

Manual de instalación y de usuario

Filtros pasivos de armónicos
Ecosine evo



Ecosine evo

FN 3440/FN 3441 (50 Hz) para 380–415 V CA
FN 3450/FN 3451 (50 Hz) para 440–500 V CA
FN 3442/FN 3443 (60 Hz) para 380–415 V CA
FN 3452/FN 3453 (60 Hz) para 440–480 V CA

© Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación, o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio, sin la autorización previa por escrito de Schaffner International Ltd. La información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. En la preparación de este manual se tomaron todas las precauciones. Schaffner no asume responsabilidad alguna por errores u omisiones. Tampoco se hace responsable de los daños como resultado del uso de la información contenida en esta publicación.

Revisión: 07 (Septiembre 2019)

La edición más reciente de estas instrucciones (en formato PDF) se puede obtener de www.schaffner.com o a través de su representante de ventas local Schaffner.

Otra documentación técnica de nuestros productos se puede obtener en el área de descarga de www.schaffner.com

Nombre del documento:

Manual de instalación y de usuario Ecosine evo Rev07.pdf

Historial de las versiones

Revisión	Fecha	Descripción
01	Noviembre de 2016	Versión inicial
02	Febrero de 2017	Se agregan los modelos FN 3441/51/53 e IP 20
03	Julio de 2017	SCCR
04	Enero de 2018	Actualizar la tabla de selección de filtros FN3441/51/53 (incluyendo requerimiento mínimo Lac, Ldc) añadir tamaño de rosca y torque necesario para la cubierta protectora (finger guard)
05	Octubre de 2018	Añadir las nuevas series FN 3442 y FN 3443 (60Hz, 380VAC)
06	Enero de 2019	Actualización de la tabla de terminales de potencia (Tabla 1) Información adicional sobre la conexión de terminales de potencia con módulo TDJ añadido
07	Septiembre 2019	Actualización de la table 1 – bornes de conexión de tierra Inclusión de nuevos filtros FN3440/41-250-119 y FN3450/51-315-119 e información sobre el adicional marco J

i. Filtros pasivos de armónicos Ecosine evo

Aspectos destacados del producto Ecosine evo

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo de Schaffner son productos configurables que proporcionan una solución a medida para cada problema específico de la mitigación de armónicos de corriente trifásica de cargas no lineales.

Las ocho líneas de productos, FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 y FN 3452/FN 3453 son aplicables para sistemas de baja tensión de 50 Hz y 60 Hz y son especialmente adecuadas para variadores de frecuencia de CA y CC, cargadores de baterías y otras aplicaciones de electrónica de potencia con rectificadores de 6 pulsos de unidad frontal (front-end).

La tecnología de los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo constituye una evolución de las generaciones anteriores de filtros pasivos de armónicos e introduce los siguientes aspectos novedosos:

- | **Ecosine evo está diseñado para las tareas más exigentes de reducción de armónicos.** Los filtros Ecosine evo FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452 están diseñados para diodos y rectificadores de tiristores trifásicos, para lograr una THID (distorsión total de armónicos en corriente) $\leq 5\%$, incluso sin inductancia en el enlace CC incluida en la unidad. Si hay una inductancia de CC de 8% en la unidad, los filtros Ecosine evo FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453 ayudan a alcanzar el 5% de THID a potencia nominal. La nueva generación de filtros Ecosine evo garantizará el cumplimiento con el requisito más difícil de IEEE 519 y otras estrictas normas internacionales de calidad de energía.
- | **Ecosine evo demuestra un rendimiento de carga parcial superior.** El excelente rendimiento de los filtros Ecosine evo no sólo se refleja en la mitigación de la corriente armónica y reduciendo al THID a un 5% (rectificadores de diodos a potencia nominal), sino que introduce una potencia reactiva mínima, incluso sin carga o con carga parcial. El factor de potencia de desplazamiento sigue siendo $\cos\phi > 0,98$ con una carga de 50%.
- | **El concepto modular de Ecosine evo ofrece una óptima solución a medida.** Los Ecosine evo son filtros configurables; módulos opcionales incluyen ventilador con y sin fuente de alimentación auxiliar, puente trampa de desconexión y módulos de amortiguación RC. Se pueden lograr soluciones óptimas simplemente conectando un nuevo módulo acorde a las diferentes condiciones de instalación y configuraciones de la unidad.
- | **Diseño más compacto, robusto, fiable y listo para usar.**
- | El configurador de productos Ecosine evo Schaffner (myecosine.com) ayuda a los clientes en la evaluación del modelo de filtro más adecuado.
- | La versión actualizada del simulador de calidad de la potencia SchaffnerPQS3 (pqs.schaffner.com) ofrece la posibilidad de simular filtros pasivos de armónicos Ecosine evo en el sistema eléctrico. Adicionalmente, proporciona controles de funcionamiento rápidos y precisos.

Este manual de usuario está destinado a apoyar a los diseñadores, instaladores e ingenieros de aplicaciones en la selección, instalación, aplicación y mantenimiento de filtros. Proporciona soluciones útiles para superar los retos de mitigación de armónicos y responde las preguntas más frecuentes.

Si necesita soporte adicional, no dude en ponerse en contacto con su representante local de Schaffner.

ii. Rendimiento garantizado

Seleccionando e instalando el filtro pasivo de armónicos ecosine evo adecuado en una aplicación de inversores de frecuencia AC o inversores de velocidad-variable dentro de nuestras especificaciones técnicas publicadas, garantizamos que la distorsión de la corriente de entrada será inferior o igual al 5% de la THID de filtros de la serie estándar Ecosine evo a potencia nominal. Los filtros Ecosine evo pueden también proporcionar un rendimiento similar en otras aplicaciones de inversores, tales como: par constante, inversores de corriente continua o de otros rectificadores de fase controlada, como por ejemplo unidades SCR, sin embargo, los niveles reales de THID pueden variar según la carga y/o la velocidad y/o el ángulo de disparo de los tiristores, y por lo tanto no pueden ser garantizados. Consulte a su representante local de Schaffner por asistencia al aplicar filtros Ecosine en este tipo de equipos.

Requisitos mínimos del sistema

Los niveles de rendimiento garantizados de este filtro se logran cuando el sistema cumple con las siguientes condiciones:

- | Tipo de carga: cualquier equipo trifásico con rectificador de diodos de seis pulsos de unidad frontal, con (FN 3441/43/51/53) o sin inductancia en el enlace CC (FN 3440/42/50/52).
- | Tipo de fuente: línea eléctrica trifásica sin neutro
- | Impedancia de la línea: <3% (calculado para el filtro de potencia nominal)
- | Frecuencia de la línea: 50 Hz \pm 1 Hz (FN 3440/41, FN 3450/51), 60 Hz \pm 1 Hz (FN 3442/43, FN 3452/53)
- | Tensión de la línea: tensión nominal de la línea \pm 10%
- | Desequilibrio de tensión de la línea: <1%
- | Distorsión de la tensión de línea: THVD <2%

Si un filtro de tamaño apropiado e instalado no cumple con el nivel de 5% de THID, Schaffner proporcionará el apoyo de ingeniería necesario o sustituirá el filtro sin cargo adicional.

iii. Aviso importante para los usuarios

Los filtros de armónicos Ecosine evo Schaffner están diseñados para operar en el lado de entrada (red eléctrica) de equipos electrónicos de potencia con rectificadores de seis pulsos de unidad frontal en sistemas de potencia trifásicos equilibrados, como los utilizados típicamente en las unidades motrices de corriente alterna o de corriente continua y en suministros de CC de alta potencia. La adecuación del filtro a una aplicación determinada debe ser determinada por el usuario en cada caso. Schaffner no asumirá responsabilidad alguna por tiempos muertos o daños resultantes de la operación o aplicación de filtros Ecosine fuera de sus especificaciones. Los filtros Ecosine no están diseñados para aplicaciones monofásicas o de fase dividida.

iv. Indicaciones generales de seguridad e instrucciones de instalación (Precauciones y Peligros)

Filtros para Calidad de Energía



ES

Indicaciones generales de seguridad e instrucciones de instalación (Precauciones y Peligros)

1. Información importante

Estas indicaciones generales de seguridad hacen referencia a los filtros de calidad de energía que incluyen: los filtros de armónicos activos y pasivos (AHF, PHF), las inductancias de red de CA y filtros de salida. No intente instalar, operar, mantener ni inspeccionar los filtros de calidad de energía hasta que no haya leído las indicaciones de seguridad y las instrucciones de instalación, así como el manual de instalación y las especificaciones del producto. No utilice ningún producto de Schaffner hasta que no tenga un conocimiento profundo del equipo, de las indicaciones de seguridad y de las instrucciones de instalación. Lo mismo es aplicable a todas las advertencias colocadas en los filtros. Asegúrese de que estas no son retiradas y la legibilidad de las mismas no se vea disminuida por factores externos.

















Los siguientes símbolos, términos y designaciones se utilizan en estas indicaciones generales de seguridad e instrucciones de instalación:

Inscripción	Descripción
 CAUTION	Siga estas instrucciones para evitar situaciones peligrosas que podrían resultar en lesiones de carácter leve o moderado y daños al equipo.
 WARNING	Siga estas instrucciones para evitar situaciones peligrosas que podrían resultar en muerte repentina o lesiones graves.
NOTICE	Prestar atención a las siguientes notas.

2. Indicaciones de instalación importantes

- 1 Lea y observe las indicaciones aplicaciones y seguridad siguientes.
- 1 Inspeccione con cuidado el empaque del envío y el producto antes de la instalación. En caso de daños visibles, no instale el filtro y presente una reclamación al transportista en cuestión.
- 1 Los filtros pueden ser pesados. Siga las instrucciones para el levantamiento o elevación de equipos pesados estipuladas por su empresa.
- 1 Utilice un tornillo roscado correctamente dimensionado para cada orificio de montaje/ranura que proporciona la brida de filtro. La clase de resistencia del tornillo debe ser determinada por el instalador, dependiendo del peso del filtro y el material de la superficie de montaje.
- 1 Conecte el filtro a los terminales de puesta a tierra (PE).
- 1 Desconecte toda la alimentación en la línea, luego conecte a continuación el terminal o los terminales de fase y el terminal de neutro (si existe alguno) del filtro. La inscripción del filtro puede indicar también LINE (LÍNEA) (terminales del lado de la red) y LOAD (CARGA) (terminales del lado de la electrónica de potencia).
- 1 Para la conexión eléctrica de los terminales de filtro, aplique el par de ajuste recomendado en la etiqueta del filtro y/o en las hojas de datos del filtro publicadas.
- 1 Las secciones transversales de cable o barra colectora deben elegirse de conformidad con las normas nacionales e internacionales en materia eléctrica y los estándares de producto aplicables para el equipo en el que se integrarán los filtros de calidad de energía y el equipo en uso.
- 1 Algunos filtros ofrecen terminales adicionales, p. ej., para la supervisión de sobre temperatura. Estas características deben utilizarse correctamente antes de energizar el filtro. En caso de duda, consulte con su representante local de Schaffner.
- 1 Los filtros de armónicos activos (AHF) funcionan con transformadores de corriente (CTs), considerados un producto suministrado por terceros, que se instalan generalmente en equipos eléctricos con niveles de alta tensión letales. Antes de intentar instalar un transformador de corriente, lea las indicaciones de seguridad de la instalación del transformador de corriente facilitada por el fabricante del equipo. Considere siempre los transformadores como parte del circuito al que se realiza la conexión, y no toque los cables ni terminales ni otras piezas del transformador a menos que este seguro que están puestas a tierra.
- 1 Para aprovechar al máximo su filtro de calidad de energía, consulte también los manuales adicionales de usuario, instalación, guías técnicas y otros materiales publicados en la sección de descargas de www.schaffner.com. Estas orientaciones adicionales ofrecen consejos útiles para asuntos relacionados con el equipamiento, así como informaciones técnicas.

3. Indicaciones de seguridad y regulaciones

1. Inscripción en el equipo 2. Categoría de seguridad	Regulaciones de seguridad
  WARNING	La instalación del equipo, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento (en caso dado) deben encomendarse a un técnico o electricista cualificado, que esté familiarizado con los procedimientos de seguridad en los sistemas eléctricos. Las personas no cualificadas no están autorizadas para utilizar, instalar, operar o mantener los filtros PQ.
  WARNING	Durante el funcionamiento de este producto se generan potenciales de alta tensión. Desconecte siempre el suministro eléctrico antes de manipular partes energizadas del filtro, y deje que transcurra suficiente tiempo para que los condensadores se descarguen hasta niveles de seguridad (<42V). Las tensiones residuales deben medirse línea a línea y línea a tierra.
  CAUTION	Debe llevarse a cabo una correcta puesta a tierra a modo de protección del equipo y el usuario debe estar protegido frente a la tensión de suministro de conformidad con las normas aplicables de ámbito local y nacional. Siga siempre los procedimientos de seguridad que haya establecido su empresa y las normas nacionales aplicables en materia de electricidad para la manipulación, instalación, funcionamiento o mantenimiento de equipos eléctricos.
  CAUTION	Algunos productos pueden incluir filtros EMC que pueden causar corrientes de fuga a tierra. Conecte siempre el filtro a la puesta a tierra (PE) primero y seguidamente continúe con el cableado de los terminales de fase/neutro. Cuando vaya a dejar fuera de servicio el filtro, retire la conexión PE de último.
  WARNING	Utilizar el ajuste directo de OFF en AHF no lo desconecta de la red por lo tanto no se debe usar como un medio de desconexión seguro.
  CAUTION	Siga detenidamente las indicaciones generales de instalación y de las condiciones del entorno. Asegúrese de que las ranuras de refrigeración (en caso dado) no presentan obstrucciones que pudieran impedir una circulación efectiva de aire. Utilice el filtro siempre dentro de las especificaciones eléctricas, mecánicas, térmicas y ambientales.
  CAUTION	Los filtros de calidad de energía son componentes eléctricos que generan pérdidas eléctricas. Las piezas/superficies del equipo pueden calentarse bajo condiciones de carga.
NOTICE	En altitudes por encima de 2000 m, póngase en contacto con Schaffner antes de la instalación.
NOTICE	La idoneidad del filtro para una aplicación concreta debe ser determinada en última instancia por el usuario (la parte que pone en marcha el filtro) caso por caso. Schaffner no asume responsabilidad en caso de paradas de producción o funcionamiento como consecuencia o daños derivados del uso de los filtros al margen de las especificaciones.
  CAUTION	En caso de duda y consultas, póngase en contacto con su distribuidor o agente local de Schaffner (los detalles para cada región pueden consultarse en www.schaffner.com).

Contenido

i. Filtros pasivos de armónicos Ecosine evo	3
Aspectos destacados del producto Ecosine evo	3
ii. Rendimiento garantizado	4
Requisitos mínimos del sistema.....	4
iii. Aviso importante para los usuarios	4
iv. Indicaciones generales de seguridad e instrucciones de instalación (Precauciones y Peligros)	5
1. Denominación de los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo	8
1.1 Distinguir entre FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 y FN 3452/FN 3453	8
1.2 Explicación de la denominación Ecosine evo.....	8
2. Selección del filtro.....	12
2.1 Tabla de selección de filtros FN 3440/FN 3441 (50 Hz, 3×380 ... 415 V CA)	15
2.2 Tabla de selección de filtros FN 3450/FN 3451 (50 Hz, 3×440 ... 500 V CA)	17
2.3 Tabla de selección de filtros FN 3442/FN 3443 (60 Hz, 3×380 ... 415 V CA)	18
2.4 Tabla de selección de filtros FN 3452/FN 3453 (60 Hz, 3×440 ... 480 V CA)	19
2.5 Configuraciones y denominaciones de los filtros si se cuenta con flujo de aire externo para el enfriamiento	20
2.6 Configuraciones y denominaciones de filtros con ventilación integrada	21
2.7 Configuraciones y denominaciones de filtros si se dispone de alimentación auxiliar externa para el ventilador.....	22
2.8 Configuración para filtros incluidos en el tamaño de bastidor J (FN3440/41-250-119, FN3450/51-315-119).....	23

E0XXSXX	E2FASXX
- For rectifiers with DC-link choke	- For rectifiers with DC-link choke
- Filters contain circuit breaker	- Filters contain fan aux. power supply and circuit breaker

3. Descripción del filtro	23
3.1 Especificaciones eléctricas generales para FN 3440/FN 3441 (filtros de 50 Hz)	24
3.2 Especificaciones eléctricas generales para FN 3450/FN 3451 (filtros de 50 Hz)	25
3.3 Especificaciones eléctricas generales para FN 3442/FN 3443 (filtros de 60 Hz)	26
3.4 Especificaciones eléctricas generales para FN 3452/FN 3453 (filtros de 60 Hz)	27
3.5 Especificaciones eléctricas adicionales.....	28
3.6 Requisito de enfriamiento	28
3.7 Tamaños del bastidor	29
3.8 Tamaños de filtros Ecosine evo.....	31
3.9 Rendimiento de los filtros	33

3.10 Diagrama funcional	35
4. Diseño modular: cómo elegir módulos opcionales	36
5. Aspectos y elementos de los filtros	38
5.1 Versión IP 00, bastidor tamaño A - F.....	38
5.2 Versión IP 00, bastidor tamaño G - H.....	39
5.3 Versión IP00, utilizando el marco J	39
5.4 Versión IP 20	41
6. Estimación de rendimiento usando SchaffnerPQS	43
7. Aplicación del filtro	44
8. Instalación del filtro.....	45
9. Mantenimiento de los filtros.....	53
9.1 Programa de mantenimiento	53
9.2 Ventilador	54
9.3 Capacitores de potencia	54
9.4 Conexiones eléctricas.....	55
10. Desconexión del circuito de trampa.....	56
11. Solución de problemas	57
Descargo de responsabilidad	58

1. Denominación de los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo

1.1 Distinguir entre FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 y FN 3452/FN 3453

Antes de entrar en detalles de la denominación, es importante tener muy clara la diferencia entre FN 3440 y FN 3441, FN 3450 y FN 3451, FN 3442 and FN 3443, FN 3452 y FN 3453. FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452 se utilizan para inversores sin inductancia de enlace CC. Estas familias son similares a FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453, excepto que hay un cebador menos en las series FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453, ya que están destinados a ser utilizados en inversores con inductancia de enlace CC (8%) incluida. En otras palabras, hay tres inductancias (inductancia de línea, inductancia de trampa e inductancia de carga) incluidos en los filtros de la serie FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452, considerando que los filtros de la serie FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453 sólo incluyen dos inductancias (inductancia de línea, inductancia de trampa).

Al distinguir entre FN 3440 (FN 3450, FN 3442, FN 3452) así como FN 3441 (FN 3451, FN 3443, FN 3453), Schaffner está en condiciones de proporcionar soluciones optimizadas para los diferentes tipos de accionamientos:

- | Si no hay una inductancia en el enlace CC del inversor, los filtros de la serie FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452 ayudan a reducir la THID al 5% a potencia nominal.
- | Si hay una inductancia mínima en el enlace CC de 8% del inversor, los filtros de la serie FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453 reducen la THID al 5% a potencia nominal.

Si tiene dificultades para decidirse por el filtro adecuado, póngase en contacto con su representante local de Schaffner para obtener el apoyo necesario.

