Guía de consideraciones para la instalación de Filtros Activos

NOTA DE APLICACIÓN

(M217E0202-01-19A)

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Siga las advertencias mostradas en el presente manual, mediante los símbolos que se muestran a continuación.

	PELIGRO Indica advertencia de algún riesgo del cual pueden derivarse daños personales o materiales.

	ATENCIÓN Indica que debe prestarse especial atención al punto indicado.

Si debe manipular el equipo para su instalación, puesta en marcha o mantenimiento tenga presente que:

	Una manipulación o instalación incorrecta del equipo puede ocasionar daños , tanto personales como materiales. En particular la manipulación bajo tensión puede producir la muerte o lesiones graves por electrocución al personal que lo manipula. Una instalación o mantenimiento defectuoso comporta además riesgo de incendio. Lea detenidamente el manual antes de conectar el equipo. Siga todas las instrucciones de instalación y mantenimiento del equipo, a lo largo de la vida del mismo. En particular, respete las normas de instalación indicadas en el Código Eléctrico Nacional.

ATENCIÓN	**Consultar el manual de instrucciones antes de utilizar el equipo** En el presente manual, si las instrucciones precedidas por este símbolo no se respetan o realizan correctamente, pueden ocasionar daños personales o dañar el equipo y /o las instalaciones.

LIFASA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

LIFASA se reserva el derecho de realizar modificaciones, sin previo aviso, del dispositivo o a las especificaciones del equipo, expuestas en el presente manual de instrucciones.

LIFASA pone a disposición de sus clientes, las últimas versiones de las especificaciones de los dispositivos y los manuales más actualizados en su página Web .

www.lifasa.es

	LIFASA recomienda utilizar los cables y accesorios originales entregados con el equipo.

CONTENIDO

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD 3
LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD 3
CONTENIDO 4
HISTÓRICO DE REVISIONES 4
1.- CONSIDERACIONES DE DIMENSIONAMIENTO 5
2.- CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN 9
3.- CONSIDERACIONES DE CONEXIONADO DEL EQUIPO 11
4.- CONSIDERACIONES DE CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 12

HISTÓRICO DE REVISIONES

Tabla 1: Histórico de revisiones.

Fecha	Revisión	Descripción
10/20	M217E0202-01-18A	Versión Inicial

Nota: *Las imágenes de los equipos son de uso ilustrativo únicamente y pueden diferir del equipo original.*

1.- CONSIDERACIONES DE DIMENSIONAMIENTO

1.1.- Realizar el Correcto dimensionamiento del equipo:
Nota : *Si se precisa asesoramiento contactar con* **LIFASA**.

✓ Si se requiere que una de las funciones principales del Filtro Activo sea la compensación de reactiva o el equilibrado de fases se deberá de sobredimensionar para tales funciones.

✓Para el dimensionamiento de un Filtro activo siempre será necesario conocer los siguientes datos de la instalación:

A.- Esquema unifilar de la instalación con:
- Punto donde se quiere instalar el filtro.
- Identificar los puntos donde se realizarán las mediciones de armónicos. Puntos mínimos:
  - → En cabecera de la instalación (puntos ① y ② de la **Figura 1**)
  - → Líneas con cargas distorsionantes (puntos ④ y ⑤)

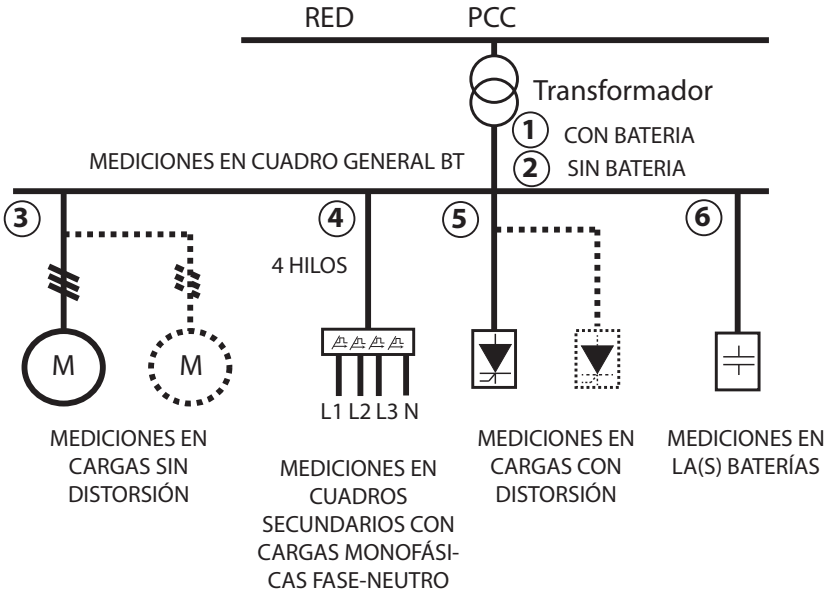

Figura 1: Esquema unifilar de la instalación.

