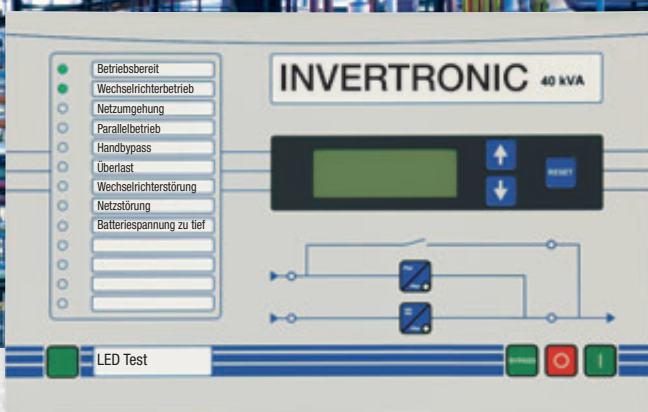


Excellent Technology, Efficiency and Quality



INVERTRONIC

- ein- und dreiphasiger IGBT-Wechselrichter
- robust und betriebssicher
- abgestimmt auf den harten Einsatz in der Industrie

INVERTRONIC – maximale Verfügbarkeit für prozesskritische Verbraucher in der Industrie

- ausgezeichnete Verfügbarkeit
- hohe Wirtschaftlichkeit
- maximale Versorgungsqualität

- **hohe Qualität der Ausgangsspannung**
 - idealer Sinusausgang
 - geringe Ausgangswelligkeit
 - gute Regeldynamik auch bei schnellen Lastwechseln, somit kein Über-/ Unterschwingen der Verbraucherspannung
 - deutliche Verbesserung der Spannungs- und Frequenzqualität gegenüber dem Normalnetz, woraus eine Schonung der Verbraucher resultiert

- **digital geregeltes Schaltungskonzept**
 - schnell konfigurierbar
 - weniger Bauelemente (low parts counts)
 - einfache Schnittstellen optisch und digital

- **umfangreiche Melde- und Überwachungsfunktionen**
 - interner Controller
 - alle gängigen Interface-Schnittstellen verfügbar, z.B. Fernüberwachung/Steuerung per Modem, HTML oder SNMP, MODBUS oder Profibus etc.

- **Leistungserweiterung oder Redundanzbildung**
 - durch Parallelschaltung von bis zu acht Einzelsystemen mit intelligenter Busverbindung

- **einfache Kupplung der A- und B-Schienen**
 - über Kuppelschalter ohne zwischenzeitliche Umschaltung auf Bypassbetrieb

