.
3. Mantenga el conducto de aire desbloqueado y no bloquee ni cubra la rejilla de entrada/salida.
4. El orden de las fases A/B/C/N debe ser correcto cuando se instala el cable de alimentación (para el sistema de 3 fases y 3 cables, no es necesario instalar el cable de alimentación de las fases N) consulte la sección 7.2 para la selección del diámetro del cable de alimentación y del cable PE.
5. Asegúrese de que la ubicación y el método de instalación del CT son correctos. Los S1 y S2 de cada grupo de CT deben conectarse en paralelo, especialmente si hay varios grupos de CT. consulte el apartado 3.6. Todos los CT deben ser idénticos.
6. En la "interfaz de configuración del sistema" del monitor de 7" (si la pantalla es de 4,3", compruebe la interfaz de los parámetros del sistema), la configuración de la ubicación y la relación del CT deben coincidir con la ubicación real y la relación del CT. La configuración de la "capacidad total" debe ser correcta. Para el funcionamiento en paralelo, es la suma de las capacidades de todos los módulos y para el funcionamiento de módulo individual, es la capacidad nominal del módulo en particular.

### 4.5.2 Pasos para encendido

- **Pasos para encendido**

El AHF de EPCOS debe encenderse después de que la instalación se haya completado con éxito, seguida de la verificación del ingeniero de producto de EPCOS.

Los pasos de encendido son aplicables cuando el sistema está completamente sin energía.

Los pasos específicos son los siguientes:



Durante el proceso de encendido, el terminal de salida AHF se electrifica. El usuario debe asegurarse de que es seguro suministrar corriente a la carga si está conectada al terminal de salida AHF. Si la carga no está preparada para recibir alimentación, debe separarse del terminal de salida AHF.

1. Cierre el interruptor de aislamiento entre la red eléctrica y el AHF.
2. Cierre el disyuntor del armario. La pantalla de monitorización mostrará la interfaz de arranque. Si el indicador luminoso verde parpadea, indica una electrificación normal del AHF. Si hay algún problema con el AHF, el indicador rojo de alarma se encenderá y el indicador verde de funcionamiento estará apagado, y el AHF no podrá ponerse en marcha.

3. Enviar orden de "encendido". Una vez que el sistema se haya electrificado correctamente, si el estado se ha cambiado previamente a "encendido automático", cuando se cumplan las condiciones de encendido, el sistema enviará automáticamente la orden de "encendido" y se pondrá en marcha. Si el estado se ha cambiado a "encendido manual", después de un tiempo de electrificación (la acumulación de tensión necesita algún tiempo después de la electrificación), el usuario puede enviar el comando "encendido" para iniciar el sistema haciendo clic en el botón "power on" en la interfaz de Power ON/OFF en la pantalla de monitorización.

- **Pasos para apagado**



Para evitar lesiones personales, si es necesario realizar tareas de mantenimiento o abrir el armario después de desconectar la alimentación, es necesario utilizar un multímetro para medir la tensión en los terminales de entrada y asegurarse de que no hay alimentación de red. La operación debe realizarse más de 10' después de desconectar la alimentación cuando la capacidad interna de la barra colectora de CC esté descargada.

Hay dos opciones para el apagado:

1. Apague el interruptor de aislamiento entre el AHF y la red eléctrica. Esta opción apaga completamente el dispositivo y desenergiza el sistema después de que la capacitancia de la barra colectora se haya descargado por completo, lo que garantiza la seguridad para la resolución de problemas y el mantenimiento.
2. Acceda a la interfaz LCD Power ON/OFF, haga clic en el botón "power off", envíe el comando de apagado y el sistema se apagará. Esta opción sólo apaga el funcionamiento de los componentes de potencia del sistema, y la barra colectora del sistema y la fuente de alimentación auxiliar siguen energizadas, con la unidad de control correspondiente en espera. En este modo no se permite el mantenimiento ni la apertura del armario.

- **Auto encendido**

El AHF de EPCOS se apagará automáticamente y dejará de emitir corriente de compensación en caso de fallo de la red o de tensión y frecuencia anormales de la red. Cuando se cumplan las siguientes condiciones, el AHF se reiniciará automáticamente y restablecerá la salida.

1. Se restablece la red eléctrica.
2. Función de encendido automático ya configurada.
3. Encendido automático retardado (ajuste por defecto: 10s).

Si no se ha configurado la función de encendido automático en el AHF de EPCOS, el usuario deberá iniciar manualmente el AHF a través de la pantalla de monitorización.

- **Parada de emergencia**

Cuando el AHF presente anomalías, pulse el botón "EPO" (apagado de emergencia) del panel del módulo de monitorización para apagar todos los módulos. Desconecte el interruptor de aislamiento entre el AHF y la red eléctrica si es necesario. Es necesario reiniciar el dispositivo después de pulsar el botón EPO. Aparte de pulsar el botón EPO, es necesario entrar en la interfaz "Power On/Off" y pulsar el botón "Clear Fault", haciendo clic en el botón "Power On" para ponerlo en marcha después de que cese la alarma.

## 5 Mantenimiento y conservación

### 5.1 Precauciones

El AHF de EPCOS adopta un diseño modular. En cuanto al mantenimiento diario, el usuario sólo tiene que comprobar si los datos de la pantalla LCD son correctos. Si es posible, el usuario puede utilizar una cámara termográfica para comprobar si hay algunos puntos de alta temperatura excepcionales en el equipo. El usuario debe desconectar la alimentación y ponerse en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS si detecta alguna anomalía.

Para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento, no se permite que nadie toque ninguna parte bajo tensión del equipo cuando está funcionando. El punto de toma de tierra debe comprobarse periódicamente para ver si la conexión es sólida.

### 5.2 Mantenimiento General

Dado que el AHF de EPCOS ha implementado el aislamiento del canal de aire, no se requiere filtro de aire en entornos de uso ordinario. Sin embargo, en entornos adversos, como altas temperaturas, alta humedad o entornos con mucho polvo conductor, el usuario debe ponerse en contacto previamente con el ingeniero de producto de EPCOS para determinar la planificación específica del proyecto antes de la instalación y la conexión eléctrica.

El programa de mantenimiento depende del funcionamiento y de las condiciones ambientales y es válido para las siguientes condiciones típicas:

- Dispositivos montados en un entorno despejado sin polvo en el aire o en un armario con filtro de entrada de aire
- Temperatura ambiente aprox. 25 °C
- Carga simétrica en funcionamiento continuo
- Rango de trabajo estándar de 60%
- Un apagado/encendido al mes

En otros casos hay que adaptar el intervalo de mantenimiento. Solicite ayuda específica al servicio técnico y los documentos de servicio y mantenimiento.

**Tabla 5.1 Programa de mantenimiento en condiciones normales**

Año después de la puesta en marcha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Trabajo de mantenimiento</b>												
Comprobar el funcionamiento y limpiar las rejillas de entrada/salida de aire	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Sustituir ventilador del armario*			√			√			√			√
Sustituir las almohadillas del filtro de aire**		√		√		√		√		√		√
Sustituir ventiladores internos						√						√
Sustituir fusibles entrada			√			√			√			√
Inspección general en fábrica/punto de servicio (comprobación de todos los componentes, sustitución de los condensadores de CC y de los componentes desgastados)						√						√

\* sólo en el caso de armarios especiales con ventiladores adicionales

\*\* sólo en el caso de armarios o diseños murales con filtros de aire

### 5.3 Solución de problemas

El usuario puede consultar las soluciones en la Tabla 5.1. Algunos fallos pueden ser resueltos in situ por el usuario, otros fallos requieren que el usuario contacte con el ingeniero de producto de EPCOS.

Averías comunes derivadas de un uso incorrecto por parte del usuario:

- a) Los cables del CT están conectados al revés.
- b) La secuencia de fases de los cables de alimentación se conecta al revés, o
- c) El ajuste de los parámetros es incorrecto.

Puede identificar estos fallos observando los datos de la interfaz del monitor. Si la compensación es deficiente y no hay advertencias, póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS.

Si la pantalla LCD muestra información de alarma, intente identificar y solucionar el fallo utilizando la guía de solución de problemas que se indica en la Tabla 5.2 y, si sigue sin resolverse, póngase en contacto con el servicio técnico de EPCOS.

Si el equipo no responde al encenderse, contacte con el servicio técnico de producto de EPCOS.

Abril 2022

**Nota: Por su seguridad, sea cual sea el fallo del equipo, no debe desmontarlo sin permiso de EPCOS. No estamos obligados a reparar los productos con etiquetas rotas o dañadas.**

**Tabla 5.2 Guía de solución de problemas**

No	Fallo & alarma	Posibles causas	Solución
1	Fallo de comunicación	Fallo de comunicación entre el monitor y el módulo AHF	Compruebe si el cable de comunicación está conectado correctamente
2	Sobretemperatura	1. Temperatura ambiente demasiado alta 2. Conducto de aire obstruido 3. Fallo del ventilador	Compruebe las posibles causas una a una
3	Tensión de entrada anormal	1. Cableado de los cables de alimentación incorrecto (3-fases 3-hilos o 3-fases 4-hilos) 2. Tensión de entrada sobrecargada o subcargada 3. El inversor no funciona o está deshabilitado	Compruebe si el modelo está correctamente conectado de acuerdo con su sistema de cableado, si el cable de alimentación está conectado de forma fiable y la tensión de fases de entrada está dentro del rango.
4	Frecuencia de entrada anormal	El inversor está desactivado o no funciona porque la frecuencia de entrada supera el límite.	Compruebe si la frecuencia de la entrada de CA está entre 45-62,5 Hz.
5	Sobretensión del bus de CC	El inversor se desactiva o no funciona debido a una tensión del bus de CC excesivamente alta.	Póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS
6	Fallo de la fuente de alimentación auxiliar (APS)	Fallo interno del APS	Póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS
7	Sin corriente de compensación	1. El AHF no está encendido 2. Fallo en la instalación y/o cableado del CT 3. Tasa de compensación demasiado baja	Compruebe si el AHF está encendido y la configuración de la tasa de compensación y la ubicación y el cableado del CT, y si el cable del CT está conectado de forma fiable.
8	Fallo del fusible	Al menos un fusible de entrada en circuito abierto	Póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS
9	Configuración de los parámetros del controlador	El parámetro del controlador leído y el parámetro del controlador establecido no coinciden	Póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS
10	Sobrecarga del inversor	Corriente de compensación AHF superior a la nominal	Compruebe si la capacidad del AHF se ajusta a la carga
11	Fallo del ventilador	Mal funcionamiento del ventilador	Póngase en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS
12	Fallo en la conf. de la relación CT	CT ratio mal configurado	Compruebe si la dirección del CT y el orden de las fases son correctos

## 6 Parámetros del producto

**Table 6.1 Datos técnicos y especificaciones 400V & 200V\***

Artículo	EPCOS 25A/35A	EPCOS 50A/60A	EPCOS 100A	EPCOS 150A
<b>Parámetros del sistema</b>				
Tensión de red	400V (228V ~ 456V) & 200V (173V~263V)			
Frecuencia de red	45Hz ~ 62Hz			
Número de módulos en paralelo permitidos	Ilimitado			
Eficiencia total (00% de carga)	≥97%			
Configuración de red	3-fases 3-hilos, 3-fases 4-hilos,			
Ajuste de la relación CT	150/5 ~ 10,000/5			
Diseño topológico	Estructura topológica de tres niveles			
<b>Indicador de resultados</b>				
Capacidad nominal	25A / 35A	50A / 60A	100A	150A
Corriente nominal	25A / 35A	50A / 60A	100A	150A
Corriente en el neutro	75A / 105A	150A / 180A	300A	450A
Rango de filtrado	2° ~ 50°			
Armónicos seleccionables	Disponible entre 2° ~ 50°			
Grado de filtrado	Ajustable entre 2° ~ 50°			
Capacidad de filtrado	THDi (distorsión en corriente) <5%			
Tiempo de respuesta rápido	<50µs			
Tiempo de respuesta completo	<5ms			
PF objetivo	Ajustable entre -1 ~ 1			
Algoritmo de control	Algoritmo FFT, FFT inteligente, algoritmo reactivo instantáneo			
Frecuencia de conmutación	20kHz			
Compensación armónica	Compatible			
Compensación reactiva	Compatible			
Compensación balance	Compatible			
Modo de refrigeración (refrigeración inteligente)	75L/Seg	151L/Seg	300L/Seg	405L/Seg

