

Application and performance characteristics

Improvement of drive system:

- Minimized voltage drop across filter's in to output terminals, $u_k \leq 2,5\%$ (**Ultra Low Voltage Drop**)
- The filter allows the use of 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 and vibrations

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
- Damping of overvoltages

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. Gegenüber der Standard-Reihe allpoliger Sinusfilter zeichnet sich die ULVD (**Ultra Low Voltage Drop**) Serie durch einen niedrigeren Spannungsabfall, sowie einen kompakteren und leichteren Aufbau aus. Die ULVD-Serie empfiehlt sich besonders für Antriebssysteme mit hoher Drehzahlspannung und den Betrieb im Feldschwächbereich. Auch in Anwendungen wo Gewicht und Bauraum eine entscheidende Rolle spielen ist der Einsatz der ULVD-Serie von Vorteil.

Das charakteristische Einsatzfeld findet sich bei räumlich ausgedehnten Antrieben, beispielsweise in u.a. Tunneln, Windkraftanlagen, Bergwerken. Hier müssen häufig über weite Strecken geschirmte Kabel verlegt werden, die zum einen sehr kostenintensiv und zum anderen aufwändig zu installieren sind. In diesem Fall erzielt die Verwendung von allpoligen Sinusfiltern bereits ab Motorkabellängen von 100m Systemkostenvorteile.

Ebenfalls bei sensiblen und schwer zu wartenden Motoren empfiehlt sich der Einsatz allpoliger Sinusfilter sehr. Die Eliminierung der schnellen Spannungsflanken schon die Wicklungsisolierung während die Gleichtaktrossel die durch den Frequenzrichter verursachten Lagerströme vollständig beseitigt.

Typical applications

The use of all pole sine filters achieves excellent EMC characteristics, since both conducted and radiated disturbances are minimized. Compared to the standard all pole sine filter series the ULVD (ultra low voltage drop) series is characterized by a lower voltage drop, and a compact and lightweight structure. The ULVD series is particularly recommended for drive systems with high speed spread and the operation in the field weakening mode. Additionally in applications where weight and space play a crucial role the use of the ULVD series brings benefit.

The characteristic field of application can be found in spatially extended drives, for example in tunnels, wind power plants, mines, etc. In these applications, shielded cables must be installed often over long distances, which are very expensive on the one hand and difficult to install to the other hand. In this case, obtains the use of all-pole sinusoidal filters already from a motor cable length of 100m system cost advantages.

Also in sensitive and difficult serviceable engines the use of all pole sine filters is highly recommended. The elimination of the fast voltage transients protects the winding insulation while the common mode choke eliminates completely the bearing currents which are caused by the frequency converter.

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	≤ 120 Hz
Taktfrequenz / Pulse frequency	min. 6 kHz ²⁾
Design nach / Design according to	EN 61558-2-20
Kühlung / Cooling	Natürliche Kühlung / Air Natural
IEC Klimakategorie / Climatic Category	40/110/56
Umgebungstemperatur / Ambient temperature	
Betrieb / Operation	- 25 °C bis / to + 40 / 60 °C ³⁾
Transport / Transportation	- 25 °C bis / to + 85 °C
Lagerung / Storage	- 25 °C bis / to + 55 °C
Aufstellhöhe / Mounting height	1000 / 2000 m ³⁾ über NN / above sea level
Schutzart / Protection Class	IP20
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 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!

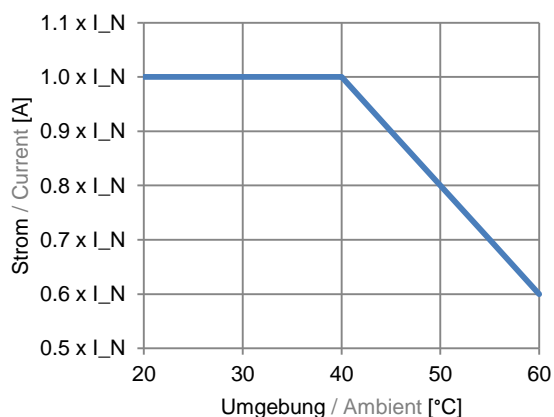
The switching frequency must not fall below the stated minimum – not even temporarily (e.g. discontinuous modulation or automatic frequency reduction) – because the filter may overheat and the capacitors may be damaged. Higher switching frequencies are allowed. The maximum switching frequency is only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

³⁾ Umgebung bis 60 °C mit 2 % Stromreduzierung pro Kelvin möglich. Aufstellhöhe bis 2000 m mit 1 % Stromreduzierung pro 100 m möglich. Siehe untenstehende Reduzierungsdiagramme.

