

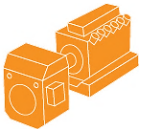


Комплексные решения в области судовой электротехники



0 компании

Наша миссия: создание высокотехнологичного и наукоёмкого электрооборудования и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судовой и корабельной электротехники.



Электростанции
судовые



Распределительные
щиты



Преобразователи
и электропривод



Пропульсивные
комплексы



Автоматизация
судовая



Кабельные
сети

Весь спектр продукции и услуг в области судовой электротехники и технологий электромонтажа.

Создание морского электрооборудования (в т. ч. уникального) и проведение поисковых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судовой и корабельной электротехники

Гарантийное и постгарантийное обслуживание, авторское сопровождение проектов на всех этапах жизненного цикла изделия

Создания электрооборудования для подводной техники

Создание электроприводов для всех видов судовых электромеханизмов

Разработка технологии судовых электромонтажных работ и создание конструктивно-монтажных узлов (соединители, вводы, кабельные переходы, зажимы и т. д.)

Судовая автоматизация

Создание и реконструкция систем электродвижения и судовых электрических пропульсивных комплексов

Создание и ремонт судовых электроэнергетических систем



Почему мы

Специальные решения для каждого типа судна.



Надводные корабли
и подводные лодки



Грузовые
и пассажирские суда



Исследовательские
и специальные суда



Буксирные
и спасательные суда



Ледоколы
и суда ледового класса



Офшорные
и технические суда



Суда
промыслового флота



Подводная
морская техника



Наши партнеры — ведущие конструкторские бюро и судостроительные заводы



Наш персонал — подготовленные профессионалы высшего уровня с многолетним опытом



Наша продукция сертифицирована по существующим стандартам качества



Мы проводим комплексные испытания готовой продукции



Мы производим оборудование, соответствующее требованиям РМРС и МО РФ



Мы осуществляем пуско-наладку, гарантийное и постгарантийное обслуживание

Полный производственный цикл и высококвалифицированная поддержка.



Подготовка предложения

- Запрос предложения
- Проработка, анализ и комплексная оценка проекта
- Концептуальное проектирование и выработка технических решений
- Подготовка ТКП
- Заключение контракта

Проектирование

- Согласование ТЗ
- Разработка и проектирование электрических схем
- Комплексные расчёты
- Разработка РКД
- Разработка технологической и эксплуатационной документации
- Разработка алгоритмов и ПО

Производство

- Закупка качественных комплектующих и материалов
- Производство узлов и модулей
- Окончательная сборка изделия

Испытания и логистика

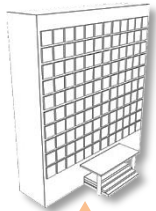
- Разработка программы испытаний
- Проведение предварительных и комплексных испытаний
- Упаковка оборудования и отгрузка заказчику

Гарантийное и послегарантийное обслуживание

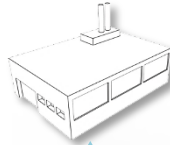
- Монтаж и пусконаладочные работы
- Участие в испытаниях на заказе
- Обучение и пользовательские курсы
- Гарантийное обслуживание
- Техническая поддержка и программы модернизации

Инфраструктура, персонал, логистика

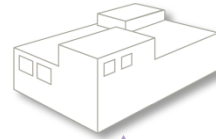
Квалифицированный персонал, развитая инфраструктура и продуманная логистика – гарантия качественной продукции.



Инженерно-проектная площадка



Стендовый комплекс электроприводов и электротехнического оборудования



Стендовый комплекс судовых систем автоматизации



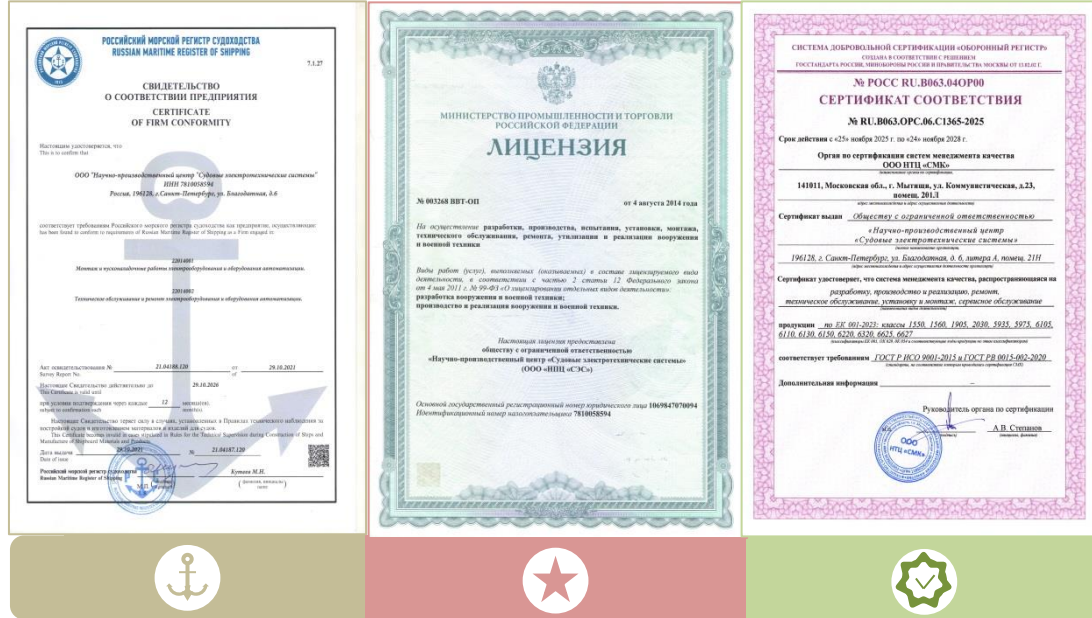
Производственно-стендовый комплекс электромонтажных узлов



Численность персонала более 180 человек

Стандартизация и лицензии

Мы обладаем всеми необходимыми лицензиями и сертификатами для осуществления своей профессиональной деятельности, продукция поставляется с сертификатами РМРС и/или в соответствии с требованиями Военной приемки.



Свидетельство о соответствии предприятия требованиям РМРС

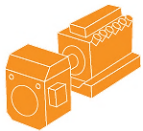
Лицензия на разработку, производство, испытания, установку, монтаж, техническое обслуживание, ремонт, реализацию вооружения и военной техники

Сертификат соответствия SMK требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 и ГОСТ RB 0015-002-2012

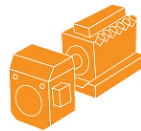


Судовые электроэнергетические системы

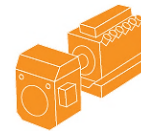
Мы создаем судовые электроэнергетические системы для судов всех классов, типов и назначений.



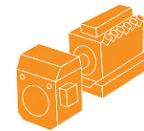
Совершенствование принципов генерирования, распределения и накопления электроэнергии



Единые электроэнергетические системы



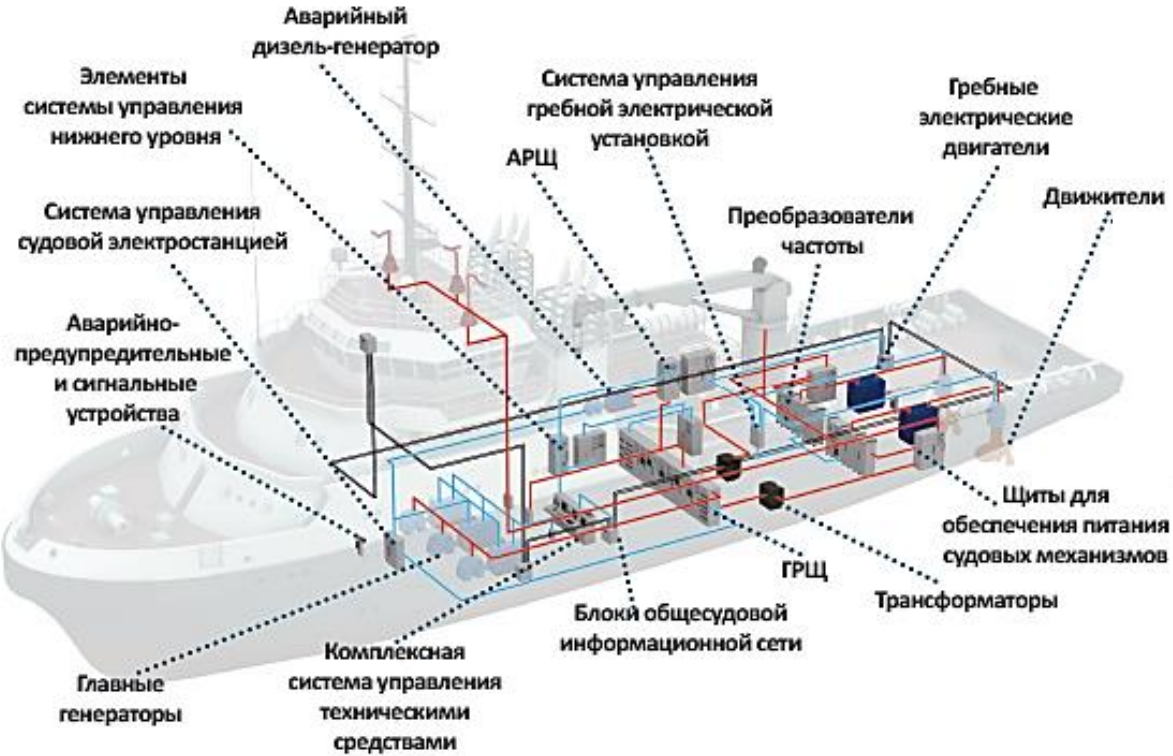
Судовые и корабельные электростанции



Системы резервного и гарантированного питания

Судовые электроэнергетические системы

Главная и вспомогательная электроэнергетика, системы любой сложности, любые мощности.



Единая электроэнергетическая система

Судовые и корабельные электростанции



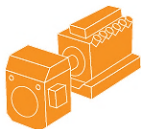
Расчёты
и проектирование



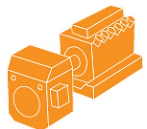
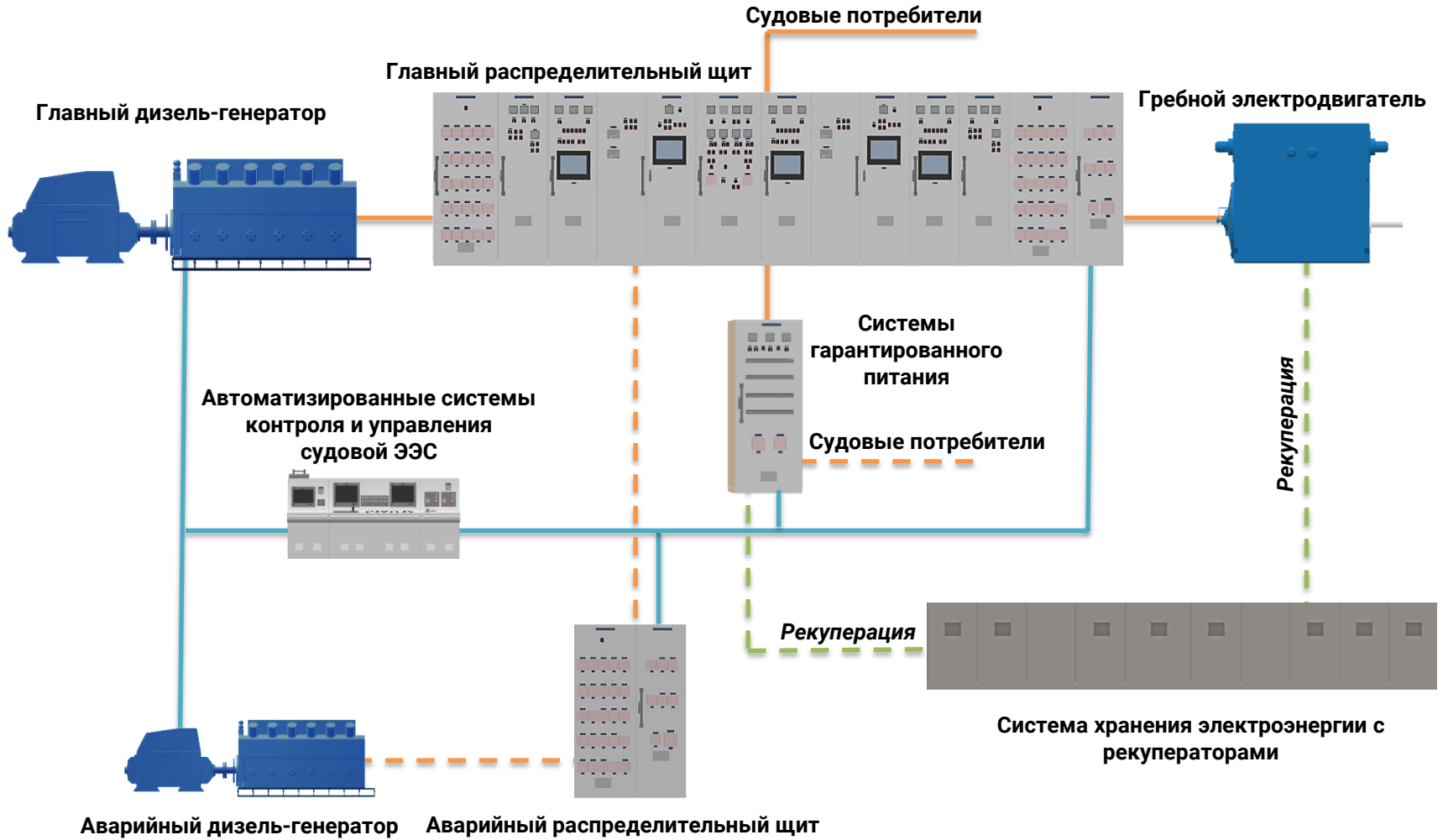
Производство
и испытания



Монтаж, обслуживание
и реконструкция



Гарантия надёжного функционирования вашего судна.



Система резервного и гарантированного электропитания

Распределительные щиты



Распределительные щиты

**Высокий уровень защиты судовой электроэнергетической сети.
Надежное электропитание судовых устройств, комплексов и систем.
Повышенное качество электроэнергии. Безопасность и надежность.**



**Аппаратура защиты
и диагностики**



**Электрораспределительные
устройства**



**Системы обеспечения
качества электроэнергии**

Широкий ассортимент электrorаспределительных устройств.

Главные распределительные щиты/устройства

Эти электrorаспределительные устройства предназначены для приема, распределения электроэнергии судовой электростанции. Комплекуются противоаварийной автоматикой, средствами защиты и новейшими программно-аппаратными компонентами.



Аварийные распределительные щиты

Эти электrorаспределительные устройства предназначены для обеспечения аварийного электропитания от резервного источника электроэнергии.



Щиты электродвижения

Эти электrorаспределительные устройства предназначены для обеспечения питанием пропульсивных электрических комплексов (систем электродвижения/гребных электрических установок).



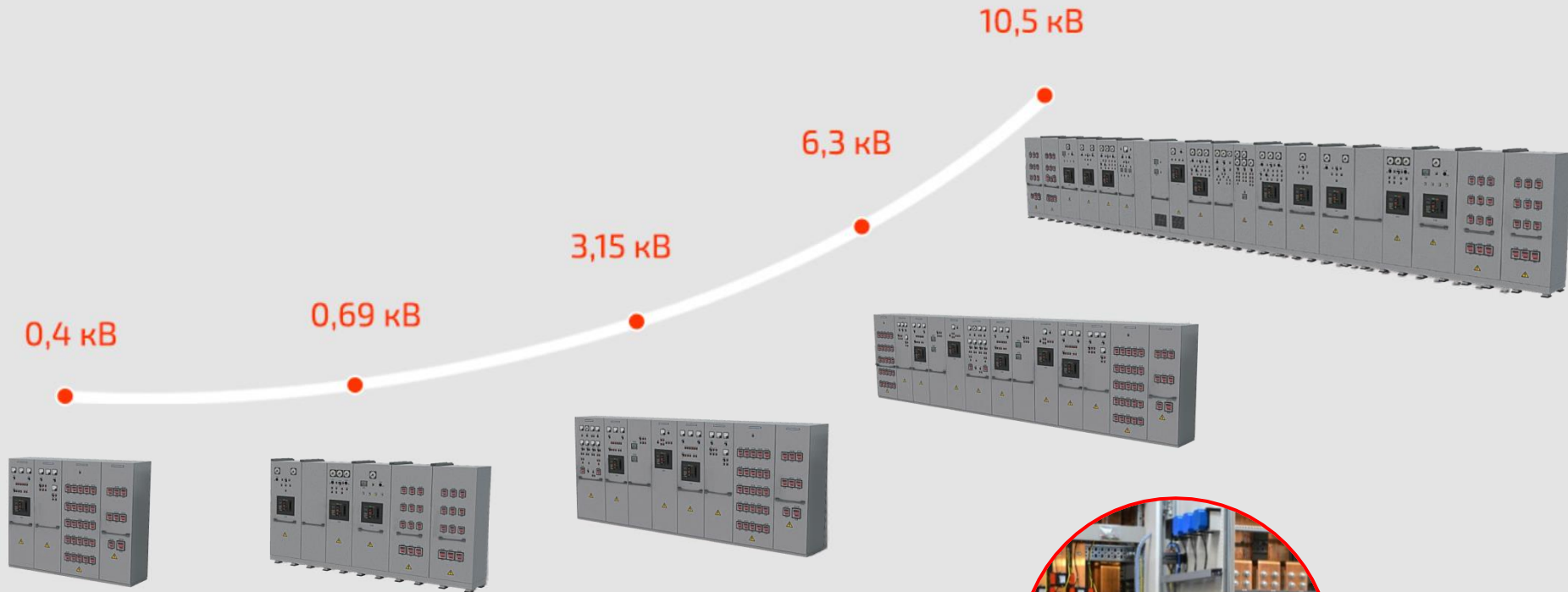
Щиты для питания судовых механизмов и вторичные электrorаспределительные устройства:

Эти электrorаспределительные устройства предназначены для питания различных судовых механизмов и других потребителей. Они являются компонентом электроэнергетической системы судна и с их помощью осуществляется гибкое перераспределение электроэнергии между всеми судовыми устройствами, комплексами и системами.



Распределительные щиты

Широкий диапазон уровней напряжений.



Надёжная коммутационно-защитная аппаратура

Квалифицированная сборка и электромонтаж

Лучшие и высококачественные материалы



Высокое качество электроэнергии и надёжная защита.

Аппаратура защиты и диагностики

Надёжная коммутационно-защитная аппаратура, системы непрерывного мониторинга и диагностики а также использование интеллектуальных систем для анализа результатов измерений – это гарантия безаварийной работы вашей электроэнергетической системы, электrorаспределительных устройств и кабельных сетей.



Системы обеспечения качества электроэнергии

Качество электроэнергии является ключевым показателем, влияющим на надёжность технологического оборудования и энергосистемы судна в целом. Наш подход к созданию качественной электроэнергетической судовой сети обеспечивается комплексным проектированием электроэнергетической системы с помощью компьютерного моделирования и подбора параметров оборудования.



Контроль сопротивления изоляции

Надёжность, безопасность, экономичность электрических сетей зависят от исправности их токопроводящих жил и состояния электроизоляции. Наша организация выпускает приборы контроля сопротивления изоляции, которые в автоматическом режиме и в реальном времени производят замер сопротивления изоляции сетей переменного, постоянного и двойного рода тока. Выпускаемые приборы входят в государственный реестр средств измерения и аттестованы РМРС.



Устройства мягкого пуска

Во время пуска крутящий момент за доли секунды часто достигает 150–200 % от номинального, а пусковые токи превышают номинальные в 6 -8 раз, что может привести к выходу из строя механической части привода. Наши устройства мягкого пуска (УМП) помогут решить эти проблемы. Во время запуска, УМП обеспечивает ограничение скорости нарастания и максимального значения пускового тока в течение всего заданного времени. Это позволит защитить двигатель от перегрева и повысит ресурс всего электропривода.





Системы электродвижения

Мы обладаем многолетним опытом в области создания электрических пропульсивных комплексов.