1.2 Explicación de la denominación Ecosine evo

Ecosine evo es la nueva generación de filtros pasivos de armónicos de Schaffner. Se han presentado con un nuevo sistema de denominación que contiene 4 secciones unidas con '-', como se muestra en

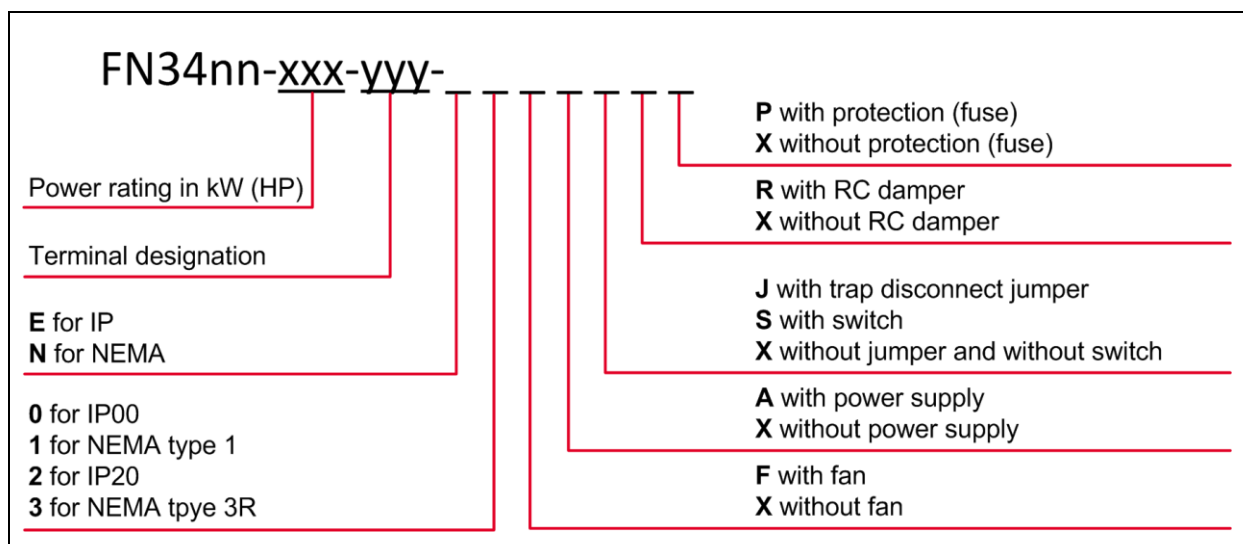
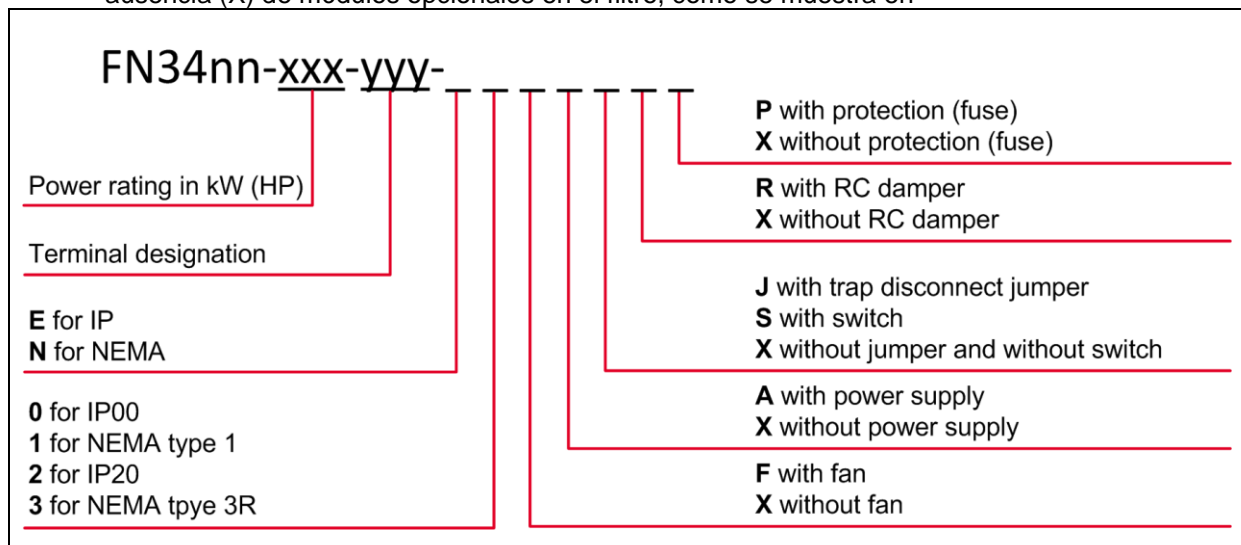


Figura 1 Denominación de Ecosine evo

- La primera parte de la denominación 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' distingue entre las seis serie de filtros Ecosine evo.

	FN 3440	FN 3441	FN 3450	FN 3451	FN3442	FN3443	FN 3452	FN 3453
Para rectificadores de diodos de 6 pulsos sin inductancia en el enlace CC	✓		✓		✓		✓	
Para rectificadores de diodos de 6 pulsos con inductancia en el enlace CC de 8%		✓		✓		✓		✓
Para rectificadores SCR	✓		✓		✓		✓	
Frecuencia de operación	50 Hz		50 Hz		60 Hz		60 Hz	
Tensión nominal de operación	3x 380 to 415 V CA		3x 440 to 500 V CA		3x 380 to 415 V CA		3x 440 to 480 V CA	

- La segunda parte de la denominación 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' indica la **potencia nominal del motor**, en kW, para filtros de 50 Hz, y en HP, para filtros de 60 Hz. Tenga en cuenta que los filtros Ecosine evo no utilizan ya la corriente nominal en la denominación.
- La tercera parte de la denominación 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' indica el tipo de terminal de potencia. Para mayor información véase Tabla 1.
- La cuarta parte de la denominación 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' contiene siete espacios; los dos primeros indican la categoría de protección del filtro, p. ej. E0 y E2 representan la carcasa IP 00 e IP 20, mientras que N1 y N3 representan NEMA tipo 1 y NEMA tipo 3R, respectivamente. Los cinco espacios siguientes representan la presencia (F, A, R, J, P) o ausencia (X) de módulos opcionales en el filtro, como se muestra en



- Figura 1. Encontrará más información en las secciones 2.4, 2.5 y 2.6.

Schaffner ofrece un **configurador de productos** en línea (myecosine.com) y el simulador de calidad de la potencia **SchaffnerPQS3** (pqs.schaffner.com) para seleccionar y verificar el filtro Ecosine evo más adecuado para su aplicación.

Ejemplos de denominaciones de filtros Ecosine® evo:

FN 3440-22-115-E0XXJRX: Filtro para la red de 50 Hz, 380-415 V CA, potencia de accionamiento del motor 22 kW, sin presencia de inductancia en el enlace CC, con terminales de 20 mm², bastidor abierto (IP 00), filtro con módulo de puente de desconexión de trampas y módulo de amortiguador RC.

FN 3441-22-115-E2FAXXX: Filtro para la red de 50 Hz, 380-415 V CA, potencia de accionamiento del motor 22 kW, con presencia de 8% de inductancia en el enlace CC, con terminales de 20 mm², bastidor IP 20, filtro con módulo de ventilador y módulo de alimentación auxiliar.

FN 3452-150-116-E0XXXXX: Filtro para la red de 60 Hz, 440-480 V CA, potencia de accionamiento del motor 150 HP, sin presencia de inductancia en el enlace CC, con terminales de 24 mm², bastidor abierto (IP 00), filtro sin módulos opcionales.

FN 3440-250-119-E2FASXX: filtro para redes 380-415V, 50Hz, para motores de 250kW de potencia sin inductancias de enlace CC., protección IP20. Filtros equipados con módulo de ventilador, alimentación auxiliar y módulo de conmutación.

Tabla 1 Denominación de los terminales de filtros Ecosine evo

Filter power terminals							
Terminal designation*	Screw thread	Flex wire AWG	Flex wire	Screw torque value	Max width**	Frame size	
			[mm ²]		cable lug		
				[Nm]	[mm]		
110	M3	14-22	0.4-2.5	0.5	7	A	
112	M4	10-22	0.4-6	1.2	10	B, C	
113	M6	6-18	0.75-16	3	15	D	
115	M8	1/0-8	10-50	8	15	E, F	
116	M8	3/0-8	10-95	8	17	G	
118	M10	3/0-500 kcmil	95-240	10	35	H	
119	M16	350-750 kcmil	185-400	10	48	J	

* Recommended connector type: wire or cable lug for 110 to 113, only cable lug for 115 to 118

** To fulfill creepage/clearance acc. UL 61800-5-1 without additional protection (insulation). Creepage/clearance can vary depending on applicable standard and must be reviewed by customer. Creepage/clearance may be reduced when additional protection (insulation) is provided.

Filter signal and earth terminals				
Terminal type	Screw thread		Screw torque value	Frame size
			[Nm]	
Signal	M3*		0.5	All
Earth (PE)	M5		2.2	A
Earth (PE)	M6		4	B
Earth (PE)	M6		4	C
Earth (PE)	M8		9	D
Earth (PE)	M8		9	E
Earth (PE)	M10		17	F
Earth (PE)	M10		17	G
Earth (PE)	M10		17	H
Earth (PE)	M12		25	J

* Max width cable lug = 7 mm

2. Selección del filtro

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo deben ser cuidadosamente seleccionados y configurados para disfrutar de los máximos beneficios. Además de las tablas de selección adjuntas y las fichas de productos incluidas en el configurador en línea (myecosine.com), Schaffner aconseja verificar la selección mediante la herramienta SchaffnerPQS3 (simulador de calidad de la potencia), disponible en pqs.schaffner.com.

Paso 1: Frecuencia de red

Determine si el sistema en cuestión se operará en una red eléctrica de 50 Hz o 60 Hz y seleccione la serie de filtros correspondiente de acuerdo con la siguiente tabla:

Red de 50 Hz	Europa, Oriente Medio, partes de Asia, partes de América del Sur	FN 3440/FN 3441 FN 3450/FN 3451
Red de 60 Hz	América del Norte y Centroamérica, partes de Asia, partes de América del Sur	FN 3442/FN 3443 FN 3452/FN 3453

Nota: Un filtro de 50 Hz no proporcionará una mitigación de armónicos satisfactoria en una red de 60 Hz, y viceversa.

Paso 2: Tensión de la red

Compruebe si la configuración de la red es adecuada para los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo estándar, de acuerdo con la siguiente tabla:

Red de 50 Hz	Tensión nominal 380–415 V CA	Configuración TN, TT, IT
Red de 50 Hz	Tensión nominal 440–500 V CA	Configuración TN, TT, IT
Red de 60 Hz	Tensión nominal 380–415 V CA	Configuración TN, TT, IT
Red de 60 Hz	Tensión nominal 440–480 V CA	Configuración TN, TT, IT

Paso 3: Tipo de rectificador, presencia de inductancia en el enlace CC del accionamiento

	FN 3440	FN 3441	FN 3450	FN 3451	FN3442	FN3443	FN 3452	FN 3453
Para rectificadores de diodos de 6 pulsos sin inductancia en el enlace CC	✓		✓		✓		✓	
Para rectificadores de diodos de 6 pulsos con inductancia de 8% en el enlace CC		✓		✓		✓		✓
Para rectificadores SCR	✓		✓		✓		✓	

Nota: Para un rectificador de diodos de 6 pulsos con inductancia en el enlace CC inferior al 8%, se recomienda elegir FN 3440, FN 3450, FN 3442 o FN 3452 si se requiere un 5% de THID.

Paso 4: Potencia de entrada del inversor

El filtro individual debe seleccionarse con respecto a la potencia de entrada del inversor en kW o en HP, respectivamente. Es importante hacer coincidir la potencia nominal del filtro lo máximo posible con la potencia efectiva de entrada del inversor.

Tenga en cuenta que si el inversor está funcionando muy cerca de su potencia nominal, el filtro se puede seleccionar por la potencia nominal del inversor. Sin embargo, si el inversor se hace funcionar, p. ej. sólo a un 66% de su potencia nominal, entonces se debe seleccionar un filtro más pequeño para obtener el máximo rendimiento de mitigación de armónicos y el óptimo en términos de coste, tamaño y peso. En ese caso, el cliente es responsable de asegurar que el filtro pasivo de armónicos Ecosine sea operado dentro de las especificaciones. Esto es particularmente importante en términos de sobrecarga.

Consulte los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1:

Potencia nominal de la línea de potencia: 400 V, 50 Hz

Potencia del inversor: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 22,5 A, rectificador de diodos B6 sin inductancia en el enlace CC

Potencia real de alimentación del rectificador/accionamiento prevista: 15 kW (100% de la potencia nominal)

➔ **Filtro recomendado según la tabla de selección de filtros FN 3440: modelo FN 3440-15-113**

Ejemplo 2:

Potencia nominal de la línea de potencia: 400 V, 50 Hz

Potencia del inversor: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 22,5 A, rectificador de diodos B6 con 8% de inductancia en el enlace CC

Potencia real de alimentación del inversor prevista: 15 kW (100% de la potencia nominal)

➔ **Filtro recomendado según la tabla de selección de filtros FN 3441: modelo FN 3441-15-113**

Ejemplo 3:

Potencia nominal de la línea de potencia: 500 V, 50 Hz

Potencia del inversor: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 18 A, rectificador de diodos B6 sin inductancia en el enlace CC

Potencia real de alimentación del inversor prevista: 15 kW (100% de la potencia nominal)

➔ **Filtro recomendado según la tabla de selección de filtros FN 3450: modelo FN 3450-15-113**

Ejemplo 4:

Potencia nominal de la línea de potencia: 500 V, 50 Hz

Potencia del inversor: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 18 A, rectificador de tiristor B6

Potencia real de alimentación del inversor prevista: 15 kW (100% de la potencia nominal)

➔ **Filtro recomendado según la tabla de selección de filtros FN 3450: modelo FN 3450-15-113**

Ejemplo 5:

Potencia nominal de la línea de potencia: 400 V, 50 Hz

Potencia del inversor: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 22,5 A, rectificador de diodos

Potencia real de alimentación del inversor prevista: 10 kW (66% de la potencia nominal)

➔ **Filtro recomendado según la tabla de selección de filtros FN 3440: modelo FN 3440-11-113**

Ejemplo 6:

Potencia nominal de la línea de potencia: 480 V, 60 Hz

Potencia del inversor: 380-500 V, 50-60 Hz, 30 kW, 41 A, rectificador de diodos

Potencia real de alimentación del inversor prevista: 30 HP (100% de la potencia nominal)

➔ **Filtro recomendado según la tabla de selección de filtros FN 3452: modelo FN 3452-30-113**

No es recomendable el sobredimensionamiento de los filtros pasivos de armónicos debido al menor rendimiento inherente de mitigación de armónicos con carga parcial, así como a un mayor costo, tamaño y peso.

Consulte Tabla 2 - Tabla 9 para seleccionar los filtros adecuados.

2.1 Tabla de selección de filtros FN 3440/FN 3441 (50 Hz, 3×380 ... 415 V CA)

Tabla 2 Tabla de selección de filtros FN 3440

Filter	Rated load power @ 400 V/50 Hz [kW]	Motor drive input current [Arms]**	Rated filter input current [Arms]	Weight [kg]	Typical losses [W]***	Terminal	Frame size
FN 3440-1-110-E0_____*	1.1	3	1.63	6.6	61	110	A
FN 3440-2-110-E0_____*	2.2	5.5	3.26	9.6	87	110	A
FN 3440-4-112-E0_____*	4	10	5.93	13.2	135	112	B
FN 3440-6-112-E0_____*	5.5	13	8.17	16.9	183	112	C
FN 3440-8-112-E0_____*	7.5	16	11.1	20.9	256	112	C
FN 3440-11-113-E0_____	11	24	16.3	28.2	287	113	D
FN 3440-15-113-E0_____	15	32	22.2	32.0	359	113	D
FN 3440-19-113-E0_____	19	38	28.2	33.3	343	113	D
FN 3440-22-115-E0_____	22	45	32.5	47.5	460	115	E
FN 3440-30-115-E0_____	30	60	44.4	49.3	570	115	E
FN 3440-37-115-E0_____	37	75	54.8	59.8	581	115	E
FN 3440-45-115-E0_____	45	90	66.7	66.8	783	115	E
FN 3440-55-115-E0_____	55	110	81.6	69.3	858	115	E
FN 3440-75-116-E0_____	75	150	111	117.6	1036	116	G
FN 3440-90-116-E0_____	90	180	134	138.6	1166	116	G
FN 3440-110-118-E0_____	110	210	164	157.9	1365	118	H
FN 3440-132-118-E0_____**	132	260	197	176.3	1392	118	H
FN 3440-160-118-E0_____**	160	320	240	201.8	1462	118	H
FN 3440-200-118-E0_____**	200	400	300	249.7	1644	118	H
New							
FN 3440-250-199-E0XXSXX	250	530	376	324	1746	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 400 V, 50 Hz and rated load power

Tabla 3 Tabla de selección de filtros FN 3441

Filter	Rated load power @ 400 V/50 Hz [kW]	Motor drive Input current [Arms]**	Rated filter Input current [Arms]	Min. required L _{DC} [mH]*****	Min. required L _{AC} [mH]*****	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3441-1-110-E0_____*	1.1	1.7	1.62	37.41	9.8	6	53	110	A
FN 3441-2-110-E0_____*	2.2	3.4	3.23	18.71	6.01	9	73	110	A
FN 3441-4-112-E0_____*	4	6.2	5.9	10.29	3.48	12	104	112	B
FN 3441-6-112-E0_____*	5.5	8.5	8.1	7.483	2.548	15	143	112	C
FN 3441-8-112-E0_____*	7.5	12	11	5.487	1.818	16	193	112	C
FN 3441-11-113-E0_____	11	17	16	3.741	1.264	23	233	113	D
FN 3441-15-113-E0_____	15	23	22	2.744	0.909	26	285	113	D
FN 3441-19-113-E0_____	19	29.3	28	2.166	0.724	30	271	113	D
FN 3441-22-115-E0_____	22	34	32	1.871	0.637	38	355	115	E
FN 3441-30-115-E0_____	30	46	44	1.372	0.454	43	452	115	E
FN 3441-37-115-E0_____	37	57	54	1.112	0.361	48	468	115	E
FN 3441-45-115-E0_____	45	70	66	0.915	0.297	54	596	115	E
FN 3441-55-115-E0_____	55	85	81	0.748	0.245	63	665	115	E
FN 3441-75-116-E0_____	75	116	110	0.549	0.178	98	757	116	G
FN 3441-90-116-E0_____	90	140	133	0.457	0.147	106	854	116	G
FN 3441-110-118-E0_____	110	171	162	0.374	0.12	127	1032	118	H
FN 3441-132-118-E0_____**	132	205	195	0.312	0.099	149	1062	118	H
FN 3441-160-118-E0_____**	160	249	238	0.257	0.085	167	1073	118	H
FN 3441-200-118-E0_____**	200	312	297	0.206	0.064	209	1228	118	H
New									
FN 3441-250-199-E0XXSXX	250	392	376	0.165	0.051	246	1398	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 400V, 50Hz and rated load power

***** In order to apply FN 3441 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3441 filter must not be used. In this case, FN 3440 need to be chosen.

