

# BENNING

World Class Power Solutions



## Промышленный

Модульный однофазный инвертор  
INVERTRONIC compact



## INVERTRONIC compact

Надежное электропитание – экономия энергии и денег!

### Перебои в электропитании и помехи в сети могут привести к серьезным проблемам

В промышленности все больше критических нагрузок требует надежного бесперебойного электропитания. В электрических сетях подключенные к ним нагрузки, так же, как и разряды молний вызывают в них динамические перенапряжения, понижения напряжения, перекосы, отключения отдельных нагрузок и переходные процессы.

### Инверторные системы Invertronic compact обеспечивают непрерывное бесперебойное электропитание

Новейшие однофазные инверторные системы фирмы Benning обеспечивают непрерывным высококачественным переменным током критические промышленные нагрузки. Инверторные модули INVERTRONIC compact представляют собой универсальную платформу и в комбинации с модульным выпрямителем типа 3000I и 12000I, создают компактное решение для бесперебойного питания потребителей переменным током.  
(см. стр. 5,6)

Помехи в сети	Длительность	Пример
1. Перерыв в энергоснабжении – отключение питания	> 10 мс	
2. Перекосы/отключение отдельных нагрузок	< 16 мс	
3. Динамические перенапряжения	4...16 мс	
4. Понижение напряжения	постоянно	
5. Перенапряжения	постоянно	
6. Переходной процесс (Волна перенапряжения)	< 4 мс	
7. Молния	единично	
8. Искажение напряжения (Импульс)	периодически	
9. Пульсация напряжения	постоянно	
10. Колебания частоты	единично	

По данным ZVel: UPS Guide

Таблица помех в сети

Неисправности в питающей сети (см. табл. помех в сети выше) могут вызвать отказ оборудования, нарушение работы критических нагрузок, простой на производстве и потерю связи.

Инверторные системы – лучший выбор для снабжения бесперебойным высококачественным переменным током критически важных нагрузок.

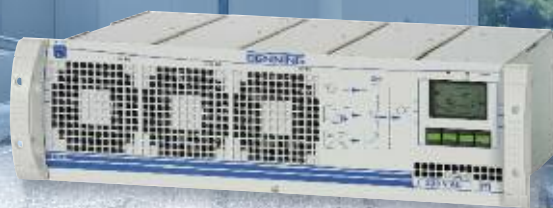


Рис. 1: 19" Корзина с 3 инверторами INVERTRONIC compact, статическим и механическим байпасом



Рис. 2: 19" Корзина с 5 инверторами INVERTRONIC compact

### INVERTRONIC compact состоит из следующих компонентов:

#### 1. 19" корзина

19" корзина предназначена для размещения модулей INVERTRONIC и может быть встроена в 19" напольный или настенный шкаф.

Существуют следующие типы корзин:

1. Корзина с подключением сзади для размещения 3х инверторных модулей, одного модуля статического байпаса и ручного байпаса. (рис. 1)
2. Корзина с подключением сзади, для размещения 5ти инверторных модулей. (рис. 2)

## INVERTRONIC compact

### Модульная конструкция, разнообразная компоновка системы

#### 2. Параллельная работа инверторных модулей

Инверторные модули INVERTRONIC рассчитаны на входное напряжение = 110В или = 220В. Стандартное выходное напряжение переменного тока 230В, 220В или 240В по выбору. Каждый инверторный модуль выдает мощность 1,5 кВА. Конструкция модулей hot-plug, габариты (1/5 19 дюймов ширины и 3U высоты) позволяют размещать модули в корзины размером 19 дюймов x 3U.

#### 3. Статический байпас

Статический байпас повышает надежность инверторной системы и обеспечивает безопасность работы во время перенапряжений или коротких замыканий. Байпас производит переключение питания нагрузки на сеть в случае, если выходные параметры инвертора отличаются от заданных значений, как напряжения, так и частоты, что может быть вызвано коротким за-

мыканием, перегрузкой или неисправностью инвертора. Автоматическое обратное переключение на инвертор происходит когда выходные характеристики инвертора достигнут допустимых значений. Время переключения менее 2мс. Статический байпас имеет те же габариты, что и инверторные модули и может быть встроен в 19 дюймовую корзину. (рис. 5)

#### 4. Механический байпас

Дополнительно встраиваемый механический байпас находится рядом со статическим байпасом и позволяет персоналу самостоятельно переключать питание нагрузки на сеть или на выход инвертора. Этот переключатель используется для отключения инверторных модулей и статического байпаса во время проведения сервисного обслуживания.

#### Особенности INVERTRONIC compact:

- Передовая технология инверторов с использованием DSP (цифровая обработка сигналов) и IGBT/MOSFET полупроводников
- Расширяемая универсальная однофазная инверторная система с параллельно работающими инверторными модулями hot-plug
- Короткое MTTR (время замены). Замена модулей при работающей системе
- В комбинации с модульными выпрямителями Benning имеется возможность создать компактную систему ИБП
- Высокий КПД даже при частичной нагрузке приводит к уменьшению эксплуатационных затрат
- Резервирование N+1 повышает надежность системы
- Превосходные динамические характеристики
- Высокая плотность мощности приводит к уменьшению объема и веса

#### Блок-диаграмма модульной инверторной системы INVERTRONIC compact

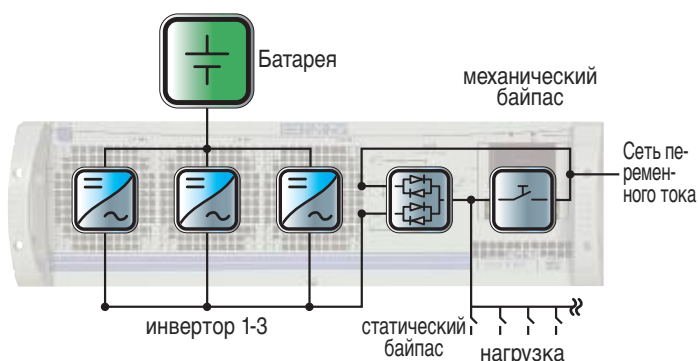


Рис. 3 (выше): Корзина с 3 инверторами, статическим байпасом и механическим байпасом

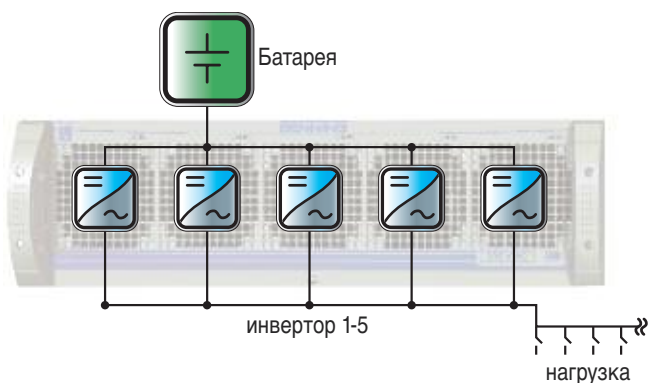


Рис. 4: Корзина с 5 инверторами, без байпаса



## INVERTRONIC compact

Технология Plug and Play приводит к уменьшению эксплуатационных расходов

Рис. 5: 19" корзина с 3 инверторами, статическим байпасом и механическим байпасом, выходное напряжение 230 В, выходная мощность 4,5 кВА



Рис. 6: 19" корзина с 5 инверторами, выходное напряжение 230 В, выходная мощность 7,5 кВА

**INVERTRONIC compact****Резервирование обеспечивает высочайшую надежность****Интеграция многоэлементной системы**

Благодаря модульной конструкции инверторов INVERTRONIC compact, имеется возможность создавать разнообразные инверторные системы или ИБП требуемые заказчиком.



Рис. 7: Инверторный шкаф с 8 инверторными модулями, статическим и механическим байпасом. Выходная мощность системы 12 кВА

# INVERTRONIC compact

## Контроль & Дистанционное управление с помощью MCU 2500

На рис.7 и 8 показаны шкафы различных размеров с корзинами для расположения инверторов и комбинации инверторов с выпрямителями.

Также в шкаф можно встроить батареи и предохранители/выключатели нагрузки.

### Система дистанционного контроля MCU 2500

Система дистанционного контроля MCU 2500 предназначена для местного или удаленного управления системой INVERTRONIC compact.

Дисплей и блок управления встроены в переднюю дверцу системного шкафа и состоят из жидкокристаллического дисплея, 17 светодиодов и 4х кнопок, с помощью которых можно управлять энергосистемой.

Дистанционный контроль и наблюдение осуществляется посредством модема, Ethernet, Web, SNMP, MODbus или Profibus. (Рис. 10)



Рис. 8: Инверторно-выпрямительный шкаф с:  
 3 инверторными модулями, статическим и механическим байпасом  
 Выходная мощность 4,5 кВА  
 5 выпрямительных модулей, выходное напряжение =220В,  
 выходной ток =50А