- **Nutzung einer vorhandenen Batterie- und Gleichrichterinfrastruktur**

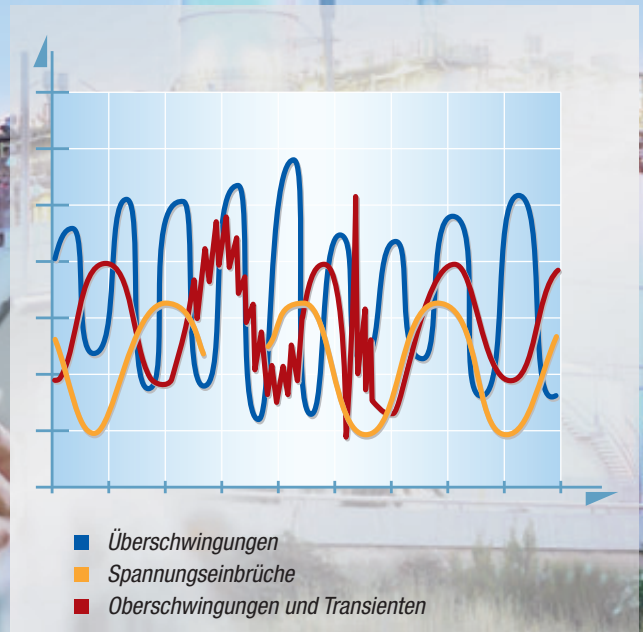


Abb. 1: Mögliche Netzstörungen

Zuverlässige wirtschaftliche Lösungen „Made in Germany“

Störungen im Bereich der Stromversorgung können weitreichende betriebswirtschaftliche und finanzielle Folgen haben. Aufgrund der Belastungen der öffentlichen Stromversorgung durch Rückwirkungen von großen Verbrauchern, Zuschaltungen in Spitzenverbrauchszeiten oder Blitzeinschläge sind Unregelmäßigkeiten nicht zu verhindern. Hieraus resultieren Spannungseinbrüche, Überschwingungen und Transienten der öffentlichen Netzspannung (Abb. 1).

Diese können die Verfügbarkeit der angeschlossenen Verbraucher erheblich beeinflussen und zu Prozessstörungen oder zu einem Produktionsausfall führen.

Für die Versorgung von Verbrauchern, die eine von Störungen des öffentlichen Netzes unabhängige Wechselspannung benötigen, bietet das Unternehmen BENNING mit der Wechselrichterbaureihe INVERTRONIC sehr robuste ein- und dreiphasige Wechselrichtersysteme für den harten Einsatz in der Industrie an, z.B. für:

- den Kraftwerksbereich
- die Öl-, Gas- und Petrochemische Industrie
- die verarbeitende Industrie

Sie werden an gesicherte (z.B. batteriegestützte) Gleichstromnetze angeschlossen und versorgen kritische Verbraucher zuverlässig mit elektrischer Energie guter Qualität.

INVERTRONIC Wechselrichter ... für höchste Anforderungen



Leistungsteil
mit Steuerung

Lüftereinheit
(drehzahl geregelt)

Steuersicherungen

Lastschalter und
Handumgehung

Batteriesicherungstrenner

AC-Anschlussklemmen

Lüftereinheit
(drehzahl geregelt)

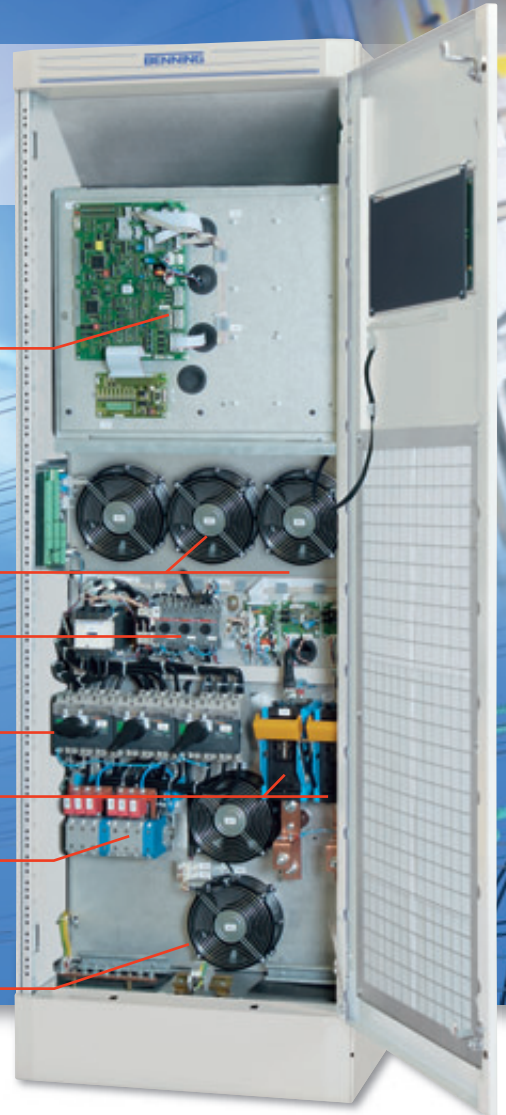


Abb. 2: INVERTRONIC 50 kVA,
Aufbau innen

Elektronische Umschalt einrichtung (EUE)

Die elektronische Umschalt einrichtung ermöglicht, die Verbraucher unterbrechungsfrei, unter Einhaltung der spezifizierten Toleranzen, auf Netzspeisung (Bypass-Netz) umzuschalten. Die Umschaltung kann automatisch durch ein Steuersignal oder manuell ausgelöst werden.

