

BENNING

World Class Power Solutions



TEBEVERT

INVERTITORI SWITCH-MODE

Considerazioni generali

Gli inverteri della serie TEBEVERT III rappresentano una nuova generazione di inverteri.

Le caratteristiche principali di questa serie di apparati sono l'utilizzo di metodi di costruzione sofisticati e di componenti elettronici di alta qualità. L'impiego di moderni semiconduttori in combinazione con elevate frequenze dà luogo ad una struttura compatta, ad una massa ridotta ed a un alto rendimento.

Mediante una speciale tecnologia nel cablaggio gli inverteri sono collegabili in parallelo realizzando impianti con una ridondanza N o N+1.

La possibilità di collegare in parallelo gli inverteri è sfruttabile ai fini dell'ampliamento della potenza. Nel caso di aumento del carico, infatti, sono possibili aggiunte in loco collegando in parallelo fino ad un massimo di 5 inverteri.

Tutte le unità di controllo e comando sono progettate con un alto livello di affidabilità in modo da garantire un'alimentazione delle utenze collegate esente da interruzioni.

Questa serie di prodotti è caratterizzata da un ottimo comportamento dinamico. In presenza di variazioni di carico 0% - 100% - 0%, le fluttuazioni e le cadute di tensione in uscita, vengono compensate in tempi brevissimi.

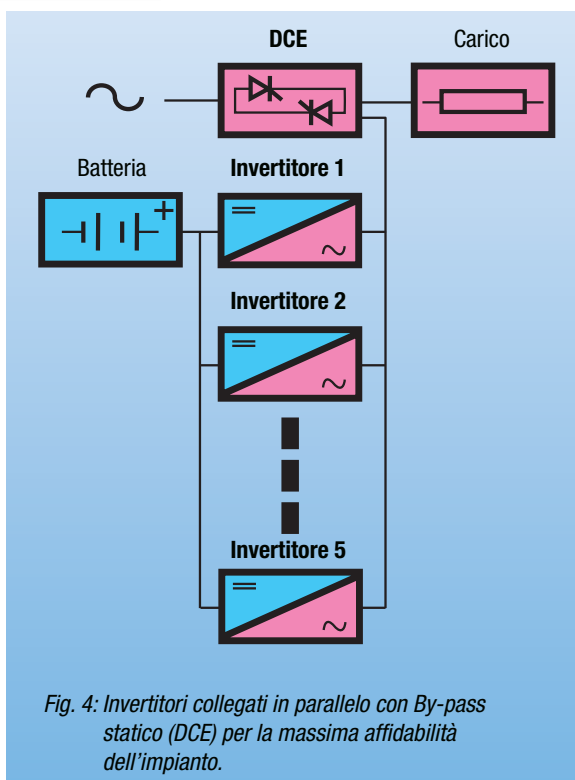
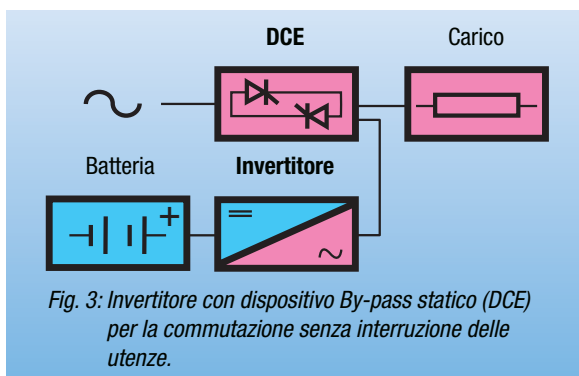
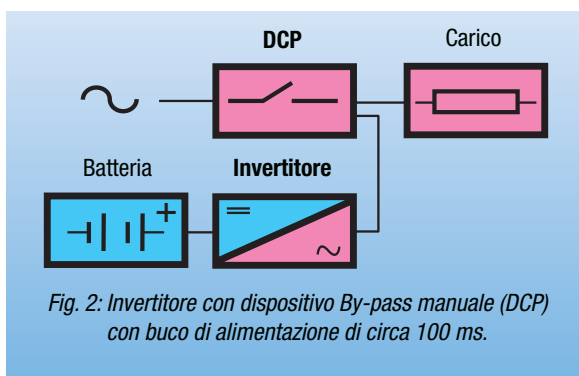
Onde incrementare la disponibilità dell'impianto è possibile prevedere un dispositivo di commutazione di tipo meccanico DCP (By-pass manuale). In caso di guasto all'invertere il sistema può essere commutato manualmente sulla rete pubblica con interruzione (fig.2).

Un ulteriore componente finalizzato all'incremento dell'affidabilità dell'impianto è rappresentato dal DCE (By-pass statico). Con l'ausilio del DCE, in caso di sovraccarico o di anomalia dell'invertere, le utenze vengono commutate elettronicamente su rete (fig.3). Tale commutazione avviene senza interruzione.



Fig. 1: Invertere da 2500 VA

Modalità di funzionamento



Serie Tebevert III

Caratteristiche tecniche 1000 VA, 1500 VA, 2500 VA, 5000 VA

Tensione nominale di ingresso	v. Tabella modelli
Variazione ammessa sul valore nominale	+20% -15%
Soglie di esclusione	1,7 V/el +/- 1 V 2,4 V/el +/- 1 V
Soglia di accensione	da 2,05 a 2,1 V/el
Ondulazione tensione	di max 5% efficaci (2 mV reiezione in ingresso per 48 e 60 V)
Potenza nominale	v. Tabella modelli
Tensione uscita	230 V
Rendimento	circa 85%
Variazione statica	+/- 5% a massimo carico, tensione nominale e all'interno del campo di variazione del fattore di potenza
Frequenza	50 Hz
Precisione frequenza	+/- 0,1% (con autoregolazione)
Finestra di controllo della frequenza di rete	+/- 3%
Campo fattore potenza	da 0,7 indutt. a 0,8 capac.
Forma tensione	Sinusoidale
Distorsione armonica	inferiore a 3% (con carico lineare)
Possibilità di sovraccarico	2xI _{NOM} per 1,3 sec. spegnimento dopo 40 sec.
Fattore di cresta del carico	max 2,8xI _{NOM} con fattore di cresta maggiore si riduce la corrente nominale effettiva)
Grado schermatura disturbi radio	Classe valore limite B in conform. a EN 55022 B
Livello rumorosità	inferiore a 55 dB (A) con ventole in funzione
Temperatura ambiente	da +5° C a +40° C (opzionale fino a +55° C)
Quota installazione	max 1.000 m s.l.m.

Condizioni climatiche ambientali	IEC 721-3-3(3K3)
Classe umidità	F
Tipo raffreddamento	Ventilazione forzata in funzione della temperatura
Classe protezione	1 norme VDE ed IEC 950 (EN 60950)
Esecuzione meccanica	Rack da 19"
Dimensioni	v. Tabella modelli
Tipo di protezione	IP 20 (senza morsetti)
Verniciatura	RAL 7032 per pannello ant.
Strumentazione	Corrente uscita (grafico a barre)
Segnalazioni ottiche	- presenza tensione d'uscita - anomalia - sovraccarico - sincronismo rete - funzionamento in parallelo
Segnalazioni ritrasmesse (con contatto libero)	- Anomalia (ritardo circa 10 sec.) Connessioni sul retro
Connessioni:	- lato ca: connettore - lato cc: *1 spinotto D sub *2 vite + bullone *3 connettore
Le segnalazioni e i controlli a distanza avvengono tramite lo spinotto D sub (*2 morsettiera, *3 connettore).	
Connessione di terra:	Bullone M6
Funzionamento in parallelo / DCE:	Connettori a spina
Opzionali:	- Dispositivo DCP - Dispositivo DCE - Funzionamento in parallelo
*1 1000 VA	
*2 1500 VA, 2500 VA	
*3 5000 VA	

Tabella modelli

Modello	Tensione ingresso	Corrente ingresso per cos φ 0,8 e tensione ingresso nominale	Potenza uscita	Dimensioni alt. x largh. x prof. (mm)	Peso [kg]
G 48 E 230/ 4,4/2rfg-PWE1,0	48 V	18,7 A	1000 VA	134 x 483 x 300	11
G 60 E 230/ 4,4/2rfg-PWE1,0	60 V	15,0 A	1000 VA	134 x 483 x 300	11
G 24 E 230/ 6,5/2rfg-PWE1,5	24 V	56,5 A	1500 VA	177 x 483 x 400	19
G 48 E 230/10,9/2rfg-PWE2,5	48 V	46,3 A	2500 VA	177 x 483 x 400	19
G 60 E 230/10,9/2rfg-PWE2,5	60 V	37,0 A	2500 VA	177 x 483 x 400	19
G 110 E 230/10,9/2rfg-PWE2,5	110 V	20,2 A	2500 VA	177 x 483 x 400	19
G 220 E 230/10,9/2rfg-PWE2,5	220 V	10,0 A	2500 VA	177 x 483 x 400	19
G 48 E 230/21,7/2rfg-PWE5,0	48 V	92,0 A	5000 VA	177 x 483 x 450	28
G 60 E 230/21,7/2rfg-PWE5,0	60 V	74,0 A	5000 VA	177 x 483 x 450	28
G 110 E 230/21,7/2rfg-PWE5,0	110 V	40,4 A	5000 VA	177 x 483 x 450	28
G 220 E 230/21,7/2rfg-PWE5,0	220 V	20,0 A	5000 VA	177 x 483 x 450	28

Tabella modelli invertitore con By-pass manuale integrato

Modello	Tensione ingresso	Corrente ingresso per cos φ 0,8 e tensione ingresso nominale	Potenza uscita	Dimensioni alt. x largh. x prof. (mm)	Peso [kg]
G 48 E 230/ 4,4/2rfg-PWE1,0	48 V	18,7 A	1000 VA	177 x 483 x 300	17
G 60 E 230/ 4,4/2rfg-PWE1,0	60 V	15,0 A	1000 VA	177 x 483 x 300	17
G 24 E 230/ 6,5/2rfg-PWE1,5	24 V	56,5 A	1500 VA	223 x 483 x 400	21

Funzionamento in parallelo di invertitori

Gli impianti invertitori tradizionali funzionano con "ridondanza passiva", in quanto la rete, normalmente, non alimenta gli utilizzatori ma viene commutata in caso di anomalia.

Al contrario, gli invertitori collegati in parallelo, che vengono attivati per alimentare il carico (con ridondanza N o N+1), offrono una "ridondanza attiva".

Tale tipo di funzionamento presuppone che gli invertitori scambino tra loro informazioni attraverso i segnali di controllo con un elevato livello di affidabilità.

Inoltre un apparecchio guasto deve essere riconosciuto come tale ed escluso immediatamente dal servizio

prima che il guasto si ripercuota sul bus di alimentazione d'uscita. Gli invertitori della serie Tebevert III soddisfano tali condizioni.

Il collegamento in parallelo viene comandato tramite una funzione master - slave degli invertitori. Se necessario, nel caso di un'anomalia dell'apparecchio master, viene selezionato automaticamente un nuovo master e l'alimentazione degli utilizzatori prosegue senza interruzioni.

La struttura compatta degli invertitori consente l'assemblaggio di sistemi ridondanti in un unico armadio. Oltre agli invertitori vi si possono inserire anche radrizzatori, By-pass statico e distribuzione. (Fig. 5)

La collocazione del cablaggio consente la sostituzione degli apparati, in tutta sicurezza, durante il funzionamento dell'impianto.



Fig. 5: Impianto invertitori da 5 x 2,5 kVA con DCE (By-pass statico)

Dispositivo DCP (By-pass manuale)



Fig. 6: Invertitore con DCP integrato

Il DCP consente mediante un selettore il funzionamento con "priorità invertitore" o con "priorità rete".

In priorità rete gli utilizzatori vengono alimentati direttamente dalla rete ed in caso di mancanza della stessa, si ha la commutazione sull'in-

vertitore, funzionante in stand-by. Il "buco" di alimentazione che ne deriva è di circa 100 ms. In priorità invertitore, l'utilizzatore viene costantemente alimentato tramite l'invertitore. Qualora si verifici un'anomalia o un sovraccarico, si ha la commutazione su rete. Anche in questo caso si ha un "buco" pari a circa 100 ms.

Nelle versioni da 1 kVA e da 1,5 kVA, il DCP può essere direttamente integrato nell'invertitore. In tal caso, l'altezza dell'invertitore aumenta di 1 unità. Nella versione da 2,5 kVA il DCP viene montato in un rack da 19" con altezza di 3 unità ed una profondità di 260 mm.

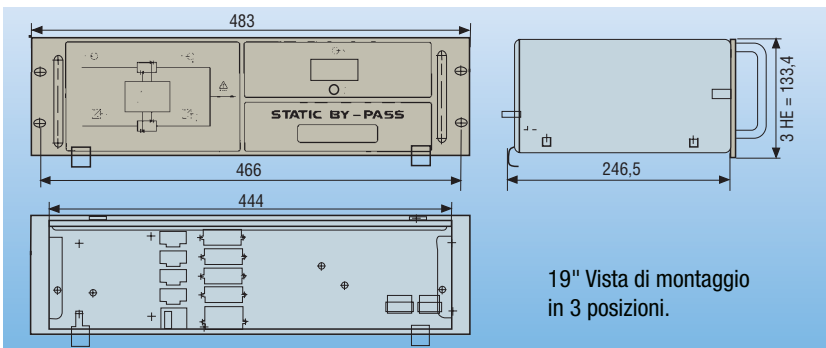
Dispositivo DCE (By-pass statico)

Negli impianti dotati di DCE gli utilizzatori vengono costantemente alimentati

tramite l'invertitore. L'interruzione che si verifica nel caso di anomalia dell'inver-

titore o di sovraccarico è inferiore o uguale a 1,5 ms, cosicché si possono

alimentare senza problemi anche sensibili utilizzatori elettronici.



19" Vista di montaggio in 3 posizioni.

Il valore di sovraccarico sopportato è circa di $5xI_{NOM}$ per 100 ms, quindi è possibile alimentare anche utilizzatori con correnti di spunto piuttosto elevate.

Forme d'onda d'uscita

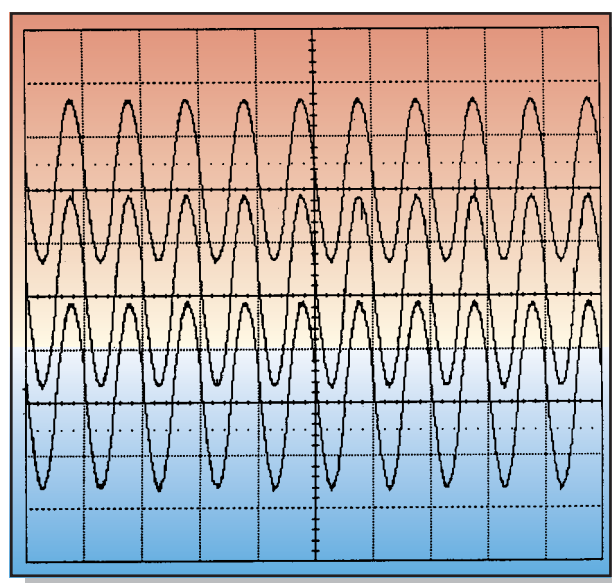


Fig. 7: Due invertitori in parallelo

In caso di mancato funzionamento di un invertitore (in questo caso l'invertitore A) il secondo prende il carico. La tensione presente sulla linea bus non subisce variazioni. (Fig. 8)

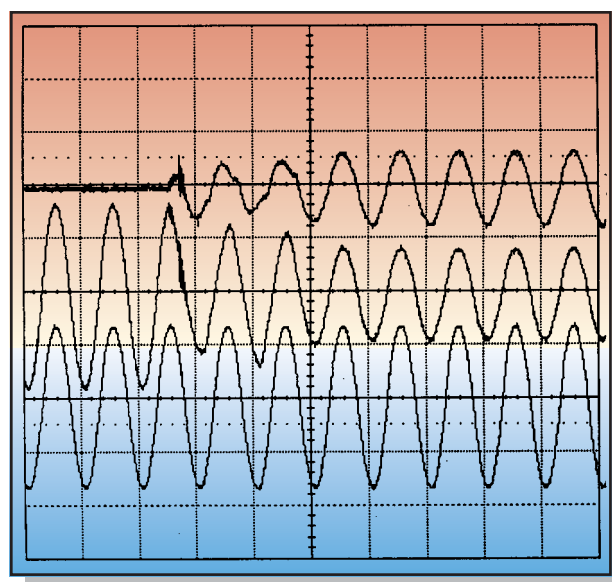


Fig. 9: Riattivazione di un invertitore

Il criterio di regolazione degli invertitori consente l'alimentazione di utilizzatori non lineari. In figura 10 vengono mostrate le correnti di un carico a parzializzazione da 600 VA. E' ammissibile, per un solo invertitore, un carico con fattore di cresta massimo pari a 2,5. Più unità collegate in parallelo, ampliano tale valore in misura proporzionale.

Il controllo del parallelo degli invertitori assicura una distribuzione di corrente uniforme tra gli apparati. La figura 7 mostra le correnti e la tensione del bus d'uscita con un carico di 1,1 kW. Entrambi gli invertitori partecipano attivamente all'alimentazione del carico.

- (A) Corrente d'uscita invertitore 1
- (B) Corrente d'uscita invertitore 2
- (C) Tensione bus d'uscita

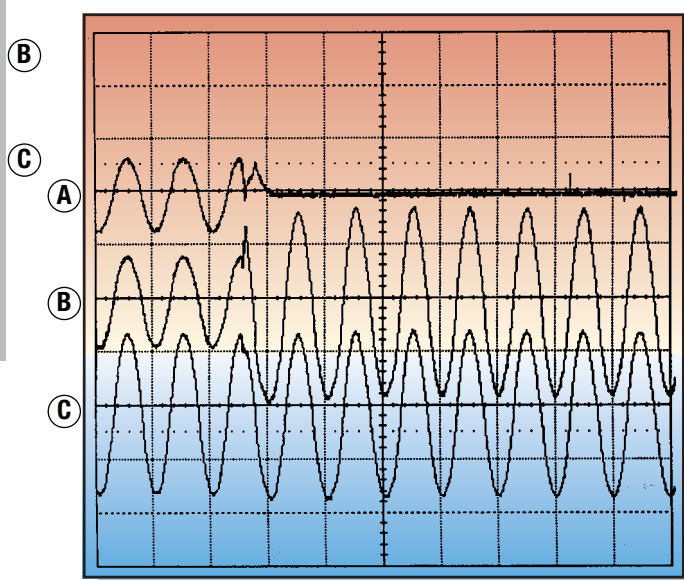


Fig. 8: Mancato funzionamento di un invertitore

Dopo aver eliminato l'inconveniente, l'invertitore interessato viene di nuovo inserito in parallelo. La figura 9 mostra la presa di carico da parte dell'apparato A nel momento in cui si connette in parallelo. Non è riconoscibile alcun disturbo sulla tensione d'uscita.

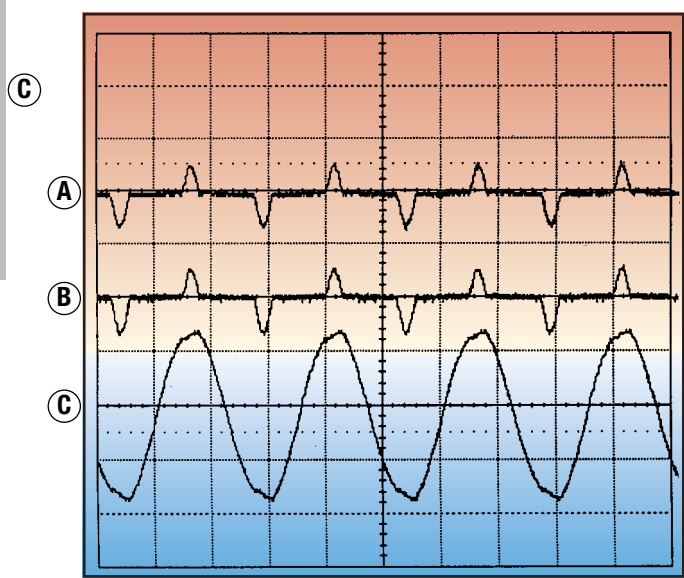


Fig. 10: Alimentazione di un carico non lineare



www.benning.de

BENNING nel mondo

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

Belgio

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

Bielorussia

1000 BENNING Belarus
ul. Derzinskogo, 50
BY-224030, Brest
Tel. 0162 / 22 07 21
Fax 0162 / 22 07 21
E-Mail: info@benning.brest.by

Croazia

Benning Zagreb d.o.o.
Trnjanska 61
HR-10000 Zagreb
Tel. 1 / 61 97 060
Fax 1 / 61 97 059
E-Mail: benning.zg@zg.t-com.hr

Federazione Russa

000 Benning Power Electronics
Scholkovskoje Chaussee, 5
RF-105122 Moscow
Tel. 4 95 / 9 67 68 50
Fax 4 95 / 9 67 68 51
E-Mail: benning@benning.ru

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

Germania

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

Gran Bretagna

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

Irlanda

Theo Benning GmbH
North Industrial Estate
Whitemill North
IRE-Wexford / Rep. Ireland
Tel. 0 53 / 91 76 90 0
Fax 0 53 / 91 41 84 1
E-Mail: benning@benning.ie

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

Paesi Bassi

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.
Korcunkowa 30
PL-05-503 Głusków
Tel. 0 22 / 7 57 84 53 / 7 57 36 68-70
Fax 0 22 / 7 57 84 52
E-Mail: biuro@benning.biz

Repubblica Popolare Cinese

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

Repubblica Ceca

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

Repubblica Slovacca

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

Sud Est Asiatico

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

Svezia

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

Svizzera

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

Spagna

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

Ucraina

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

Ungheria

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

U.S.A.

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

BENNING