Abril 2022

Nivel de ruido	<56dB	<56dB	<56dB	<65dB
<b>Capacidad de supervisión de las comunicaciones</b>				
Interfaz de comunicación	RS485/ Interfaz de red(RJ45)			
Protocolo de comunicación	Protocolo Modbus, TCP/IP			
Función de protección	Protección contra sobretensión, subtensión, cortocircuito, inversión del puente inversor y sobrecompensación.			
Alarma de monitorización de CT	Si			
Alarma de avería	Si, 500 registros como máximo			
Supervisión	Compatible con supervisión centralizada			
<b>Características físicas</b>				
Método de instalación	Armario mural o para montaje en bastidor			
Peso neto	18KG	23KG	35KG	44KG
Color	Gris claro, armario: RAL7035			
<b>Requisitos medioambientales</b>				
Altitud	≤1500m, entre 1500~4000m, de acuerdo con la norma nacional GB/T3859.2, la potencia se reduce un 1% con cada aumento de 100m			
Temperatura de funcionamiento	-10°C ~ +40°C*			
Humedad relativa	95% como máximo, sin condensación			
Nivel de protección	IP20, otros niveles de IP personalizables			
Temperatura de almacenamiento	-40°C~70°C			
<b>Cualificaciones y normas pertinentes</b>				
Cualificaciones	Certificado CE, ETL (UL 508 and CSA C22.2 # 2014), IEEE 61000 CCIC-SET informe de prueba			
Normas	EN 50178\EN 61000-6-2\EN61000-6-4, EPCOS norma corporativa			

\*La gama completa de módulos montados en bastidor, módulos montados en pared y armarios también está disponible en 200 V (de 173 V a 263 V). Las especificaciones técnicas y los detalles de instalación son similares a los de su modelo equivalente de 400 V.

\*\*Temperatura de funcionamiento sin reducción de potencia. Cuando la temperatura ambiente está entre 40~45°, cada 1° de aumento de temperatura causaría 2-3% de reducción, y 45~50°, cada 1° de aumento de temperatura causaría 3-5% de reducción, y cuando la temperatura es superior a 50°, causaría 5-8% de reducción por cada 1° de aumento de temperatura. El dispositivo se apaga cuando la temperatura del IGBT alcanza 100°. Esto se puede equiparar aproximadamente a una temperatura ambiente de 55 ° y la relación entre la temperatura del IGBT y la temperatura ambiente siempre está influenciada por algunos factores externos como el diseño del panel, la ventilación, el polvo en los paneles, etc.

**Tabla 6.2 Datos técnicos y especificaciones 480V/600V/690V**

Artículo	EPCOS 50A/75A/100A		
<b>Parámetros del sistema</b>			
Tensión de red	480V (20%~+15%) 384V - 552V	600V (30%~+15%) 420V - 690V	690V (30%~+15%) 483V - 793V
Frecuencia de red	45Hz ~ 62Hz		
Número de módulos en paralelo permitidos	Ilimitado		
Eficiencia total (00% de carga)	≥97%		
Configuración de red	3-fases 3-hilos, 3-fases 4-hilos,		
Ajuste de la relación CT	150/5 ~ 10,000/5		
Diseño topológico	Estructura topológica de tres niveles		
<b>Indicador de resultados</b>			
Capacidad nominal	50A / 75A / 100A	50A / 75A / 100A	50A / 75A / 100A
Corriente nominal	50A / 75A / 100A	50A / 75A / 100A	50A / 75A / 100A
Corriente en el neutro	150A / 225A / 270A	150A / 225A / 270A	150A / 225A / 270A
Rango de filtrado	2° ~ 50°		
Armónicos seleccionables	Disponible entre 2° ~ 50°		
Grado de filtrado	Ajustable entre 2° ~ 50°		
Capacidad de filtrado	THDi (distorsión en corriente) <5%		
Tiempo de respuesta rápido	<50μs		
Tiempo de respuesta completo	<5ms		
PF objetivo	Ajustable entre -1 ~ 1		
Algoritmo de control	Algoritmo FFT, FFT inteligente, algoritmo reactivo instantáneo		
Frecuencia de conmutación	20kHz		
Compensación armónica	Compatible		
Compensación reactiva	Compatible		
Compensación balance	Compatible		
Modo de refrigeración (refrigeración inteligente)	359L/Seg	359L/Seg	359L/Seg
Nivel de ruido	<65dB	<65dB	<65dB
<b>Capacidad de supervisión de las comunicaciones</b>			
Interfaz de comunicación	RS485/ interfaz de red (RJ45)		

Protocolo de comunicación	Protocolo Modbus, TCP/IP		
Función de protección	Protección contra sobretensión, subtensión, cortocircuito, inversión del puente inversor y sobrecompensación.		
Alarma de monitorización de CT	Si		
Alarma de avería	Si, 500 registros como máximo		
Supervisión	Compatible con supervisión centralizada		
<b>Características físicas</b>			
Método de instalación	Armario mural o para montaje en bastidor		
Peso neto (Aprox)	40KG	70KG	70KG
Color	Gris claro, armario: RAL7035		
<b>Requisitos medioambientales</b>			
Altitud	≤1500m, entre 1500~4000m, de acuerdo con la norma nacional GB/T3859.2, la potencia se reduce un 1% con cada aumento de 100m		
Temperatura de funcionamiento	-10°C ~ +40°C*		
Humedad relativa	95% como máximo, sin condensación		
Nivel de protección	IP20, otros niveles de IP personalizables		
Temperatura de almacenamiento	-40°C~70°C		
<b>Cualificaciones y normas pertinentes</b>			
Cualificaciones	Certificado CE, ETL (UL 508 and CSA C22.2 # 2014), IEEE 61000 CCIC-SET informe de prueba		
Normas	EN 50178\EN 61000-6-2\EN61000-6-4, EPCOS norma corporativa		

\* Temperatura de funcionamiento sin reducción de potencia. Cuando la temperatura ambiente está entre 40~45°C, cada 1°C de aumento de temperatura causaría 2-3% de reducción, y 45~50°C, cada 1°C de aumento de temperatura causaría 3-5% de reducción, y cuando la temperatura es superior a 50°C, causaría 5-8% de reducción por cada 1°C de aumento de temperatura. El dispositivo se apaga cuando la temperatura del IGBT alcanza 100 °C. Esto se puede equiparar aproximadamente a una temperatura ambiente de 55 °C y la relación entre la temperatura del IGBT y la temperatura ambiente siempre está influenciada por algunos factores externos como el diseño del panel, la ventilación, el polvo en los paneles, etc.

**Tabla 6.3 Datos técnicos y especificaciones 480V/ 600V (Basado en diseño UL)\***

Artículo	EPCOS 50A/75/100A	
<b>Parámetros del sistema</b>		
Tensión de red	480V (20%~+15%) 384V - 552V	600V (30%~+15%) 420V - 690V
Frecuencia de red	45Hz ~ 62Hz	
Número de módulos en paralelo permitidos	Ilimitado	
Eficiencia total (00% de carga)	≥97%	
Configuración de red	3-fases 3-cables	
Ajuste de la relación CT	150/5 ~ 10,000/5	
Diseño topológico	Estructura topológica de tres niveles	
<b>Indicador de resultados</b>		
Capacidad nominal	50A / 75A / 100A	50A / 75A / 100A
Corriente nominal	50A / 75A / 100A	50A / 75A / 100A
Corriente en el neutro	150A / 225A / 270A	150A / 225A / 270A
Rango de filtrado	2° ~ 50°	
Armónicos seleccionables	Disponibile entre 2° ~ 50°	
Grado de filtrado	Ajustable entre 2° ~ 50°	
Capacidad de filtrado	THDi (distorsión en corriente) <5%	
Tiempo de respuesta rápido	<50μs	
Tiempo de respuesta completo	<5ms	
PF objetivo	Ajustable entre -1 ~ 1	
Algoritmo de control	Algoritmo FFT, FFT inteligente, algoritmo reactivo instantáneo	
Frecuencia de conmutación	20kHz	
Compensación armónica	Compatible	
Compensación reactiva	Compatible	
Compensación balance	Compatible	
Modo de refrigeración (refrigeración inteligente)	359L/Sec	359L/Sec
Nivel de ruido	<65dB	<65dB
<b>Capacidad de supervisión de las comunicaciones</b>		

Interfaz de comunicación	Protocolo Modbus, TCP/IP					
Protocolo de comunicación	Protección contra sobretensión, subtensión, cortocircuito, inversión del puente inversor y sobrecompensación.					
Función de protección	Si					
Alarma de monitorización de CT	Si, 500 registros como máximo					
Alarma de avería	Compatible con supervisión centralizada					
Supervisión	Protocolo Modbus, TCP/IP					
<b>Características físicas</b>						
Método de instalación	Armario mural o para montaje en bastidor					
Peso neto	40KG	70KG	70KG	40KG	70KG	70KG
Color	Gris claro, armario: RAL7035					
<b>Requisitos medioambientales</b>						
Altitud	≤1500m, entre 1500~4000m, de acuerdo con la norma nacional GB/T3859.2, la potencia se reduce un 1% con cada aumento de 100m					
Temperatura de funcionamiento	-10°C ~ +40°C*					
Humedad relativa	95% como máximo, sin condensación					
Nivel de protección	IP20, otros niveles de IP personalizables					
Temperatura de almacenamiento	-40°C~70°C					
<b>Cualificaciones y normas pertinentes</b>						
Cualificación	Certificado CE, CCIC-SET informe de prueba					
Normas	EN 50178\EN 61000-6-2\EN61000-6-4; EPCOS norma corporativa					