2.2 Tabla de selección de filtros FN 3450/FN 3451 (50 Hz, 3×440 ... 500 V CA)

Tabla 4 Tabla de selección de filtros FN 3450

Filter	Rated load power @ 480 VAC/50 Hz [kW]	Motor drive input current [Arms]***	Rated filter input current [Arms]	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3450-1-110-E0_*****	1.1	1.5	1.35	5.8	49	110	A
FN 3450-2-110-E0_*****	2.2	3	2.75	8.4	76	110	A
FN 3450-4-112-E0_*****	4.4	5.5	4.99	11.3	132	112	B
FN 3450-6-112-E0_*****	5.5	10	6.77	14.0	135	112	B
FN 3450-8-112-E0_*****	7.5	13	9.24	16.9	183	112	C
FN 3450-11-112-E0_*****	11	16	13.6	20.9	256	112	C
FN 3450-15-113-E0_****	15	24	18.5	28.2	287	113	D
FN 3450-19-113-E0_****	19	32	23.3	32.0	376	113	D
FN 3450-22-113-E0_****	22	38	27.0	36.0	374	113	D
FN 3450-30-115-E0_****	30	45	36.9	47.5	460	115	E
FN 3450-37-115-E0_****	37	60	45.4	53.9	546	115	E
FN 3450-45-115-E0_****	45	75	55.2	63.1	598	115	E
FN 3450-55-115-E0_****	55	90	67.5	66.8	784	115	F
FN 3450-75-115-E0_****	75	110	92.5	88.1	1036	115	F
FN 3450-90-116-E0_****	90	150	111	120.1	1016	116	G
FN 3450-110-116-E0_****	110	180	135	140.6	1083	116	G
FN 3450-132-118-E0_****	132	210	163	160.9	1440	118	H
FN 3450-160-118-E0_******	160	260	198	181.1	1412	118	H
FN 3450-200-118-E0_******	200	320	248	216.8	1597	118	H
FN 3450-250-118-E0_******	250	400	310	256.7	1745	118	H
New							
FN 3450-315-99-119-E0XXSXX	315	425	392	331	2025	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 480V, 50Hz and rated load power

Tabla 5 Tabla de selección de filtros FN 3451

Filter	Rated load power @ 480 VAC/50 Hz [kW]	Motor drive input current [Arms]***	Rated filter input current [Arms]	Min. required L _{DC} [mH]*****	Min. required L _{AC} [mH]*****	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3451-1-110-E0_*****	1.1	1.4	1.3	53.87	16.70	5	40	110	A
FN 3451-2-110-E0_*****	2.2	2.8	2.7	26.94	7.85	7	61	110	A
FN 3451-4-112-E0_*****	4	5.1	4.9	14.82	4.47	10	104	112	B
FN 3451-6-112-E0_*****	5.5	7.1	6.7	10.78	3.48	12	104	112	B
FN 3451-8-112-E0_*****	7.5	9.6	9.2	7.90	2.55	15	143	112	C
FN 3451-11-112-E0_*****	11	14.1	13.4	5.39	1.82	17	193	112	C
FN 3451-15-113-E0_****	15	19.3	18.3	3.95	1.26	24	233	113	D
FN 3451-19-113-E0_****	19	24.4	23	3.12	1.02	27	292	113	D
FN 3451-22-113-E0_****	22	28	27	2.69	0.88	31	274	113	D
FN 3451-30-115-E0_****	30	38.5	36.6	1.98	0.64	38	355	115	E
FN 3451-37-115-E0_****	37	47.5	45	1.60	0.527	43	426	115	E
FN 3451-45-115-E0_****	45	58	55	1.32	0.451	49	458	115	E
FN 3451-55-115-E0_****	55	71	67	1.08	0.357	54	611	115	F
FN 3451-75-115-E0_****	75	97	92	0.79	0.265	70	781	115	F
FN 3451-90-116-E0_****	90	116	110	0.66	0.218	100	740	116	G
FN 3451-110-116-E0_****	110	142	135	0.54	0.176	108	799	116	G
FN 3451-132-118-E0_****	132	170	162	0.45	0.149	130	1063	118	H
FN 3451-160-118-E0_******	160	207	197	0.37	0.118	149	1039	118	H
FN 3451-200-118-E0_******	200	259	246	0.30	0.094	183	1232	118	H
FN 3451-250-118-E0_******	250	324	308	0.24	0.073	221	1262	118	H
New									
FN 3451-315-119-E0XXSXX	315	410	392	0.188	0.059	252	1553	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 480V, 50Hz and rated load power

***** In order to apply FN 3451 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3451 filter must not be used. In this case, FN 3450 need to be chosen.

2.3 Tabla de selección de filtros FN 3442/FN 3443 (60 Hz, 3x380 ... 415 V CA)

Tabla 6 Tabla de selección de filtros FN 3442

Filter	Rated load power @ 380 V/60 Hz		Motor drive input current [Arms]**	Rated filter input current [Arms]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]			[kg]	[lbs]		
FN 3442-1-110-E0_****	0.9	1.2	2	1.37	5.7	12.6	110	A
FN 3442-2-110-E0_****	1.7	2.4	4	2.74	7.9	17.4	110	A
FN 3442-4-112-E0_****	2.9	4	7	4.57	10.1	22.3	112	B
FN 3442-6-112-E0_****	4.4	6	11	6.91	12.7	28.0	112	B
FN 3442-8-112-E0_****	5.9	8	14	9.29	15.7	34.6	112	C
FN 3442-12-112-E0_****	8.7	12	21	13.80	18.0	39.7	112	C
FN 3442-16-113-E0_****	11.9	16	27	18.50	26.8	59.1	113	D
FN 3442-20-113-E0_****	15.0	20	34	23.10	30.8	67.9	113	D
FN 3442-24-113-E0_****	17.4	24	44	27.8	35.6	78.5	113	D
FN 3442-32-115-E0_****	23.8	32	52	37.2	46.0	101.4	115	E
FN 3442-40-115-E0_****	29.3	40	66	46.2	51.1	112.6	115	E
FN 3442-48-115-E0_****	35.6	48	83	55.6	59.2	130.5	115	E
FN 3442-60-115-E0_****	44.3	60	103	69.3	59.9	132.0	115	F
FN 3442-80-115-E0_****	59.4	80	128	92.5	82.4	181.6	115	F
FN 3442-100-116-E0_****	73.6	100	165	115.0	116.2	256.1	116	G
FN 3442-120-116-E0_****	88.7	120	208	139.0	137.1	302.2	116	G
FN 3442-160-118-E0_****	118.0	160	240	184.0	169.7	374.0	118	H
FN 3442-200-118-E0_****	147.3	200	320	231.0	186.9	411.9	118	H
FN 3442-240-118-E0_****	177.3	240	403	279.0	251.9	555.2	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

Tabla 7 Tabla de selección de filtros FN 3443

Filter	Rated load power @ 380V/60 Hz		Motor drive input current*** [Arms]	Rated filter input current [Arms]	Min. required LDC**** [mH]	Min. required LAC**** [mH]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]					[kg]	[lbs]		
FN 3443-1-110-E0_****	0.9	1.2	1.4	1.37	21.495	11.607	5	11	110	A
FN 3443-2-110-E0_****	1.7	2.4	2.9	2.74	18.207	6.145	7	15.4	110	A
FN 3443-4-112-E0_****	2.9	4.0	4.8	4.52	10.673	3.602	9	19.8	112	B
FN 3443-6-112-E0_****	4.4	6.0	7.2	6.85	7.035	2.374	12	26.5	112	B
FN 3443-8-112-E0_****	5.9	8.0	9.6	9.2	5.246	1.771	13.6	30	112	C
FN 3443-12-112-E0_****	8.7	12.0	14.4	13.7	3.558	1.201	16	35.3	112	C
FN 3443-16-113-E0_****	11.9	16.0	19.3	18.3	2.606	0.880	23	50.7	113	D
FN 3443-20-113-E0_****	15.0	20.0	24.0	23	2.063	0.696	26	57.3	113	D
FN 3443-24-113-E0_****	17.4	24.0	29.0	27.5	1.779	0.600	30	66.1	113	D
FN 3443-32-115-E0_****	23.8	32.0	38.5	36.8	1.301	0.434	37	81.6	115	E
FN 3443-40-115-E0_****	29.3	40.0	48.0	45.8	1.056	0.357	42	92.6	115	E
FN 3443-48-115-E0_****	35.6	48.0	58.0	55	0.869	0.293	48	105.8	115	E
FN 3443-60-115-E0_****	44.3	60.0	72.0	69	0.699	0.236	49	108	115	F
FN 3443-80-115-E0_****	59.4	80.0	97.0	92	0.521	0.176	68	150	115	F
FN 3443-100-116-E0_****	73.6	100.0	120.0	114	0.421	0.142	97	214	116	G
FN 3443-120-116-E0_****	88.7	120.0	144.0	138	0.349	0.118	113	250	116	G
FN 3443-160-118-E0_****	118.0	160.0	192.0	183	0.262	0.089	138	304	118	H
FN 3443-200-118-E0_****	147.3	200.0	240.0	229	0.210	0.071	152	335	118	H
FN 3443-240-118-E0_****	177.3	240.0	290.0	277	0.175	0.059	205	452	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** In order to apply FN 3443 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3443 filter must not be used. In this case, FN 3442 need to be chosen.

2.4 Tabla de selección de filtros FN 3452/FN 3453 (60 Hz, 3x440 ... 480 V CA)

Tabla 8 Tabla de selección de filtros FN 3452

Filter	Rated load power @ 480 V/60 Hz		Motor drive input current [Arms]**	Rated filter input current [Arms]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]			[kg]	[lbs]		
FN3452-1-110-E0_*****	1.1	1.5	2	1.37	5.7	12.6	110	A
FN3452-3-110-E0_*****	2.2	3	4	2.76	7.9	17.4	110	A
FN3452-5-112-E0_*****	3.7	5	7	4.57	10.1	22.3	112	B
FN3452-8-112-E0_*****	5.6	7.5	11	6.91	12.7	28.0	112	B
FN3452-10-112-E0_*****	7.5	10	14	9.29	15.7	34.6	112	C
FN3452-15-112-E0_*****	11	15	21	13.8	18.0	39.7	112	C
FN3452-20-113-E0_****	15	20	27	18.5	26.8	59.1	113	D
FN3452-25-113-E0_****	19	25	34	23.1	30.8	67.9	113	D
FN3452-30-113-E0_****	22	30	44	27.8	35.6	78.5	113	D
FN3452-40-115-E0_****	30	40	52	37.2	46.0	101.4	115	E
FN3452-50-115-E0_****	37	50	66	46.2	51.1	112.6	115	E
FN3452-60-115-E0_****	45	60	83	55.6	59.2	130.5	115	E
FN3452-75-115-E0_****	56	75	103	69.3	59.9	132.0	115	F
FN3452-100-115-E0_****	75	100	128	92.5	82.4	181.6	115	F
FN3452-125-116-E0_****	93	125	165	115	116.2	256.1	116	G
FN3452-150-116-E0_****	112	150	208	139	137.1	302.2	116	G
FN3452-200-118-E0_****	149	200	240	184	169.7	374.0	118	H
FN3452-250-118-E0_*****	186	250	320	231	186.9	411.9	118	H
FN3452-300-118-E0_*****	224	300	403	279	251.9	555.2	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

Tabla 9 Tabla de selección de filtros FN 3453

Filter	Rated load power @ 480 V/60 Hz		Motor drive input current*** [Arms]	Rated filter input current [Arms]	Min. required L _{DC} **** [mH]	Min. required L _{AC} **** [mH]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]					[kg]	[lbs]		
FN 3453-1-110-E0_*****	1.1	1.5	1.44	1.37	44.10	14.0	5	11	110	A
FN 3453-3-110-E0_*****	2.2	3	2.87	2.74	22.05	6.89	7	15.4	110	A
FN 3453-5-112-E0_*****	3.7	5	4.75	4.52	13.35	4.47	9	19.8	112	B
FN 3453-8-112-E0_*****	5.6	7.5	7.18	6.85	8.82	2.81	12	26.5	112	B
FN 3453-10-112-E0_*****	7.5	10	9.6	9.2	6.59	2.14	13.6	30	112	C
FN 3453-15-112-E0_*****	11	15	14.4	13.7	4.41	1.46	16	35.3	112	C
FN 3453-20-113-E0_****	15	20	19.3	18.3	3.292	1.082	23	50.7	113	D
FN 3453-25-113-E0_****	19	25	24	23	2.641	0.858	26	57.3	113	D
FN 3453-30-113-E0_****	22	30	29	27.5	2.195	0.724	30	66.1	113	D
FN 3453-40-115-E0_****	30	40	38.5	36.8	1.646	0.531	37	81.6	115	E
FN 3453-50-115-E0_****	37	50	48	45.8	1.317	0.433	42	92.6	115	E
FN 3453-60-115-E0_****	45	60	58	55	1.097	0.361	48	105.8	115	E
FN 3453-75-115-E0_****	56	75	72	69	0.882	0.297	49	108	115	F
FN 3453-100-115-E0_****	75	100	97	92	0.658	0.214	68	150	115	F
FN 3453-125-116-E0_****	93	125	120	114	0.531	0.178	97	214	116	G
FN 3453-150-116-E0_****	112	150	144	138	0.441	0.147	113	250	116	G
FN 3453-200-118-E0_****	149	200	192	183	0.331	0.106	138	304	118	H
FN 3453-250-118-E0_*****	186	250	241	229	0.266	0.085	152	335	118	H
FN 3453-300-118-E0_*****	224	300	290	277	0.22	0.073	205	452	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** In order to apply FN 3453 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3453 filter must not be used. In this case, FN 3452 need to be chosen.

2.5 Configuraciones y denominaciones de los filtros si se cuenta con flujo de aire externo para el enfriamiento

Si hay flujo de aire externo disponible para enfriamiento en la instalación, entonces los filtros **no contienen ventilador ni fuente de alimentación auxiliar**.

Las configuraciones se muestran en las tablas Tabla 10 y Tabla 11, si se cuenta con flujo de aire externo para el enfriamiento.

Tabla 10 Configuraciones y denominaciones de los filtros FN 3440, FN 3450, FN 3452 si se cuenta con flujo de aire externo para el enfriamiento

E0XXXXX	E0XXJXX	E0XXXRX	E0XXJRX
- For rectifiers without DC-link choke	- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain trap disconnect jumper	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain RC damper module	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain RC damper module and trap disconnect jumper

Tabla 11 Configuraciones y denominaciones de los filtros FN 3441, FN 3451, FN 3453 si se cuenta con flujo de aire externo para el enfriamiento

E0XXXXX	E0XXJXX	E0XXXRX	E0XXJRX
- For rectifiers with DC-link choke	- For rectifiers with DC-link choke - Filters contain trap disconnect jumper	- For rectifiers with DC-link choke and with EMI filter - Filters contain RC damper module	- For rectifiers with DC-link choke and with EMI filter - Filters contain RC damper module and trap disconnect jumper

2.6 Configuraciones y denominaciones de filtros con ventilación integrada

Si no hay flujo de aire externo disponible para enfriamiento, entonces los filtros incluyen un ventilador incorporado, es decir, los filtros **contienen ventilador y fuente de alimentación auxiliar**.

Las configuraciones de filtros con bastidor abierto se muestran en las tablas Tabla 12 y Tabla 13, si no se dispone de aire externo para el enfriamiento y cuentan con un ventilador incorporado.

Tabla 12 Configuraciones de filtros FN 3440, FN 3450, FN 3452 con ventilación integrada

E0FAXXX and E2FAXXX	E0FAJXX and E2FAJXX	E0FAXRX and E2FAXRX	E0FAJRX and E2FAJRX
- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan and aux. power supply	- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan, aux. power supply and trap disconnect jumper	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply and RC damper module	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply, RC damper module and trap disconnect jumper

Tabla 13 Configuraciones de filtros FN 3441, FN 3451, FN 3453 con ventilación integrada

E0FAXXX and E2FAXXX	E0FAJXX and E2FAJXX	E0FAXRX and E2FAXRX	E0FAJRX and E2FAJRX
- For rectifiers with DC-link choke - Filters contain fan and aux. power supply	- For rectifiers with DC-link choke - Filters contain fan, aux. power supply and trap disconnect jumper	- For rectifiers with DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply and RC damper module	- For rectifiers with DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply, RC damper module and trap disconnect jumper

Observación: Los tamaños de bastidor A, B, C no requieren flujo de aire para refrigeración, por lo tanto no están equipados con ventilador ni con alimentación auxiliar.

2.7 Configuraciones y denominaciones de filtros si se dispone de alimentación auxiliar externa para el ventilador

Si se dispone de una fuente de alimentación externa de 24 V CC para el ventilador, los filtros **contienen ventilador** pero **ninguna fuente auxiliar de alimentación**; ésta deberá ser provista por el usuario.

Las configuraciones de filtros con bastidor abierto se muestran en las tablas Tabla 14 y Tabla 15, si no se dispone de aire externo pero sí de una fuente de alimentación auxiliar externa.

Tabla 14 Configuraciones de filtros FN 3440, FN 3450, FN 3452 si se cuenta con fuente de alimentación auxiliar externa para el ventilador

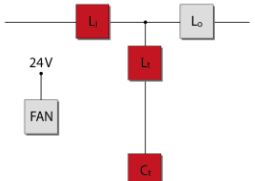
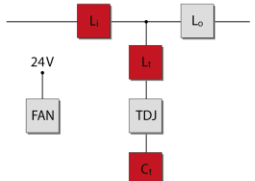
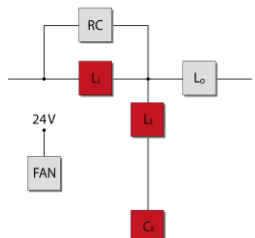
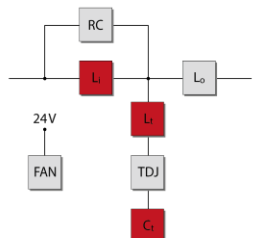
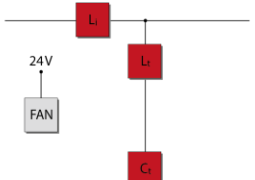
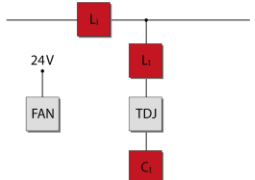
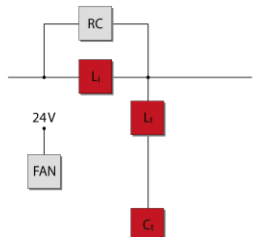
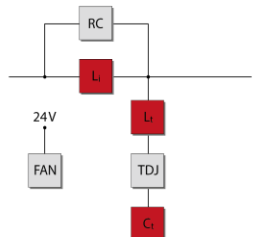
E0FXXXX and E2FXXXX	E0FXJXX and E2FXJXX	E0FXRX and E2FXRX	E0FXJRX and E2FXJRX
- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan	- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan and trap disconnect jumper	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan and RC damper module	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, RC damper module and trap disconnect jumper
			

Tabla 15 Configuraciones de filtros FN 3441, FN 3451, FN 3453 si se cuenta con fuente de alimentación auxiliar externa para el ventilador

E0FXXXX and E2FXXXX	E0FXJXX and E2FXJXX	E0FXRX and E2FXRX	E0FXJRX and E2FXJRX
- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan	- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan and trap disconnect jumper	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan and RC damper module	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, RC damper module and trap disconnect jumper
			

Observación: Los tamaños de bastidor A, B, C no requieren flujo de aire para refrigeración, por lo tanto no están equipados con ventilador.

