BENNING
World Class Power Solutions

Excellent Technology, Efficiency and Quality



TEBECHOP SE

Gleichrichtersysteme und DC-Wandler
in modularer Technik

- skalierbar, robust und wirtschaftlich
- abgestimmt auf die Anforderungen der Industrie

Gleichrichter und DC-Wandler TEBECHOP SE entwickelt für höchste Anforderungen

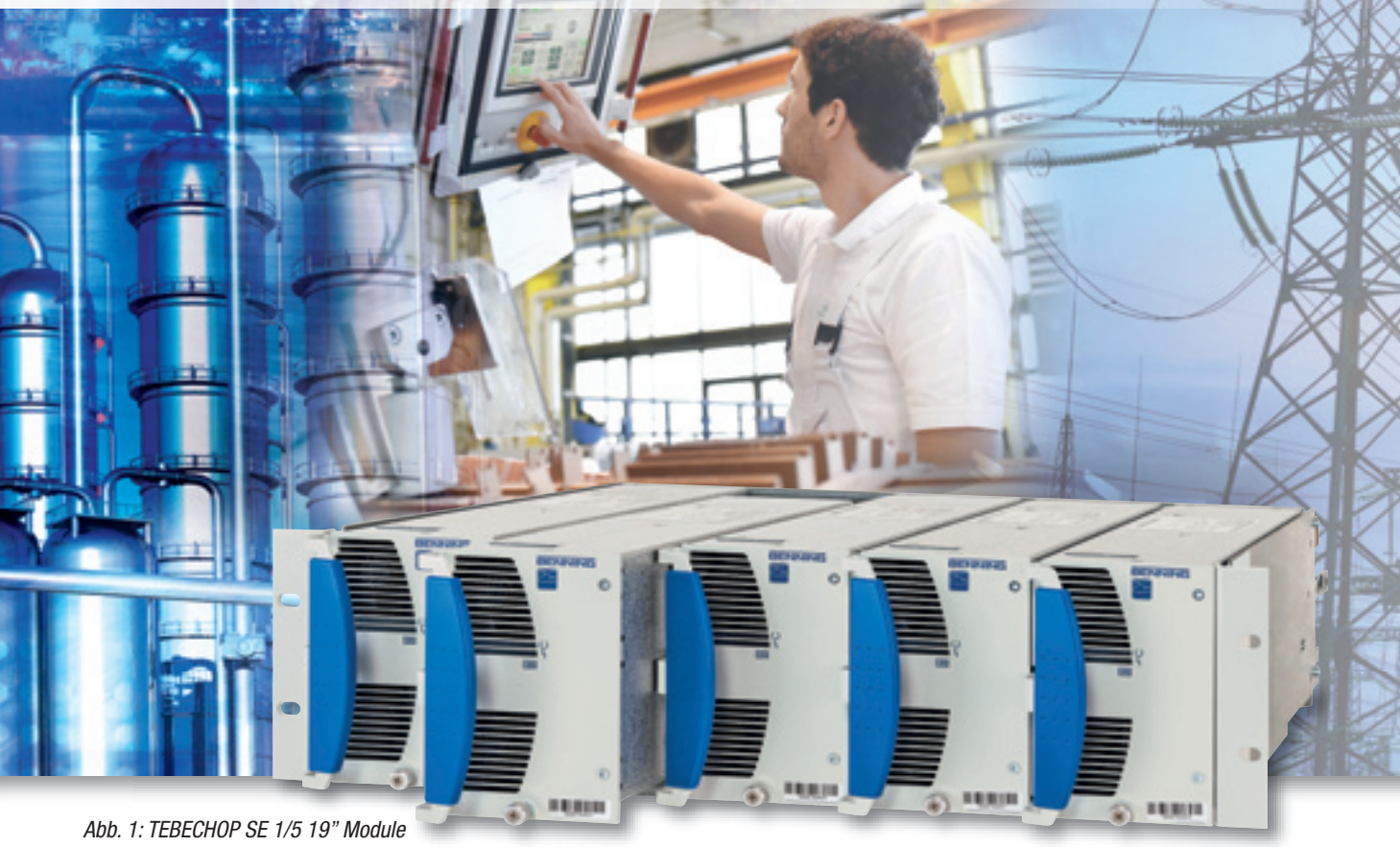


Abb. 1: TEBECHOP SE 1/5 19" Module

Maximale Verfügbarkeit für sensible Anwendungsbereiche in der Industrie

In Industriesektoren bei denen die maximale Verfügbarkeit der betriebenen Anlagen für die Sicherheit und den wirtschaftlichen Erfolg entscheidend ist, sind Stillstandszeiten nicht tolerierbar, z.B. in der petrochemischen Industrie, bei der Energieerzeugung und -verteilung sowie in der Automatisierungs- und der Verkehrstechnik.
Die hier eingesetzten Anlagen, Steuerungen und Überwachungen müssen gegen Ausfall oder Störungen des öffentlichen Stromversorgungsnetzes abgesichert werden.