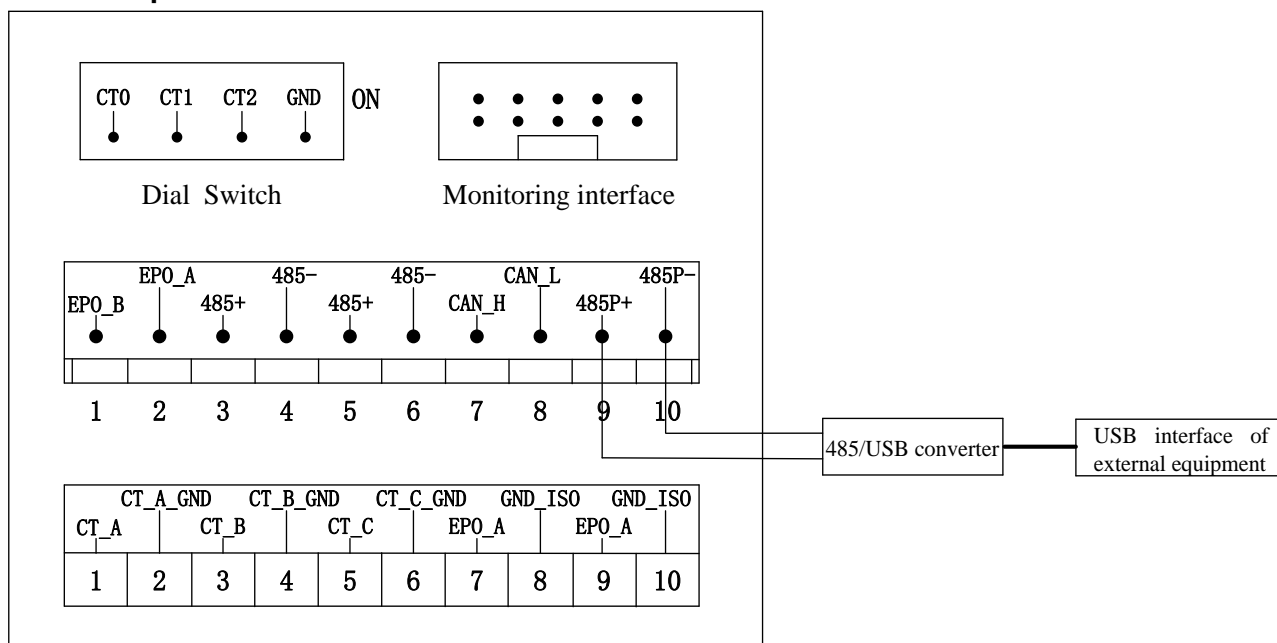
# 7 Apéndice

## 7.1 Introducción al protocolo Modbus

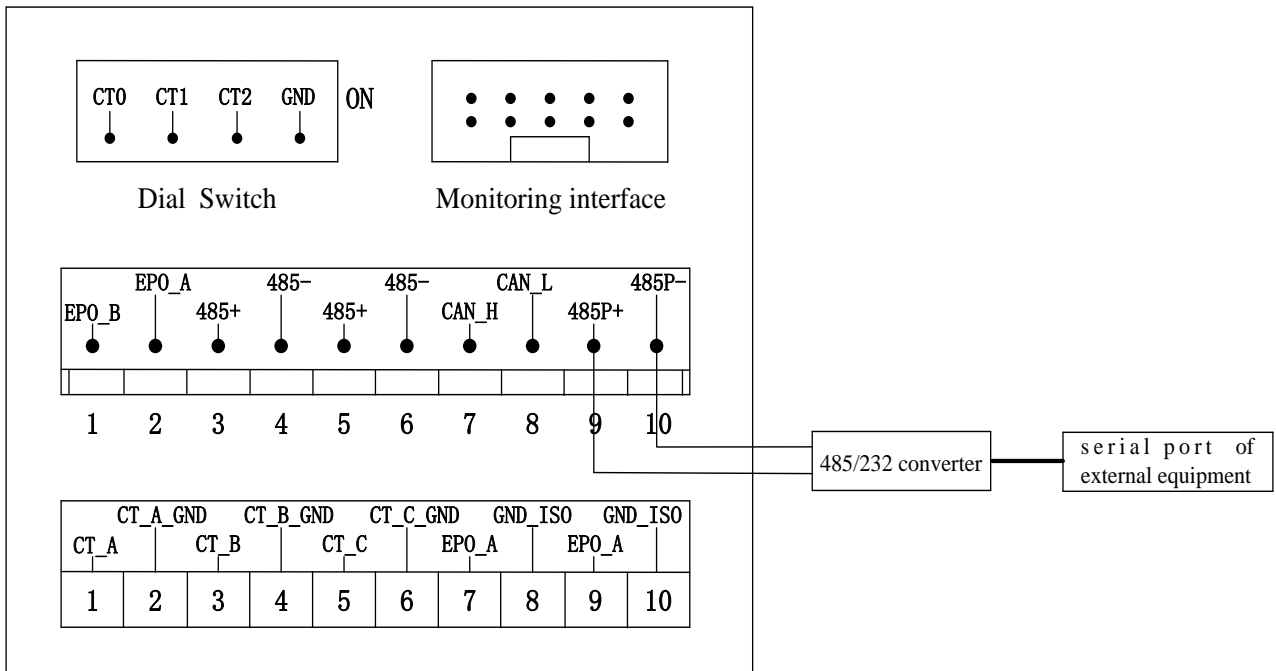
Debido al gran número y la gran intensidad de las fuentes que interfieren durante la comunicación, RS485 es más fiable y estable que la comunicación RS232. Mientras que en RS485, la comunicación del protocolo Modbus sólo necesita utilizar RX y TX del puerto serie. Por lo tanto, se adopta Modbus RTU para la transmisión.

EPCOS AHF es compatible con el protocolo Modbus. EPCOS AHF contiene una interfaz de comunicación RS485 y puede conectarse a un puerto USB o serie externo mediante un convertidor 485/USB o 485/232. Para la unidad montada en pared con pantalla de 4,3 pulgadas, es necesario conectarla a una interfaz USB externa o a un puerto serie a través de las interfaces de señal 485P+ y 485P- situadas detrás del chasis, como se muestra en las Fig 7.1 y Fig 7.2. Para el modelo LED, debe conectarse a la interfaz USB externa o al puerto serie a través de las interfaces de señal 485+ y 485- de los módulos de monitorización centralizada, como se muestra en las Fig 7.3 y Fig 7.4. El bus Modbus se puede aplicar a la recogida y monitorización de procesos de todo tipo de datos a través del protocolo Modbus, el usuario puede recoger y comprobar la información de tensión, información de corriente, información de potencia, análisis de armónicos, estado de IO e información de temperatura, y recoger la información de alarma de AHF.

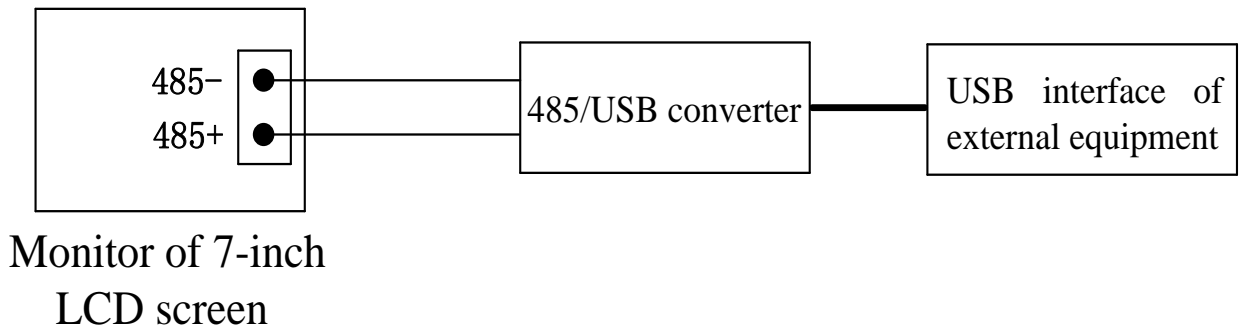
**Observación: el usuario debe ponerse en contacto con el ingeniero de producto de EPCOS si necesita el protocolo MODBUS.**



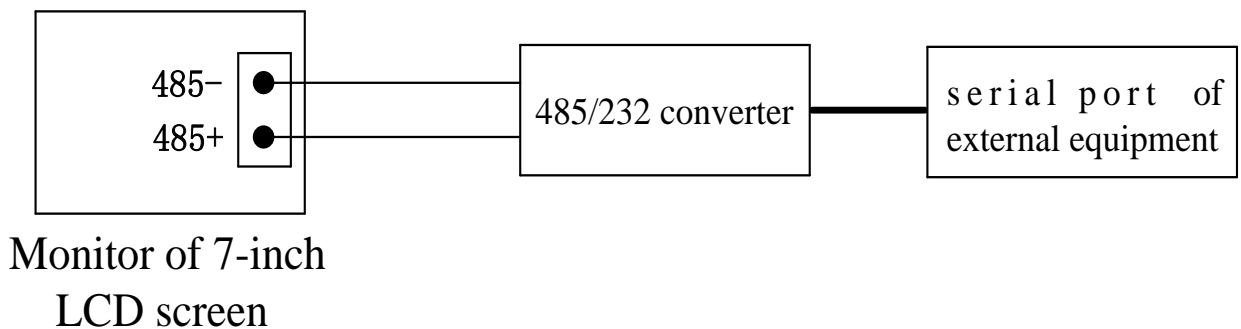
**Fig 7.1 Método de interfaz de comunicación 485 e interfaz USB de equipo externo**



**Fig 7.2 Cableado de la interfaz de comunicación 485 y del puerto serie del equipo externo**



**Fig 7.3 Cableado de la interfaz de comunicación 485 del monitor y de la interfaz USB del equipo externo**



**Fig 7.4 Cableado de la interfaz de comunicación 485 del módulo de monitorización y el puerto serie del equipo externo**

## 7.2 Selección de cable y accesorios

**Table 7.1 Selección de cable y accesorios**

Corriente nominal	25A / 35A	50A / 60A	75A / 90A / 100A	150A	200A	250A	300A / 350A	400A / 450A	500A	550A	600A
Cable de Fase A/B/C mm <sup>2</sup>	16	25	35	70	120	150	240	2*120	2*150	2*185	2*185
Cable de Fase N mm <sup>2</sup>	16	25	35	70	120	150	240	2*120	2*150	2*185	2*185
Cable PE mm <sup>2</sup>	16	16	16	16	50	50	70	70	95	95	95
Tornillo terminal de alimentación	M6	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8
Tornillo terminal PE	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6
Corriente nominal del interruptor	63A	100A	160A	250A	315A	400A	630A	800A	800A	1000A	1000A
Cable CT	<b>Menos de 15m: RVVSP 2*2,5 mm<sup>2</sup>; 15m-30m: RVVSP 2*4 mm<sup>2</sup>; más de 30m: póngase en contacto con EPCOS ((cable de par trenzado recomendado, no instalar en paralelo con el cable de alimentación para evitar EMI (interferencias electromagnéticas)).</b>										
Rango relación CT	<b>150/5~10000/5</b>										
Clase precisión CT	<b>0,5 o mejor (bucle abierto/lado de carga) y 0,2 o mejor (bucle cerrado/lado de red)</b>										
Potencia salida CT	<b>Mínimo 5VA</b>										
Cantidad de CTs	<b>2 CT para 3P3W y 3 CT para 3P4W</b> <i>Para sistemas de varios módulos con CT principal en el lado de la red, es necesario instalar un juego adicional de CT del mismo lado de la red (2 unidades de CT para 3P3W y 3 unidades de CT para 3P4W) en la ruta AHF.</i>										
Observación	Si la temperatura del cable lo requiere, es necesario ampliar sus especificaciones.										

**Observación:**

1. La selección del tamaño del cable de Neutro debe ser 3 veces superior a las fases si el armónico de secuencia cero es la parte principal de la corriente armónica total.
2. La selección de la corriente primaria del CT debe ser de 1,5~4 veces la corriente de carga máxima.
3. La selección de la corriente nominal del interruptor debe ser 1,2 veces o superior a la capacidad nominal de AHF.
4. En el caso de los AHF murales, es aconsejable incluir también una abrazadera para conexiones de cortocircuito para la conexión de seguridad de los transformadores de corriente.

## 7.3 Sustancias y elementos peligrosos/venenosos

**Tabla 7.2 Sustancias o elementos peligrosos/venenosos**

Componente	Sustancias o elementos peligrosos/venenosos					
	Plomo (Pb)	Mercurio (Hg)	Cadmio (Cd)	Cromo hexavalente (Cr 6+)	Bifenilos polibromados (PBB)	Éteres difenílicos polibromados (PBDE)
Carcasa metálica	O	O	O	O	O	O
Carcasa plástica	O	O	O	O	O	O
Placa de circuito impreso	X	O	O	O	O	O
Enchufe	X	O	O	O	O	O
Cableado	X	O	O	O	O	O
Conector y disyuntor	O	O	X	O	O	O
Pila de plomo sellada	X	O	O	O	O	O
Transformador	O	O	O	O	O	O
Otros	X	O	O	O	O	O

O significa que el contenido de la sustancia tóxica en todos los materiales homogéneos contenidos en este componente es inferior a la cantidad regulada por la norma SJ/T11363-2006.

X significa que el contenido de la sustancia tóxica en al menos un material homogéneo específico contenido en este componente es superior a la cantidad regulada por la norma SJ/T11363-2006.

**Observación: Placa de circuito impreso: incluye la placa de circuito impreso vacía y todas las piezas mencionadas.**

**Tabla 7.3 Sustancias peligrosas**

Sustancias peligrosas	MCV
Pb, Hg, Cr6+, PBB, PBDE	1000 PPM
Cd	100 APM

De acuerdo con las Medidas para el Control y la Gestión de la Contaminación de los Productos Electrónicos de Información de China (nº 39), ahora se indica que este producto puede contener ciertos nombres o contenidos de sustancias o elementos peligrosos y tóxicos.