Die Überwachung ist autonom und verhindert Fehlbedienungen der Anlage sowie jegliche unlogische Schaltfunktion der EUE.

So z.B. ist jede unterbrechungsfreie Umschaltung, ob automatisch oder manuell nur möglich, wenn Spannung, Frequenz und Phasenlage des Wechselrichters mit dem Bypass-Netz synchronisiert sind. Netzfrequenzabweichungen, die außerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen, bewirken eine Umschaltblockierung, oder bei Ausfall des Wechselrichters eine Umschaltung mit Unterbrechung. Eine Rückschaltung kann nur auf den intakten Wechselrichter erfolgen und ist in jedem Fall unterbrechungsfrei auch wenn bei einer Testumschaltung das Netz ausfallen sollte.

Die EUE besteht aus einem statischen Halbleiterschalter im Netz-Bypass. Sie schaltet die angeschlossenen Verbraucher im Falle einer entsprechenden Abweichung der Ausgangsspannung

von den Sollwerten automatisch und unterbrechungsfrei auf das Netz.

Die EUE hat eine Überlastfähigkeit von 150 % für 10 min und max. 1000 % für 100 ms. Sie schaltet automatisch die Last auf den Wechselrichter zurück, wenn eine Überlast oder ein Kurzschluss vorgelegen haben und wieder Normalbetrieb vorliegt. Die EUE besteht aus einem mikroprozessorgesteuerten antiparallelen Thyristor. Sie kann über einen Taster manuell aktiviert werden, um die Umschaltung zu testen. Die Umschaltung von Wechselrichter auf Netz und zurück erfolgt im Falle des Synchronbetriebes absolut unterbrechungsfrei. Nach einer Umschaltung auf das Netz wird nach Rückkehr in den normalen Betriebszustand automatisch und unterbrechungsfrei auf den Wechselrichter zurückgeschaltet.

Die Anzahl der Rückschaltversuche bei fehlerhaftem Wechselrichter vom Bypass zum Wechselrichter ist auf max. 5 begrenzt.

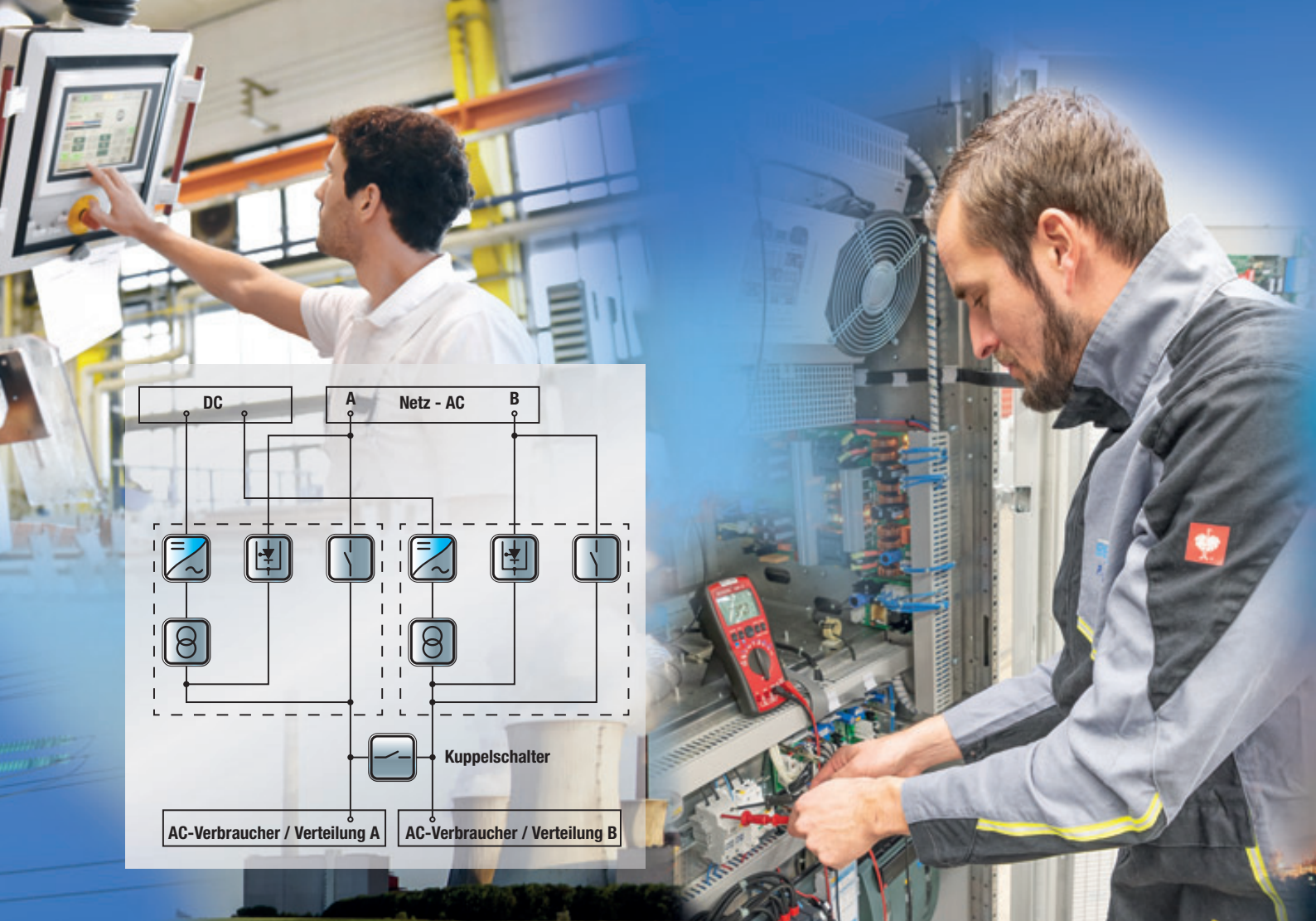


Abb. 3: Versorgung von zwei (A+B) Sammelschienen. Eine Kupplung ist ohne Umschaltung auf den Bypassbetrieb möglich.

Flexibel, sicher und skalierbar – für höchste Anforderungen der Industrie

Interner Hand-Bypass

Der Wechselrichter ist mit einem Wartungs-Bypass mit manuell bedienbarem Schalter ausgerüstet. Hierüber ist der Wechselrichter komplett von der Verbraucherversorgung freigeschaltet. Die Versorgung der Verbraucher erfolgt dann direkt aus dem Netz.

Parallelschaltfähigkeit

Die INVERTRONIC Baureihe kann zu Redundanzzwecken oder zur Leistungserhöhung bis zu max. acht Einheiten parallel geschaltet werden. Sie arbeitet mit einer aktiven Loadsharing-Funktion.

Für den Halbblastparallelbetrieb auf zwei Sammelschienen mit Kuppelschalter kann die Schalterstellung über einen Hilfskontakt in den Mikro-Controller eingelesen werden.

Einfache Kupplung ohne Bypassbetrieb

Über den Kuppelschalter können INVERTRONIC Wechselrichter, direkt und ohne Umschaltung auf den Bypassbetrieb, gekuppelt werden. Eine entsprechende Logik steuert den Schaltvorgang und die Einhaltung komplexer Schaltungsroutinen entfällt. Alle Verbraucher bleiben vom öffentlichen Netz getrennt und werden kontinuierlich mit bester Spannungsqualität versorgt.

Option

Bei Selektivitätsproblemen besteht die Möglichkeit den dreiphasigen Wechselrichter für einen einphasigen Kurzschlussstrom von $7 \times I$ -Nenn auszulegen. Je nach Leistung ist hierzu unter Umständen eine Gehäusevergrößerung erforderlich.