Системы полного электродвижения и гребные электрические установки



Валогенераторные установки



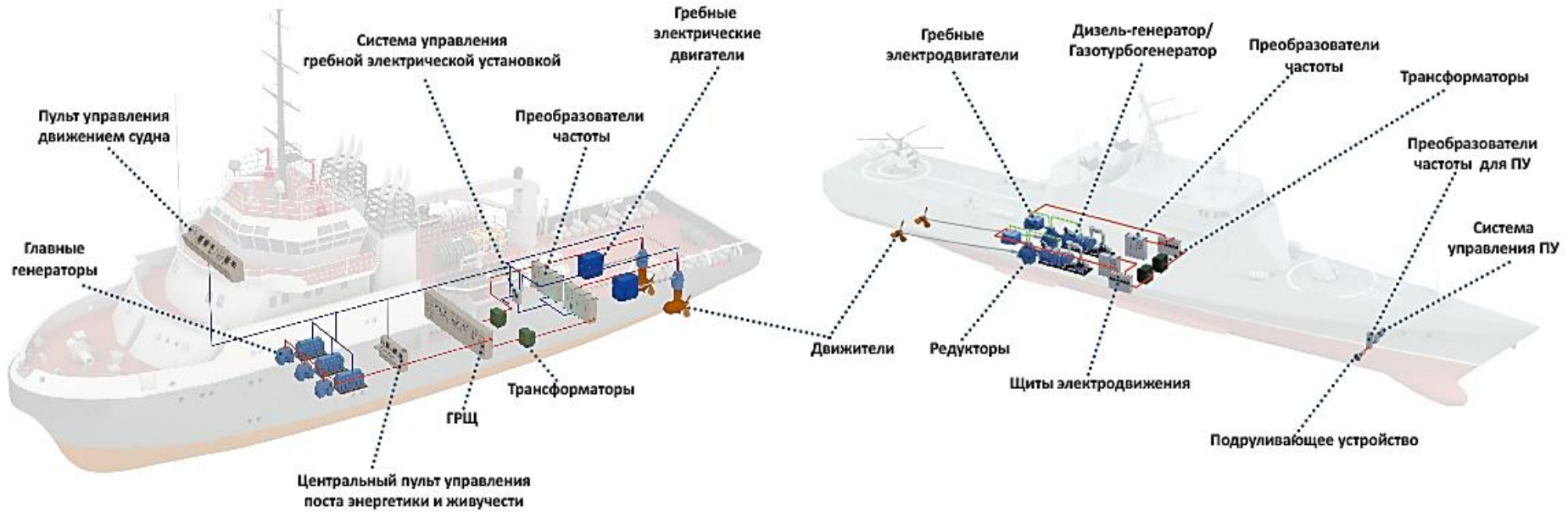
Вспомогательные системы электродвижения



Электроприводы подруливающих устройств

Системы электродвижения

Манёвренность, экономичность, экологичность, низкий уровень шумов и архитектурная гибкость.



Система полного электродвижения

Вспомогательная система электродвижения



Расчёты
и проектирование

































Производство
и испытания



Монтаж, обслуживание
и реконструкция

Модульные решения на любые мощности и напряжения для любого судна

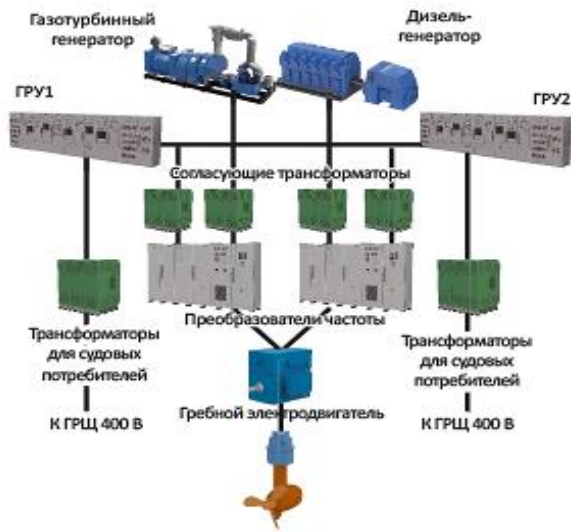
	Дизель/турбогенератор	Главное распределительное устройство и щиты электродвижения	Реакторно-трансформаторное оборудование	Преобразователи частоты	Гребной электродвигатель	Двигатель
70 МВт	 <p>Паротурбогенератор Дизель-генератор Газотурбогенератор</p>	 <p>ГРУ 6,3 кВ; 10,5 кВ</p>	 <p>Согласующий трансформатор 6,3 кВ; 10,5 кВ</p>	 <p>Высоковольтный модульный преобразователь частоты Непосредственный преобразователь частоты</p>	 <p>Синхронный двигатель (танцевое исполнение)</p>	 <p>Прямая передача Азипод</p>
30 МВт	 <p>Дизель-генератор Газотурбогенератор</p>	 <p>ГРУ 6,3 кВ; 3,15 кВ</p>	 <p>Согласующий трансформатор 6,3 кВ; 3,15 кВ</p>	 <p>Преобразователь частоты с активным выпрямителем Инвартор напряжения Инвартор тока</p>	 <p>Синхронный двигатель с постоянными магнитами или возбуждением (танцевое исполнение) Асинхронный двигатель</p>	 <p>ВРК Прямая передача Азипод</p>
7,5 МВт	 <p>Дизель-генератор Газотурбогенератор</p>	 <p>ГРУ 0,69 кВ</p>	 <p>Согласующий трансформатор 0,69 кВ</p>	 <p>Преобразователь частоты с активным выпрямителем Инвартор напряжения</p>	 <p>Асинхронный двигатель Индукторный/реактивный двигатель Синхронный двигатель с постоянными магнитами или возбуждением</p>	 <p>ВРК Прямая передача Азипод</p>
4,5 МВт	 <p>Дизель-генератор</p>	 <p>ГРУ 0,4 кВ</p>	 <p>Согласующий трансформатор 0,4 кВ</p>	 <p>Преобразователь частоты с активным выпрямителем Инвартор напряжения</p>	 <p>Индукторный/реактивный двигатель Асинхронный двигатель</p>	 <p>ВРК Прямая передача Азипод</p>
0,5 МВт	 <p>Дизель-генератор</p>	 <p>ГРУ 0,4 кВ</p>	 <p>Согласующий трансформатор 0,4 кВ</p>	 <p>Преобразователь частоты с активным выпрямителем Инвартор напряжения</p>	 <p>Индукторный/реактивный двигатель Асинхронный двигатель</p>	 <p>ВРК Прямая передача Азипод</p>

Модульная схема компоновки системы электродвижения



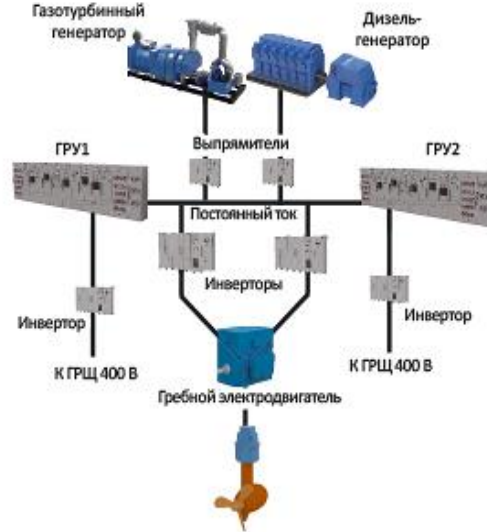
Системы электродвижения

Выберем лучшее решение для вашего судна.



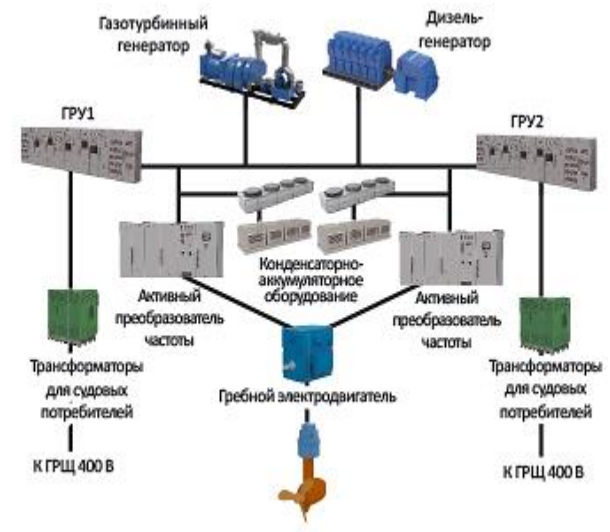
Традиционная система электродвижения с силовыми трансформаторами

- Высокая надежность
- Гальваническая развязка
- Самый широкий диапазон мощностей
- Высокая промышленная освоенность



Система электродвижения переменного-постоянно-переменного тока

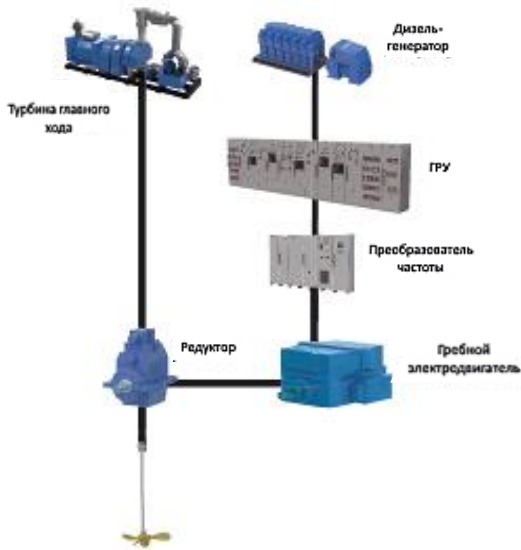
- Компактная, распределённая ЭЭС для повышенной грузоподъемности
- Перспективная для малых судов,
- Самая экономичная из всех систем электродвижения
- Увеличенный межсервисный интервал для главных двигателей



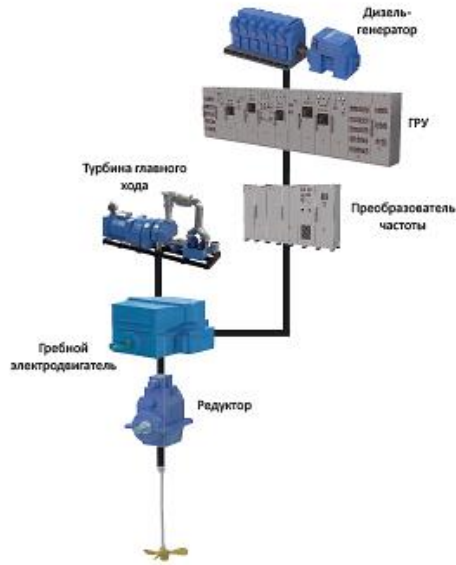
Система электродвижения на основе активных преобразователей частоты

- Компактность ввиду отсутствия трансформаторного оборудования
- Оптимальное решение для уровня напряжения до 690В
- Возможность реализации схемы рекуперации с последующей подзарядкой аккумуляторов
- Наилучшее качество судовой электросети

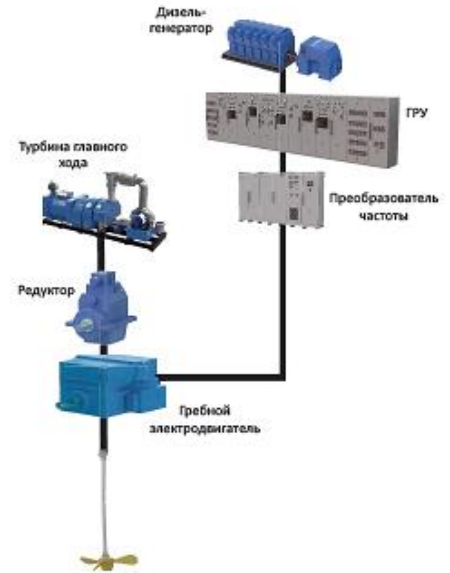
Системы вспомогательного и аварийного электродвижения – гарантия вашей экономии и безопасной навигации.



