Application and performance characteristics

Improvement of drive system:

- The filter allows to use unshielded motor cables
- For motor cable lengths ≥ 100 m total system costs are reduced by saving the cable screen
- Enables the usage of unlimited motor cable length
- Easier installation of the motor cable
- Reduction of motor noise

Protects and increases engine life time by:

- Elimination of frequency-converter based bearing currents
- Avoidance of oscillations on the motor cable
- Reduction of eddy currents in motor and cable
- Elimination of fast dU/dt-transients
- Elimination of voltage pulses and reduction of overvoltages

PRELIMINARY

RoHS

The filter design and the used materials comply with the requirements of IEC 60939 and EN 61558-2-20.

Typische Anwendungen

Der Einsatz allpoliger Sinusfilter erzielt exzellente EMV-Eigenschaften, da sowohl leitungsgebundene als auch gestrahlte Störungen minimiert werden. Damit empfiehlt sich der Einsatz besonders zur Filterung der Antriebe von beispielsweise Aufzügen, Lüftern, Pumpen oder Kompressoren und für Anwendungen in sensiblen Umgebungen wie Messlabore oder Wohnbereiche.

Ein weiteres Einsatzfeld findet sich bei räumlich ausgedehnten Antriebssystemen, beispielsweise in Tunneln, Windkraftanlagen, Bergwerken u.a. Hier müssen häufig über weite Strecken geschirmte Kabel verlegt werden, die zum einen sehr kostenintensiv und zum anderen aufwändig zu installieren sind, z.B. da der Schirm in regelmäßigen Abständen aufgelegt werden muss. In diesem Fall erzielt die Verwendung von allpoligen Sinusfiltern bereits ab Motorkabellängen von 100m Systemkostenvorteile.

Bei sensiblen und schwer zu wartenden Motoren empfiehlt sich ebenfalls der Einsatz allpoliger Sinusfilter. Entsprechend konventioneller Sinusfilter schützen sie die Wicklungsisolation, da sie nicht mehr durch schnelle Spannungsänderung sowie Spannungsspitzen strapaziert wird. Zusätzlich werden durch allpolige Sinusfilter die durch den Frequenzumrichter verursachten Lagerströme vollständig beseitigt.

Typical applications

The use of all pole sine filters achieves excellent EMC properties, since both conducted and radiated disturbances are minimized. Thus, the usage is particularly recommended for filtering the drives of e.g. elevators, fans, pumps and compressors and for applications in sensitive environments such as measuring laboratories or residential areas.

Another field of application is found in spatially extended drive systems such as tunnels, wind power plants, mines, etc. In this case, often very long shielded cables must be installed. On one hand these cables are expensive and on the other they are difficult to install. For example since the cable screen has to be grounded at regular intervals. In this case, the usage of an all-pole sine filter obtains already for motor cable lengths of ≥100m system cost advantages.

For sensitive and difficult serviceable engines the use of all-pole sine filters is recommended, too. All-pole sine-filters protect the winding insulation as well as conventional sine filters, because the insulation is less strained by fast transient voltages and voltage peaks. In addition to that, the all-pole sine filter eliminates the frequency-converter based bearing currents

Ing. Max Fuss GmbH & Co. KG Johann-Hittorf-Straße 6 12489 Berlin, Germany Tel.: +49 30 6331319 100 Fax: +49 30 6331319 199 E-Mail: info@fuss-emv.de Web: www.fuss-emv.de

Allgemeine Technische Daten / General Technical data

Bemessungsspannung / Rated voltage	400 V_{eff} + max. 25 % [1]
Zwischenkreisspannung / DC Link voltage	566 V_{DC} + max. 25 % [1]
Drehfeldfrequenz / Base frequency	max. 120 Hz (200 Hz with derating) [2]
Taktfrequenz / Pulse frequency	min. 3 kHz [3]
Design nach / Design according to	EN 61558-2-20
Kühlung / Cooling	AN
IEC Klimakategorie / Climatic Category	40/110/56
Umgebungstemperatur / Ambient temperature	
Betrieb / Operation	- 25 °C bis / to + 40 / 60 °C [4]
Transport / Transportation	- 25 °C bis / to + 85 °C
Lagerung / Storage	- 25 °C bis / to + 55 °C
Aufstellhöhe / Mounting height	1000 / 2000 m [4] über NN / above sea level
Schutzart / Protection Class	IP20
Montage / Mounting	liegend auf Montageplatte / horizontal on mounting plate
Anschlüsse / Terminals	Berührungsgeschützte Klemmen / Touch Protected Screwing Terminals

[1] Die genannte Spannungstoleranz bezieht sich auf Netzschwankungen und kurzzeitige Spannungsspitzen durch Bremsenergie. Ein dauerhafter Betrieb an der oberen Spannungsgrenze führt zu zusätzlichen Verlusten und kann ggf. das Filter schädigen.