Zuverlässigkeit dauerhaft erhalten – durch die proaktiven 360°-Services

Mit dem Vertrauen in einen BENNING Wechselrichter entscheiden Sie sich für ein qualitativ hochwertiges Produkt eines weltweit führenden Herstellers von AC- und DC-Stromversorgungen. Sie setzen damit auf eine zuverlässige, global ausgerichtete Servicestruktur, die Ihre Anforderungen optimal unterstützt.

Damit sind Sie bestens für die Herausforderungen von heute und die Chancen von morgen gerüstet.

www.benning-services.com



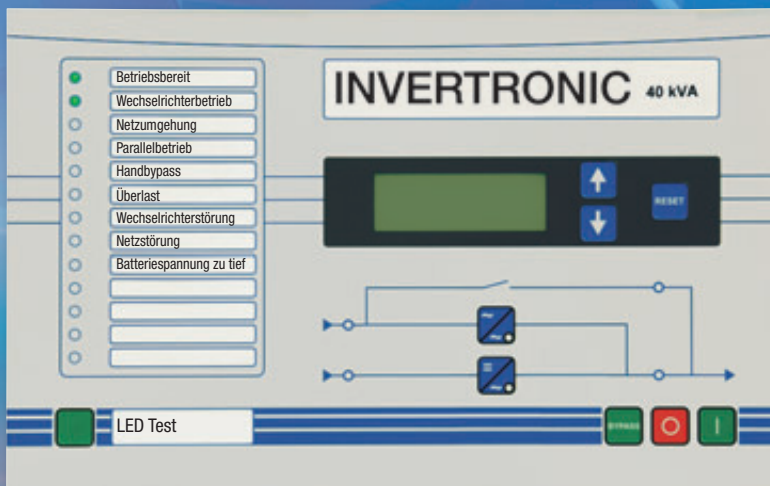


Abb. 4: In der frontseitigen Anzeigen- und Bedieneinheit befinden sich die Funktions- und Störmelde-LED's, Bedienungstaster und ein Blindschaltbild.

Technische Daten

INVERTRONIC dreiphasig													
Leistung *1 (cosφ = 0.8)	[kVA]	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200
Leistung *1 (cosφ = 1.0)	[kW]	8	16	24	32	40	48	64	80	96	112	128	160
Betriebstemperaturbereich		0 ... 40 °C (darüber Leistungsreduktion)											
Relative Luftfeuchte		5 ... 95 % (nicht kondensierend)											
Lautstärke		< 65 dBA (leistungsabhängig)											
Schutzart		IP20 (weitere auf Anfrage)											
Aufstellhöhe		1000 m (ohne Leistungsreduktion)											
Kabeleinführung		unten (oben auf Anfrage)											
Farbe		RAL 7035 (weitere auf Anfrage)											
Belüftung		redundant zwangsbelüftet											
Klassifizierung		VFI-SS-111 (nach IEC / EN 62040-3)											
Normen													
Sicherheit		IEC / EN 62040-1, IEC / EN 60950-1											
EMV		IEC / EN 62040-2											
Leistung		IEC / EN 62040-3											
Eingang													
Spannung		110 V / 125 V / 220 V / 240 V											
Spannungsbereich		-15 % ... +25 % (konfigurationsabhängig)											
Einschaltstrom		< I-Nenn											
Ausgang (Wechselrichterbetrieb)													
Spannung		208 V / 380 V / 400 V / 415 V / 480 V (weitere auf Anfrage)											
Spannungstoleranz (statisch)		± 1 %											
Frequenztoleranz		± 0,1 %											
Gesamtverzerrung THDu		Lineare Last: ≤ 1 %											
Wirkungsgrad		bis zu 96 % (konfigurationsabhängig)											
Überlastbetrieb Wechselrichter		200 % für 3 s, 150 % für 60 s, 125 % für 10 min											
Überlastbetrieb Bypass		1000 % für 100 ms, 150 % für 10 min											
Kurzschlussverhalten Wechselrichter		bis zu 350 % für 3 sec											
Kurzschlussverhalten Bypass		1000 % für 100 ms											
Transformator		Isolationstransformator											
Batterie													
Nominelle Spannung		110 V / 125 V											
		220 V / 240 V											

(*1 Höhere Leistungen auf Anfrage)

Technische Änderungen vorbehalten.

