

PRODUKTFAMILIE GridClass®

 GridClass®  
Technology

FILTERLÖSUNGEN FÜR  
SCHALTANLAGENBAUER  
UND INDUSTRIENETZE

CONDO D249 2114



## PRODUKTFAMILIE GridClass®



Bild 1: GridClass® mod Übersicht-Breitbandige Filterwirkung

Die Anlagentechnik in elektrischen Verteilnetzen ist seit jeher sehr vielfältig. Anlagen, Betriebsmittel und Bauteile vieler Jahrzehnte mischen sich mit neuen, hochmodernen Komponenten.

Problem dabei ist: Durch den Einsatz von drehzahl- und leistungsgeregelten Verbrauchern steigt die Anzahl von Lasten mit nichtlinearen U-I-Kennlinien in den Energienetzen. Aus dieser nicht sinusförmigen Stromaufnahme entsteht eine Fülle von Frequenzanteilen, die in der Regel dem Vielfachen der Netzgrundschwingung entsprechen und dadurch das interne und vorgelagerte Netz verzerren:

### Problem 1

#### Harmonische Spannungsverzerrungen (niederfreq. Spannungsverzerrungen) Normbereich 100 Hz bis 2,5 kHz

Jedes Gerät oder Bauteil in diesem Stromnetz, ob nun mechanisch oder elektrisch, ist nur in einem bestimmten Rahmen belastbar und kann ausschließlich unter festgelegten Voraussetzungen einwandfrei arbeiten. Des Weiteren unterliegen Industrienetze gewissen Normen die es einzuhalten gilt. Bei nicht konformen Netzen entfallen automatisch die Gewährleistungsansprüche gegenüber Produktionsmaschinenherstellern, denn ohne normkonforme Energieversorgung ist ein Funktionsfehler der Fertigungsmaschine aus Kundensicht gegenüber den Maschinenlieferanten nicht nachweisbar.

### Problem 2

#### Supraharmonische Spannungsverzerrungen (höherfrequente Spannungsverzerrungen) (Weit über die Norm hinaus, aber ...)

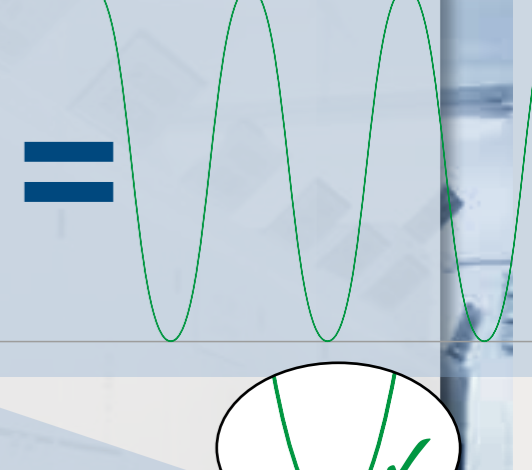
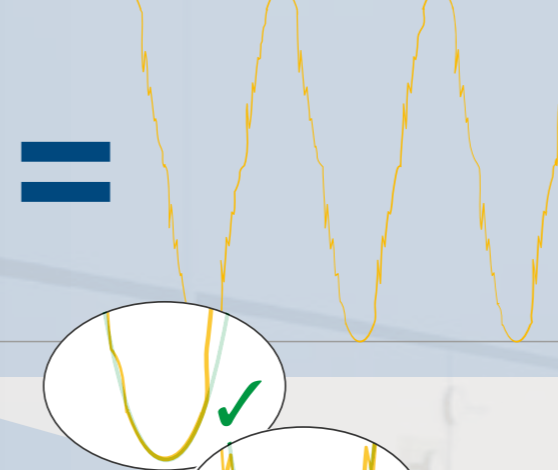
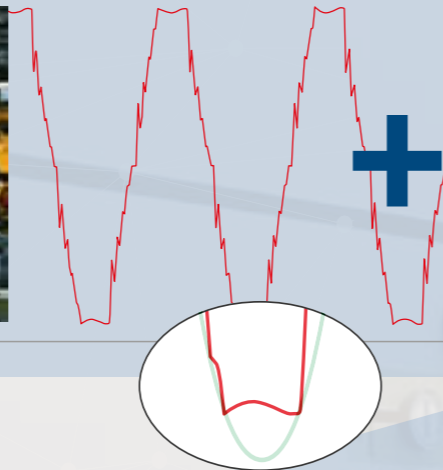
Neben den beschriebenen „harmonischen Spannungsverzerrungen“, deren Frequenzen ganzzahlige Vielfache der Grundschwingungsfrequenz betragen, gibt es weitere Verzerrungen der Spannungsform. Selbstgeführte Stromrichter jeder Art speisen mit der Taktfrequenz der Leistungselektronik höherfrequente Spannungsverzerrungen (Supraharmonische) ins Netz. Thyristorsteller können Kommutierungseinbrüche unterschiedlicher Tiefe bis hin zu doppelten Nulldurchgängen verursachen. Netzresonanzen, die durch das Wechselspiel kapazitiver und induktiver Bauelemente entstehen, erzeugen z. T. gravierende und zerstörerische Überspannungen. In nahezu allen Fällen in denen ein Resonanzpunkt existiert wird die Resonanz durch nichtlineare Verbraucher oder durch Schaltvorgänge auch angeregt.