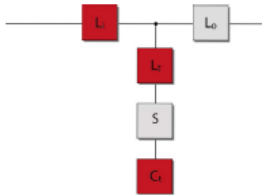
Nota: Los filtros FN3442 y FN3443 están disponibles en las siguientes configuraciones : E0XXXX, -E0FAXRX, -E0FAJRX y -E2FAJRX.

2.8 Configuración para filtros incluidos en el tamaño de bastidor J (FN3440/41-250-119, FN3450/51-315-119)

E0XSXX

- For rectifiers without DC-link choke

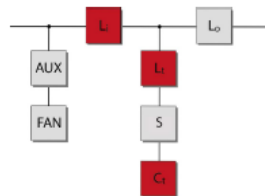
- Filters contain circuit breaker



E2FASXX

- For rectifiers without DC-link choke

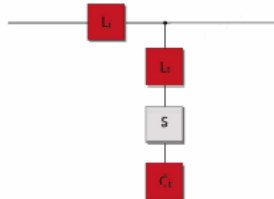
- Filters contain fan aux. power supply and circuit breaker



E0XSXX

- For rectifiers with DC-link choke

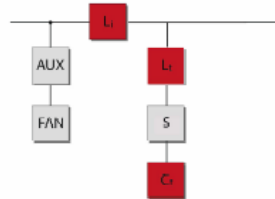
- Filters contain circuit breaker



E2FASXX

- For rectifiers with DC-link choke

- Filters contain fan aux. power supply and circuit breaker



3. Descripción del filtro

3.1 Especificaciones eléctricas generales para FN 3440/FN 3441 (filtros de 50 Hz)

Tensión nominal de operación:	3 x 380 a 415 V CA
Margen de tolerancia de voltaje:	3 x 342 a 457 V CA
Frecuencia de operación:	50 Hz ±1 Hz
Red:	TN, TT, IT
Potencia nominal de entrada del inversor:	1,1 a 250 kW
Distorsión total de armónicos en corriente THID: 2)	<5% a potencia nominal ¹⁾
Distorsión total de la demanda TDD: ²⁾	Conforme a IEEE 519
Eficiencia:	>98% a tensión nominal de línea y potencia
Tensión del enlace CC del accionamiento: ³⁾	-5% ~ +10% nominal V _{CC}
Tensión de prueba de alto potencial: ⁴⁾	P → E 2160 V CA (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibles según UL clase J
Categoría de protección:	IP 00, IP 20
Grado de contaminación:	PD3 (de acuerdo a la norma IEC 60664-1)
Enfriamiento:	Enfriamiento interno por ventilador o enfriamiento externo ⁶⁾
Capacidad de sobrecarga:	1,6 veces la corriente nominal durante 1 minuto, una vez por hora
Corriente capacitiva sin carga	<20% de la corriente nominal de entrada, a 400 V CA
Rango de temperatura ambiente:	-25°C a +45°C en pleno funcionamiento +45°C a +70°C con operación reducida ⁷⁾ -25°C a +85°C para transporte y almacenamiento
Clase de inflamabilidad:	UL 94V-2
Clase de aislamiento de componentes magnéticos:	N (200°C), H (180°C)
Diseño correspondiente a:	Filtros: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Cebadores: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 horas
MTTR:	<15 minutos (módulos de condensadores y módulos de ventilador)
Vida útil (calculada):	≥10 años
Señal de salida del monitor de seguridad:	Interruptor térmico CN 180°C (homologado UL) para detectar la sobrecarga de los cebadores

1) THID ~5% a potencia nominal para filtro <4 kW

2) Requerimientos del sistema: THVD <2%, desequilibrio de tensión de la línea <1%
Especificación de rendimiento para rectificadores de diodos de seis pulsos. El rectificador SCR de unidad frontal produce diferentes resultados, dependiendo del ángulo de disparo del tiristor.

3) Condiciones: impedancia de línea <3%

4) Pruebas repetitivas a realizar a máx. 80% de los niveles anteriores, durante 2 segundos.

5) Se requiere protección externa con fusibles homologados UL.

6) Compruebe el caudal de aire de entrada necesario para Tabla 17

7) $I_{\text{con operación reducida}} = I_{\text{nominal}} \times \sqrt{((70^\circ\text{C} - T_{\text{amb}}) / 25^\circ\text{C})}$

3.2 Especificaciones eléctricas generales para FN 3450/FN 3451 (filtros de 50 Hz)

Tensión nominal de operación:	3 x 440 a 500 V CA
Margen de tolerancia de voltaje:	3 x 396 a 550 V CA
Frecuencia de operación:	50 Hz ±1 Hz
Red:	TN, TT, IT
Potencia nominal de entrada del inversor:	1,1 a 315 kW
Distorsión total de armónicos en corriente THID: 2)	<5% a potencia nominal ¹⁾
Distorsión total de la demanda TDD: ²⁾	Conforme a IEEE 519
Eficiencia:	>98% a tensión nominal de línea y potencia
Características de la tensión del enlace CC del accionamiento: ³⁾	-5% ~ +10% nominal V _{CC}
Tensión de prueba de alto potencial: ⁴⁾	P → E 2160 V CA (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibles según UL clase J
Categoría de protección:	IP 00, IP 20
Grado de contaminación:	PD3 (de acuerdo a la norma IEC 60664-1)
Enfriamiento:	Enfriamiento interno por ventilador o enfriamiento externo ⁶⁾
Capacidad de sobrecarga:	1,6 veces la corriente nominal durante 1 minuto, una vez por hora
Corriente capacitiva sin carga	<20% de la corriente nominal de entrada, a 480 V CA
Rango de temperatura ambiente:	-25°C a +45°C en pleno funcionamiento +45° C a +70°C con operación reducida ⁷⁾ -25°C a +85°C para transporte y almacenamiento
Clase de inflamabilidad:	UL 94V-2
Clase de aislamiento de componentes magnéticos:	N (200°C), H (180°C)
Diseño correspondiente a:	Filtros: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Cebadores: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 horas
MTTR:	<15 minutos (módulos de condensadores y módulos de ventilador)
Vida útil (calculada):	≥10 años
Señal de salida del monitor de seguridad:	Interruptor térmico CN 180°C (homologado UL) para detectar la sobrecarga de los cebadores

1) THID ~5% a potencia nominal para filtro <4 kW

2) Requerimientos del sistema: THVD <2%, desequilibrio de tensión de la línea <1%
Especificación de rendimiento para rectificadores de diodos de seis pulsos. El rectificador SCR de unidad frontal produce diferentes resultados, dependiendo del ángulo de disparo del tiristor.

3) Condiciones: impedancia de línea <3%

4) Pruebas repetitivas a realizar a máx. 80% de los niveles anteriores, durante 2 segundos.

5) Se requiere protección externa con fusibles homologados UL.

6) Compruebe el caudal de aire de entrada necesario para Tabla 17

7) $I_{con\ operación\ reducida} = I_{nominal} \times \sqrt{((70^{\circ}C - T_{amb})/25^{\circ}C)}$

3.3 Especificaciones eléctricas generales para FN 3442/FN 3443 (filtros de 60 Hz)

Nominal operating voltage:	3x 380 to 415 V CA
Voltage tolerance range:	3x 342 to 456 V CA
Operating frequency:	60 Hz ±1 Hz
Network:	TN, TT, IT
Nominal motor drive input power rating:	1 to 240 HP (0.9 to 177 kW)
Total harmonic current distortion THID: ²⁾	<5% @ rated power ¹⁾
Total demand distortion TDD: ²⁾	According to IEEE 519
Efficiency:	>98% @ nominal line voltage and power
Drive dc-link voltage: ³⁾	-5% ~ +10% nominal V _{DC}
High potential test voltage: ⁴⁾	P → E 2160 VAC (1s)
SCCR: ⁵⁾	100kA, fuses according UL class J
Protection category:	IP 00, IP 20
Pollution degree:	PD3 (according to standard IEC 60664-1)
Cooling:	Internal fan cooling or external cooling ⁶⁾
Overload capability:	1.6x rated current for 1 minute, once per hour
Capacitive current @ no load:	<20% of rated input current, at 480 V AC
Ambient temperature range:	-25°C to +45°C fully operational +45°C to +70°C derated operation ⁷⁾ -25°C to +85°C transportation and storage
Flammability class:	UL 94V-2
Insulation class of magnetic components:	N (200°C), H (180°C)
Design corresponding to:	Filter : UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Chokes : EN 61558-2-20 or EN 60076-6
MTBF @ 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200,000 hours
MTTR:	<15 minutes (capacitor modules and fan modules)
Lifetime (calculated):	≥10 years
Safety monitor output signal:	Thermal switch NC 180° C (UL-approved) to detect overload of chokes

1) THID ~5% at rated power for filter <4kW.

2) System requirements: THVD <2%, line voltage unbalance <1%
Performance specification for six-pulse diode rectifiers. SCR rectifier front-ends produce different results, depending upon the firing angle of the thyristors.

3) Conditions: line impedance <3%

4) Repetitive tests to be performed at max. 80% of above levels, for 2 seconds.

5) External UL-rated fuses required.

6) Please check the inlet air flow required for cooling in Tabla 17

7) $I_{derated} = I_{nominal} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb}) / 25^{\circ}\text{C})}$

3.4 Especificaciones eléctricas generales para FN 3452/FN 3453 (filtros de 60 Hz)

Tensión nominal de operación:	3 x 440 a 480 V CA
Margen de tolerancia de voltaje:	3 x 396 a 528 V CA
Frecuencia de operación:	60 Hz \pm 1 Hz
Red:	TN, TT, IT
Potencia nominal de entrada del inversor:	1,5 a 300 HP (1,1 a 224 kW)
Distorsión total de armónicos en corriente THID:	<5% a potencia nominal ¹⁾
²⁾	
Distorsión total de la demanda TDD: ²⁾	Conforme a IEEE 519
Eficiencia:	>98% a tensión nominal de línea y potencia
Tensión del enlace CC del accionamiento: ³⁾	-5% ~ +10% nominal V _{CC}
Tensión de prueba de alto potencial: ⁴⁾	P → E 2160 V CA (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibles según UL clase J
Categoría de protección:	IP 00, IP 20
Grado de contaminación:	PD3 (de acuerdo a la norma IEC 60664-1)
Enfriamiento:	Enfriamiento interno por ventilador o enfriamiento externo ⁶⁾
Capacidad de sobrecarga:	1,6 veces la corriente nominal durante 1 minuto, una vez por hora
Corriente capacitiva sin carga	<20% de la corriente nominal de entrada, a 480 V CA
Rango de temperatura ambiente:	-25°C a +45°C en pleno funcionamiento +45° C a +70°C con operación reducida ⁷⁾ -25°C a +85°C para transporte y almacenamiento
Clase de inflamabilidad:	UL 94V-2
Clase de aislamiento de componentes magnéticos:	N (200°C), H (180°C)
Diseño correspondiente a:	Filtros: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Cebadores: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 horas
MTTR:	<15 minutos (módulos de condensadores y módulos de ventilador)
Vida útil (calculada):	≥10 años
Señal de salida del monitor de seguridad:	Interruptor térmico CN 180°C (homologado UL) para detectar la sobrecarga de los cebadores

1) THID ~5% a potencia nominal para filtro <6 HP

2) Requerimientos del sistema: THVD <2%, desequilibrio de tensión de la línea <1%
Especificación de rendimiento para rectificadores de diodos de seis pulsos. El rectificador SCR de unidad frontal produce diferentes resultados, dependiendo del ángulo de disparo del tiristor.

3) Condiciones: impedancia de línea <3%

4) Pruebas repetitivas a realizar a máx. 80% de los niveles anteriores, durante 2 segundos.

5) Se requiere protección externa con fusibles homologados UL

6) Compruebe el caudal de aire de entrada necesario para Tabla 17

7) Icon operación reducida = $I_{\text{nominal}} \times \left(\frac{70^\circ\text{C} - T_{\text{amb}}}{25^\circ\text{C}} \right)$

3.5 Especificaciones eléctricas adicionales

Las especificaciones eléctricas generales de los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo están referidas a altitudes de operación de hasta 2.000 m s.n.m. (6.600 pies).

La operación entre 2.000 m y 4.000 m (6.600 pies y 13.123 pies) requiere una reducción de la corriente y de las distancias libres (clearance) según IEC 60664-1 (tabla A.2), que se adjunta a continuación:

Tabla 16 Factores de corrección por altitud

Table A.2 – Altitude correction factors

Altitude m	Normal barometric pressure kPa	Multiplication factor for clearances
2 000	80,0	1,00
3 000	70,0	1,14
4 000	62,0	1,29
5 000	54,0	1,48
6 000	47,0	1,70
7 000	41,0	1,95
8 000	35,5	2,25
9 000	30,5	2,62
10 000	26,5	3,02
15 000	12,0	6,67
20 000	5,5	14,5

Observación: No utilice los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo en altitudes superiores a 4.000 m sin consultar previamente a Schaffner.

3.6 Requisito de enfriamiento

Los requerimientos de flujo de aire de entrada para cada tamaño de bastidor están listados enTabla 17. Tenga en cuenta que los filtros con bastidor de tamaño A, B y C no requieren refrigeración por aire. Para los tamaños de bastidor D a J se debe satisfacer el flujo de aire de entrada requerido, ya sea incluyendo el módulo de ventilador opcional o proporcionando suficiente flujo de aire externo.

Tabla 17 Caudal de aire de entrada necesario para enfriamiento

Frame size	Min air volume* [m ³ /h]
A, B, C	0
D	128
E	204
G	408
H	612
J	816

* External air flow required for filter configurations without embedded ventilation

Observación: El flujo de aire externo es necesario para el enfriamiento en la entrada del filtro, como se define en la tabla, sólo para filtros sin ventilación incorporada.

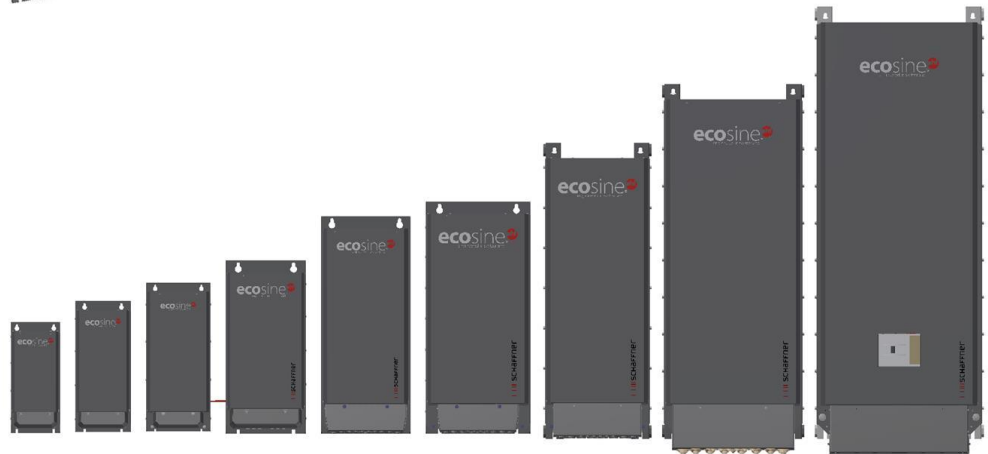
3.7 Tamaños del bastidor

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo están montados sobre una base o bastidor con 8 tamaños de bastidor diferentes, bastidor A a bastidor H, desde el más bajo al más alto. Las dimensiones y tamaños se proporcionan en la sección 3.7.

En particular, los tamaños de bastidor A a C no requieren flujo de aire, mientras que los tamaños de D a H necesitan ventilador incorporado o ventilación externa; los detalles se proporcionan en las tablas de selección de filtros, Tabla 2 a . La vista general de todos los tamaños de bastidor en IP 00 e IP 20 se muestran en Figura 2 y Figura 3.