Вспомогательные системы электродвижения с расположением ГЭД на едином валу



Вспомогательная система электродвижения с доредукторным расположением ГЭД



Вспомогательная система электродвижения с послередукторным расположением ГЭД



Простота и надежность конструкции



Повышенная точность управления движительной установкой



Высокий КПД и энергоэффективность



Высокие тяговых характеристики



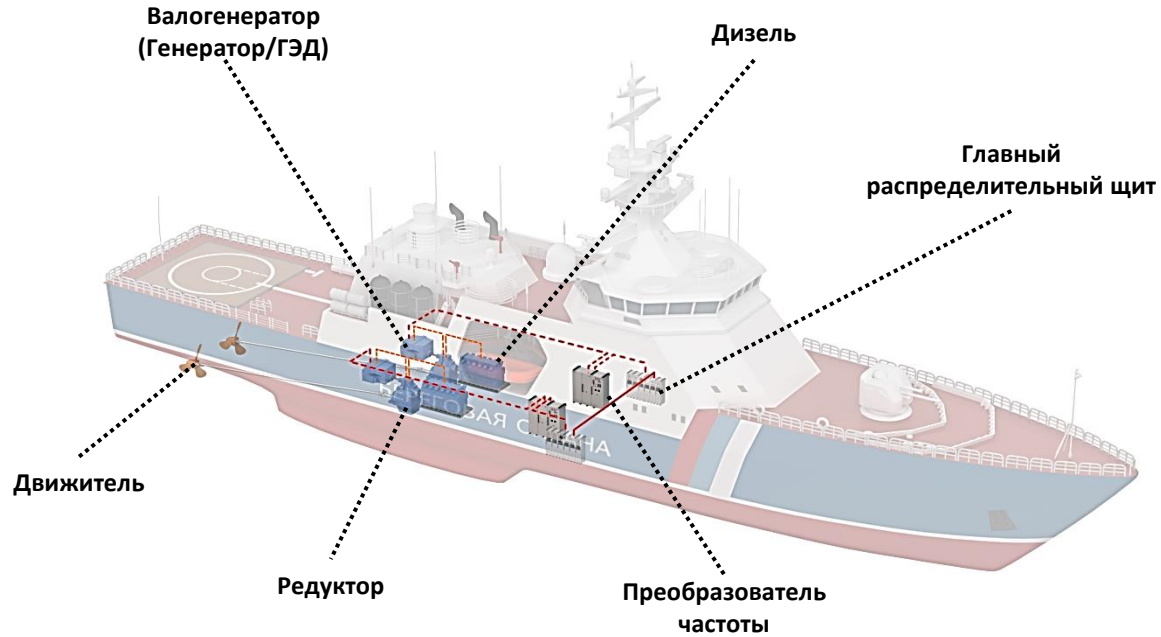
Высокий КПД и энергоэффективность



Высокие разгонные и скоростные характеристики

Системы электродвижения

И энергия, и движение.



Валогенераторная установка



Возможность электродвижения



Повышенные экологические показатели



Высокий КПД, энергоэффективность и электропитание судовых механизмов



Экономичность по топливу и ГСМ а так же более низкая стоимость главной энергоустановки



Повышение надёжности электроэнергетической и двигательной системы судна



Увеличенный межсервисный интервал для главной энергоустановки



Судовая автоматизация

Интегральные решения для управления вашим судном.



Системы управления судовой электроэнергетической установкой



Системы управления гребной электрической установкой



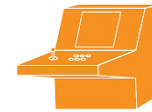
Системы управления нижнего уровня и локальная автоматизация



Мониторинг и диагностика



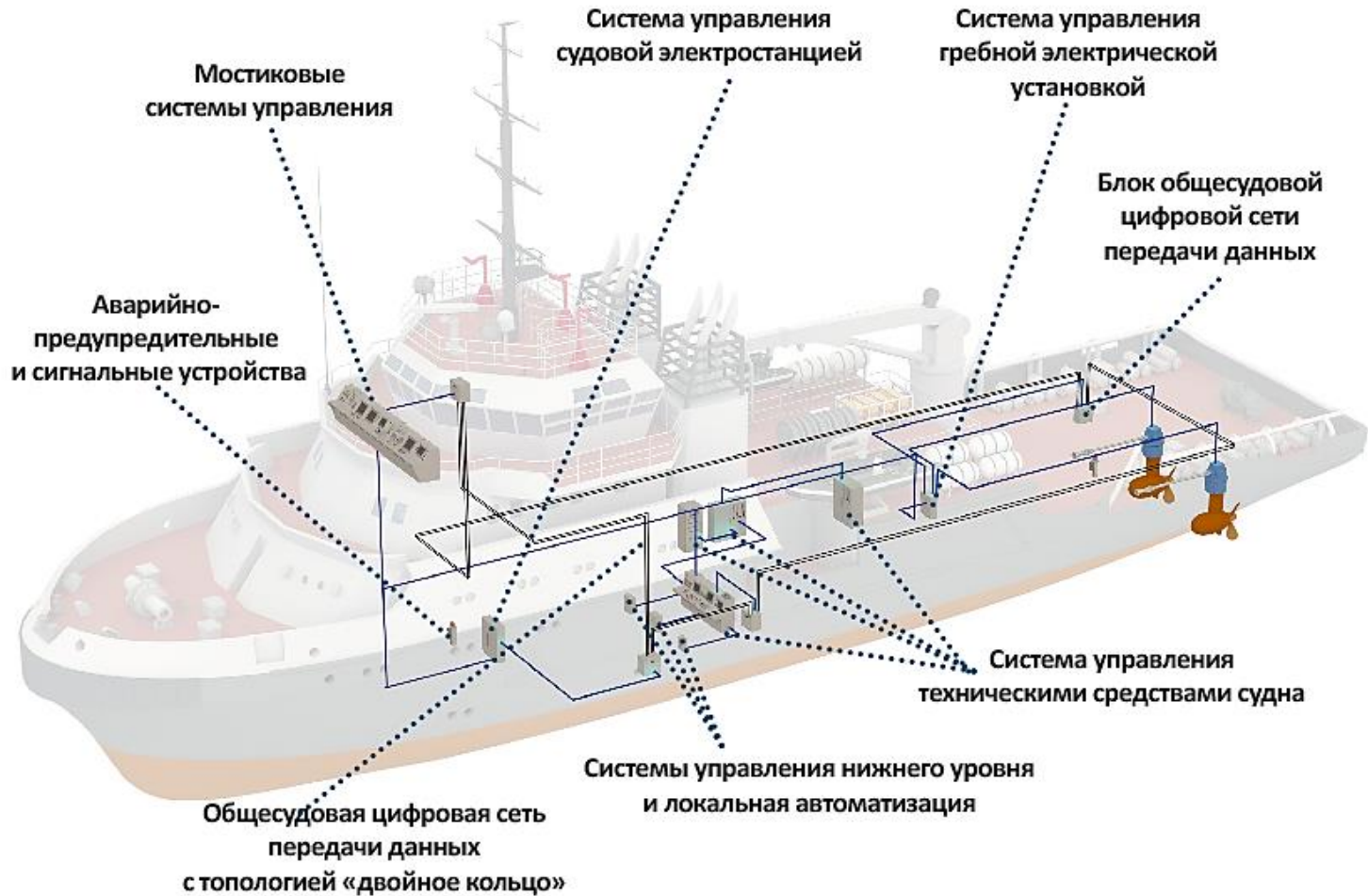
Комплексные системы управления судном



Сетевые технологии

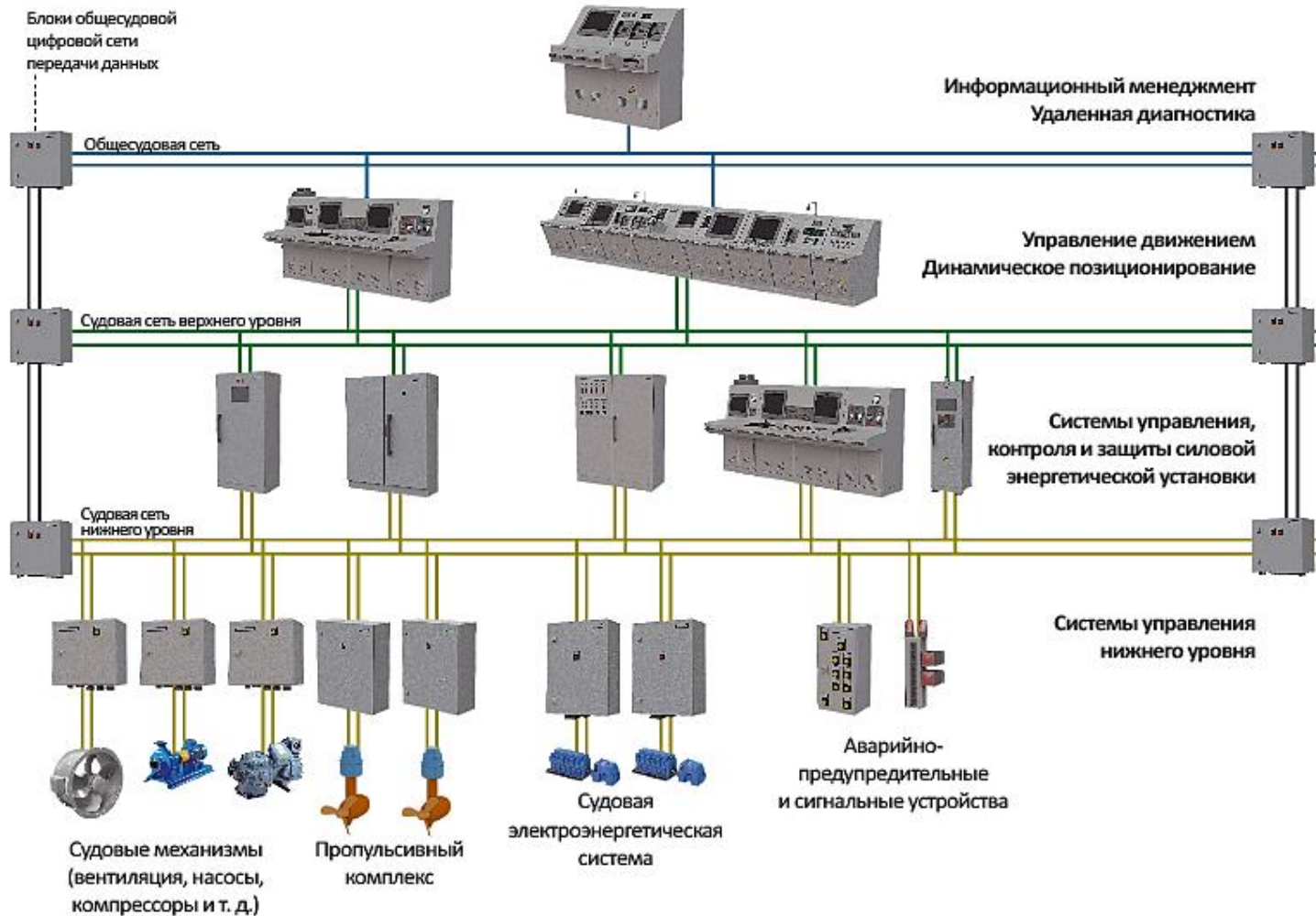
Судовая автоматизация

Управление судном и мониторинг его состояния в режиме реального времени.



Судовая автоматизация

Оптимизация процесса энергосбережения и гибкий пауэрменеджмент.



Комплексная система управления с цифровой сетью передачи данных



Преобразователи и электропривод

Многолетний опыт в создании преобразовательной техники и электроприводов различного назначения поможет вашему судну стать более энергоэффективным и экономичным.

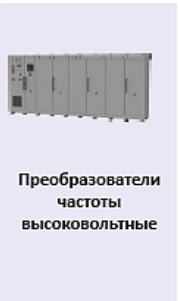

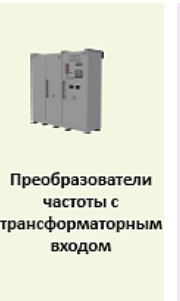
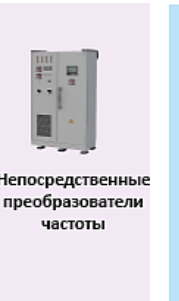
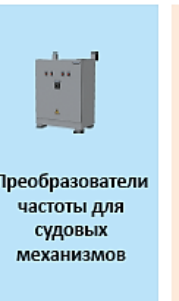

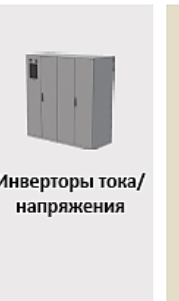
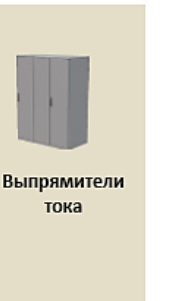


Преобразовательная техника



Электроприводы судовых механизмов

Широкий спектр преобразовательной техники различного типа.

									
Преобразователи частоты высоковольтные	Преобразователи частоты активные	Преобразователи частоты с трансформаторным входом	Непосредственные преобразователи частоты	Преобразователи частоты для судовых механизмов	Преобразователи частоты для подруливающих устройств	Инверторы тока/напряжения	Выпрямители тока		
Напряжение сети питания, В	6300; 10 500	400; 690	400; 690 ; 960; 3150	400; 690; 960; 3150; 6300; 10 500	400	6300	400; 690; 960; 3150	400; 690; 960	Напряжение сети питания, В
Напряжение ГЭД, В	От 2000 до 6000	До 1000	До 1000	От 1000 до 6000	400; 690	400; 690	До 1000	До 1000	Напряжение ГЭД, В
Мощность, кВт	До 40 000	До 5000	До 5000	До 40 000	10–700	500–2000	До 5000	До 5000	Мощность, кВт
Тип ГЭД	Асинхронный, синхронные, реактивные	Асинхронный	Асинхронный, вентильно-индукторный	Асинхронный, синхронные	Асинхронный, реактивный	Асинхронный, реактивный	Асинхронный, синхронный, реактивный	Электрические машины постоянного тока	Тип ГЭД
Реализованные алгоритмы правления	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Векторное	Векторное	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Реализованные алгоритмы управления
Элементная база	IGBT; IGCT	IGBT	IGBT	IGBT; IGCT	IGBT	IGBT	IGBT; IGCT	IGCT; тиристоры	Элементная база
Охлаждение	Водяное (возможна пресс-пак технология)	Водяное	Водяное	Водяное	Воздушное	Воздушное	Водяное	Водяное	Охлаждение
Силовая структура	Трехуровневая, четырехуровневая, трансформаторный вход	Трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Многофазный вход, реверс по якорю или возбуждению	Силовая структура
Поток энергии от сети к ГЭД	Однонаправленный, в режиме торможения необходимы тормозные резисторы	В обе стороны, от сети к ГЭД и обратно Обеспечивает необходимое качество энергии на входе, может повышать напряжение на входе	Однонаправленный, в режиме торможения необходимы тормозные резисторы	Однонаправленный в режиме торможения необходимы тормозные резисторы	В обе стороны, от сети к ГЭД и обратно. Исполнение ПЧ — бестрансформаторный с активным входом	В обе стороны, от сети к ГЭД и обратно. Исполнение ПЧ — бестрансформаторный с активным входом	Однонаправленный, в режиме торможения необходимы тормозные резисторы	Однонаправленный, в режиме торможения необходимы тормозные резисторы	Поток энергии от сети к ГЭД



Электроприводы для любых судовых механизмов и систем.



Расчёты и проектирование



Производство и испытания



Монтаж и обслуживание



Конструктивно-монтажные узлы морского исполнения

«НПЦ «СЭС» является одним из ведущих в России предприятий в области создания конструктивно-монтажных узлов для глубоководной техники и технологии их монтажа.



Кабельные сети



Электро-разрывные агрегаты



Нагрузочные устройства



Кабельные линии



Системы бесконтактной передачи энергии



Специальные конструктивно-монтажные узлы



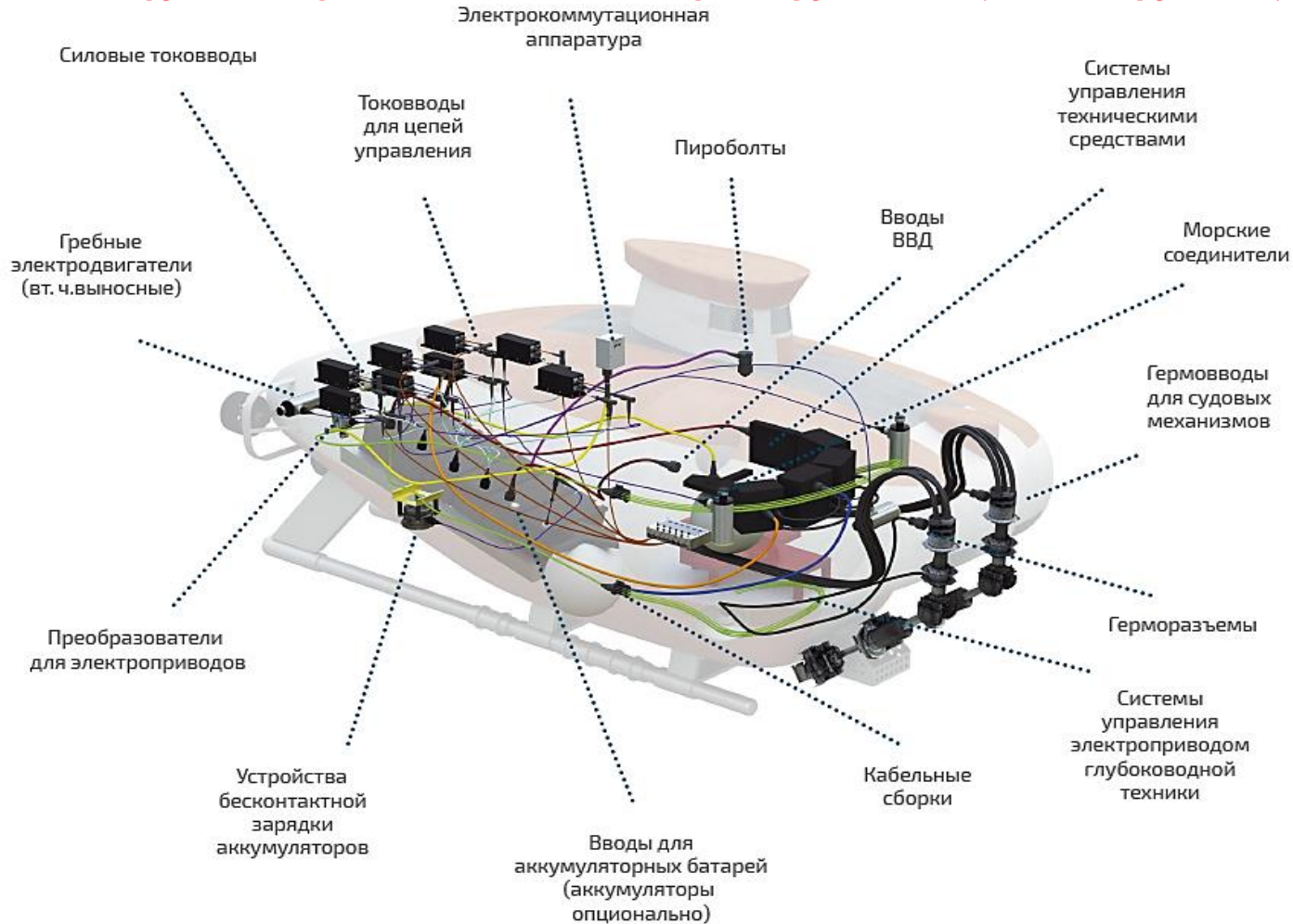
Гермовводы, соединители и герморазъемы



Технология судового электромонтажа

Конструктивно-монтажные узлы морского исполнения

Широкая номенклатура электрических конструктивно-монтажных узлов для функционирования вашего электрооборудования (в т.ч. погружного).



Электрические конструктивно-монтажные узлы

Конструктивно-монтажные узлы морского исполнения

Высокая надёжность, прочность и герметичность.



Соединители и герморазъёмы

Герметичное разъемное соединение забортных кабелей с кабелями внутренней прокладки.



Токовводы для разрывных конструкций

Герметичное разъемное соединение забортных кабелей с пироболтами, пиропатронами или разрывными болтами



Кабельные линии

Герметичный проход электрических цепей в забортное пространство из основного корпуса



Герметичные вставки

Непрерывная работа электрических силовых, высоковольтных, управленческих и смешанных цепей под воздействием гидростатического давления, являются частью прочного корпуса.

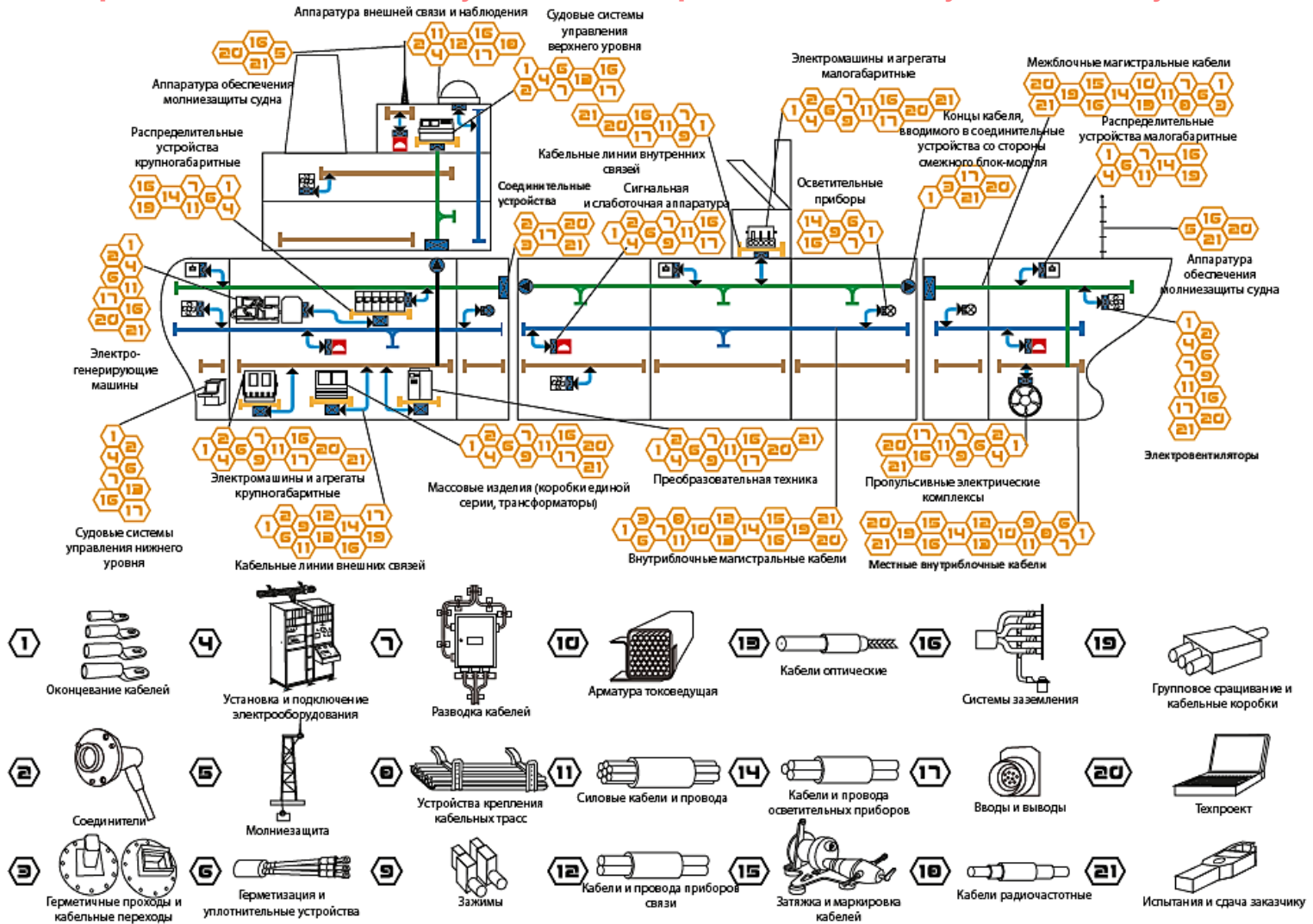


Специальные конструктивно-монтажные узлы

Кабельные сrostки для сращивания и удлинение кабелей, восстановление поврежденных участков кабеля. **Сальники** для уплотнения и герметизации. **Кабельные переходы** для герметичной разводки забортных кабелей.

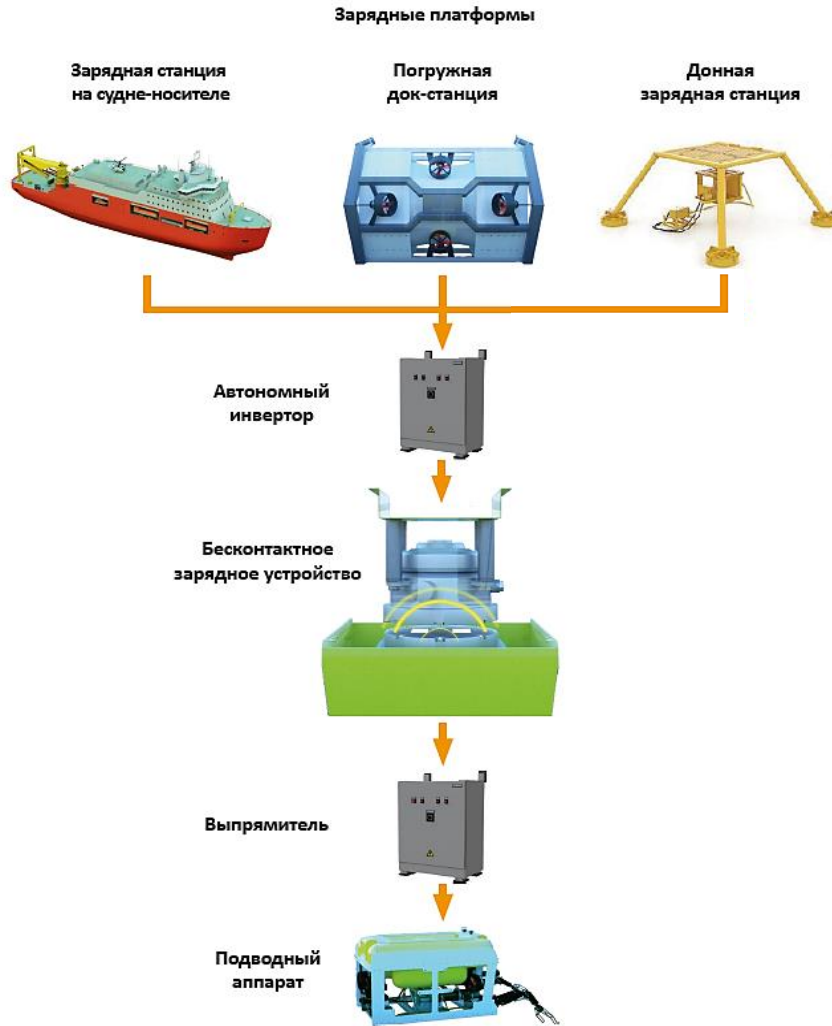
Конструктивно-монтажные узлы морского исполнения

Разработаем технологию судового электромонтажа для нужд вашего судна.



Объекты технологии электромонтажных работ

Электропитание под водой.

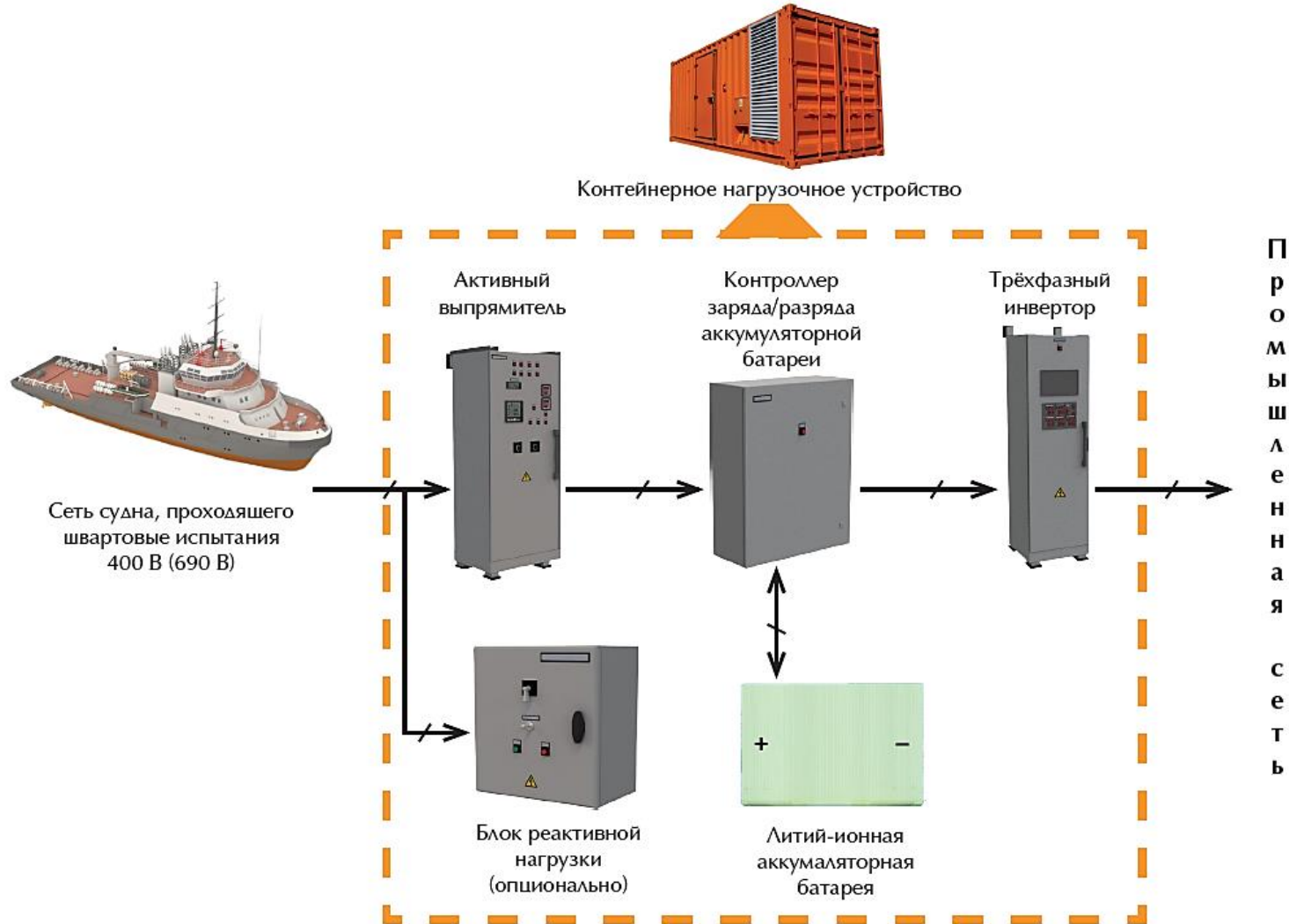


Параметры	Показатели
Потребляемая мощность	не более 15 кВт
Выходное напряжение тока	60 В
Постоянный ток заряда	110 А
Передача мощности	10 кВт
Рабочая глубина	до 6000 м
Срок службы	25 лет

Бесконтактное зарядное устройство для электропитания подводной техники

Конструктивно-монтажные узлы морского исполнения

Испытание и тестирование вашей судовой электроэнергетической системы.



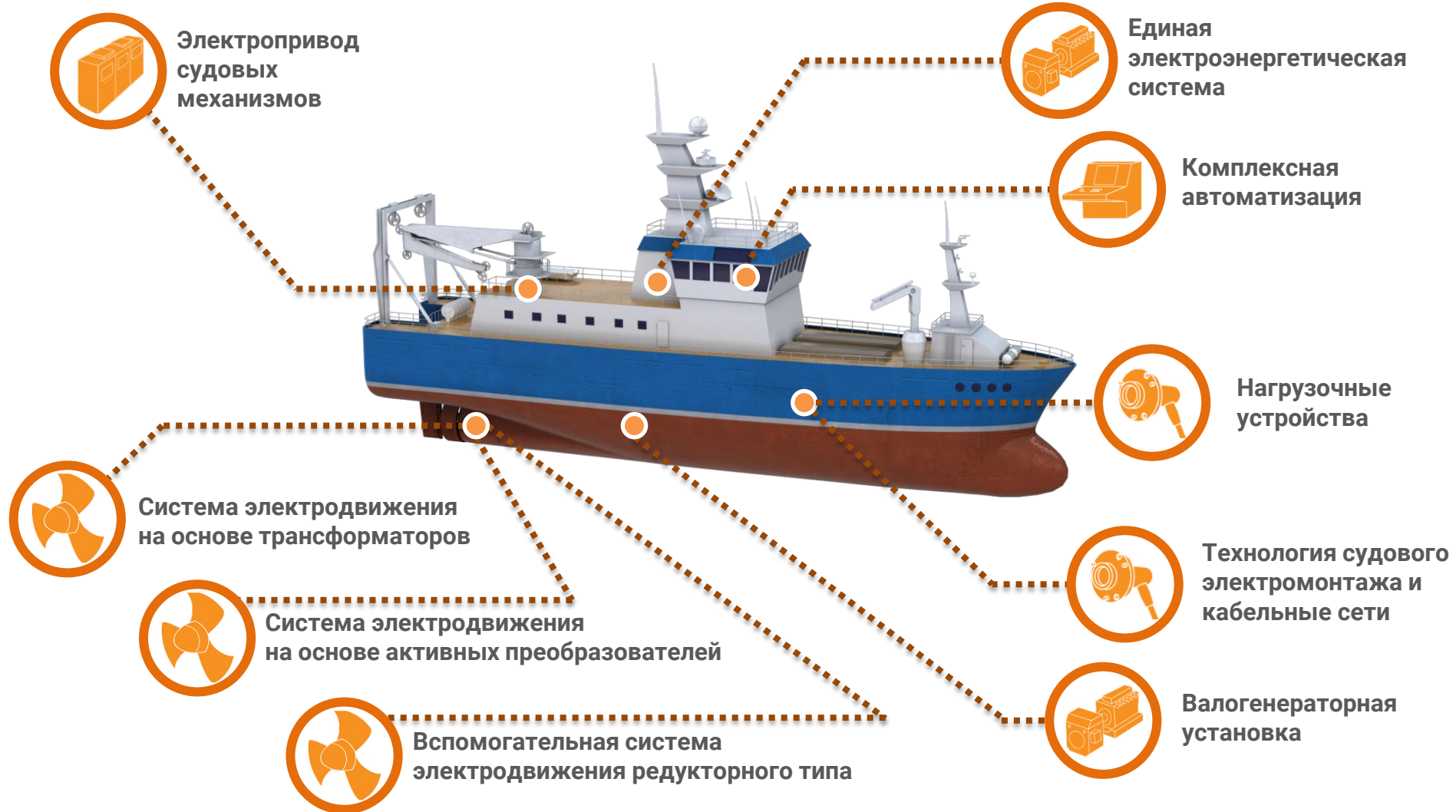


Решение для гражданского судостроения

Комплексные решения для вашей морской техники.

Решения для гражданского судостроения

Экологичность, малозумность, энергоэффективность, высокий ресурс.



Надёжность и безопасная навигация в ледовых условиях.



Комфортное и безопасное плавание.



Решения для гражданского судостроения

Большая грузопместимость и безопасная навигация.



Вспомогательная система электродвижения с послередукторным расположением ГЭД



Электропривод судовых механизмов



Электроэнергетическая системы



Комплексная автоматизация



Технология судового электромонтажа и кабельные сети



Электропривод подруливающего устройства



Вспомогательная система электродвижения редукторного типа



Система электродвижения на основе трансформаторов для судов водоизмещением свыше 6000 тонн



Система электродвижения на основе активных преобразователей для судов водоизмещением менее 6000 тонн

Суда снабжения

Решения для гражданского судостроения

Единое электропитание всех потребителей и систем электродвижения.



Суда и морская техника оффшорного и технического флота

Экономичность и безопасность.

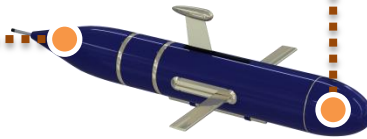


Танкеры и газовозы

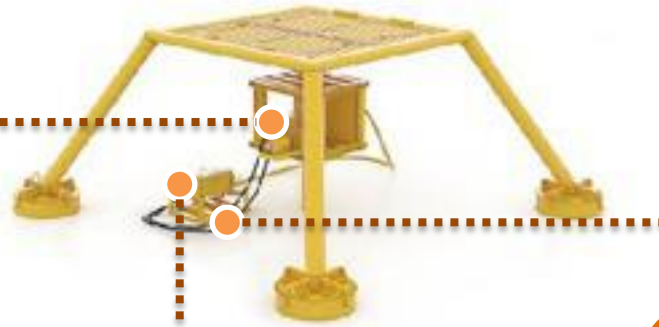
Герметичность и прочность.



Система
электродвижения
подводных аппаратов



Электрические
конструктивно-
монтажные узлы



Системы бесконтактной
передачи энергии для зарядки
подводной техники



Электропривод
механизмов
морской техники

Энергоэффективность и электромагнитная совместимость.



Безопасность и надёжность.



Высокие стандарты экологической чистоты.



Система электродвижения на основе шин постоянного тока



Единая электроэнергетическая система



Комплексная автоматизация



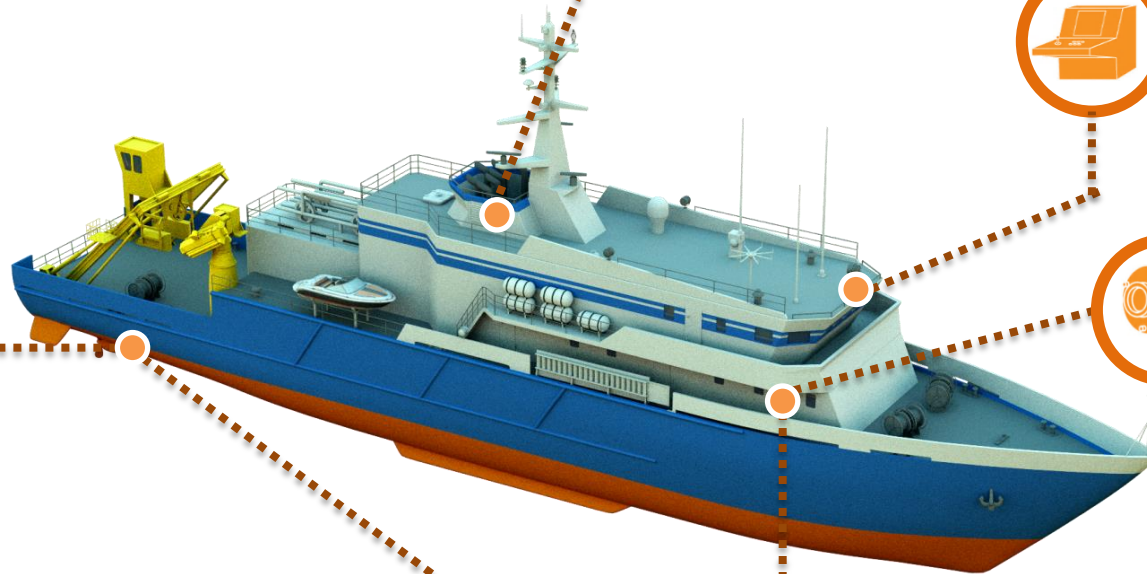
Нагрузочные устройства



Система электродвижения на основе активных преобразователей с накопителями электроэнергии



Технология судового электро монтажа и кабельные сети



Безопасная навигация.



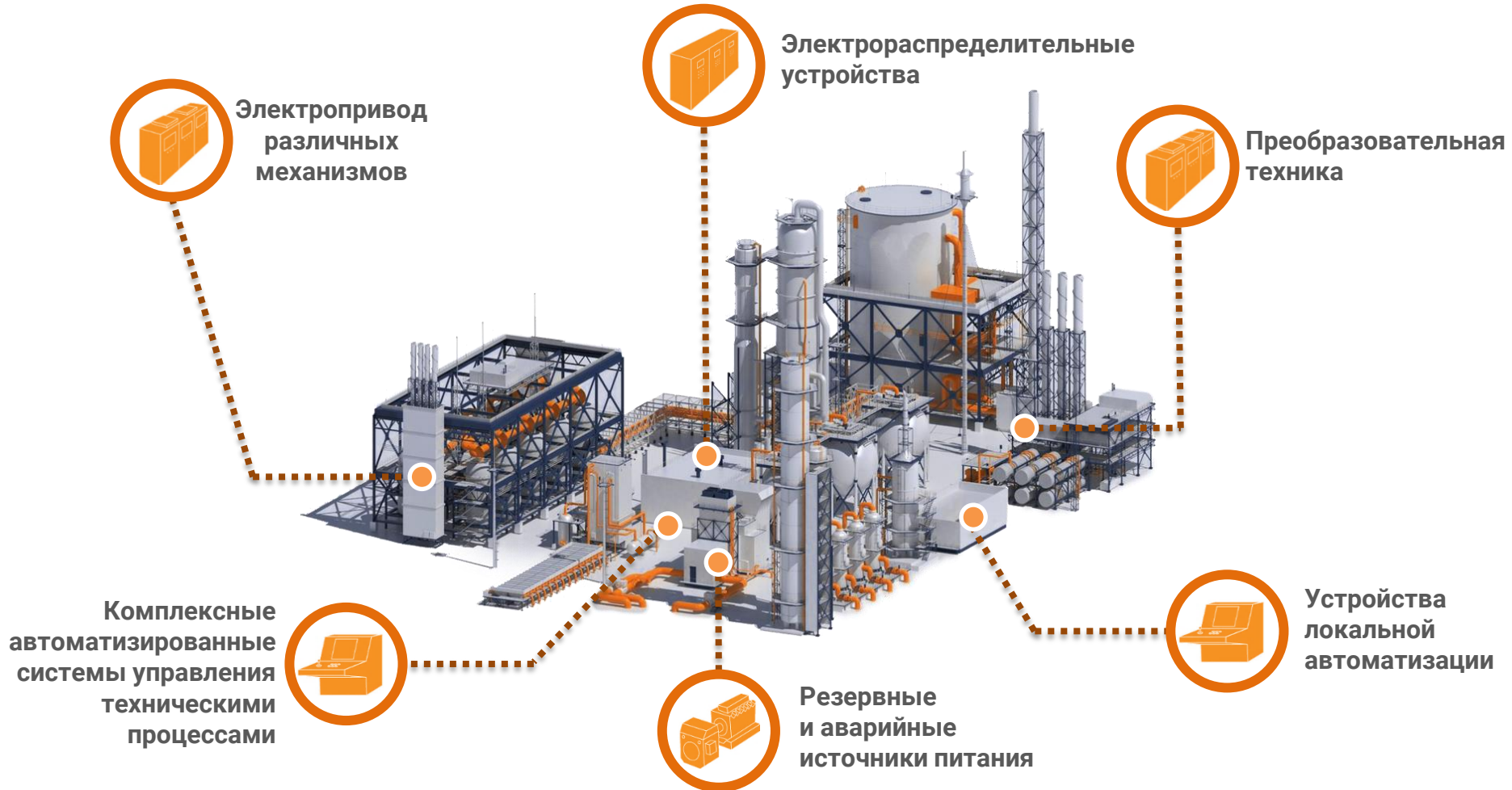


Решение для других отраслей промышленности

Энергосбережение, автоматизация, эффективность.

Решения для других отраслей промышленности

Широкий комплекс решений для вашей промышленности.



Общепромышленные объекты

Решения для других отраслей промышленности

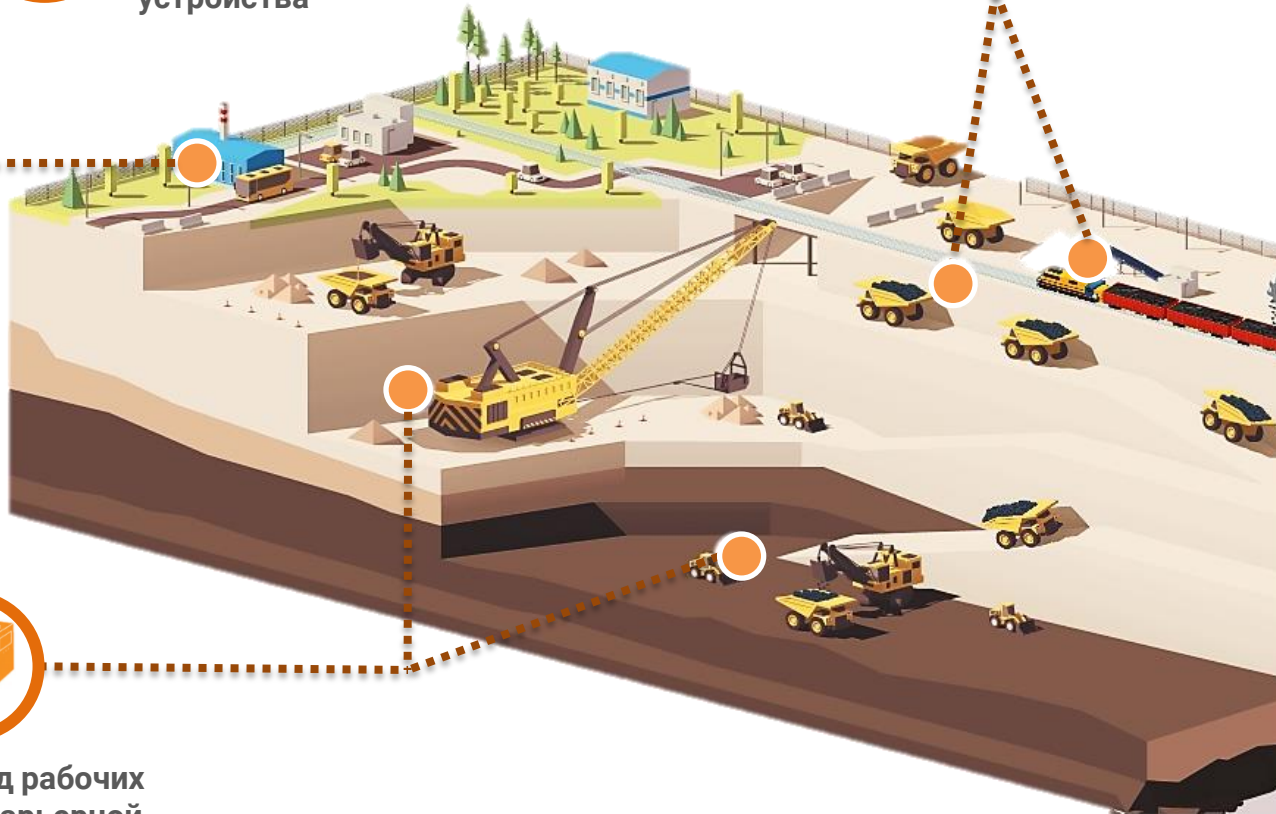
Надёжность и безопасность в самых тяжёлых условиях.



Электростанции,
электроэнергетические системы и
электрораспределительные
устройства



Тяговый электропривод
транспортных средств



Электропривод рабочих
механизмов карьерной
техники и добычных
комбайнов

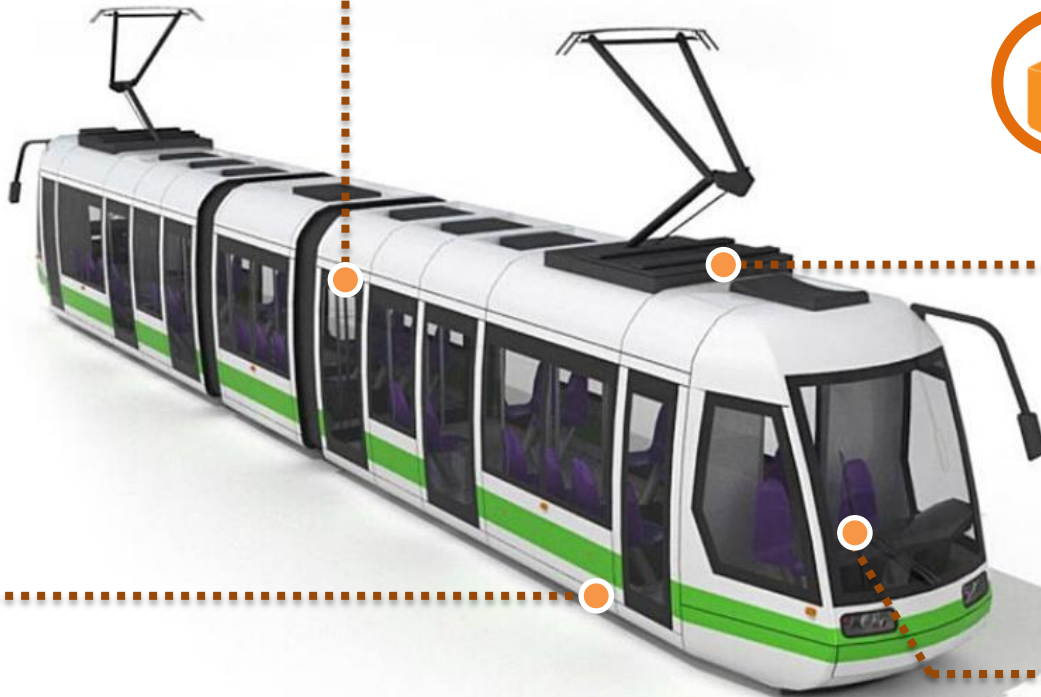
ТЭК и горнодобывающая отрасль

Решения для других отраслей промышленности

Комфорт, плавность хода, энергоэффективность.



Электропривод
дверей и
вспомогательные
механизмы



Преобразовательная
техника



Тяговый
электропривод



Системы управления,
мониторинга и
автоматизации

Наземный и подземный транспорт



Референции

Огромный опыт десятков проектов.

Наши референции



Проект: 550М

Реновация системы полного электродвижения
Большой морской транспорт ледового класса
Мощность электростанции: 4x1500 кВт, 4x320 кВт
Мощность на валу: 1x5200 кВт



Проект: 22010 (серия из двух судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД
Океанографическое судно
Мощность электростанции: 4x1600 кВт, 2x1000 кВт
Мощность на валу: 2x2400 кВт



Проект: 11982 (серия из трех судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД
Опытное судно
Мощность электростанции: 3x840 кВт, 2x280 кВт
Мощность на валу: 2x800 кВт



Проект: 20181 (серия из двух судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД
Транспортное судно ледового класса
Мощность электростанции: 4x1600 кВт, 2x630 кВт
Мощность на валу: 2x2000 кВт

Наши референции



Проект: 22870 (серия из восьми судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД

Специальное судно

Мощность электростанции: 3x1500 кВт, 1x200 кВт

Мощность на валу: 2x2000 кВт



Проект: 15310 (серия из двух судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД

Судно-кабелеукладчик

Мощность электростанции: 4x4950 кВт, 1x1400 кВт

Мощность на валу: 2x4500 кВт



Проект: 03182 (серия из четырех судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД

Танкер ледового класса

Мощность электростанции: 3x1500 кВт, 1x200 кВт

Мощность на валу: 2x2000 кВт



Проект: 20183

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД

Транспортное судно ледового класса

Мощность электростанции: 4x1600 кВт, 2x630 кВт

Мощность на валу: 2x2000 кВт

Наши референции



Проект: 19910 (серия из четырех судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД
Гидрографическое судно
Мощность электростанции: 2x1200 кВт, 1x300 кВт
Мощность на валу: 2x700 кВт



Проект: 20360М (серия из двух судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД
Морской транспорт вооружений
Мощность электростанции: 3x1900 кВт, 2x300 кВт
Мощность на валу: 2x2200 кВт



Проект: 21180М

Поставка единой электроэнергетической системы с СЭД
Ледокол
Мощность электростанции: 3x1900 кВт, 2x300 кВт
Мощность на валу: 2x2500 кВт, 1x3200 кВт



Проект: 22100 (серия из двух судов)

Поставка обратимого ПЧ для валогенераторной установки
Патрульное судно
Мощность в генераторном режиме: 600 кВт
при 1200-1600 об/мин
Мощность в двигательном режиме: 450 кВт
при 600-1000 об/мин



Спасибо за внимание