### Unsere Lösung für die vorgenannten Probleme

GridClass® mod – Technologie zum breitbandig Befiltern und Bedämpfen

Zur Verbesserung der Netzqualität und Einhaltung der Grenzwerte existieren verschiedene Filtertechnologien, die sich grundsätzlich in aktive und passive Filter unterscheiden. Die Produktreihe GridClass®-Mod, bestehend aus SΦFIA®-Mod und ReSI-Mod, ist ein innovatives Filtersystem, das die Vorteile der unterschiedlichen Filter in einem modularen System kombiniert. Das kombinierte Filter bewirkt im gesamten Frequenzspektrum eine breitbandige Filterwirkung und dämpft Resonanzen. Aufgrund der modularen Bauweise ermöglicht GridClass®-Mod eine hohe Anpassungsfähigkeit und Erweiterbarkeit entsprechend der jeweiligen Filteranforderungen. Durch die modulare Bauweise lassen sich Filtermaßnahmen einfach und flexibel per „Plug and Play“ in Schaltschränke integrieren bzw. können bestehende Anlagen um die Filtermodule erweitert werden.





## THD = 10 %

### Folgen und Symptome:

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

▶ Die „GridClass Mod“ Baureihe ist nicht nur höchst effizient – bei sehr geringen Verlusten – sondern besticht auch durch ihre flexible Modulbauweise. Speziell von dieser Tatsache profitieren Schaltanlagenbauer, da die Filtermodule problemlos in eigene individuelle Schaltschränke integriert werden können.

Mit den verschiedenen Filtertypen dieser Modulserie lassen sich über ein breites Spektrum sämtliche Störpotentiale im Netz auf ein verträgliches Minimum reduzieren, sodass ein sicherer und störungsfreier Betrieb der Kunden-Produktionsanlagen gewährleistet ist.

## THD = 5 % =

### Folgen und Symptome:

- beim ersten Betrachten normkonformes Netz
- Netz fängt trotzdem an zu schwingen
- Ausfall von Maschinensteuerungen durch Resonanzen
- ungewöhnliche Geräusche des Trafos
- 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 (= Produktionsstopp)
- Überspannungen (Spannungsanstiege) und dadurch Überschläge an Wicklungen von Motoren oder Transformatoren
- Zerstörung von Netzteilen
- „Surren“ bzw. „Dröhnen“ der elektrischen Betriebsmittel
- Einkopplungen von Störsignalen (Störspannungen) in Datenverbindungen (Datenleitungen), Folge: z.B. elektromagnetisch Störungen des Firmenintranets
- Unkontrolliertes Ansprechen (Auslösen) von Schutzeinrichtungen (Sicherungen ...)
- „Aussteigen“ von Generatorreglern im Inselnetz

## THD = 3 %

### Perfekte Wechselspannung:

- normkonformes, symmetrisches, stabiles, belastbares Netz
- Ausfall von Betriebsmitteln, Produktionsmaschinen und Steuerungen definitiv nicht mehr netzspannungsbedingt
- Gewährleistungsansprüche gegenüber Ihrem Maschinenlieferant bestehen weiter

Die dazugehörigen wesentlichen Merkmale der patentierten Filtertechnologie SOFIA in Kombination mit dem Dämpfungselement RESI:

- ▶ Einfache Auslegung
- ▶ Einfache Installation
- ▶ Einfache Inbetriebsetzung
- ▶ Einfache Bedienung
- ▶ Einfaches Monitoring
- ▶ Einfache Wartung

**Robuste Filtertechnik für „raue“ Industrienetze**



## SΦFIA-MOD ÜBERSICHT

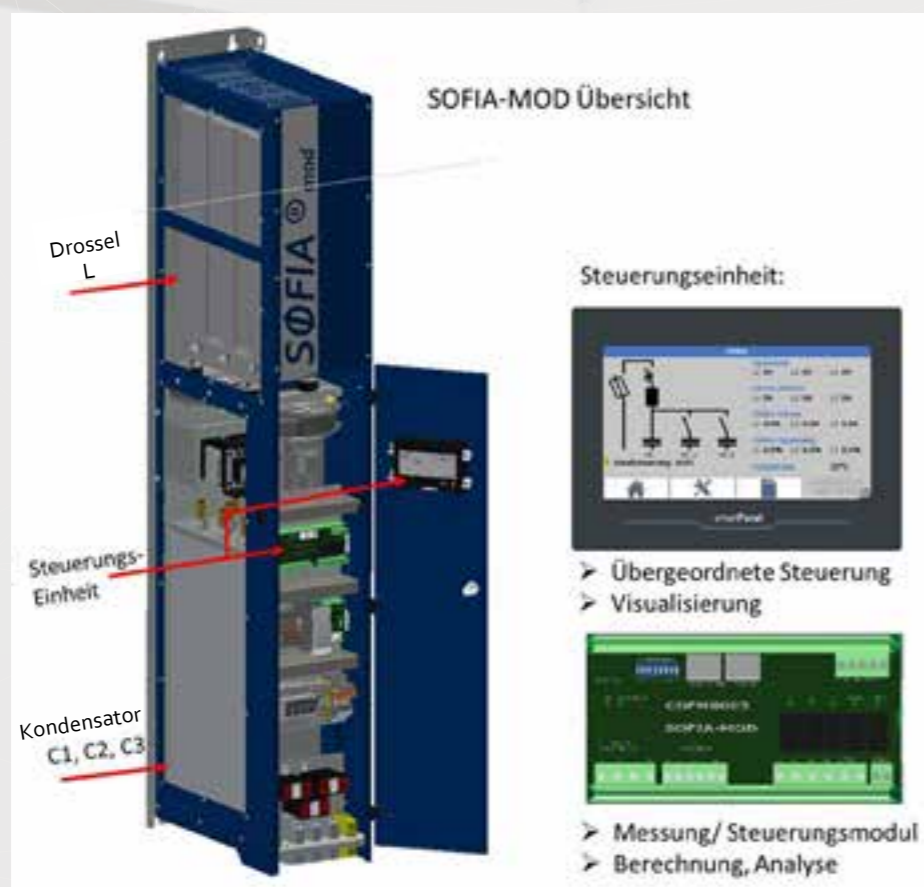


Bild 2

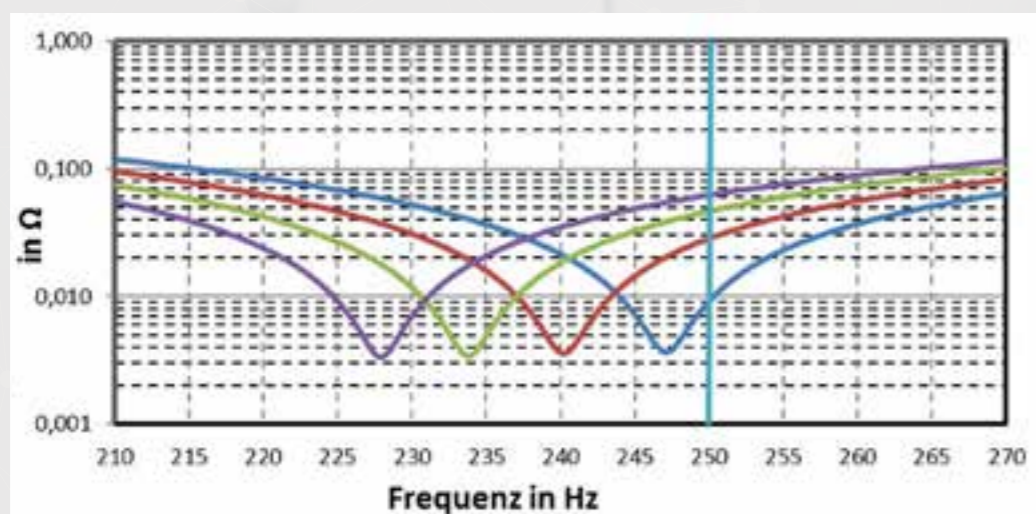


Bild 3: Impedanzverläufe eines SΦFIA-MODs für die 5. Harmonische (250Hz)

## FUNKTIONSWEISE SΦFIA<sup>®</sup>-MOD OBERSCHWINGUNGSFILTER

SΦFIA<sup>®</sup>-Mod ist ein aktiv geregeltes Oberschwingungsfilter in Modulbauweise. Es verfügt über eine automatische Impedanzregelung, mit der das Filter die auf das Netz ausgeübte Saugwirkung selbstständig einstellt. Bisher war es nötig, zur Auslegung spannungsgeführter Filter alle Netzdaten des Kunden zu kennen und das Filter durch einen Fachmann auslegen zu lassen. Dieses Expertenwissen hat Condensator Dornit in die Regelungselektronik integriert. SΦFIA<sup>®</sup>-Mod ist spannungsgeführt, daher sind keine bauseitigen Stromwandler erforderlich und die Funktion ist auch in vermaschten Netzen mit über das ganze Netz verteilten Oberschwingungserzeugern gewährleistet.

## IMPEDANZVERLÄUFE DER ABSTIMMSTUFEN BEI SΦFIA<sup>®</sup>-MOD

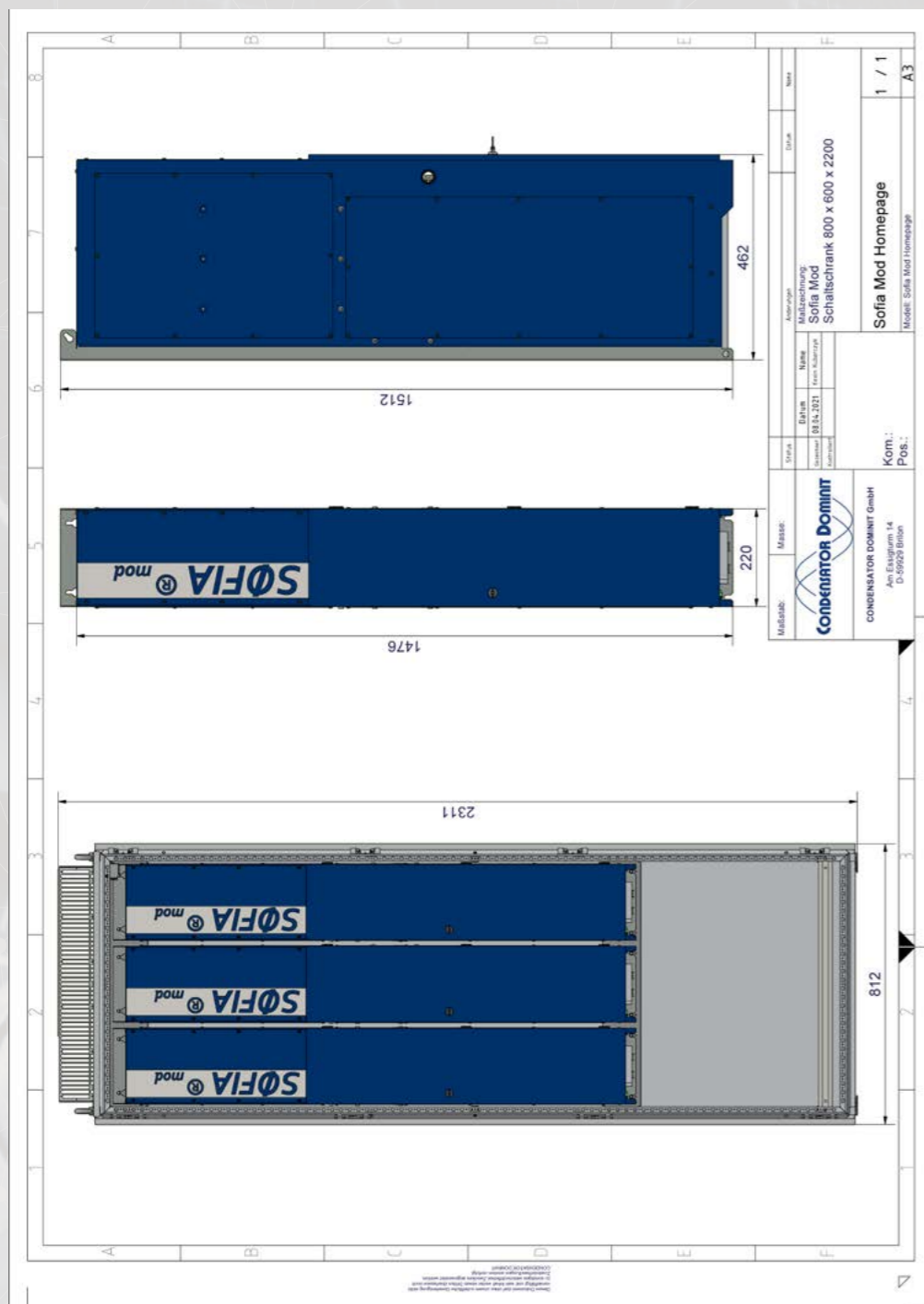
Im Betrieb einer Filterstufe (z.B. im Bild 3: SΦFIA<sup>®</sup>-Mod H5) wird bei Änderungen der Oberschwingungsbelastung durch unterbrechungsfreies Umschalten zwischen den Abstimmfrequenzen (dunkelblau  $\Leftrightarrow$  hellblau  $\Leftrightarrow$  orange  $\Leftrightarrow$  schwarz) das Filter so geregelt, dass über einen sehr weiten Bereich der Filterstrom nahezu konstant ist. Die Stufen sind so ausgelegt, dass erst bei längerer Überschreitung der zulässigen Spannungspegel für Industrienetze (Klasse 3 nach IEC/EN 61000-2-4) bei eingeschaltetem Filter eine schutzbedingte Abschaltung (Selbstschutz des Filters) erfolgt. Um einen Systemausfall bei kurzzeitigen Überlastereignissen zu vermeiden, ist das Filter in gewissem Maß überlastbar. Dahingehend ist im Steuerprogramm eine entsprechende Strom-Zeit-Kennlinie hinterlegt.







## MECHANISCHE ZEICHNUNG GridClass® MODULE – TYPENNEUTRAL



## ÜBERSICHT DER LIEFERBAREN MODULE:

Filter typ / Ordnung Filter type / Order	Produkte Products	Beschreibung Description	Artikel Article
H5 400 V / 50 Hz I5=100A		Master-Modul, Display „4“	SOF-AIM
		Master-Modul, Display „7“	SOF-ZAA
		Master-Modul, ohne Display, Schrankeinbau Master module, without Display, cabinet mounting	SOF-AIX
		Slave-Modul	SOF-AIS
H7/H11 400 V / 50 Hz I7=50A I11=30A		Slave-Modul	SOF-CNS
H5 400 V / 50 Hz I5=100A		Alte Ausführung mit UMG Old version with UMG	Resi-002
		Master-Modul, Display „4“	RES-AIM
		Slave-Modul	RES-AIS
Zubehör und Schrank Accessories and cabinet	Einspeisung Feed	Einspeisung - stand alone Feed - stand alone	M20091
		Einspeisung - für bis zu 3 Modulen Feeding - for up to 3 modules	M20092
	Grundschrack Basic cabinet	Rittal VX25 800 B 2200 H, Display „7“, LED	GCMA-002



## TECHNISCHE DATEN – SΦFIA®*mod\_H5*

Spannungsgeführtes  
Oberschwingungsfilter mit  
intelligenter Anpassung  
Voltage controlled harmonic filter  
with intelligent adaption



### Produkt / product

#### SΦFIA®*mod-400 / 50-100-H5*

Netzennspannung / rated voltage	3 x 400 V
Netzfrequenz / rated frequency	50 Hz
Filterstrom, Frequenz / filter current, -frequency	100 A, 250 Hz
Leerlaufstrom / no load current	45 ... 52 A (cap.)
Verluste / losses	< 1.000 W
Umgebungstempertaur / ambient temperature	0 / +40°C, 24 Std.-Mittel. ≤ 35°C
Lüfter / fans	intern / internal
Schutzart / degree of protection	IP20/ IP20
Abmessungen (BxTxH) / dimensions (WxDxH)	228 x 470 x 1512 mm
Gewicht (ca.) / weight (app.)	150 kg
Kabeleinspeisung / cable infeed	von unten / from bottom
Anschlüsse / connections	L1, L2, L3 und / and PE
Steuerspannung / control voltage	230 V extern/ 230 V external
NH-Abgang (bauseits) / HRC output (on side)	3 x 160 A gG
Min. Anschlussquerschnitt / connection cross-section	4 x 50 mm <sup>2</sup> (NYY)

### Verschiedene Ausführungen / different Designs

SOF-AIM	SΦFIA® <i>mod-400 / 50-100-H5-MASTER-4"</i>	4 Zoll HMI
SOF-ZAA	SΦFIA® <i>mod-400 / 50-100-H5-MASTER-7"</i>	7 Zoll HMI
SOF-AIX	SΦFIA® <i>mod-400 / 50-100-H5-MASTER</i>	needs separate HMI for cabinet installation
SOF-AIS	SΦFIA® <i>mod-400 / 50-100-H5-SIAVE</i>	without HMI as expansion module

## TECHNISCHE DATEN – SΦFIA®*mod\_H7/H11*

Spannungsgeführtes  
Oberschwingungsfilter mit  
intelligenter Anpassung  
Voltage controlled harmonic filter  
with intelligent adaption



### Produkt / product

#### SΦFIA®*mod-400 / 50-H7/H11*

Netzennspannung / rated voltage	3 x 400 V
Netzfrequenz / rated frequency	50 Hz
Filterstrom, Frequenz / filter current, -frequency	50A, 350Hz / 30A, 550Hz
Verluste / losses	< 1.000 W
Umgebungstempertaur / ambient temperature	0 / +40°C, 24 Std.-Mittel. ≤ 35°C
Lüfter / fans	intern / internal
Schutzart / degree of protection	IP20/ IP20
Abmessungen (BxTxH) / dimensions (WxDxH)	228 x 470 x 1512 mm
Gewicht (ca.) / weight (app.)	150 kg
Kabeleinspeisung / cable infeed	von unten / from bottom
Anschlüsse / connections	L1, L2, L3 und / and PE
Steuerspannung / control voltage	230 V extern/ 230 V external
NH-Abgang (bauseits) / HRC output (on side)	3 x 100 A gG
Min. Anschlussquerschnitt / connection cross-section	4 x 50 mm <sup>2</sup> (NYY)

### Verschiedene Ausführungen / different Designs

SOF-CNS	SΦFIA® <i>mod-400 / 50-50/30 A-H7/H11-SIAVE</i>	without HMI as expansion unit for H5
---------	---	--------------------------------------

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.