Hierzu haben sich batteriegestützte modulare Gleichstromversorgungen, die im Bereitschaftsparallelbetrieb arbeiten, hervorragend bewährt, da sich die einzelnen Module auch im laufenden Betrieb einfach und schnell austauschen lassen. Parallel dazu zeichnen sich diese modularen Systeme durch höchste Zuverlässigkeit, einfache Skalierbarkeit, maximale Flexibilität, einfache Wartung und niedrige Betriebskosten aus.

Mit der Produktlinie TEBECHOP SE bietet BENNING eine neue Generation sehr wirtschaftlicher modularer Gleichrichter an, die den Anforderungen sensibler und prozesskritischer Systeme in höchstem Maße gerecht werden und zusammen mit parallel geschalteten Blei- oder NiCd Batterien, zu batteriegestützten Ersatzstromversorgungen ausgebaut werden können.

Wesentliche Vorteile

- **erstklassiges Design und hochwertige Komponenten, ausgelegt für die harten Bedingungen der Industrie**
- **n+1 (bzw. n+r) Redundanz**
- **betriebssichere Hot-Plug-Technik**
- **umfangreiche Melde- und Überwachungsfunktionen z.B. über Web-Interface via HTTP / HTTPS, SNMP, Modbus oder Profibus, IEC 61850**
- **hohe MTBF niedrige MTTR**
- **sinusförmige Netzstromaufnahme**
- **geringe Ausgangswelligkeit und exzellente dynamische Ausgangscharakteristik**
- **wirtschaftlich auch im Teillastbereich**
- **hohe Leistungsdichte und damit geringer Platzbedarf am Aufstellort**
- **Betrieb mit und ohne Batterie möglich**
- **einfache Skalierbarkeit der Systemleistung**

- **maximale Verfügbarkeit**
- **höchste Anwendungs- und Investitionsflexibilität**
- **minimierte Betriebskosten**

Industriebaureihe TEBECHOP SE ...
... betriebssicher und hocheffizient



Abb. 2: 19“ Einschub mit drei konvektionsgekühlten TEBECHOP 3000 SE Leistungsmodulen mit einer Ausgangsleistung von jeweils 1500 W.

Abb. 3: DC Stromversorgungssystem 60 kW, basierend auf vier Gleichrichtereinschüben mit jeweils fünf Leistungsmodulen (max. Ausgangsleistung 15000 W).

Gleichrichtersysteme individuell, flexibel, robust

Die modularen Gleichrichtersysteme und das Gehäuseprogramm des Unternehmens BENNING bieten vielfältige Möglichkeiten unterschiedliche Kundenwünsche zu realisieren.

Neben Wand- und Standgehäusen sind für kleinere Anlagen auch Kombischränke für den zusätzlichen Einbau von Batterien lieferbar. Hinsichtlich der in die Systemschränke einzubauenden Netz- und Verbraucherverteilungen bietet BENNING verschiedene praxisgerechte Baugruppenlösungen.

Für die Batterie- und Verbraucherverteilung sind entsprechende Systemschränke lieferbar, die auch die Baugruppen der Monitoring and Control Unit 3000 (MCU 3000) aufnehmen (s. Abb. 5).

Modulare Gleichspannungswandler einfach kombinierbar

Die ebenfalls 1/5 19“ breiten DC-Wandler lassen sich in idealer Weise in die modularen Systeme ergänzen. Sie basieren auf der gleichen mechanischen Plattform und auch das Design der Frontplatten ist aufeinander abgestimmt. Somit können Kombinationen dieser Gerätereihen ohne weiteres in gemeinsame Systemschränke eingebaut werden.