## 7.4 Dimensiones externas de los diferentes modelos

### 7.4.1 Dimensiones externas 25A/35A

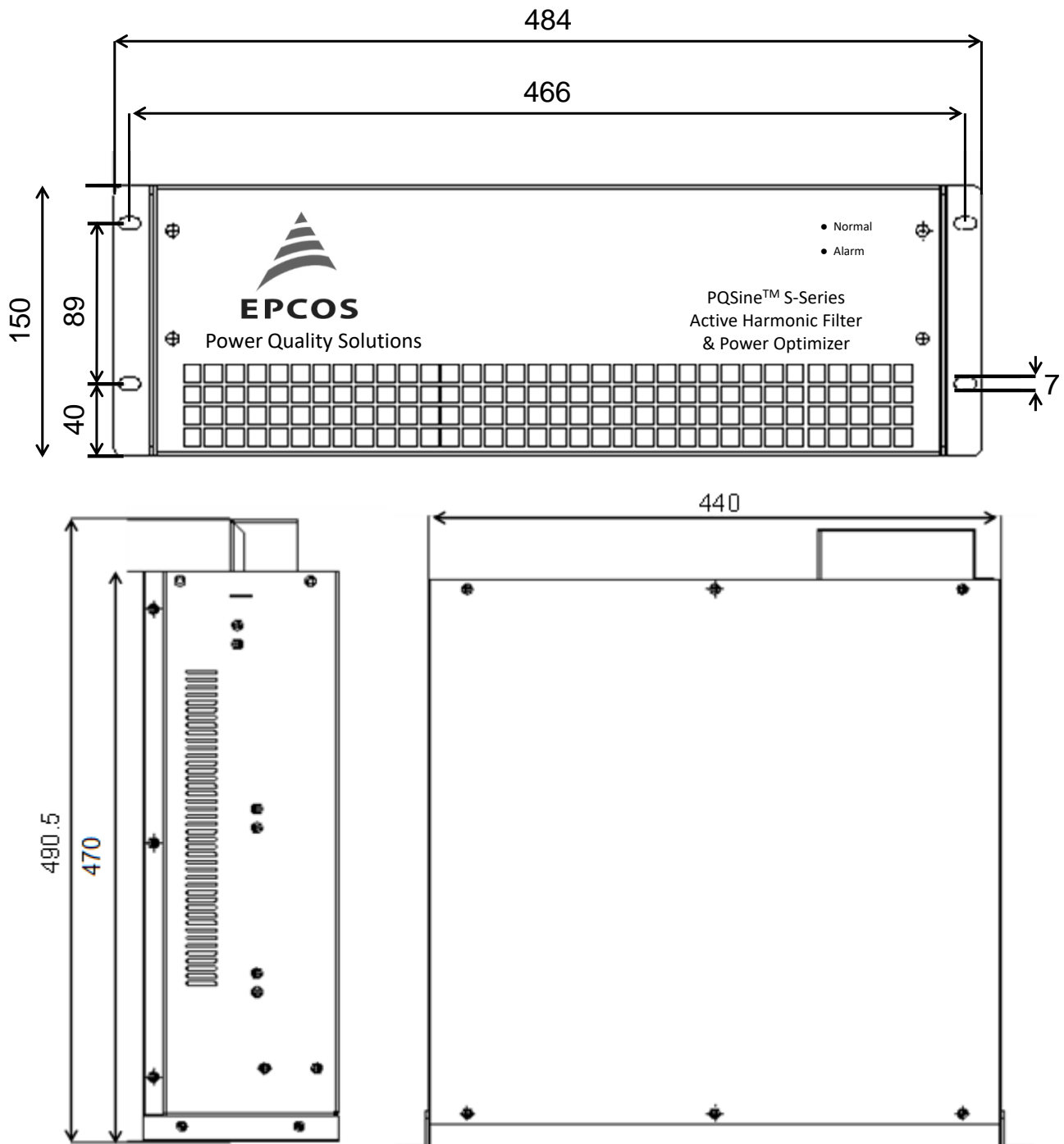


Fig 7.5 Dimensiones externas 25A/35A LED (Rack)

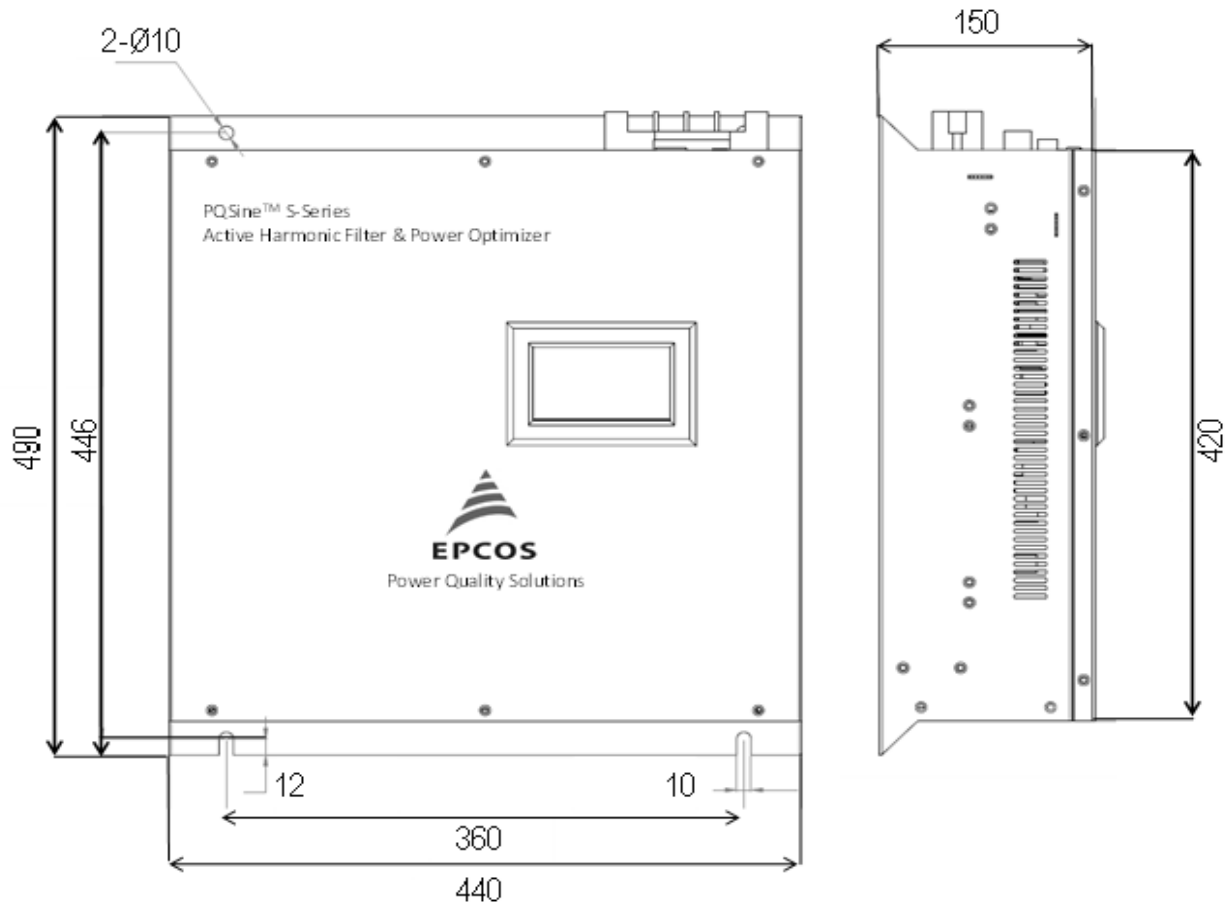


Fig 7.6 Dimensiones externas de 25A/35A LCD (Mural)

7.4.2 Dimensiones externas de 50A/60A

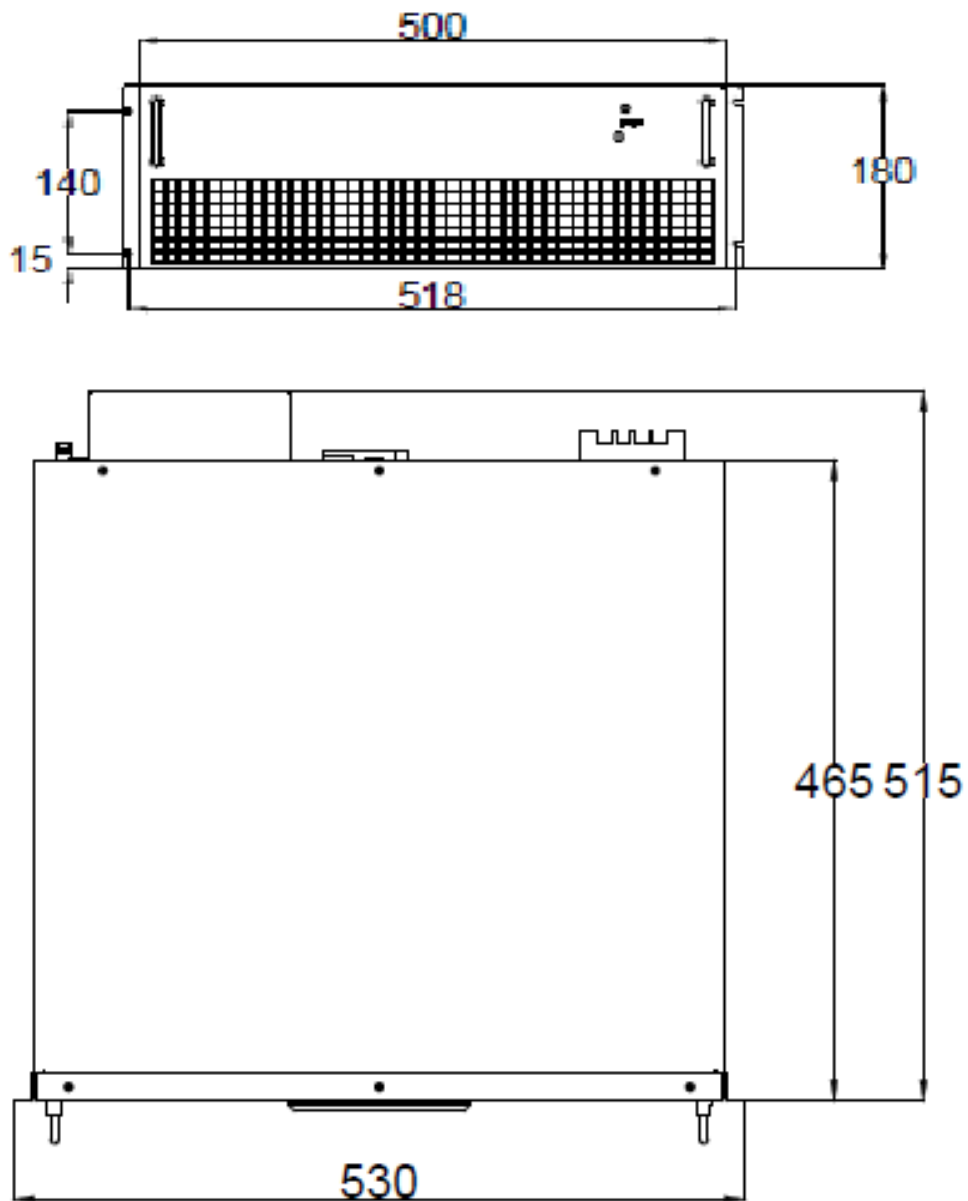


Fig 7.7 Dimensiones externas de 50A/60A LED (Rack)