## TECHNISCHE DATEN – RESI®*mod*

Resonanz Eliminations-System in modularer Ausführung  
Resonance Elimination System in modular design



### Produkt / product

RESI-mod-400/50

Netzennspannung / rated voltage	3 x 400 V
Netzfrequenz / rated frequency	50 Hz
Filterstrom, Frequenz / filter current, -frequency	35 A
Leerlaufstrom / no load current	36 A (cap.)
Verluste / losses	< 1.500 W
Umgebungstemperatur / ambient temperature	0 / +40°C, 24 Std.-Mittel. ≤ 35°C
Lüfter / fans	intern / internal
Schutzart / degree of protection	IP20/ IP20
Abmessungen (BxTxH) / dimensions (WxDxH)	228 x 470 x 1512 mm
Gewicht (ca.) / weight (app.)	60 kg
Kabeleinspeisung / cable infeed	von unten / from bottom
Anschlüsse / connections	L1, L2, L3 und/and PE
Steuerspannung / control voltage	230 V extern/ 230 V external
NH-Abgang (bauseits) / HRC output (on side)	3 x 80 A gG
Min. Anschlussquerschnitt / connection cross-section	4 x 35 mm <sup>2</sup> (NYY)

### Verschiedene Ausführungen / different Designs

RES-AIM RESI mod-400 / 50-MASTER-4"	4 Zoll HMI
RES-AIS RESI mod-400 / 50-SLAVE	without HMI as expansion module

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

## ANWENDUNGSBEISPIELE



▲ H5 x H7/H11 x RESI



▲ Universitätsklinikum Inselbetrieb

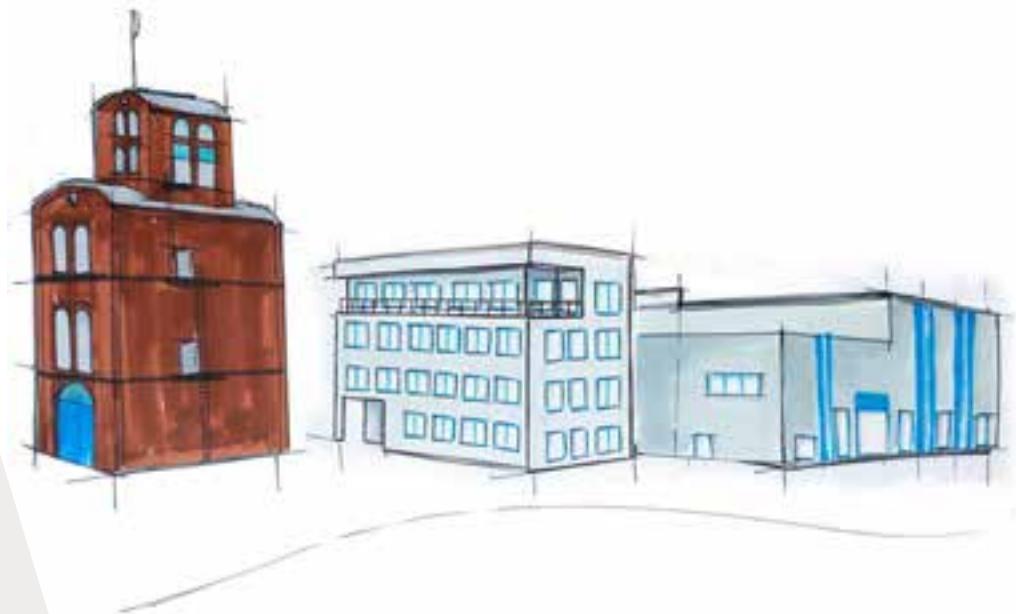


▲ IP 21 Polymerindustrie



▲ Textilindustrie Wandmontage (IP20) 300 A H5





YOUR VOLTAGE – OUR PASSION

Condensator Dunit GmbH  
Am Essigturm 14  
D-59929 Brilon  
Fon +49 (0) 2961 782-0  
Fax +49 (0) 2961 782-36  
E-Mail [info@dunit.eu](mailto:info@dunit.eu)  
Web [www.condensator-dunit.de](http://www.condensator-dunit.de)

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.