

Качество, инновации, технологии

Миссия компании:

ООО «Научно-производственный центр «Судовые электротехнические системы» («НПЦ «СЭС») является одной из ведущих отечественных компаний в области создания судовых и корабельных электротехнических комплексов и уникального электрооборудования под ключ.



Мы осуществляем:

- создание судовых электроэнергетических и электрических пропульсивных комплексов
- создание электрооборудования (в т. ч. уникального) для объектов морской техники
- создание электроприводов для всех видов судовых электромеханизмов
- проведение поисковых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судовой и корабельной электротехники
- разработку технологии проведения судовых электромонтажных работ
- создание конструктивно-монтажных узлов для судового электромонтажа (соединители, вводы, кабельные переходы, зажимы и т. д.)
- уникальные ремонтно-восстановительные работы в части реконструкции судовых электроэнергетических систем и гребных электрических установок
- авторское сопровождение проектов на всех этапах жизненного цикла изделий
- гарантийное и постгарантийное обслуживание



Технологии:

«НПЦ «СЭС» — это предприятие с полным производственным циклом, позволяющим создавать новое оборудование и системы «под ключ»: от концептуального проекта до наладки и сдачи оборудования на объекте. Благодаря квалифицированным кадрам, обладающим огромным опытом разработки и проектирования судового электрооборудования (в т. ч. с использованием новейших достижений в области САПР), высокотехнологичному производству, а также наличию испытательной опытно-экспериментальной базы наша компания с уверенностью конкурирует на рынке с мировыми электротехническими компаниями. При этом мы создаем как единичные и уникальные образцы электротехнической продукции, так и электрооборудование, являющееся основой для целой линейки и серии. Помимо изготовления серийной продукции, компания осуществляет инновационную деятельность в области судовой электротехники, активно внедряя самые передовые достижения науки и техники в отечественном судостроении. Мы постоянно работаем над совершенствованием наших изделий, делая упор на развитие наукоемких технологий. Прослеживается тесная взаимосвязь и преемственность научно-исследовательской деятельности «НПЦ «СЭС» и реализации ее результатов на конкретных проектах судов.

Клиентоориентированность:

Для «НПЦ «СЭС» удовлетворенность клиентов и их лояльность — высшая мера признания нашей организации. Мы работаем в тесном сотрудничестве с ведущими отечественными КБ-проектантами, судостроительными заводами. Партнерами нашего предприятия являются ведущие отечественные электромонтажные предприятия и крупнейшие научные организации Министерства обороны и Минатома России. Наша продукция соответствует требованиям мировых и российских стандартов, обладает высоким уровнем кастомизации, что позволяет адаптировать ее под конкретного заказчика. Высокое качество продукции и четкое соблюдение сроков выполнения работ — все это обеспечило «НПЦ «СЭС» репутацию надежного партнера среди ведущих КБ-проектантов и судостроительных заводов.



Инжиниринг, логистика, сервис

Уникальное оборудование и комплексные системы.
Специальные решения для каждого типа судна

Танкеры
и газовозы

Офшорные суда
и суда технического
флота

Грузопассажирские
суда

Специальные
суда

Буксирные
и спасательные суда



Наши партнеры — ведущие КБ-проектанты
и судостроительные заводы



Наша продукция сертифицирована
по существующим стандартам качества



Мы производим продукцию,
соответствующую требованиям РМРС



Наш персонал — качественно подготовленные
профессионалы высшего уровня



Мы проводим всесторонние комплексные
испытания готовой продукции



Мы осуществляем квалифицированный монтаж,
гарантийное и постгарантийное обслуживание

Проектирование

- Согласование ТЗ
- Разработка и проектирование электрических схем
- Выполнение комплексных расчетов
- Разработка рабочей и конструкторской документации
- Разработка технологической и эксплуатационной документации
- Разработка алгоритмов и программного обеспечения
- Разработка программ и методик испытаний

Подготовительный период

- Проработка и комплексная оценка проекта
- Выработка технических решений
- Подготовка технико-коммерческого предложения



География поставок:

Мы смогли добиться широкой географии поставок по всей России, создав высокоуровневую логистическую систему. Работая с ведущими транспортными компаниями, мы готовы обеспечивать доставку создаваемого нами электрооборудования любых масс и габаритов в любую точку нашей страны. А специальная сервисная служба предоставит нашим клиентам системную поддержку.

В рамках своей деятельности наше предприятие осуществляет полный производственный цикл, который включает в себя проектирование, производство, испытание, логистику, монтаж и обслуживание конечной продукции.



Производство

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

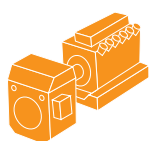
Испытания и логистика

- Проведение предварительных испытаний
- Проведение комплексных испытаний
- Упаковка оборудования
- Отгрузка заказчику

Монтаж и обслуживание

- Шеф-монтаж и проведение комплексных пусконаладочных работ
- Участие в испытаниях на заказе
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание

Основным сегментом нашего бизнеса является создание инновационного, высокоинтеллектуального и наукоемкого электрооборудования. Внедрение такого оборудования позволяет строить высокотехнологичные суда, которые могут дать России конкурентные преимущества на мировом рынке судостроения.



Генерирование электроэнергии

Судовые электростанции
Электроэнергетические системы (в т. ч. единые)
Совершенствование принципов генерирования, распределения и накопления электроэнергии
Системы резервного и гарантированного питания



Распределение электроэнергии

Электрораспределительные устройства
Системы обеспечения качества электроэнергии
Аппаратура защиты



Питание электроэнергией

Кабельные сети
Специальные конструктивно-монтажные узлы
Электростатическая безопасность
Кабельные линии
Гермовводы, соединители и герморазъемы



Управление параметрами электроэнергии

Комплексная автоматизация судна

Система управления гребной электрической установкой

Система управления судовой электростанцией

Системы контроля и управления нижнего уровня



Преобразование электроэнергии

Преобразовательная техника

Электроприводы судовых механизмов (в т. ч. малошумные)



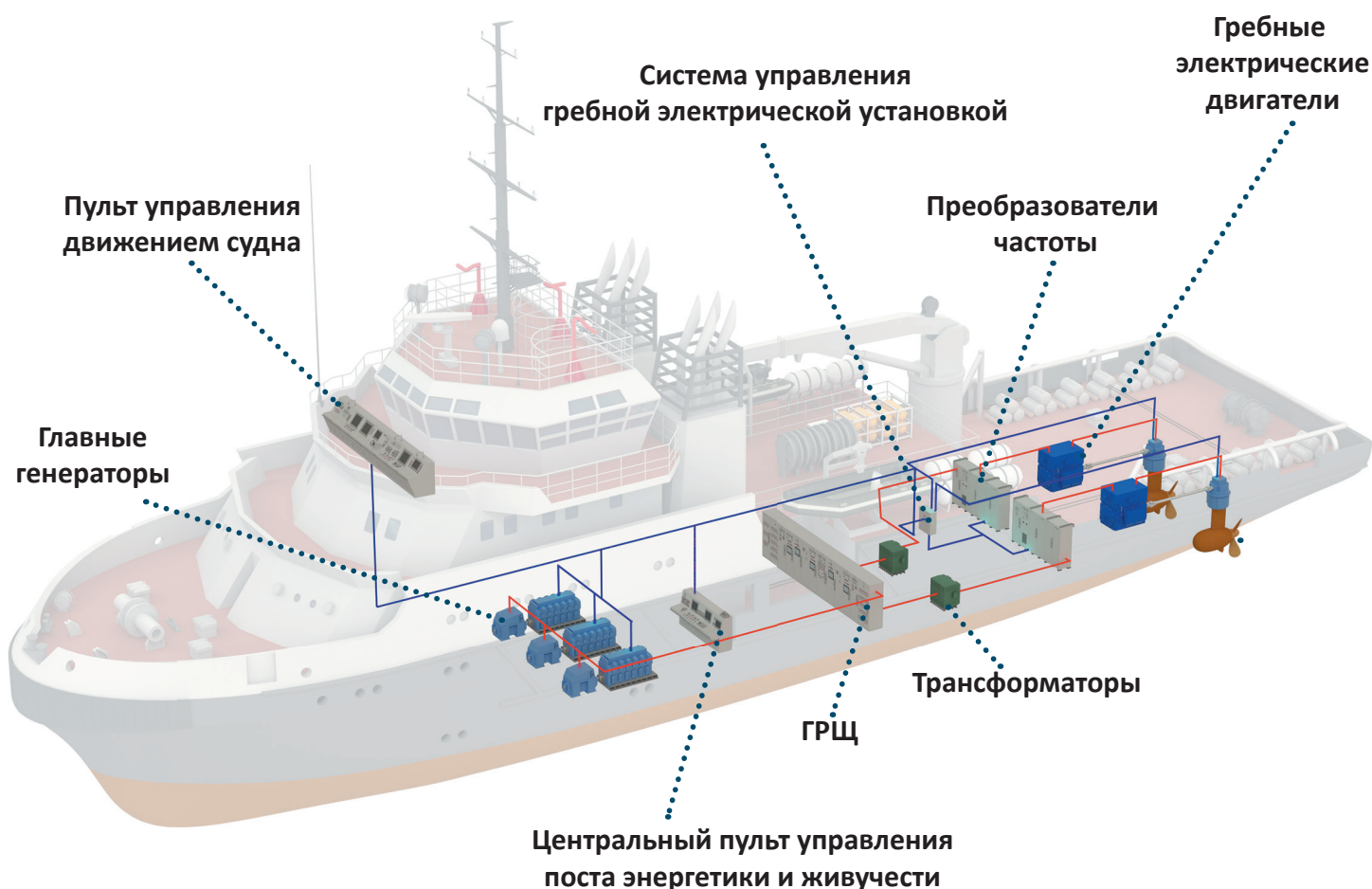
Движение посредством электроэнергии

Гребные электрические установки

Системы полного и вспомогательного электродвижения

Электроприводы подруливающих устройств

Движение посредством электроэнергии



Мы обладаем многолетним опытом в области создания электрических пропульсивных комплексов.