B.- Datos del transformador de potencia:
- Potencia: S_n (kVA)
- Tensión del secundario: U_2 (V)
- Tensión de cortocircuito: U_{cc} (%)

C.- Medición de armónicos y parámetros eléctricos en los diferentes puntos identificados:
- Tasa de distorsión armónica de tensión THD (V) y de corriente THD (I), (total e individual)
- Corriente In a 50 Hz y corrientes armónicas.

D.- Si existe batería de condensadores:
- Potencia de la batería, Q (kvar), con o sin inductancias de choque.
- Potencia activa de la instalación, P (kW).
- La medición en cabecera (puntos ① y ②), con batería conectada y con batería desconectada.

✓ En caso de un nuevo proyecto sobre planos se requiere el esquema unifilar con descripción de cargas exhaustiva y con datos de simultaneidad de estas.

✓ Tener en cuenta el factor de servicio a aplicar en función del THD de tensión de la instalación, debido al incremento de la distorsión que provocan algunas cargas al mejorar su tensión de alimentación, tal y como se explica a continuación:

El filtro activo adquirido debe estar dimensionado para las corrientes de armónicos que debe filtrar. La corriente nominal del **SINAF** debe ser como mínimo un 20% superior al nivel máximo de armónicos a filtrar. Este factor puede ser mayor según las características de la instalación.

Los filtros activos pueden presentar problemas de sobrecarga al intentar cancelar las corrientes armónicas en redes con alta impedancia de cortocircuito. El síntoma más claro para detectar estos casos suele ser que originalmente se parte de un **THD(V)** (en tensión) superior al 3%. Se ha constatado que cuanto más elevado sea el **THD(V)** inicial mayor probabilidad de sobrecarga del filtro.
El motivo de dicho comportamiento es que la carga no se comporta como una fuente de corriente, sino que cuanto mayor es la corriente armónica eliminada por el filtro, más armónicos genera la carga, pudiendo llegar a generar más del doble de lo medido inicialmente.
Para evitar este fenómeno conviene sobredimensionar el filtro activo multiplicando la corriente inicial de armónicos medida en la carga por un **factor de seguridad** (**FS_h**). Es decir:

$$I_{FILTRO}(AFQe) = [FS_h * I_{CARGA} * THD(I)]$$

Donde:

I_{FILTRO} (SINAF): corriente nominal del filtro activo.

FS_h: factor de seguridad > 1.2

I_{CARGA}: corriente máxima de la carga.

THD(I): distorsión armónica de la corriente de carga.

Ecuación 1:Corriente nominal del SINAF.

Para el cálculo de este **factor de seguridad** deberemos conocer previamente el parámetro llamado **relación de cortocircuito R_{SC}**, en el punto de conexión de las cargas no lineales a compensar (no a la entrada de la instalación). La relación de cortocircuito se define como la relación entre la corriente de cortocircuito de una red (**I_{SC}**) y la corriente nominal del conjunto de convertidores no lineales (**I_{CNL}**) que generan los armónicos que se pretenden filtrar. (**Ecuación 2**)

$$R_{SC} = \frac{I_{SC}}{I_{CNL}}$$

Ecuación 2:Cálculo de la relación de cortocircuito R_{SC}.

En una instalación real, se puede calcular la corriente de cortocircuito (**I_{SC}**) en el punto de conexión mencionado, teniendo la tensión en dicho punto para dos corrientes de carga distintas.
Por ejemplo plena carga, **I_A** y 10% de carga, **I_B**. Si **V_{OC}** es la tensión nominal en vacío, la **I_{SC}**, se puede calcular mediante la fórmula indicada en la **Figura 2**:

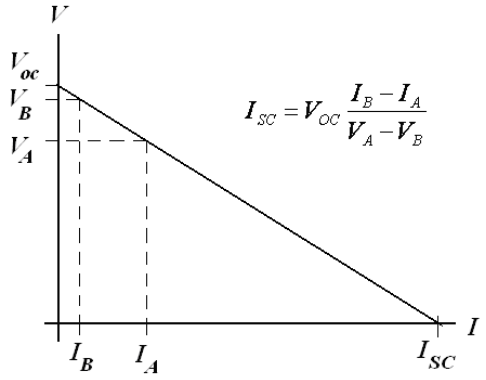

Figura 2:Gráfico para el cálculo de I_{SC}.