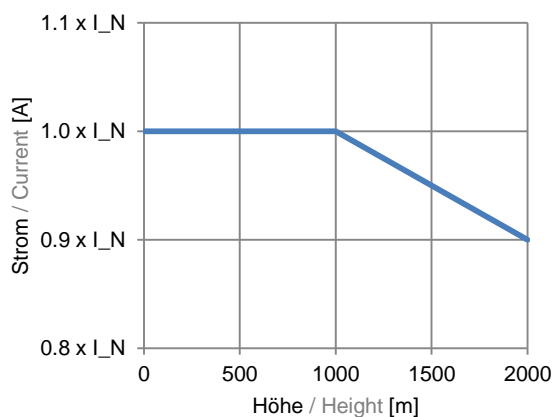
Ambient up to 60 °C with 2 % current derating per Kelvin. Mounting height up to 2000 m with 1 % current derating per 100 m. See derating diagrams below.

Reduzierungsdiagramme / Derating Diagrams

Strom vs. Umgebungstemperatur
/ Current vs. Ambient temperature



Strom vs. Aufstellhöhe
/ Current vs. Mounting height

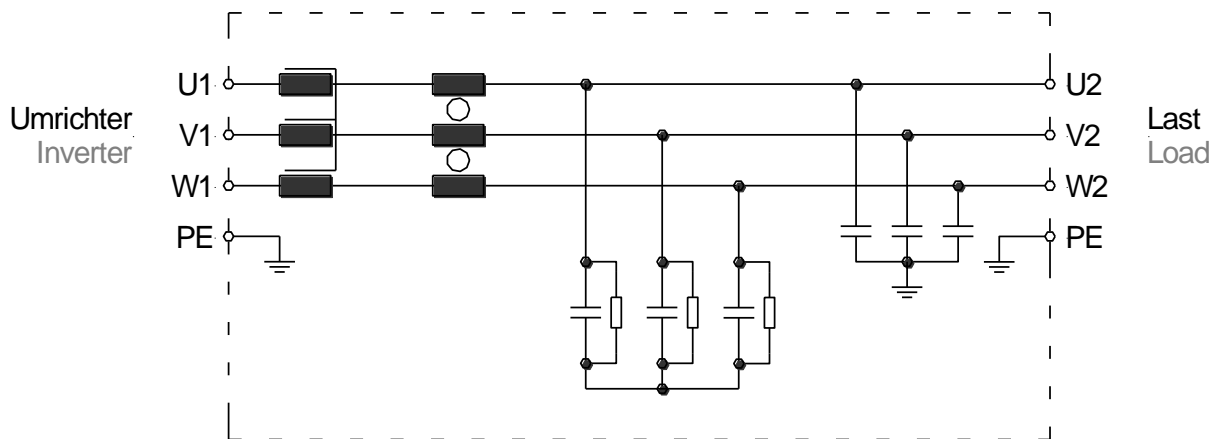


Spezifische Technische Daten / Specific Technical Data

Artikelnr. Part No.	I_R [A]	U_K [%]	Überlast ⁴⁾ Overload ⁴⁾ [A]	Verlustleistung Power Loss [W]	Gewicht Weight [kg]	Kupfer Copper [kg]
3AFSAP400-008.060ULVD	8	$\leq 1,7$	$1,5 \times I_R$	ca. 100	8,6	1,4
3AFSAP400-016.060ULVD	16	$\leq 1,9$	$1,5 \times I_R$	ca. 230	16,8	2,7
3AFSAP400-025.060ULVD	25	$\leq 2,3$	$1,5 \times I_R$	ca. 260	24,5	4,3
3AFSAP400-043.060ULVD	43	$\leq 2,5$	$1,5 \times I_R$	ca. 315	37	8,8

⁴⁾ $1,1 \times I_R$ für 5 Minuten je Stunde / $1,1 \times I_R$ for 5 Min per hour; $1,5 \times I_R$ für 1 Minuten je Stunde / $1,5 \times I_R$ for 1 Min per hour