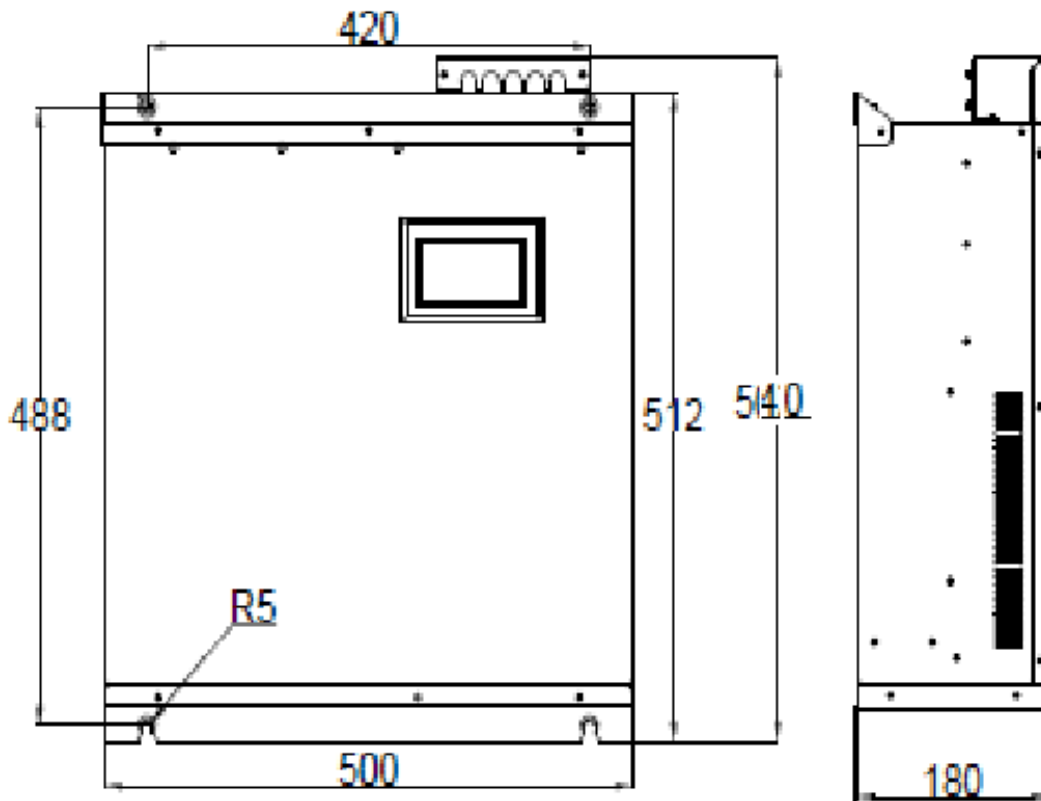


Fig 7.8 Dimensiones externas de 50A/60A LCD (Mural)

7.4.3 Dimensiones externas de 100A

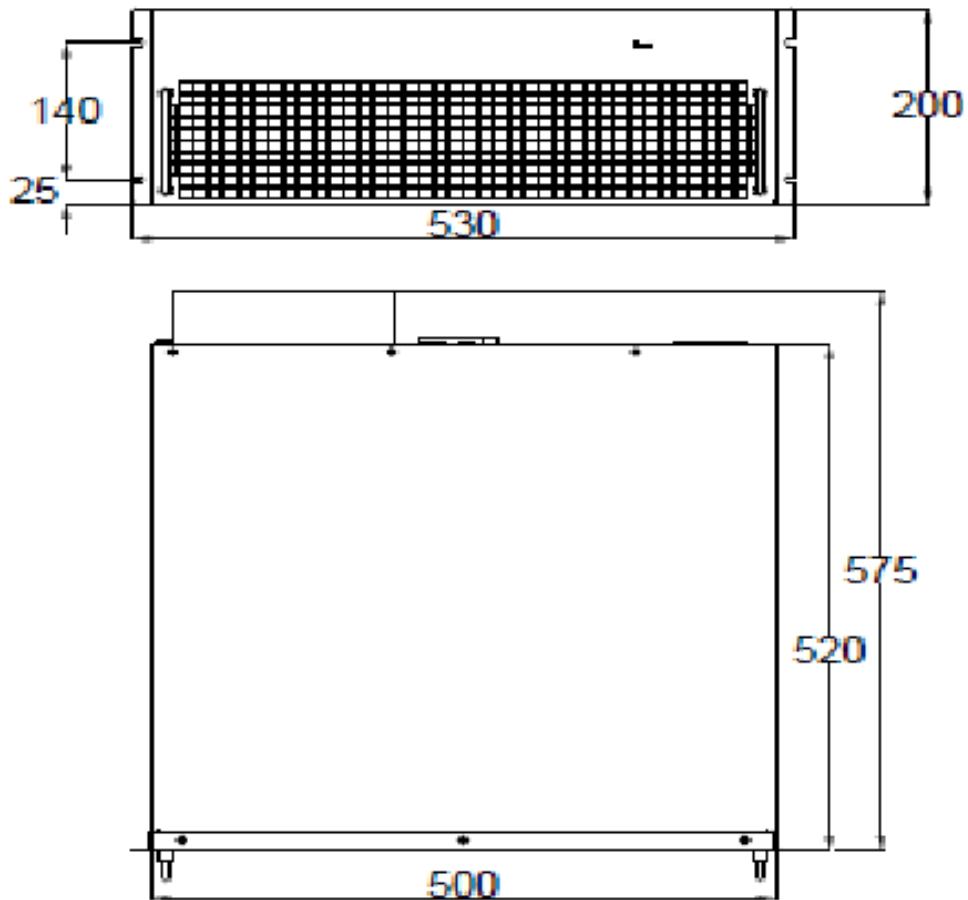


Fig 7.9 Dimensiones externas de 100A LED (Rack)

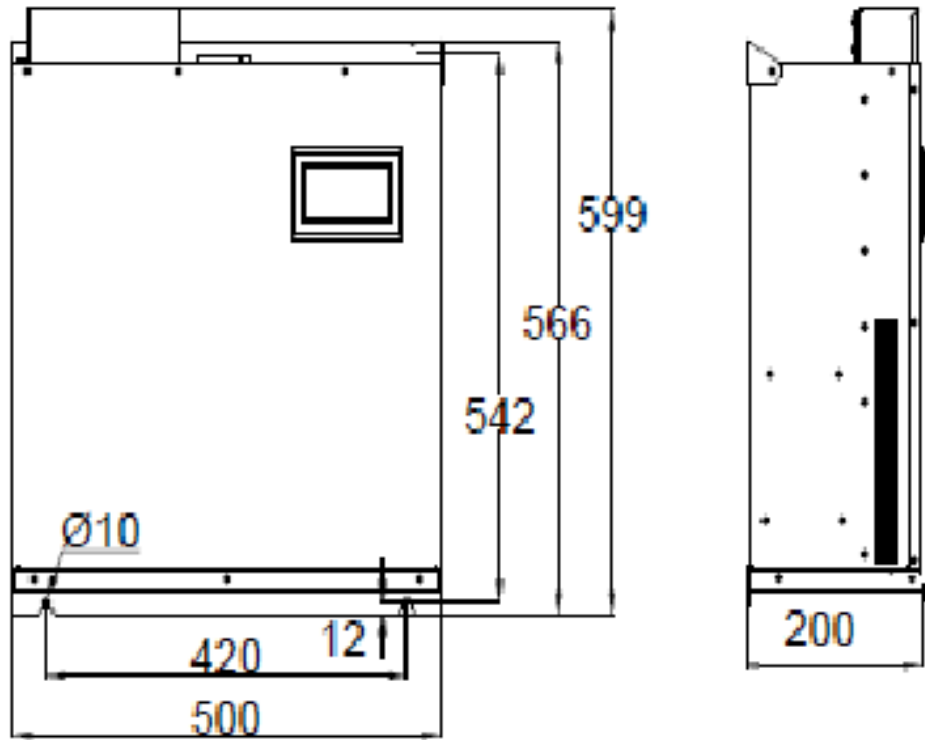


Fig 7.10 Dimensiones externas de 100A LCD (Mural)

7.4.4 Dimensiones externas de 150A

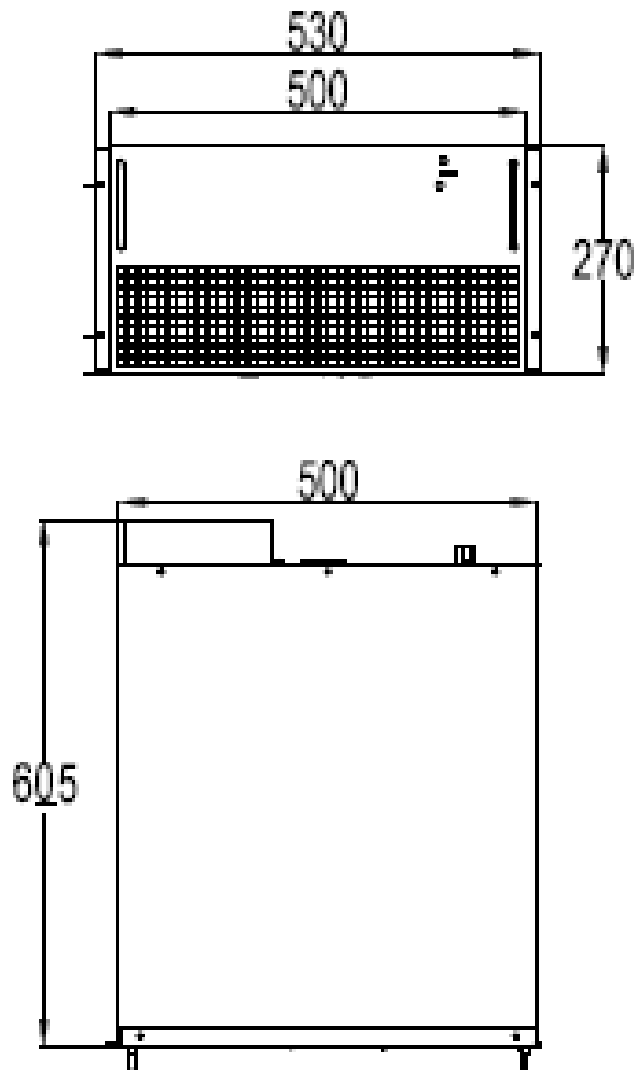


Fig 7.11 Dimensiones externas de 150A LED (Rack)

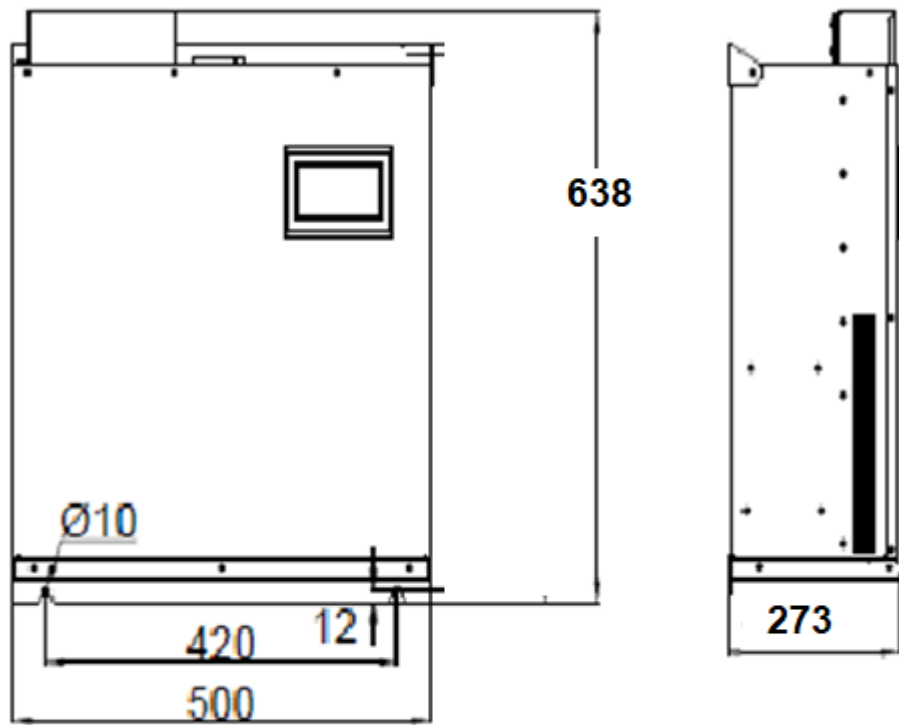


Fig 7.12 Dimensiones externas de 150A LCD (Mural)