El Factor de seguridad (**FS_h**) lo podemos obtener a partir de la gráfica de la **Figura 3**:

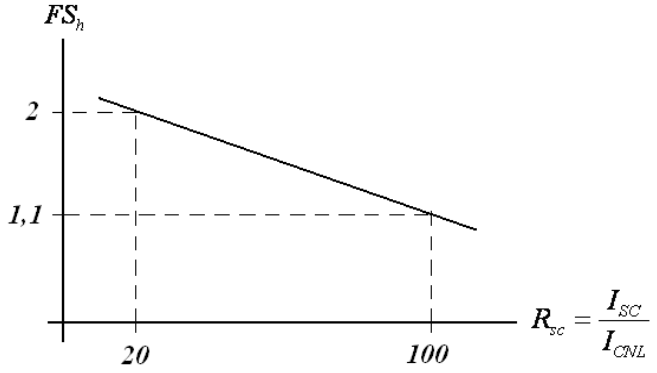

Figura 3:Gráfico aproximado para el cálculo del FS_h.

1.2.- Informar en caso de instalar los Transformadores de Corriente (TC) en una instalación con variabilidad de carga, donde la corriente más baja es inferior al 10% de la máxima. Contactar con el departamento técnico de **LIFASA** para la selección del tipo de transformador.

✓ Los Transformadores adecuados a la variabilidad de carga, son los modelos de clase 0.2 S de la serie TC o TCH de **LIFASA**.

1.3.- Si hay necesidad de eliminar las corrientes armónicas del conductor de neutro es necesario un filtro activo trifásico con neutro, **SINAF3440** o **SINAFM440**. Éste no podrá utilizarse en redes trifásicas sin neutro.

1.4.- Calibre mínimo de los dispositivos de corte, **Tabla 2**:

Tabla 2:Calibre de mínimo de los dispositivos de corte.

Filtro Activo	Dispositivos de Corte
SINAF 3.0 30A	40 A curva C
SINAF 3.0 100A	125 A curva C
SINAF 3.0 200A	250 A curva C

Seleccionar dispositivos con poder de corte acorde al punto de conexión y la normativa del país de instalación.
Verificar que la corriente en el neutro < corriente en la fase.

1.5.- En el caso de necesitar usar dispositivos de protección diferencial, con los **SINAF 3.0** y **SINAFM** solo se podrán instalar diferenciales tipo B.

1.6.- Contactar con **LIFASA** si alguna de las siguientes situaciones se encuentra presente en su instalación:

- ✓ Instalación con grupo electrógeno de soporte.
- ✓ Transformadores en paralelo con interruptor de interconexión entre ambas instalaciones.

2.- CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

2.1.- Ubicación del filtro en la instalación:

✓ No instalar filtros en serie. (Un filtro aguas abajo de otro filtro).

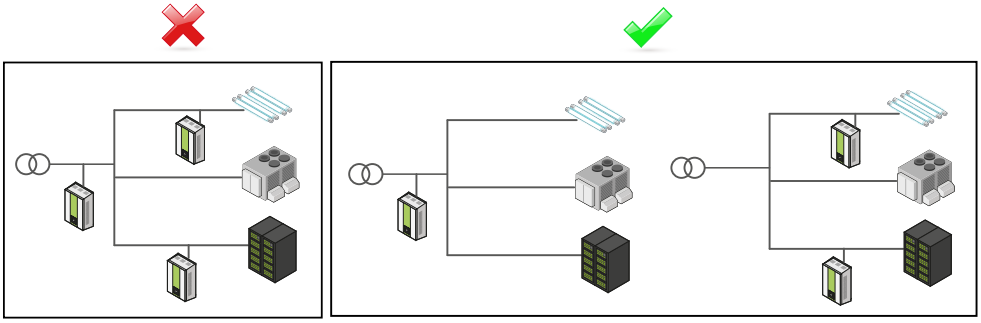

Figura 4: Instalación correcta vs incorrecta.

✓ No instalar filtros activos a la salida de una UPS, excepto para compensación de reactiva y/o equilibrado de fases.

✓ No instalar filtros activos en una instalación con batería de condensadores sin inductancias de rechazo.
En caso de tener inductancias, la mejor configuración de conexionado para evitar posibles resonancias se muestra en la **Figura 5**.

Si la batería de condensadores es con inductancias de rechazo al 5º armónico o superior, **NO** seleccionar el 3er armónico a filtrar en la configuración del equipo.

