

ОПЫТ КОМПАНИИ JOVYATLAS GMBH ПО СОЗДАНИЮ МОРСКИХ СИСТЕМ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

В линейку систем электропитания морского применения компании JOVYATLAS входят морские ИБП, преобразователи береговой электроэнергии, инверторные системы морского применения, зарядно-выпрямительные устройства для аккумуляторных батарей подводных лодок, а так же нагрузочные модули для управляемого разряда аккумуляторных батарей подводных лодок.

В нашем обзоре мы хотели бы остановиться на двух типах производимых нами систем электропитания для морского применения – морских ИБП и преобразователях береговой электроэнергии, получивших самое широкое применение из всех типов наших морских систем.

МОРСКИЕ ИБП

Хорошо известно, что самым главным при создании комплексной системы бесперебойного электроснабжения на судне является обеспечение надежного резервного электропитания оборудования, отвечающего за управление и безопасность судна. К такому оборудованию относятся системы навигации и связи, устройства аварийного освещения, системы управления судном, устройства контроля доступа и т.д. Это касается абсолютно всех типов судов. Однако некоторые особенности морских систем бесперебойного питания зачастую определяются типом судна.

Например, для защиты оборудования на танкерах и сухогрузах достаточно несколько ИБП, отвечающих за резервное питание навигационного оборудования, систем связи и аварийного освещения. Гораздо более сложные решения по обеспечению надежного и бесперебойного электропитания используются на борту пассажирских круизных лайнеров, поскольку здесь необходимо думать не только о безопасности, но и о развлечении пассажиров, благодаря которым существует бизнес и поступает большая часть прибыли. Подобные ИБП обеспечивают гарантированную работу многочисленных компьютеров, серверов, аудиовизуального оборудования, внутреннего кабельного телевидения и телефонии, оборудования казино, кинотеатров, ресторанов, дискотек, и магазинов.



Между вышеуказанными вариантами использования морских ИБП существует несколько промежуточных, таких как использование ИБП на борту военных, рыболовецких, научно-исследовательских, буровых судов, нефтяных платформ, танкеров, перевозящих сжиженный природный газ и т.д. Каждая область применения влияет на отдельные характеристики ИБП, поэтому морской ИБП - это практически всегда индивидуальное решение, создаваемое для каждого отдельного заказчика.

В чем же отличие ИБП морского применения от ИБП, эксплуатируемых в обычных, «земных» условиях? Условия работы ИБП на борту судна заметно отличаются от условий на суше. Во-первых, система электроснабжения в большинстве случаев незаземлена. Во-вторых, здесь достаточно жесткая физическая среда: постоянная вибрация, удары, качка, вертикальные «падения», широкий диапазон смены температур, влажность, соль и ограниченное пространство. В-третьих, существуют жесткие требования безопасности, которым должно соответствовать размещаемое на борту оборудование.



communications

JOVYATLAS

Отдельную проблему представляет обслуживание ИБП, так как пользователь должен иметь доступ к сервисным услугам в любом уголке мира, то есть везде, где в данную минуту находится судно. Морские ИБП JOVYATLAS полностью удовлетворяют самым строгим требованиям, предъявляемым в данной области, а сервисная служба JOVYATLAS обеспечивает круглосуточную поддержку, в том числе с возможностью удаленной диагностики (необходимо заказать опцию «Диагностическое программное обеспечение для дистанционного обслуживания»), а так же оперативный выезд технического специалиста на любое судно, где используются системы бесперебойного электропитания JOVYATLAS, для проведения более детальной диагностики, технического обслуживания и, при необходимости, ремонта.



В линейке морских ИБП JOVYATLAS представлены следующие серии: ИБП Powermaster MIL (Military), ИБП JOVYTEC P NT (Nautic), ИБП JOVYSTAR Ocean plus, ИБП JOVYSTAR Ocean mono, ИБП JOVYSTAR Ocean delta. Рассмотрим каждую серию ИБП более детально.

