

BENNING

World Class Power Solutions



INVERTRONIC compact

Modułowe systemy inwerorowe
(falowniki) dla zastosowań
przemysłowych



INVERTRONIC compact

bezpieczeństwo energetyczne i opłacalność

Przerwy w dopływie energii oraz wahania zasilania mogą mieć dalekosiężne skutki

Wielu odbiorców energii elektrycznej oczekuje maksymalnej dostępności zasilania zarówno podczas awarii sieci jak i w przypadku znaczącego pogorszenia jakości doprowadzanej energii.

Skutkiem działań dużych odbiorców energii związanych z podłączaniem lub odłączaniem w szczytowych godzinach poboru energii oraz wyładowań atmosferycznych nie można całkowicie zapobiec brakom ciągłości dostaw w publicznej sieci zasilającej.

Poniższa tabela przedstawia przykłady możliwych zakłóceń zachodzących w sieci oraz wynikające z nich przepięcia łączeniowe, przeregulowania i przebiegi przejściowe.

Zakłócenia w sieci	Czas	
1. Przerwy w zasilaniu	> 10 ms	
2. Wahania zasilania	< 16 ms	
3. Skoki napięcia	4...16 ms	
4. Podnapięcie	ciągłe	
5. Nadnapięcie	ciągłe	
6. Udary napięcia (surge)	< 4 ms	
7. Oddziaływania wyładowań atmosferycznych	sporadyczne	
8. Zniekształcenie napięć (burst)	okresowe	
9. Składowe harmoniczne	ciągłe	
10. Wahania częstotliwości	sporadyczne	

Źródło: ZVEI European UPS Guide

Tabela: Zakłócenia w sieci

Zakłócenia w sieci i jej dostępność wywierają znaczny wpływ na podłączonych do niej użytkowników a w wyniku awarii komunikacyjnych, przestojów produkcyjnych lub przerw w przebiegu innych procesów o kluczowym znaczeniu dla przedsiębiorstw mogą stać się także źródłem szkód pośrednich o daleko idących skutkach.

Rezerwowe systemy zasilania, np. systemy falowników umożliwiają nieprzerwane dostawy energii elektrycznej dla kluczowych odbiorców zarówno przy ciągłym jak i przerywanym zasilaniu.

Maksymalne bezpieczeństwo energetyczne dzięki systemom falowników INVERTRONIC compact

Oferowane przez firmę BENNING nowo opracowane wersje falowników INVERTRONIC compact to bardzo bezpieczne i ekonomiczne, jednofazowe, modułowe systemy gwarantujące najwyższą pewność zaopatrywania kluczowych odbiorców w energię elektryczną wysokiej jakości.

W połączeniu z modułowymi systemami prostowników z serii 3000 I oraz 12000 I (patrz oddzielny prospekt: „Zasilacze prądu stałego – systemy modułowe 3000 I 12000 I”) powstaje wysoce elastyczna i ekonomiczna platforma służąca do montażu kompletnych, wyposażonych w baterie systemów dostawy energii o maksymalnej dostępności (patrz przykłady na stronie 5 i 6).



Rys. 1: Kaseta (nośnik modułów) 19" z 3 falownikami z serii INVERTRONIC compact, ręcznym łącznikiem obejściowym oraz przełącznikiem elektronicznym (EUE)



Rys. 2: Kaseta (nośnik modułów) 19" z 5 modułami falowników INVERTRONIC compact

W skład serii INVERTRONIC compact wchodzi następujące komponenty modułowe

1. Kaseta (nośnik modułów) 19"

Kasety (nośniki modułów) 19" są przeznaczone do instalowania w nich modułów INVERTRONIC compact oraz do montażu w szafach 19".

Dostępne są następujące wersje produktu:

1. Kasety (nośniki modułów) 19" przeznaczone do instalowania od 1 do 3 modułów falowników, jednego elektronicznego modułu łącznika obejściowego (EUE) oraz jednego modułu ręcznego łącznika obejściowego (patrz rys. 1)
2. Kasety (nośniki modułów) 19" przeznaczone do instalowania od 1 do 5 modułów falowników (patrz rys. 2)

INVERTRONIC compact - różnorodność technologii systemowych dzięki platformie modułowej

2. Moduły falowników łączone równolegle

W ofercie znajdują się moduły falowników przeznaczone do pracy przy wejściowym napięciu stałym wynoszącym 110 V lub 220 V, wyjściowym napięciu zmiennym wynoszącym 230 V (istnieje możliwość ustawienia wartości 220 V oraz 240 V) i mocy wyjściowej 1,5 kVA.