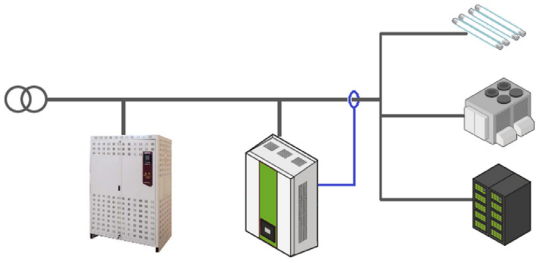

Figura 5: Filtros Activos con batería de condensadores.

Nota: *Si se toma la medida aguas arriba de la batería de condensadores puede funcionar perfectamente, pero habrá más probabilidades de posibles resonancias.*

2.2.- Modelos SINAF 3.0 100A (SINAF3xxx100), 200A (SINAF3xxx200), SINAFM 100A (SINAFMxxx100C), 200A (SINAFMxxx200C), 300A (SINAFMxxx300C) y 400A (SINAF-Mxxx400C) :

✓Voltear el sombrero del equipo, **situando la parte sin perforar en el lado frontal**.

Nota : *El sombrero del equipo viene dado la vuelta para facilitar el transporte.*

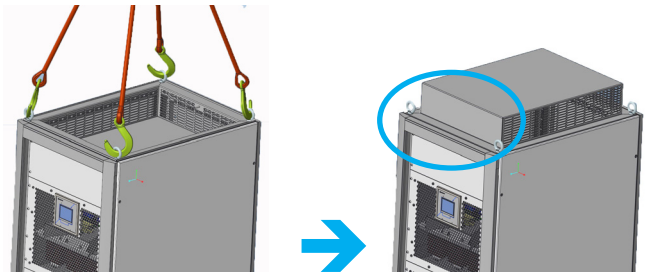

Figura 6: Voltear el sombrero del equipo.

✓Realizar todas las conexiones, tanto de potencia como de medida, en el módulo de conexiones habilitado en el armario.

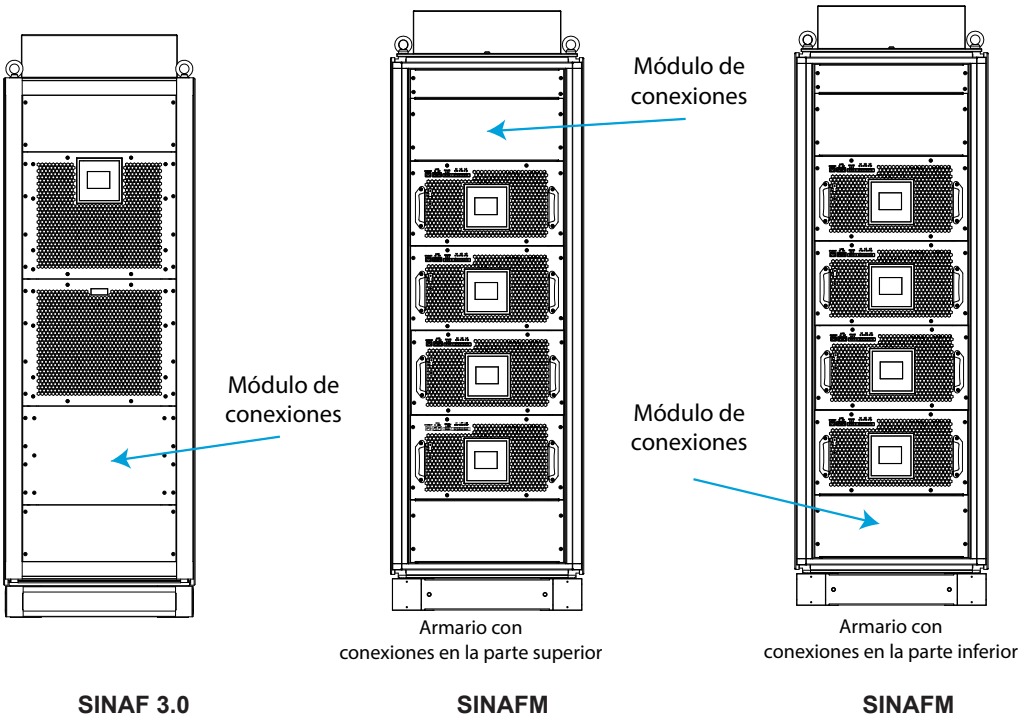

Figura 7: Modelos.

3.- CONSIDERACIONES DE CONEXIONADO DEL EQUIPO

3.1.- Asegurar la conexión del neutro en equipos de 4 hilos (**4W**), de no hacerlo el equipo no funcionará.