Figura 2 Visión general de todas las versiones de tamaño de marco IP 00



A B C

No ventilation
 needed

D E F G H J

Air flow(embedded or external) for cooling required

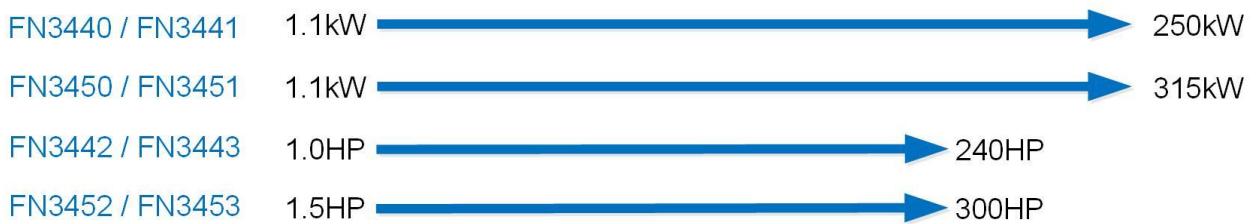


Figura 3 Visión general de todas las versiones de tamaño de marco IP 20

3.8 Tamaños de filtros Ecosine evo

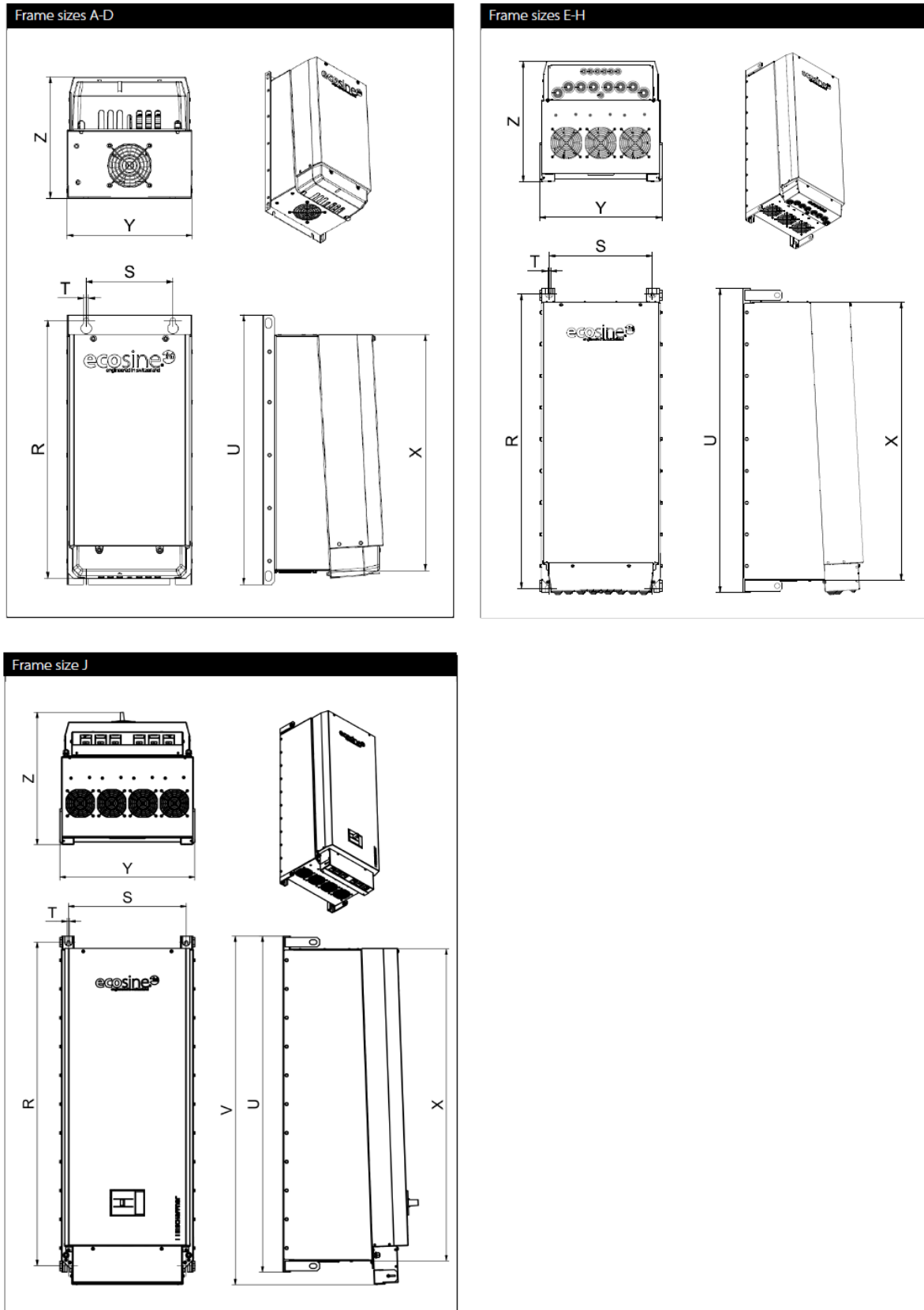


Figura 4 Datos mecánicos de FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452

Frame	Drill pattern			Base	Volume			Drill pattern			Base	Volume		
	R	S	T	U	X	Y	Max. Z	R	S	T	U	X	Y	Max. Z
A	340	120	7	360	302	160	185	13.4	4.7	0.3	14.2	11.9	6.3	7.3
B	405	120	7	425	370	180	206	15.9	4.7	0.3	16.7	14.6	7.1	8.1
C	460	150	7	483	430	210	221	18.1	5.9	0.3	19.0	16.9	8.3	8.7
D	540	180	11	560	491	260	252	21.3	7.1	0.4	22.0	19.3	10.2	9.9
E	680	220	11	705	635	290	318	26.8	8.7	0.4	27.8	25.0	11.4	12.5
F	730	250	11	752	684	340	343	28.7	9.8	0.4	29.6	26.9	13.4	13.5
G	920	280	11	960	863	353	396	36.2	11.0	0.4	37.8	34.0	13.9	15.6
H	1115	390	11	1150	1053	462	456	43.9	15.4	0.4	45.3	41.5	18.2	18.0
J	1348	480	11	1400	1300	550	555	53.1	18.9	0.4	55.1	51.2	21.7	21.9

For Dimensions without Tolerances: ISO2768-m/EN22768-m applies

Figura 5 Dimensiones de todos los tamaños de bastidor

3.9 Rendimiento de los filtros

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo alcanzan el 5% de THID con rectificadores de diodos de 6 pulsos, bajo las siguientes condiciones.

El filtro se aplica a la tensión y a la potencia nominales

THVD <2%, desequilibrio de tensión de la línea: <1%

El módulo amortiguador RC requerido debe estar incluido en el filtro si hay un filtro EMI en la unidad. La capacidad típica esperada del filtro EMI (fase a punto en estrella) se muestra en

8 y

19.

Tabla 18 Capacidad típica esperada del filtro EMI (fase a punto de estrella) para las series FN 3440/ FN 3441 y FN 3450/FN 3451

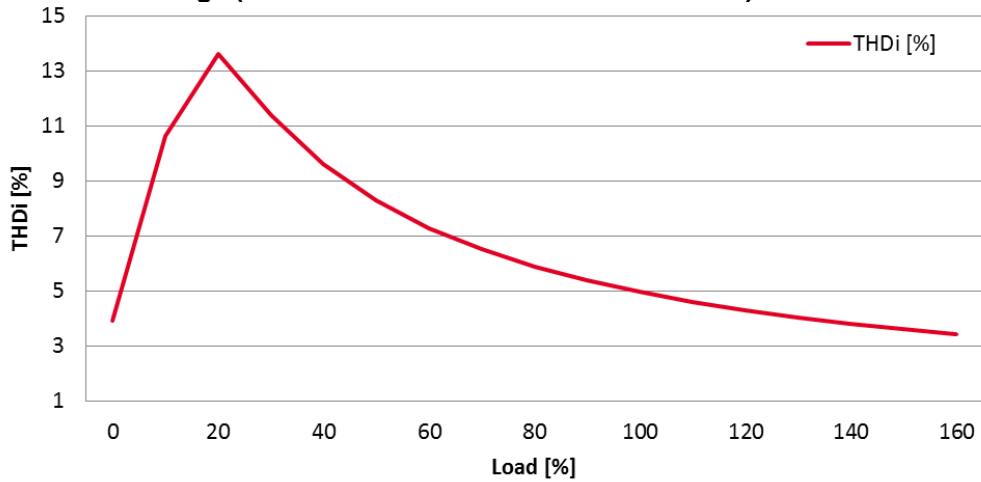
1,1 kW	1,5 μ F
2,2 kW	2,2 μ F
4-11 kW	3,3 μ F
15 a 45 kW	4,7 μ F
55 a 250(351) kW	10 μ F

Tabla 19 Capacidad típica esperada del filtro EMI (fase a punto de estrella) para FN 3442/FN 3443 y FN 3452/FN 3453

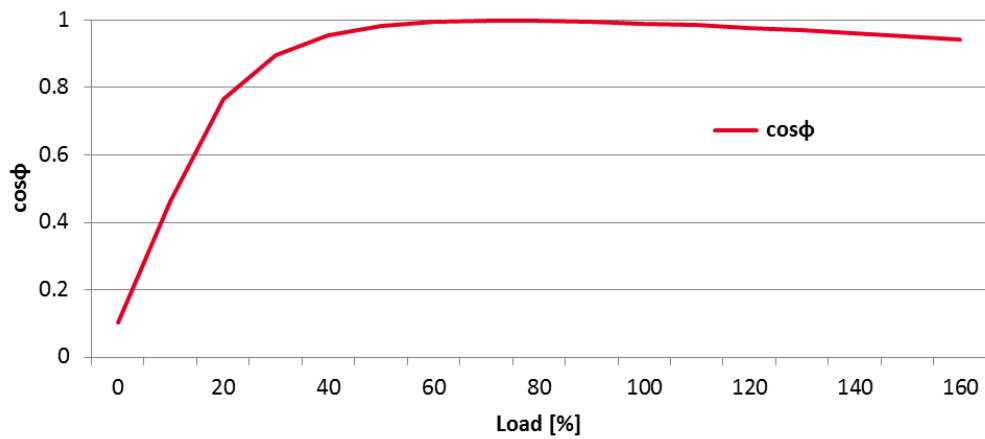
1,5 HP	1,5 μ F
3 HP	2,2 μ F
5-20 HP	3,3 μ F
25 a 60 HP	4,7 μ F
75 a 300 HP	10 μ F

- | Nota: 132 ... 200 kW de la serie FN 3440/FN 3441, 160 ... 250 kW de la serie FN 3450/ FN 3451, 200...240HP of FN 3442/FN 3443 series y 250 ... 300 HP de la serie FN 3452/FN 3453 no necesitan el módulo de amortiguador RC cuando la capacitancia equivalente de fase al punto de estrella del filtro EMI no es mayor que 10 μ F.
- | 5% de THID no está garantizado para la aplicación de rectificador de tiristores. El rendimiento del filtro depende del ángulo de disparo de los tiristores.
- | El rendimiento del filtro Ecosine evo (THID, factor de potencia y U_{dc}) en diferentes condiciones de carga se muestra en los gráficos siguientes.

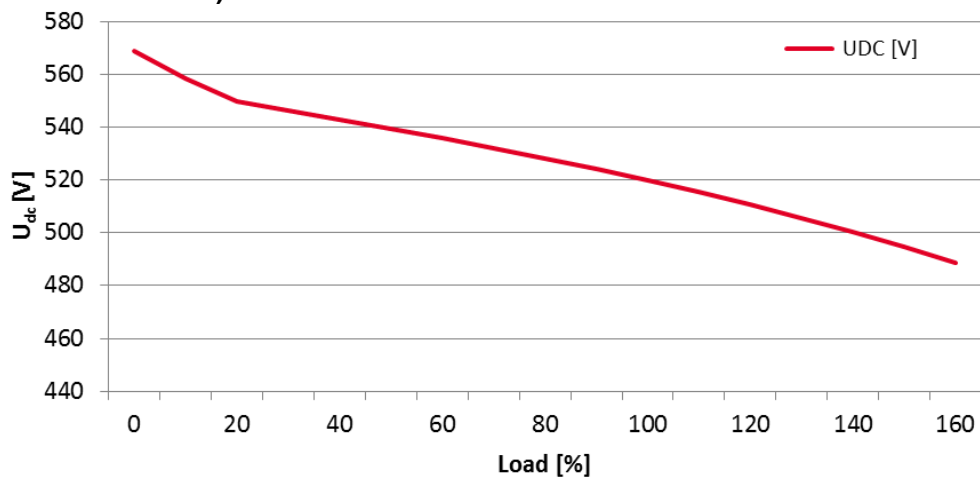
THID versus carga (rectificador de diodos de unidad frontal)



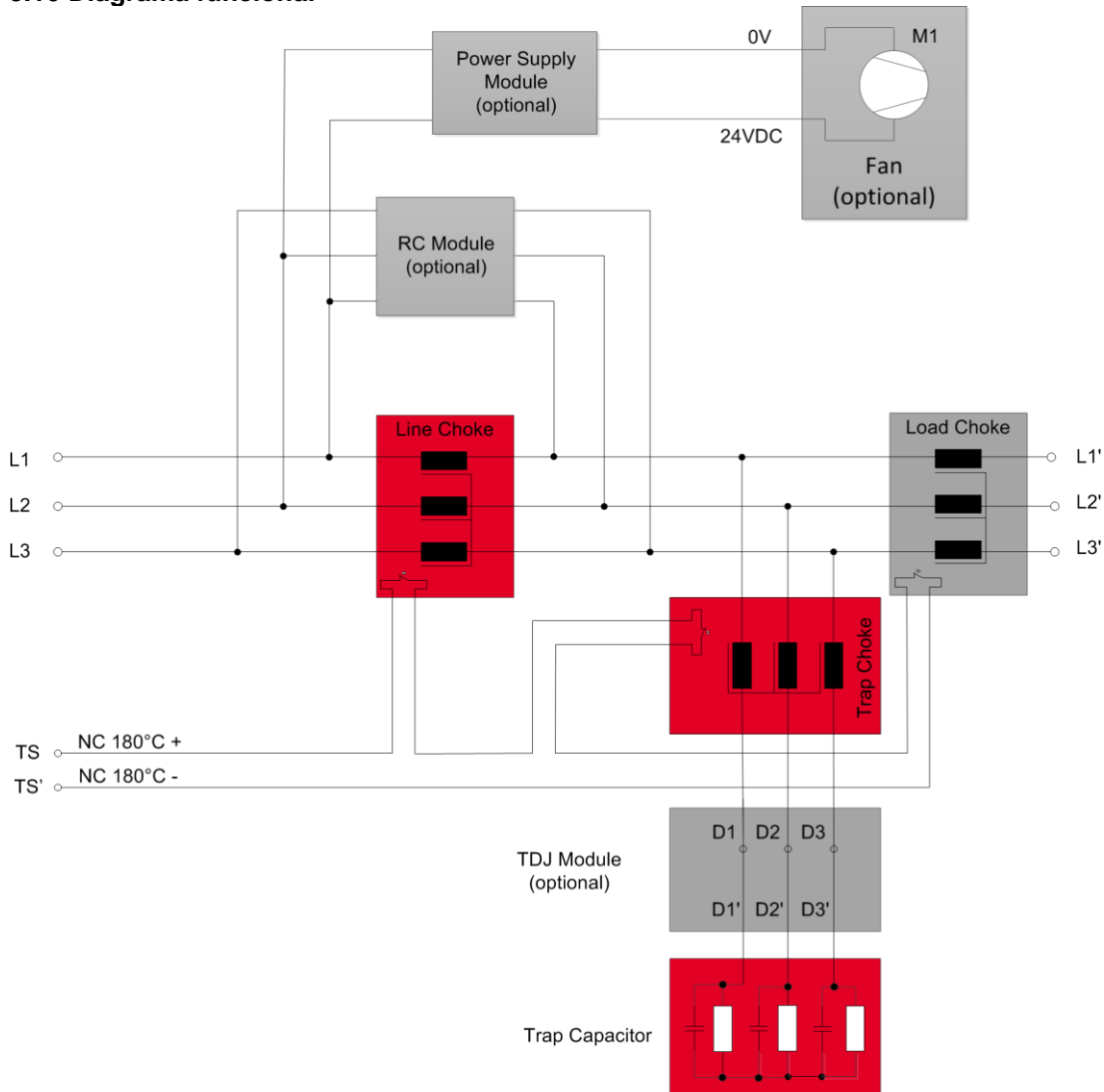
Factor de potencia versus carga (rectificador de diodos de unidad frontal)



Tensión de enlace CC del accionamiento versus carga (rectificador de diodos de unidad frontal, con serie FN 3440)



3.10 Diagrama funcional



Terminales de filtro	Línea L1/L2/L3	3 bloques terminales
	Carga L1'/L2'/L3'	3 bloques terminales
	Señal	Conexión de los terminales al interruptor térmico CN 180°C (homologado UL) para detectar la sobrecarga de los cebadores
	PE	Puesta a tierra Perno roscado con arandela y tuerca
	Desconexión de la trampa	3 pares de terminales. Para configuraciones opcionales con TDJ, se instalan puentes de alambre para el funcionamiento inmediato del filtro. Éstos permiten la conexión de un contactor externo para la desconexión dependiente de la carga del circuito de la trampa, en caso necesario.
Bloques de funciones	D1, D2, D3 D1', D2', D3'	
	Cebadores:	Componentes magnéticos de potencia incl. sensores de temperatura
	Capacitores	Capacitores de potencia incl. resistores de descarga
	Ventiladores	Ventilador reemplazable en el campo para enfriamiento por aire del cebador
	Alimentación	Fuente de generación interna de 24 V CC para alimentación del ventilador
	Amortiguador RC	Módulo amortiguador RC, como opción configurable en caso de rectificador equipado con filtro EMI

4. Diseño modular: cómo elegir módulos opcionales

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo brindan una solución optimizada para su aplicación, simplemente conectando un nuevo módulo.

El módulo de base de las series FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453 contiene un inductor de línea, un inductor de trampa y un capacitor de trampa, lo que ayuda a reducir el THID al 5% para los accionamientos de motor con 8% de inductancia en el enlace CC.

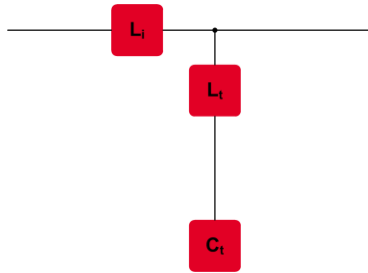


Figura 6 Módulo de base de los filtros de la serie FN 3441, FN 3451, FN 3443 y FN 3453

El módulo de base de las series FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452 contiene un inductor de línea, un inductor de carga y un capacitor de trampa, lo que ayuda a reducir el THID al 5% para los accionamientos de motor sin inductancia en el enlace CC. El esquema del módulo base se muestra en Figura 7.

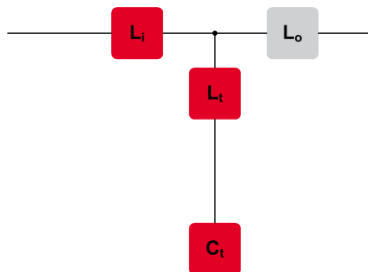


Figura 7 Módulo de base de los filtros de la serie FN 3440, FN 3450, FN 3442 y FN 3452

El principio general de funcionamiento de los módulos de base del filtro Ecosine evo se muestra en Figura 8

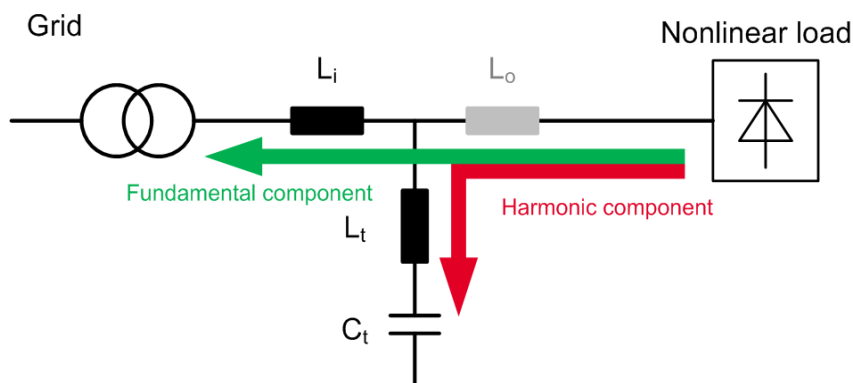


Figura 8 Principio de funcionamiento de los módulos de base del filtro Ecosine evo (con y sin inductor de carga L_o)

Hay cinco módulos opcionales disponibles para filtros FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 y FN 3452/FN 3453:

- | Módulo de ventilador y fuente de alimentación auxiliar
- | Módulo sólo de ventilador
- | Módulo puente de desconexión de la trampa
- | Módulo amortiguador RC

Figura 9 muestra un resumen de los módulos opcionales en uso con los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo.