System składa się z modułów o wymiarach 1/5 19" o wysokości 3HE wykonanych w technologii hot-plug. Montaż odbywa się poprzez wsunięcie do kasety (nośnika modułów) 19" opisanych w punkcie 1.

3. Elektroniczny układ obejściowy (EUE)

Zastosowanie elektronicznych układów obejściowych (EUE) umożliwiło osiągnięcie daleko idącego polepszenia pewności zasilania. W przypadku przeciążenia lub awarii modułów falownikowych EUE pozwala na niemal bezprzerwowe przełączenie odbiorników na sieć zasilającą AC.

Po ustąpieniu awarii następuje przełączenie odbiorników na zasilanie z falowników. Czas przełączenia wynosi zazwyczaj max. 2 ms.

Elektroniczny układ obejściowy (EUE) jest wbudowany w moduł o wymiarach 1/5 19" o wysokości 3HE, dedykowany do montażu w kasecie (nośniku modułów) 19" (patrz rys. 5).

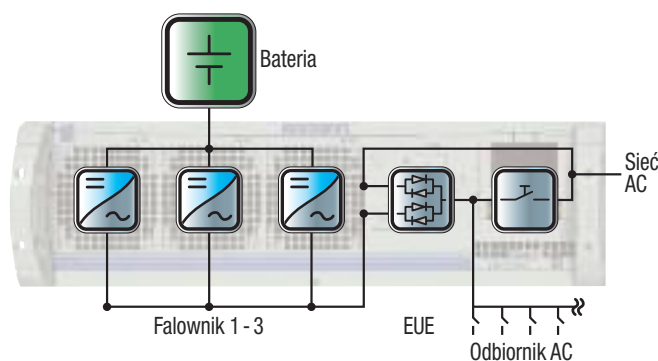
4. Ręczny układ obejściowy

Za pośrednictwem ręcznego układu obejściowego (moduł o wymiarach 1/5 19" o wysokości 3HE do zabudowy w kasecie (nośniku modułów) 19") użytkownik ma możliwość dowolnej konfiguracji systemu zasilania /praca UPS, praca z sieci, praca z falowników/. Przełączenie w tryb „praca z sieci” pozwala na przeprowadzenie wszelkich prac konserwacyjnych i serwisowych w systemie bez przerywania dostaw energii.

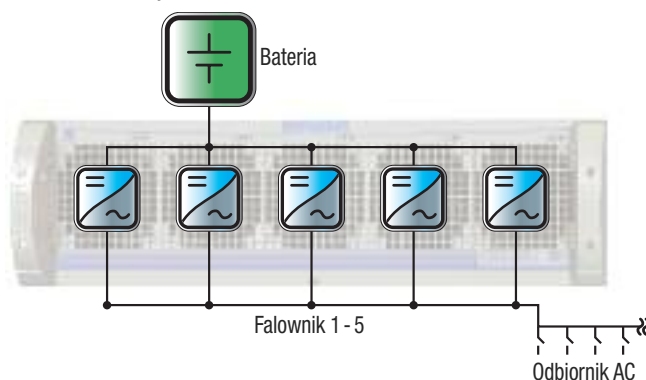
INVERTRONIC compact cechy charakterystyczne:

- Najnowocześniejsze falowniki wyposażone w półprzewodniki mocy IGBT i MOSFET oraz procesory DSP
- Skalowalna seria falowników przeznaczonych do pracy równoległej, wykonanych w technice modułowej (wsuwka) w technologii hot-plug
- Krótki czas MTRR (średni czas odtworzenia po awarii), możliwa wymiana modułu w czasie pracy
- Możliwe wykonanie konfiguracji UPS poprzez uzupełnienie dostosowanymi do potrzeb projektu prostownikami modułowymi
- Wysoka sprawność energetyczna w pełnym zakresie obciążeń
- Maksymalna niezawodność systemu falowników uzyskana w wyniku zastosowania konfiguracji n+1 (redundancja)
- Korzystna dynamika układu regulacji także w przypadku szybkich zmian obciążenia
- Niewielkie rozmiary i ciężar

Schematy blokowe architektury modułowej systemów INVERTRONIC compact



Rys. 3: Kasecja (nośnik modułów) 19" z 3 modułami falownikowymi, układem EUE oraz ręcznym układem obejściowym



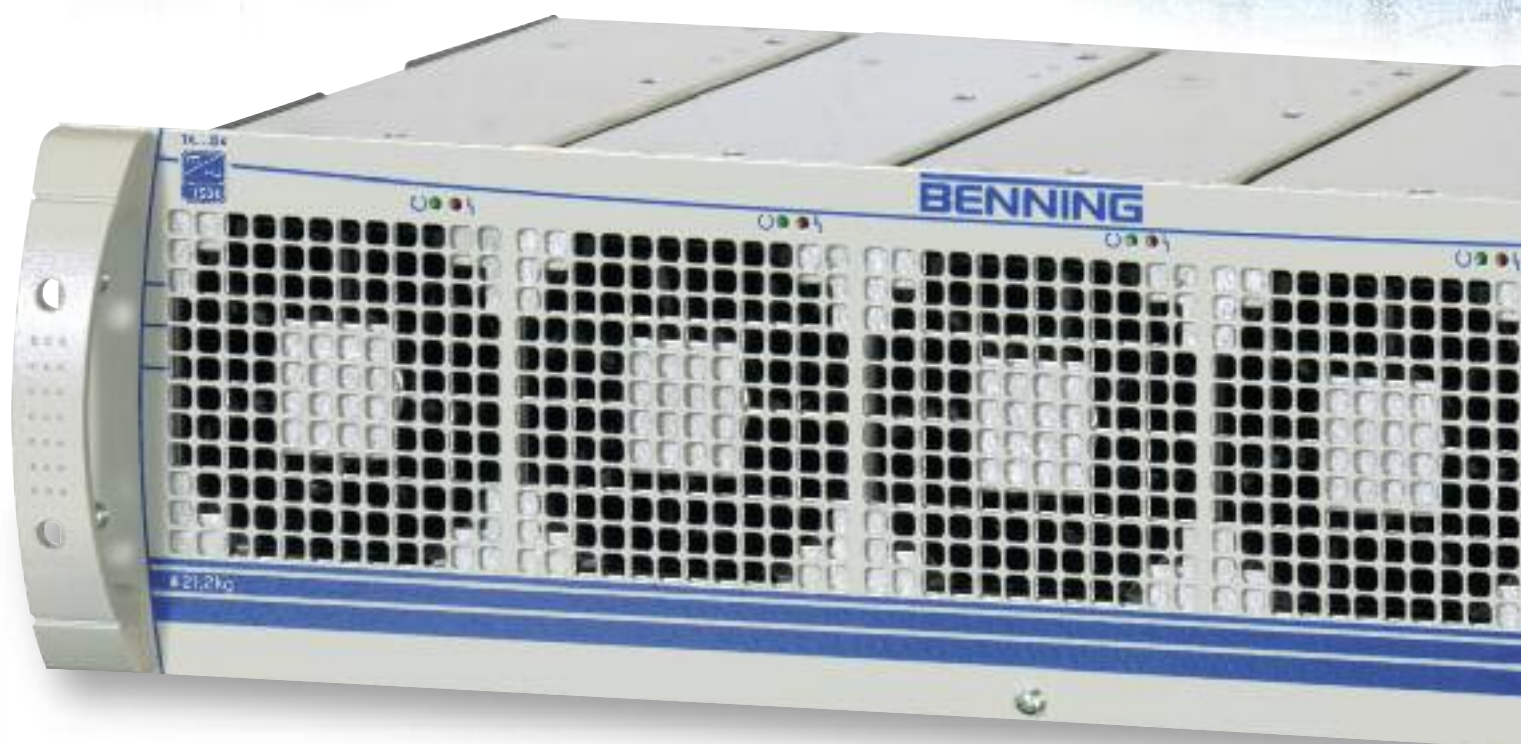
Rys. 4: Kasecja (nośnik modułów) 19" z 5 modułami falownikowymi, bez układów obejściowych



INVERTRONIC compact

efektywność kosztowa dzięki technologii Plug & Play

Rys. 5: Kasety (nośnik modułów) 19" wyposażona w 3 moduły falowników, ręczny układ obejściowy oraz moduł EUE; napięcie wyjściowe 230 VAC, moc wyjściowa 4,5 kVA



Rys. 6: Kasety (nośnik modułów) 19" wyposażona w 5 modułów falowników; napięcie wyjściowe 230 VAC, moc wyjściowa 7,5 kVA

INVERTRONIC compact maksymalna dostępność systemu dzięki redundancji

Różnorodność technologii systemowych

Platforma modułowych falowników INVERTRONIC *compact* oferuje różnorodne możliwości zabudowy dostosowanych do potrzeb klienta systemów falownikowych oraz systemów falowników i prostowników (instalacje UPS).



Rys. 7: Szafa systemowa wyposażona w 8 modułów falowników, przełącznik EUE oraz ręcznym układ obejściowy; moc wyjściowa 12 KVA

INVERTRONIC compact

Sterownik MCU 2500 - monitoring & zdalne zarządzanie

Jak widać na przykładach przedstawionych na rysunkach 7/8, oferta obejmuje szafy systemowe różnej wielkości o dowolnej liczbie kaset (nośników modułów) 19" do montażu falowników. W tych samych szafach można montować kasety (nośniki modułów) 19" przeznaczone do zabudowy modułów prostownikowych 110VDC / 220VDC w podobnej konstrukcji (systemy falownikowo – prostownikowe).

W szafie można również zabudować rozdzielnice AC / DC wg wymagań użytkownika.

System kontroli zdalnej MCU 2500

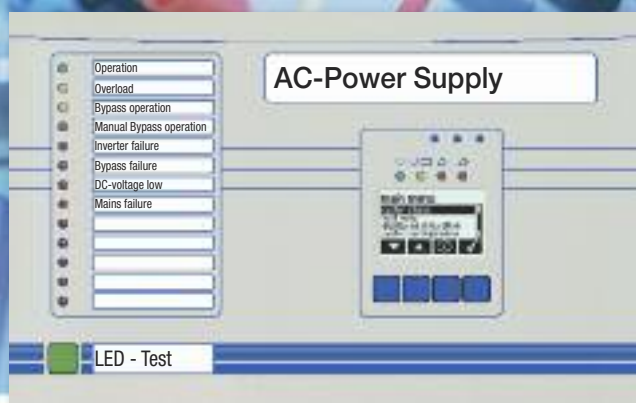
W przypadku montażu falownika w szafach systemowych dostępny jest sterownik MCU 2500 pełniący rolę centralnej jednostki kontroli zdalnej (patrz rys. 9).

Zamontowane na drzwiach szafy wyświetlacz i panel obsługi sygnalizują tryb pracy za pośrednictwem 17 diod LED. Dzięki cyfrowemu wyświetlaczowi graficznemu możliwy jest lokalny odczyt komunikatów i wartości pomiarowych.

Zdalny nadzór odbywa się za pośrednictwem modemu, sieci Ethernet, sieci Internet, protokołów SNMP, MODBus lub Profibus (patrz rys. 10).

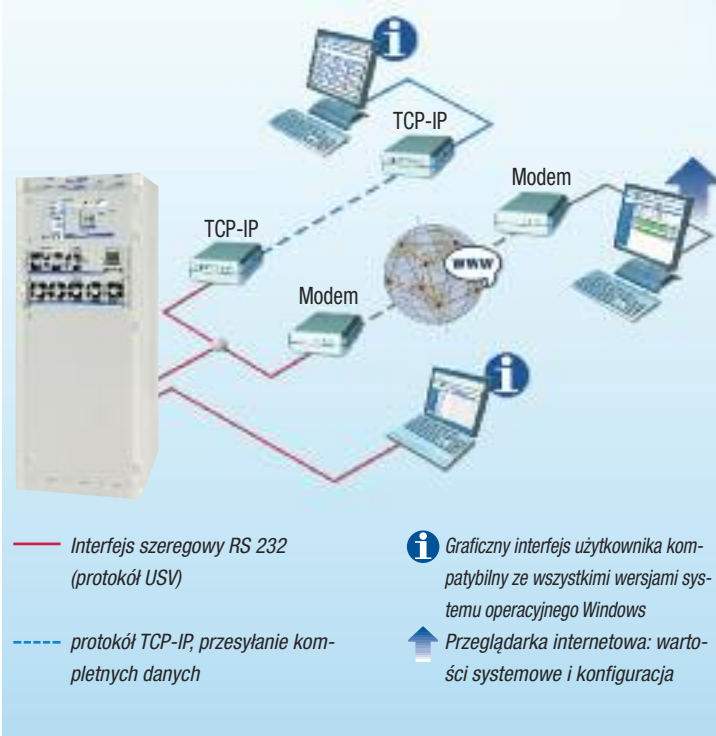


Rys. 8: Szafa systemowa prostownik - falownik wyposażona w 3 moduły falowników, układ EUE, ręczny układ obejściowy (moc wyjściowa 4,5 KVA) oraz 5 modułów prostowników, napięcie wyjściowe 220 V DC, prąd wyjściowy 50 A DC



Rys. 9: Wyświetlacz i panel obsługi

Rys. 10: Koncepcja systemu nadzoru MCU 2500



Dane techniczne

INVERTRONIC compact

Dane techniczne

Falownik

Moc znamionowa ($\cos \varphi = 0,8$) na wejściu DC 110 V/220 V	[kVA]	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5
Liczba modułów		1	2	3	4	5

Wejście DC

Zakres napięcia wejściowego	[%]	od -15 do +20				
Dop. Pulsacje napięcia	[%]	< 5 skut.				
Prąd wejściowy (system 110 V DC)	[A]	12	24	36	48	60
Prąd wejściowy (system 220 V DC)	[A]	6	12	18	24	30

Wyjście AC

Napięcie wyjściowe	[V]	220/230/240 1 -ph., N, PE (możliwość regulacji)				
Tolerancja napięciowa						
- statyczna	[%]	± 1				
- dynamiczna	[%]	≤ 5 przy 100 % zmianie obciążenia				
Czas regulacji	[msec]	≤ 25				
Prąd wyjściowy przy 230 V AC	[A]	6,5	13,0	19,5	26,0	32,5
Przebieżalność		dopuszczalne 100 % (uwzględnić prąd rozruchowy)				
Charakterystyka przeciążeniowa	[%]	2,0 x I - znam. 4 sek., potem 1,2 x I - znam. 60 sek., potem wyłączenie				
Charakterystyka zwarciova	[A]	2,1 x I - znam. 4 sekundy				
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	50 (60) $\pm 0,1$ % stabilizacja kwarcowa lub synchronizacja sieciowa				
Zakres synchronizacji	[Hz]	50 (60) ± 5 % (możliwość regulacji)				
Kształt napięcia		sinusoidalny				
Współcz. zawartości harmonicznych	[%]	≤ 2 przy obciążeniu liniowym, ≤ 5 przy nieliniowym wg. EN 50091 -1 -1				
Sprawność przy obciążeniu znamionowym i nominalnym napięciu wejściowym	[%]	$\geq 91,5$				

Elektroniczny układ przełączający (EUE)

Moc znamionowa	[kVA]	23 (przy 230 V AC)
----------------	-------	--------------------

Wejście

Napięcie stałe/Zasilanie pomocnicze	[V]	93 do 270 DC
*Nominalne napięcie sieci	[V]	220/230/240
Dopuszczalne odchylenie	[%]	± 15
*Częstotliwość sieci	[Hz]	50/60
Dop. zakres częstotliwości	[%]	maks. ± 5 ; zakres synchronizacji falownika
*Napięcie nominalne falownika	[V]	220/230/240 AC

Wyjście

Maks. prąd wyjściowy	[A]	100
*Nominalne napięcie wyjściowe	[V]	220/230/240 AC
Tolerancja napięciowa/statyczna	[%]	maks. ± 15 przy zasilaniu z sieci, maks. ± 1 przy zasilaniu z falownika
*Nom. częstotliwość wyjściowa	[Hz]	50/60
Maks. odchylenie częstotliwości	[%]	± 5 ($\pm 0,1$ przy sterowaniu kwarcowym)
Dopuszczalny współczynnik mocy	[$\cos \varphi$]	0,7 ind. do 0,8 poj.
Charakterystyka przeciążeniowa	[%]	120 dla 10 min.
Czas przełączania	[msec]	typ. 2 zgodnie z DIN VDE 0558 część 5, IEC146-4
Tryby pracy*		Priorytet falownik / Priorytet sieć

(* Możliwość zmiany ustawień na urządzeniu)

Dane ogólne

Zakłócenia radioelektryczne		zgodnie z B (EN 55022)
Głośność przy obciążeniu 75 – 100 %	[dB(A)]	ok. 65
Rodzaj chłodzenia		Chłodzenie wymuszone, sterowane temperaturowo
Dopuszczalna temp. otoczenia	[°C]	od 0 do +40 (do 55°C redukcja mocy 2,5 % PN/°C)
Dopuszczalna temp. składowania	[°C]	-25 do +70
Względna wilgotność powietrza	[%]	5 – 95 bez kondensacji
Dop. wysokość montażu przy obciążeniu nominalnym	[m]	do 1000 m n.p.m. bez redukcji mocy
Stopień ochrony		IP 20 zgodnie z normą DIN 40050
Powłoka lakiernicza		RAL 7035, lakier strukturalny (płyta przednia)
Wymiary, kasety (nośnik modułów)		3HE x 19" x 300mm(WxSxG)
Ciężar:		
- kasety 19" z 3 falownikami, EUE oraz ręcznym łącznikiem obejściowym	[kg]	21,5
- kasety 19" z 5 falownikami	[kg]	23,2

Dane techniczne mogą ulec zmianie bez zawiadomienia.



www.benning.de

Sieć przedsiębiorstwa BENNING na świecie:

Austria

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

Azja Pd-Wsch

Benning Power Electronics Pte Ltd
85, Defu Lane 10
#05-00
SINGAPORE 539218
Tel.: +65 / 68 44 31 33
Fax: +65 / 68 44 32 79
E-Mail: sales@benning.com.sg

Belgia

Benning Belgium
Power Electronics
Z. 2 Essenestraat 16
1740 TERNAT
Tel.: +32 (0) 2 / 5 82 87 85
Fax: +32 (0) 2 / 5 82 87 69
E-Mail: info@benning.be

Białoruś

1000 BENNING Belarus
ul. Derzinskogo, 50
224030, BREST
Tel.: +375 (0) 1 62 / 22 07 21
Fax: +375 (0) 1 62 / 22 07 21
E-Mail: info@benning.brest.by

Chiny

Benning Power Electronics (Beijing) Co., Ltd.
Tongzhou Industrial Development Zone
1-B BeiEr Street
101113 BEIJING
Tel.: +86 (0) 10 / 61 56 85 88
Fax: +86 (0) 10 / 61 50 62 00
E-Mail: info@benning.cn

Chorwacja

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

Czechy

Benning CR s.r.o.
Zahradní ul. 894
293 06 KOSMONOSY
(Mladá Boleslav)
Tel.: +420 / 3 26 72 10 03
Fax: +420 / 3 26 72 25 33
E-Mail: odbyt@benning.cz

Francja

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 08 64
E-Mail: info@benning.fr

Hiszpania

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

Holandia

Benning NL
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

Niemcy

Benning Elektrotechnik und Elektronik
GmbH & Co. KG
Zakład I: Münsterstr. 135-137
Zakład II: Robert-Bosch-Str. 20
46397 BOCHOLT
Tel.: +49 (0) 28 71 / 93-0
Fax: +49 (0) 28 71 / 9 32 97
E-Mail: info@benning.de

Polska

Benning Power Electronics Sp. z o.o.
ul. Korczunkowa 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

Rosja

000 Benning Power Electronics
Schelkovskoye chausse 5
105122 MOSCOW
Tel.: +7 4 95 / 9 67 68 50
Fax: +7 4 95 / 9 67 68 51
E-Mail: benning@benning.ru

Słowacja

Benning Slovensko, s.r.o.
Kukuricná 17
83103 BRATISLAVA
Tel.: +421 (0) 2 / 44 45 99 42
Fax: +421 (0) 2 / 44 45 50 05
E-Mail: benning@benning.sk

Stany Zjednoczone

Benning Power Electronics, Inc.
1220 Presidential Drive
RICHARDSON, TEXAS 75081
Tel.: +1 2 14 / 5 53 14 44
Fax: +1 2 14 / 5 53 13 55
E-Mail: sales@benning.us

Szwajcaria

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

Szwecja

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

Ukraina

Benning Power Electronics
3 Sim'yi Sosninykh str.
03148 KYIV
Tel.: +380 (0) 44 / 5 01 40 45
Fax: +380 (0) 44 / 2 73 57 49
E-Mail: info@benning.ua

Węgry

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@vnet.hu

Wielka Brytania

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

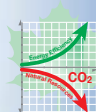
Włochy

Benning Conversione di Energia S.r.L.
Via 2 Giugno 1946, 8/B
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

ISO
9001

ISO
14001

SCC



BENNING