3.2.- Se proporcionan puentes integrados en las borneras de conexión de los TC's para ser utilizados cuando se tengan que desconectar los conductores de los TC's del equipo.

3.3.- Asegurarse que el TC que se instala en la L1 se conectan en los bornes de L1 del equipo. Y de igual forma para el caso de L2 y L3. De no hacerlo, el equipo no funcionará correctamente. Asegurarse también que los conductores de potencia siguen la misma secuencia de fases, L1 con L1 etc.

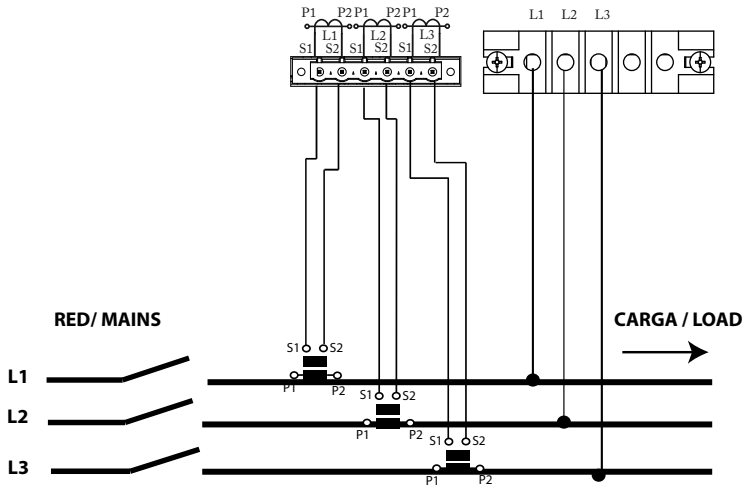

Figura 8: Conexión de los TC.

4.- CONSIDERACIONES DE CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

4.1.- Seleccionar únicamente aquellos armónicos de mayor magnitud que se requieran filtrar. ***Nota:*** *Seleccionar todos los armónicos puede provocar resonancias debido a las impedancias de la red.*

4.2.- Cuando se haya instalado un único filtro activo/módulo en la instalación, el equipo se debe seleccionar como "**Único**", no como "**Máster**". La opción "**Máster**" únicamente se utiliza cuando se instalan múltiples equipos.

4.3.- Consideraciones para la puesta en marcha del **SINAF**:

1.- Utilizar el documento: ***"Puesta en marca de filtros Activos"*** (**M217E0102-01-xxx**), proporcionado por **LIFASA**, para realizar el seguimiento de la puesta en marcha.

2.- Verificar que la sección de los cables y el cableado son los adecuados.

3.- Verificar que el par de apriete es correcto en todos los terminales.

4.- Siempre que sea posible, clarificar mediante Inspección Visual si los TC´s están posicionados en lado red o lado carga.

5.- Una vez el **SINAF** está alimentado, verificar que el proceso de arranque se lleva a cabo sin alarmas y que la carga del Bus DC se ha completado, pasando el **SINAF** a modo STOP/PARADO.

6.- Con el filtro **Parado**, chequear si los valores de Tensión, Corriente, cos φ y Potencias son los esperados.

7.- Verificar mediante el valor de cos φ (entre 0,7 inductivo y - 0,95 capacitivo) o bien mediante la representación fasorial, que la conexión del equipo es correcta.

8.- Verificar si hay corriente suficiente para que los TC´s midan dentro de clase/precisión exigida (>10% del fondo de escala).

9.- Verificar que órdenes de frecuencia interesa filtrar (como regla: aquellas frecuencias que superen un valor de 12% en THD de Corriente). En caso de necesitar el filtro **SINAF** para compensar reactiva o equilibrar fases, estimar si la potencia del **SINAF** es la adecuada.

10.- En caso de tener varios filtros conectados en paralelo, verificar a través del equipo **Maestro**, que todas los números ID de los equipos **Esclavos**, son identificados.

11.- Parametrizar el filtro **SINAF** en función a lo valorado en los puntos **4**, **8** y **9**.

12.- Con el filtro en **Marcha**, verificar a través de las diferentes pantallas de visualización, si el valor de filtrado, compensación de reactiva o equilibrado de fases, disminuye en los valores esperados en el lado RED.

LIFASA (INTERNATIONAL CAPACITORS, SA)
C/ Vallès, 32 - Pol. Ind. Can Bernades
08130 - Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Tel: (+34) 935 747 017 - Fax: (+34) 935 448 433
www.lifasa.es info@lifasa.com