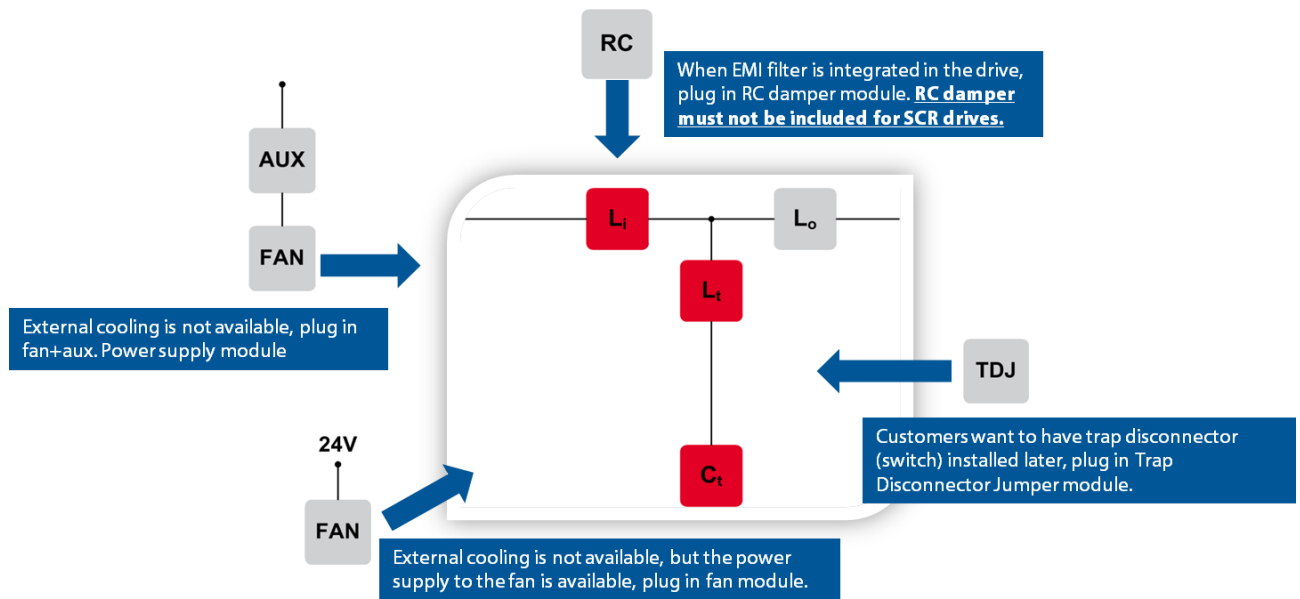


Figura 9 Módulos opcionales para filtro Ecosine evo y según sus necesidades e instalación

5. Aspectos y elementos de los filtros

El diseño muy compacto y ordenado de los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo se lleva a cabo mediante un montaje en dos etapas. El montaje del filtro es idéntica para todos los tamaños de bastidor, excepto la posición del cebador de carga. El inductancia de carga se coloca en la etapa superior del filtro para el tamaño de bastidor A - F, y en la etapa inferior del filtro para los tamaños de bastidor G - H, lo que se explica en detalle en las siguientes secciones.

5.1 Versión IP 00, bastidor tamaño A - F

El diseño general del filtro pasivo de armónicos Ecosine evo versiones IP 00 con módulo de ventilador, módulo de alimentación auxiliar, módulo TDJ y módulo amortiguador RC (E0FAJRX) se muestra en Figura 10.

Hay cebador de carga L_o , capacitor de trampa C_t , puente de desconexión de trampas, terminal de potencia y módulo de ventilador visible en la etapa superior. El diseño y construcción de la etapa inferior se muestra en Figura 11. El cebador de línea L_i , el cebador de trampa L_t y el módulo del amortiguador RC están colocados en la placa base, que contiene orificios para fijar la unidad sobre la pared con tornillos.

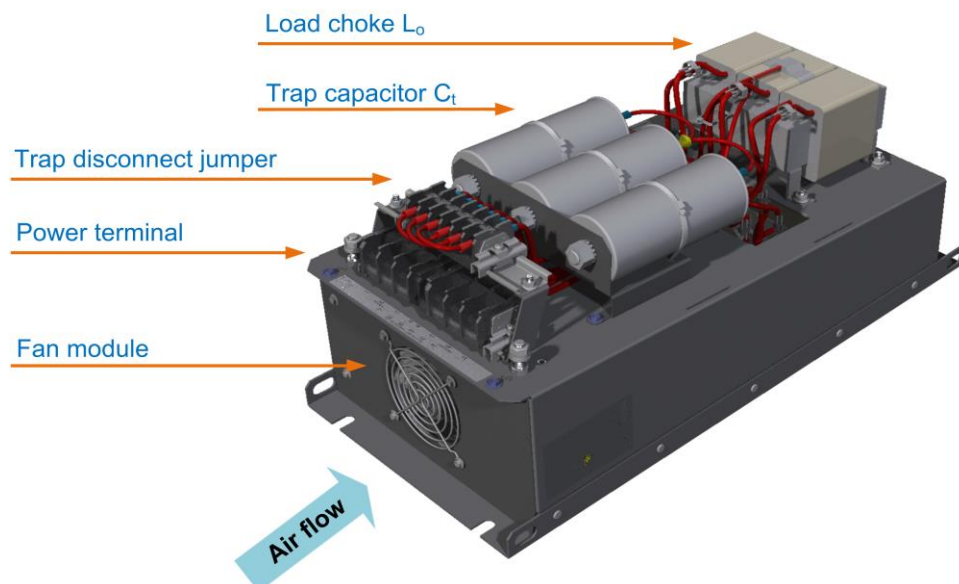


Figura 10 Diseño del filtro Ecosine evo (modelo E0FAJRX, tamaño de bastidor D): Etapa superior

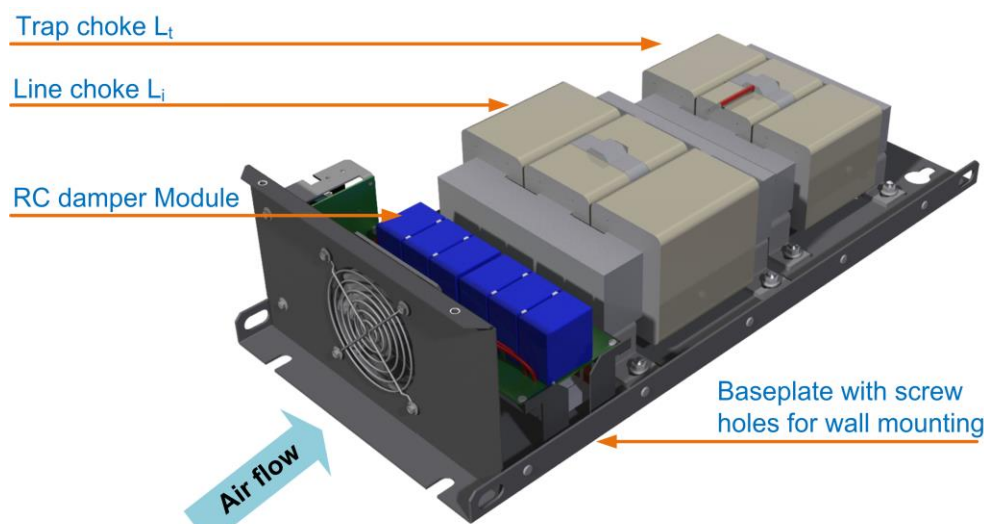


Figura 11 Etapa inferior del filtro Ecosine evo (modelo E0FAJRX, tamaño de bastidor D): etapa inferior

5.2 Versión IP 00, bastidor tamaño G - H

El diseño general del filtro pasivo de armónicos Ecosine evo versiones IP 00 con módulo de ventilador, módulo de alimentación auxiliar, módulo TDJ y módulo amortiguador RC (E0FAJRX) se muestra en Figura 12.

Hay cebador de trampa C_t , puente de desconexión de trampa y terminal de potencia visible en la etapa superior. El módulo del ventilador es visible entre la etapa superior e inferior. El diseño y construcción de la etapa inferior se muestra en Figura 13. El cebador de línea L_i , el cebador de trampa L_t , el cebador de carga L_o y el módulo del amortiguador RC están construidos en la placa base, que contiene orificios para fijar la unidad sobre la pared con tornillos.

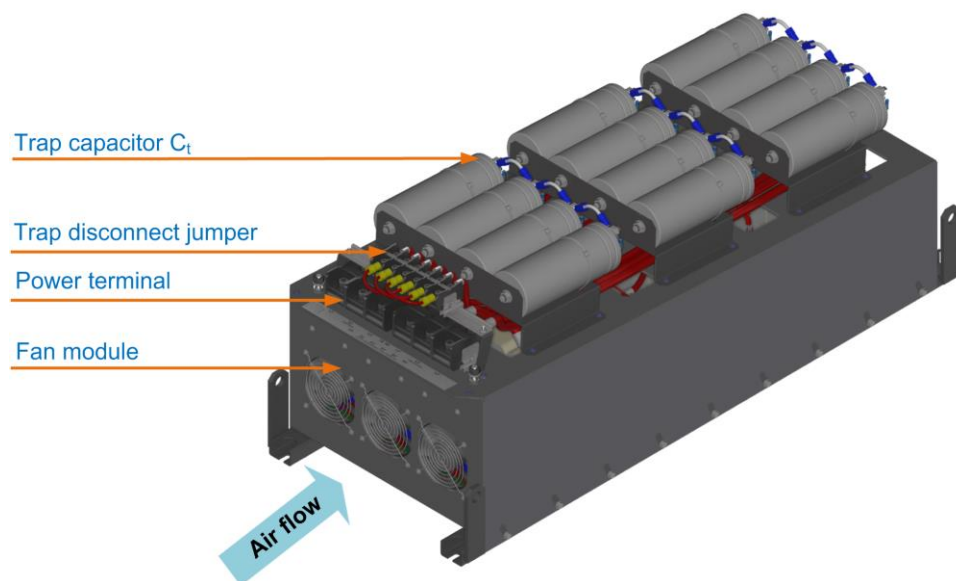


Figura 12 Diseño del filtro Ecosine evo (modelo E0FAJRX, tamaño de bastidor H): Etapa superior

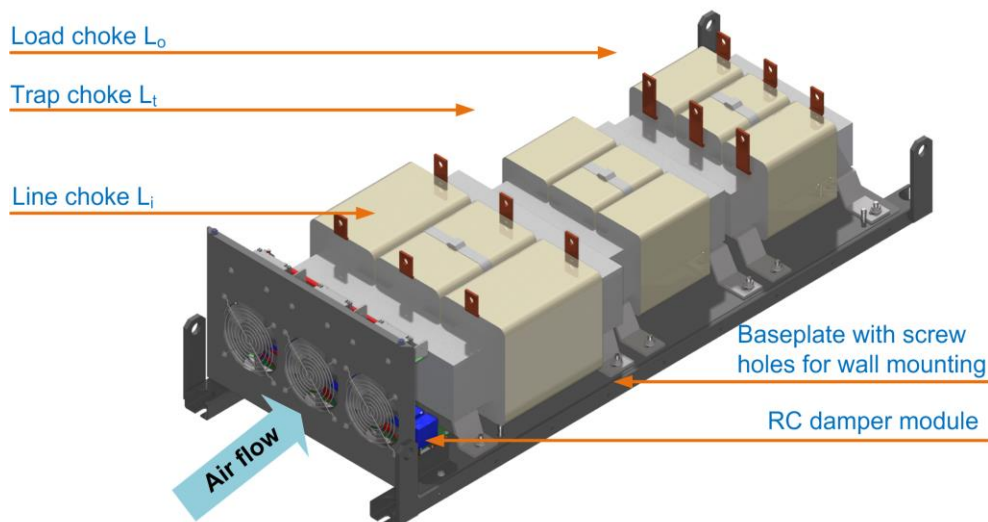


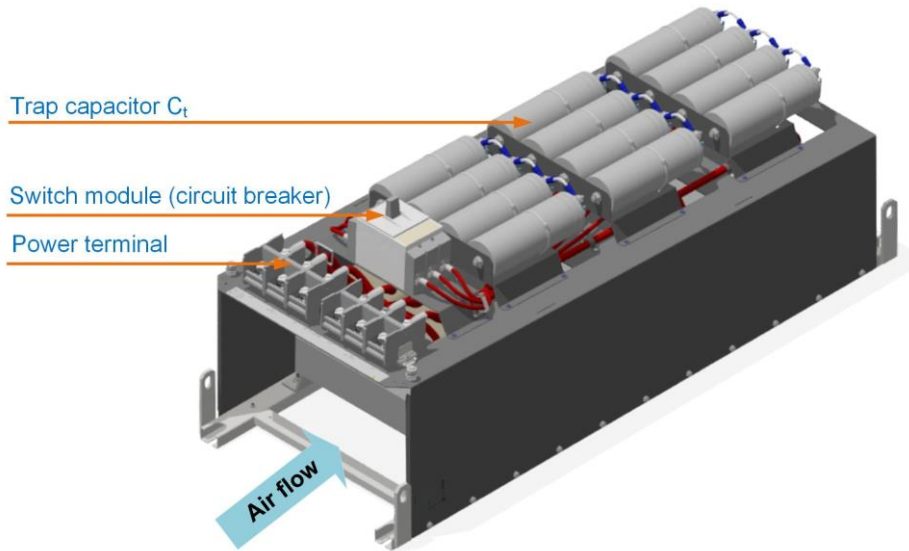
Figura 13 Diseño del filtro Ecosine evo (modelo E0FAJRX, tamaño de bastidor H): Etapa inferior

5.3 Versión IP00, utilizando el marco J

incluye los filtros FN3440/41-250-119 y FN3450-315-119. El tamaño de bastidor J es el de mayor dimensiones de toda la serie ecosine evo. En la versión IP00 solo es posible incluir el módulo de conmutación, ninguna otra opción es realizable.

En los filtros mencionados, existe condensador de trampa C_t , módulo de interrupción (disyuntor) y terminales de potencia los cuales son visibles en la parte superior como se muestra en la Figura 14. El diseño y construcción de la parte inferior se muestra en la Figura 15.

La inductancia de línea L_i , inductancia de trampa L_t e inductancia de carga L_o están instaladas en la placa base la cual contiene agujeros para el montaje de



pared.

Figura 14 Diseño del marco ecosine evo J, E0XXSXX: Etapa superior

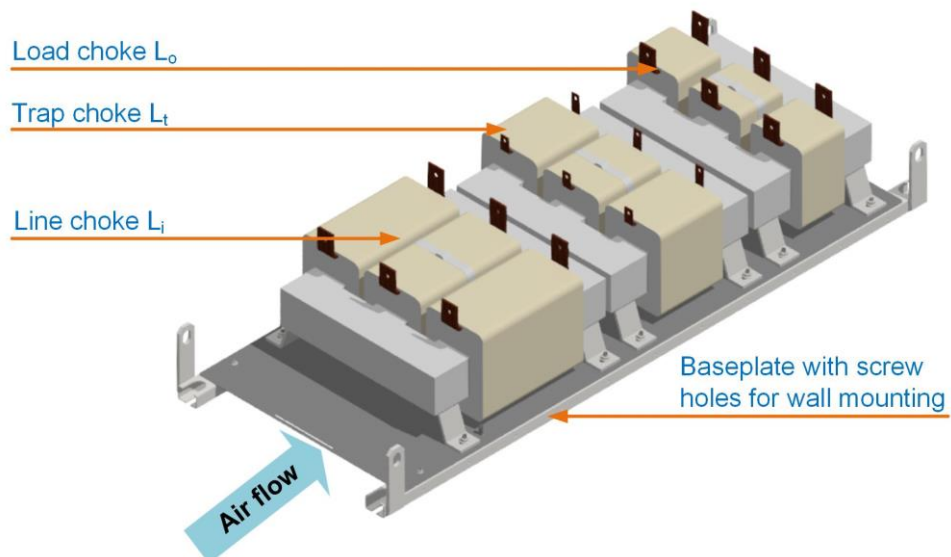


Figura 15 Diseño del marco ecosine evo J, E0XXSXX: Etapa inferior

Por razones de seguridad, un disyuntor (módulo de conmutación) es requerido en el marco/bastidor J. La corriente de cortocircuito de los modelos of FN3440/41-250-119 and FN3450/51-315-119 está limitada a máximo 10'000A. Por lo tanto para garantizar la seguridad de la instalación en todas las condiciones de operación, es obligatorio utilizar un interruptor externo para desconectar los condensadores. El disyuntor se liberará en condiciones de sobrecarga y cortocircuito. Cuando el filtro está sobrecargado, dependiendo del valor de sobrecorriente, el disyuntor se liberará después de cierto tiempo. Cuanto más alta sea la corriente, más rápido se liberará el interruptor. La curva característica de la corriente y del tiempo de disparo y más información se puede encontrar en la hoja de datos del interruptor automático [NZMN2-AF175-NA](#). En caso de que se suelte el interruptor

automático, la carga conectada debe desconectarse inmediatamente. Solo después de haber investigado y solucionado la causa de la falla, se puede volver a conectar el disyuntor y poner en funcionamiento el sistema.

5.4 Versión IP 20

Las versiones IP 20 de los filtros de armónicos Ecosine evo passvie se muestran en la Figure 16 y la Figure 17. Las versiones IP 20 de los filtros ecosine evo están equipadas adicionalmente con tapa y protección para los dedos en la parte superior de los filtros de la versión IP 00. La versión IP20 del tamaño J del bastidor contiene el módulo de ventilador, el módulo de fuente de alimentación auxiliar y el módulo de conmutación (E2FASXX) se muestra en la Figure 17.

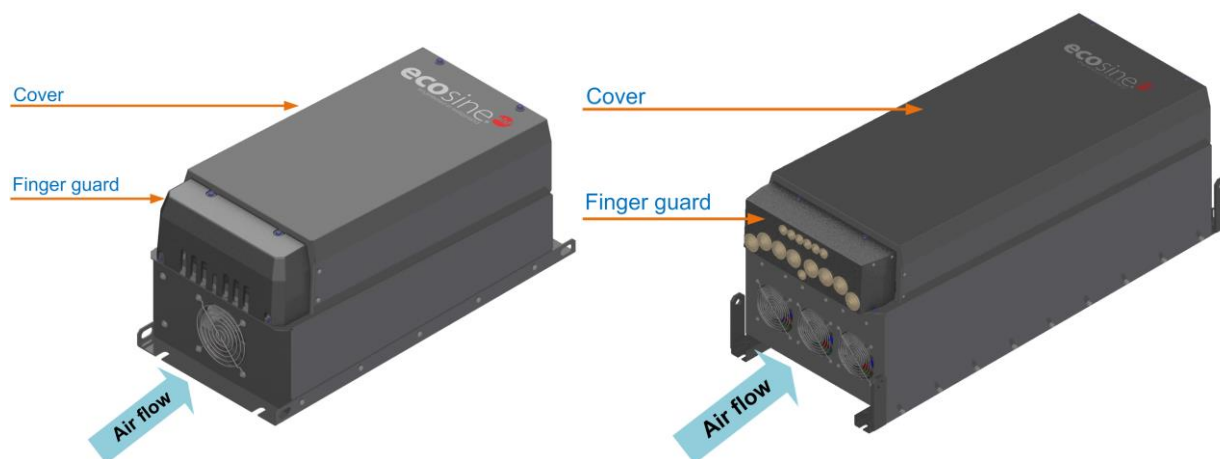


Figure 16 Diseño de la versión IP 20 del filtro ecoseno evo con tamaño de marco D (izquierda) y tamaño de marco H (derecha)

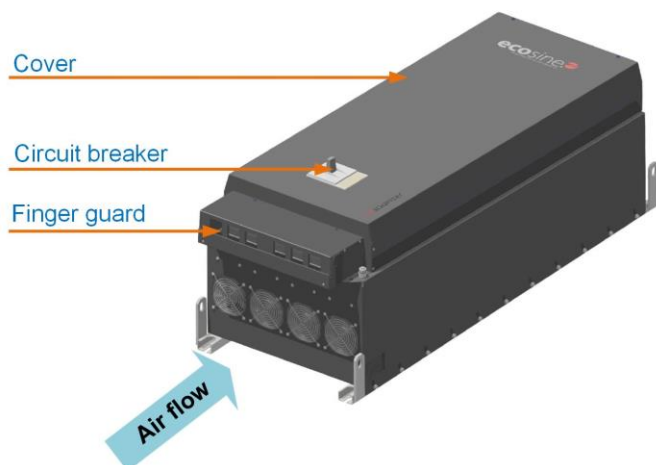


Figure 17 Diseño de la versión IP 20 del filtro ecoseno evo con tamaño de marco J
 Los parámetros del protector de dedos de la caja IP 20 se muestran en la Tabla 20.