Anzeigen- und Bedieneinheit

Die Bedienung des Wechselrichters erfolgt über eine Folientastatur und ein hintergrundbeleuchtetes alphanumerisches Liquid Crystal Display (LCD), welche in die Fronttür eingebaut sind.

Der Betriebszustand und etwaige Betriebsstörungen werden über LED's dargestellt. Das Ablesen von Informationen bzw. die eindeutige Führung durch das Menü, wird durch das 4-zeilige, 80-stellige LC-Display unterstützt.

Der Eventrecorder speichert jedes eintretende Ereignis (Tasterbetätigung, Schaltvorgang, Fehler) mit Datum und Uhrzeit ab. Es können bis zu 1200 Einträge gespeichert werden.

Die Steuerung des Bedienteils erfolgt durch den Display-controller, der über den CAN-Bus mit dem Controllerboard kommuniziert.

Instrumentierung

Nachfolgend aufgeführte Messwerte werden angezeigt:

Wechselrichter:

- Eingangsspannung
- Eingangsstrom
- Ausgangsspannung
- Ausgangsstrom von jeder Phase und Frequenz
- Scheinleistung
- Wirkleistung

Bypass:

- Eingangsspannung
- Eingangsstrom von jeder Phase und Frequenz

Technische Daten

INVERTRONIC einphasig													
Leistung ($\cos\phi = 0.8$)	[kVA]	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200
Leistung ($\cos\phi = 1.0$)	[kW]	8	16	24	32	40	48	64	80	96	112	128	160
Betriebstemperaturbereich		0 ... 40 °C (darüber Leistungsreduktion)											
Relative Luftfeuchte		5 ... 95 % (nicht kondensierend)											
Lautstärke		< 65 dBA (leistungsabhängig)											
Schutzart		IP20 (weitere auf Anfrage)											
Aufstellhöhe		1000 m (ohne Leistungsreduktion)											
Kabeleinführung		unten (oben auf Anfrage)											
Farbe		RAL 7035 (weitere auf Anfrage)											
Belüftung		redundant zwangsbelüftet											
Klassifizierung		VFI-SS-111 (nach IEC / EN 62040-3)											
Normen													
Sicherheit		IEC / EN 62040-1, IEC / EN 60950-1											
EMV		IEC / EN 62040-2											
Leistung		IEC / EN 62040-3											
Eingang													
Spannung		110 V / 125 V / 220 V / 240 V											
Spannungsbereich		-15 % ... +25 % (konfigurationsabhängig)											
Einschaltstrom		< I-Nenn											
Ausgang (Wechselrichterbetrieb)													
Spannung		120 V / 220 V / 230 V / 240 V (weitere auf Anfrage)											
Spannungstoleranz (statisch)		± 1 %											
Frequenztoleranz		± 0,1 %											
Gesamtverzerrung THDu		Lineare Last: ≤ 1 %											
Wirkungsgrad		bis zu 95 % (konfigurationsabhängig)											
Überlastbetrieb Wechselrichter		200 % für 3 s, 150 % für 60 s, 125 % für 10 min											
Überlastbetrieb Bypass		500 % für 100 ms, 150 % für 10 min											
Kurzschlussverhalten Wechselrichter		bis zu 300 % für 3 sec											
Kurzschlussverhalten Bypass		500 % für 100 ms											
Transformator		Isolationstransformator											
Batterie													
Nominelle Spannung		110 V / 125 V 220 V / 240 V											

Technische Änderungen vorbehalten.