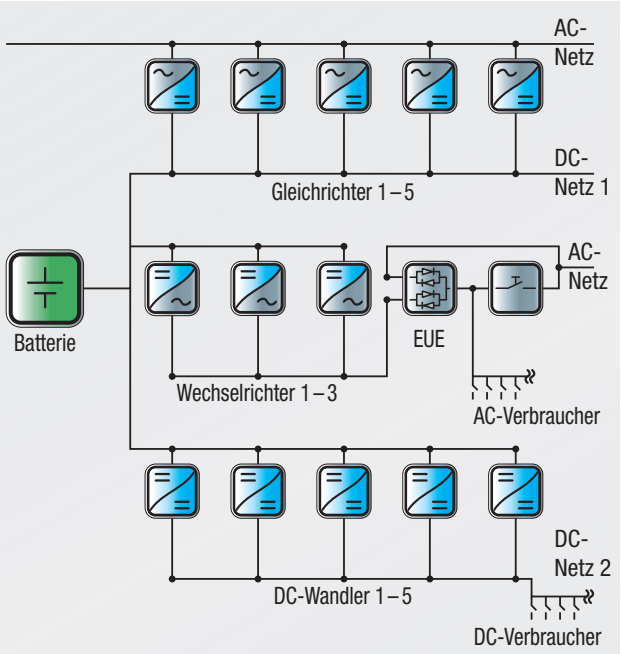
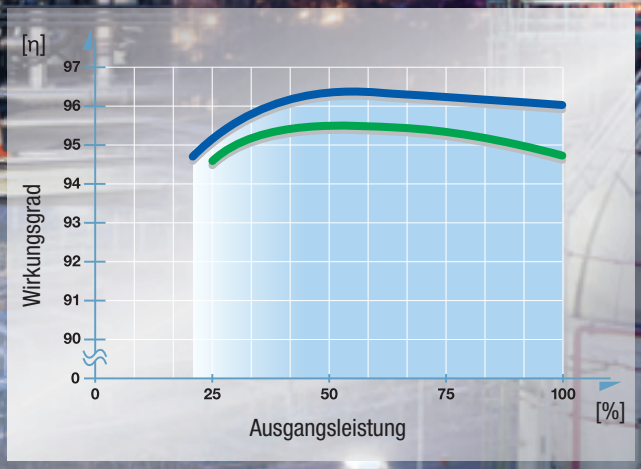


Abb. 4: Das Blockschaltbild zeigt das Prinzip der modularen Architektur eines Stromversorgungssystems mit modularen Gleichrichtern, Wechselrichtern und DC-Wandlern.



MCU 3000 (Abb. 5)
Bei Systemen größerer Leistung kann die MCU in die Schranktür des Stromversorgungssystems eingesetzt werden. Diese Ausführung besitzt ein 10" Touchdisplay. Ebenso ist die MCU als 19"-Einschub (1HE) erhältlich. Das Controller-Modul verfügt dann frontseitig über ein 1,8" Display, eine USB 2.0 Schnittstelle (z. B. zur Aufnahme eines WLAN-Sticks) sowie über einen Ethernet Port.



Hoher Wirkungsgrad auch bei Teillast (Abb. 6)
TEBECHOP 3000 SE *TEBECHOP 13500 SE*
Die Gleichrichter der TEBECHOP SE Baureihe arbeiten auch im Lastbereich von 25 % bis 90 % mit einem sehr guten Wirkungsgrad. Bei Anlagen mit großer Leistung ergeben sich durch den Einsatz dieser Gleichrichterbaureihe entsprechend hohe Einsparungen an elektrischer Energie.

Bestens gerüstet für die Herausforderungen von heute und die Chancen von morgen

Maximale Verfügbarkeit und flexible Leistungserweiterung (pay as you grow) durch n + r Redundanz
TEBECHOP SE Gleichrichtersysteme vereinen eine einfache und flexible Leistungsanpassung (Skalierbarkeit) mit hoher Verfügbarkeit und exzellenter Energieeffizienz.
Die wesentlichen Bausteine dieser Gleichrichtersysteme sind Leistungsmodule mit betriebssicherer Hot-Plug-Technologie, deren Anzahl abhängig vom Leistungsbedarf mitwachsen kann. Um eine zusätzliche Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit zu realisieren ist der Aufbau von redundanten Systemen (z.B. n+r Redundanz) möglich.