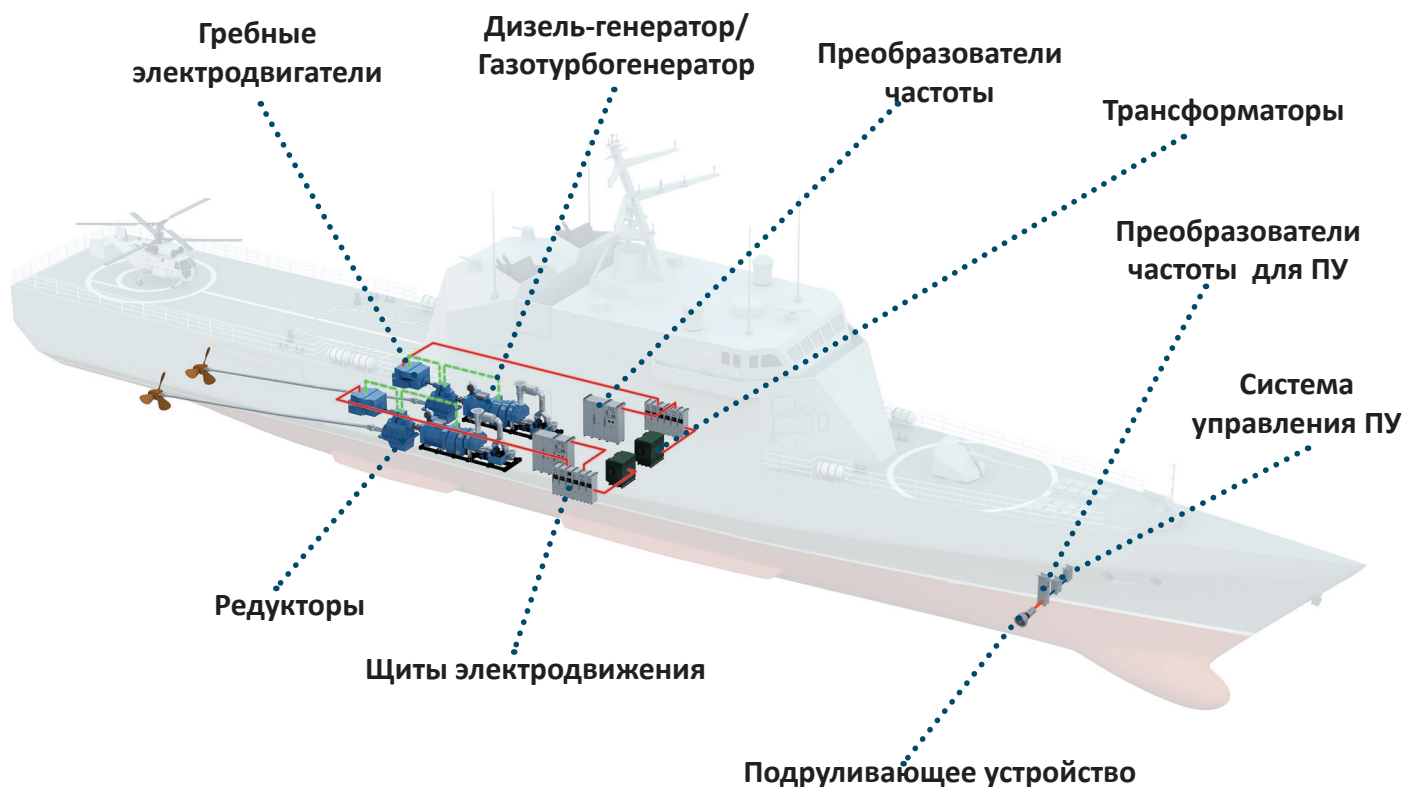
Гребная электрическая установка/ Система полного электродвижения:

Это электротехнический комплекс, предназначенный для движения судов с помощью электропередачи. В состав комплекса входят: первичные двигатели, генераторы, преобразовательная техника, гребные электродвигатели, движители, интегрированная система управления движением судна, аппаратура управления, регулирования, защиты и блокировки.

Достоинства пропульсивных э

- Снижение вибрации и шумов за счет отсутствия / сокращения линии вала и отказа от редуктора*.
- Улучшение возможности компоновки устанавливаемого электрооборудования, возможность гибкого оперирования архитектурой и внутренним пространством судна за счет децентрализованного размещения элементов системы, применения быстроходных главных двигателей, меньших по массогабаритным характеристикам, и возможности выноса гребных электродвигателей за пределы корпуса корабля.
- Высокая экономичность по топливу, эксплуатационным расходам и уменьшение затрат на ГСМ за счет оптимальной загрузки первичных двигателей и генераторов, что позволяет сократить износ гребного вала и главных двигателей вследствие уменьшения числа реверсов и значительного снижения вибрации корпуса судна.
- Увеличение живучести энергоустановки за счет высокого резервирования источников энергии и возможности работы гребной установки при неполном числе главных генераторов.

* Только в системах полного электродвижения.



Вспомогательные и аварийные системы электродвижения:

Это комбинированный дизель-электрический и/или газотурбинный судовой электрический пропульсивный комплекс, в котором электродвигатели и газовая турбина совместно работают на один вал гребного винта. Как правило, электродвигатели питаются от нескольких независимо работающих дизель-генераторов. Коробка передач позволяет работать любому из двух типов двигателей в одиночку или обоим вместе. Электродвигатели с дизель-генераторами являются, как правило, двигателями экономического хода или аварийного (одновременно дизель-генераторы обеспечивают электроснабжение корабля). Подключение газотурбинного двигателя обеспечивает максимальную скорость хода. Использование дизелей одновременно для экономического хода и электроснабжения значительно снижает затраты на обслуживание, так как уменьшает количество разнотипных двигателей и генераторов.

Электроприводы подруливающих устройств:

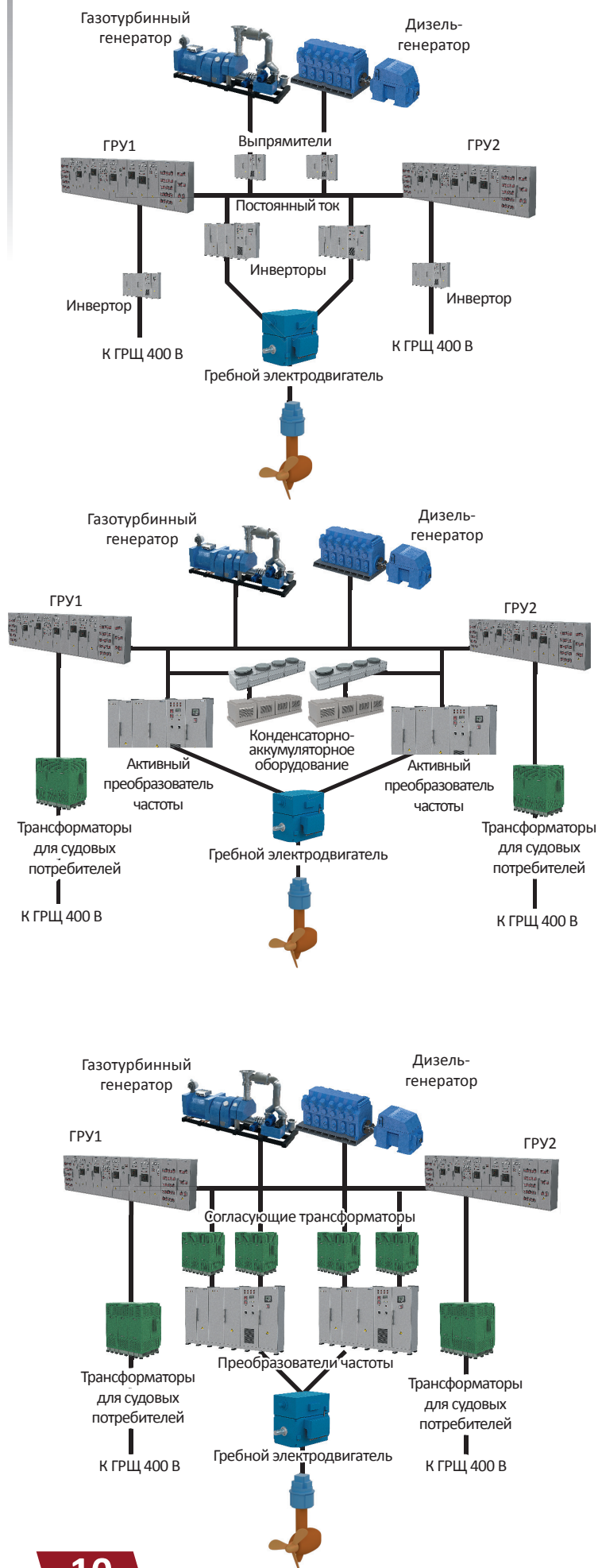
Это вспомогательный пропульсивный электрический комплекс для обеспечения маневрирования судна на малых скоростях, при швартовании и работе в узостях, при остановленной главной гребной установке.



Преимущества электрических комплексов:

- Возможность установки более дешевых и легких непереворачиваемых главных двигателей.
- Повышение маневренности судна и безопасности судовождения (что особенно ценно для судов технического флота, паромов, АСС, буксиров и ледоколов) за счет уменьшения времени реверса, появления возможности динамического позиционирования, наличия значительной перегрузочной способности и электрических двигателей по моменту, упрощения способа и улучшения времени реверсирования винта.
- Сокращение площади и высоты машинного отделения для судовых энергетических установок с быстроходными главными двигателями и возможность выбора оптимальных параметров гребных винтов в целях уменьшения их радиальных размеров (что особенно ценно для речных судов с малой осадкой).
- Возможность применения двухъякорных гребных электродвигателей, имеющих в одном корпусе два якоря и две магнитные системы, что приводит к уменьшению радиальных размеров двигателя и увеличивает его надежность, так как при аварии одного из якорей можно работать на втором.

Движение посредством электроэнергии



Система электродвижения на основе силовой сети переменного-постоянно-переменного тока

Данная схема построена по схеме переменный-постоянный-переменный ток.

Элементы системы: инверторы, выпрямители, электrorаспределительные устройства, генераторы переменного тока, гребные электродвигатели, система управления контроля и защиты.

Достоинства системы: повышенная экономичность среди других вариантов систем электродвижения, компактность ввиду отсутствия реакторно-трансформаторного оборудования, увеличенный сервисный интервал для главных двигателей, широкий диапазон используемого напряжения.

Система электродвижения на основе активных преобразователей частоты

Данная схема построена с применением преобразователей частоты, оснащенных выпрямителями с активным входом.

Элементы системы: активные преобразователи частоты, электrorаспределительные устройства, генераторы переменного тока, гребные электродвигатели, система управления контроля и защиты, конденсаторно-аккумуляторное оборудование (опционально).