INVERTRONIC: Flexibel, sicher und skalierbar



Abb. 6: Wechselrichter INVERTRONIC,
3 x 400 V - 40 kVA

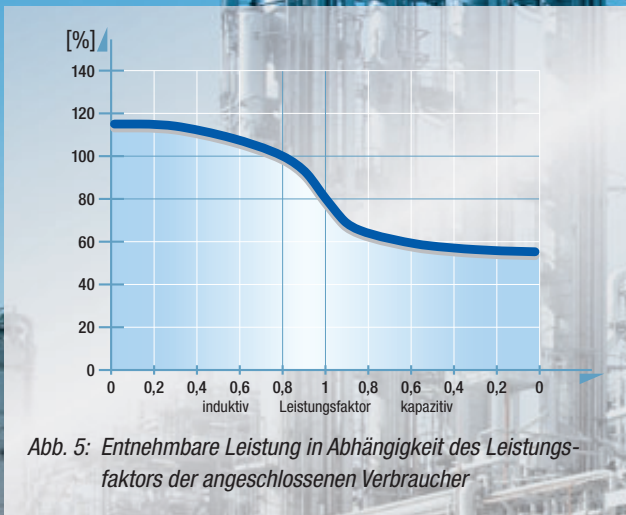


Abb. 5: Entnehmbare Leistung in Abhängigkeit des Leistungsfaktors der angeschlossenen Verbraucher

Funktion & Ausführung

Im Normalbetrieb wird der Verbraucher durch die Funktionskette Wechselrichter und Ausgangstransformator versorgt.

Der statische Wechselrichter hat nicht nur die Aufgabe, die angeschlossenen Verbraucher kontinuierlich und unterbrechungsfrei zu versorgen, sondern erreicht darüber hinaus auch eine deutliche Verbesserung der Spannungs- und Frequenzqualität gegenüber dem Normalnetz.

Die Regeleigenschaften der INVERTRONIC Wechselrichterbaureihe ergeben selbst bei großen Laständerungen sehr kleine dynamische Spannungsabweichungen.

Aufgrund der Verwendung von IGBT-Leistungshalbleitern neuester Technologie wird die Baureihe INVERTRONIC höchsten Anforderungen an die Sicherheit der Stromversorgung gerecht und ist zusätzlich besonders wirtschaftlich.

Eine Kombination aus 16-Bit Mikro-Controllern und modernster Leistungselektronik steuert, regelt und überwacht alle Wechselrichter- und EUE-Funktionen mit höchster Zuverlässigkeit.

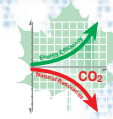
Eine EUE sowie ein Servicebypass-Schalter sind vorhanden.

Wechselrichter

Im Wechselrichter wird die Gleichspannung mittels sinusoptimierter Pulsweitenregelung in eine 3-phasige Wechselspannung umgewandelt. Durch die im Verhältnis zur Grundfrequenz hohe Schaltfrequenz sowie durch die optimale Regelung der Pulsbreite wird auch im Teillastbereich ein guter Wirkungsgrad und mit geringem Filteraufwand ein kleiner Klirrfaktor auch bei nichtlinearer Last erreicht. Dies wiederum begünstigt zusätzlich das gute dynamische Verhalten bei Laständerungen.

Bei Netzeinbrüchen oder Ausfällen wird die am Gleichstrom-eingang angeschlossene Batterie automatisch und unterbrechungsfrei zur Stromlieferung herangezogen. Die Entladung der Batterie wird gemeldet. Wird die Entladegrenze der Batterie unterschritten, schaltet die Anlage automatisch ab, wobei eine Meldung kurz vor Erreichen der Entladeschluss-Spannung erfolgt.

Eine automatische Umschaltung der Verbraucher auf das Bypass-Netz oder eine entsprechende Ersatzanlage erfolgt dann, wenn die Versorgung durch den Wechselrichter innerhalb der vorgegebenen Toleranzen nicht mehr gewährleistet ist.



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
E-Mail: odbyt@benning.cz

Türkei
Benning GmbH Turkey Liaison Office
19 Mayıs Mah. Kürkcü Sokak No:16/A
34736 KOZYATAGI
KADIKÖY / ISTANBUL
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 Sosnynykh 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