ИБП серии Powermaster MIL (Military). Данная серия ИБП предназначена для эксплуатации на военных кораблях для защиты навигационного оборудования, систем связи, контроля и позиционирования судна. Основные параметры:

- ✓ Однофазный вход / однофазный выход.
- ✓ Выходная мощность: 1000 ВА, 2000 ВА.
- ✓ Алюминиевый корпус.
- ✓ Исполнение 19".
- ✓ Высота ИБП – 3U.
- ✓ Встроенные в корпус ИБП аккумуляторные батареи.
- ✓ Виброустойчивость и ударопрочность.
- ✓ Сертификация классификационными обществами Germanischer Lloyd, DET NORSKE VERITAS.



ИБП серии JOVYTEC P NT (Nautic). ИБП данной серии широко применяются на частных яхтах любого размера и водоизмещения, речных, морских и океанских круизных кораблях и лайнерах, а так же на грузовых судах. Основные параметры:

- ✓ Однофазный вход / однофазный выход.
- ✓ Выходная мощность: 1000 ВА, 1500 ВА, 2000 ВА, 3000 ВА.
- ✓ Исполнение напольное (Tower).
- ✓ Виброустойчивость и ударопрочность.
- ✓ Возможность подключения внешних батарейных модулей для увеличения времени автономной работы
- ✓ Защита от электромагнитных помех, воздействующих на компас.
- ✓ Крепление на стальной пластине при помощи виброгасящих «ножек».
- ✓ Сертификация классификационными обществами Germanischer Lloyd, BUREAU VERITAS, DET NORSKE VERITAS.
- ✓ Внешний сервисный байпас – опция.





communications

JOVYATLAS

ИБП серии JOVYSTAR Ocean plus. Используются на всех типах кораблей, обеспечивают комплексную защиту важного судового оборудования. Имеет низкий уровень КНИ. Основные параметры:

- ✓ Трехфазный вход / однофазный выход, выходная мощность: 10 - 20 кВА.
- ✓ Трехфазный вход / трехфазный выход, выходная мощность: 10 - 40 кВА.
- ✓ Модульная конструкция основных узлов (модуль выпрямителя, модуль инвертора, модуль байпаса) – упрощает обслуживание и ремонт ИБП, т.к. при необходимости можно легко заменить неисправный модуль, а не ремонтировать весь ИБП.
- ✓ IGBT выпрямитель.
- ✓ Интегрированный сервисный байпас.
- ✓ Виброустойчивость и ударопрочность.
- ✓ Крепление к полу и стене.
- ✓ Повышенная степень защиты корпуса.
- ✓ Сертификация классификационными обществами Germanischer Lloyd, BUREAU VERITAS, DET NORSKE VERITAS.



ИБП серии JOVYSTAR Ocean mono. Широко применяются на пассажирских лайнерах и научно-исследовательских кораблях, обладают высоким MTBF (наработка на отказ), обеспечивают гальваническую развязку нагрузки. Основные параметры:

- ✓ Трехфазный вход / однофазный выход, выходная мощность: 5 - 30 кВА.
- ✓ Тиристорный выпрямитель.
- ✓ Изолирующий трансформатор по выходу инвертора.
- ✓ Интегрированный сервисный байпас.
- ✓ Виброустойчивость и ударопрочность.
- ✓ Крепление к полу и стене.
- ✓ Повышенная степень защиты корпуса.
- ✓ Сертификация классификационными обществами Germanischer Lloyd, BUREAU VERITAS, DET NORSKE VERITAS, RINA, Lloyd's Register, American Bureau of Shipping (ABS).

ИБП серии JOVYSTAR Ocean delta. Данная серия ИБП пользуется большой популярностью в связи с наличием моделей с высокой выходной мощностью и в основном используется на крупных океанских круизных лайнерах, мега-яхтах и танкерах для создания комплексной системы защиты судового оборудования, обладает высоким MTBF (наработка на отказ), обеспечивает гальваническую развязку нагрузки. Основные параметры:

- ✓ Трехфазный вход / трехфазный выход, выходная мощность: 5 - 200 кВА.
- ✓ Тиристорный выпрямитель.
- ✓ Изолирующий трансформатор по выходу инвертора.
- ✓ Интегрированный сервисный байпас.
- ✓ Виброустойчивость и ударопрочность.
- ✓ Крепление к полу и стене.
- ✓ Повышенная степень защиты корпуса.
- ✓ Сертификация классификационными обществами Germanischer Lloyd, BUREAU VERITAS, DET NORSKE VERITAS, RINA, Lloyd's Register, American Bureau of Shipping (ABS).