Einfache, sichere Bedienung verbunden mit umfangreichen Melde- und Überwachungsfunktionen
Zur Bedienung und Fernüberwachung der Stromversorgungssyteme, wird optional die MCU 3000 eingesetzt (s. Abb. 5). Die Bedienung ist konsequent auf die Bedürfnisse des Nutzers abgestimmt und liefert klar, präzise und leicht verständlich alle notwendigen Mess- und Einstellwerte.
Die MCU verfügt u.a. über einen integrierten Webserver und ermöglicht somit neben der Fernwartung z.B. im Rahmen des von BENNING angebotenen proaktiven 360° Service auch die Anbindung an verschiedene Netzwerktopologien.

360°
proaktiver Service

Niedrige MTTR (Mean Time To Repair) und geringe Service- und Wartungskosten
TEBECHOP SE Gleichrichter verbinden beste Zuverlässigkeit und niedrigste Reparaturzeiten zu einem System, das den höchsten Anforderungen an Verfügbarkeit und Qualität einer sicheren Stromversorgung entspricht. Aufgrund der „Hot Swap"-Fähigkeit kann jedes Modul in weniger als 10 Minuten ausgetauscht werden. Sind Ersatzmodule vor Ort verfügbar, können derartige Notfall-, Wartungs- und Reparaturarbeiten problemlos von geschultem Personal des Anlagenbetreibers ausgeführt werden. So lassen sich die Reparaturzeiten (MTTR) minimieren, während gleichzeitig die Systemverfügbarkeit maximiert wird.

Hohe Leistung auf engstem Raum
Die kompakte Bauhöhe (3 HE) der TEBECHOP SE Module und die auf Grund des guten Wirkungsgrades relativ geringe Verlustleistung erlauben den Betrieb von bis zu 10 Gleichrichtereinschüben des Typs TEBECHOP 13500 SE, mit einer Ausgangsleistung von 135 kW, bzw. von 50 TEBECHOP 3000 SE Modulen mit einer Ausgangsleistung von 150 kW in einem Systemschrank mit den Abmessungen (H x B x T) 2000 mm x 600 mm x 600 mm.



19“ Einschub mit TEBECHOP 3000 SE Leistungsmodulen (Abb. 7)
Jedes Gleichrichtermodul liefert eine maximale Ausgangsleistung von 1800 W bzw. 3000 W. In einen 19”-Gleichrichtereinschub können bis zu 5 Leistungsmodule eingebaut werden, sodass der Leistungsbereich von 1800 W bis 15000 W abgedeckt wird.

Technische Daten

Produkttyp	E100-277G24	E100-277G48	E100-277G60	E100-277G108	E100-277G216
Eingang					
Spannung (AC oder DC Versorgung)	100 - 277 V -15 %, +10 %				
Frequenz	16,7 - 60 Hz ± 10 % oder DC				
Gesamtverzerrung THDi (100 % Last)	≤ 5 %				
Eingangsleistungsfaktor	≥ 0,97	≥ 0,99			
Nennstrom	9 A	14 A			
Netzform	TN, TT, IT				
Ausgang					
Spannung	24 V	48 V	60 V	108 V	216 V
Strom (max. für 4 - 5 s)	75 A (97,5 A)	63 A (81,9 A)	50 A (65 A)	28 A (36,4 A)	14 A (18,2 A)
Leistung	1800 W	3000 W			
Einstellbarer Spannungsbereich	19 V – 33,6 V	36 V – 67,5 V	41 V – 86,4 V	88 V – 153,9 V	170 V – 297 V
Dynamische Lastregelung	± 5 % (Einschwingzeit < 10 ms, Last (90-10-90) %, di/dt < 200 A/ms)				
Ladecharakteristik	IPU / IU				
Haltezeit	> 10 ms bei Nennlast				
Restwelligkeit nach EN 300132-2	< 20 mV			< 60 mV	
Psophometrisches Rauschen	< 1 mV	< 2 mV		n. a.	
Allgemeine Daten					
Abmessungen (H x B x T)	133 x 85,6 x 300 mm / 5,24 x 3,37 x 11,8"				
Kühlung	forciert belüftet				
Betriebstemperatur	-40 °C bis 55 °C (darüber Leistungsreduktion) max. 75 °C -40 °F bis 131 °F (darüber Leistungsreduktion) max. 165,2 °F				
Relative Luftfeuchte	5 … 95 % (nicht kondensierend)				
Lagertemperatur	-45 °C bis 85 °C / -49 °F bis 185 °F				
Aufstellhöhe	2000 m (ohne Leistungsreduktion) max. 5000 m 6561 ft (ohne Leistungsreduktion) max. 16404 ft				
Gewicht	3,2 kg / 7,05 lbs				
Anschlusstyp	hot swap modular				
Schutzklasse	I				
Überspannungskategorie	II				
Verschmutzungsgrad	2				
Schutzart	IP 20				
Parallelbetrieb	bis zu 200 Module				
Wirkungsgrad	92 %	bis zu 96 %			
Geräusch	< 55 dB(A)				
MTBF (nach SN 29500)	> 300 000 h			> 270 000 h	> 280 000 h
Standards					
Elektrische Sicherheit	EN 62368-1, UL 62368-1				
EMV	EN 61000-6-1 (Störfestigkeit leichte Industrieumgebung) EN 61000-6-2 (Störfestigkeit Industrieumgebung) EN 61000-6-3 (Störaussendung, leichte Industrieumgebung) EN 61000-6-4 (Störaussendung, Industrieumgebung)				
	ETSI EN 300386 (Telekommunikation) ETSI EN 300132-2 (Telekommunikation)			n.a.	

Technische Änderungen vorbehalten.



19“ Einschub mit konvektionsgekühlten TEBECHOP 3000 SE Leistungsmodulen (Abb. 8)
Diese konvektionsgekühlte Gleichrichterbaureihe ist speziell für den Einsatz unter kritischen Umgebungsbedingungen (z.B. Staub, Säure, etc.) ausgelegt. Sie ist hervorragend für die die harten Bedingungen des industriellen Einsatzes, z.B. bei der petrochemischen Industrie, bei der Energieverteilung und der Verkehrstechnik geeignet.

Technische Daten

Produkttyp	E230G24	E230G48	E230G60	E230G108	E230G216
Eingang					
Spannung (AC)	230 V ± 10 %				
Frequenz	50 Hz ± 10 %				
Gesamtverzerrung THDi (100 % Last)	≤ 5 %				
Eingangsleistungsfaktor	≥ 0,97	≥ 0,99			
Nennstrom	4 A	7 A			
Netzform	TN, TT, IT				
Ausgang					
Spannung	24 V	48 V	60 V	108 V	216 V
Strom (max. für 4 - 5 s)	42 A (97,5 A)	31 A (81,9 A)	25 A (65 A)	14 A (36,4 A)	7 A (18,2 A)
Leistung	1000 W	1500 W			
Einstellbarer Spannungsbereich	21,6 V – 31,2 V	43,2 V – 62,4 V	54 V – 76,8 V	97,2 V – 139 V	194,2 V – 278,4 V
Dynamische Lastregelung	± 5 % (Einschwingzeit < 10 ms, Last (90-10-90) %, di/dt < 200 A/ms)				
Ladecharakteristik	IPU / IU				
Haltezeit	> 10 ms bei Nennlast				
Restwelligkeit nach EN 300132-2	< 20 mV			< 60 mV	
Psophometrisches Rauschen	< 1 mV	< 2 mV		n. a.	
Allgemeine Daten					
Abmessungen (H x B x T)	88,7 x 142,8 x 300 mm / 3,5 x 5,6 x 11,8"				
Kühlung	natürliche Konvektion				
Betriebstemperatur	-40 °C bis 35 °C (darüber Leistungsreduktion) max. 45 °C -40 °F bis 95 °F (darüber Leistungsreduktion) max. 113 °F				
Relative Luftfeuchte	5 … 95 % (nicht kondensierend)				
Lagertemperatur	-45 °C bis 85 °C / -49 °F bis 185 °F				
Aufstellhöhe	2000 m (ohne Leistungsreduktion) max. 5000 m 6561 ft (ohne Leistungsreduktion) max. 16404 ft				
Gewicht	3,1 kg / 6,83 lbs				
Anschlusstyp	hot swap modular				
Schutzklasse	I				
Überspannungskategorie	II				
Verschmutzungsgrad	2				
Schutzart	IP 20				
Parallelbetrieb	bis zu 200 Module				
Wirkungsgrad	92,5 %	bis zu 96 %			
Geräusch	< 55 dB(A)				
MTBF (nach SN 29500)	> 300 000 h			> 290 000 h	> 280 000 h
Standards					
Elektrische Sicherheit	EN 62368-1				
EMV	EN 61000-6-1 (Störfestigkeit leichte Industrieumgebung) EN 61000-6-2 (Störfestigkeit Industrieumgebung) EN 61000-6-3 (Störaussendung, leichte Industrieumgebung) EN 61000-6-4 (Störaussendung, Industrieumgebung)				
	ETSI EN 300386 (Telekommunikation) ETSI EN 300132-2 (Telekommunikation)			n.a.	