7.4.5 Dimensiones externas de los módulos rack verticales de 400 V  
25A/35A/50A/60A

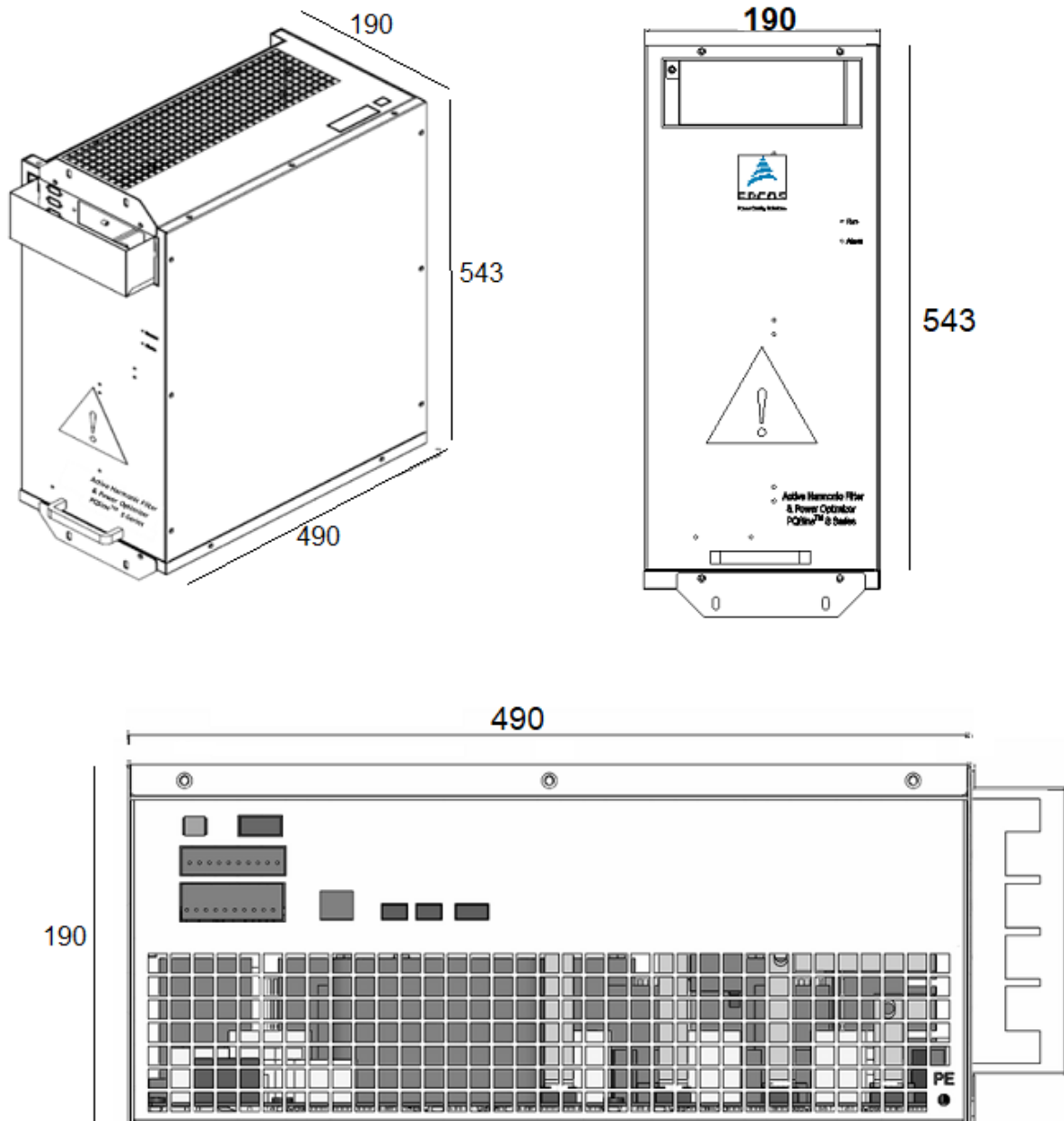
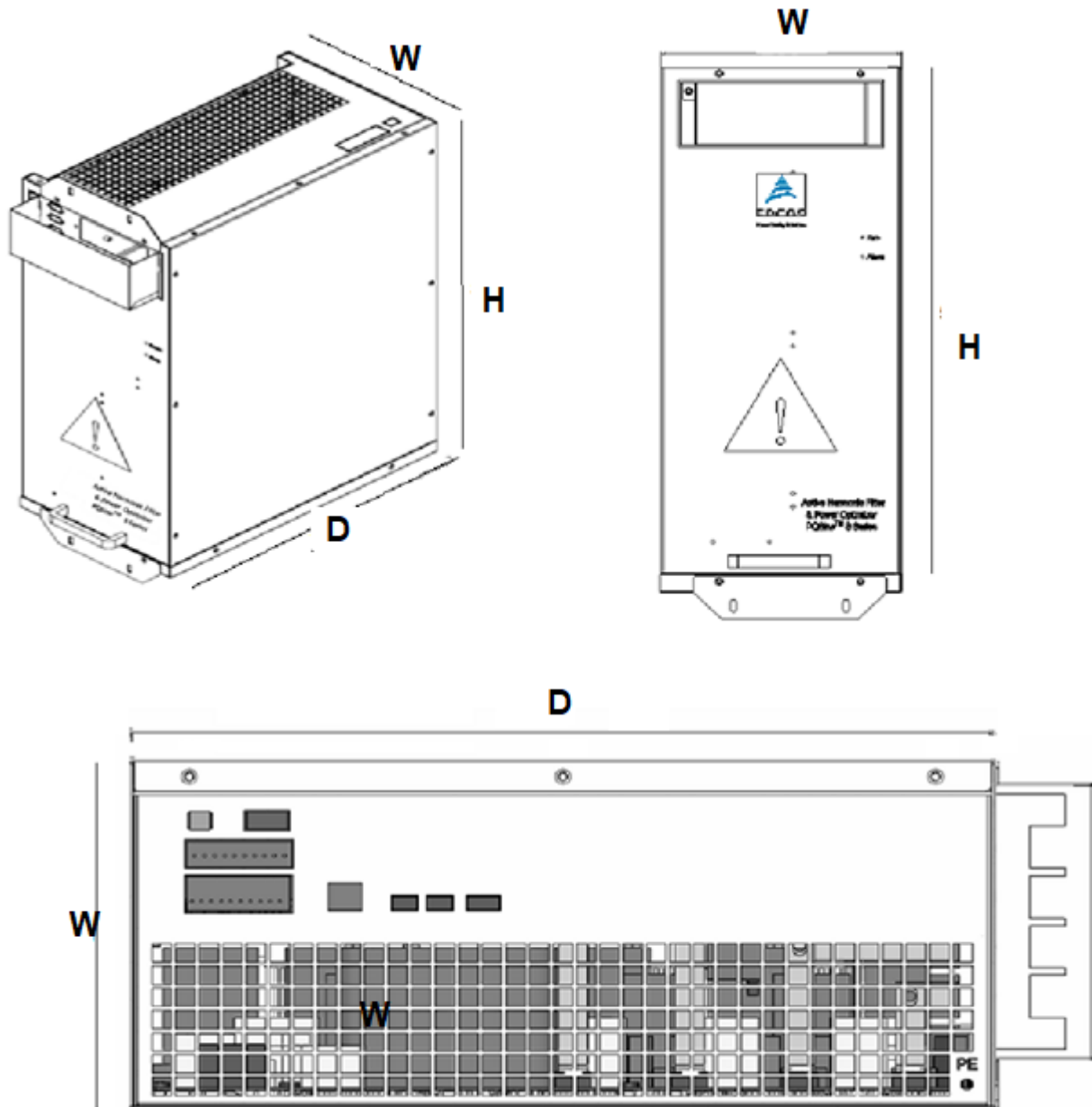
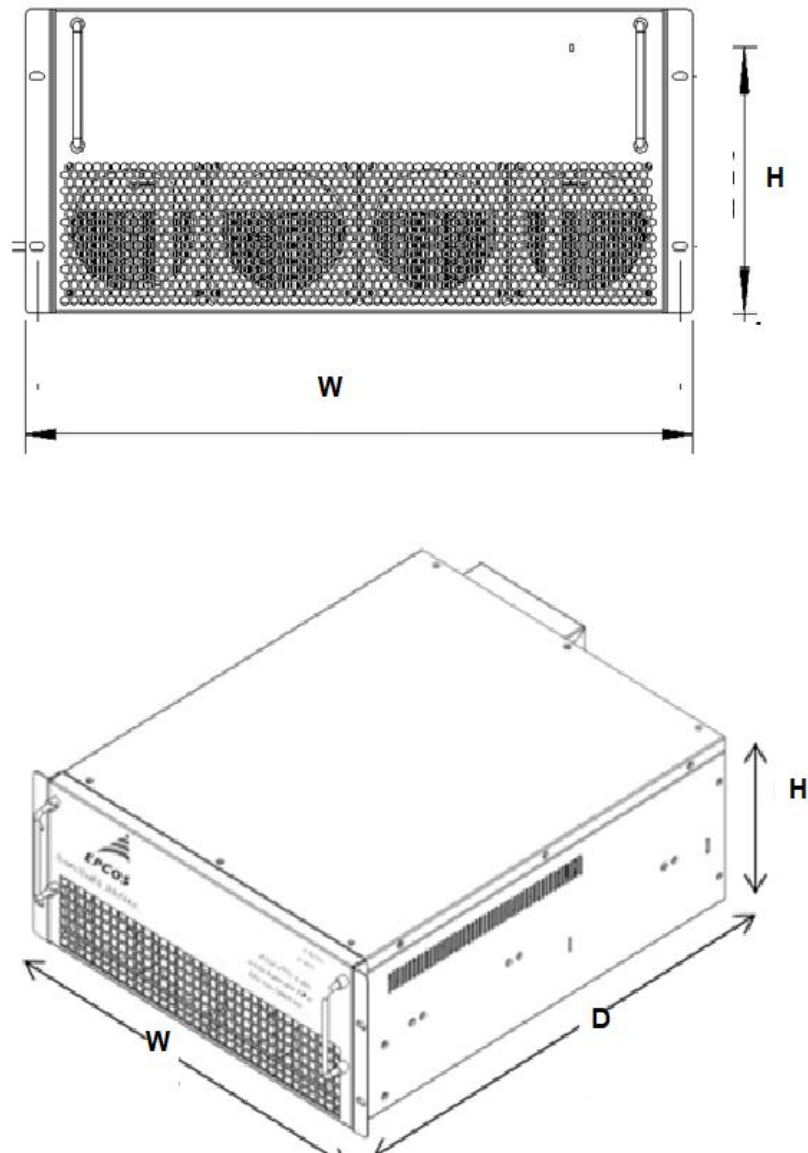


Fig 7.13 Dimensiones externas de los módulos verticales en rack de 400 V

**7.4.6 Dimensiones externas de los módulos rack verticales de 400V 100A /150A**


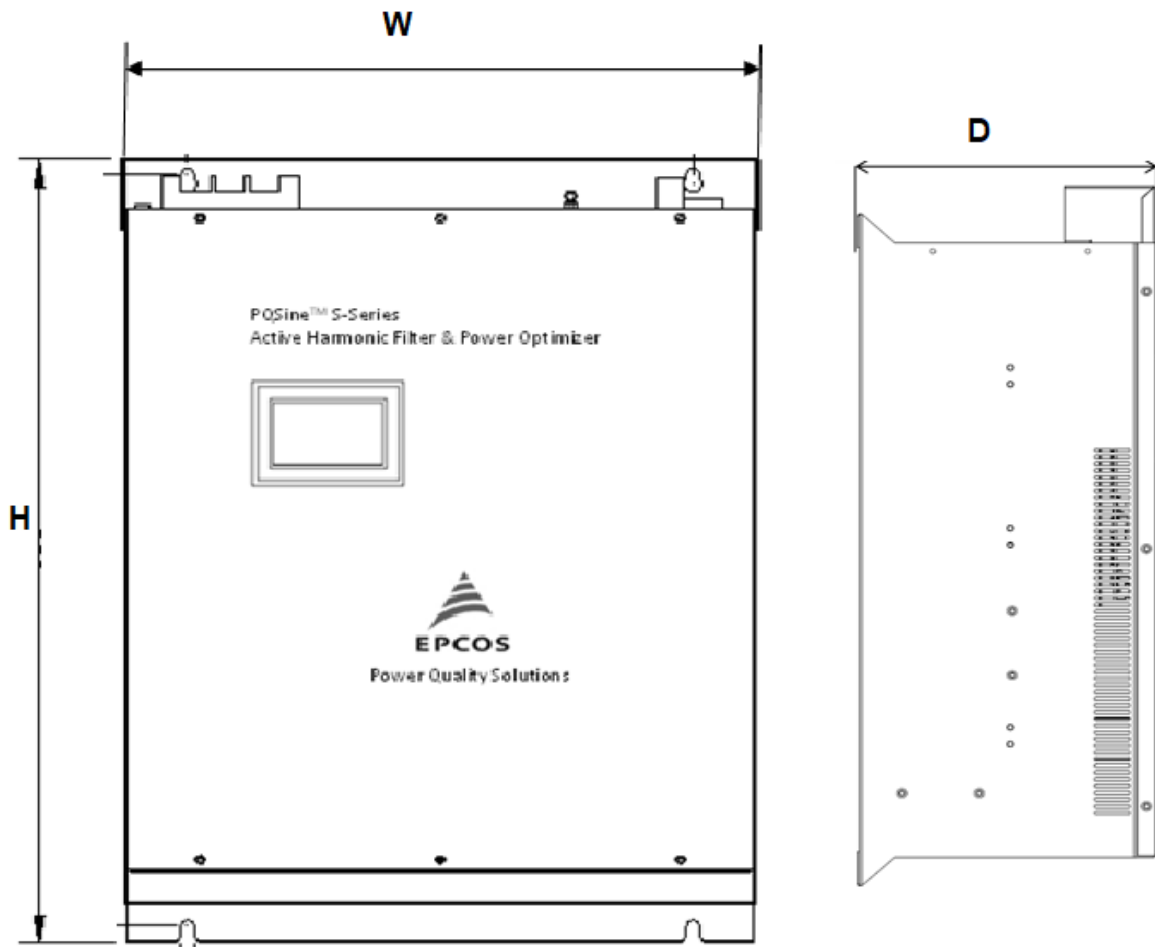
Rating	W	D	H
100A	255	508	588
150A	302	579	575

**Fig 7.14 Dimensiones externas de los módulos verticales en rack de 400 V**

**7.4.7 Dimensiones externas rack de 480V/600V/ 690V 50A/ 75A / 100A.**


Rating	W	D	H
50A	500	540	180
75A	500	675	250
100A	500	675	250

**Fig 7.15 Dimensiones externas de 50A/ 75A / 100A LED (Rack)**

**7.4.8 Dimensiones externas de 480V/600V/ 690V 50A/ 75A / 100A Mural**


Rating	W	D	H
50A	500	184	627
75A	500	250	723
100A	500	250	723

**Fig 7.16 Dimensiones externas 50A/ 75A / 100A LCD (Mural)**

7.4.9 Dimensiones externas de 75A / 90A

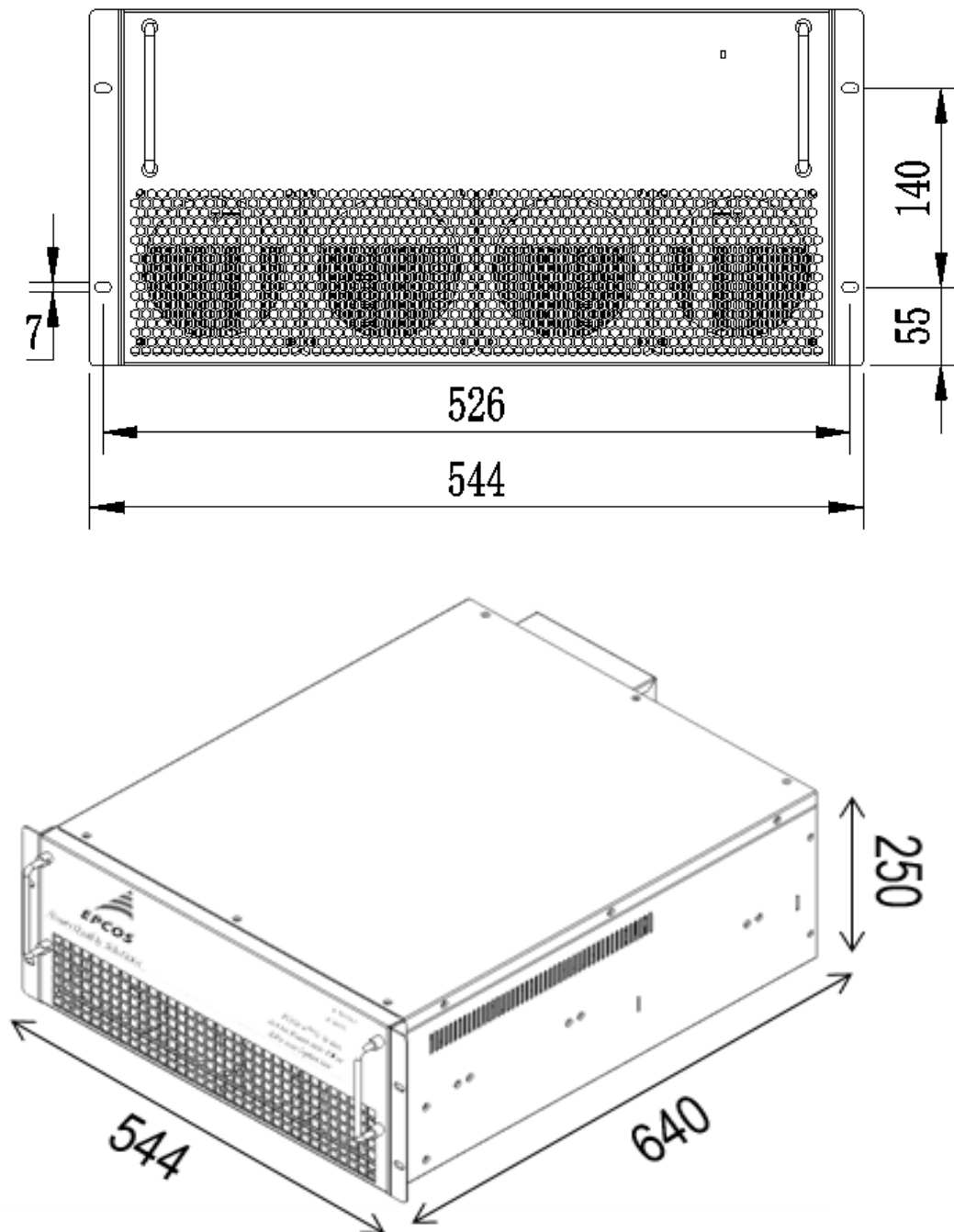


Fig 7.17 Dimensiones externas de 75A / 90A LED (Rack)

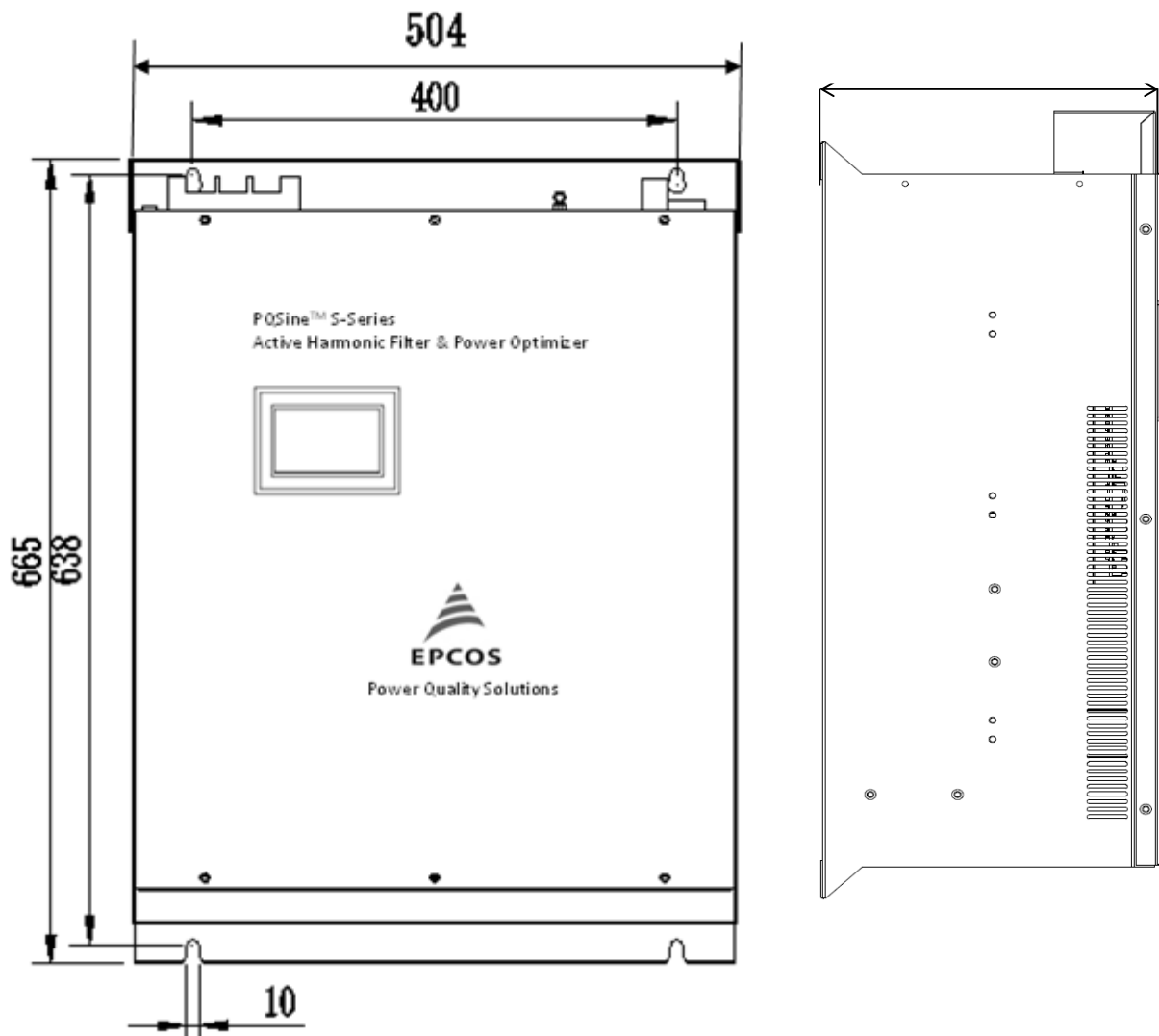


Fig 7.18 Dimensiones externas de 75A / 90A LCD (Mural)

