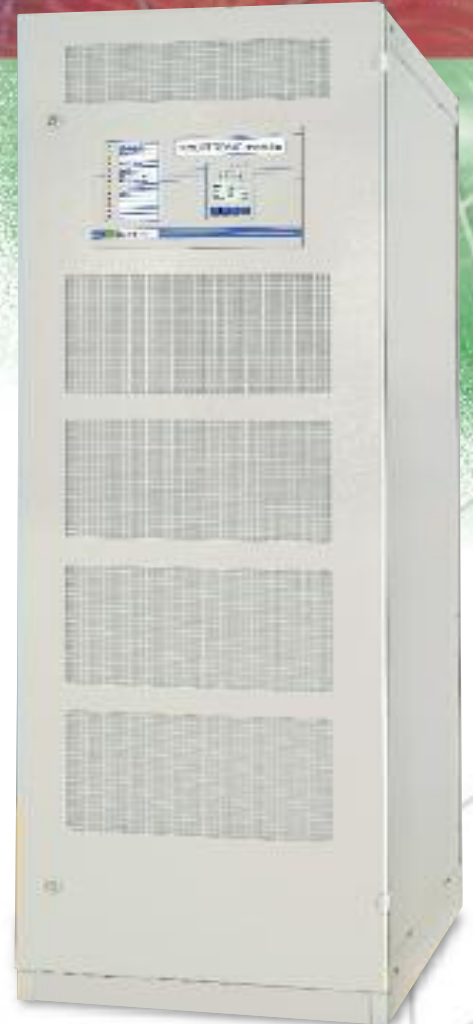


BENNING

World Class Power Solutions



INVERTRONIC modular

Sistema inversor trifásico modular,
diseñados para conexión en caliente



INVERTRONIC modular – Trifásico

Inversor con módulos de diseño de conexión en caliente

Protección de Alta Potencia con INVERTRONIC modular

Cada vez cargas más críticas en aplicaciones informáticas, de telecomunicaciones e industriales demandan protecciones de potencia y disponibilidad en el caso de fallo de alimentación y calidad de potencia razonable en condiciones críticas de alimentación.

En la red pública, la aparición de, por ejemplo rayos, generan sobretensiones dinámicas, subtensiones, caídas y transitorios.

Fig.1 Ilustra algunos ejemplos de problemas en la red que pueden influir en los equipos de sistemas de producción y comunicación basados en microprocesador.

Fenómenos de tensión	Tiempo	e.g.
1. Apagón	> 10 ms	
2. Cortes de suministro	< 16 ms	
3. Sobretensiones dinámicas	4...16 ms	
4. Subtensiones	Continuas	
5. Sobretensiones	Continuas	
6. Transitorios	< 4 ms	
7. Rayos	Esporádicas	
8. Distorsiones de tensión de alta frecuencia	Periódicas	
9. Armónicos de tensión	Continuas	
10. Variaciones de frecuencia	Esporádicas	

Publicado por ZVEI: UPS Guide

Fig. 1: Distorsiones en la red

Para protecciones de potencia en estos entornos críticos los sistemas inversores proporcionan un funcionamiento estable asegurando una continua y alta calidad de potencia, necesaria en cargas críticas del sector industrial y comercial.

El nuevo sistema inversor INVERTRONIC modular, de BENNING, es un módulo trifásico de conexión en caliente que puede trabajar con tensiones (basadas en baterías) de 48 V, 110 V ó 220 V CC.

El INVERTRONIC modular asegura un sistema regulable rentable y con continua disponibilidad y protección de potencia

Hoy en día los sistemas inversores trifásicos tradicionales son pesados, voluminosos y no son regulables.

El nuevo sistema inversor INVERTRONIC modular consiste en módulos inversores montados en estantes con funcionamiento en paralelo. Este diseño permite sistemas redundantes regulables con la más alta disponibilidad de potencia.

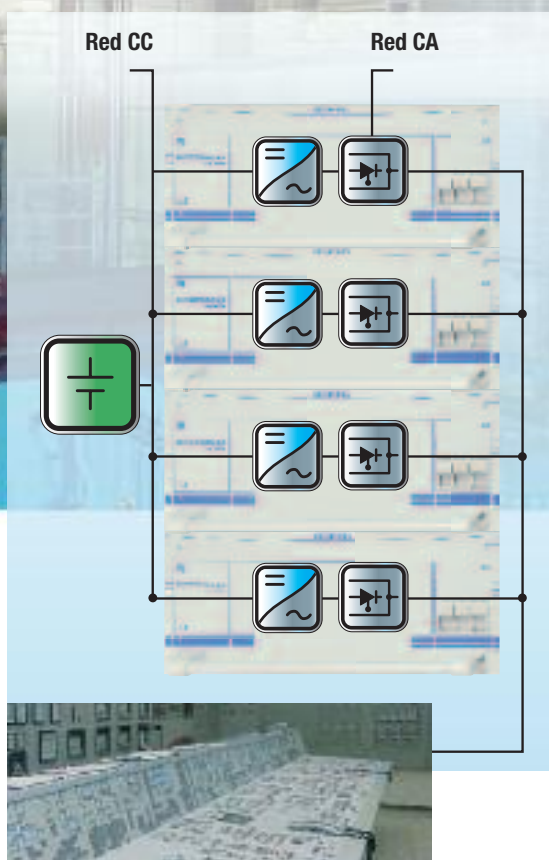


Fig. 2: Principio de la arquitectura modular en paralelo

Con el diseño modular de conexión en caliente del INVERTRONIC modular, es posible cualquier incremento o decremento de la potencia de salida.

Cada módulo inversor INVERTRONIC modular tiene su propio by-pass estático para transferir la carga a la red si la tensión o la frecuencia en la salida del inversor están fuera de los niveles de tolerancia permitidos, a causa de cortocircuitos, sobrecargas o fallos del propio inversor.

El by-pass estático volverá a transferir la carga al inversor sin ninguna interrupción después de que la salida del inversor vuelva a los niveles de tolerancia.

INVERTRONIC modular

Disponibilidad sin ningún compromiso

El diseño redundante del módulo de conexión en caliente significa dar mayor disponibilidad y un corto MTTR (tiempo medio de reparación)

El concepto de módulo redundante del sistema INVERTRONIC modular junto con el diseño de conexión en caliente proporciona el nivel de disponibilidad de protección continua de potencia más alto, minimizando los costes de mantenimiento y servicio.

INVERTRONIC modular Características

- Sistema inversor trifásico regulable con módulos de conexión en caliente.
- Cada módulo inversor tiene su propio by-pass electrónico.
- Corto MTTR (tiempo medio de reparación). Reemplazamiento de módulos sin ninguna interrupción de carga.
- La redundancia N + 1 asegura la más alta disponibilidad.
- Alto rendimiento energético incluso con carga parcial, ahorrando costes energéticos.
- Tecnología avanzada con procesadores DSP y semiconductores IGBT / MOSFET.
- Ahorro de espacio en planta, en costes de transporte y de instalación debido al menor volumen y peso del sistema inversor INVERTRONIC modular.

Alta rendimiento incluso con cargas parciales

El sistema inversor INVERTRONIC modular ha sido diseñado para proporcionar un rendimiento $\geq 90\%$ hasta con un 50 % de cargas parciales (sistemas con 110 V y 220 V CC de tensión de entrada).

(Fig. 4) Los sistemas con entrada de 48 V CC tienen aproximadamente un 3 % menos de rendimiento.

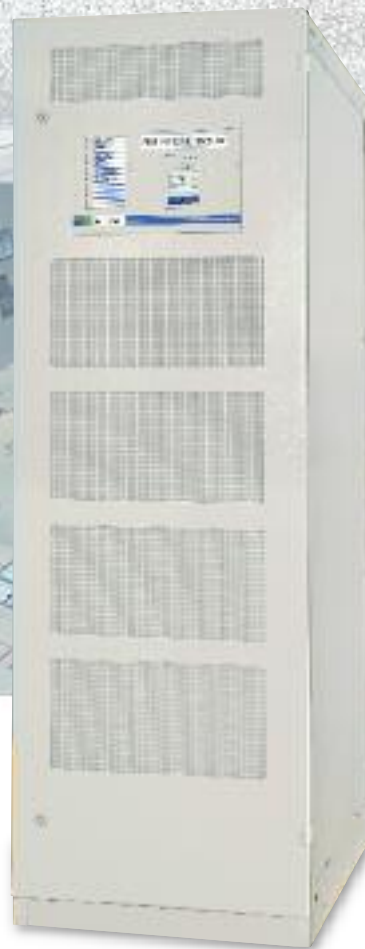


Fig. 3: INVERTRONIC modular 90 kVA
Entrada de 220 V CC

El diseño redundante (n+1) proporciona el 100 % de potencia a la carga incluso si un módulo falla.

El módulo defectuoso puede ser reemplazado en menos de 15 minutos, si se dispone de un módulo de repuesto. Después del reemplazo el sistema INVERTRONIC modular volverá a funcionar redundante.

El diseño modular de conexión en caliente implica redundancia del sistema, así como reducción de costes en servicio y mantenimiento.

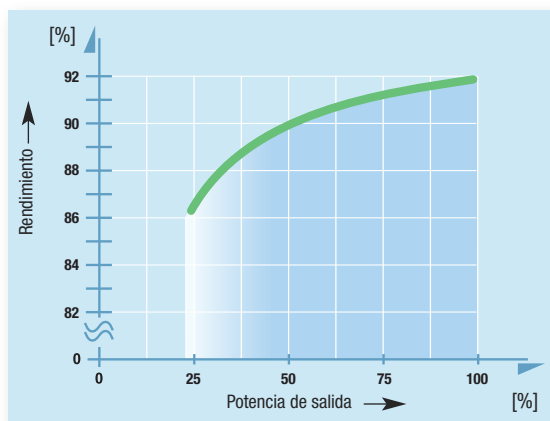


Fig. 4: Rendimiento en función de la potencia de salida

Un alto rendimiento es esencial para reducir el consumo de energía por parte del sistema inversor, así como la inversión y los costes en sistemas de refrigeración.



INVERTRONIC modular

Alto rendimiento ahorrando costes

Los ligeros y compactos armarios de los inversores INVERTRONIC modular ahorran costes en embalaje y transporte.

Los ligeros armarios de la línea INVERTRONIC modular son fácilmente manipulables comparado a los pesados armarios de los sistemas inversoras convencionales (por bloque).

Los sistemas redundantes INVERTRONIC modular tienen menos consumo de energía y requieren menos espacio en planta, comparado con la configuración de los inversores redundantes tradicionales.

Las Fig. 5 + 6 muestran la comparación entre los sistemas inversores tradicional y modular redundante n+1 de 60 kVA.

Para lograr la redundancia usando sistemas inversores tradicionales, usted necesita tener un segundo sistema completo de 60 kVA trabajando en paralelo. El espacio ocupado por los dos sistemas sería dos veces 800 mm x 800 mm.

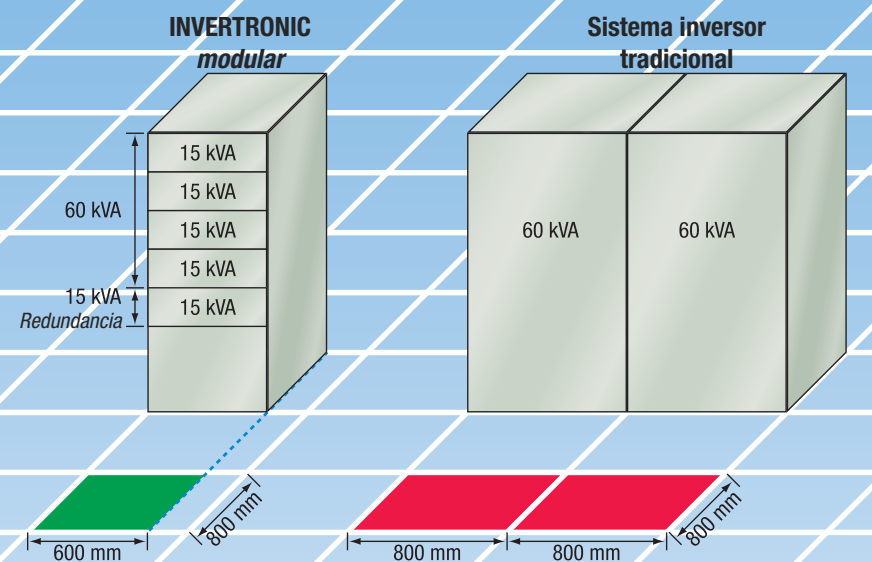
Para lograr la redundancia usando el sistema INVERTRONIC modular, solo es necesario añadir un módulo inversor de 15 kVA. El espacio en planta ocupado por el sistema (800 mm x 600 mm) no se vería incrementado, ya que se podría utilizar el armario existente.

El terreno ocupado y el consumo operacional de potencia de los dos sistemas tradicionales de 60 kVA son mucho más altos comparados con el del sistema INVERTRONIC modular.



Fig. 5: Comparación del inversor INVERTRONIC modular redundante de configuración en paralelo con un sistema inversor autónomo tradicional.

Fig. 6: Comparación de sistemas inversores redundantes n+1



Los módulos de potencia INVERTRONIC modular son unidades completas con entrada CC, by-pass estático, regulación total y salida trifásica.

INVERTRONIC modular

Fácil funcionamiento, rápido diagnóstico

Panel frontal de operación y monitorización (Fig. 7)

El funcionamiento y monitorización del INVERTRONIC modular se hace a través del panel frontal de la puerta. El estado del sistema se visualiza mediante 17 LEDs, pudiendo controlarse con los botones en el diagrama sinóptico.

Interfaces del cliente:

- RS 232 o RS 485 con protocolo MODBUS.
- 6 contactos relés libres de tensión.

Opciones:

- Interfaz profibus
- Adaptador de red.

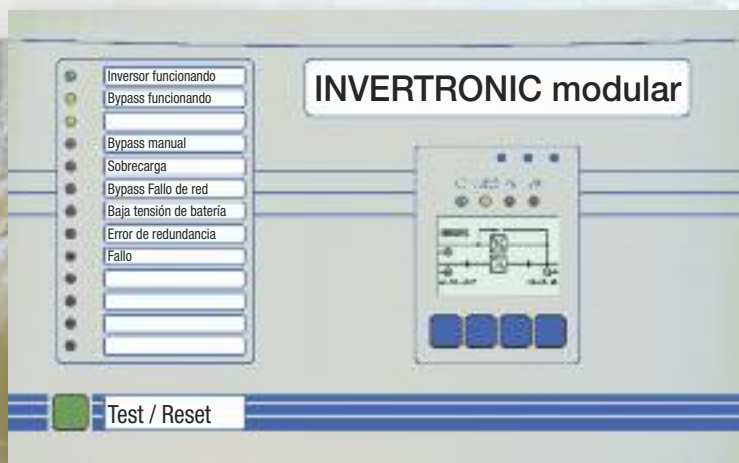


Fig. 7: Visualizador y unidad de control



Dos **procesadores DSP** de alta fiabilidad son los responsables de realizar todas las funciones de regulación y monitorización. Gracias a este avanzado diseño, el número de componentes electrónicos ha sido reducido comparado con los inversores convencionales, lo que da lugar a un mejor MTBF (tiempo medio entre fallos).

INVERTRONIC modular

Capacidad de potencia regulable

Capacidad de potencia regulable con módulos inversores INVERTRONIC modular

Los módulos inversores INVERTRONIC modular están disponibles para entradas de 48 V, 110 V y 220 V CC. Cada módulo de potencia inversor con entrada de 48 V puede suministrar 10 kVA de potencia y los módulos con entrada de 110 V o 220 V CC pueden suministrar 15 kVA de potencia.

La potencia de salida disponible del inversor depende del factor de potencia de la carga

La potencia de salida del inversor INVERTRONIC modular depende del factor de carga (Fig.8).

El inversor INVERTRONIC modular puede proporcionar un 100 % de potencia si el $\cos \phi$ de la carga es 0,8 o menos.



INVERTRONIC modular 30 kVA

INVERTRONIC modular 45 kVA

INVERTRONIC modular 90 kVA

Estos módulos inversores permiten el diseño de sistemas inversores trifásicos regulables, siendo sencillo ampliar o reducir la potencia de salida.

Esto elimina los altos costes iniciales invertidos en contratar capacidad de potencia, que no son necesarios en la instalación de la planta.

Cada armario INVERTRONIC modular de 2000 mm de altura está preparado para alojar 6 módulos inversores, y 5 módulos en el caso del armario de 1800 mm de alto.

La potencia total de salida del sistema de un armario de entrada de 48 V CC puede ser 50 kVA y en el caso de 110 V o 220 V CC de entrada, puede llegar a ser de 90 kVA o 75 kVA. Dos armarios INVERTRONIC modular pueden ser conectados en paralelo para incrementar la capacidad de potencia en la salida.

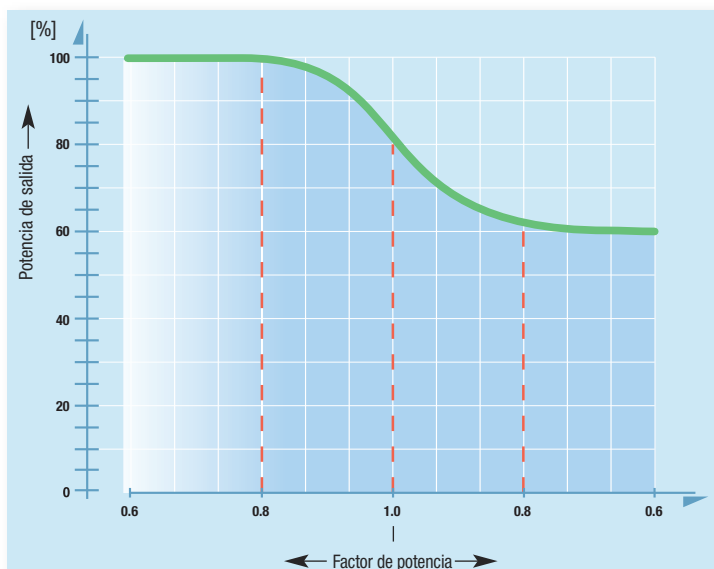


Fig. 8: Potencia aparente del inversor disponible en función del factor de potencia.

Datos Técnicos

INVERTRONIC modular 10 – 50 kVA / 15 – 90 kVA

Datos técnicos

Inversor INVERTRONIC modular trifásico

Potencia de salida para							
Entrada 48 V CC	[kVA]	10	20	30	40	50	-
Entrada 110 V / 220 V	[kVA]	15	30	45	60	75	90
Número de módulos		1	2	3	4	5	6
Entrada inversor							
Rango de la tensión de entrada	[%]	-15 a +20					
Sobrecarga CA permitida	[%]	< 5 eff.					
Corriente de entrada a 48 V CC	[A]	195	390	585	780	975	-
Corriente de entrada a 110 V CC	[A]	116	232	348	464	580	716
Corriente de entrada a 220 V CC	[A]	58	116	174	232	290	348
Potencia CC en funcionamiento de batería	[kW]	13*	26*	39*	52*	65*	78*

* Tensión CC de entrada 110 V / 220 V

Salida inversor

Tensión de salida	[V]	400/230 3-fases, N, PE					
Rango de ajuste de tensión de salida	[%]	± 5					
Tolerancia de tensión							
estática	[%]	± 1					
dinámica	[%]	≤ 5 para 100 % cambio de carga					
carga asimétrica	[%]	≤ 2 % a 100 % de carga desequilibrada					
Tiempo de regulación	[msec]	≤ 25					
Carga motor		100 % permitida (cuidado con la intensidad de arranque)					
Comportamiento en sobrecarga	[%]	50 para 60 seg.					
	[%]	25 para 10 min.					
Comportamiento en cortocircuito		Prueba de cortocircuito					
Corriente de cortocircuito	[A]	2 x I-nom durante 4 seg.					
Frecuencia de salida	[Hz]	50 (60) ± 0,1 % quartz o red sincronizada					
Rango de sincronización	[Hz]	50 (60) ± 3 %					
Forma de onda		Onda sinusoidal					
Factor de distorsión	[%]	≤ 2 con carga lineal					
	[%]	≤ 5 con carga no lineal de acuerdo con EN 50091-1-1					
Rendimiento							
Tensión de entrada 48 V CC	[%]	≥ 89					
Tensión de entrada 110 V / 220 V CC	[%]	≥ 92					

Datos generales

Radio interferencias (EMC)		De acuerdo con IEC 62040-C3					
Nivel de ruido (a 75 – 100 % de carga)	[dB(A)]	Aprox. 65					
Refrigeración		refrigeración forzada con ventiladores de velocidad controlada en la entrada de aire					
Temperatura ambiente permitida	[°C]	0 a +40					
Temperatura de almacenamiento permitida	[°C]	-25 a +70					
Humedad relativa	[%]	5 – 95 no condensada					
Altura permitida para carga nominal	[m]	1000 m sobre altura absoluta sin compensación					
Protección		IP 20 de acuerdo con DIN 40050					
Pintura		Acabado en color en RAL 7035					
Dimensiones							
Armario PSJ 1868 (5 módulos)	[mm]	1800 (Alto) x 600 (Ancho) x 800 (Profundidad)					
Armario PSJ 2068 (6 módulos)	[mm]	2000 (Alto) x 600 (Ancho) x 800 (Profundidad)					

Con el sistema inversor INVERTRONIC modular regulable es fácil cambiar la capacidad de potencia a la salida.

En mayor o menor grado es posible sin quitar potencia a la carga de red.

Los altos costes de inversión iniciales pueden ser eliminados.

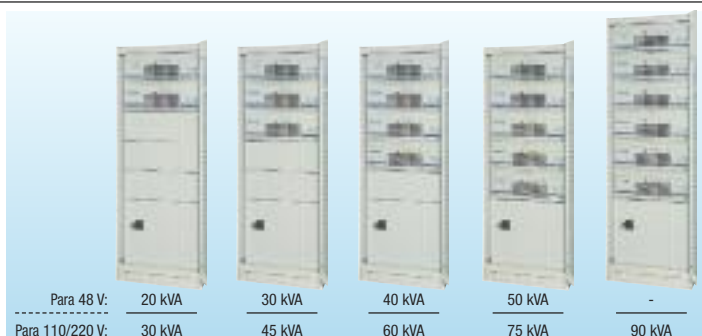


Fig. 9 Regulación del sistema inversor INVERTRONIC modular



www.benning.de

BENNING organización mundial

Alemania

Benning Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co.KG
 Fábrica I: Münsterstr. 135-137
 Fábrica II: Robert-Bosch-Str. 20
 D-46397 Bocholt
 Tel. 0 28 71/ 93-0
 Fax 0 28 71/ 9 32 97
 E-Mail: info@benning.de

Austria

Benning GmbH
 Elektrotechnik und Elektronik
 Eduard-Klinger-Str. 9
 A-3423 St. Andrä-Wördern
 Tel. 0 22 42 / 3 24 16-0
 Fax 0 22 42 / 3 24 23
 E-Mail: info@benning.at

Bélgica

Benning Belgium
 Power Electronics
 Z. 2 Essenestraat 16
 B-1740 Ternat
 Tel. 02 / 58 287 85
 Fax 02 / 58 287 69
 E-Mail: info@benning.be

Bielorrusia

IOOO BENNING Belarus
 ul. Derzinskogo, 50
 BY-224030, Brest
 Tel. 0162 / 22 07 21
 Fax 0162 / 22 07 21
 E-Mail: info@benning.brest.by

China

Benning Power Electronics (Beijing) Co., Ltd.
 Tongzhou Industrial Development Zone
 1-B BeiEr Street
 CN-101113 Beijing
 Tel. 010 61568588
 Fax 010 61506200
 E-Mail: info@benning.cn

Croacia

Benning Zagreb d.o.o.
 Trnjanska 61
 HR-10000 Zagreb
 Tel. 1 / 63 12 280
 Fax 1 / 63 12 289
 E-Mail: info@benning.hr

EEUU

Benning Power Electronics, Inc.
 11120 Grader Street
 USA-Dallas, TX 75238
 Tel. 214 5531444
 Fax 214 5531355
 E-Mail: sales@benning.us

España

Benning Conversión de Energía S.A.
 C/Pico de Santa Catalina 2
 Pol. Ind. Los Linares
 E-28970 Humanes, Madrid
 Tel. 91/ 6048110
 Fax 91/ 6048402
 E-Mail: benning@benning.es

Francia

Benning
 Conversion d'énergie
 43, avenue Winston Churchill
 B.P. 418
 F-27404 Louviers Cedex
 Tél. 0 / 2.32.25.23.94
 Fax 0 / 2.32.25.08.64
 E-Mail: info@benning.fr

Gran Bretaña

Benning Power Electronics (UK) Ltd.
 Oakley House
 Hogwood Lane
 Finchampstead
 GB-Berkshire
 RG 40 4QW
 Tel. 0118 9731506
 Fax 0118 9731508
 E-Mail: info@benninguk.com

Hungría

Benning Kft.
 Power Electronics
 Rákóczi út 145
 H-2541 Lábattlan
 Tel. 033 / 50 76 00
 Fax 033 / 50 76 01
 E-Mail: benning@vnet.hu

Italia

Benning
 Conversione di Energia S.r.L
 Via 2 Giugno 1946, 8/B
 I-40033 Casalecchio di Reno (BO)
 Tel. 0 51 / 75 88 00
 Fax 0 51 / 61 67 655
 E-Mail: info@benningitalia.com

Países Bajos

Benning NL
 Power Electronics
 Peppelkade 42
 NL-3992 AK Houten
 Tel. 0 30 / 6 34 60 10
 Fax 0 30 / 6 34 60 20
 E-Mail: info@benning.nl

Polonia

Benning
 Power Electronics Sp. z o.o.
 Korczunkowa 30
 PL-05-503 Głusków
 Tel. 0 22 / 7 57 84 53
 Fax 0 22 / 7 57 84 52
 E-Mail: biuro@benning.biz

República Checa

Benning CR s.r.o.
 Zahradní ul. 894
 CZ-293 06 Kosmonosy
 (Mladá Boleslav)
 Tel. 3 26 72 10 03
 Fax 3 26 72 25 33
 E-Mail: benning@benning.cz

Rusia

000 Benning Power Electronics
 Moscow region
 Domodedovskiy district
 Domodedovo, Severny zone
 Tel. (495) 967 68 50
 Fax (495) 967 68 51
 E-Mail: benning@benning.ru

Eslovaquia

Benning Slovensko, s.r.o.
 Kukuričná 17
 SK-83103 Bratislava
 Tel. 02 / 44459942
 Fax 02 / 44455005
 E-Mail: benning@benning.sk

Sudamérica

Oficina de Benning para Sudamérica
 Lavalle 637
 AR-1876 Bernal, Buenos Aires
 Argentina
 Tel. 54/ 911 5498 2515
 E-Mail: info-argentina@benning.es

Sureste Asiático

Benning Power Electronics Pte Ltd
 85, Defu Lane 10
 #05-00
 SGP-Singapore 539218
 Tel. (65) 6844 3133
 Fax (65) 6844 3279
 E-Mail: sales@benning.com.sg

Suecia

Benning Sweden AB
 Box 990, Hovslagarev. 3B
 S-19129 Sollentuna
 Tel. 08 / 6239500
 Fax 08 / 969772
 E-Mail: power@benning.se

Suiza

Benning Power Electronics GmbH
 Industriestrasse 6
 CH-8305 Dietlikon
 Tel. 044 / 8057575
 Fax 044 / 8057580
 E-Mail: info@benning.ch

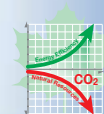
Ucrania

Benning Power Electronics
 3 Sim'yi Sosninykh str.
 UA-03148 Kyiv
 Tel. 044 / 501 40 45
 Fax 044 / 273 57 49
 E-Mail: info@benning.ua

ISO
9001

ISO
14001

SCC



BENNING