Table 20 Parámetros del protector de dedos de la caja IP 20

Tamaño del marco	Ancho de la sección transversal del protector de dedos /diámetro mm	esencial
------------------	---	----------

A	5.5	plástico
B	8.0	plástico
C	8.0	plástico
D	11	plástico
E	14	metalúrgico
F	14	metalúrgico
G	18.5	metalúrgico
H	30	metalúrgico
J	42	metalúrgico

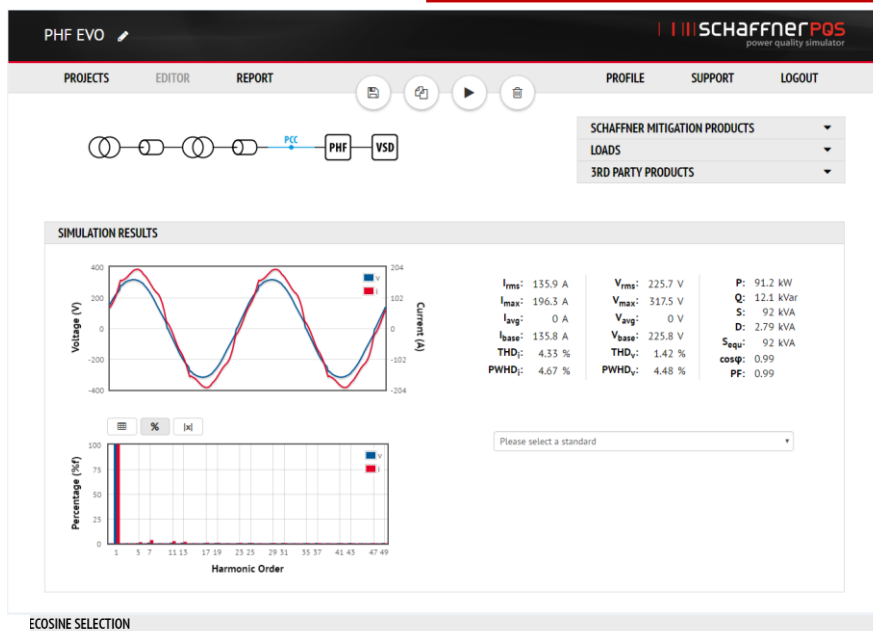
6. Estimación de rendimiento usando SchaffnerPQS

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo están incluidos y pueden simularse con el simulador de calidad de la potencia SchaffnerPQS (pqs.schaffner.com).

Utilizando el SchaffnerPQS los usuarios pueden simular y estimar el rendimiento del sistema teniendo en cuenta los requisitos de diseño más importantes y las condiciones de los límites del sistema. Además, un configurador de productos en línea (myecoinc.com) ayuda y guía a los usuarios para seleccionar la mejor topología de filtro y elegir las opciones funcionales configurables adecuadas.



Simule y estime el rendimiento de sus filtros Ecosine evo seleccionados con el simulador de calidad de la potencia SchaffnerPQS3.



ECOSINE SELECTION

FN344X SERIES

FULL PERFORMANCE LINE (400 V)

Filter	Load Power @ 400 VAC (kW)	DC-link or AC choke existing	EMI filter in front of drive
FN344x-1-110	1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-2-110	2.20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-4-112	4.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-6-112	5.50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-8-112	7.50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-11-113	11.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-15-113	15.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-19-113	19.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-22-115	22.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-30-115	30.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-37-115	37.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-45-115	45.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-55-115	55.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-75-116	75.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-90-116	90.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-110-118	110	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-132-118	132	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-160-118	160	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FN345X SERIES

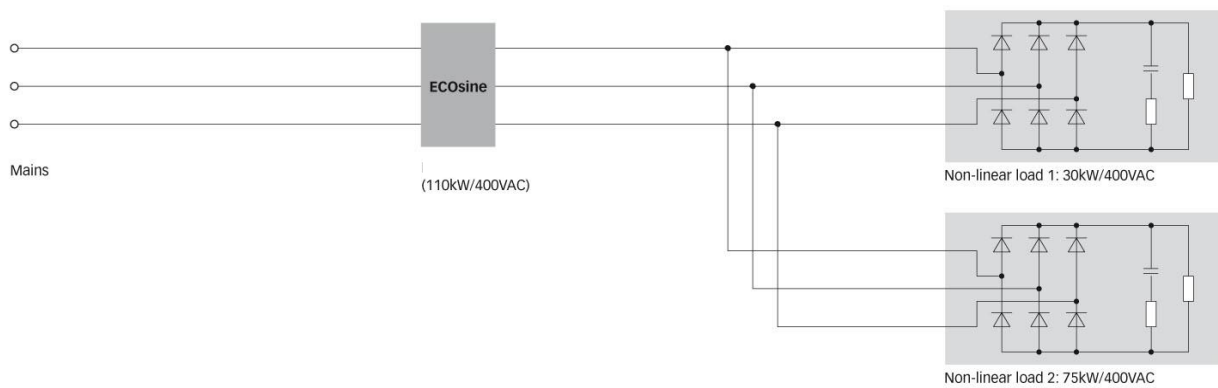
FULL PERFORMANCE LINE (480 V)

Filter	Load Power @ 400 VAC (kW)	DC-link or AC choke existing	EMI filter in front of drive
FN345x-1-110	0.917	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-2-110	1.83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-4-112	3.33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-6-112	4.58	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-8-112	6.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-11-112	9.17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-15-113	12.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-19-113	15.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-22-113	18.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-30-115	25.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-37-115	30.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-45-115	37.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-55-115	45.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-75-115	62.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-90-116	75.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-110-116	91.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-132-118	110	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-160-118	133	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

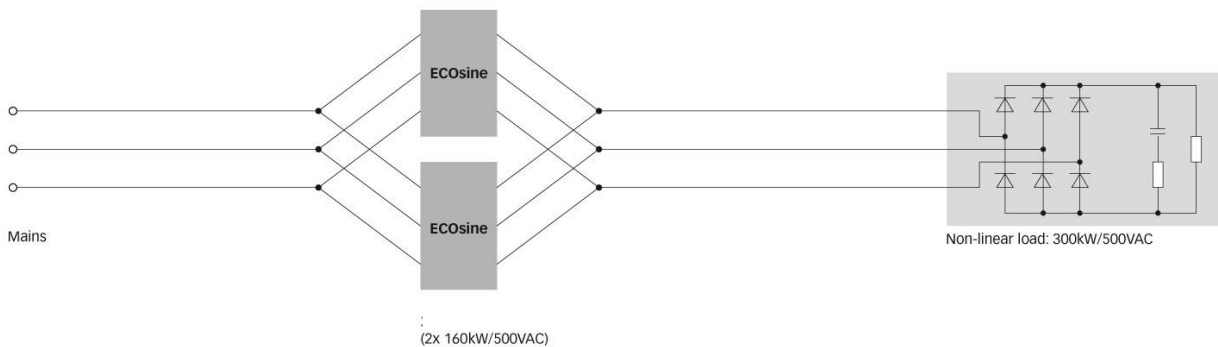
7. Aplicación del filtro

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo están diseñados para mitigar la corriente armónica de cargas no lineales, en particular de rectificadores trifásicos de tipo diodo. Contrariamente a los filtros "aplicados en bus o PCC", que se están instalando, p. ej. en el alimentador principal, están diseñados específicamente para ser utilizados con una carga no lineal individual o con un grupo de cargas no lineales.

Una ventaja del filtrado aplicado por carga es el hecho de que la potencia corriente arriba (con relación al filtro de armónicos) está limpia, es decir, descargada por los armónicos. Esto puede ser de vital importancia cuando el mismo bus de alimentación suministra a ambos, inversores y cargas sensibles. Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo también son adecuados para cargas paralelas no lineales de menor potencia en un filtro de armónicos de mayor potencia, para mejorar la economía general del sistema. En este caso, la potencia de carga total esperada de todas las unidades conectadas debe coincidir con el filtro.



Si la potencia de entrada esperada excede la clasificación del filtro disponible más grande y no se desea una solución individual, entonces se pueden conectar dos o más filtros en paralelo. En este modo de funcionamiento, se recomienda utilizar filtros con potencias iguales, para garantizar una correcta distribución de la corriente.



8. Instalación del filtro

Siga los sencillos pasos que se indican a continuación, para garantizar un funcionamiento del filtro seguro y fiable durante muchos años. Siga siempre las directrices generales de seguridad e instalación proporcionadas en este documento, así como las normas locales, nacionales o internacionales pertinentes que sean aplicables. Tenga en cuenta que los siguientes pasos de instalación son aplicables para bastidores IP 00 e IP 20.

Paso 1: Inspección visual

Todos los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo de Schaffner han sido sometidos a rigurosas pruebas antes de abandonar nuestras fábricas certificadas con ISO 9001:2008. Se embalan con gran cuidado en un contenedor robusto para el envío internacional.

No obstante, inspeccione cuidadosamente el contenedor de envío para ver si existen daños que pudieran haber ocurrido durante el transporte. A continuación, desembale el filtro e inspeccione cuidadosamente para detectar cualquier signo de daño. Mantenga el contenedor de transporte para el futuro transporte del filtro.

En caso de daños, envíe una reclamación inmediatamente al remitente y comuníquese con su representante local de Schaffner para obtener asistencia. Bajo ninguna circunstancia instale y aplique energía a un filtro con daños visibles en el transporte.

Si el filtro no va a ser puesto en servicio al recibirlo, guárdelo en el contenedor original en un lugar limpio y seco, libre de polvo y productos químicos, y con respecto a los límites de temperatura indicados, véase la sección 3.2.

Paso 2: Montaje

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo deben instalarse lo más cerca posible de la carga no lineal. Lo ideal es que estén montados al lado del rectificador o del motor, dentro del armario eléctrico o de la sala de control.

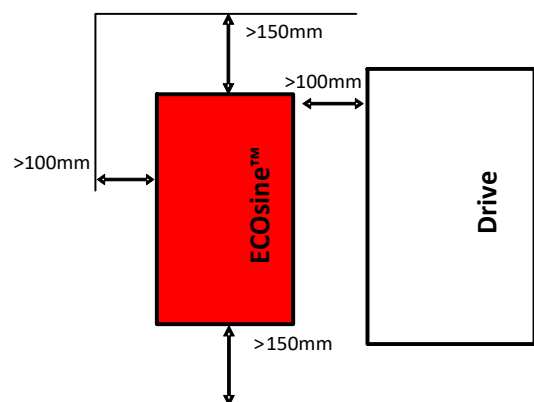
Todos los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443, FN 3452/FN 3453 están diseñados para montaje en pared.

Importante:

Para asegurar un flujo de aire suficiente, mantenga un espacio libre de por lo menos 150 mm a las paredes u otros componentes por encima y por debajo del filtro.

El trabajo adicional para acceder al dispositivo debido a distancias no respetadas, se facturará por separado.

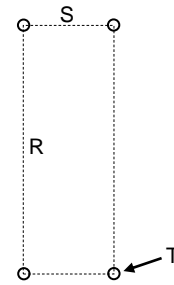
Debe garantizarse que la temperatura ambiente se mantenga por debajo de 45°C con una gestión térmica adecuada (por ejemplo, refrigeración de la carcasa). La operación del filtro en entornos con temperaturas más altas requiere una reducción de la temperatura.



II.1 Posiciones de los tornillos para filtros montados en pared
(como se indica en Tabla 21)

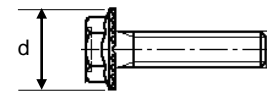
Tabla 21 Dimensiones de los tamaños de bastidor

Bastidor	Patrón de taladro [mm]		
	R	S	T
A	340	120	7
B	405	120	7
C	460	150	7
D	540	180	11
E	680	220	11
F	730	250	11
G	920	280	11
H	1115	390	11
J	1348	480	11



Todas las dimensiones en mm; 1 pulgada = 25,4 mm

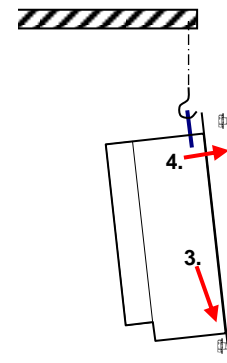
II.2 Selección de tornillos: Schaffner recomienda tornillos de acero con brida acanalada hexagonal recubiertos con cinc. ¡Respete el peso de los filtros para una elección adecuada de los tornillos! Los diámetros de cabeza no deben exceder estas dimensiones:



M6: $d \leq 14,2$ mm; M10: $d \leq 21,2$ mm

II.3 Colocación del filtro:

1. Fije ligeramente los tornillos a la pared, dejando 5 mm de distancia de la cabeza a la pared.
2. Levante el filtro con una grúa apropiada; los modelos más pequeños (hasta 25 kg) pueden ser levantados manualmente por dos personas.
3. Coloque el filtro primero en los tornillos inferiores...
4. ... luego colóquelo en los tornillos superiores a través de las aberturas de la cabeza de la placa base.
5. Apriete los tornillos con el par apropiado (dependiendo del material de la placa base y los estándares locales).



Paso 3: Cableado

III.1 Compruebe la desconexión segura de toda la alimentación del lado de la línea.

Consulte las instrucciones de seguridad locales.



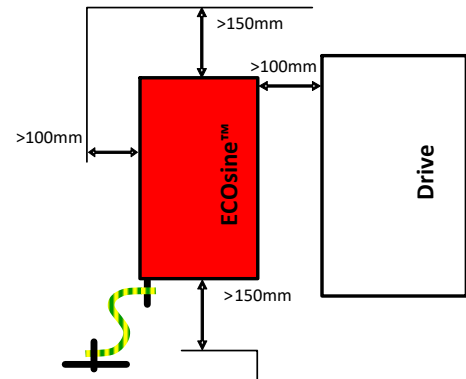
III.2 Conecte cuidadosamente el cable de puesta a tierra (PE) a un potencial de tierra adecuado cerca del filtro Ecosine.

Utilice un diámetro de alambre conductor igual o mayor que el previsto para los cables de alimentación de línea/carga - de acuerdo con sus códigos e instrucciones locales de seguridad.

III.3 Conecte el conductor PE del filtro Ecosine

con la virola de cable apropiada al perno prisionero roscado.

- | par de apriete M5: 2.2 Nm
- | par de apriete M6: 4 Nm
- | par de apriete M8: 9 Nm
- | par de apriete M10: 19 Nm
- | par de apriete M12: 25 Nm



III.4 Conecte los terminales de carga de Ecosine L1', L2', L3' a las respectivas entradas del motor de accionamiento o rectificador.

La tercera parte de la denominación de Ecosine evo es un número de tres dígitos, p. ej. FN 3440-11-113, que indica el tipo de terminal de potencia.

Véase Tabla 1 para la medida de conductor y par de apriete recomendados. Utilice conductor de cobre trenzado con una clasificación de temperatura de 75°C o superior.

Para facilitar la conexión de los terminales de potencia en presencia del módulo TDJ se recomienda seguir los siguientes pasos:

Remover las conexiones en el « trap disconnect » y realizar las conexiones en las terminales de potencia. A continuación volver a conectar los jumpers en el « trap disconnect » en sus posiciones originales.

D1-D1', D2-D2' y D3-D3'. Ajustar las conexiones de acuerdo al torque recomendado en la etiqueta del producto.

Observaciones con respecto a la carcasa IP 20

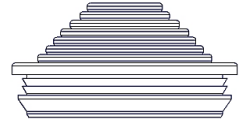
1. Para conectar las terminales de entrada y salida de la unidad ecosine evo, desmontar primero la cubierta protectora y al finalizar la conexión, instalar nuevamente la cubierta. Ajuste de la cubierta protectora:

- | tornillos M5
- | torque 4Nm

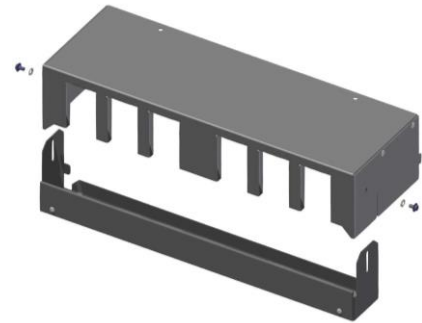
2. La protección metálica de los dedos para los tamaños de bastidor E, F y G está equipada con ojales, mientras que la protección de los dedos H está equipada con collares

escalonados. Modificar los collares escalonados según el diámetro del cable aislado, se recomienda un margen de 5-10mm para facilitar la alimentación del cable.

3. Tenga en cuenta que si la virola del cable es más ancha que la anchura/el diámetro de la sección transversal del protector de dedos (véase Table 20), no añada virolas antes de pasar todos los cables a través del protector de dedos. Engarce la virola una vez que los cables se hayan pasado a través del protector de dedos.



4. Instale el tubo retráctil para que la virola de cable no aislada cumpla con los requisitos de espacio libre y de fuga.
5. Para instalar la protección de dedos para el tamaño de bastidor J, en primer lugar, conecte los terminales laterales de carga y de línea, luego instale la parte superior de la protección de dedos colocando los cables a través de las ranuras y apretando el tornillo en la parte superior y, en tercer lugar, cierre la otra parte de la protección de dedos. La parte inferior del protector de dedos debe empujarse lo más cerca posible del cable y apretar los otros dos tornillos en los lados.



Nota: En caso de que los cables de los terminales de potencia estén instalados sin virola de cable, se recomienda seguir atentamente el manual de mantenimiento. El manual de mantenimiento está disponible a petición en Schaffner.

III.5 Utilice un circuito de trampa cableado o instale un control de corriente capacitivo externo.

Para las configuraciones con opción TDJ (consulte las tablas 4, 5, 6), los terminales D1 - D1', D2 - D2' y D3 - D3' se suministran con puentes instalados. Cuando están interconectados a través de un contactor de capacitor externo (no suministrado por Schaffner), permiten la desconexión dependiente de la carga del circuito de trampa, si es necesario. Por lo tanto, la corriente capacitiva puede minimizarse para operaciones de baja carga. Estimación del tamaño del contactor necesario: ver cuadro a la derecha.

SE REQUIERE EL USO DE INTERRUPTORES/CONTACTORES CAPACITIVOS. DE OTRO MODO SE PUEDE REDUCIR LA VIDA DEL CAPACITOR.