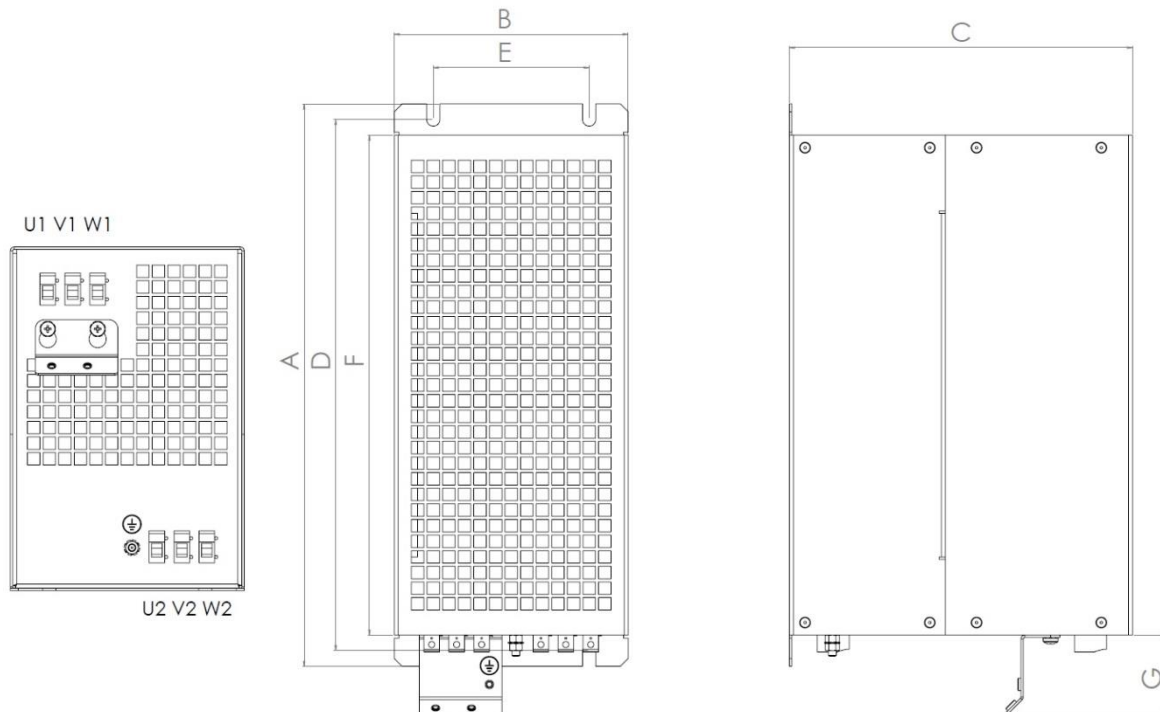
Prinzipschaltbild / Principle circuit



Abmessungen 8 A bis 16 A / Dimensions 8 A to 16 A

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

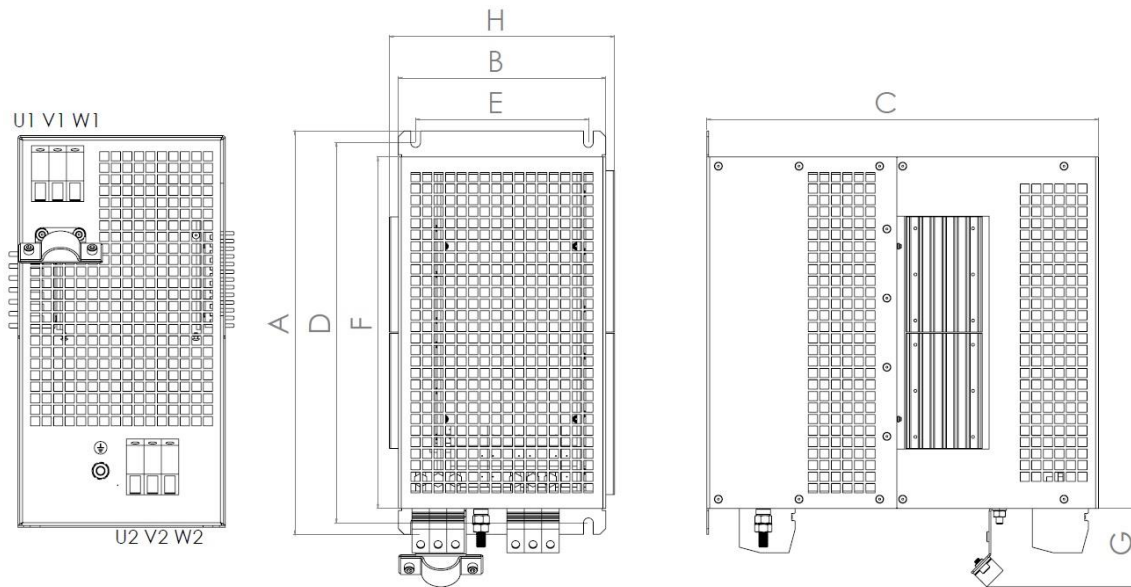
Artikelnr. Part No.	Höhe Height	Breite Width	Tiefe Depth	Befestigungsmaße Mounting				PE	Klemmbereich Terminals mm ²	
	A	B	C	D	E	M \emptyset	F			G
3AFSAP400-008.060ULVD	268	118	192	250	72	5	228	52	M5	0,2-4,0
3AFSAP400-016.060ULVD	360	150	240	340	100	8	320	52	M5	0,2-4,0