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ БЕРЕГОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Кроме проблемы обеспечения гарантированного электроснабжения судового оборудования существует так же проблема совпадения параметров судовых и береговых электросетей в разных частях мира.

В мире существует электросети с разным напряжением и частотой. И данная проблема становится особенно актуальной для владельцев круизных лайнеров и мега-яхт во время их пребывания в порту. Судовая система электропитания, предусматривающая подключение к электросети европейских стран, не может быть подсоединена и синхронизирована с электросетью США, и наоборот. То есть даже когда судно находится в порту, необходимо, чтобы бортовые генераторы продолжали вырабатывать электроэнергию.

Инженеры компании JOVYATLAS занялись этой проблемой и создали преобразователь береговой электроэнергии Global Power Converter (GPC), который автоматически корректирует параметры береговой электросети в соответствии с параметрами бортовой системы независимо от того, какое напряжение и частоту имеет береговая электросеть. В течение короткого промежутка времени преобразователь может работать параллельно с судовыми генераторами электроэнергии. Это позволяет «незаметно» перейти на электропитание с берега. При установлении соединения с берегом, генераторы можно отключить автоматически, и тогда электроэнергия на судно будет поступать с преобразователя береговой электроэнергии. Таким образом, экономится топливо, сохраняются ресурсы, а экипаж и пассажиры избавляются от раздражающего шума работающих генераторов.



Преобразователь GPC спроектирован как статический преобразователь, использующий современную технологию IGBT. На входе преобразователя установлен выпрямитель, который автоматически определяет напряжение и частоту береговой электросети и изменяет эти параметры для преобразователя. Выпрямитель питает IGBT-инвертор, который преобразует напряжение постоянного тока в трехфазное напряжение переменного тока с низким коэффициентом искажения и питает нагрузку. Для анализа возможных неисправностей используется телефонное соединение через интерфейсы RS-232 или RS-485. Кроме того сервисная служба JOVYATLAS может просматривать и анализировать все измеренные показатели работы преобразователя через спутниковое соединение (опция). Встроенные амортизаторы предназначены для минимизации вибрационной нагрузки. Благодаря им так же существенно снижается структурный шум, передающийся судно от преобразователя.

Преобразователь GPC имеет возможность работать с аккумуляторными батареями, что увеличивает стабильность подачи электроэнергии. Для увеличения выходной мощности или для резервирования нагрузки по схеме N+1 возможно параллельное подключение до 6 преобразователей GPC, а для управления и контроля работы преобразователя - подключение к судовой системе управления и к системе BUS через программируемый интерфейс.

Преобразователь береговой электроэнергии Global Power Converter:

- ✓ Входное напряжение: 3 фазы, диапазон входного напряжения 170-528 Вольт.
- ✓ Выходное напряжение: все возможные значения напряжения, существующие в судовых электросетях.
- ✓ Выходная мощность: 15 - 500 кВА.
- ✓ Виброустойчивость всех компонентов и ударопрочность корпуса.
- ✓ Возможность работы с аккумуляторными батареями.



communications

JOVYATLAS

- ✓ Параллельная работа до 6 преобразователей (увеличение выходной мощности или резервирование по схеме N+1).
- ✓ Внешняя панель управления и дисплей для дистанционного мониторинга и управления.
- ✓ Контроль изоляции.
- ✓ Степень защиты (базовая): IP23.
- ✓ Удаленная диагностика (опция).
- ✓ Крепление к полу и стене.
- ✓ RS 232/485.
- ✓ Сертификация классификационными обществами Germanischer Lloyd, BUREAU VERITAS, DET NORSKE VERITAS, Lloyd's Register, American Bureau of Shipping (ABS).

ПРИМЕР РЕАЛИЗОВАННОГО ПРОЕКТА

В середине 2010 года к нам обратился заказчик с техническим заданием на изготовление морского источника бесперебойного питания с однофазным выходным напряжением и выходной мощностью 20 кВА. ИБП предназначался для эксплуатации на научно-исследовательском судне водоизмещением 24 000 тонн. Местонахождение судна – один из портов Дальнего Востока. Основное требование, выдвинутое заказчиком – высокая устойчивость конструкции ИБП к сильным механическим воздействиям. Технические требования заказчика:

1. Первичное электропитание: трехфазная сеть 380 Вольт, 50 Гц с нулем.
2. Выходное напряжение: однофазная сеть 220 Вольт, 50 Гц с нулем.
3. Мощность ИБП: 20 кВА.
4. Время автономной работы от АКБ: 30 минут.
5. ИБП располагается в помещениях корабля.
6. ИБП должен быть работоспособен в условиях хода корабля при воздействии:
 - бортовой качки - с амплитудой до 10° с периодом 12 сек.;
 - килевой качки (дифферента) - с амплитудой до 3° с периодом 7 сек.;
 - вертикальной качки - с амплитудой до 4 метров с периодом 9 сек.;
 - рыскания по курсу - до 5° с периодом 15 сек.
7. ИБП должен сохранять работоспособность после воздействия:
 - бортовой качки - с амплитудой до 15° и с периодом 12 сек.;
 - килевой качки (дифферента) - с амплитудой до 8° и с периодом 6 сек.;
 - вертикальной качки - с амплитудой до 6,5 метров и с периодом 6 сек.
8. ИБП должен допускать:
 - длительный крен – до 45°;
 - длительный дифферент – до 15°.

Исходя из требований заказчика инженеры JOVYATLAS предложили использовать модель JOVYSTAR Ocean topo 20 кВА со встроенным выходным трансформатором. Корпус ИБП из прочной тонколистовой стали был дополнительно усилен для сохранения целостности конструкции при сильных механических воздействиях (вибрация, дифферент, крен, вертикальная качка). Крепления основных внутренних узлов были усилены. Виброустойчивость корпуса ИБП и батарейного кабинета обеспечивалась за счет амортизаторов и специальных виброгасящих материалов. Для надежной фиксации аккумуляторных батарей внутри батарейного кабинета было предложено использовать алюминиевые выдвижные лотки, жестко фиксирующие аккумуляторные батареи на каждой полке. Крепление ИБП осуществлялось к стене и к полу. В связи с постоянным пребыванием корабля в акватории Тихого океана была произведена дополнительная защита плат и соединений от коррозии и воздействия минеральных солей, содержащихся во влажном морском воздухе. Данный ИБП был поставлен заказчику в конце 2010 года и в настоящее время успешно эксплуатируется на объекте.



communications

JOVYATLAS

ПЕРЕЧЕНЬ ГРАЖДАНСКИХ СУДОВ,
НА КОТОРЫХ ЭКСПЛУАТИРУЮТСЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ JOVYATLAS

| Наименование судна | Тип судна | Тип оборудования | Кол-во и мощность (кВА) |
|--|-----------------|---|---------------------------------------|
| Eclipse | Мега-яхта | ИБП Частотные преобразователи Выпрямители | 1x20, 2x200 2x150 4x24В |
| OCTOPUS | Мега-яхта | ИБП | 1x15, 1x20, 1x50, 1x120 |
| Al Salamah (бывшая «Mipos») | Мега-яхта | ИБП | 1x150 |
| Marlin | Мега-яхта | ИБП | 1x30 |
| EOS | Парусная яхта | ИБП | 1x40 |
| Проект Hull 667 | 5 яхт | ИБП | 2x3, 4x15, 1x50, 1x220 |
| Проект Hull 668 | 5 яхт | ИБП | 2x3, 4x15, 1x50, 1x220 |
| Norwegian Star | Круизный лайнер | ИБП | 2x3, 2x6, 4x15, 1x30, 1x220 |
| Norwegian Dawn | Круизный лайнер | ИБП | 2x3, 2x6, 4x15, 1x30, 1x220 |
| Norwegian Majesty | Круизный лайнер | ИБП | 1x60 |
| Norwegian Spirit (бывший «Superstar Leo») | Круизный лайнер | ИБП | 2x6, 3x20, 2x25, 2x30, 2x32, 1x180 |
| Superstar Virgo | Круизный лайнер | ИБП | 2x6, 3x20, 2x25, 2x30, 2x32, 1x180 |
| Crown Odyssey | Круизный лайнер | Инвертор | 1x70 |
| The Radiance of the Seas | Круизный лайнер | ИБП | 2x6, 5x15, 4x30, 1x220 |
| Jewel of the Seas | Круизный лайнер | ИБП | 2x6, 5x15, 4x30, 1x220 |
| Crystal Symphony | Круизный лайнер | ИБП | 1x10 |
| Crystal Harmony | Круизный лайнер | ИБП | 1x120 |
| Grand Princess | Круизный лайнер | ИБП | 2x20 |
| Aurora | Круизный лайнер | ИБП | 2x25, 1x180 |
| Hanseatic | Круизный лайнер | ИБП | 2x6, 4x40 |
| Deutschland | Круизный лайнер | ИБП | 1x15, 1x40, 1x100 |
| Ventura | Круизный лайнер | ИБП | 4x24 |
| Thomson Dream | Круизный лайнер | ИБП | 1x70 |
| Horizon | Круизный лайнер | ИБП | 1x80 |
| Oriana | Круизный лайнер | ИБП | 1x150 |
| Fantasia | Круизный лайнер | ИБП | 1x15 |
| Columbus | Круизный лайнер | ИБП | 1x100 |
| AIDA II, III | Круизный лайнер | ИБП | 1x6, 1x15, 1x60 |
| Century | Круизный лайнер | Выпрямитель | 1x300A, 220V DC |
| Galaxy | Круизный лайнер | Выпрямитель | 1x300A, 220V DC |
| Mercury | Круизный лайнер | Выпрямитель | 1x300A, 220V DC |
| Stena Fantasia | Паром | ИБП | 2x30, 2x10 |
| Silja Europa | Паром | ИБП | 1x120 |
| Superfast (I – XII) | 6 Паромов | ИБП | 12x15, 6x120 |
| Nils Holgersson | Паром | ИБП | 1x25, 1x120 |
| Peter Pan | Паром | ИБП | 1x20, 1x25, 1x120 |
| Frisia | Паром | ИБП | 1x25 |
| Kronprinz Harald | Паром | ИБП | 1x60 |
| Christian IV | Паром | ИБП | 1x10 |
| Color Festival | Паром | ИБП | 1x60 |



communications

JOVYATLAS

| | | | |
|---------------------|--|----------|--------------------------|
| Norasia Sharjah | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Norasia Pearl | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Norasia Samantha | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Norasia Sun | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Norasia Princess | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Norasia Al-Muntazah | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Norasia Singa | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Jessilena | Контейнеровоз | ИБП | 1x10 |
| Cap Finisterre | Контейнеровоз | ИБП | 1x20 |
| Cap Trafalga | Контейнеровоз | ИБП | 1x20 |
| Sonne | Научно-исследовательское судно | ИБП | 1x10 |
| M/V Planet | Экспедиционное и вспомогательное судно | Инвертор | 1x20, 1x45, 1x100, 1x200 |
| Белоруссия | Теплоход | ИБП | 1x40 |
| Oranje | Дноуглубительное судно | ИБП | 1x150 |
| MSC Ilona | Грузовое судно | ИБП | 1x10 |
| Zheng He | Режущее-всасывающий драгер | ИБП | 1x15 |
| Vasco Da Gama | Всасывающе-траловый драгер | ИБП | 2x20 |
| Dole Chile | Рефрижераторный контейнеровоз | ИБП | 2x2 |

