

ДОМОДЕДОВСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Произведено
в РОССИИ

ТИРОТРОНИК

Серия выпрямителей Тиротроник, разработанная компанией, предназначена для построения систем электропитания постоянного тока с резервированием стационарными аккумуляторными батареями, обеспечивает высокую надежность и простоту в эксплуатации с широкими возможностями мониторинга и контроля.

Основные параметры:

Входное напряжение: $3 \times 380\text{В}$ (400В) $\pm 10\%$ 3-фазное или 220В (230В) $\pm 10\%$ 1-фазное
Выходное напряжение: $=24\text{В}$, $=48\text{В}$, $=60\text{В}$, $=110\text{В}$, $=220\text{В}$
Выходной ток: от 5А до 1600А

Сертификат СДС ГАЗПРОМСЕРТ ГО00.RU.1131.H00810 действует до 19.01.2020



Произведено
в РОССИИ

Системы оперативного постоянного тока ТИРОСОТ

выпускаются на основе тиристорных выпрямителей Тиротроник, а в модификации ТИРОСОТ М на основе импульсных модульных выпрямителей Tebeshop 3000 HDi с принудительным охлаждением и Tebeshop 4000 с естественным охлаждением.

Основные параметры:

Входное напряжение: $3 \times 380\text{В}$ (400В) $\pm 10\%$ 3-фазное или 220В (230В) $\pm 10\%$ 1-фазное
Выходное напряжение: $=24\text{В}$, $=48\text{В}$, $=60\text{В}$, $=110\text{В}$, $=220\text{В}$
Выходной ток: от 5А до 2500А
Возможно применение выходных стабилизаторов, обеспечивающих уровень выходного напряжения в пределах $\pm 1\%$ от номинального

Сертификат СДС ГАЗПРОМСЕРТ ГО00.RU.1131.H00809 действует до 19.01.2020



Произведено
в РОССИИ

ИБП ENERTRONIC modular SE

Трехфазные модульные системы бесперебойного питания, предназначены для бесперебойного питания ответственных объектов промышленности, инфраструктуры и секторов обработки данных. Децентрализованная параллельная архитектура, обеспечивающая отсутствие единой точки отказа, а также модульное исполнение с возможностью «горячей замены» и низкой средней продолжительностью ремонта (MTTR) обеспечивают высочайшую надежность электроснабжения.

Основные параметры:

ИБП класса VFI-SS-111
Входное напряжение: $3 \times 400\text{В} \pm 15\%$, +N
Выходное напряжение: $3 \times 400 + \text{N}$ ($\pm 5\%$ программируемое)
Выходная мощность: 20 – 1000 кВт
КПД > 96% в режиме двойного преобразования, > 99% в «суперэффективном» режиме
Гармонические искажения входного сигнала (THDi) < 3%

Сертификат СДС ГАЗПРОМСЕРТ ГО00.RU.1131.H00806 действует до 19.01.2020

Модульные ИБП и выпрямители компании БЕННИНГ

Компания БЕННИНГ – флагман в области обеспечения бесперебойным электропитанием критически важных технологических процессов и эффективности использования энергетических ресурсов. Во-первых, она уже более 80 лет продлевает жизнь электродвигателям и генераторам любого типа и сегодня является одним из ведущих сервисных центров Европы. А во-вторых, пятьдесят из этих восьмидесяти лет БЕННИНГ занимается системами электропитания, разрабатывая системы электропитания постоянного тока, инверторы и источники бесперебойного питания (ИБП). Эти устройства незаменимы в тех отраслях, где необходимо обеспечить бесперебойное электропитание, не допускается даже кратковременный сбой и требуется эффективная защита от любых помех, возникающих в сетях электроснабжения. Сегодня ИБП-системы ENERTRONIC modular SE и ENERTRONIC I производства Домодедовского завода электротехнического оборудования фирмы БЕННИНГ с успехом защищают как оборудование, так и технологические процессы в промышленности, медицине, в информационно-телекоммуникационных системах и других областях. Кредо компании – создание максимально надежных индивидуальных решений, обеспечивающих высочайшую степень защиты при низкой эксплуатационной стоимости (стоимости владения). Начав свою деятельность как мастерская по ремонту электродвигателей, к настоящему времени компания БЕННИНГ открыла филиалы по всему миру. А такие системы, как ИБП, выпрямители, инверторы, щиты постоянного и переменного тока, производятся непосредственно в России. Мы беседуем с [Юрием Ивановичем Большаковым](#), генеральным директором ООО «Беннинг Пауэр Электроникс» (российского филиала фирмы), о высоких показателях надежности данного оборудования, его высочайшем КПД, сферах применения и др. ■■■■■

ЦИТАТА: Надежность ИБП ENERTRONIC modular SE – 99,9999 % (шесть девяток). Сколько труда стоит за этим коротким ответом, знает только специалист.

ИСУП: Давайте начнем с главного для промышленного ИБП: надежности. На вашем сайте главная характеристика ENERTRONIC modular SE, к которой привлекается внимание, это высочайшая надежность. Можно немного цифр?

Ю. И. Большаков: Если коротко, то ответ такой: надежность ИБП ENERTRONIC modular SE – 99,9999 % (шесть девяток). Сколько труда стоит за этим коротким ответом, знает только специалист. Однако хочу подчеркнуть, что такая степень надежности востребована и спрос на наши ИБП неизменно растет. В первую очередь



◀ Ю. И. Большаков,
генеральный директор
ООО «Беннинг Пауэр
Электроникс»

они необходимы для защиты критически важных процессов. Замечу также, что достичь этих показателей удастся благодаря применению самых передовых технологий и высокой культуре производства в целом.

ИСУП: Говоря о сверхнадежности, во главу угла вы ставите три ключевых решения: схемотехническое резервирование ответственных элементов в каждом модуле; способность любого модуля взять на себя функции управления; децентрали-

мы без единой точки неисправности. Она достигается за счет резервирования всех ключевых компонентов системы. Выход из строя любого компонента не приводит к выходу из строя всей системы.

ИСУП: В профессиональной терминологии есть такое понятие, как среднее время на ремонт. Можете на примере своих линеек ИБП объяснить суть данного параметра?

Ю. И. Большаков: Среднее время на ремонт (MTTR) — это время, требуемое на возвращение в рабочее состояние системы после ее поломки. В случае с модульными ИБП ENERTRONIC modular SE с резервированием n+1 оно фактически равно нулю, так как выход из строя любого из компонентов системы не приводит к отключению ИБП. Система продолжает работать, а для замены модуля в среднем требуется не более 10 минут. Достичь такого результата удалось благодаря модульной конструкции и не в последнюю очередь — большому опыту в создании модульных решений.

ИСУП: Еще один параметр, на котором хотелось бы заострить внимание, это высокая эффективность вашего ИБП. У него же очень высокий КПД, верно? Какой и благодаря каким решениям?

Ю. И. Большаков: Это верно, КПД у ИБП ENERTRONIC modular SE очень высокий и составляет более 96% в режиме работы On-line с двойным преобразованием, при нагрузке в диапазоне от 30 до 75% номинальной мощности, что достигается за счет применения самых современных технологий преобразования энергии. КПД в режиме SE (super efficiency — суперэффективности) составляет до 99%. В этом режиме питание нагрузки осуществляется через статический байпас, а инвертор находится в горячем резерве. Время переключения с байпаса на инвертор <2 мс, то есть фактически бесперебойно.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, подробнее, как реализована работа ИБП ENERTRONIC modular SE в онлайн-режиме?

Ю. И. Большаков: В онлайн-режиме ИБП постоянно питается от сети. Выпрямитель в каждом модуле заряжает АКБ и питает инверторы, которые в свою очередь обеспе-

Конструкция ENERTRONIC modular SE позволяет создать систему с несколькими отдельными ИБП.

зованную параллельную архитектуру. Можно ли сказать о каждом из них в двух словах?

Ю. И. Большаков: Если, опять же, коротко, то сформулирую так:

- конструкция ENERTRONIC modular SE позволяет создать систему, состоящую фактически из нескольких модулей ИБП. Каждый модуль ИБП в системе имеет свой собственный выпрямитель, инвертор, электронный байпас и собственную же АКБ;
- каждый модуль имеет дублированное микропроцессорное управление, которое позволяет управлять не только модулем, но и системой, что позволяет обеспечивать снабжение ответственных потребителей бесперебойным электропитанием даже в случае выхода из строя основного контроллера MCU;
- децентрализованная параллельная архитектура — это схемное построение систе-

▼ ИБП ENERTRONIC modular SE



чивают бесперебойное питание нагрузки. В этом режиме электронный байпас, который можно запитать от отдельной питающей сети, находится в резерве. В случае поломки какого-либо из модулей и при отсутствии резервирования n+1 нагрузка переключится на обводную линию за те же 2 мс.

ИСУП: Вы анонсируете, что ENERTRONIC modular SE – это сочетание бюджетного решения с наивысшей промышленной надежностью. Как это отражается на сложности технического обслуживания, ремонтно-пригодности и т. д.?

Ю. И. Большаков: Учитывая высокую надежность, ИБП ENERTRONIC modular SE обеспечивает более простое в обслуживании техническое решение, которое достигается за счет модульной конструкции как ИБП, так и АКБ. Для обслуживания такого ИБП не требуется высококвалифицированный персонал (а это, согласитесь, большая экономия, квалификация сегодня стоит дорого, а со временем стоимость таких специалистов будет только расти. Помимо этого, их ещё нужно найти). При этом ИБП ENERTRONIC modular SE обладает той же перегрузочной способностью, что и промышленные ИБП.

Перегрузочная способность – инвертор	150 % в течение 60 с, 125 % в течение 10 мин, 110 % в течение 30 мин
Перегрузочная способность – байпас	1000 % в течение 100 мс, 150 % в течение 10 мин, 125 % продолжительно
КЗ – инвертор	> 220 % в течение 1 с
КЗ – байпас	1000 % в течение 100 мс

ИСУП: А все-таки: бывают ли отказы? Насколько часто приходится менять модули ENERTRONIC modular SE?

Ю. И. Большаков: До настоящего момента не поступило ни одной рекламации о поломке модулей ИБП ENERTRONIC modular SE в России. В мире же из всего выпущенного объема модулей нам известно всего о 10 (десяти) отказавших модулях.

ИСУП: В каких сферах возможно применение ИБП ENERTRONIC modular SE?

Ю. И. Большаков: ИБП ENERTRONIC modular SE можно применять в различных сферах на стационарных объектах, где требуется бесперебойное питание 1 ф

220/230 В или 3 ф 380/400 В мощностью от 10 кВА. Это проверенное и, повторюсь, достаточно бюджетное решение очень высокого качества.

КПД в режиме SE (super efficiency – суперэффективности) составляет до 99 %. В этом режиме питание нагрузки осуществляется через статический байпас, а инвертор находится в горячем резерве. Время переключения с байпаса на инвертор < 2 мс, то есть фактически бесперебойно.

ИСУП: Кого из отечественных компаний вы назвали бы своим ближайшим конкурентом?

Ю. И. Большаков: На российском рынке, к сожалению, появляется все больше продуктов, маскирующихся под отечественное производство, но в действительности использующих низкокачественные компоненты с низким качеством элементной базы, а соответственно, и малым ресурсом и надежностью. Они довольно дешевы при первоначальной закупке, но требуют дорогостоящего обслуживания в процессе эксплуатации. Однако есть и вполне достойные конкуренты: это АО «Завод Инвертор», ООО «ПРЕОРА», ООО «ИНЭЛТ», ООО «АПС ЭНЕРГИЯ». Как бы там ни было, мы ко всем нашим конкурентам относимся с уважением.

ИСУП: Теперь давайте перейдем к обсуждению выпрямительного оборудования. У вас его очень много, кажется, девять серий выпрямителей выпускает БЕННИНГ. Как бы вы разграничили их сферы применения?

До настоящего момента не поступило ни одной рекламации о поломке модулей ИБП ENERTRONIC modular SE в России.

Ю. И. Большаков: Выпрямители – это действительно отдельная тема, большая и требующая определенного подхода, знания специфики применения. Выпрямите-

ли делятся по сферам применения, конструкции, мощности и типу размещения. Если развернуть ответ, то можно выделить следующие основные сферы применения. Телеком: здесь главенствуют модульные выпрямители с постоянным напряжением на выходе 24, 48 и 60 В. Промышленное применение: здесь заслуженной популярностью продолжают пользоваться тиристорные выпрямители с естественным охлаждением, но и модульные активно завоевывают этот рынок систем, преимущественно напряжением 110 и 220 В. И отдельно стоит атомная промышленность, тут спектр напряжений охватывает все ранее перечисленные: 24, 48, 60, 110 и 220 В.

По конструкции выпрямители можно поделить на следующие типы: с принудительным охлаждением (вентиляторные) или естественным (безвентиляторные), а также модульного исполнения и моноблочные. В зависимости от потребностей в мощности есть исполнения малой, средней и большой мощности.

ИСУП: Чем различаются серии выпрямителей: главным образом мощностными характеристиками или есть какая-то существенная разница в принципе построения? Уточню свой вопрос: для очень многих отраслей вы выпускаете выпрямитель с модульной конструкцией, которая сегодня считается передовой и эффективной, но для атомных станций – нет. Почему?

Ю. И. Большаков: Для атомных станций применяются моноблочные аналоговые выпрямители с резервированием N+N, но распределенной (модульной) системой

контроля параметров. Это связано с тем, что в целях обеспечения безопасности работы АЭС должна быть полностью исключена какая-либо возможность внешнего несанкционированного воздействия на работу системы, даже гипотетически.

ИСУП: А еще на какой серии выпрямителей БЕННИНГ вы бы заострили внимание?

Ю. И. Большаков: Еще у нас есть серия выпрямителей ADC III, которая имеет варианты по напряжению на выходе 12, 24, 48, 60, 110 и 220 В. Это выпрямители небольшой мощности и размера, но они обеспечивают надежным электропитанием потребителей, для которых нецелесообразно применять более мощные выпрямители других серий. Это может быть связано как с бюджетом, так и с местом, занимаемым самой системой. Иногда последний показатель очень важен.

ИСУП: Что бы вы пожелали читателям нашего журнала?

Ю. И. Большаков: Вы знаете, наверное, стабильности. Это важно не только в цепях питания, но и в жизни. Стабильности, гарантированного достатка. И, естественно, всего самого доброго.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».

БЕННИНГ

ООО «Беннинг Пауэр Электроникс»,
г. Домодедово, МО,
тел.: +7 (495) 967-6850,
e-mail: benning@benning.ru,
сайт: www.benning.ru

 ПЕТЕРБУРГСКАЯ
ТЕХНИЧЕСКАЯ
ЯРМАРКА



ВЕДУЩЕЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА