

**PROSTOWNIKI IGBT – do stacyjnych
baterii akumulatorów**

Typoszereg TRANSOTRONIC



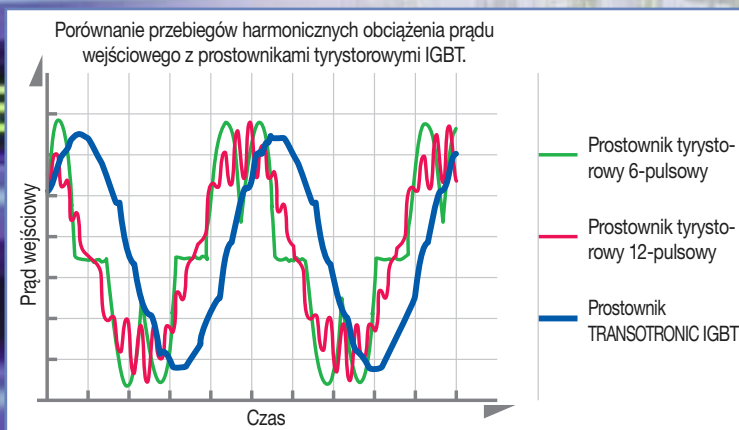
TRANSOTRONIC

Technologia IGBT o lepszych osiągnięciach

Wprowadzenie

Prostownik typoszeregu TRANSOTRONIC jest zaprojektowany dla zapewnienia zasilania prądem stałym krytycznych odbiorników energii elektrycznej takich jak systemy sterowania i monitorowania jak również systemy przetwarzania danych w elektrowniach i zakładach przemysłowych.

Takie zakłady wymagają niezawodnego zasilania niezależnego od sieci publicznej; są to najczęściej zasilacze z bateryjnym podtrzymaniem.



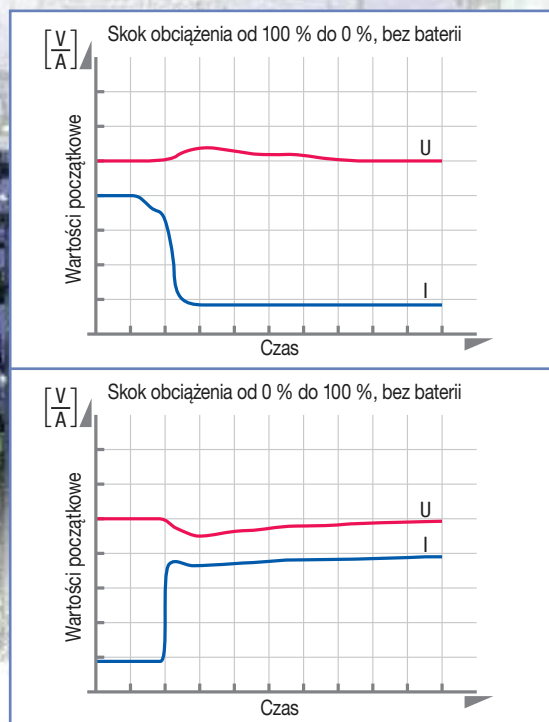
Rys. 1: TRANSOTRONIC z zasilającym prądem wejściowym o przebiegu sinusoidalnym zapewnia pracę prostownika bez zakłóceń

Szczególnie w większych zakładach stosuje się urządzenia o wyjściu 220 V DC i prądach rzędu kilkaset amperów. Dla przekształcenia prądu zmiennego na stały zadowalająco pracują prostowniki z mostkami tyrystorowymi.

Jednak istnieje pewna niedogodność tych urządzeń, a mianowicie przenoszenie do sieci zasilającej zniekształceń harmonicznych powstających przy przekształcaniu energii. Harmoniczne zniekształcenia są wytwarzane przez sterowanie zapłonu tyrystorów i mogą zakłócać pracę innych odbiorników energii podłączonych do tej samej sieci AC. Co więcej, sieć zostaje obciążona prądem pozornym, ponieważ współczynnik mocy $\cos \varphi$ prostowników tyrystorowych pozostaje w granicach 0,7 – 0,9.

Zakres zastosowań

- Elektrownie
- Zakłady chemiczne
- Rafinerie
- Stacje transformatorowe
- Morskie Instalacje
- Szpitale



Rys. 2: Dynamiczne zachowanie się prostownika TRANSOTRONIC 220 V – 600 A
[\square = 200 A \square = 50 V d.c. \square = 5 ms]

Lepsze osiągnięcia wynikające z technologii IGBT

W prostowniku typoszeregu TRANSOTRONIC opracowanym przez firmę BENNING w zespole mocy zastosowano półprzewodniki IGBT, co pozwoliło poprawić następujące parametry:

- **Znacząco mniejsze zniekształcenia harmoniczne**
Zniekształcenia harmoniczne po stronie sieci są zredukowane do wartości < 5 % (rys. 1).
- **Korzystniejszy współczynnik mocy**
Współczynnik mocy dla grupy TRANSOTRONIC osiąga 0,99 %. W związku z tym tylko niewielka moc bierna jest pobierana z sieci.
- **Dobre zachowanie dynamiczne**
Nawet gdy nie jest przyłączony równolegle do baterii, TRANSOTRONIC wykazuje dobre zachowanie dynamiczne. Przy skokowych zmianach obciążenia od 100 % do 0 % i od 0 % do 100 % napięcie wyjściowe zmienia się tylko o około 8 – 10 % (rys. 2).
- **Łatwy do wykonania test pojemności baterii przez sprzężenie zwrotne z siecią bez zewnętrznego obciążenia**



TRANSOTRONIC

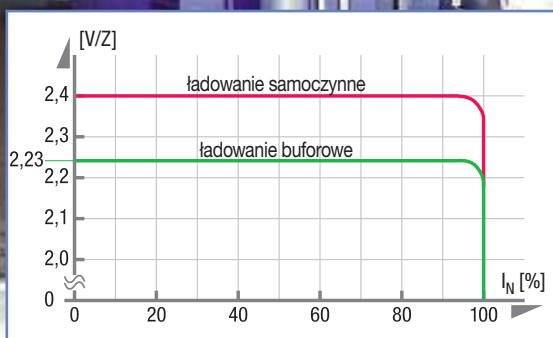
koncepcja uniwersalnego sterownika i monitorowania

Prostownik TRANSOTRONIC składa się z następujących głównych części składowych:

- Wejście sieci zasilającej z bezpiecznikowym rozłącznikiem obwodu i przyłączem sieci
- Transformator seperujący
- Blok mocy z półprzewodnikami IGBT
- Sterownik cyfrowy
- Monitorowanie cyfrowe
- Tablica sterownicza ze wskaźnikami na przednich drzwiach
- Wyłącznik bezpiecznikowy NH obwodu wyjściowego prostownika (z połączeniami szynowymi)
- Wyjście baterii akumulatorów z opcjonalnym wyłącznikiem bezpiecznikowym NH



TRANSOTRONIC – widok wewnątrz



Rys. 3: Przebieg krzywych charakterystyk IU wg DIN 41773 dla baterii akumulatorów ołowiowych

Charakterystyki wyjściowe

Charakterystyki wyjściowe prostownika TRANSOTRONIC są to charakterystyki IU (zgodnie z DIN 41733) dla pracy z bateriami akumulatorów NiCd lub ołowiowymi (rys. 3). W przypadku ładowania początkowego lub ładowania wyrównawczego, charakterystyka wyjściowa IU może być przełączane na charakterystykę typu W.

W nowoczesnej koncepcji sterowania i monitorowania grupy TRANSOTRONIC zostały zintegrowane następujące ważne funkcje:

Łagodny start bez zjawiska prądu uderowego

Przy ponownym starcie prostownika po awarii zasilania prąd startowy transformatora jest ograniczony do prądu znamionowego dzięki czemu unika się prądu uderowego.

Ładowanie automatyczne

Sterownik TRANSOTRONIC pracuje automatycznie. Zmiana z ładowania samoczynnego na buforowe i na odwrót dokonuje się według zależności napięcie – prąd co umożliwia szybsze naładowanie baterii. Funkcję ładowania wyrównawczego włącza się ręcznie.

Test obwodu baterii

TRANSOTRONIC posiada bardzo ważną funkcję automatycznego testowania obwodu baterii. Przez zmniejszenie wyjściowego napięcia TRANSOTRONIC'a z baterii jest pobierany bardzo mały prąd. Jeśli bateria nie jest w stanie dostarczyć tego prądu, zostaje zgłoszona wada baterii i zadziała wskaźnik alarmu ogólnego. Jeśli wada zostanie potwierdzona, przy użyciu przycisku RESET można będzie przeprowadzać następny test jako ponowne sprawdzenie.

Test pojemności baterii

Test pojemności baterii uruchamia się ręcznie. W ramach tego testu prąd rozładowujący baterię wraca do sieci, to znaczy energia rozładowania przechodzi zwrotnie do trójfazowej sieci. Test pojemności baterii może być przeprowadzony zarówno z załączonym obciążeniem jak i bez niego. Prąd rozładowania jest regulowany cyfrowo i typowo wynosi 10 % prądu znamionowego prostownika (zakres regulacji obejmuje 5 do 100 %). TRANSOTRONIC redukuje swoje napięcie wyjściowe tak że dołączone obciążenie jest zasilane przez baterię. Jeśli prąd obciążenia jest mniejszy niż żądany prąd rozładowania, TRANSOTRONIC uzupełnia różnicę przez sprzężenie zwrotne do sieci. Test jest zatrzymywany automatycznie w chwili spadku napięcia do głębokiego rozładowania baterii wynoszącego 1,8V/ogniwo (nastawiane).

TRANSOTRONIC

Przyjazna dla użytkownika tablica sterowania i monitorowania

Tablica sterowania i monitorowania

Praca TRANSOTRONIC'a jest nadzorowana za pomocą tablicy sterowania i monitorowania umieszczonej na przednich drzwiach (rys. 4). Warunki pracy i jakiegokolwiek sygnały o awariach są sygnalizowane przez kolorowe diody LED. Wskazania mierzonych wartości i inne informacje są przekazywane przez 4 – wierszowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Elektronika tablicy sterowania i monitorowania komunikuje się z płytą sterownika za pośrednictwem interfejsu CAN.

Poza sygnalizacją stanów pracy i awarii diodami LED, są przekazywane następujące mierzone wartości:

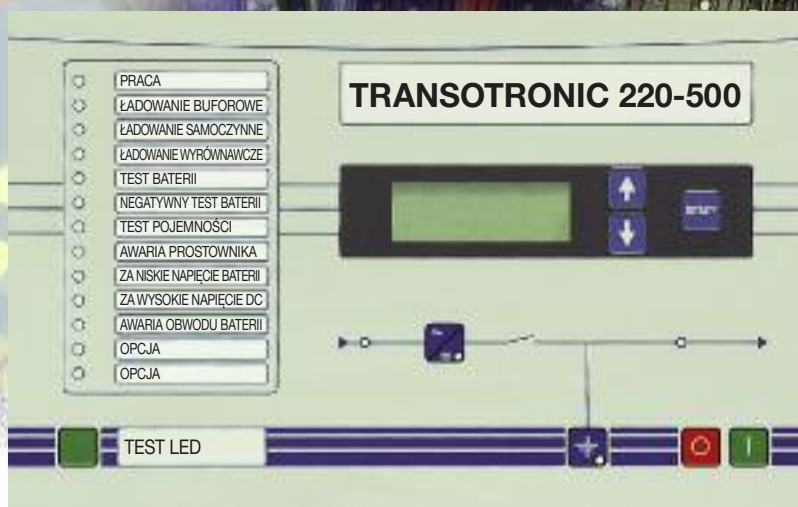
Wartości dotyczące prostownika

Napięcie wejściowe, prąd wejściowy dla każdej fazy, częstotliwość wejściowa, napięcie wyjściowe i prąd wyjściowy.

Wartości dotyczące baterii

Napięcie, temperatura, prąd ładowania i rozładowania, czas autonomii, pozostała pojemność.

Rys. 4:
TRANSOTRONIC –
tablica sterowania i
monitorowania



Rejestrator zdarzeń

Wchodzący w skład urządzenia rejestrator zdarzeń przechowuje zapis 1 – 200 zaszytych zdarzeń z zaznaczeniem daty i czasu (np. naciśnięcia przycisków, zadziałań przełączników, awarii).

Dodatkowe funkcje monitorowania

- Monitorowanie sieci
- Monitorowanie prostownika prowadzone jako informacje o prądzie zależnym od napięcia
To monitorowanie zgłasza alarm, gdy wyjściowe napięcie urządzenia spada do wartości niższej niż 2,1 V/ogniwo przy prądzie wyjściowym prostownika < 80 % prądu znamionowego.
- Monitorowanie nadnapięcia DC
- Monitorowanie niskiego napięcia baterii
- Sygnalizacja trybu pracy

Opcjonalnie trzy zewnętrzne monitorowania mogą być zintegrowane jako monitorowanie z sygnalizacją.

Interfejsy

Interfejsy sprzętowe:

6 przełącznikowych beznapięciowych kontaktów przypisanych następująco:

- Awaria sieci
- Zapasowy
- Bateria pod napięciem
- Zapasowy
- Alarm ogólny
- Zapasowy

Wejścia cyfrowe dla beznapięciowych wolnych kontaktów przekaźnika (kontakty normalnie otwarte):

- Zapasowy (np. system monitorowania awarii uziemienia)
- Zapasowy (np. monitorowanie tętnień)
- Zapasowy (np. monitorowanie symetrii baterii)

Wejścia analogowe:

- Temperatura baterii (dla kompensacji temperatury)

Przetwornik 0 do 20 lub 4 do 20 mA można konfigurować. Dostępne są jako opcja dalsze sprzętowe płytki interfejsowe z 6 przekaźnikami.

Interfejsy (porty komunikacyjne)

RS 232 dla:

- Adaptery sieci do monitorowania poprzez sieć Ethernet (opcja)
- Oprogramowanie użytkownika dla MODBUS (np. zarząd budynku)
- PROFIBus (opcja)

RS 485 dla:

- Oprogramowanie MODBUS dla użytkownika (np. zarząd budynku)

Jeśli będzie zapotrzebowanie na kilka portów, dalsze są opcjonalnie dostępne.