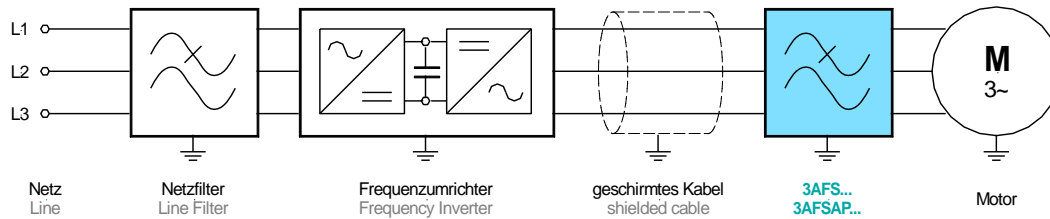
Abmessungen 25 A bis 43 A / Dimensions 25 A to 43 A

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

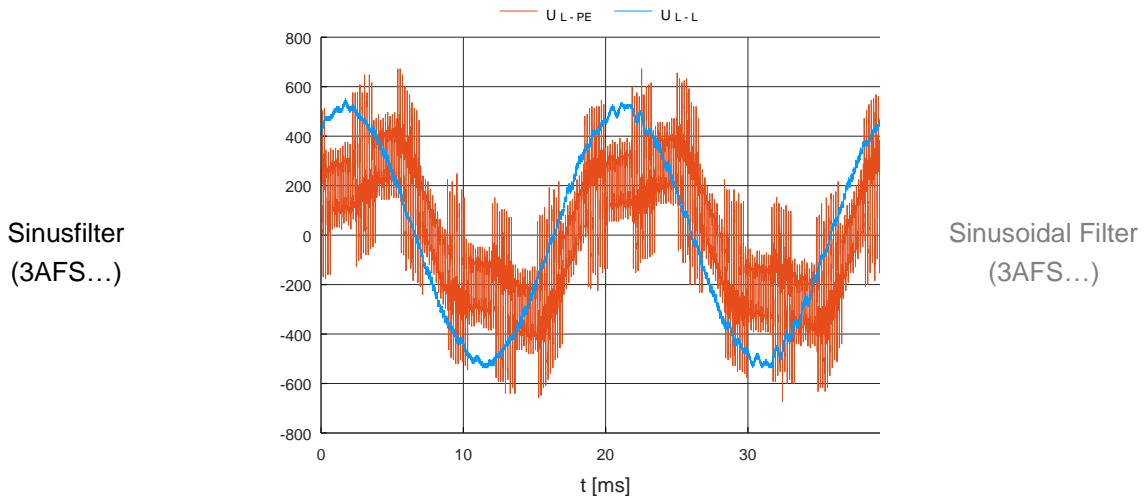
Artikelnr. Part No.	Höhe Height	Breite Width	Tiefe Depth	Befestigungsmaße Mounting					PE	Klemmbereich Terminals mm ²
	A	H	C	D	E	M \emptyset	F	G		
3AFSAP400-025.060ULVD	383	180,3	274,5	370	100	6	346	51,7	M5	0,5 - 10
3AFSAP400-043.060ULVD	350	196	340	330	150	8	305	57	M8	10 - 25



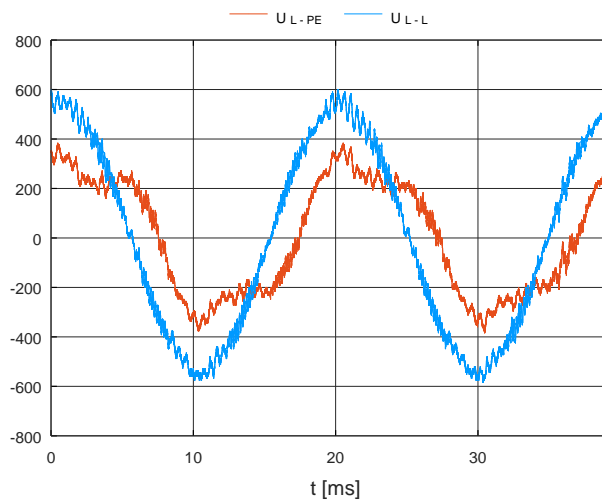
Typische Form der Spannung am Motor / Typical shape of motor voltages



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



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



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

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 Gleichtakfilter von 6 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

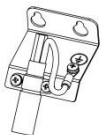
Allpolige Sinusfilter bzw. Gleichtakfilter enthalten Kondensatoren gegen Erde. Bei Unterbrechung des Schutzleiters können gefährliche Berührungsströme auftreten. Es ist immer das Gehäuse zuerst mit dem Schutzleiter zu verbinden und eine Gefährdung von Personen oder Tieren durch Montage auf eine geerdete 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 geringe 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.

Ein Schirmauflageblech liegt jedem Ausgangsfilter bei. Die Schirmauflage kann einzeln bestellt werden:



2,5 bis 16 A SA-D-001
25 bis 43 A SA-D-002



2,5 bis 16 A SA-D-001
25 bis 43 A SA-D-002

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 6 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.

A shield connection plate comes with every output filter. These can be ordered separately: