

Excellent Technology, Efficiency and Quality



16.7 Hz



## ENERTRONIC modular SE RAIL

- Sichere Stromversorgung für die Bahn-Infrastruktur
- Modularer Aufbau mit selbstkonfigurierenden Modulen
- USV-Module universell für 16,7 Hz / 50/60 Hz Netzfrequenz

# ENERTRONIC modular SE RAIL – entwickelt für höchste Anforderungen

- Maximale Verfügbarkeit
- Kein „Single Point of Failure“
- Minimierte Betriebskosten  
(Anlage, Wartung und Umfeld)
- Hohe Versorgungsqualität

- Maximale Verfügbarkeit
  - sehr hohe Zuverlässigkeit
  - kurze Reparaturzeit (MTTR)
  - „Hot swap“ Modularität
  - Konfigurationsautomatik / Blackstart Funktion
  - Netzredundanz
- Kein „Single Point of Failure“
  - redundante Schaltkreise in jedem Modul
  - Multimaster Betrieb
  - dezentrale parallele Architektur
- Geringe Betriebskosten
  - 96 % Modulwirkungsgrad im Doppelwandlerbetrieb
  - „Pay as you grow“ Skalierbarkeit
- Maximale Versorgungsqualität
  - qualitativ hochwertige und langlebige Komponenten
  - robustes Design für industrielle Anwendungen
  - hohe Lebenserwartung, Gesamtsystem bis 25 Jahre



Abb. 4: ENERTRONIC modular SE RAIL 30 kW Modul

## ENERTRONIC modular SE RAIL – Sicherheit für betriebskritische Bahnapplikationen

Mit seiner neuen Produktlinie ENERTRONIC modular SE RAIL bietet BENNING modulare USV-Systeme an, welche die Vorteile maximaler Systemverfügbarkeit, niedrigster Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership) und höchster Versorgungsqualität vereinen.

Dadurch werden sie den harten Anforderungen sensibler und prozesskritischer Anwendungen im Bahnsektor in höchstem Maße gerecht.

**Insbesondere die universell einsetzbaren Leistungsmodule, die sowohl am öffentlichen Netz (400 V / 230 V / 50 Hz) als auch am Bahnnetz (230 V / 16,7 Hz) betrieben werden können, zeichnen diese innovativen RAIL-USV-Systeme aus.**

Mit einer Verfügbarkeit von 99,9999 % ist das USV-System klassenführend in diesem Bereich. Das modulare Anlagen-design beinhaltet keinen „Single Point of Failure“, bietet n+x Redundanz und vereint eine einfache Leistungsskalierbarkeit (pay as you grow) mit niedrigen Betriebskosten. Letztere resultieren u.a. aus der „Hot Swap“-Modularität, die einen unterbrechungsfreien Modulaustausch in kürzester Zeit zulässt.

Abb. 1: Insbesondere „Hot Swap“-fähige USV-Module, die universell sowohl am 16,7 Hz als auch an 50 Hz Netzen betrieben werden können bieten entscheidende Vorteile und verkürzen die MTTR signifikant.

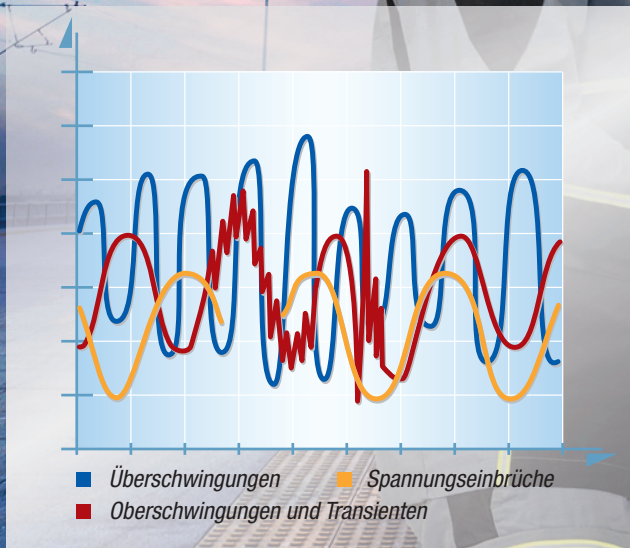


Abb. 2: Mögliche Netzstörungen

## Nachhaltigkeit, Sicherheit und Effizienz durch Innovationen

Seit mehr als sieben Jahrzehnten tragen BENNING Produkte zu mehr Sicherheit, Effizienz und besserer Ressourcenausnutzung bei. Intelligente Lösungen zur Umwandlung elektrischer Energie in vielfältig nutzbare oder speicherbare Energie zeichnen das Unternehmen aus.

Überall, wo elektrische Energie störungsfrei bereitstehen muss, wo es um den Schutz gegen einen vorübergehenden Netzausfall oder gegen auftretende Netzstörungen geht, wird eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) benötigt.

Heute gilt BENNING weltweit als „Qualitätsführer“ für zuverlässige Smart-Efficiency Stromversorgungen für die Telekommunikation, Industrie, Verkehrs-, Medizin- und Datentechnik.

Mit einer weltweiten Organisation von Niederlassungen, die für Zusammenbau, Vertrieb und Service von Batterieladegeräten sowie Stromversorgungssystemen zuständig ist, bietet BENNING globale Kundennähe, technische Kompetenz und ein leistungsfähiges Servicekonzept.

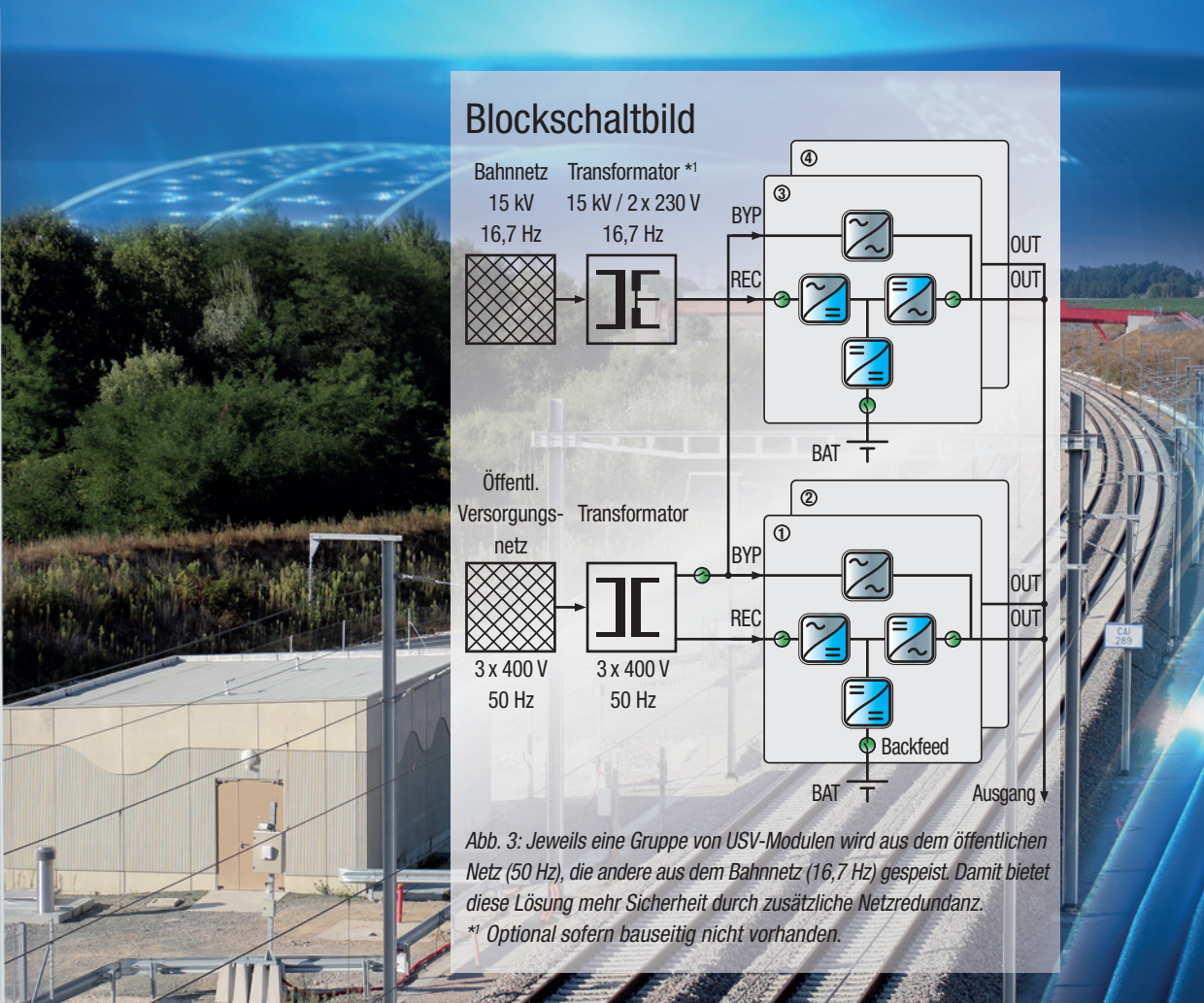
## Maximale Verfügbarkeit und wirtschaftlicher Betrieb

Die Zuverlässigkeit und Qualität der Stromversorgung sind entscheidend für einen sicheren und effizienten Betrieb von Bahnanlagen. Stellwerkseinrichtungen, Signalanlagen an Gleisen und Bahnübergängen sowie Streckenüberwachungen dürfen auch bei Netzstörungen nicht spannungslos werden.

Aus diesem Grund hat BENNING modulare und hochflexible USV-Systeme wie die ENERTRONIC modular SE RAIL entwickelt.

Diese Systeme bieten Sicherheit rund um die Uhr und vereinen höchste Zuverlässigkeit, maximale Störsicherheit und beste Spannungsfestigkeit mit ausgezeichneter Spannungsqualität auf der Ausgangsseite.

Ausgezeichnete Qualität, wie die Zertifizierung entsprechend der Norm EN 50121 belegt.



## Blockschaltbild

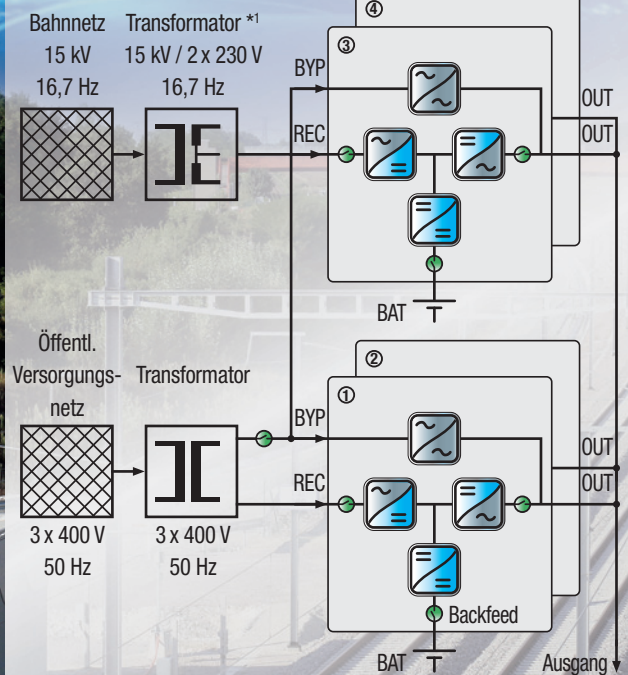
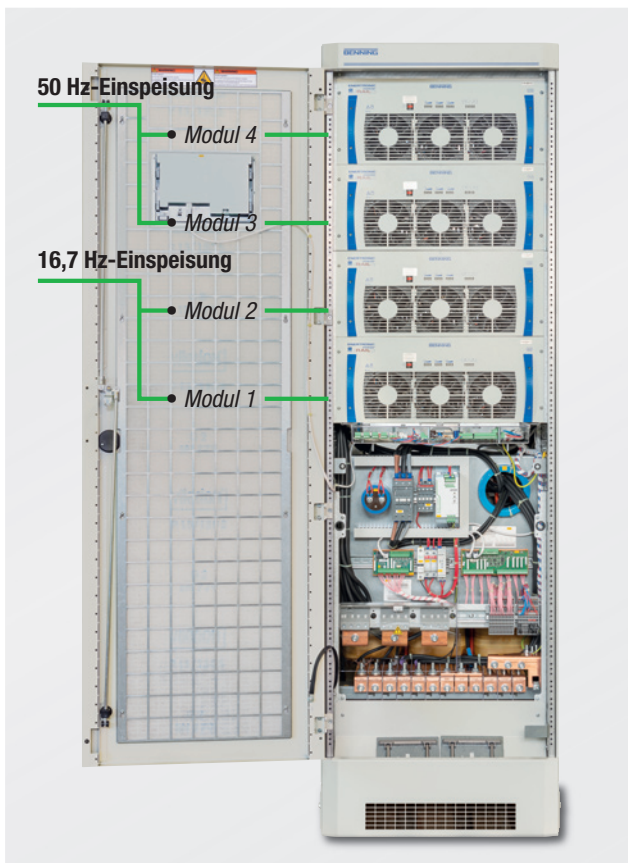


Abb. 3: Jeweils eine Gruppe von USV-Modulen wird aus dem öffentlichen Netz (50 Hz), die andere aus dem Bahnnetz (16,7 Hz) gespeist. Damit bietet diese Lösung mehr Sicherheit durch zusätzliche Netzredundanz.

\*1) Optional sofern bauseitig nicht vorhanden.

### Konzeption:

- Duale Einspeisung 50 Hz / 16,7 Hz
- Galvanische Trennung zum Bahnnetz mit Transformator im System integriert (optional sofern bauseitig nicht vorhanden)
- Galvanische Trennung zum Ortsnetz mit Transformator
- Maximale Verfügbarkeit durch:
  - Unabhängige Netze
  - Redundanz durch modularen Aufbau
  - Minimale MTTR
- N+1 oder 2(N+1) Konfiguration möglich
- USV-Betrieb mit und ohne Batterie möglich



## Einfache und sichere Bedienung

Damit Messwerte und Einstellungen effektiv, effizient und zufriedenstellend ablesbar bzw. vorzunehmen sind, wird die BENNING Monitoring und Control Unit eingesetzt. Diese besitzt ein 10“-Touchdisplay sowie einen integrierten Webserver.

Die konsequente Ausrichtung der Bedienung auf die Bedürfnisse des Nutzers liefert klar, präzise und leicht verständlich alle notwendigen Mess- und Einstellwerte.

Die umfangreichen Melde- und Überwachungsfunktionen sowie Systemwerte und -einstellungen können außerdem mittels TCP/IP oder serieller Schnittstelle übertragen und durch einen Web-Browser ausgelesen oder konfiguriert werden.



## Technische Daten

<b>ENERTRONIC modular SE RAIL</b>		
Leistung (cos φ = 0.8 ind.)	15 - 375 kVA *1	30 - 750 kVA *2
Modulleistung	15 kVA	30 kVA
Stellfläche USV-Schrank (B x T)	600 x 800 mm	
Maximale Anzahl Module pro System	25	
Betriebstemperaturbereich	0 ... 40 °C (darüber Leistungsreduktion)	
Relative Luftfeuchte	5 ... 95 % (nicht kondensierend)	
Lautstärke	typisch < 65 dBA (leistungsabhängig)	
Schutzart	IP20 (weitere auf Anfrage)	
Aufstellhöhe	1000 m (ohne Leistungsreduktion)	
Kabeleinführung	unten (oben auf Anfrage)	
Farbe	RAL 7035 / RAL 7021 (weitere auf Anfrage)	
Belüftung	redundant zwangsbelüftet	
Klassifizierung	VFI-SS-111 (nach IEC / EN 62040-3)	
Normen	Bahnorm EN 50121	
Sicherheit	IEC / EN 62040-1	
EMV	IEC / EN 62040-2	
Leistung	IEC / EN 62040-3	
<b>Eingang</b>	Gleichrichter 50 Hz	Gleichrichter 16,7 Hz
Spannung	380 / 400 / 415 V ± 15 % (3ph + N + PE)	230 V ± 20 % (75 % Last) + 20 % - 10 % (100 % Last)
Frequenz	50 Hz ± 5 % / 60 Hz ± 5 %	16,7 Hz ± 5 %
Gesamtverzerrung THDi (100 % Last)	≤ 3 %	≤ 10 %
Eingangsleistungsfaktor	≥ 0.99	≥ 0.95
<b>Ausgang (Wechselrichterbetrieb)</b>		
Spannung	380 / 400 / 415 V (3ph + N + PE)	
Spannungstoleranz (statisch)	± 1 %	
Frequenztoleranz	± 0,1 %	
Gesamtverzerrung THDu	Lineare Last: ≤ 1 %	
Wirkungsgrad	96 % (Doppelwandlerbetrieb / abhängig von der Systemkonfiguration)	
Überlastbetrieb Wechselrichter	150 % für 60 s, 125 % für 10 min	
Überlastbetrieb Bypass	1333 % für 100 ms, 200 % für 10 min, 166 % kontinuierlich	
Kurzschlussverhalten Wechselrichter	0 - 40 ms ≥ 400 % (L-N und L-L) / 40 - 400 ms ≥ 290 % (L-N und L-L)	
Kurzschlussverhalten Bypass	1333 % für 100 ms	
<b>Batterie</b>		
Nominelle Spannung	480 - 576 V (240 - 288 Pb Zellen)	
Batterietechnologien	Blei, Nickel Cadmium, Lithium-Ionen (optional)	

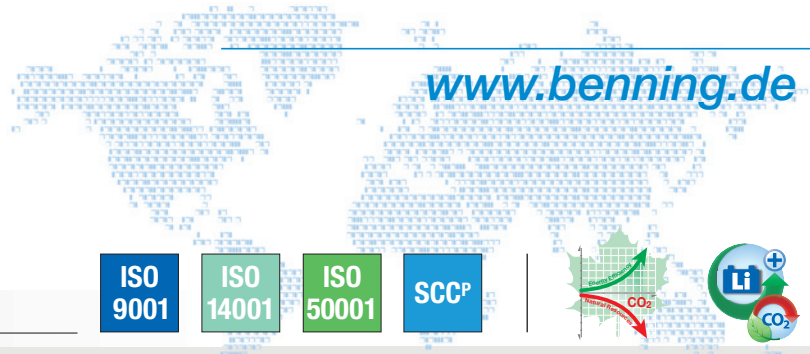
\*1 ab 30 kVA netzredundant

\*2 ab 60 kVA netzredundant

Technische Änderungen vorbehalten.



16.7 Hz



**BENNING in Deutschland**

Benning  
Elektrotechnik und Elektronik  
GmbH & Co. KG  
**Werk I**  
Münsterstr. 135-137  
**Werk II**  
Robert-Bosch-Str. 20  
**46397 BOCHOLT**  
Tel.: +49 (0) 28 71 / 93-0  
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 29 7  
E-Mail: info@benning.de

Niederlassung Nord  
Ludwig-Erhard-Ring 18a  
**15827 DAHLEWITZ**  
Tel.: +49 (0) 3 37 08 / 3 18 74  
Fax: +49 (0) 3 37 08 / 3 18 76  
E-Mail: nl-dahlewitz@benning.de

Niederlassung Ost  
**01665 KLIPPHAUSEN**  
Tel.: +49 (0) 3 52 45 / 72 85 44  
E-Mail: nl-klipphausen@benning.de

Niederlassung West  
Auf der Brede 60  
**42477 RADEVORMWALD**  
Tel.: +49 (0) 28 71 / 9 35 13  
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 65 13  
E-Mail: nl-west@benning.de

Niederlassung Süd  
Bahnhofstr. 26  
**87749 HAWANGEN**  
Tel.: +49 (0) 83 32 / 93 63 63  
Fax: +49 (0) 83 32 / 93 63 64  
E-Mail: nl-hawangen@benning.de

Niederlassung Brüggen  
Deichweg 64  
**41379 BRÜGGEN**  
Tel.: +49 (0) 21 63 / 50 09 94  
Fax: +49 (0) 21 63 / 95 24 45  
E-Mail: nl-brueggen@benning.de

Niederlassung Soest  
**59494 SOEST**  
Tel.: +49 (0) 28 71 / 9 32 11  
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 62 11  
E-Mail: nl-soest@benning.de

**BENNING in Europa**

**Belarus**  
OOO «BENNING Elektrotechnik  
und Elektronik»  
Masherova Ave., 6A, 1003  
224030, BREST  
Tel.: +375 162 / 51 25 12  
Fax: +375 162 / 51 24 44  
E-Mail: info@benning.by

**Belgien**  
Benning Belgium  
branch of  
Benning Vertriebsges. mbH  
Assesteeweg 65  
1740 TERNAT  
Tel.: +32 (0) 2 / 5 82 87 85  
Fax: +32 (0) 2 / 5 82 87 69  
E-Mail: info@benning.be

**Frankreich**  
Benning  
conversion d'énergie  
43, avenue Winston Churchill  
B.P. 418  
27404 LOUVIERS CEDEX  
Tel.: +33 (0) 2 / 32 25 23 94  
Fax: +33 (0) 2 / 32 25 13 95  
E-Mail: info@benning.fr

**Griechenland**  
Benning Hellas  
Chanion 1, Lykovrisi 141 23  
ATHENS  
Tel.: +30 (0) 2 10 / 5 74 11 37  
Fax: +30 (0) 2 10 / 5 78 25 54  
E-Mail: info@benning.gr

**Großbritannien**  
Benning Power Electronics (UK) Ltd.  
Oakley House, Hogwood Lane  
Finchampstead  
BERKSHIRE  
RG 40 4QW  
Tel.: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 06  
Fax: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 08  
E-Mail: info@benninguk.com

**Italien**  
Benning Conversione di Energia S.r.l.  
Via Cimarosa, 81  
40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)  
Tel.: +39 0 51 / 75 88 00  
Fax: +39 0 51 / 6 16 76 55  
E-Mail: info@benningitalia.com

**Kroatien**  
Benning Zagreb d.o.o.  
Trnjanska 61  
10000 ZAGREB  
Tel.: +385 (0) 1 / 6 31 22 80  
Fax: +385 (0) 1 / 6 31 22 89  
E-Mail: info@benning.hr

**Niederlande**  
Benning NL  
branch of Benning Vertriebsges. mbH  
Power Electronics  
Peppelkade 42  
3992 AK HOUTEN  
Tel.: +31 (0) 30 / 6 34 60 10  
Fax: +31 (0) 30 / 6 34 60 20  
E-Mail: info@benning.nl

**Österreich**  
Benning GmbH  
Elektrotechnik und Elektronik  
Eduard-Klinger-Str. 9  
3423 ST. ANDRÄ-WÖRDERN  
Tel.: +43 (0) 22 42 / 3 24 16-0  
Fax: +43 (0) 22 42 / 3 24 23  
E-Mail: info@benning.at

**Polen**  
Benning Power Electronics Sp. z o.o.  
Korczykowska 30  
05-503 GŁOSKÓW  
Tel.: +48 (0) 22 / 7 57 84 53  
Fax: +48 (0) 22 / 7 57 84 52  
E-Mail: biuro@benning.biz

**Russische Föderation**  
OOO Benning Power Electronics  
Domodedovo town,  
microdistrict Severny,  
"Benning" estate, bldg.1  
142000 MOSCOW REGION  
Tel.: +7 4 95 / 9 67 68 50  
Fax: +7 4 95 / 9 67 68 51  
E-Mail: benning@benning.ru

**Schweden**  
Benning Sweden AB  
Box 990, Hovslagarev. 3B  
19129 SOLLENTUNA  
Tel.: +46 (0) 8 / 6 23 95 00  
Fax: +46 (0) 8 / 96 97 72  
E-Mail: power@benning.se

**Schweiz**  
Benning Power Electronics GmbH  
Industriestrasse 6  
8305 DIETLIKON  
Tel.: +41 (0) 44 / 8 05 75 75  
Fax: +41 (0) 44 / 8 05 75 80  
E-Mail: info@benning.ch

**Slowakei**  
Benning Slovensko, s.r.o.  
Šenkvičká 3610/14W  
902 01 PEZINOK  
Tel.: +421 (0) 2 / 44 45 99 42  
Fax: +421 (0) 2 / 44 45 50 05  
E-Mail: benning@benning.sk

**Spanien**  
Benning  
Conversión de Energía S.A.  
C/Pico de Santa Catalina 2  
Pol. Ind. Los Linares  
28970 HUMANES, MADRID  
Tel.: +34 91 / 6 04 81 10  
Fax: +34 91 / 6 04 84 02  
E-Mail: benning@benning.es

**Tschechische Republik**  
Benning CR, s.r.o.  
Zahradní ul. 894  
293 06 KOSMONOSY  
Tel.: +420 / 3 26 72 10 03  
Fax: +420 / 3 26 74 12 99  
E-Mail: odbyt@benning.cz

**Türkei**  
Benning GmbH Turkey Liaison Office  
19 Mayıs Mah. Kürkçü Sokak No:16/A  
34736 KOZYATAGI  
KADIKÖY / İSTANBUL  
Tel.: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 46  
Fax: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 47  
E-Mail: info@benning.com.tr

**Ukraine**  
Benning Power Electronics  
3 Sim'yi Sosnykh str.  
03148 KYIV  
Tel.: 0038 044 501 40 45  
Fax: 0038 044 273 57 49  
E-Mail: info@benning.ua

**Ungarn**  
Benning Kft.  
Power Electronics  
Rákóczi út 145  
2541 LÁBATLAN  
Tel.: +36 (0) 33 / 50 76 00  
Fax: +36 (0) 33 / 50 76 01  
E-Mail: benning@benning.hu