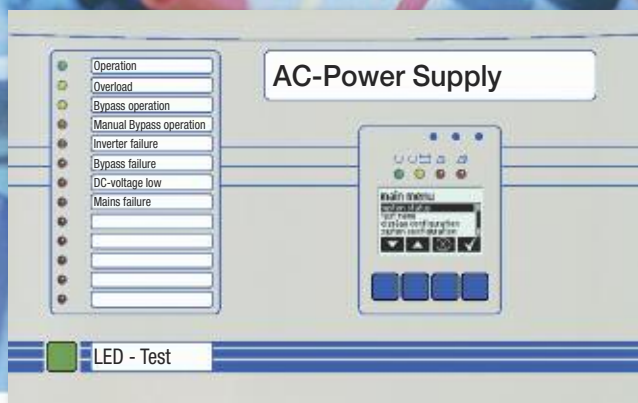


Рис. 9: Блок контроля и управления

### Рис. 10: Концепция мониторинга MCU 2500



# Техническая спецификация INVERTRONIC compact

## Техническая спецификация

### Инвертор

Номинальная мощность при (cos φ= 0,8) Входное напряжение =110В/220 В	[кВА]	<b>1.5</b>	<b>3.0</b>	<b>4.5</b>	<b>6.0</b>	<b>7.5</b>
Количество модулей		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

### Входные параметры

Диапазон напряжения	[%]	От -15 до +20				
Допустимая пульсация напряжения	[%]	< 5 % эфф.				
Входной ток при =110 В	[А]	12	24	36	48	60
Входной ток при =220 В	[А]	6	12	18	24	30

### Выходные параметры

Выходное напряжение	[В]	220/230/240 1-ф., N, PE(по выбору)				
Стабилизация напряжения						
Статическая	[%]	± 1 %				
Динамическая	[%]	≤10 при 100% изменении нагрузки				
Время регулирования	[мсек]	≤ 25				
Выходной ток при 230В (AC)	[А]	6.5	13.0	19.5	26.0	32.5
Двигательная нагрузка		100 % (учитывать пусковые токи)				
Допустимая перегрузка	[%]	2.0 x Iном в течение 4 сек., 1.2 x Iном в течение 60 сек., далее отключение				
Ток короткого замыкания	[А]	2.1 x I ном в течение 4 сек.				
Выходная частота	[Гц]	50 (60) ±0.1 % кварцевая или сетевая синхронизация				
Полоса синхронизации	[Гц]	50 (60) ±5 % (другие диапазоны по выбору)				
Форма кривой		синусоида				
Коэффициент искажения	[%]	≤ 2 при линейной нагрузке, ≤ 5 при нелинейной нагрузке в соответствии с EN 50091-1-1				
КПД при номинальных параметрах входном напряжении = 110/220 V	[%]	≥ 91.5				

### Статический байпас

Номинальная выходная мощность	[кВА]	23 (при 230В (AC))
-------------------------------	-------	--------------------

### Входные характеристики

Постоянное напряжение	[В]	От 93 до 270
*Напряжение сети	[В]	220/230/240
Допустимое отклонение	[%]	±15
*Частота сети	[Гц]	50/60
	[%]	макс. ±5; полоса синхронизации инвертора
*Выходное напряжение инвертора	[В]	220/230/240 (AC)

### Выходные характеристики

Макс. выходной ток	[А]	100
*Номинальное выходное напряжение	[В]	220/230/240 (AC)
Допустимое отклонение напряжения	[%]	макс. ±15 при работе от сети, макс. ±1 при работе от инвертора
*Номинальная выходная частота	[Гц]	50/60
Полоса синхронизации	[%]	± 5 (±0.1 регулируется осциллятором)
Коэффициент мощности	[cosφ]	От 0.7 индуктивность до 0.8 емкость
Перегрузка	[%]	120 в течение 10 мин.
Время переключения	[мсек]	тип 2 в соответствии с DIN VDE 0558 часть 5, IEC 146-4
Приоритет питания*		инвертор/сеть

(\*: Эти характеристики могут меняться непосредственно на блоке)

### Общие характеристики

EMC		В соответствии с (EN 55022)
Уровень шума (при 75 – 100 % нагрузке)	[дБ(А)]	приблизительно 65
Охлаждение		Принудительное. Вентиляторы с контролируемой скоростью вращения
Допустимая рабочая температура	[°C]	0 - 40°C (до 55°C, снижение характеристик до 2,5 % PN/°C)
Допустимая температура хранения	[°C]	-25 до +70
Относительная влажность	[%]	5 – 95 без конденсации
Допустимая высота установки	[м]	1.000 м без уменьшения мощности
Защита		IP 20 в соответствии с DIN 40050
Окраска		RAL 7035, структурированная окраска (лицевая панель)
Габариты корзины		3 U x 19" x 300 мм (В x Ш x Г)
Вес:		
- Корзина с 3 инверторами, байпасом и механическим байпасом	[кг]	21.5
- Корзина с 5 инверторами	[кг]	23.2

Производитель оставляет за собой право на внесение улучшающих изменений без уведомления


[www.benning.de](http://www.benning.de)

## Беннинг мировая организация

### АВСТРИЯ

Benning GmbH  
Elektrotechnik und Elektronik  
Eduard-Klinger-Str. 9  
3423 ST. ANDRÄ-WÖRDERN  
тел.: +43 (0) 22 42 / 3 24 16-0  
факс: +43 (0) 22 42 / 3 24 23  
E-Mail: info@benning.at

### БЕЛЬГИЯ

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

### РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ИООО Беннинг  
ул. Дзержинского 50  
224030, БРЕСТ, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ  
тел.: +375 (0) 1 62 / 22 07 21  
факс: +375 (0) 1 62 / 22 07 21  
E-Mail: info@benning.brest.by

### ВЕНГРИЯ

Benning Kft.  
Power Electronics  
Rákóczi út 145  
2541 LÁBATLAN  
тел.: +36 (0) 33 / 50 76 00  
факс: +36 (0) 33 / 50 76 01  
E-Mail: benning@vnet.hu

### ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Benning Power Electronics (UK) Ltd.  
Oakley House  
Hogwood Lane  
Finchampstead  
BERKSHIRE  
RG 40 4QW  
тел.: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 06  
факс: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 08  
E-Mail: info@benninguk.com

### ГЕРМАНИЯ

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

### ИСПАНИЯ

Benning Conversión de Energía S.A.  
C/Pico de Santa Catalina 2  
Pol. Ind. Los Linares  
28970 HUMANES, MADRID  
тел.: +34 91 / 6 04 81 10  
факс: +34 91 / 6 04 84 02  
E-Mail: benning@benning.es

### ИТАЛИЯ

Benning Conversione di Energia S.r.L.  
Via 2 Giugno 1946, 8/B  
40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)  
тел.: +39 0 51 / 75 88 00  
факс: +39 0 51 / 6 16 76 55  
E-Mail: info@benningitalia.com

### КИТАЙСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

北京电力电子(北京)有限公司  
北京市通州工业开发区  
北二街1-B号  
101113 邮编  
тел.: +86 (0) 10 / 61 56 85 88  
факс: +86 (0) 10 / 61 50 62 00  
E-Mail: info@benning.cn

### НИДЕРЛАНДЫ

Benning NL  
Power Electronics  
Peppelkade 42  
3992 AK HOUTEN  
тел.: +31 (0) 30 / 6 34 60 10  
факс: +31 (0) 30 / 6 34 60 20  
E-Mail: info@benning.nl

### ПОЛЬША

Benning Power Electronics Sp. z o.o.  
Korczykowska 30  
05-503 GŁOSKÓW  
тел.: +48 (0) 22 / 7 57 84 53  
факс: +48 (0) 22 / 7 57 84 52  
E-Mail: biuro@benning.biz

### РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ООО Беннинг Пауэр Электроникс  
105122 МОСКВА  
Щелковское шоссе 5  
тел.: +7 4 95 / 9 67 68 50  
факс: +7 4 95 / 9 67 68 51  
E-Mail: benning@benning.ru

### СИНГАПУР

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

### СЛОВАКИЯ

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

### США

Benning Power Electronics, Inc.  
11120 Grader Street  
DALLAS, TX 75238  
тел.: +1 2 14 / 5 53 14 44  
факс: +1 2 14 / 5 53 13 55  
E-Mail: sales@benning.us

### УКРАЇНА

ТОВ "Беннінг Пауер Електронікс"  
вул. Сім'ї Сосніних, 3  
03148 КИЇВ  
тел.: +380 (0) 44 / 5 01 40 45  
факс: +380 (0) 44 / 2 73 57 49  
E-Mail: info@benning.ua

### ФРАНЦИЯ

Benning  
conversion d'énergie  
43, avenue Winston Churchill  
B.P. 418  
27404 LOUVIERS CEDEX  
тел.: +33 (0) / 2 32 25 23 94  
факс: +33 (0) / 2 32 25 08 64  
E-Mail: info@benning.fr

### ХОРВАТИЯ

Benning Zagreb d.o.o.  
Trnjanska 61  
10000 ZAGREB  
тел.: +385 (0) 1 / 6 31 22 80  
факс: +385 (0) 1 / 6 31 22 89  
E-Mail: info@benning.hr

### ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА

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

### ШВЕЙЦАРИЯ

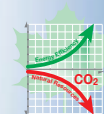
Benning Power Electronics GmbH  
Industriestrasse 6  
8305 DIETLIKON  
тел.: +41 (0) 44 / 8 05 75 75  
факс: +41 (0) 44 / 8 05 75 80  
E-Mail: info@benning.ch

### ШВЕЦИЯ

Benning Sweden AB  
Box 990, Hovslagarev. 3B  
19129 SOLLENTUNA  
тел.: +46 (0) 8 / 6 23 95 00  
факс: +46 (0) 8 / 96 97 72  
E-Mail: power@benning.se

ISO  
9001ISO  
14001

SCC



# BENNING