The given voltage tolerance is based on allowed fluctuations of the supply voltage and brief voltage peaks due to brake energy. A permanent operation at the upper voltage limit increases the filter losses and may damage the filter.

[2] Die maximale Drehfeldfrequenz von 120 Hz ist ohne Derarting. Mit Derarting können die Produkte bis zu 200 Hz betrieben werden. Hierfür ist ein Stromderating von Faktor 0.76 * I_R zu betrachten.

The maximum rotating field frequency of 120 Hz is without derating. With derating, the products can be operated up to 200 Hz. A current derating factor of 0.76 * I_R must be considered for this.

[3] Die Mindesttaktfrequenz darf nicht unterschritten werden – auch nicht temporär (z.B. diskontinuierliche Modulation oder automatische Frequenzumschaltung) – da das Filter überhitzen und die Kondensatoren beschädigt werden können. Höhere Taktfrequenzen können prinzipiell eingestellt werden. Die maximal mögliche Taktfrequenz ist durch die Länge der Motorzuleitungen begrenzt. Prüfen Sie wenn nötig in diesem Fall die Temperatur der Filterdrossel im Dauerbetrieb!

The switching frequency must not fall below the stated minimum – not even temporarily (e.g. discontinuous modulation or automatic frequency reduction) – because the filter may overheat and the capacitors may be damaged. Higher switching frequencies are allowed. The maximum switching frequency is only limited by very long motor cables. In this case check the temperature of the filter choke in operation, if needed!

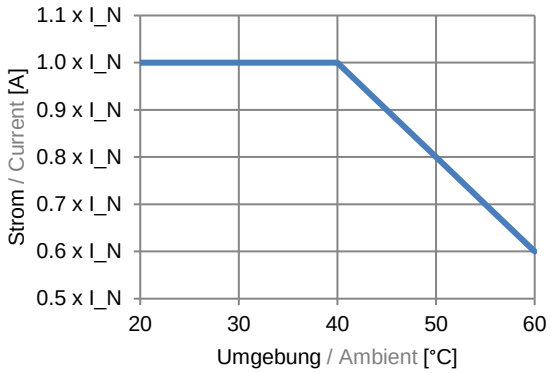
[4] Umgebung bis 60 °C mit 2 % Stromreduzierung pro Kelvin möglich. Aufstellhöhe bis 2000 m mit 1 % Stromreduzierung pro 100 m möglich. Siehe untenstehende Reduzierungsdiagramme.

Ambient up to 60 °C with 2 % current derating per Kelvin. Mounting height up to 2000 m with 1 % current derating per 100 m. See derating diagrams below.

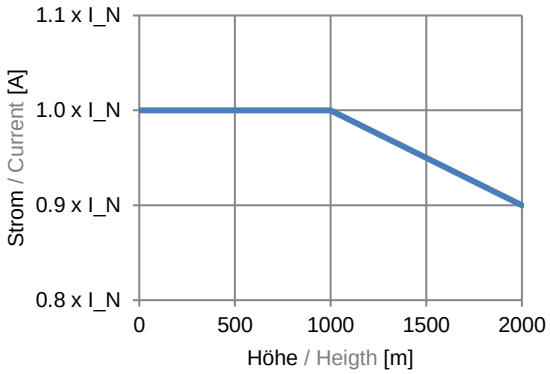
PRELIMINARY

Reduzierungsdiagramme / Derating Diagrams

Strom vs. Umgebungstemperatur
Current vs. Ambienttemperature



Strom vs. Aufstellhöhe
Current vs. Mounting height



Spezifische Technische Daten / Specific Technical Data

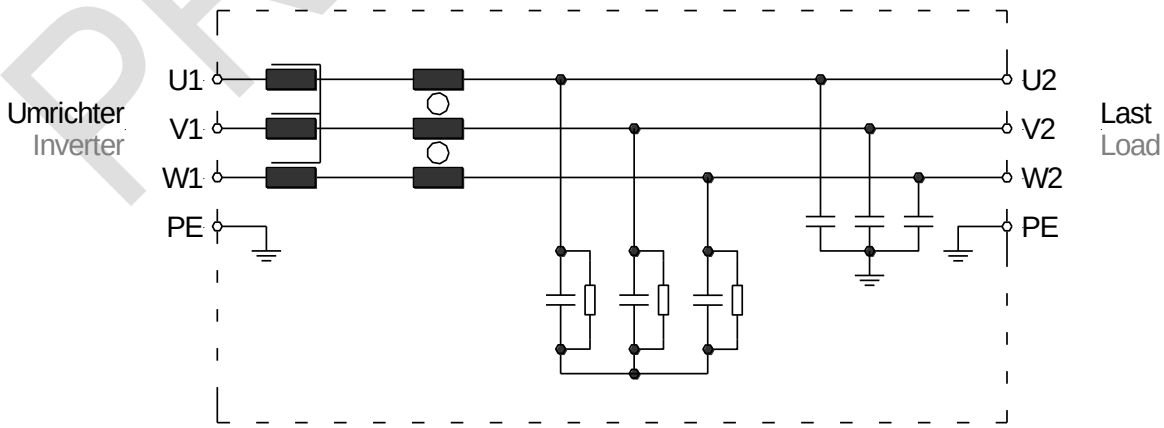
Vorläufige Daten. Entwurf weiterer Filtergrößen auf Anfrage möglich.
Preliminary data. Design of more filter types possible on request.

Typ Type	I_R I_R [A]	Überlast [5] Overload [5] [A]	$u_{k\,6)}$ $u_{k\,6)}$ [%]	Gewicht Weight [kg]
3AFSAP400-025.030	25	1,1 x I_R	10,2	ca. 40
3AFSAP400-050.030	50	1,1 x I_R	8,5	ca. 62
3AFSAP400-063.030	63	1,1 x I_R	8,6	ca. 70
3AFSAP400-080.030	80	1,1 x I_R	9,8	ca. 90

[5] 1,1 x I_R für 5 Minuten pro Std. / 1.1 x I_R for 5 Min per h

[6] Bezogen auf Sternpunktspannung 230 V_{L-N}, I_R und 50 Hz / regarding to voltage 230 V_{L-N}, I_R and 50 Hz