Rendimiento estimado del contactor:

Ejemplo: FN 3440-55-115

La potencia nominal se multiplica por 20% y por la tensión de red, y se divide por la tensión nominal (400 V para FN 3440, 480 V para FN 3450 y FN 3452), resultando la potencia reactiva aproximada

Clasificación del contactor =

$$55KW * 20\% * \frac{V_{grid}}{V_{nom}} = 55KW * 20\% * \frac{400V}{400V} = 11KVAR$$

III.6 Conectar el interruptor de monitoreo TS- TS '

El interruptor de monitoreo es un contacto de relé, que está abierto en estado de ALARMA. Está constituido por un interruptor térmico CN 180°C (homologado UL) para detectar la sobrecarga de los cebadores. Puede utilizarse para desconectar remotamente la carga del variador a través de la respectiva entrada de control de accionamiento (consultar manual de accionamiento) o como sensor de alarma para la unidad de control del

UN INTERRUPTOR DE MONITOREO INVOLUCRADO DEBE LLEVAR A UNA INMEDIATA DESCONEXIÓN DE CARGA E INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA.

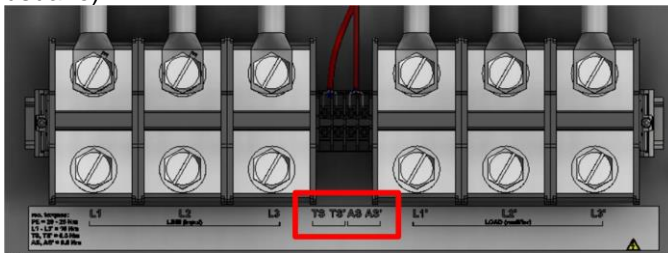
sistema.

III.7 Conectar el interruptor auxiliar AS-AS'.

(sólo relevante para los tipos de filtro marco J
FN3440/41-250-119 y FN3450/51-315-119)

**UN INTERRUPTOR AUXILIAR
CONECTADO DEBE CONDUCIR A
LA PARADA INMEDIATA DE LA
CARGA Y A LA INVESTIGACIÓN
DEL PROBLEMA.**

El interruptor auxiliar es un contacto que indica el estado del interruptor. Está cerrado en funcionamiento normal (disyuntor de circuito encendido) y abierto en condiciones anormales (disyuntor de circuito apagado). Las condiciones anormales pueden ser un cortocircuito en los condensadores de la trampa, sobrecorriente en el circuito de la trampa, temperatura ambiente demasiado caliente o estado de desconexión en condiciones de baja carga (uso del mecanismo del motor junto con el disyuntor - consulte la sección correspondiente en el manual del usuario).



III.8 Conecte los terminales de línea de Ecosine L1, L2, L3

A la protección de entrada de potencia (fusibles limitadores de corriente - véase más abajo).

Para el cableado de la carcasa IP 20, consulte las observaciones para el cableado del cable de carga (III.4).

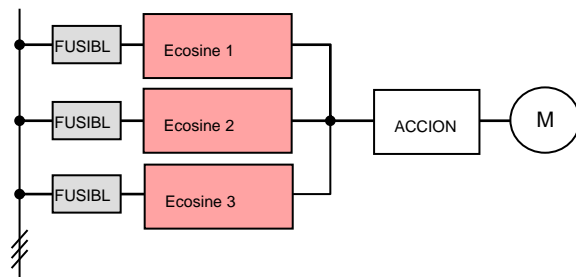
Nota: Para las versiones de filtro IP 20 debe instalarse el protector de dedos IP 20 para lograr la protección IP 20. Si el protector de dedos no está instalado, Schaffner no garantiza la protección IP 20.

III.9 Fusibles

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo necesitan protección externa contra sobrecorriente para cumplir con el estándar UL/cUL. Los fusibles y los portafusibles asociados deben estar listados en la UL y clasificarse para suministros SCCR de 100 kA. Tabla 22 y Tabla 23 muestran las clasificaciones de corriente de fusible requeridas para la clase J de UL y, donde la conformidad UL no es obligatoria, para la clase gG de IEC. La clasificación del fusible es independiente de la tensión de alimentación.

En un sistema con múltiples filtros Ecosine evo paralelos para una carga de alta potencia, necesitan cada uno un bloque de fusibles del lado de línea trifásico separado, correspondiente al filtro respectivo y de acuerdo con la tabla anterior.

El manual de aplicación de la unidad de accionamiento también puede prescribir una protección de fusible de línea, que en este caso corresponde a la suma de las clasificaciones de fusibles del filtro o, si es inferior, solicitaría fusibles de accionamiento separados en su entrada.



Una aplicación que tiene una filtración de armónicos Ecosine de varios accionamientos, requiere, en cualquier caso, protección de fusible lateral de línea de los accionamientos, así como la protección correcta del filtro según Tabla 22 y Tabla 23.

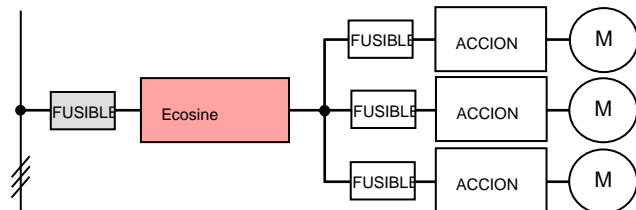


Tabla 22 Corriente de fusible requerida para la clase UL de J y para la clase gG de IEC

ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	Fusible clase J	Fusible clase gG
Todos los FN 3440	Todos los FN 3441	Todos los FN 3450	Todos los FN 3451	Clasificado A	Clasificado A
		FN 3450-1-110	FN 3451-1-110	2	2
FN 3440-1-110	FN 3441-1-110			2.5	2
		FN 3450-2-110	FN 3451-2-110	4.5	4
FN 3440-2-110	FN 3441-2-110	FN 3450-4-112	FN 3451-4-112	8	8
FN 3440-4-112	FN 3441-4-112	FN 3450-6-112	FN 3451-6-112	10	10
FN 3440-6-112	FN 3441-6-112	FN 3450-8-112	FN 3451-8-112	15	10
FN 3440-8-112	FN 3441-8-112	FN 3450-11-112	FN 3451-11-112	20	16
FN 3440-11-113	FN 3441-11-113	FN 3450-15-113	FN 3451-15-113	25	20
FN 3440-15-113	FN 3441-15-113	FN 3450-19-113	FN 3451-19-113	35	35
FN 3440-19-113	FN 3441-19-113	FN 3450-22-113	FN 3451-22-113	40	35
FN 3440-22-113	FN 3441-22-113	FN 3450-30-115	FN 3451-30-115	50	50
FN 3440-30-115	FN 3441-30-115	FN 3450-37-115	FN 3451-37-115	75	63
FN 3440-37-115	FN 3441-37-115	FN 3450-45-115	FN 3451-45-115	80	80
FN 3440-45-115	FN 3441-45-115	FN 3450-55-115	FN 3451-55-115	100	100
FN 3440-55-115	FN 3441-55-115	FN 3450-75-115	FN 3451-75-115	150	125
FN 3440-75-115	FN 3441-75-115	FN 3450-90-116	FN 3451-90-116	175	160
FN 3440-90-116	FN 3441-90-116	FN 3450-110-118	FN 3451-110-118	200	200
FN 3440-110-118	FN 3441-110-118	FN 3450-132-118	FN 3451-132-118	250	224
FN 3440-132-118	FN 3441-132-118	FN 3450-160-118	FN 3451-160-118	300	250
FN 3440-160-118	FN 3441-160-118	FN 3450-200-118	FN 3451-200-118	350	300
FN 3440-200-118	FN 3441-200-118	FN 3450-250-118	FN 3451-250-118	400	400
FN 3440-250-119	FN 3441-250-119	FN 3450-315-119	Fn 3451-315-119	600	600



Tabla 23 Corriente de fusible requerida para la clase UL de J y para la clase gG de IEC

ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	Fusible clase J
Todos los FN 3442	Todos los FN 3443	Todos los FN 3452	Todos los FN 3453	Clasificad o A
FN3442-1-110	FN3443-1-110	FN 3452-1-110	FN 3453-1-110	2
FN3442-2-110	FN3443-2-110	FN 3452-3-110	FN 3453-3-110	4
FN3442-4-112	FN3443-4-112	FN 3452-5-112	FN 3453-5-112	7
FN3442-6-112	FN3443-6-112	FN 3452-8-112	FN 3453-8-112	10
FN3442-8-112	FN3443-8-112	FN 3452-10-112	FN 3453-10-112	15
FN3442-12-112	FN3443-12-112	FN 3452-15-112	FN 3453-15-112	20
FN3442-16-113	FN3443-16-113	FN 3452-20-113	FN 3453-20-113	30
FN3442-20-113	FN3443-20-113	FN 3452-25-113	FN 3453-25-113	35
FN3442-24-113	FN3443-24-113	FN 3452-30-113	FN 3453-30-113	40
FN3442-32-115	FN3443-32-115	FN 3452-40-115	FN 3453-40-115	50
FN3442-40-115	FN3443-40-115	FN 3452-50-115	FN 3453-50-115	60
FN3442-48-115	FN3443-48-115	FN 3452-60-115	FN 3453-60-115	80
FN3442-60-115	FN3443-60-115	FN 3452-75-115	FN 3453-75-115	90
FN3442-80-115	FN3443-80-115	FN 3452-100-115	FN 3453-100-115	125
FN3442-100-116	FN3443-100-116	FN 3452-125-116	FN 3453-125-116	150
FN3442-120-116	FN3443-120-116	FN 3452-150-116	FN 3453-150-116	175
FN3442-160-118	FN3443-160-118	FN 3452-200-118	FN 3453-200-118	250
FN3442-200-118	FN3443-200-118	FN 3452-250-118	FN 3453-250-118	300
FN3442-240-118	FN3443-240-118	FN 3452-300-118	FN 3453-300-118	400

9. Mantenimiento de los filtros

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo descritos en este manual están equipados con componentes de larga duración, que garantizan un funcionamiento satisfactorio durante muchos años bajo condiciones normales de operación. Cualquier operación en condiciones extremas, como temperaturas excesivas, situaciones de sobretensión, entornos contaminados, etc., reduce la vida útil. La siguiente recomendación de mantenimiento ayudará a maximizar la vida útil del filtro.

Advertencias:

	El funcionamiento de este producto implica potenciales de alto voltaje. Retire siempre la alimentación del lado de la línea antes de intentar realizar el mantenimiento, y deje pasar el tiempo suficiente para que los condensadores se descarguen a niveles seguros (<42 V). Las tensiones residuales deben medirse tanto línea a línea como línea a tierra.
	Debe desconectarse la alimentación de la línea antes de reemplazar cualquier pieza.

9.1 Programa de mantenimiento

Tabla 24 Programa de mantenimiento

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
revisar y limpiar el(los) ventilador(es)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
reemplazar ventilador(es)					X					X		
revisar y apretar conexiones eléctricas ²⁾	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
comprobar valores eléctricos de los capacitores		X		X		X		X		X		X
reemplazar capacitores de potencia										X		

¹⁾ Sólo es necesario comprobar las conexiones externas.

9.2 Ventilador

Los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo de Schaffner son productos fiables de bajo mantenimiento. Muchos productos, como fuentes de alimentación, rectificadores o inversores utilizan ventiladores para enfriamiento forzado, para minimizar el tamaño y el peso. Los filtros Ecosine están diseñados con un concepto de gestión de temperatura similar y por lo tanto, los ventiladores pueden tener que ser sometidos a mantenimiento y reemplazados a ciertos intervalos, para mantener el funcionamiento y el valor del producto. Los ventiladores son 100% reemplazables en el lugar de utilización, sin la necesidad de desinstalar y desconectar el filtro.

Los dispositivos de enfriamiento forzado son necesarios para el funcionamiento de los filtros pasivos de armónicos Ecosine evo de Schaffner hasta alcanzar su valor nominal. Estos dispositivos de enfriamiento deben ser revisados y limpiados regularmente (si están instalados), para asegurar un flujo de aire suficiente en todo momento.

Nota: el aumento del ruido audible es un indicador típico de un ventilador que necesita mantenimiento o reemplazo, también fuera del programa de mantenimiento.

Antes de limpiar o sustituir los dispositivos de enfriamiento, asegúrese de consultar los procedimientos y programas de mantenimiento recomendados por el proveedor del dispositivo de enfriamiento en uso.

9.3 Capacitores de potencia

Los capacitores de potencia suministrados con los módulos de filtro son componentes de alta calidad, con un período de vida útil de hasta 100.000 horas (11 años). Sin embargo, su vida útil puede verse acortada al ser sometidos a tensión eléctrica o térmica, más allá de su especificación.

El daño del capacitor de potencia también puede ser causado por picos de tensión de alimentación anormales severos (por ejemplo, un rayo - dependiendo de la protección del sistema), pero sólo puede ser reconocible midiendo la distorsión de armónicos de línea lateral. Esto puede comprobarse con un medidor de energía moderno o mediante un control regular con un analizador de calidad de energía. De acuerdo con las consideraciones anteriores, se recomienda un intervalo de inspección de 2 años.

Nota: también debe realizarse una inspección después de situaciones extremas de sobretensión en el sistema.

Nota: Almacenamiento de los capacitores

Hasta 3 años de almacenaje, los capacitores electrolíticos se pueden hacer funcionar sin ninguna restricción, y la tensión nominal se puede aplicar sin ninguna preparación preliminar. La fiabilidad del sistema y la vida útil esperada no se ven afectadas.

Por otro lado, un almacenamiento más prolongado (>3 años) de capacitores electrolíticos sin aplicar ningún voltaje puede debilitar las propiedades dieléctricas debido a procesos de disolución. La solución electrolítica es agresiva y puede afectar y debilitar el dieléctrico en el período comprendido entre la producción y la puesta en marcha del producto. Los puntos débiles son responsables de la mayor corriente de fuga poco después del encendido del dispositivo en el sitio.

La corriente residual de los capacitores electrolíticos depende del tiempo, del voltaje y de la temperatura. La corriente residual aumenta después de un almacenamiento prolongado sin aplicar tensión.

La amplitud de la corriente residual resultante durante la puesta en servicio de la unidad puede ser hasta 10 veces mayor a corto plazo. La corriente residual del capacitor asume el valor típico esperado en el estado estacionario para la tensión nominal.

Durante la puesta en servicio después de un almacenamiento prolongado, se recomienda restaurar las características dieléctricas aplicando tensión progresivamente y en relación al tiempo que los filtros hayan permanecido almacenados.

9.4 Conexiones eléctricas

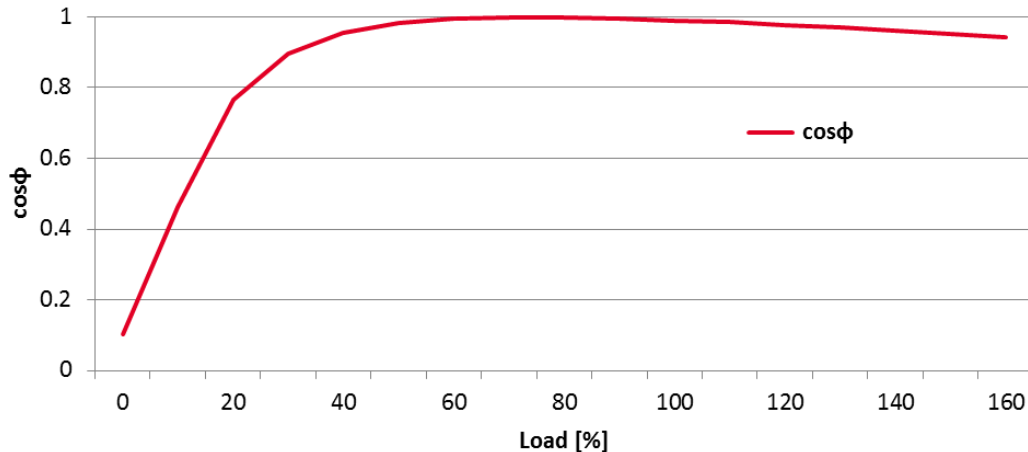
Dependiendo del ambiente y de la aplicación, las conexiones eléctricas, en particular los pernos roscados y las tuercas, pueden degradarse con el tiempo al perder su par de apriete inicial. Esto es válido no sólo para el filtro, sino para cualquier conexión dentro de una instalación eléctrica.

Por tal motivo, Schaffner recomienda comprobar y apretar todas las conexiones eléctricas de todo el dispositivo que incorpora el filtro en ocasión de un mantenimiento programado regular.

El control de las conexiones internas dentro de los filtros no es necesario o debe ser realizado por un representante de servicio de Schaffner.

10. Desconexión del circuito de trampa

La función de desconexión del circuito de trampa es una opción modular con el fin de reducir la corriente capacitiva durante la operación de baja carga, si es necesario. Con el circuito de trampa permanentemente conectado, $\cos\phi$ frente a carga muestra las siguientes características:



Cuando el circuito de trampa se desconecta, $\cos(\phi)$ vuelve a $\sim 0,98$. Al mismo tiempo, el THID aumentará. Esto puede ser despreciable, ya que los valores absolutos son bajos debido a la carga reducida.

Componentes externos necesarios (que no forman parte del filtro Ecosine) o funciones del sistema para un control de corriente capacitivo totalmente automatizado:

- | Dispositivo de vigilancia de la carga del motor (factor de potencia)
- | Contactor del capacitor

Un estado del sistema de carga reducida puede estar disponible como señal de salida del controlador del sistema. En este caso, sólo se debe asegurar una conducción adecuada del contactor del capacitor.

Nota: Es necesario tener en cuenta el concepto general de corrección del factor de potencia. Una unidad de corrección PFC del sistema con grandes bancos de capacitores puede quedar obsoleta o reducirse masivamente, cuando se instalan filtros de armónicos. En tales casos, puede que no sea necesario instalar las funciones de desconexión del circuito de la trampa.

Configuraciones recomendadas:

Schaffner recomienda encajar y desenganchar la desconexión del circuito de trampa en los siguientes niveles de carga:

Estado del circuito de trampa	Nivel de carga propuesto
Desconectar	Cuando el nivel de carga desciende por debajo de 10-15%
Conectar	Cuando el nivel de carga sube por encima del 20-25%

11. Solución de problemas

Los filtros de armónicos Ecosine de Schaffner son productos de alta calidad y han sido sometidos a rigurosos procedimientos de pruebas y calificación. Cada unidad pasa por pruebas adecuadas en nuestras fábricas ISO 9001:2000. Por esta razón, no es de esperar que surjan grandes problemas si el filtro se instala, funciona y se mantiene como se describe en este documento.

En el caso improbable de un problema, póngase en contacto con su representante local de Schaffner para obtener ayuda.

Descargo de responsabilidad

Este documento ha sido revisado cuidadosamente. No obstante, Schaffner no asume ninguna responsabilidad por errores o inexactitudes. Las especificaciones publicadas están sujetas a cambios sin previo aviso. La idoneidad del producto para un área de aplicación debe ser determinada en última instancia por el cliente. En todos los casos, los productos nunca deben hacerse funcionar fuera de sus especificaciones publicadas. Schaffner no garantiza la disponibilidad de todos los productos publicados. Las últimas publicaciones y una exención de responsabilidad completa se pueden descargar desde el sitio web de Schaffner. Todas las marcas reconocidas.