Technische Änderungen vorbehalten.



TEBECHOP 13500 SE (Abb. 9)
Der Industrie-Gleichrichtereinschub TEBECHOP 13500 SE eignet sich besonders für den Aufbau von Stromversorgungssystemen mit Verbraucherleistungen > 50 kW. Der 3 HE hohe 19"-Einschub hat einen dreiphasigen Netzanschluss, eine aktive Leistungsfaktor-Korrektur (Leistungsfaktor 0.99) und liefert eine konstante Ausgangsleistung von 13500 W.

Technische Daten

Produkttyp	D400G48	D400G110	D400G220	D400G336
Eingang				
Spannung (AC)	400 V -15 %, +10 %			
Frequenz	47 - 63 Hz			
Gesamtverzerrung THDi (100 % Last)	entsprechend EN / IEC 61000-3-12			
Eingangsleistungsfaktor	≥ 0,99			
Nennstrom	21 A			
Netzform	TN, TT, IT			
Benötigte Eingangssicherung	40 A gL oder 40 A MCB (B Charakteristik)			
Ausgang				
Spannung	48 V	110 V	220 V	336 V
Strom (max.)	250 A (300 A)	122 A (132 A)	61 A (66 A)	40 A (48 A)
Leistung	13500 W			
Einstellbarer Spannungsbereich	43,2 V - 57,6 V	97 V - 152 V	183 V - 270 V	280 V - 411 V
Dynamische Lastregelung	± 5 % (Einschwingzeit < 50 ms, Last (90-10-90) %, di/dt < 200 A/ms)			
Ladecharakteristik	IPU / IU			
Restwelligkeit	< 1 % SS			
Allgemeine Daten				
Abmessungen (H x B x T)	133 x 483 x 450 mm / 5,24 x 19 x 17,72"			
Kühlung	forciert belüftet			
Betriebstemperatur	-33 °C bis 55 °C (darüber Leistungsreduktion) max. 75 °C -27,4 °F bis 131 °F (darüber Leistungsreduktion) max. 165,2 °F			
Relative Luftfeuchte	5 … 95 % (nicht kondensierend)			
Lagertemperatur	-45 °C bis 85 °C / -49 °F bis 185 °F			
Aufstellhöhe	2000 m (ohne Leistungsreduktion) max. 5000 m 6561 ft (ohne Leistungsreduktion) max. 16404 ft			
Gewicht	25 kg / 55,12 lbs			
Anschlusstyp	hot swap modular			
Schutzklasse	I			
Überspannungskategorie	II			
Verschmutzungsgrad	2			
Schutzart	IP 20			
Parallelbetrieb	bis zu 200 Module			
Wirkungsgrad	bis zu 96 %			
Geräusch	< 55 dB(A)			
MTBF (MIL-HDBK-217-F)	> 120 000 h			
Standards				
Elektrische Sicherheit	EN 62368-1 UL 62368-1 CSA-C22.2	EN 62368-1	EN 62368-1	EN 62368-1 UL 62368-1 CSA-C22.2
EMV	EN 61000-6-2 (Störfestigkeit Industrieumgebung) EN 61000-6-4 (Störaussendung, Industrieumgebung)			
		EN 61000-6-5 (Störfestigkeit)		

Technische Änderungen vorbehalten.

BENNING



BENNING
Elektrotechnik und Elektronik
GmbH & Co. KG

Werk I
Münsterstr. 135-137

Werk II
Robert-Bosch-Str. 20

46397 BOCHOLT
GERMANY

Tel.: +49 2871 93 0

E-Mail: info@benning.de



BENNING Hauptniederlassungen: Werk I / Werk II

www.benning.de

Finden Sie weltweit Ihren Ansprechpartner
auf unserer Webseite mit Hilfe des Kontaktselektors!
Scannen Sie dazu einfach diesen hier abgebildeten
QR-Code mit Ihrem Smartphone.

10166872.05 DE 03/2025 paus Design & Medien, Bocholt Technische Änderungen vorbehalten. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.