TRANSOTRONIC

Tabela typów i dane techniczne

| Dane techniczne | | | | | | | | |
|---|-----------|--|--------------------|--------------------|----------|----------|--------------------|----------|
| Typ TRANSOTRONIC | 220 V/... | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| Dane wejściowe | | | | | | | | |
| Max. moc wejściowa przy 264 V DC | [kVA] | 113 | 141 | 170 | 200 | 230 | 260 | 290 |
| Prąd wej. znamionowy przy 400VAC i 245VDC | [A] | 155 | 190 | 230 | 270 | 310 | 350 | 390 |
| Prąd przy włączeniu | | Łagodny start bez prądu 15. udarowego | | | | | | |
| Transformator | | Izolowany galwanicznie | | | | | | |
| Współczynnik mocy wejściowej (typowy) | [cos φ] | ≥ 0,99 (0,97 już przy 25 % obciążenia) | | | | | | |
| Napięcie wejściowe znamionowe | [V] | 3 x 400 ± 10 % przewód zerowy nie wymagany | | | | | | |
| Częstotliwość wejściowa znamionowa | [Hz] | 50 ± 5 % | | | | | | |
| Bezpiecznik zewn. wymagany Diazed /NH typ GL | [A] | 200 | 250 | 300 | 315 | 355 | 400 | 500 |
| Zniekształcenia harmoniczne całkowite (przy obciążeniu 100 %) | [%] | ≤ 5 | | | | | | |
| Czas startu | [s] | 30 | | | | | | |
| Dane wyjściowe | | | | | | | | |
| Zalecana liczba ogniw ołowiowych | | 106 – 112 | | | | | | |
| Prąd wyjściowy znamionowy | [A] | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| Napięcie buforowe z automatycznym ładowaniem i kompensacją temperatury (opcja) | [V/og] | 2,23 – 2,3 | | | | | | |
| Napięcie ładowania samoczynnego przy ładowaniu automatycznym i kompensacją temperatury (opcja) | [V/og] | 2,3 – 2,4 | | | | | | |
| Tolerancja napięcia (bez baterii) | | | | | | | | |
| Staticzne | [%] | ± 1 | | | | | | |
| Dynamiczne 0 % do 100 % | [%] | ± 10 | | | | | | |
| Dynamiczne 100 % do 0 % | [%] | ± 10 | | | | | | |
| Tolerancja prądu | [%] | ± 1, prostownik jest zabezpieczony przed zwarcie | | | | | | |
| Tętnienia | [%] | ≤ 5, p – p bez baterii | | | | | | |
| Charakt. ład. buforowego /samoczynnego / wyrównawczego | | IU zgodnie z DIN 41773 | | | | | | |
| Dane ogólne | | | | | | | | |
| Sprawność przy 100 % obciążenia | [%] | 93 | 93 | 94 | 93 | 93 | 93 | 93 |
| Rozproszenie ciepła 100 % obciążenia przy pracy buforowej | [kW] | 7,4 | 9,2 | 11 | 12,9 | 14,8 | 16,7 | 18,5 |
| 10 % obciążenia przy pracy buforowej | [kW] | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 2,2 |
| Wymagany przepływ powietrza | [m³/h] | 2000 | 2000 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2800 |
| Temperatura otoczenia | [°C] | 0 – 40, średnia dzienna ≤ 35 | | | | | | |
| Wilgotność względna | [%] | 5 – 95 bez kondensacji | | | | | | |
| Wysokość położenia miejsca pracy | [m] | 1000 nad poziomem morza bez obniżania wartości znamionowych | | | | | | |
| Obniżenie wartości znam. mocy powyżej 1000 m | [%] | Okolo 4,5 na 500 m | | | | | | |
| Obniżenie wartości znam. mocy powyżej 40 °C | [%] | Okolo 11 na 5 °C | | | | | | |
| Klasa wilgotności | | DIN/IEC 721 2-1-09/86 | | | | | | |
| Klasa izolacji | | DIN/VDE 0110, nadnapięcie kategorii 2 | | | | | | |
| Kompatybilność elektromagnetyczna | | EN 50091-2 klasa A | | | | | | |
| Stopień ochrony | | Wolno stojąca stalowa szafa, st. ochrony IP 20 (DIN / VDE 0470 część 11/92 IEC 529), pozostałe opcja | | | | | | |
| Wykończenie lakiernicze | | RAL 7035, lakier strukturalny | | | | | | |
| Wymiary (szer. x głęb. x wys.) | [mm] | 800 x 800 x 2000* | 1200 x 800 x 2000* | 1600 x 800 x 2000* | | | 2400 x 800 x 2000* | |
| | | (* opcjonalnie 2200 wys.) | | | | | | |
| Waga | [kg] | ok. 900 | ok. 1200 | ok. 1500 | ok. 1800 | ok. 2400 | ok. 3000 | ok. 3300 |
| Wejście kabli | | Od dołu (opcjonalnie z boku w szafie bocznej) | | | | | | |
| Chłodzenie: Wymuszone ze sterowaną prędkością, redundancyjne i monitorowane wentylatory, wbudowany wlot powietrza umieszczony blisko wentylatorów na wypadek ich awarii, wentylatory mogą być wymieniane od przodu, blok mocy i transformatory są monitorowane pod kątem temperatury, uprzedzające ostrzeżenie może być sygnalizowane na zewnątrz, po wzroście temperatury następuje wyłączenie, wlot powietrza od przodu, wylot powietrza u góry | | | | | | | | |



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 / 93 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

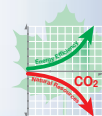
Włochy

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