

YOUR VOLTAGE - OUR PASSION

GridClass[®] Mod



Produkt-Familie GridClass®-Mod

- 01** Eine Frage der Schwingung
- 02** Symptome und Folgen durch harmonische und supraharmonische Oberschwingungen
- 03** GridClass®-Mod
4 Musketiere für eine perfekte Power-Quality

SIMΩN®

- 04** SIMΩN®-Mod
Simulation von ohmschen Netzwerken
- 05** Funktionsprinzip
- 06** Technische Daten
SIMΩN®-Mod

SΦFIA®

- 07** SΦFIA®-Mod
Spannungsgeführtes
OberschwingungsfILTER mit
intelligenter Anpassung

RESI

- 08** RESI-Mod
Resonanz-Eliminations-System
- 09** Technische Daten
SΦFIA®-Mod / RESI-Mod

Classic

- 10** Classic-Mod
Klassische Blindleistungskompensation
- 11** Technische Daten
Classic-Mod

Eine Frage der Schwingung

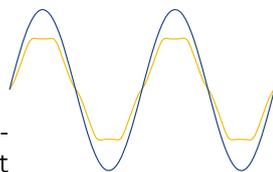
In unseren Elektro-Versorgungsnetzen haben Verbrauchs- und vermehrt auch dezentrale Erzeugungsanlagen vielfältige Auswirkungen auf die Spannungsqualität. Dies bezeichnet man allgemein als Netzurückwirkung.

Problematisch sind dabei solche Netzurückwirkungen, die eine Verzerrung der Spannung bewirken - weg vom idealen Sinus mit 50Hz hin zu vielfältigsten Frequenzüberlagerungen.

Geregelt und genormt sind die maximal zulässigen Verträglichkeitspegel der einzelnen Netzurückwirkungen bspw. in der DIN EN 61000-2-4 „Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente, leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen“ sowie in weiteren Normen, die hierzu Bestand haben.

Diese Normen sind das belastbare Fundament, auf welchem wir mit Hilfe unseres Fachwissens und unseres strukturierten Produktportfolios Ihre Spannungsversorgung sicher und normkonform erstellen.

Harmonische Oberschwingungen

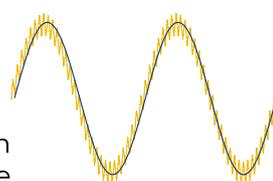


Harmonische Oberschwingungen (Schwingungen mit einem Vielfachen der Grundfrequenz) verschlechtern heutzutage als eine wesentliche Komponente die Spannungsqualität in den Netzen.

Jede nicht-sinusförmige Stromaufnahme einzelner Betriebsmittel führt zu entsprechenden Spannungsabfällen an der Netzimpedanz. Damit verzerren diese Betriebsmittel grundsätzlich die Versorgungsspannung.

Als Folge kann u.a. die korrekte Funktion von elektronischen Steuerungen gestört werden (bis hin zur Zerstörung einzelner Geräte) oder auch kritische Resonanzanregung erfolgen.

Supraharmonische Oberschwingungen

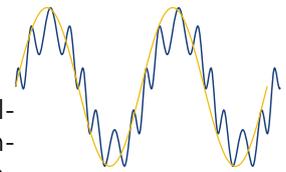


Die physikalischen Größen der heutzutage verbauten Leistungs-Elektronik-Komponenten – wie z.B. IGBTs / Mosfets / Thyristoren und ähnliche Bauteile für Wechsel- und Gleichrichter - reduzieren sich immer wei-

ter bei gleichzeitig immer höheren Schaltleistungen. Damit ist es möglich, mit immer schnelleren Taktfrequenzen immer stärkere Schalthandlungen in den Netzen auszuführen.

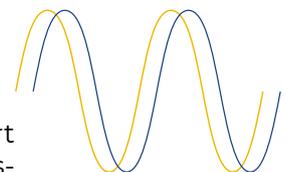
Dies erzeugt Spannungsphänomene im hochfrequenten / supraharmonischen Frequenzbereich größer 2kHz, die die Versorgungsnetze zusätzlich belasten.

Resonanzen



Jedes Elektro-Verteilnetz stellt durch seinen Aufbau aus induktiven und kapazitiven Bauteilen ein resonanzfähiges System dar. Die frequenzabhängige Netzimpedanz weist dabei oftmals mehrere Resonanzstellen auf. Zahl, Art und Lage dieser Resonanzstellen sind von einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren abhängig. Sie können einen erheblichen Einfluss auf die Verzerrung im Verteilnetz haben. Werden schwingungsfähige Systeme im Bereich ihrer Resonanz angeregt, können im Falle einer geringen Netz-Dämpfung angeschlossene Geräte beschädigt werden, instabil laufen oder auch zerstört werden. Besonders gefährdet sind diejenigen Verbraucher, deren Leistungs- bzw. Stromregelung mit der Resonanzstelle eine starke Wechselwirkung aufweist.

Blindleistung

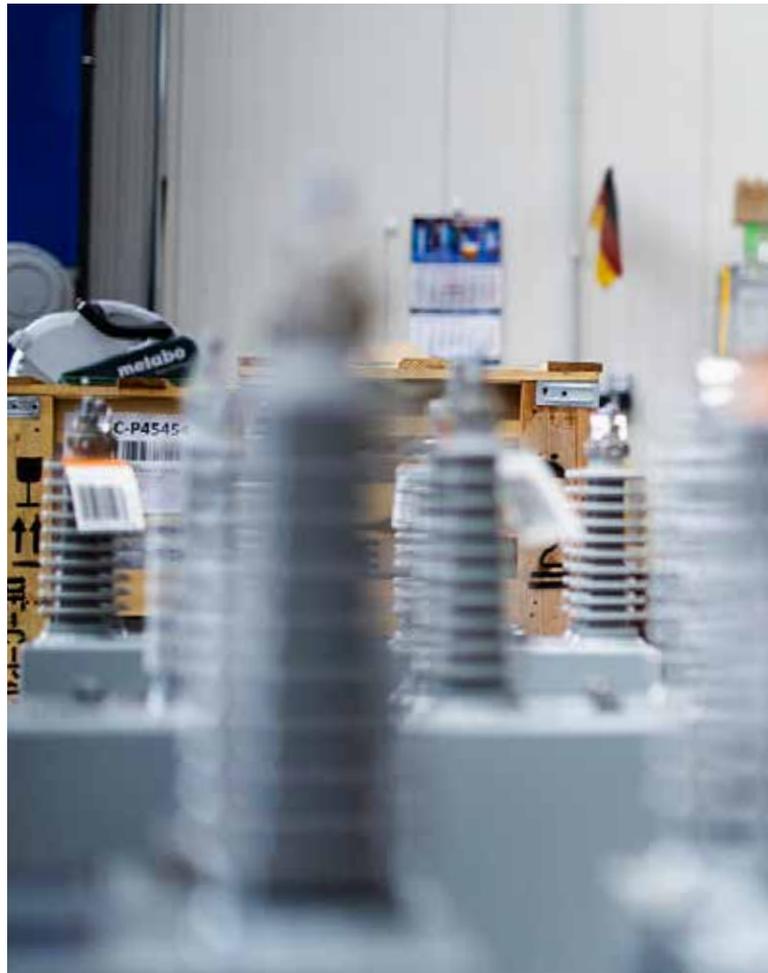


Induktive und vermehrt auch kapazitive Blindleistungen belasten die Übertragungsleitungen, die Transformatoren und Generatoren, verursachen zusätzliche Stromwärmeverluste und Spannungsabfälle und erfordern daher eine stärkere Dimensionierung sämtlicher Übertragungselemente im Netz.

Daher ist es sinnvoll, Blindleistungen möglichst verbrauchernah zu kompensieren. Wird keine Blindstromkompensation vorgenommen und werden somit vertragliche Vorgaben des Energieversorgers nicht eingehalten, fallen in der Regel zusätzliche Kosten an. Weiterhin kann es passieren, dass bei zu starkem kapazitivem Blindleistungsbezug der Netzanschluss verweigert wird.

