

# БЕННИНГ

Энергетические решения мирового класса

Превосходная технология, производительность и качество



## ИБП серии ENERTRONIC I

- Промышленные
- Однофазные и трехфазные

# ИБП серии ENERTRONIC I – разработаны для промышленности



Рис. 1: Возможные сетевые помехи

## Безопасная эксплуатация – даже при сетевых помехах или отключениях электропитания

Постоянно возрастающая потребность в информации наряду с автоматизацией производственных процессов со сложной организацией сетей передачи данных (концепция Industry 4.0), повышают требования к надежности и бесперебойности источников питания. Однако нельзя избежать сбоев в электропитании при пере-грузке коммунальной электросети. Они могут быть вызваны большим количеством потребителей, переключениями в периоды пиковых нагрузок ил и разрядами молнии. В результате - падение напряжения, скачки и перепады тока в коммунальной электросети.

Для обеспечения выполнения особо важных задач и минимизации времени простоя важнейших потребителей им не-обходима независимая система энергоснабжения. Потребителями первостепенной важности являются, например:

- **Нефтехимические заводы;**
- **Нефтеперерабатывающие предприятия;**
- **Электростанции и подстанции;**
- **Компьютеры управления технологич. процессом;**
- **Диспетчерские пункты;**
- **SCADA-системы**

Чтобы удовлетворить этим критериям, необходимы надежные источники бесперебойного питания (ИБП).

Установка статических ИБП не только обеспечивает бесперебойную подачу подключенным потребителям электроэнергии, но также значительно улучшает ее качество по напряжению и частоте в сравнении с обычной электросетью.

В обычном режиме потребитель получает питание через функциональную цепь, состоящую из выпрямителя, инвертора и выходного трансформатора. Согласно EN 62040 -3 ИБП серии ENERTRONIC I соответствует наивысшей классификации VFI SS 111 и обеспечивает максимальную безопасность и экономичность благодаря следующим характеристикам:

- **Выпрямитель и инвертор с силовыми модулями на основе IGBT-технологии;**
- **Коэффициент входной мощности  $\geq 0.99$ ;**
- **Коэффициент нелинейных искажений (КНИ) по входному току  $< 5\%$ ;**
- **Отличные свойства элементов управления для поддержания высокой стабильности напряжения даже при значительных изменениях нагрузки;**
- **Статический байпас и внутренний сервисный байпас;**
- **Расширенные функции текущего контроля и отчетности.**

# Серия ENERTRONIC I – технические детали для вашей безопасности

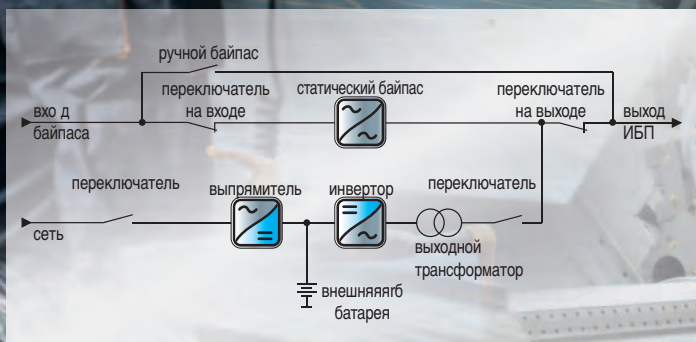


Рис. 2: Схема ИБП

Рис. 3: ИБП серии ENERTRONIC I 40 кВА

## Статический байпас

Модуль статического байпаса облегчает бесперебойное переключение на обходную цепь (байпас) в установленном диапазоне. Переход в режим байпаса может выполняться как автоматически посредством управляющего сигнала, так и вручную.

Текущий контроль системы и управление схемой предотвращают сбои в работе модуля, а также любые нелогичные переключения статического байпаса. Т.е. любое переключение (в автоматическом или ручном режиме) возможно только при условии, что напряжение, частота и фазность инвертора синхронизированы с байпасом.

Отклонения сетевой частоты от заданных значений будут блокировать статический байпас.

Цепь статического байпаса состоит из антипараллельного тиристорного блока с микропроцессорным управлением. Он без прерывания в автоматическом режиме переводит подключенные к нему нагрузки на питание от сети, если по какой-либо причине выходное напряжение ИБП отклоняется от заданных значений.