Prinzipschaltbild / Principle circuit

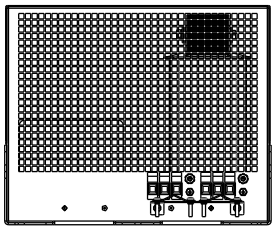


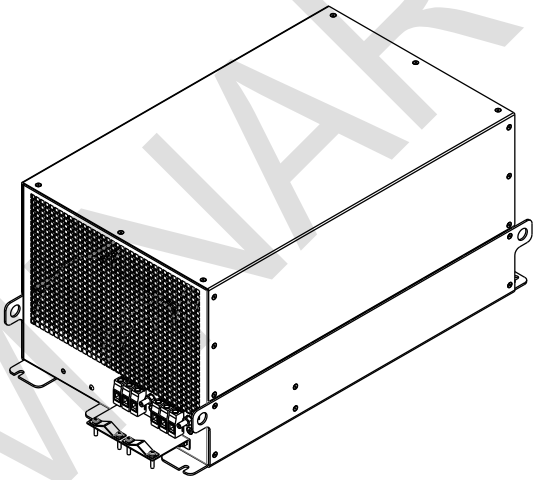
PRELIMINARY

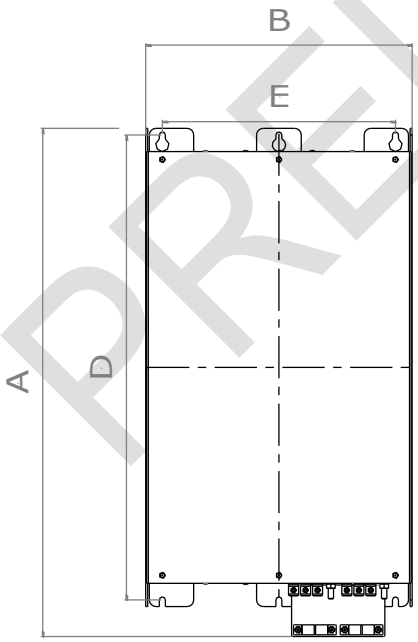
Abmessungen / Dimensions

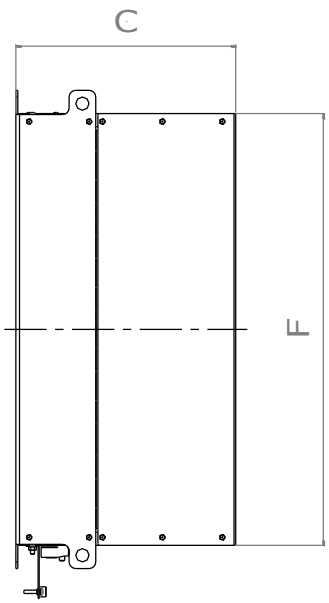
Angaben in mm, Toleranzen nach DIN ISO 2768-1-m / Values in mm, tolerance according to DIN ISO 2768-1-m

Artikelnr. Part.No.	Höhe Height	Breite Width	Tiefe Depth	Befestigung Mounting			Bef. Bohr. Mounting Hole	PE	Klemme Clamp
	A	B	C	D	E	F			[mm²]
3AFSAP400-063.030	567	380	300	480	300	450	M8	M8	25
3AFSAP400-080.030	765	397	330	685	350	650	M8	M8	25



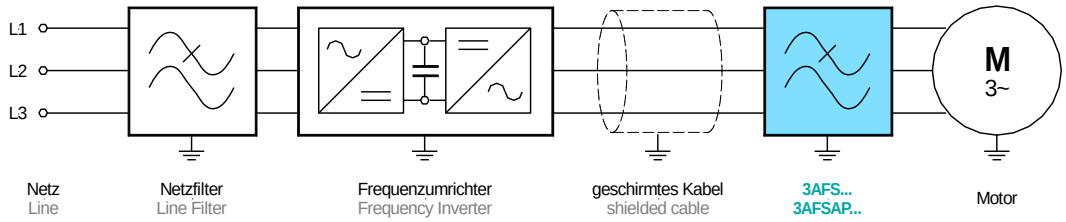






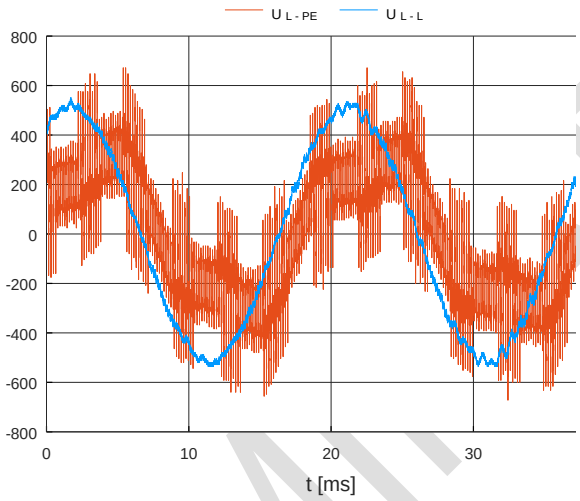
PRELIMINARY

Typische Form der Spannung am Motor / Typical shape of motor voltages



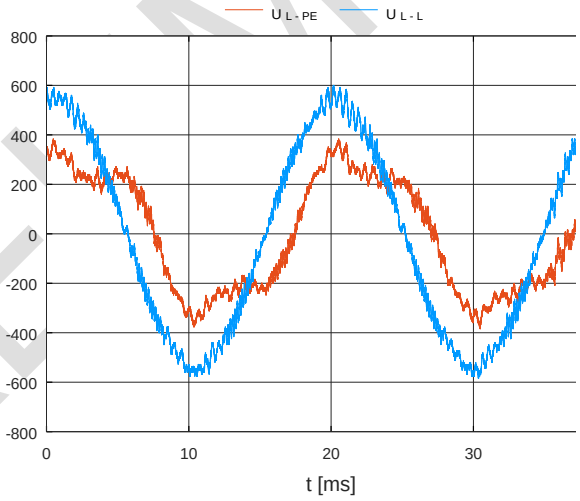
Vergleich Sinusfilter vs. allpoliges Sinusfilter / Comparison Sinusoidal Filter vs All-Pole Sinusoidal Filter

Sinusfilter
(3AFS…)



Sinusoidal Filter
(3AFS…)

Sinusfilter +
Gleichtaktfilter
(3AFS… + 3ACMF…)
oder
Allpoliges Sinusfilter
(3AFSAP…)



Sinusoidal Filter
+ Common Mode Filter
(3AFS… + 3ACMF…)
or
All-Pole Sinusoidal Filter
(3AFSAP…)

PRELIMINARY

Mit allpoligen Sinusfiltern sind am Ausgang von Frequenzumrichtern keine geschirmten Kabel mehr erforderlich.

Die Grenzwerte nach Tabelle 16 der Produktnorm für drehzahlveränderbare Antriebe EN61800-3 werden auf Motorleitungen eingehalten. Die ungeschirmte Motorleitung kann beliebig lang dimensioniert werden.

Even in the first environment, with all-pole sinusoidal filters no shielded lines are required at the output of frequency converters.

The limits specified in Table 16 of the product standard for variable speed drives EN61800-3 are met on the motor lines. The unshielded motor line can be designed arbitrarily long

Allgemeine Hinweise / General Information

Eignung des Frequenzumrichters

Für den zuverlässigen Betrieb ist es von größter Bedeutung, dass der Umrichter für den allp. Sinusfilterbetrieb geeignet ist. Der Umrichter muss mit einer festen Taktfrequenz oder einem Band von Taktfrequenzen in der Größenordnung der Nenn-taktfrequenz der Gleichtaktfilter von 3 bis 16 kHz arbeiten. Viele Umrichter arbeiten im Bereich niedriger Drehzahlen mit verringerter Taktfrequenz oder mit Pulsmustern ohne feste Taktfrequenz. Diese Betriebsarten sind mit dieser Filterlösung nicht zulässig.

Warnhinweis

Allpolige Sinusfilter bzw. Gleichtaktfilter enthalten Kondensatoren gegen Erde. Bei Unterbrechung des Schutzleiters können gefährliche Berührungsströme auftreten. Es ist immer das Gehäuse zuerst mit dem Schutzleiter zu verbinden und eine Gefährdung von Personen oder Tieren durch Montage auf eine geerdete Montageplatte auszuschließen. Es ist ein fester Anschluss nach EN 50178 erforderlich.

Verbindung zum Ausgangsfilter

Das Ausgangsfilter muss mit dem Umrichter auf eine gemeinsame, leitfähige Montageplatte montiert werden. Ist dies nicht möglich, so stellen Sie eine für HF-Ströme niederimpedante Verbindung her. Hierzu kann beispielsweise ein Kupferflachband benutzt werden. Ein üblicher PE-Leiter reicht durch seine gering leitende Oberfläche nicht aus.

Die Leitung von Umrichter zu Ausgangsfilter muss geschirmt und maximal 2 m lang sein. Der Schirm muss beidseitig EMV-gerecht aufgelegt werden.

Suitability of Frequency Inverter

For reliable operation, it is of utmost importance that the converter is suitable for operation with all-pole sine filters. The converter must operate at a fixed clock frequency or a band of discrete clock frequencies on the order of the nominal switching frequency of the common mode filter of 3 to 16 kHz. Many inverters operate at low engine speeds with reduced clock frequency or pulse patterns without a fixed clock frequency to reduce inverter losses. These operation modes are not allowed with this filter solution

Warning

All-pole sine filters or common mode filters contain capacitors to ground. In case of interruption of the protective conductor dangerous touch currents may appear. The protective conductor shall always be connected to the housing first. The endangering of people or animals should be avoided by mounting the filter on a grounded mounting plate. A fixed connection according to EN 50178 is required.

Connecting with the Output Filter

The output-filter and the inverter have to be mounted on the same conductive mounting plate. If this is impossible, a connection should be realised which is low-impedant for high frequency currents. For example, connect the inverter and the filter by a flat copper ribbon. A conventional PE conductor has a too small surface for HF currents.

The line between inverter and output filter shall be shielded and may not be longer than 2 m. The shield shall be connected EMC-conform on both sides.

PRELIMINARY