7.4.10 Dimensiones armarios

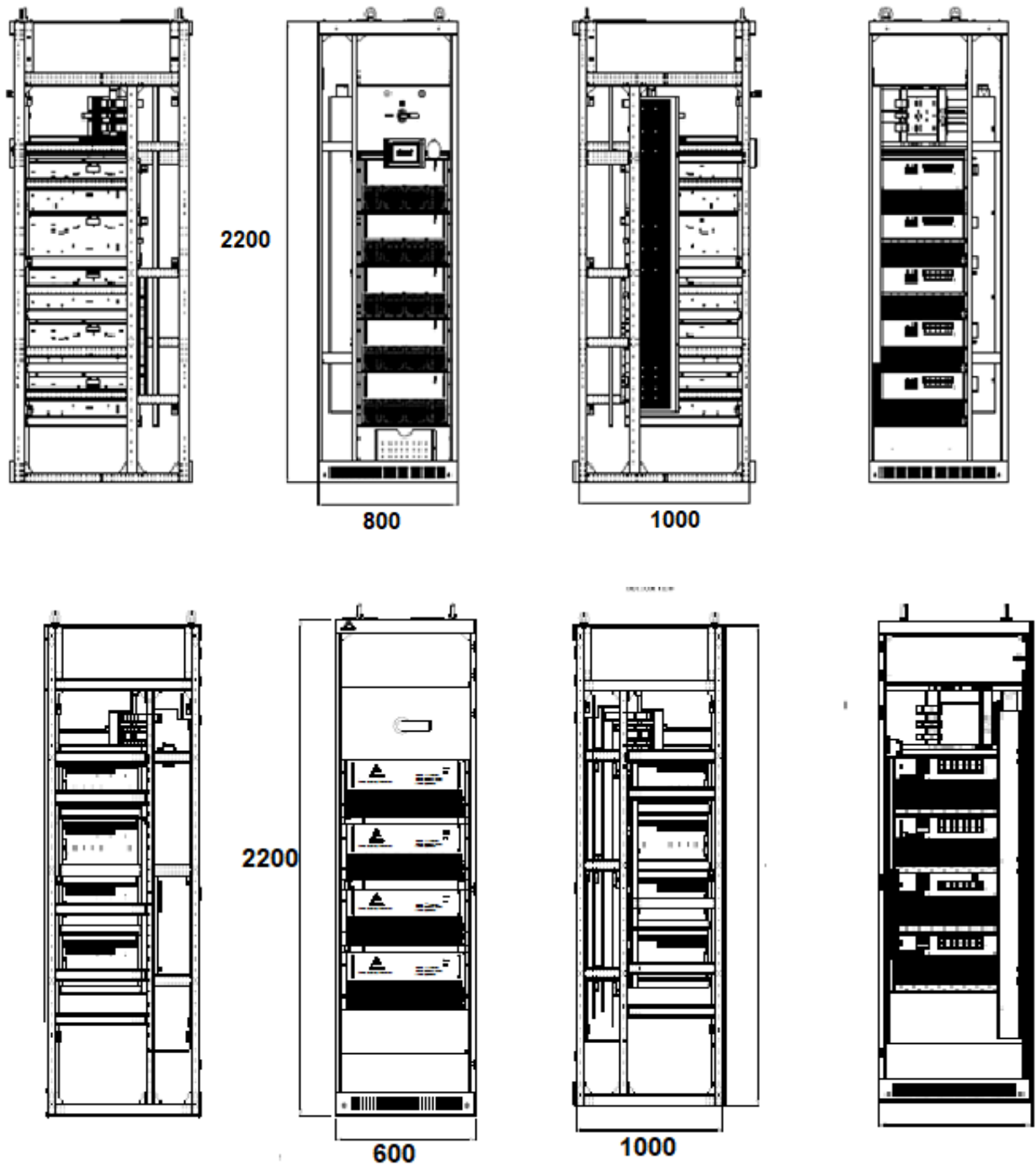
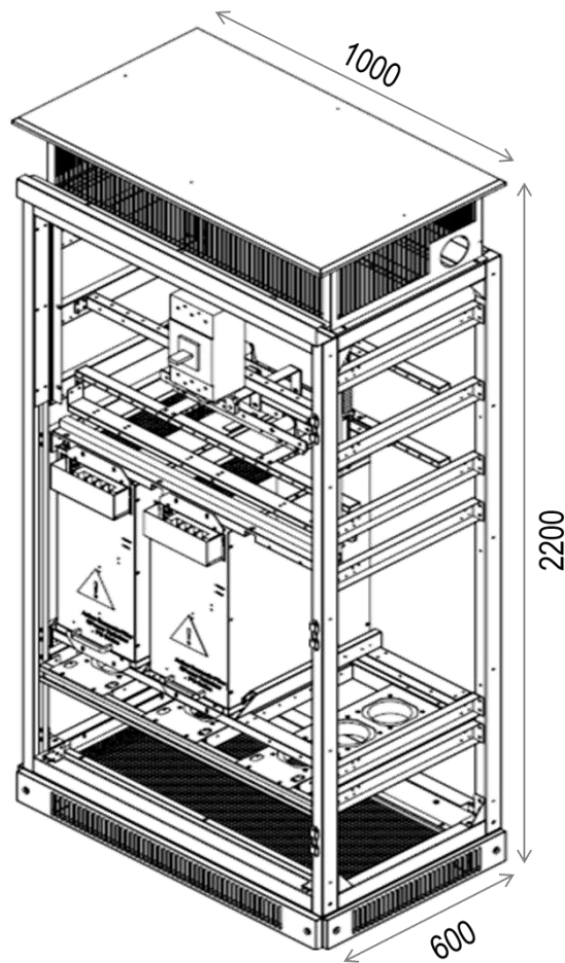
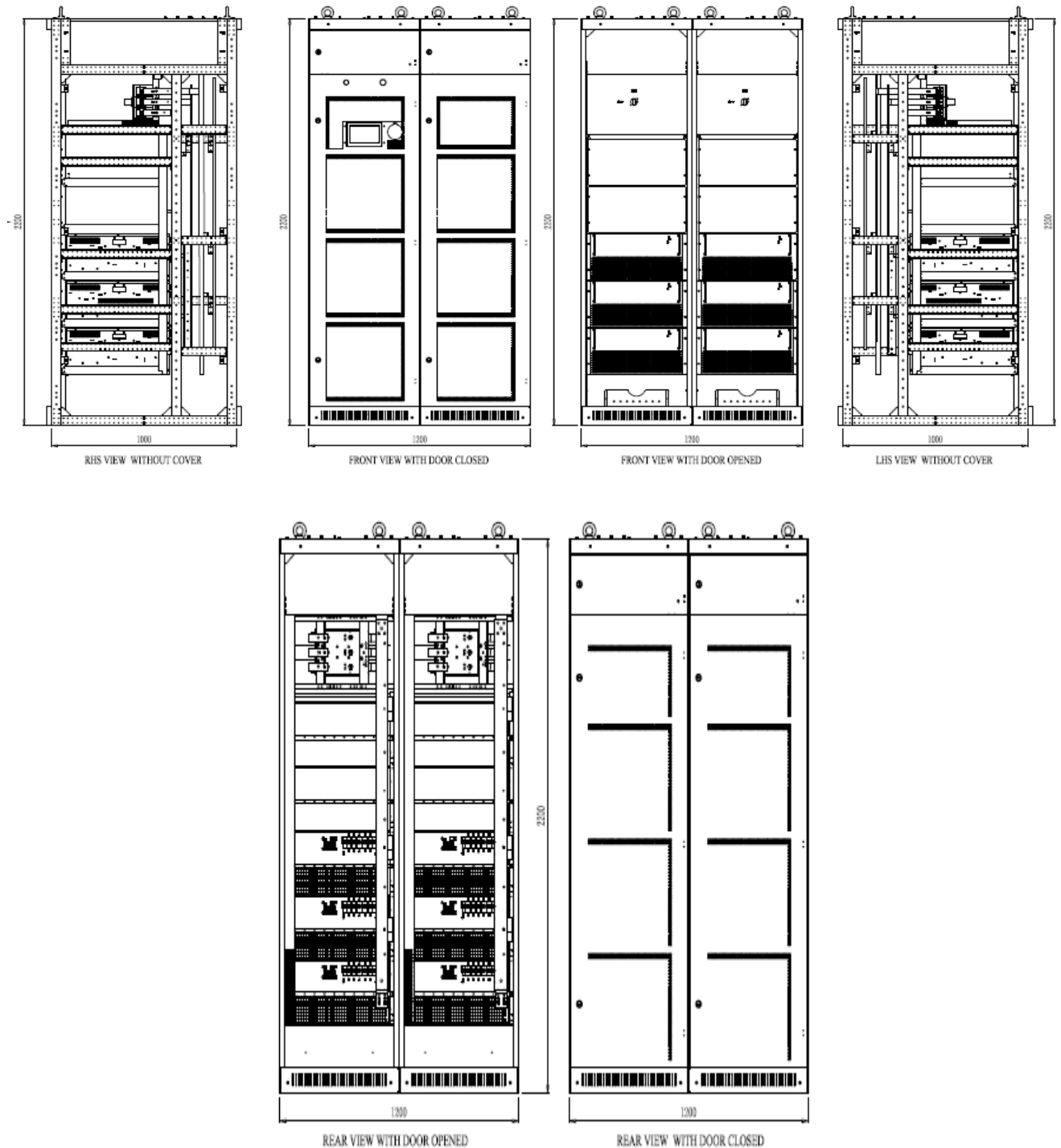


Fig 7.19 Dimensiones armarios para módulos horizontales



**Fig 7.20 Dimensiones armarios para módulos verticales**

7.4.11 Plano de referencia para el diseño de armarios múltiples de mayor capacidad.





Lo siguiente se aplica a todos los productos mencionados en esta publicación:

1. Algunas partes de esta publicación contienen afirmaciones sobre la idoneidad de nuestros productos para determinados ámbitos de aplicación. Estas afirmaciones se basan en nuestro conocimiento de los requisitos típicos que suelen exigirse a nuestros productos en los ámbitos de aplicación en cuestión. No obstante, señalamos expresamente que tales afirmaciones no pueden considerarse declaraciones vinculantes sobre la idoneidad de nuestros productos para una aplicación concreta del cliente. Por regla general, desconocemos las aplicaciones de cada cliente o estamos menos familiarizados con ellas que los propios clientes. Por este motivo, en última instancia corresponde siempre al cliente comprobar y decidir si un producto con las propiedades descritas en la especificación del producto es adecuado para su uso en una aplicación concreta del cliente.
2. Asimismo, señalamos que, en casos concretos, en el estado actual de la técnica no puede descartarse por completo un funcionamiento incorrecto de los componentes electrónicos o un fallo antes del final de su vida útil habitual, incluso si se utilizan conforme a lo especificado. En las aplicaciones del cliente que requieren un nivel muy alto de seguridad de funcionamiento y, especialmente, en las aplicaciones del cliente en las que el funcionamiento incorrecto o el fallo de un componente electrónico podría poner en peligro la vida o la salud de las personas (por ejemplo, en sistemas de prevención de accidentes o de salvamento), debe garantizarse, por tanto, mediante un diseño adecuado de la aplicación del cliente u otras medidas adoptadas por el cliente (por ejemplo, instalación de circuitos de protección o redundancia), que no se produzcan lesiones o daños a terceros en caso de funcionamiento incorrecto o fallo de un componente electrónico.
3. **Deben observarse las advertencias, precauciones y notas específicas del producto.**
4. Para satisfacer determinados requisitos técnicos, algunos de los productos descritos en esta publicación pueden contener sustancias sujetas a restricciones en determinadas jurisdicciones (por ejemplo, por estar clasificadas como peligrosas). Encontrará información útil al respecto en nuestras Fichas de Datos de Materiales en Internet ([www.tdk-electronics.tdk.com/material](http://www.tdk-electronics.tdk.com/material)). Si tiene alguna pregunta más detallada, póngase en contacto con nuestras oficinas de ventas.
5. Nos esforzamos constantemente por mejorar nuestros productos. En consecuencia, los productos descritos en esta publicación pueden cambiar de vez en cuando. Lo mismo ocurre con las especificaciones de los productos correspondientes. Por lo tanto, le rogamos que compruebe hasta qué punto las descripciones y especificaciones de los productos contenidas en esta publicación siguen siendo aplicables antes o en el momento de realizar un pedido.

También nos reservamos el derecho a interrumpir la producción y entrega de productos. En consecuencia, no podemos garantizar que todos los productos mencionados en esta publicación estén siempre disponibles. Lo anterior no se aplica en el caso de acuerdos individuales que se desvíen de lo anterior para productos específicos del cliente

6. Salvo que se acuerde lo contrario en contratos individuales, todos los pedidos están sujetos a nuestras Condiciones Generales de Suministro.
7. Nuestros centros de fabricación al servicio de la automoción aplican la norma IATF 16949. Las certificaciones IATF confirman nuestro cumplimiento de los requisitos relativos al sistema de gestión de calidad en la industria del automóvil. En cuanto a los requisitos del cliente y los requisitos específicos del cliente ("CSR"), TDK siempre ha tenido y seguirá teniendo la política de respetar los acuerdos individuales. Aunque pueda parecer que IATF 16949 apoya la aceptación de requisitos unilaterales, por la presente nos gustaría hacer hincapié en que sólo los requisitos acordados mutuamente pueden y serán implementados en nuestro sistema de gestión de calidad. A efectos de clarificación, nos gustaría señalar que las obligaciones de IATF 16949 sólo serán legalmente vinculantes si se acuerdan individualmente.

8. Los nombres comerciales EPCOS, CeraCharge, CeraDiode, CeraLink, CeraPad, CeraPlas, CSMP, CTVS, DeltaCap, DigiSiMic, ExoCore, FilterCap, FormFit, LeaXield, MiniBlue, MiniCell, MKD, MKK, MotorCap, PCC, FasesCap, FasesCube, FasesMod, PhiCap, PowerHap, PQSine, PQvar, SIFERRIT, SIFI, SIKOREL, SilverCap, SIMDAD, SiMic, SIMID, SineFormer, SIOV, ThermoFuse, WindCap son marcas registradas o en trámite de registro en Europa y en otros países. Encontrará más información en Internet, en la dirección [www.tdk-electronics.tdk.com/trademarks](http://www.tdk-electronics.tdk.com/trademarks).

Publicado 2022-05