Symptome und Folgen durch harmonische und supra-harmonische Oberschwingungen

In der Norm DIN EN 61000-2-4 ist der Gesamtverzerrungsfaktor THD (Total Harmonic Distortion) geregelt. Bei Normverletzung können folgende Symptome auftreten:



THDu > 10%

**Destabilisiertes Netz!
SOFORT HANDELN, aufgrund
höchster Ausfall- und Zerstör-
wahrscheinlichkeit ihrer Produk-
tionsanlagen und elektrischen
Sicherheitseinrichtungen:**

- nicht normkonformes Netz
- Ausfall von Betriebsmitteln, Produktionsmaschinen und Steuerungen
- Verlust von Gewährleistungsansprüchen gegenüber Ihrem Maschinenlieferant
- Anregung von kritischen Resonanzen
- Surr- und Schwinggeräusche von überlasteten Transformatoren
- thermische Belastung von Transformatoren, Kabel und Kondensatoren



THDu = 8 bis 10 %

**Nicht mehr normkonformes Netz!
UMGEHEND HANDELN, aufgrund
von Verlust Ihrer Produktionsanla-
gen-Gewährleistung und:**

- Ausfall von Betriebsmitteln, Produktionsmaschinen und Steuerungen
- Anregung von kritischen Resonanzen
- Surr- und Schwinggeräusche von überlasteten Transformatoren
- thermische Belastung von Transformatoren, Kabel und Kondensatoren

THDu = 5 bis 8 %



Beim ersten Betrachten normkonformes Netz, aber Produktionsstörungen in diesem Netzzustand sehr wahrscheinlich. HANDELN, denn planbare, präventive Filtermaßnahmen in diesem Netzzustand ratsam und langfristig gesehen unumgänglich, denn:

- Netz kann trotzdem schwingen
- Ausfall von Maschinensteuerungen durch Resonanzen
- ungewöhnliche Trafogeräusche
- thermische Belastung von Kabeln und Kondensatoren
- Fehlfunktion von komplexen Industrieanlagen sowie elektronischen Steuerungen
- Überbelastung von EMV-Filtern, Dioden und Zwischenkreiskondensatoren der eingesetzten Frequenzumrichter; Folge: Ausfallgefahr dieser Geräte (= Produktionsstopp)
- Überspannungen (Spannungsanstiege), dadurch Überschläge an Wicklungen von Motoren oder Transformatoren
- Zerstörung von Netzteilen
- Summen der elektrischen Betriebsmittel
- Einkopplungen von Störsignalen (Störspannungen) in Datenverbindungen (Datenleitungen); Folge: z.B. elektromagnetische Störungen des Firmenintranets
- Unkontrolliertes Ansprechen (Auslösen) von Schutzeinrichtungen (Sicherungen ...)
- „Aussteigen“ von Generatorreglern im Inselnetz

THDu < 5 %



Eine perfekte Wechselspannung. KEIN HANDELN Ihrerseits notwendig. Tipp: Bei vielen Veränderungen in Ihrer Energieversorgung empfehlen wir regelmäßige Netzanalysen, um durch unser SCC-zertifiziertes Serviceteam diesen optimalen THDu zu bestätigen:

- normkonformes, symmetrisches, stabiles, belastbares Netz
- Ausfall von Betriebsmitteln, Produktionsmaschinen und Steuerungen in der Regel nicht mehr netzspannungsbedingt
- Gewährleistungsansprüche gegenüber Maschinenlieferanten können besser begründet werden

Mit den verschiedenen Filtertechnologien der Condensator Dominit GmbH lassen sich Störpotenziale im Netz auf ein tolerierbares, normgerechtes Maß reduzieren.

Damit kann ein sicherer und störungsarmer Betrieb Ihrer Produktionsanlagen gewährleistet werden. Die wesentlichen Merkmale der patentierten Condensator Dominit Filter- u. Dämpfungstechnologie:

- einfaches Design
- einfacher Einbau
- einfache Inbetriebnahme
- einfache Bedienung
- einfache Überwachung

Robuste Filtertechnik für „raue“ Industriernetzwerke.



SIMΩN® mod

SØFIA® mod

REESI mod

GridClass

GridClass

GridClass

Distillationsgebäude
„Eckigheim“

Das Distillationsgebäude „Eckigheim“ ist ein historisches Gebäude, das heute als Destillationsanlage genutzt wird. Die Anlage ist ein Beispiel für die Nutzung von historischen Gebäuden für moderne Zwecke. Die Anlage ist ein Beispiel für die Nutzung von historischen Gebäuden für moderne Zwecke.

GridClass®-Mod

4 MUSKETIERE FÜR EINE PERFEKTE POWER-QUALITY

GridClass®-Mod ist eine Produktreihe, bestehend aus innovativen, modularen Filter- und Kompensationssystemen, die einen breitbandigen Filtereffekt über ein weites Frequenzspektrum bis in den kHz-Bereich ermöglichen. Damit führen sie zu einer erheblichen Verbesserung der Spannungsqualität im Versorgungsnetz.

Breitbandige Störquellen benötigen breitbandige Filtermaßnahmen, um ein optimiertes Ergebnis der Netzqualität zu erzielen.

Vorteile:

- Modular aufgebaute Power-Quality-Lösungen, die jederzeit bedarfsgerecht erweitert werden können.
- Optimal für die Befilterung von Industrie-, Verwaltungs- und Kliniknetzen mit kleinerer und mittlerer Leistung sowie für die Befilterung von Inselnetzen, wie z.B. Notstrom-, Yacht- oder Schiffsnetze.

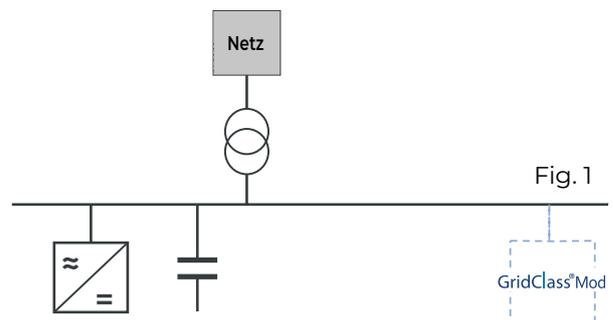
Die „GridClass®-Mod“ Baureihe ist nicht nur höchst effizient, sondern besticht auch durch ihre flexible Modulbauweise.

Gerade Schaltanlagenbauer profitieren durch unsere modular erweiterbaren und unterschiedlichen Filtertechnologien SØFIA®-Mod, RESI-Mod, SIMØN®-Mod und CLASSIC-Mod, um ihren Kunden die perfekten Filterlösungen anbieten zu können. Die Filtermodule werden problemlos in eigene individuelle Schaltschränke integriert oder direkt an einer Wand in elektrischen Betriebsräumen montiert.

Wir unterscheiden grundsätzlich zwischen unserem aktiven Filter SIMØN®-Mod sowie den passiven Filtern SØFIA®-Mod und RESI-Mod. Die patentierten Dominit-Filterssysteme überzeugen durch ihre intelligente Steuerung, Robustheit und Plug-and-Play-Netzintegration. Unser aktives Filter SIMØN®-Mod ist durch seine Breitbandfilterung flexibel in jedem Energienetz einsetzbar.

Die optimale und günstigste Lösung ist der Einsatz eines Hybridfilters. Dieser kombiniert die Vorteile unserer passiven und aktiven Filtersysteme zu einer optimierten Gesamtlösung.

Der Betrieb der spannungsgeführten Filtermodule erfolgt im Parallelbetrieb. Mit den verschiedenen Filtertypen dieser Modulerie lassen sich über ein breites Spektrum sämtliche Störpotentiale im Netz auf ein verträgliches und normgerechtes Niveau reduzieren, sodass ein sicherer Betrieb der Kundenenergienetze gewährleistet ist.



SIMΩN[®]-Mod

SIMULATION VON OHMSCHEN NETZWERKEN



SIMΩN[®], die neueste Entwicklung der Condensator Dominit GmbH, setzt neue Maßstäbe in der Netzbefilterung.

Das Herzstück dieses aktiven Netz-Filters ist ein neuartiger patentierter Regel-Algorithmus, der das Verhalten eines niederohmigen Widerstandes für Frequenzen oberhalb der Grundfrequenz von 50Hz bis hin zu 2,5kHz simuliert.

SIMΩN[®] arbeitet spannungsgeführt und berechnet jeweils aktuell im Zeitbereich den notwendigen Strom, um einen niederohmigen Widerstand zu simulieren.

Dabei filtert SIMΩN[®] nicht nur die diskreten Oberschwingungsordnungen, sondern wirkt sich breitbandig auf sämtliche Störfrequenzen bis ca. 2,5 kHz aus. Das Netz wird somit gedämpft, Resonanzen werden bekämpft und Störpegel in der Spannung reduziert. SIMΩN[®] passt sich damit immer dem aktuellen Regelbedarf des Netzes an. Auch Erweiterungen des Netzes oder der Rückbau von Anlagen werden ausgeglichen.

Bei höherfrequenten Störpegeln (oberhalb 2,5kHz) oder stärkeren Netzen kann SIMΩN[®] durch eine SDFIA[®]-Mod und/oder RESI-Mod unterstützt werden (Hybridanlagen).

Eine weitere Funktion, über die SIMΩN[®] verfügt, ist die Bereitstellung von kapazitiver oder induktiver Blindleistung.

ANWENDUNGSBEREICH

SIMON[®] wird vor allem dort eingesetzt, wo klassische passive und aktive Filter an ihre Grenzen stoßen. Abb. 1 zeigt eine typische Anwendung. Die Spannungscharakteristik von Frequenzumrichtern (Flat-Topping) wird mit höherfrequenten Schwingungen überlagert. Durch die Kombination von breitbandiger Dämpfung und diskreter Filterung reduziert SIMON[®] sowohl niederfrequente als auch höherfrequente Schwingungen und beseitigt resonanzbedingte Störpegel. SIMON[®] kann auch die Auswirkungen von Kommutierungseinbrüchen reduzieren (siehe Abb. 2).

Im Netz verteilte Kapazitäten, z. B. lange Kabel, Eingangsfiler von Umrichtern oder unverdrosselte Kompensationen, bilden zusammen mit dem speisenden Transformator eine Resonanz. Wenn ein Resonanzpunkt vorhanden ist, kann schon ein kleiner Strom zu einem hohen Störspannungspegel führen.

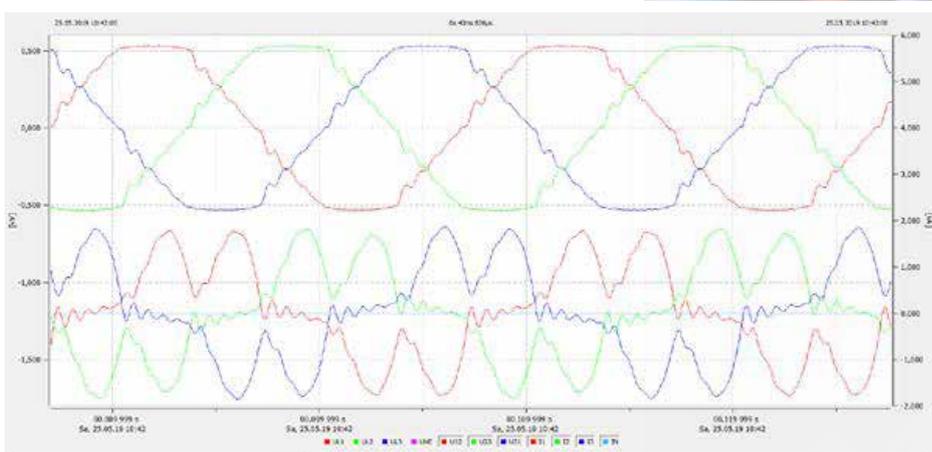


Fig. 2
Typische Spannungs- und Strommerkmale
in einer großen industriellen Druckerei

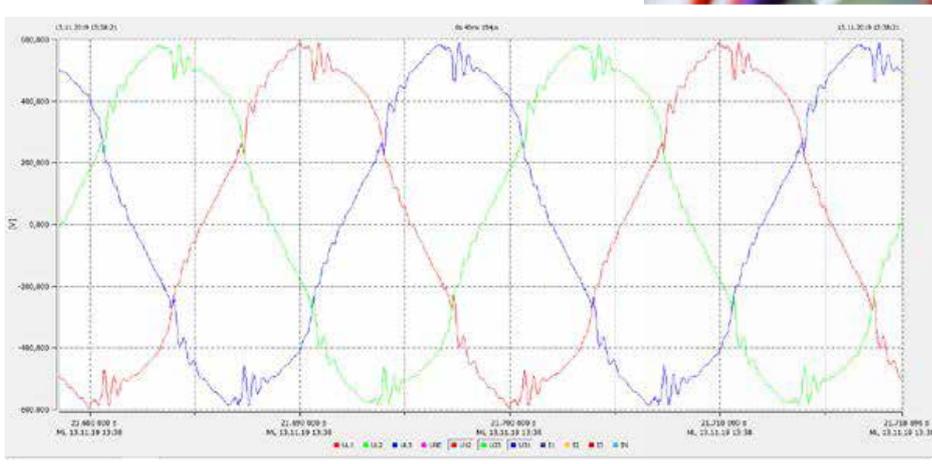
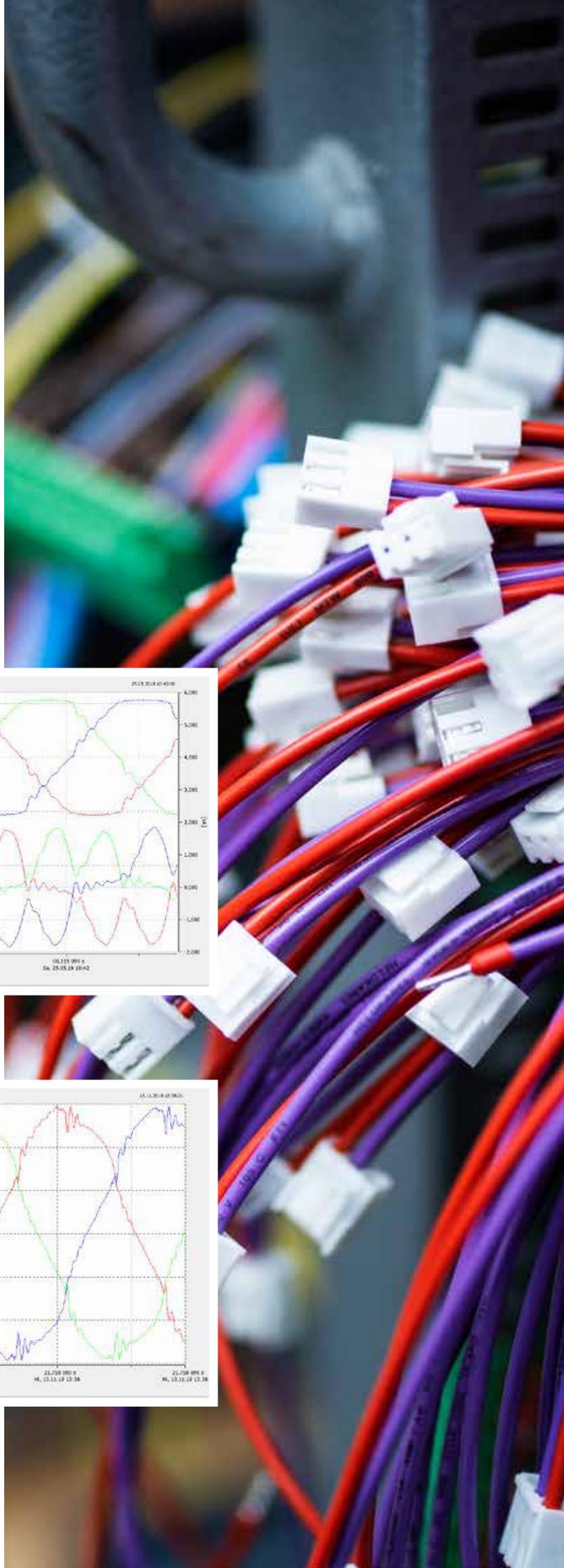


Fig. 3
Kommutierungskerben, gemessen in einer
großen Batteriefabrik



SIMΩN[®]-Mod

VORTEILE VON SILIZIUMKARBID (SiC)

SIMΩN[®]-Mod besitzt als Kernstück einen 6-poligen Frequenzumrichter, aufgebaut mit einer verlustarmen Halbleitertechnologie auf Basis von Siliziumkarbid (SiC).

Siliziumkarbid gilt als Halbleiter mit breitem Bandabstand (Widebandgap). Dieser Energieabstand zwischen Valenz- und Leitungsband bestimmt maßgeblich die Eigenschaften des Halbleitermaterials.

SiC unterscheidet sich von Silizium wie folgt:

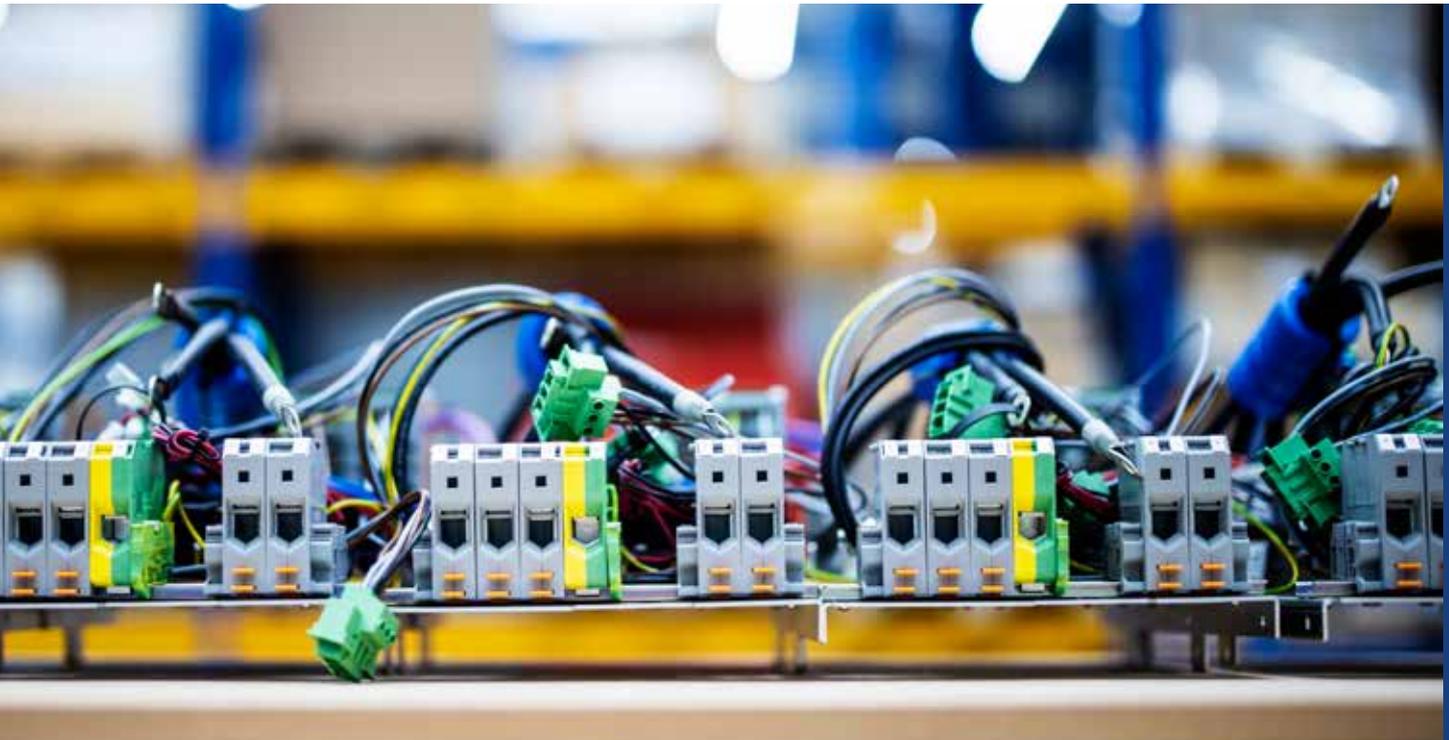
Eigenschaften	SiC	im Vergleich zu Si	Auswirkungen
Energetische Bandlücke	3,26 eV	Dreifach	Höherer Temperaturarbeitsbereich
Elektrische Durchbruchfeldstärke	3 MV/cm	Zehnfach	Kleineres $R_{DS(on)}$ geringere Leitverluste
Sättigungsdrift	$2 \cdot 10^7$ cm/s	Doppelt	Höhere Schaltgeschwindigkeit/ geringere Schaltverluste
Wärmeleitfähigkeit	4,5 W/cm · K	Dreifach	exzellenter thermischer Leiter



LOKALE ENERGIE-RECYCLINGFUNKTION

Der patentierte Regelalgorithmus des SIMΩN[®] wandelt einen Teil der aufgenommenen Oberschwingungs-Wirkleistung in Grundschwingungs-Wirkleistung (50Hz) um, die systemintern verbraucht wird.

Dieses lokale Energie-Recycling und der moderne Aufbau mit Siliziumkarbid-Halbleitern ermöglicht es, die Eigenverluste von SIMΩN[®] im Mittel bei nur ca. 1,0kW zu halten.



DÄMPFUNGSEFFEKT

Die einzigartige Dämpfungsfunktion von SIMQ[®] ahmt das Verhalten eines Widerstandes nach und dämpft damit resonanzbedingte Erhöhungen der Netzimpedanz wirksam und verlustoptimiert (wie in Abbildung unten dargestellt).

Die rote Kurve zeigt die Impedanz eines Netzes (aus Sicht der Niederspannungsverteilung) mit einem 1-MVA-Transformator und einer Kapazität von 350 μF . Die grüne Kurve zeigt dasselbe Netz nach Hinzufügen eines SIMQ[®] - Filters mit einem simulierten Widerstand von 300 m Ω .

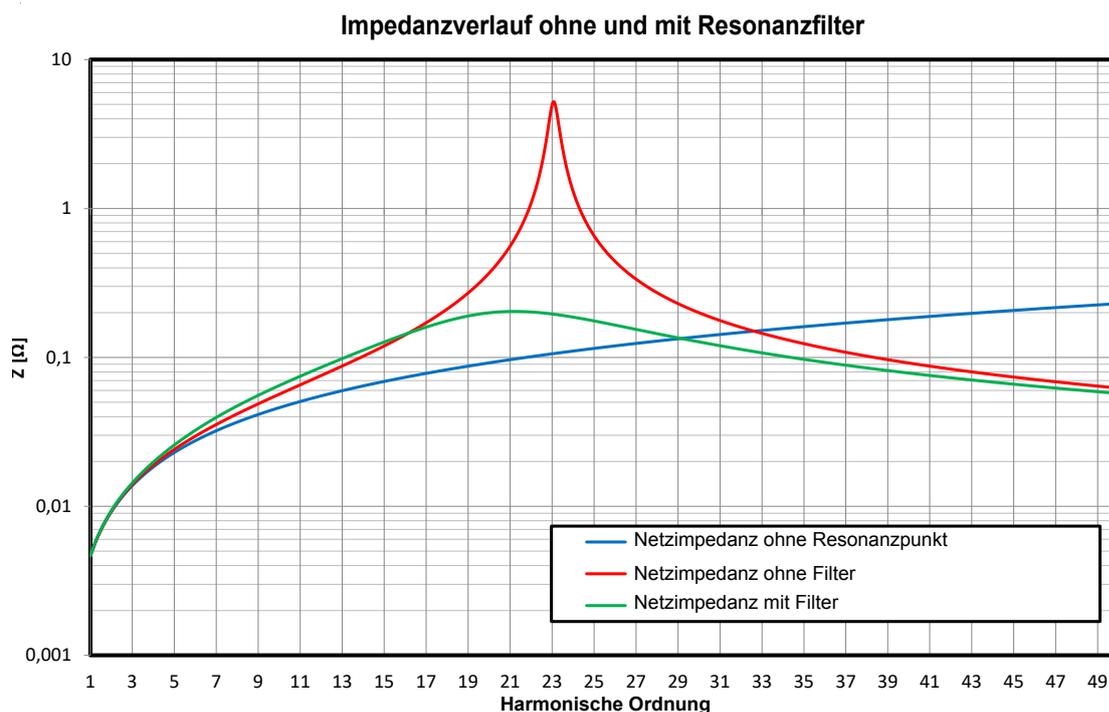


Fig. 4

SIMΩN[®]-Mod

Funktionsprinzip

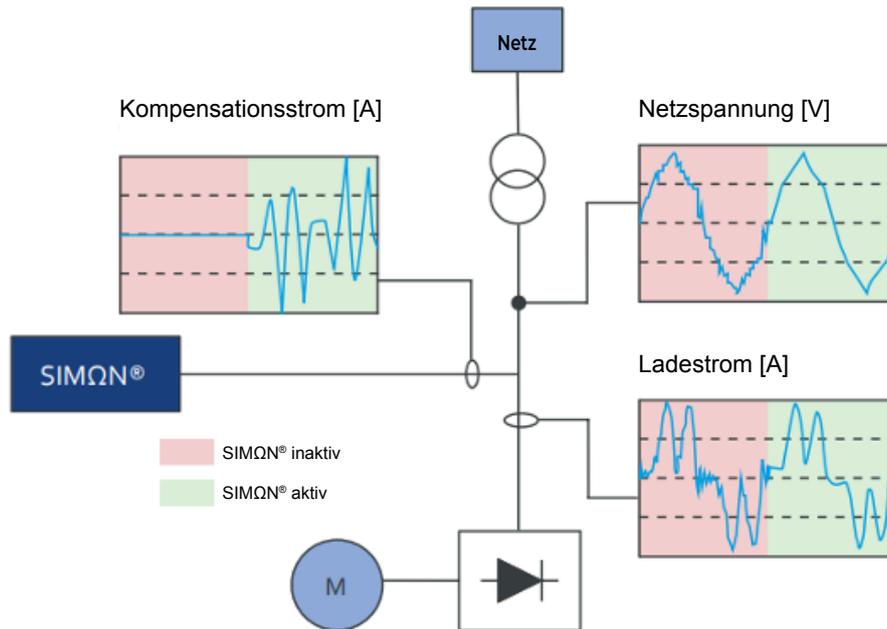


Fig. 5

Verursacher von Harmonischen und Resonanzen

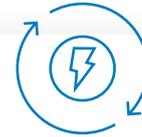
SIMΩN[®] erfasst die Netzspannung über eine integrierte Messvorrichtung und berechnet daraus die Oberschwingungsspannung. Mittels dieser Oberschwingungsspannung und dem gewünschten zu simulierenden Dämpfungswiderstand wird errechnet, welchen Strom SIMΩN[®] aktuell spannungsgeführt erzeugen muss, um im Netz wie ein realer Widerstand zu wirken. SIMΩN[®] ist damit in der Lage, einen passiven Dämpfungswiderstand aktiv nachzubilden.

SIMΩN[®] filtert dabei nicht nur diskrete Oberschwingungsordnungen, sondern wirkt sich

breitbandig auf alle Frequenzen bis 2,5kHz aus. Das Netz wird somit gedämpft, Resonanzen werden bekämpft und Störpegel in der Spannung reduziert. Außerdem werden auf Grund dieser Eigenschaft auch Spannungsverzerrungen geglättet, die nicht direkt durch einen Strom hervorgerufen werden, wie beispielsweise Schalthandlungen oder Kommutierungseinbrüche.

Da es sich um ein rein spannungsgeführtes Filter handelt, sind zum Filterbetrieb keine Stromwandler nötig.





TECHNISCHE DATEN

SIMΩN®-Mod

Netzennenspannung	400 V	
Netzfrequenz	50 Hz	
Filterstrom	120 A	
Nennleistung	83 kVA	
Spitzenstrom	400 A	
Crest-Faktor	3,3	
Funktionen	Dämpfung von Resonanzen, Kommutierungseinbrüchen und Transienten Reduktion von Oberschwingungen und THD _U Diskrete Filterung typischer Harmonischer, H5, H7, H11, H13, H17, H19, H23, H25 Blindleistungskompensation (ind. & kap.) Lokales Energierecycling von harmonischer Wirkleistung	
	Aktivfilter	Blindleistungsbetrieb
Wirkungsgrad <i>über den gesamten Leistungsbereich</i>	>98%	>99%
Verlustleistung <i>Maximale Verluste mit Zwangsbelüftung</i>	< 1660 W	< 830 W
Topologie	2-Level aktiver Gleichrichter	
Halbleiter	Siliziumkarbid (MOSFETs)	
Zwischenkreis	Folienkondensator	
Schaltfrequenz	20 kHz	
Reaktionszeit	< 50 µs	
Umgebungstemperatur	0 °C (min.), 40 °C (max.) dauernd	
Geräuschpegel	< 67 dB(A)	
Kühlungsart	forcierte Luftkühlung	
Schutzart	IP20	
Abmessungen	228 mm x 450 mm x 1512 mm	
Gewicht	100 kg	
Farbton	RAL 5017	
Anschlussart (Netzform)	3 Phasen + PE, ohne N-Leiter (TN- / TT-Netz)	
Einspeisung	Von unten	
Schnittstelle	Webserver Modbus (TCP/IP) HTTP API-Endpunkt	
Kombinationsmöglichkeiten	Parallelbetrieb möglich GridClass-Mod Produktreihe: SOFIA® mod, RESI mod, Classic mod, SIMΩN®	
Bauseitige Absicherung	160 A gG	
Anschlussquerschnitt	3 x 50 mm ² + 1x 35 mm ²	

SΦFIA®-Mod

SPANNUNGSGEFÜHRTES OBERSCHWINGUNGSFILTER MIT INTELLIGENTER ANPASSUNG

SΦFIA®-Mod ist ein aktiv gesteuertes Oberschwingungsfilter in Modulbauweise. Es verfügt über eine automatische Impedanzregelung, mit der das Filter die auf das Netz ausgeübte Saugwirkung selbstständig anpasst.

Für die Auslegung von spannungsgeführten Filtern war es bisher notwendig, alle Netzdaten des Kunden zu kennen und das Filter von einem Experten auslegen zu lassen. Condensator Dominit hat dieses Expertenwissen in die Steuerungselektronik integriert.

Im Gegensatz zu klassischen passiven Filtern, die mit einer festen Kombination aus einem Kondensator und einer Induktivität eine bestimmte Filterwirkung bei definierten Frequenzen erzielen, passt das Filter SΦFIA® seine Stromaufnahme in Abhängigkeit von der Störpegelhöhe an.

Auf diese Weise werden nachträgliche Änderungen in den Netzen oder steigende und fallende Pegel nachgeregelt, sodass immer ein optimales Filterergebnis erzielt wird.

SΦFIA®-Filter können den großen Nachteil klassischer passiver Filter überwinden, die sich bei Überlast abschalten, also dann, wenn sie am meisten gebraucht werden.