Статический байпас имеет перегрузочную способность 150% на 10 мин. и 500% (серия ENERTRONIC I 3-1) или 1000% (серия ENERTRONIC I 3-3) на 100 мс. При перегрузке или коротком замыкании он автоматически переключает нагрузку обратно на инвертор для нормализации работы.

## Внутренний ручной байпас

ИБП снабжен внутренним сервисным байпасом с выключателем с ручным управлением. Это облегчает его полное отключение от нагрузки. После этого на нагрузку подается питание непосредственно из электросети (рис. 2).



Рис. 4: ИБП серии ENERTRONIC I со стандартным блоком управления

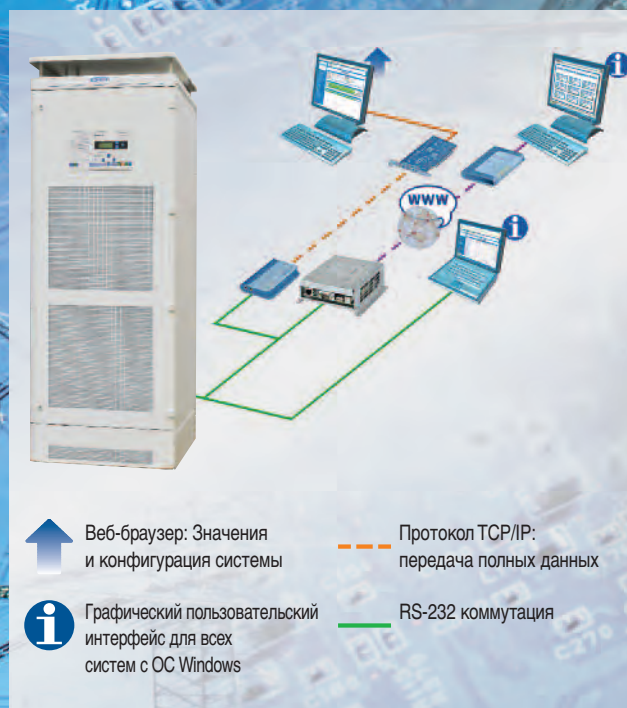


Рис. 5: Расширенные функции текущего контроля и отчетности

## Возможность параллельной коммутации

В параллель могут быть подключены до восьми ИБП серии ENERTRONIC I для создания запаса мощности (N+1) или увеличения нагрузки. Они работают с распределением нагрузки в активном и пассивном режиме «мастер».

Групповой соединитель позволяет работать двум ИБП параллельно. Работа в параллель с половинной нагрузкой возможна благодаря использованию шиносоединительного выключателя (ШСВ) на две электрические шины. Когда ШСВ закрыт, нагрузка распределяется на оба ИБП, а когда он открыт, ИБП питают соответствующие шины. Следовательно, на нагрузку постоянно подается электропитание.

## Ток короткого замыкания

В качестве опции выходной ток короткого замыкания инвертора может быть увеличен до 700% в течение 3 с. (серия ENERTRONIC I 3-3) или 400% в течение 3 с. (серия ENERTRONIC I 3-1). В зависимости от номинальной мощности ИБП может понадобиться шкаф большего размера (если рассматривать этот параметр).

## Залог длительной и надежной эксплуатации – упреждающее 360° техническое обслуживание

Отдав предпочтение ИБП компании BENNING, вы выбрали изделие высокого качества от мирового лидера в производстве источников постоянного и переменного тока. Для максимального удовлетворения требованиям клиента ИБП компании BENNING обеспечены надежной сервисной поддержкой во всем мире. Вам открыт доступ к высококачественной технической поддержке, поставке запасных частей и экспертным знаниям - где и когда бы они вам не потребовались.

Заклучив с компанией BENNING договор на обслуживание, вы можете рассчитывать на высокий уровень обслуживания с надежными и быстрыми сроками поставки запасных частей.

Профилактическое обслуживание компании BENNING поможет максимально надежно защитить систему электроснабжения, справиться с проблемами сегодня и откроет новые перспективы в будущем.

[service@benning.ru](mailto:service@benning.ru)



### Сенсорная панель (опция)

- Графический интерфейс, отображающий подачу питания и состояние системы
- Поддержка всех стандартных языков
- Журнал последних 1200 событий. Полное описание данных, указание времени и отчет в текстовом формате
- Возможна индивидуальная конфигурация
- Задание функции дистанционного управления и регулировка рабочих параметров



## Технические характеристики

ИБП серии ENERTRONIC I 3-3 (трехфазный вход и трехфазный выход)														
Ном. мощность* <sup>1</sup> (cosφ = 0.8) [кВА]	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200	240	
Выход. мощность* <sup>1</sup> (cosφ = 1.0) [кВт]	8	16	24	32	40	48	64	80	96	112	128	160	192	
Диапазон рабочих температур	0 ... 40 °C (вне этих пределов – снижение мощности)													
Относительная влажность	5 ... 95% (без конденсации)													
Уровень шума	< 65 дБА (в зависимости от мощности)													
Класс защиты	IP20 (более высокий класс защиты по запросу)													
Высота размещения	1000 м над уровнем моря (без снижения мощности)													
Подвод кабелей	снизу (подвод сверху по запросу)													
Окраска	RAL 7035 (другой цвет по запросу)													
Вентиляция	принудительная приточная вентиляция													
Классификация	VFI-SS-111 (согласно IEC / EN 62040-3)													
Стандарты														
по безопасности	IEC / EN 62040-1, IEC / EN 60950-1													
по ЭМС	IEC / EN 62040-2													
по мощности	IEC / EN 62040-3													
<b>Вход</b>														
Напряжение	3/N 400 В ± 15% (более высокое напряжение по запросу)													
Частота	50 Гц ± 5% / 60 Гц ± 5%													
КНИ по току (100% нагрузка)	≤ 5													
Кэффиц. входной мощности	≥ 0.99													
Трансформатор	Разделительный трансформатор (опция)													
<b>Выход (режим инвертора)</b>														
Напряжение	380 В / 400 В / 415 В (более высокое напряжение по запросу)													
Допуст. отклонение напряжения (статич)	± 1%													
Допустимое отклонение частоты	± 0.1%													
КНИ по напряжению	Линейная нагрузка ≤ 1%													
КПД	до 94% (в зависимости от конфигурации)													
Режим перегрузки – инвертор	200% на 3 с, 150% на 60 с, 125% на 10 мин.													
Режим перегрузки – байпас	1000% на 100 мс, 150% на 10 мин.													
Короткое замыкание – инвертор	до 350% на 3 с (до 700% - опция)													
Короткое замыкание – байпас	1000% на 100 мс													
Трансформатор	Разделительный трансформатор													
<b>Аккумуляторная батарея</b>														
Номинальное напряжение	110 В													
	220 В													
	400 В													
Тип батареи	Свинцово-кислотная, никель-кадмиевая, литий-ионная (по запросу)													

(\*1) более высокие номинальные мощности - по запросу)

Технические параметры могут быть изменены без предварительного уведомления.

# ИБП серии ENERTRONIC I – наиболее важные технические характеристики

## Технические характеристики

ИБП серии ENERTRONIC I 3-1 (трехфазный вход и однофазный выход)												
Ном. мощность ( $\cos\varphi = 0.8$ ) [кВА]	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200
Выход. мощность ( $\cos\varphi = 1.0$ ) [кВт]	8	16	24	32	40	48	64	80	96	112	128	160
Диапазон рабочих температур	0 ... 40 °C (вне этих пределов – снижение мощности)											
Относительная влажность	5 ... 95% (без конденсации)											
Уровень шума	< 65 дБА (в зависимости от мощности)											
Класс защиты	IP20 (более высокий класс защиты по запросу)											
Высота размещения	1000 м над уровнем моря (без снижения мощности)											
Подвод кабелей	снизу (подвод сверху по запросу)											
Окраска	RAL 7035 (другой цвет по запросу)											
Вентиляция	принудительная приточная вентиляция											
Классификация	VFI-SS-111 (согласно IEC / EN 62040-3)											
Стандарты												
по безопасности	IEC / EN 62040-1, IEC / EN 60950-1											
по ЭМС	IEC / EN 62040-2											
по мощности	IEC / EN 62040-3											
<b>Вход</b>												
Напряжение	3/N 400 В ± 15% (более высокое напряжение по запросу)											
Частота	50 Гц ± 5% / 60 Гц ± 5%											
КНИ по току (100% нагрузка)	≤ 5											
Кэффиц. входной мощности	≥ 0.99											
Трансформатор	Разделительный трансформатор (опция)											
<b>Выход (режим инвертора)</b>												
Напряжение	220 В / 230 В / 240 В (более высокое напряжение по запросу)											
Допуст. отклонение напряжения (статич)	± 1%											
Допустимое отклонение частоты	± 0.1%											
КНИ по напряжению	Линейная нагрузка ≤ 1%											
КПД	до 91% (в зависимости от конфигурации)											
Режим перегрузки – инвертор	200% на 3 с, 150% на 60 с, 125% на 10 мин.											
Режим перегрузки – байпас	500% на 100 мс, 150% на 10 мин.											
Короткое замыкание – инвертор	300% на 3 с (до 400% - опция)											
Короткое замыкание – байпас	500% на 100 мс											
Трансформатор	Разделительный трансформатор											
<b>Аккумуляторная батарея</b>												
Номинальное напряжение	110 В											
	220 В											
Тип батареи	Свинцово-кислотная, никель-кадмиевая, литий-ионная (по запросу)											

Технические параметры могут быть изменены без предварительного уведомления.

# Современная силовая электроника для эффективной эксплуатации

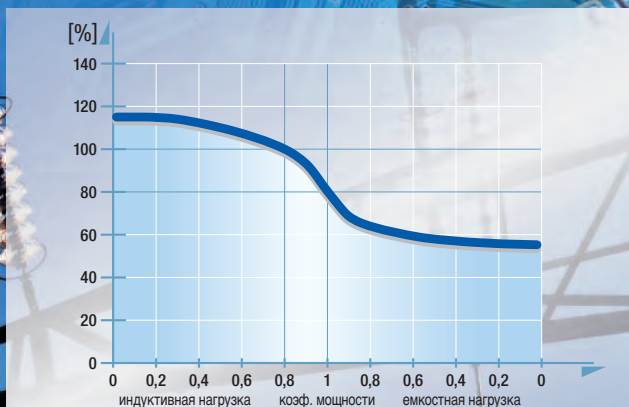


Рис. 6: Зависимость выходной мощности от коэффициента мощности подключенной нагрузки



Рис. 7: ИБП серии ENERTRONIC I 120 кВА в шкафу с классом защиты IP21 (опция)

## Выпрямитель

Выпрямитель имеет полупроводниковый IGBT-мост с функцией коррекции коэффициента мощности (коэффициент мощности = 1), который преобразует трехфазный питающий ток в постоянный ток с заданными параметрами для подачи на инвертор. При этом подсоединенный аккумулятор непрерывно подзаряжается и/или всегда находится в оптимальном заряженном состоянии.

Выпрямитель предназначен и для подачи питания на инвертор с нагрузкой, и для зарядки разряженного аккумулятора после пропадания сети. «Медленный пуск» выпрямителя позволяет плавно нарастить пусковой ток после сбоя питания. При запуске параллельных ИБП в автоматическом режиме с запаздыванием активируется серия переключений для ограничения пускового тока на отдельном выпрямителе.

Зарядный ток и предел изменения напряжения выпрямителя зависят от типа и производителя АКБ. При необходимости, можно подключить опцию температурно-скомпенсированного заряда.

## Инвертор

Инвертор преобразует постоянный ток в однофазный переменный (ИБП серии ENERTRONIC I 3-1) или трехфазный переменный (ИБП серии ENERTRONIC I 3-3) синусо-идальный ток. Инвертор осуществляет широтно-импульсную модуляцию в IGBT-полупроводниковом модуле и имеет разделительный трансформатор на выходе. Вследствие высокой частоты коммутации по сравнению с опорной частотой и оптимального управления длительностью импульса, инвертор обладает высоким КПД даже при частичных нагрузках и выдает низкий коэффициент искажений при нелинейных нагрузках. Более того, при ступенчатых изменениях нагрузки он выдает отличные динамические характеристики.

В случае провалов напряжения или аварийных отключений для подачи питания автоматически используется подключенный к шине постоянного тока аккумулятор. Активируется аварийная сигнализация разрядки аккумулятора, и если АКБ разряжена, то инвертор автоматически выключается и включается сигнализация.

В случае выхода параметров инвертора за рамки предустановленного диапазона происходит автоматическое переключение нагрузки на байпас.