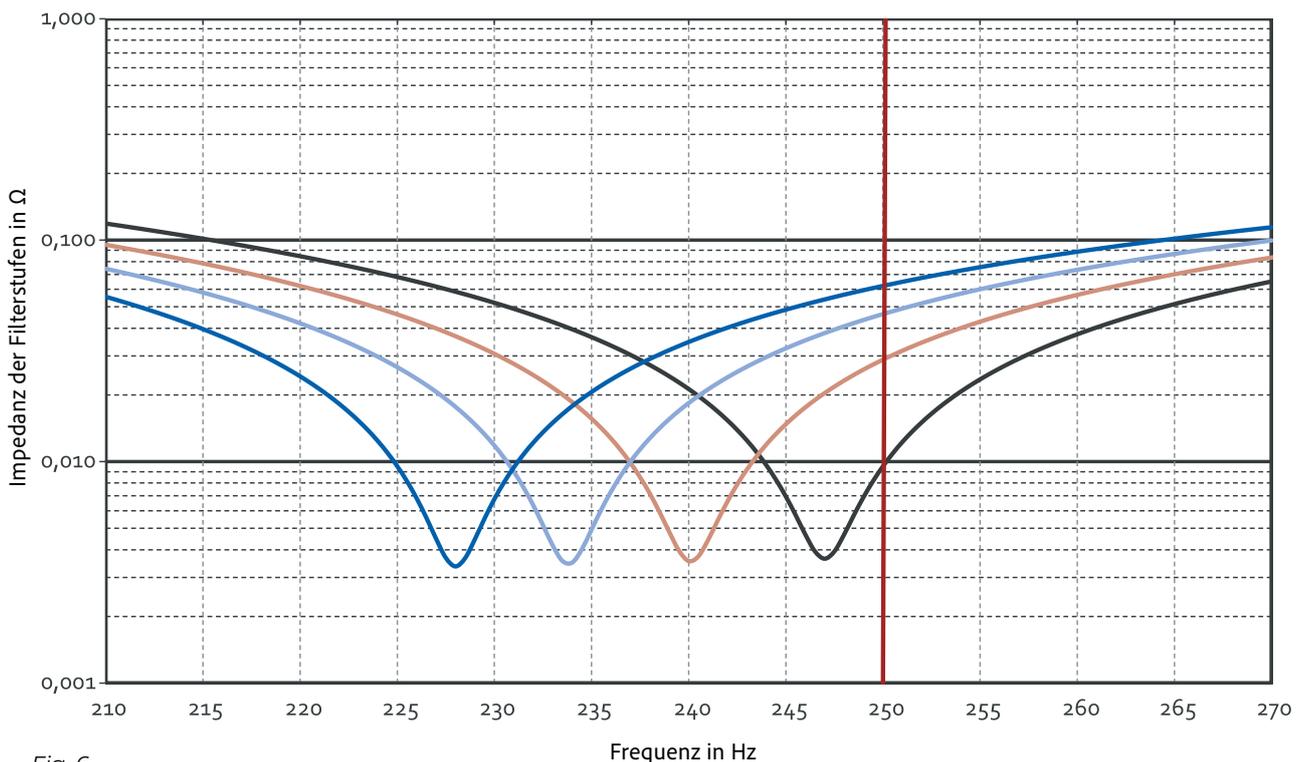


Fig. 6



Arbeitsprinzip SΦFIA®-Mod

Im Betrieb wird bei Änderungen der Oberschwingungsbelastung das Filter durch unterbrechungsfreies Umschalten zwischen den Abstimmfrequenzen (dunkelblau \Leftrightarrow hellblau \Leftrightarrow orange \Leftrightarrow schwarz) so geregelt, dass über einen sehr weiten Bereich der Filterstrom nahezu konstant bleibt.

Die Stufen sind so ausgelegt, dass erst bei längerem Überschreiten der zulässigen Spannungspegel für Industrienetze (Klasse 3 nach IEC/EN 61000-2-4) eine dem Selbstschutz des Filters dienende Abschaltung erfolgt. Bei kurzzeitigen Überlastungsereignissen bleibt das Filter bis zu einem gewissen Grad in Betrieb. Hierfür ist eine entsprechende Strom-Zeit-Kennzahl im Steuerprogramm hinterlegt.

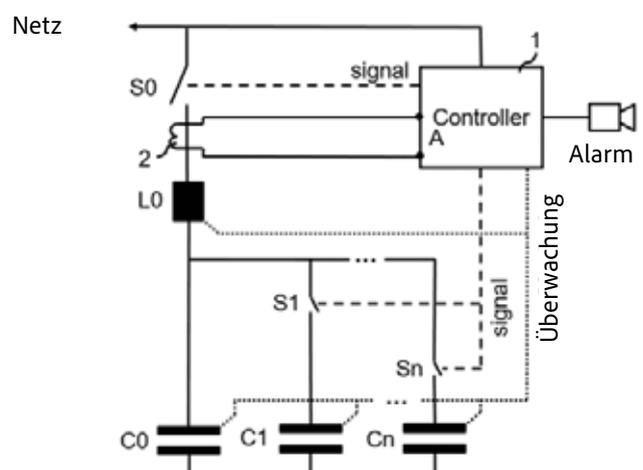


Fig. 7



RESI-Mod

RESONANZ-ELIMINATIONS-SYSTEM

Physikalisch gesehen besteht die einzige technische Möglichkeit zur Verringerung der resonanzbedingten Spannungspegel in Netzen in der Einführung von Dämpfung.

Bei der Gefahr einer Resonanzanregung im Netz, hervorgerufen durch höherfrequente Störpegel wie Schalttransienten oder Kommutierungen, kommen RESI-Mod - Filter zum Einsatz. Dieses Filter bringt die nötige Dämpfung und damit Stabilität ins Netz und reduziert die Störpegel erheblich.

Die blaue Linie zeigt die Impedanzkurve eines Netzes, das hauptsächlich durch den Transformator (630 KVA, uk 6%) gekennzeichnet ist.

Für die übergeordnete Netzebene wurde eine Kurzschlussleistung von 50 MVA berücksichtigt. Durch das Zusammenwirken der ohmsch-induktiven Impedanzcharakteristik des Transformators und einer Kapazität von

100 μF , die z. B. in 10 km langen Kabeln vorhanden ist, entsteht ohne den Einsatz von Filtern ein Resonanzpunkt - auch Polstelle genannt - zwischen der 40. und 45. Ordnung/ 2 bis 2,5 kHz (rote Linie).

Ist ein Resonanzpunkt vorhanden, reicht bereits ein kleiner Oberschwingungsstrom in der entsprechenden Resonanzfrequenz aus, um das Netz zum Schwingen anzuregen. Dies führt zu entsprechend hohen resonanzbedingten Spannungspegeln.

Die grüne Linie zeigt die resultierende Netzimpedanz bei Verwendung eines RESI-Dämpfungsfilters. Durch die Verwendung von RESI wird der entsprechende Resonanzpunkt stark gedämpft und verliert damit die zuvor beschriebene potenzielle Gefahr.



Impedanzkurve ohne und mit Resonanzfilter

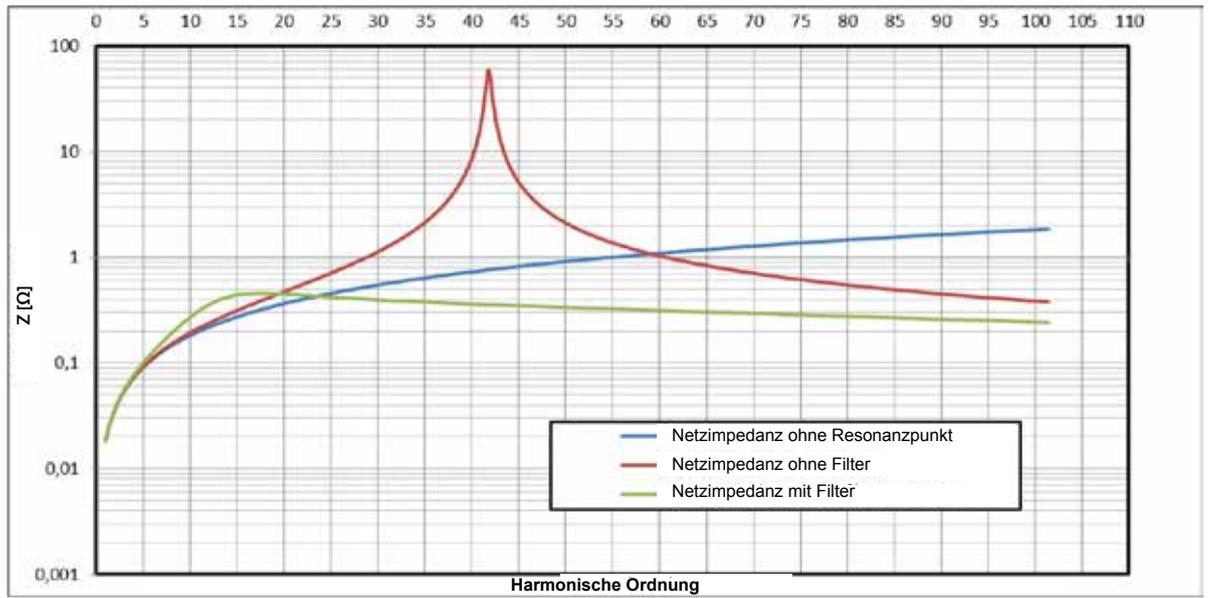
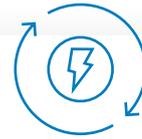


Fig. 8

Beispiel für die Impedanzkurve eines RESI-Filters:

Netz 50 MVA, Transformator 630 kVA, Kabel 100 μF + RESI-Mod-400/50-25-kvar





Technische Daten

SΦFIA®-Mod / RESI-Mod

Netzennspannung	400 V
Netzfrequenz	50 Hz
Filterstrom, Frequenz	H5: 100 A, 250 Hz H7/H11: 50/30A, 350/550 Hz HP: 40A, ab ca. 1kHz je nach Netz
Verlustleistung	H5 < 1000 W H7/H11 < 1000 W HP < 1500 W
Umgebungstemperatur	0 °C (min.), 35 °C (max.) dauernd
Steuerspannung	230 V extern
Kühlungsart	forcierte Luftkühlung
Schutzart	IP20
Abmessungen	228 mm x 450 mm x 1512 mm
Gewicht	H5: ca. 150 kg H7/H11: ca. 100 kg HP(RESI): ca. 80 kg
Farbton	RAL 5017
Anschlussart (Netzform)	3 Phasen + PE, ohne N-Leiter (TN- / TT-Netz)
Einspeisung	Von unten
Kombinationsmöglichkeiten	Parallelbetrieb möglich GridClass-Mod Produktreihe: SΦFIA® mod, RESI mod, Classic mod, SIMΩN® mod
Bauseitige Absicherung und empfohlene Anschlussquerschnitte	H5: 160 A gG [3 x 50 mm ² + 1x 35 mm ²] H7/H11: 100 A gG [3 x 50 mm ² + 1x 35 mm ²] HP: 80 A gG [3 x 35 mm ² + 1x 35 mm ²]

Verschiedene Ausführungen

SOF-AIM	SΦFIA®-Mod-400 / 50-100A-H5-MASTER-4''
SOf-ZAA	SΦFIA®-Mod-400 / 50-100A-H5-MASTER-7''
SOF-AIX	SΦFIA® -Mod-400 / 50-100A-H5-MASTER
SOF-AIS	SΦFIA® -Mod-400 / 50-100A-H5-SIAVE
SOF-CNS	SΦFIA® -Mod-400 / 50-50/30 A-H7/H11-SIAVE
RES-AIM	RESI-Mod-400 / 50- 40A-HP-MASTER-4''
RES-AIS	RESI-Mod-400 / 50- 40A-HP- SIAVE

Hinweis: Die Module sind auch in anderen Spannungen 480/50-60Hz – 690V/50-60H erhältlich

Classic-Mod

KLASSISCHE BLINDLEISTUNGSKOMPENSATION

Klassische Lasten, wie z.B. unregelmäßige Asynchronmotoren, verhalten sich meist ohmsch/induktiv, was zu einer Phasenverschiebung φ zwischen Strom und Spannung bzw. zwischen den jeweiligen Komponenten von Wirk- und Blindleistung führt. Um bei einer solchen Last eine bestimmte Wirkleistung zu liefern, müssen alle Übertragungskomponenten aufgrund der höheren Scheinleistung stärker ausgelegt werden. Diese höhere Leistung erhöht die Systemkosten.

Versorgungsunternehmen berechnen in der Regel eine Gebühr für den Blindleistungsbedarf, wenn der Leistungsfaktor $\cos\varphi$ schlechter als 0,9 wird, also der Blindleistungsbedarf mehr als 50% der Wirkleistung beträgt.

Diese Gebühr wird auf der Energierechnung separat ausgewiesen, indem der Blindenergieverbrauch angegeben wird.

Kondensatormodul nach EN 61439, IEC 61439 und VDE 0660 Teil 600 zum Einbau in eine Schaltanlage zur Blindleistungskompensation in Netzen mit Oberschwingungspegeln nach EN/IEC 61000-2-4 Klasse 2 und 100% Einschaltdauer.

Jedes Modul ist mit NH-Sicherungen, dreipoligen Schützen, Filterkreisdrosseln, Kondensatoren und Entladeeinrichtungen ausgestattet.

Kondensatoreinheit nach EN 60831, IEC 60831, VDE 560 Teil 46, bestehend aus einer Anzahl von einphasigen Kondensatorelementen aus metallisierter Polypropylenfolie.

Jedes Element enthält eine interne Absicherung nach dem IPE-Prinzip. Die einzelnen selbstheilenden Kondensatoren sind zusammen mit Kühlblechen in einem gemeinsamen Stahlblechgehäuse mit feuerfester Granulatfüllung untergebracht.

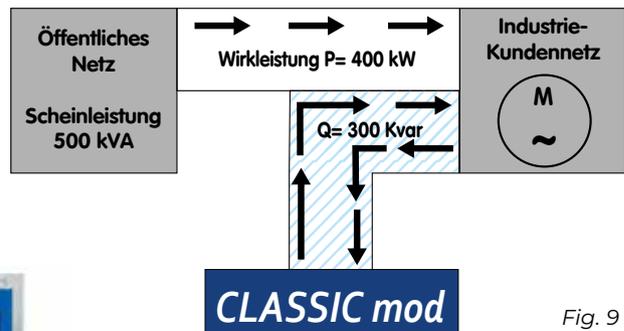
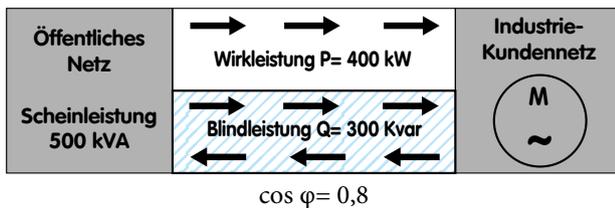
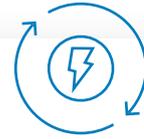


Fig. 9





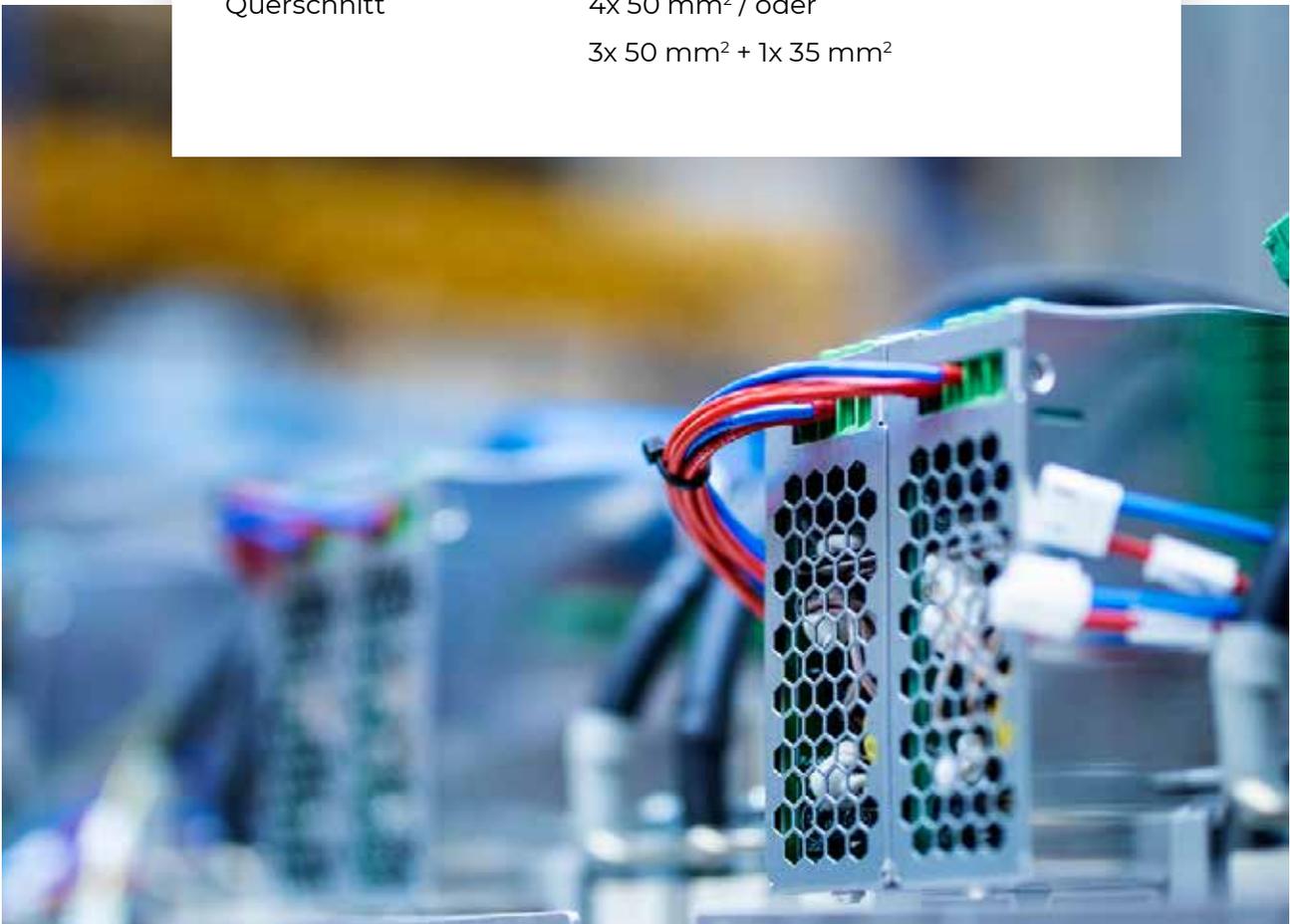
TECHNISCHE DATEN

Classic-Mod- 400/50-25+50-L070 (50+50-L070)

Nennleistung	75 kvar (100 kvar)
Stufen	25 + 50 kvar (50 + 50 kvar)
Nennspannung	400 V / 50 Hz / dreiphasig
Steuerspannung (extern)	230 V / 50 Hz
Schutzart	IP20 / Verwendung in Innenräumen
Kühlung	AF (mit Lüfter)
Abmessungen (BxTxH)	228 x 470 x 1512 mm
Gewicht (ca.)	150 kg
Farbe	RAL 5017
Einspeisung	3P + PE(N) / von unten

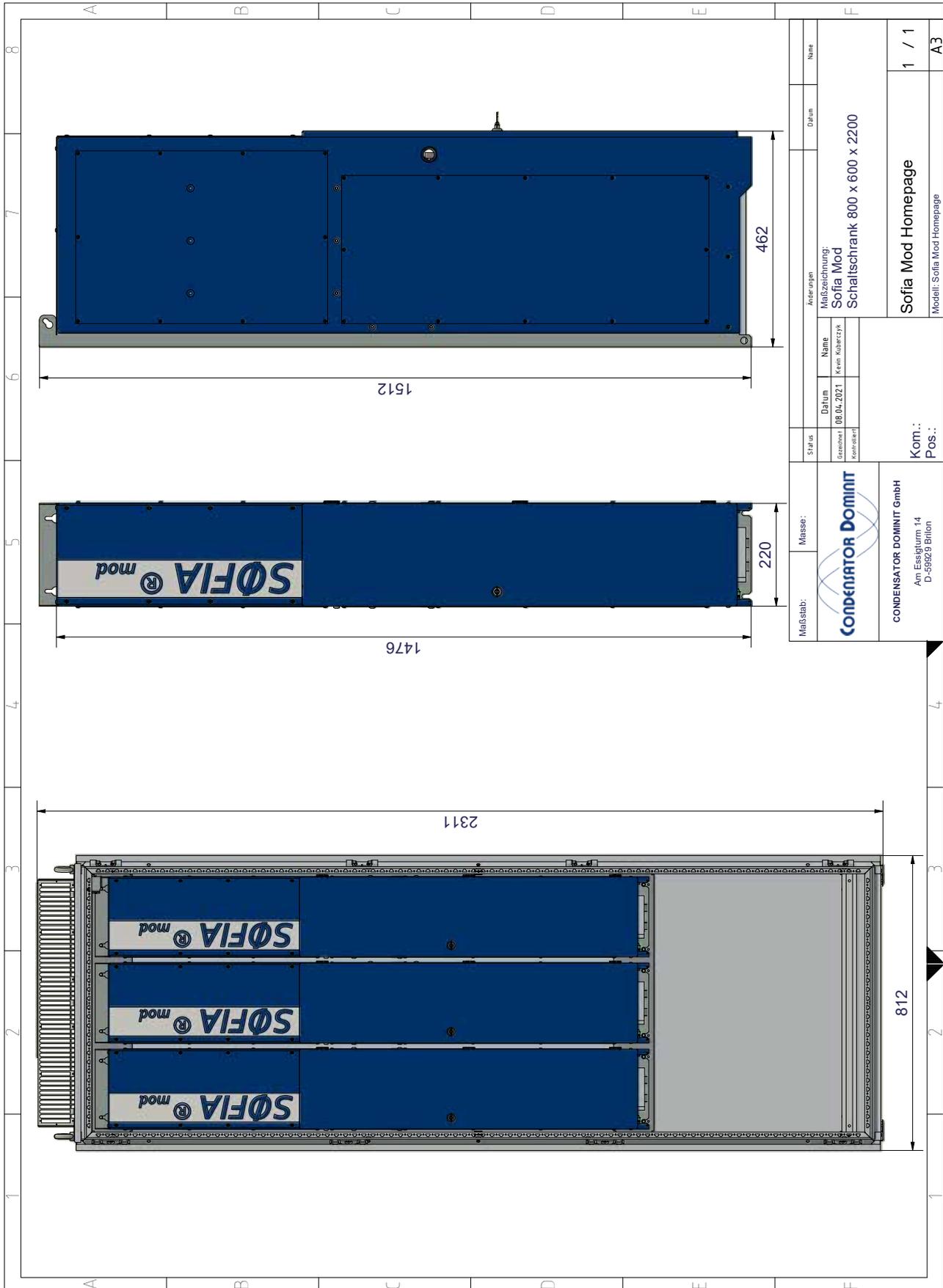
Empfehlung für bauseitigen Anschluss

Absicherung	3x 160 A gG
Querschnitt	4x 50 mm ² / oder 3x 50 mm ² + 1x 35 mm ²



MECHANISCHE ZEICHNUNG

GridClass®-Mod typneutral





Condensator Dominit GmbH
Am Essigturm 14
59929 Brilon, Germany

Telefon +49(0) 2961 782-0
Fax +49(0) 2961 782-49
E-Mail info@dominit.eu

www.condensator-dominit.de