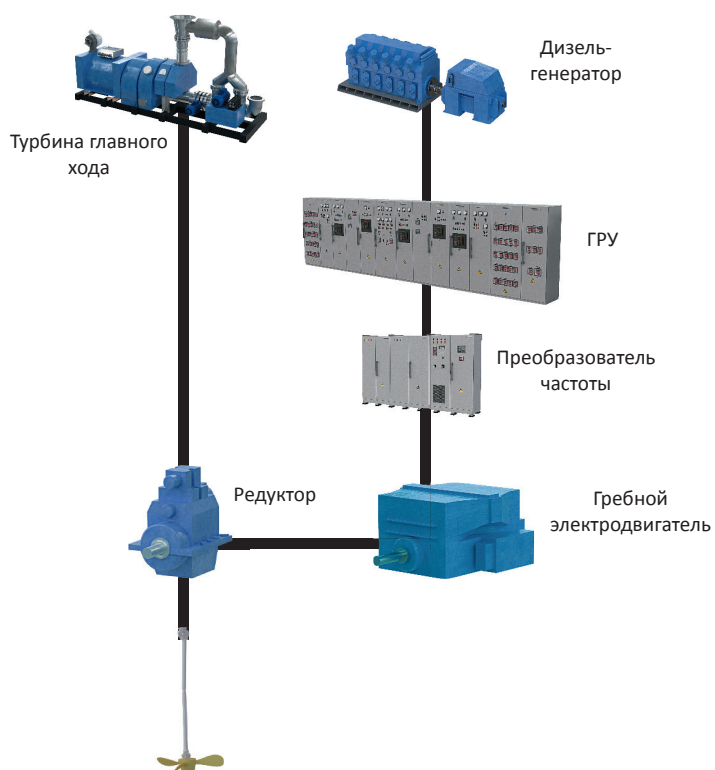
Достоинства системы: компактность ввиду отсутствия реакторно-трансформаторного оборудования, оптимальное решение для низковольтных (до 1000 В) систем, возможность реализации схемы рекуперации с последующей подзарядкой аккумуляторных батарей, повышенный общий КПД, улучшенная гибкость при использовании резервных источников электроэнергии, высочайший уровень резервирования, экологически чистый режим работы без выброса газов (при установке опционального оборудования), снижение выбросов CO₂, оптимальные виброшумовые характеристики.

Система электродвижения на основе трансформаторов

Классическая схема электродвижения с использованием реакторно-трансформаторного оборудования.

Элементы системы: преобразователи частоты, трансформаторы, электrorаспределительные устройства, генераторы переменного тока, гребные электродвигатели, система управления контроля и защиты.

Достоинства системы: лидер на рынке приводов среднего напряжения, самый широкий диапазон мощностей, высокая надежность.

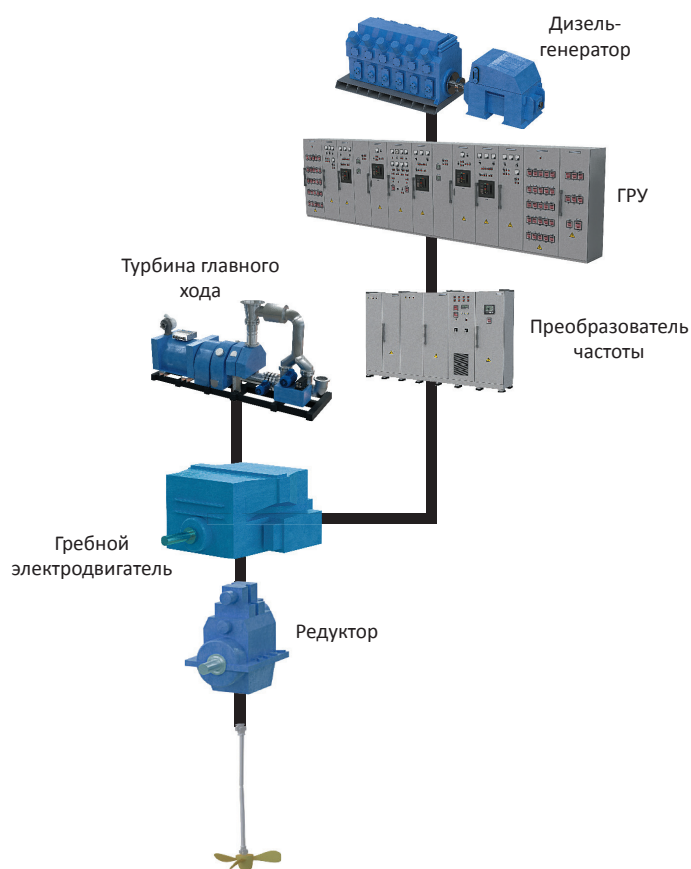


Вспомогательная система электродвижения с доредукторным расположением ГЭД

Достоинства системы: повышенные КПД, меньше потерь по электроэнергии, установка высокомоментных электродвигателей для высоких тяговых характеристик.

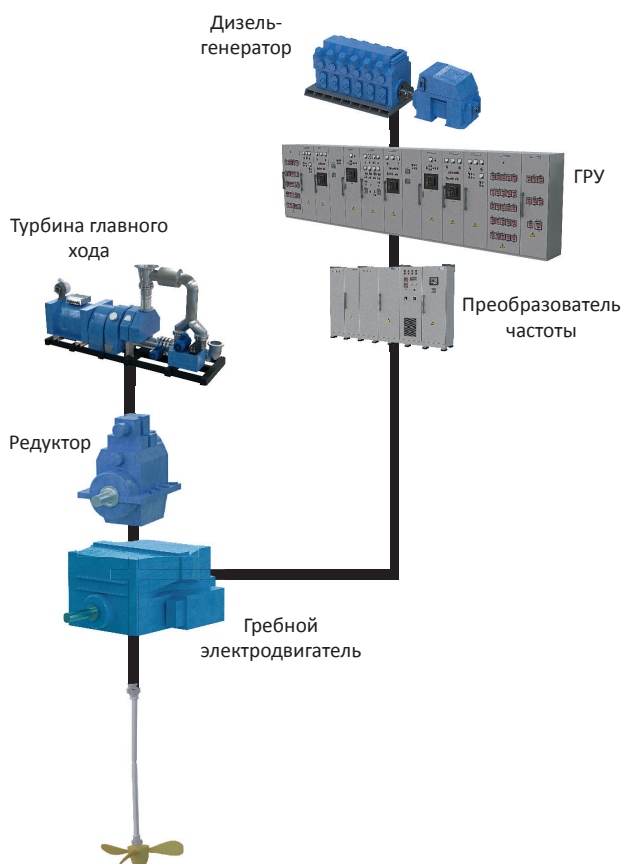
Вспомогательные системы электродвижения с расположением ГЭД на едином валу

Достоинства системы: простота и надежность конструкции, повышенная точность управления движительной установкой.



Вспомогательная система электродвижения с послередукторным расположением ГЭД

Достоинства системы: повышенные КПД, меньше потерь по электроэнергии, установка высокооборотных компактных и легких электродвигателей для высоких разгонных и скоростных характеристик, высокие удельные характеристики.



Движение посредством электроэнергии

	Дизель/турбогенератор	Главное распределительное устройство и щиты электродвижения	Реакторно-трансформаторное оборудование
70 МВт	<p>Дизель-генератор Паротурбогенератор Газотурбогенератор</p>	<p>ГРУ 6,3 кВ; 10,5 кВ</p>	<p>Согласующий трансформатор 6,3 кВ; 10,5 кВ</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>
7,5 МВт	<p>Дизель-генератор Газотурбогенератор</p>	<p>ГРЩ 0,69 кВ</p>	<p>Согласующий трансформатор 0,69 кВ</p>
4,5 МВт	<p>Дизель-генератор</p>	<p>ГРЩ 0,4 кВ</p>	<p>Согласующий трансформатор 0,4 кВ</p>
0,5 МВт	<p>Дизель-генератор</p>		

При создании систем электродвижения для различных типов кораблей и судов нами применен модульный принцип, в основе которого лежит создание базовых модулей основного электрооборудования, из которых формируется комплекс. Благодаря этому становится возможным создание

Преобразователи частоты

Гребной электродвигатель

Движитель

70 МВт



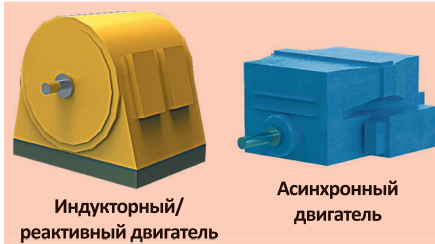
30 МВт



7,5 МВт



4,5 МВт

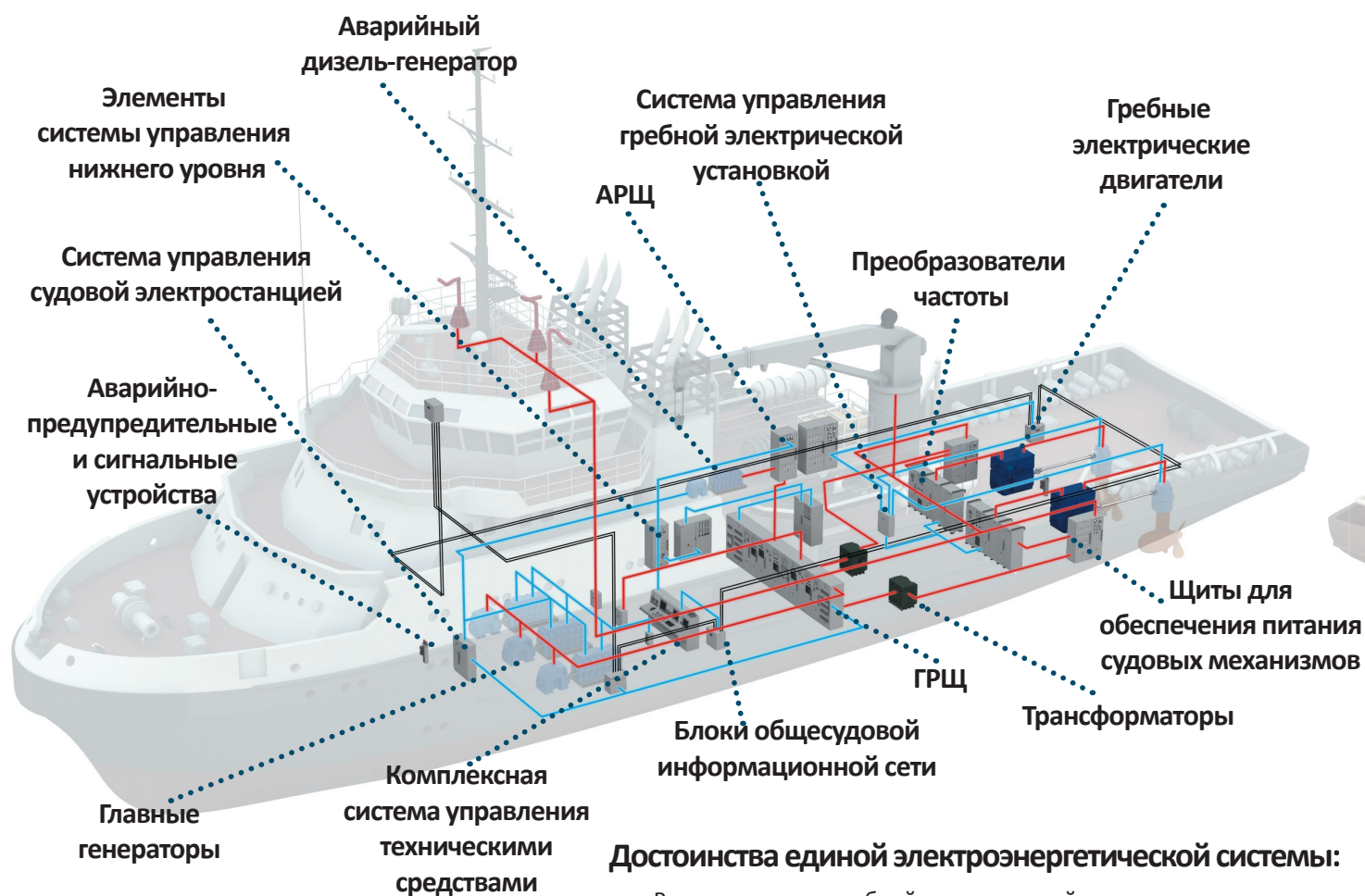


0,5 МВт

единой энергосистемы с движительным комплексом, адаптированной под конкретный проект и обладающей индивидуальными техническими характеристиками, что в свою очередь позволяет комплектовать такими системами суда всех классов, типов и назначений.



Генерирование электроэнергии



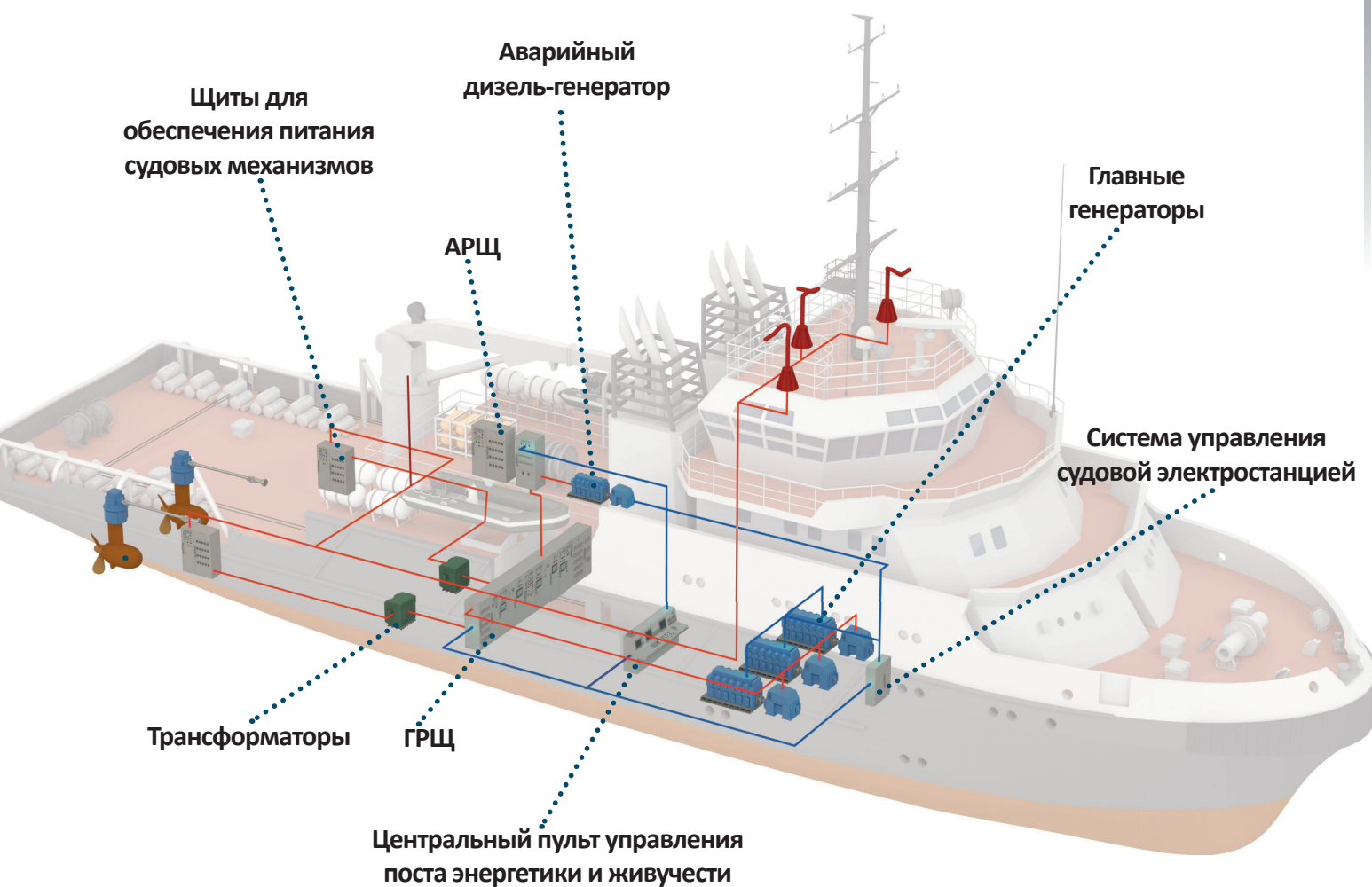
Мы создаем судовые электроэнергетические системы для судов всех классов, типов и назначений.

Единая электроэнергетическая система:

Это электротехнический комплекс, в котором единая судовая электростанция обеспечивает электропитание пропульсивного комплекса, систем освещения, навигационного оборудования, вспомогательных механизмов и других судовых потребителей.

Достоинства единой электроэнергетической системы:

- Все достоинства гребной электрической установки.
- Возможность гибкого перераспределения электроэнергии между всеми судовыми потребителями.
- Возможность осуществлять электропитание судовых устройств, соизмеримых по мощности с гребной электрической установкой.
- Снижение эксплуатационных затрат за счет высокой экономичности по топливу (15–19%) и ГСМ, а также ввиду большого ресурса всей системы.
- Наличие единой электростанции позволяет сократить количество первичных двигателей, т. к. нет необходимости создавать две отдельные электростанции для питания пропульсивного комплекса и питания судовых потребителей соответственно.
- Гибкая возможность «перекрестного соединения» любой доступной комбинации двигатель-генератор, повышающая оперативную ремонтпригодность.
- Архитектурная гибкость и оптимизация внутренних объемов судна достигается децентрализацией компонентов системы и отсутствием локационной привязки к первичным двигателям.
- Повышение маневренных характеристик и возможность реализации динамического позиционирования.
- Улучшенные виброшумовые характеристики.
- Единая автоматизированная система управления позволяет в режиме реального времени получать информацию о всех системах судна и скоординированно управлять ими.
- Замена паровых, пневматических и гидравлических приводов всех механизмов на полностью электрические повышает их эксплуатационные и ресурсные характеристики, а также уменьшает вибрацию и делает их экономными.
- Возможность использования главных агрегатов судна на стоянках для питания перегрузочных механизмов и для нужд береговых судоремонтных предприятий.



Системы резервного и гарантированного питания:

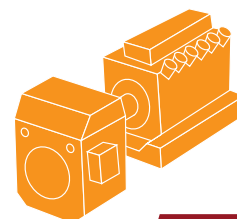
«Помимо традиционных источников бесперебойного питания на основе аккумуляторных батарей, наша компания обладает опытом построения систем резервного и гарантированного питания на основе: механических, конденсаторных и индуктивных накопителей электроэнергии. Также мы предлагаем системные решения по созданию рекуперативных систем для повышения энергоэффективности и надежности судовых электростанций.

Судовая электроэнергетическая система:

Это электротехнический комплекс, который генерирует и распределяет электроэнергию. В состав комплекса помимо генерирующих и электrorаспределительных устройств входят аварийные источники питания, интегрированная система управления, а также аппаратура контроля, измерения и защиты.

Совершенствование принципов генерирования, распределения и накопления электроэнергии:

Мы обладаем огромным опытом по повышению энергоэффективности и защиты судовых электростанций, улучшению качества электроэнергии судовой сети. Помимо создания судовых электростанций, наши специалисты обладают опытом реконструкции и реновации отслуживших свой срок электроэнергетических систем, что позволяет судну получить вторую жизнь.



Распределение электроэнергии



Щиты для питания судовых механизмов/вторичные электрораспределительные устройства:

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

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



Щиты электродвижения:

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





Аварийные распределительные щиты:

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

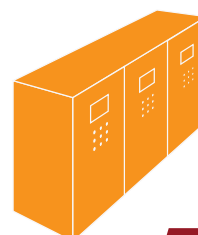


Главные распределительные щиты/устройства:

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

10,5 кВ

6,3 кВ



Преобразование электроэнергии



Преобразователи частоты высоковольтные



Преобразователи частоты активные



Преобразователи частоты с трансформаторным входом



Непосредственные преобразователи частоты

Напряжение сети питания, В	6300; 10 500	400; 690	400; 690 ; 960; 3150	400; 690; 960; 3150; 6300; 10 500
Напряжение ГЭД, В	От 2000 до 6000	До 1000	До 1000	От 1000 до 6000
Мощность, кВт	До 40 000	До 5000	До 5000	До 40 000
Тип ГЭД	Асинхронный, синхронные, реактивные	Асинхронный	Асинхронный, вентильно-индукторный	Асинхронный, синхронные
Реализованные алгоритмы правления	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное
Элементная база	IGBT; IGCT	IGBT	IGBT	IGBT; IGCT
Охлаждение	Водяное (возможна пресс-пак технология)	Водяное	Водяное	Водяное
Силовая структура	Трехуровневая, четырехуровневая, трансформаторный вход	Трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая
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



Преобразователи частоты для судовых механизмов



Преобразователи частоты для подруливающих устройств



Инверторы тока/напряжения

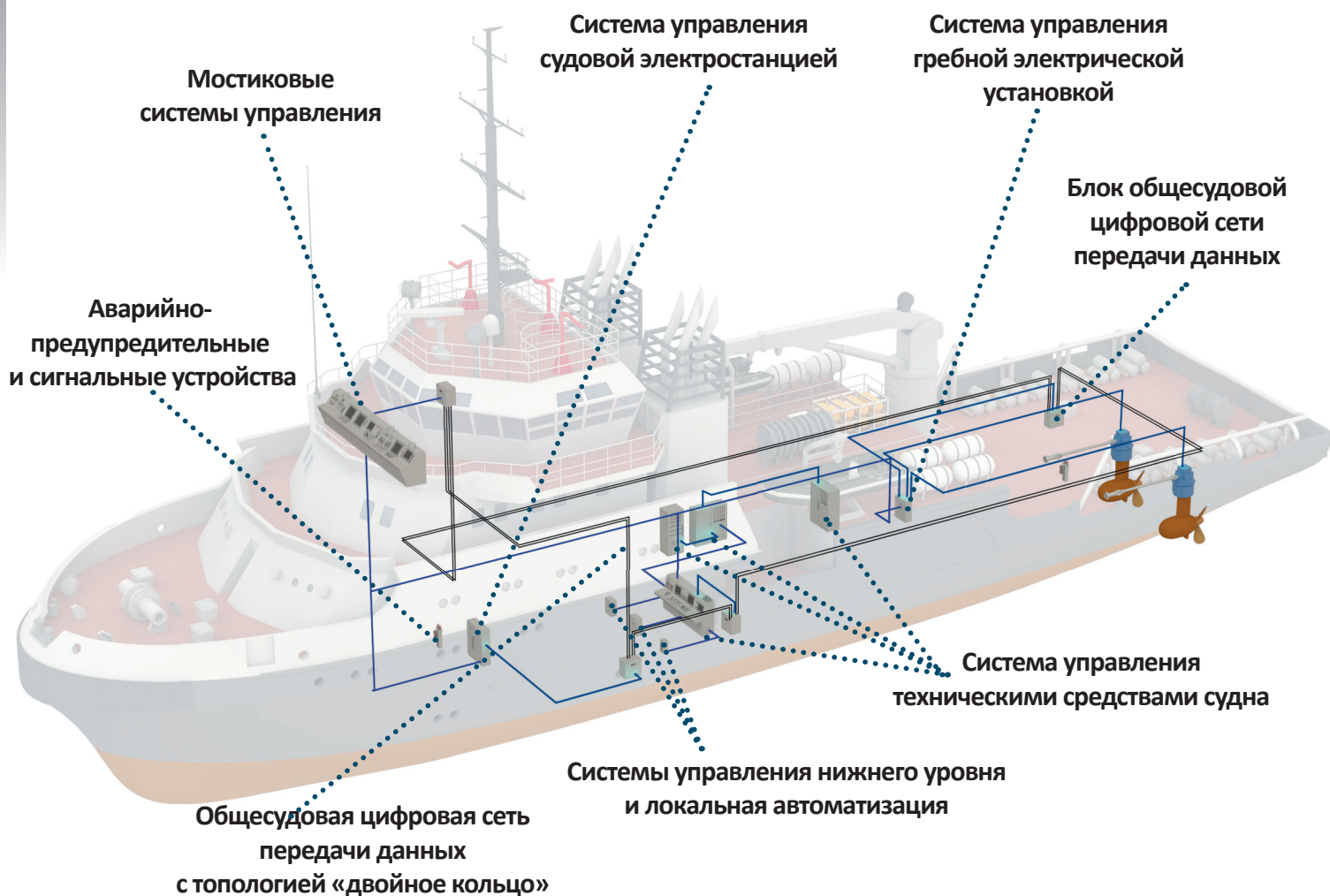


Выпрямители тока

400	6300	400; 690; 960; 3150	400; 690; 960	Напряжение сети питания, В
400; 690	400; 690	До 1000	До 1000	Напряжение ГЭД, В
10–700	500–2000	До 5000	До 5000	Мощность, кВт
Асинхронный, реактивный	Асинхронный, реактивный	Асинхронный, синхронный, реактивный	Электрические машины постоянного тока	Тип ГЭД
Векторное	Векторное	Скалярное; векторное	Скалярное; векторное	Реализованные алгоритмы управления
IGBT	IGBT	IGBT; IGCT	IGCT; тиристоры	Элементная база
Воздушное	Воздушное	Водяное	Водяное	Охлаждение
Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Двухуровневая, трехуровневая	Многофазный вход, реверс по якорю или возбуждению	Силовая структура
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



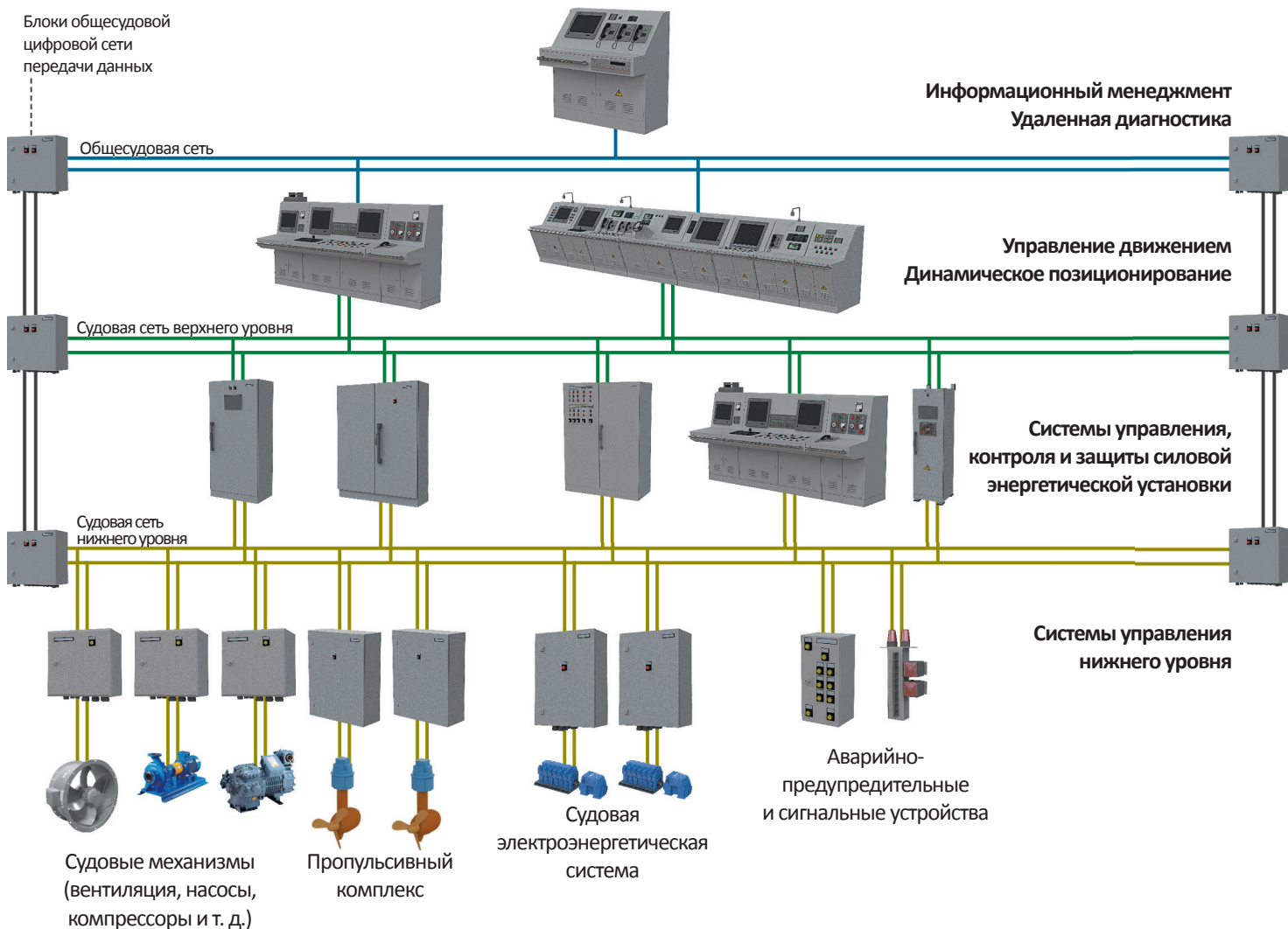
Управление параметрами электроэнергии



Вся информация о судне объединена в стандартизированную базу данных. Мониторинг состояния судна в режиме реального времени. Вывод данных через простой стандартизированный интерфейс. Сокращение эксплуатационных затрат. Оптимизация процесса энергосбережения для всех типов судов.

Комплексные системы управления судном

Наши комплексные системы управления (КСУ) созданы с применением самой современной отечественной элементной базы. КСУ позволяет управлять движением и позиционированием судна, силовой установкой и электропитанием, в режиме реального времени отслеживать и управлять работой и состоянием любой судовой технической системы (климатической, балластной, грузоподъемной, насосной и др.). Благодаря этому появляется возможность гибкого перераспределения электроэнергии между различными судовыми потребителями и повышается энергоэффективность всего судна, соответственно сокращаются эксплуатационные расходы. Пользовательский интерфейс визуализирует всю необходимую информацию о состоянии судна и его механизмов, командах операторов и аварийных сигналах на мониторы графических станций. Возможно управление в ручном, полуавтоматическом и полностью автоматическом режиме как централизованно, так и локально. Важной особенностью КСУ, создаваемой нашим предприятием, является общесудовая цифровая сеть передачи данных с топологией «двойное кольцо» на базе оптоволоконной линии, предназначенная для надежного информационного обмена между всеми подключенными к ней интеллектуальными устройствами (расположенными в различных помещениях), а также контроля состояния безопасности работы судовых устройств и систем в режиме реального времени.



Системы управления судовой электроэнергетической установкой

Основная функция этих систем – централизованное управление всей доступной мощностью судовой электростанции для рабочего состояния всех судовых механизмов, комплексов и систем. Это достигается путем мониторинга нагрузки и состояния генераторных установок и мощности всей электроэнергетической системы. Если имеющаяся мощность становится слишком мала, либо возрастает нагрузка или появляется неисправность в работе генерирующих установок, система управления автоматически запустит следующий генератор, установленный в последовательности запуска. Подсистема управления электропитанием постоянно мониторит и контролирует поток электроэнергии, переходные процессы, изменения нагрузки сети и прочие параметры с целью оптимизации электрообеспечения судовых устройств, механизмов и комплексов.

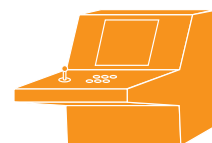
Системы управления нижнего уровня

Мы также создаем судовые системы нижнего уровня, которые осуществляют функции защиты, автоматического управления, а также контроля неисправностей и от превышения проектных ограничений. Контроллеры систем управления нижнего уровня, как правило, интегрированы с тем оборудованием, автоматизацию которого они обеспечивают.

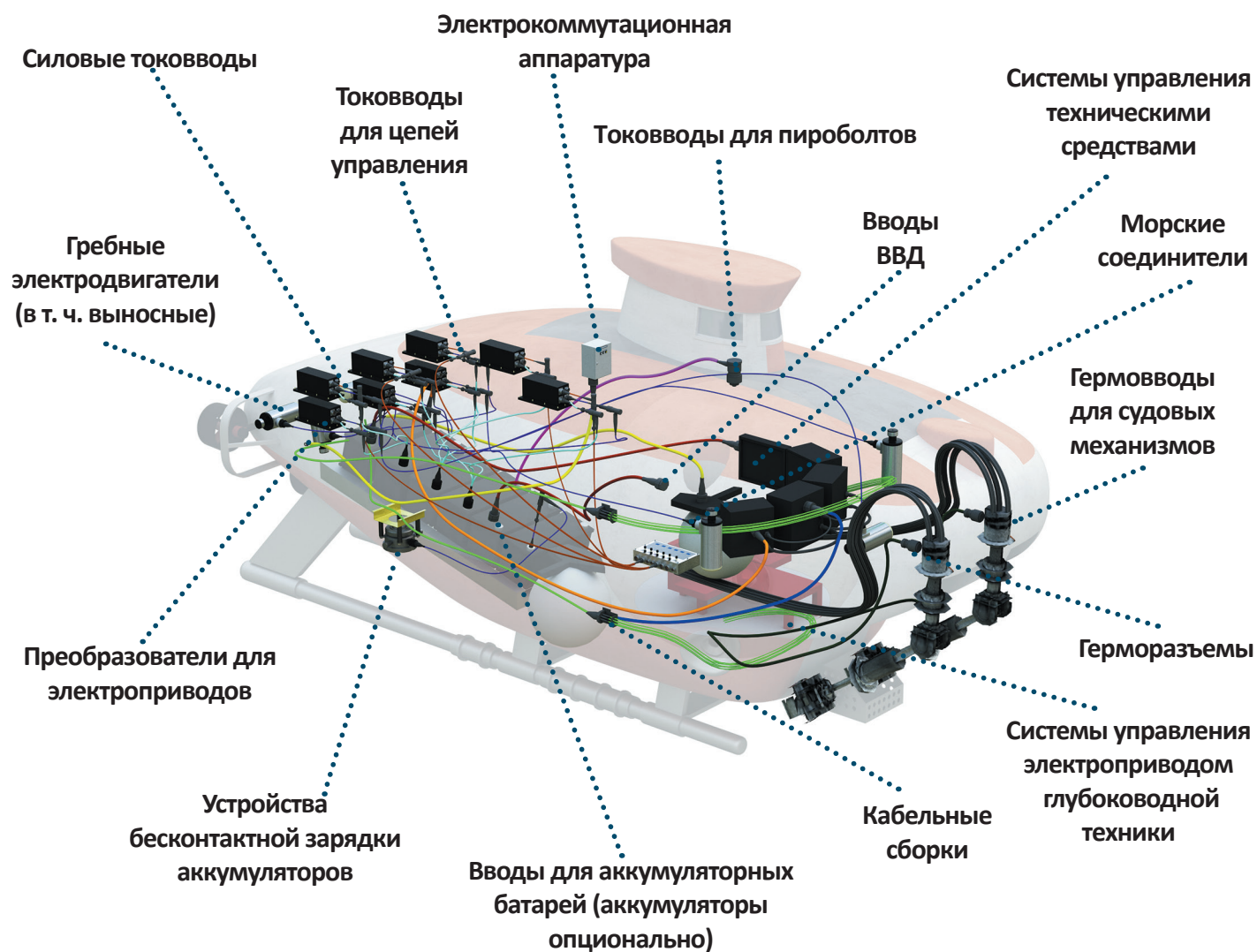
Системы управления гребной электрической установкой

Данные системы позволяют реализовывать следующие режимы хода судна:

- Ручное управление пропульсивным комплексом для обеспечения управления судном с высоким уровнем обратной связи в динамическом режиме.
- Полностью автоматизированный режим следования курсу (оптимальный режим для длительной безопасной навигации).
- Динамическое позиционирование позволяет судну в автоматическом режиме удерживаться в заданной позиции и/или на заданном курсе посредством активного использования судовых движителей (такой режим идеально подходит для различных работ на шельфе, швартовке и спасательных операций).



Питание электроэнергией



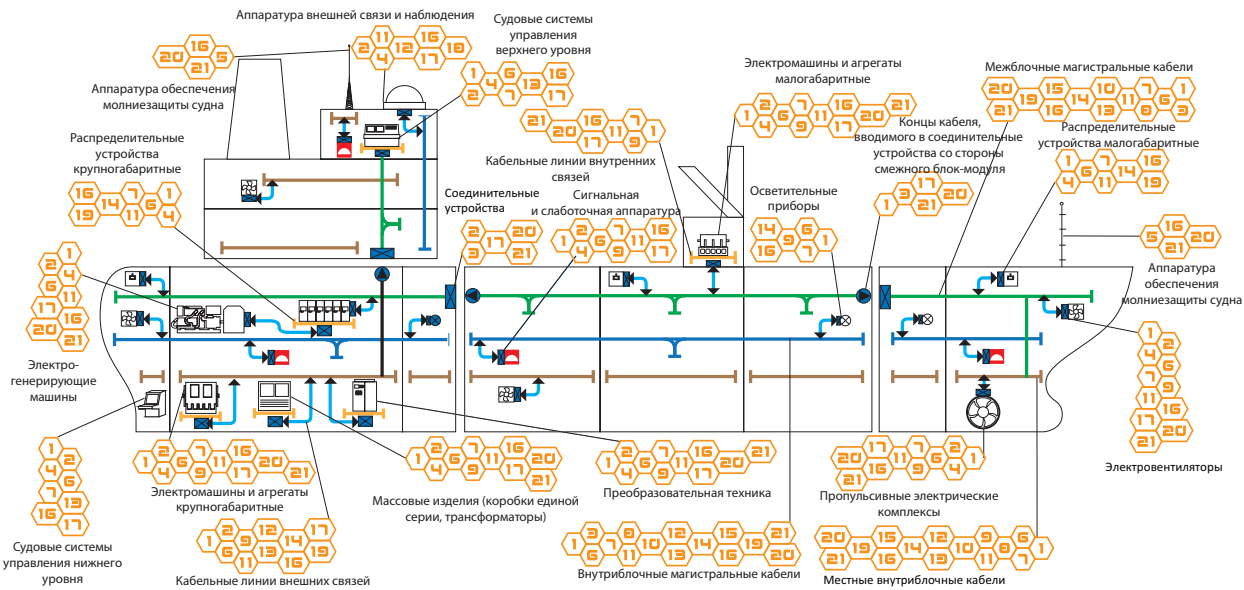
ООО «НПЦ «СЭС» является одним из ведущих в России предприятий в области создания конструктивно-монтажных узлов для глубоководной техники и технологии их монтажа.

Конструктивно-монтажные узлы морского исполнения

Номенклатура конструктивно-монтажных узлов, производимых «НПЦ «СЭС», разнообразна — гермовводы, герморазъемы, пироболты, ЭРА, кабельные линии для подъемно-мачтовых устройств, соединители, кабельные вводы для воздуха высокого давления, токовводы для цепей управления и аккумуляторных батарей — вот лишь небольшой перечень оборудования, которое принадлежит к данному типу устройств. Конструктивно-монтажные узлы широко градуируются по типу, размеру, используемым материалам и другим техническим показателям. Эта продукция является важным элементом корабельного и судового электрооборудования, и ее назначение различно. Как правило, она используется для: обеспечения ввода электрических цепей в забортное пространство, передачи электроэнергии из энергетического отсека в обитаемую зону, обеспечения электрической связи между разделяющимися объектами, обеспечения работы погружного оборудования и т. п. Данные устройства находят широкое применение в глубоководных комплексах различного назначения, спасательной и гражданской морской техники, для нужд нефтегазовой промышленности. Так, в частности, наши изделия могут применяться для обеспечения работы погружного оборудования буровых и добывающих платформ, а также в конструкции электроприводов, осуществляющих перекачку нефтепродуктов и сжиженного природного газа. Освоенные нашим предприятием изделия имеют технические условия на поставку и прошли полный цикл межведомственных испытаний на уникальной экспериментальной базе, оснащенной новейшими испытательными стендами.



Объекты технологии электромонтажных работ



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|--|---|--------------|--|------------------|--------------------------------------|--------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|-------------------|---|-----------------------|--------------------|----------------|--|-----------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Оконцевание кабелей | Соединители | Герметичные проходы и кабельные переходы | Установка и подключение электрооборудования | Молниезащита | Герметизация и уплотнительные устройства | Разводка кабелей | Устройства крепления кабельных трасс | Зажимы | Арматура токоведущая | Силовые кабели и провода | Кабели и провода приборов связи | Затяжка и маркировка кабелей | Кабели и провода осветительных приборов | Кабели и провода приборов связи | Кабели оптические | Кабели и провода осветительных приборов | Кабели радиочастотные | Системы заземления | Вводы и выводы | Групповое сращивание и кабельные коробки | Техпроект | Испытания и сдача заказчику |

Технология электромонтажных работ

Для обеспечения правильного и безаварийного функционирования нашей продукции на заказах мы для каждого проекта разрабатываем технологию судового электромонтажа и технологического обеспечения строительства судов по электротехнической части. Данная работа охватывает широкий круг технических задач, решение которых начинается с разработки специалистами «НПЦ «СЭС» конструкторской и технологической документации. На ее основе впоследствии и осуществляется монтаж электрооборудования и конструктивно-монтажных узлов. Помимо этого мы разрабатываем и перспективные технологии судового электромонтажа, которые могут найти применение на объектах морской техники нового поколения. Ярким примером этого можно назвать разработанную нашим предприятием технологию монтажа современных безгалогеновых электрических кабелей повышенной надежности (срок службы порядка 35 лет) и пожаробезопасности (с функционированием во время пожара при температурах до 750 °С), герметичных силовых и слаботочных корабельных межотсечных переходов, а также многие другие.



Питание электроэнергией



Соединители и герморазъемы

Обеспечивают герметичное разъемное соединение забортных кабелей с кабелями внутренней прокладки, предназначенных для передачи информации о параметрах и состоянии изделия.

Технические характеристики:

- электрическое сопротивление изоляции в условиях эксплуатации – не менее 20 МОм;
- максимальная токовая нагрузка – 1,5 А;
- максимальное рабочее напряжение – 100 В;
- рабочее гидростатическое давление – до 65 МПа;
- предназначены для работы в морской и пресной воде при температуре от -4 до 35 °С;
- количество сочленений-расчленений – 1000;
- обладают продольной герметичностью в случае обрыва кабеля;
- срок службы 25 лет.

Герметичные вставки

Обеспечивают непрерывную работу электрических силовых, высоковольтных, управленческих и смешанных цепей под воздействием гидростатического давления, одновременно являются частью прочного корпуса.

Технические характеристики:

- сопротивление изоляции в условиях эксплуатации – не менее 20 МОм;
- рабочее гидростатическое давление до 65 МПа;
- предназначены для работы при температуре от -4 до 35 °С;
- срок службы 25 лет.

Серии герметичных вставок:

Вставки силовые

Предназначены для силовых цепей с рабочим напряжением переменного тока до 400 В, частотой до 400 Гц, постоянного тока до 320 В, максимальный ток на контакте – 300 А.

Вставки управления

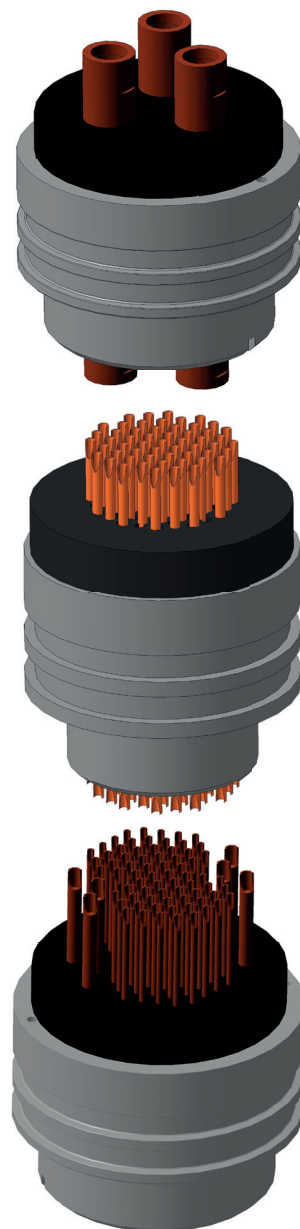
Предназначены для цепей управления с рабочим напряжением переменного тока от 127 до 380 В, частотой 50 Гц, 700 В частотой 3,5 кГц, 5 В частотой 5 кГц, постоянного тока от 175 до 320 В и 900 В. Максимальный ток на контакте – 3 А.

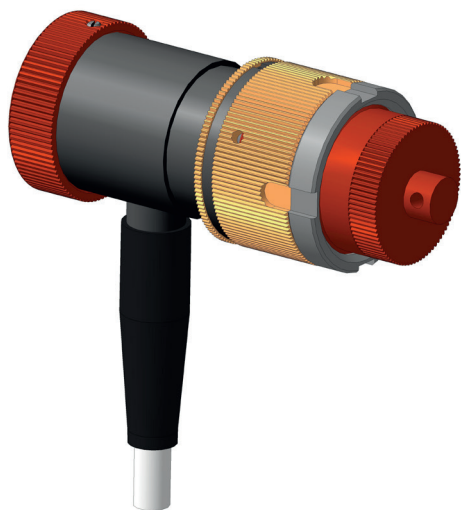
Вставки силовые, управления

Предназначены для силовых цепей и цепей управления на одном контактном поле с рабочим напряжением переменного тока от 127 до 380 В, частотой 50 Гц, постоянного тока 27 В, 65 В и от 175 до 320 В.

Вставки высоковольтные

Предназначены для высоковольтных цепей с рабочим напряжением постоянного тока 1500 В. Максимальный ток на контакте – 1 А.





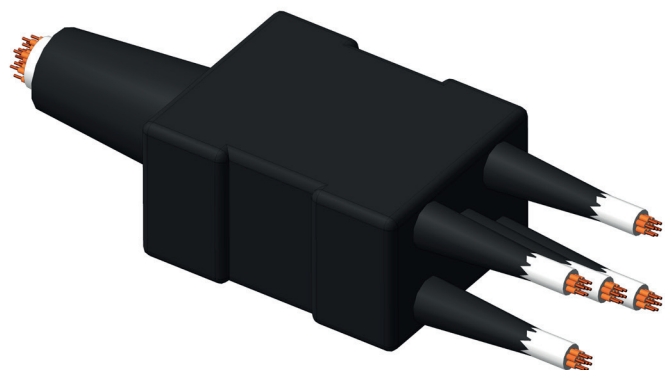
Кабельные линии

Токоввод и гермоввод предназначены для установки в основной корпус с целью осуществления герметичного прохода электрических цепей в забортное пространство. Обеспечивают сохранение герметичности основного корпуса при гидростатическом давлении до 65 МПа после воздействия следующих аварийных ситуаций:

- снос забортной части конструкции;
- температура 800 °С в течение 5 мин с последующим снижением температуры до 250 °С в течение 1,5 ч и воздействием температуры 250 °С в течение 40 мин;
- температура 180 °С, давление пара 10 кгс/см² и влажность 100 % в течение 2 ч.

Технические характеристики:

- сопротивление изоляции в условиях эксплуатации – не менее 20 МОм;
- рабочее гидростатическое давление до 65 МПа;
- предназначены для работы в морской и пресной воде при температуре от -4 до 35 °С;
- срок службы 25 лет.

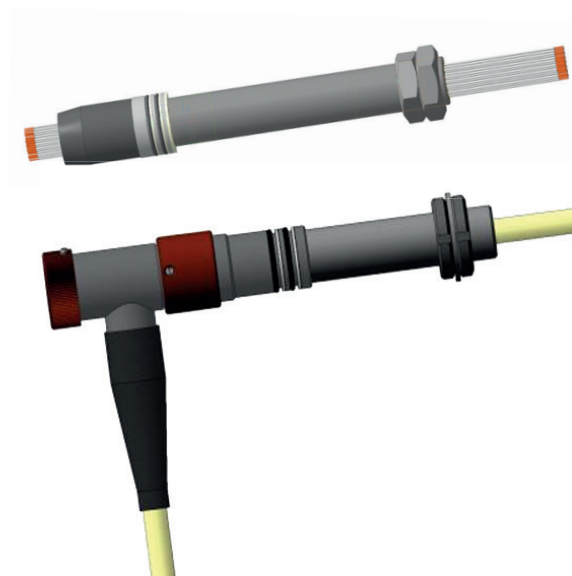


Токовводы для разрывных конструкций

Обеспечивают герметичное разъемное соединение забортных кабелей с пироболтами, пиропатронами или разрывными болтами.

Технические характеристики:

- сопротивление изоляции в условиях эксплуатации – не менее 20 МОм;
- максимальный ток на контакт – до 3 А;
- номинальное напряжение – 27 В;
- рабочее гидростатическое давление до 65 МПа;
- предназначены для работы в морской и пресной воде при температуре от -4 до 35 °С;
- срок службы 25 лет.



Специальные конструктивно-монтажные узлы

Кабельные сростки обеспечивают сращивание и удлинение кабелей, восстановление поврежденных участков кабеля. Сальники обеспечивают уплотнение и герметизацию места прохода забортного кабеля, через корпус кабельного ввода. Кабельные переходы обеспечивают герметичную разводку забортных кабелей, рассчитанную на высокое рабочее гидростатическое давление.

Технические характеристики:

- сопротивление изоляции в условиях эксплуатации – не менее 20 МОм;
- номинальное напряжение постоянного тока – 320 В;
- номинальный ток нагрузки – 16 А;
- рабочее гидростатическое давление до 65 МПа;
- предназначены для работы в морской и пресной воде при температуре от -4 до 35 °С;
- срок службы 15 лет.



Питание электроэнергией

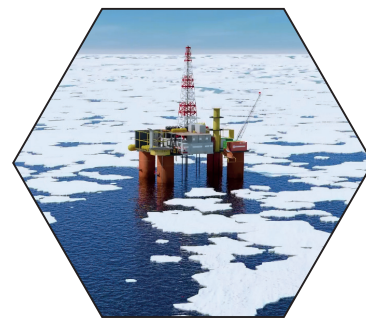
Система бесконтактной передачи электроэнергии

Являясь одним из отечественных лидеров в области создания уникального электротехнического оборудования для морской техники, наша организация обратилась к проблеме беспроводной передачи электроэнергии в связи с перспективностью применения данных устройств для подзарядки автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА). Научно-технический задел, полученный нашей фирмой в процессе создания электрических конструктивно-монтажных узлов и силовой электротехники для морской индустрии, а также уникальная опытно-экспериментальная база и современное высокотехнологичное производство позволили нам создать систему бесконтактной подзарядки электроэнергии для АНПА. Энергетика данных аппаратов основана на использовании аккумуляторных батарей, которые требуется постоянно подзаряжать, извлекая АНПА из воды, что уменьшает его автономность и накладывает ограничения на использование АНПА в условиях сложной ледовой обстановки. Именно для обеспечения возможности зарядки АНПА в воде наша компания разработала данный продукт.

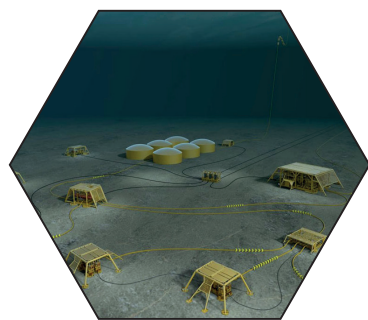
Область применения

Нефтегазовая промышленность и оффшорный флот

Использование устройства бесконтактной зарядки АНПА на судах технического флота для осмотра нефтяных платформ и другой нефтегазовой техники, сейсморазведки, а также осуществления подводных монтажных работ. Благодаря данной технологии становится возможным использовать энергосистему надводных судов для подзарядки АНПА, не поднимая их на палубу судна-носителя, что увеличивает автономность аппарата и время его полезного использования.



Оффшорный флот



Подводные добычные комплексы

Подводные добычные и технологические комплексы

Использование бесконтактной подзарядки АНПА в инфраструктуре подводных добычных комплексов позволит повысить его эффективность и автономность, а также экологичность. В этом случае на дне размещается донная зарядная станция, являющаяся зарядной платформой для АНПА и осуществляющей его зарядку прямо на глубине. Это позволит АНПА находиться под водой неограниченно долго и в режиме реального времени осуществлять обзор маршрутов прокладки труб и проводить осмотр трубопроводных конструкций, контролировать состояние окружающей среды, и осуществлять общий мониторинг состояния всего добычного комплекса.

Аварийно-спасательные операции

Применение бесконтактных зарядных устройств актуально при проведении поисково-спасательных операций, как в военной сфере, так и в гражданской. Благодаря возможности зарядки в воде бесконтактным способом АНПА от подводной лодки-носителя либо от спасательного судна появляется возможность существенно увеличить время подводных спасательных работ, не отвлекаясь на подъем на поверхность для осуществления подзарядки, что имеет решающее значение, т.к. при проведении подобных операций очень часто счёт идёт на минуты. Также благодаря устройству бесконтактной зарядки появляется возможность передачи электроэнергии под водой на аварийную подводную технику.



Аварийно-спасательные операции на море

Технические характеристики

- потребляемая мощность не более 15 кВт;
- выходное напряжение постоянного тока 60 В;
- постоянный ток заряда до 110 А;
- передача мощности до 10 кВт;
- электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях не менее 10 МОм;
- глубина погружения блока вторичной обмотки трансформатора, расположенного на АНПА – 6 км, блока первичной обмотки трансформатора, расположенного на судне-носителе – 600 м;
- время заряда комплекта батарей-модулей (КБМ) не превышает 8 ч;
- температура окружающей среды от минус 4 до плюс 35° С;
- назначенный полный срок службы - 25 лет.



Принцип работы

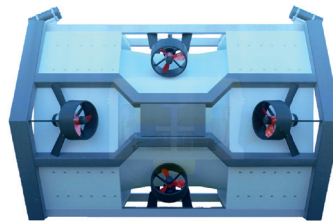
В основе данного устройства лежит принцип электромагнитной индукции. При посадке АНПА на ложемент зарядной базы происходит касание корпусов первичной и вторичной обмоток трансформатора. С помощью автономного инвертора из входного напряжения постоянного тока создается выходное напряжение переменного тока. Высокочастотный трансформатор – это устройство, которое определяет эффективность передачи энергии в водной среде, обеспечивающее бесконтактную передачу электроэнергии. Система сконструированная так, что позволяет избежать длительной процедуры центровки АНПА на зарядной базе.

Зарядные платформы

Зарядная станция
на судне-носителе



Погружная
док-станция



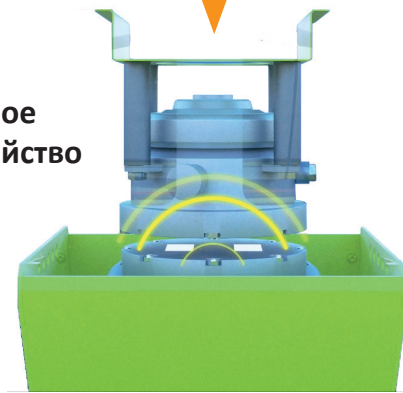
Донная
зарядная станция



Автономный
инвертор



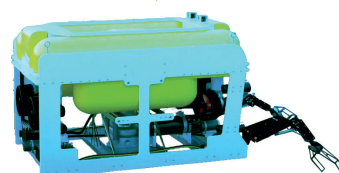
Бесконтактное
зарядное устройство



Выпрямитель



Подводный
аппарат



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 гребной электрической установкой
Океанографическое судно
Мощность электростанции: 4x1600 кВт, 2x1000 кВт
Мощность на валу: 2x2400 кВт



Проект: 11982 (серия из трех судов)

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

Проект: 20181 (серия из двух судов)

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





Проект: 22870 (серия из восьми судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

Специальное судно

Мощность электростанции: 3x1500 кВт, 1x200 кВт

Мощность на валу: 2x2000 кВт

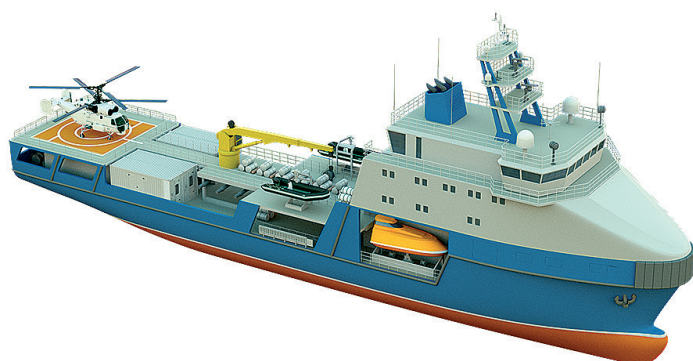
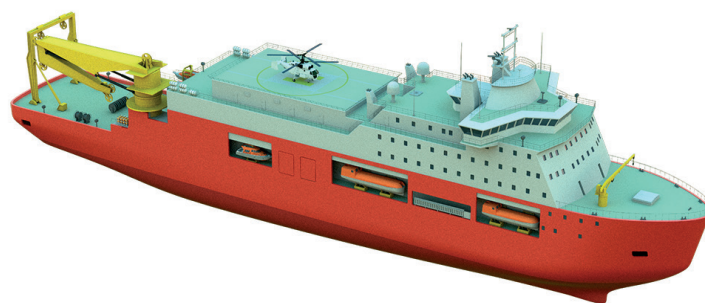
Проект: 15310 (серия из двух судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

Судно-кабелеукладчик

Мощность электростанции: 4x4950 кВт, 1x1400 кВт

Мощность на валу: 2x4500 кВт



Проект: 03182 (серия из четырех судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

Танкер ледового класса

Мощность электростанции: 3x1500 кВт, 1x200 кВт

Мощность на валу: 2x2000 кВт

Проект: 20183

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

Транспортное судно ледового класса

Мощность электростанции: 4x1600 кВт, 2x630 кВт

Мощность на валу: 2x2000 кВт



Референции



Проект: 19910 (серия из четырех судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

Гидрографическое судно

Мощность электростанции: 2x1200 кВт, 1x300 кВт

Мощность на валу: 2x700 кВт

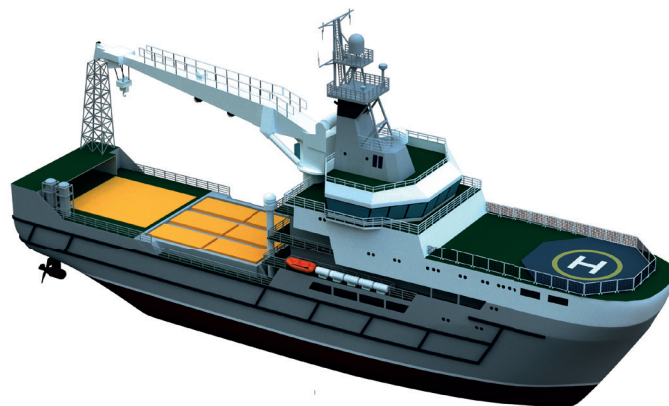
Проект: 20360М (серия из двух судов)

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

Морской транспорт вооружений

Мощность электростанции: 3x1900 кВт, 2x300 кВт

Мощность на валу: 2x2200 кВт



Проект: 21180М

Поставка единой электроэнергетической системы с гребной электрической установкой

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
Судно ледового класса

Мощность в генераторном режиме: 600 кВт

при 1200-1600 об/мин

Мощность в двигательном режиме: 450 кВт

при 600-1000 об/мин



Проект: 16810

Поставка системы полного электродвижения,
конструктивно-монтажных узлов, разработка
технология судового электро монтажа
Обитаемый глубоководный аппарат



Проект: 16811

Поставка конструктивно-монтажных
узлов, разработка технология судового
электро монтажа
Обитаемый глубоководный аппарат

Серия ЕЭЭС с СЭД для судов проектов 22010,20183,20181



Комплекс ЕЭЭС с СЭД состоит из:

- Главный распределительный щит (ГРЩ) - 2 шт.
- Трансформатор согласующий - 2 шт.
- Щит электродвижения (ЩЭД) - 2 шт.
- Преобразователь частоты со звеном постоянного тока, каждый из которых состоит из секций, образующих блок ПЧ (статический преобразователь), а также отдельного блока БКСС-Д и ВПУ - 2 шт.
- Гребной трехфазных асинхронных электродвигатель с короткозамкнутыми роторами - 2 шт.
- Пускатель магнитный ПФ40-211М ОМ5 (МП) - 2 шт.
- Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р (УМП) - 2 шт.

ЕЭЭС с ГЭУ изготовлена по разработанному ТУ ИУДШ.655123 и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТП 6.1.3-90.

- системы электродвижения, максимальный потребляемый ток каждого трансформатора не более 4791 А;
- приема питания от береговой сети, ток нагрузки фидера питания с берега не более 1500 А. По этому же фидеру электроэнергия может передаваться на другое судно;
- подключения двух подруливающих устройств, потребляемый ток одного ПРУ не более 1293 А;
- подключения главного спуско-подъемного устройства, потребляемый ток которого не более 1363 А.



Основные параметры и характеристики комплекса ЕЭЭС с СЭД

Наименование параметра	Значение
Мощность каждой электростанции, кВт	4440
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	400
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2x2400
Линейное напряжение на входе ГЭД при номинальной частоте 50 Гц, В	960
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	94 - 1200
Номинальная мощность одного ПЧ, кВт-А	3000
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	960
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	60

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ГРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	4100
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (L x H x B), мм	14406x2120x958*
Масса, кг	6700
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* Высота щита Н дана с цоколем без амортизаторов.
** Кроме задней стороны щита, которая имеет степень защиты IP20 и нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ1 и ГРЩ2 соответствуют ИУДШ.656564.017 ТУ и ИУДШ.656564.018 ТУ и предназначены для:

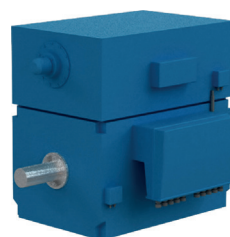
- приема электроэнергии от трех генераторов переменного трехфазного тока напряжением 400 В, 50 Гц, в том числе: от двух генераторов типа LSA52.2 VL85/4р «Leroy Somer» мощностью 1680 кВт и одного генератора типа LSA50.1 VL10/4р «Leroy Somer» мощностью 1080 кВт;
- распределения электроэнергии по фидерам электропотребителей и защиты их от токов короткого замыкания и перегрузки;
- передачи электроэнергии по одной из двух перемычек между ГРЩ1 и ГРЩ2, ток нагрузки каждой перемычки не более 1900 А (мощность до 1000 кВт);
- подачи питающего напряжения на согласующие трехобмоточные трансформаторы (380 /600 В) TV1 и TV2

Трансформаторы

Трансформаторы ТСЗП-3000/0,38/0,6;0,6 ОМ соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для питания ПЧ. Трансформаторы обеспечивают согласование напряжения электростанции с напряжением питания ПЧ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт*А	3000
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	380
Класс нагревостойкости изоляции	Н
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2470x1730x2095
Масса, кг	8550
Степень защиты оболочки	IP22



Устройство мягкого пуска (УМП)

Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р соответствует действующим ТУ поставщика и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового согласующего трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А. По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЩ, в результате чего трансформатор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	300x526x230
Масса, кг	14
Степень защиты оболочки	IP22

Гребной электродвигатель (ГЭД)

ГЭД соответствует технической спецификации KL6538B-AS06 и сертификату Российского морского регистра судоходства, и предназначен для работы в системе электродвижения судна. По своему устройству является асинхронным шестифазным электродвигателем с двумя трехфазными обмотками, с короткозамкнутым ротором. ГЭД рассчитан для работы от инвертора напряжения.

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	2400
Частота вращения, об/мин	От 94 до 1200
Частота, Гц	От 5 до 60,4
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	11,9
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Оба
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2815x2141x2022
Масса, кг	9600
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	качения

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Пускатель магнитный (ПМ)

Пускатель магнитный ПФ40-211М ОМ5 соответствует действующим ТУ поставщика и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- переменного тока, 50 Гц	380
- постоянного тока	24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (L x H x B), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

Преобразователь частоты (ПЧ)

ПЧ соответствует действующим ТУ поставщика и предназначен для управления гребным асинхронным двигателем типа KL6538B-AS06 «Schorch Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH» (Германия). ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений 600 В, поступающих на его входы со вторичных обмоток согласующего трансформатора, в два трёхфазных напряжения, регулируемых по амплитуде и частоте. Конструктивно состоит из блока ПЧ, блока БКСС-Д и блока ВПУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x600
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	2x960
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	3000
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 960
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 1 до 60
Охлаждение ПЧ	Принудительное водяное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м ³ /ч	25
Габаритные размеры (L x H x B), мм: - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок ВПУ.	4694x2120x682* 400x344x1358 400x335x135*
Масса, кг: - блок ПЧ; - бло БКСС-Д; - блок ВПУ.	3000 8,0 6,4
Степень защиты оболочки - блок ПЧ; - БКСС-Д; - ВПУ.	IP21** IP54 IP54**
* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов. ** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.	

Щит электродвижения

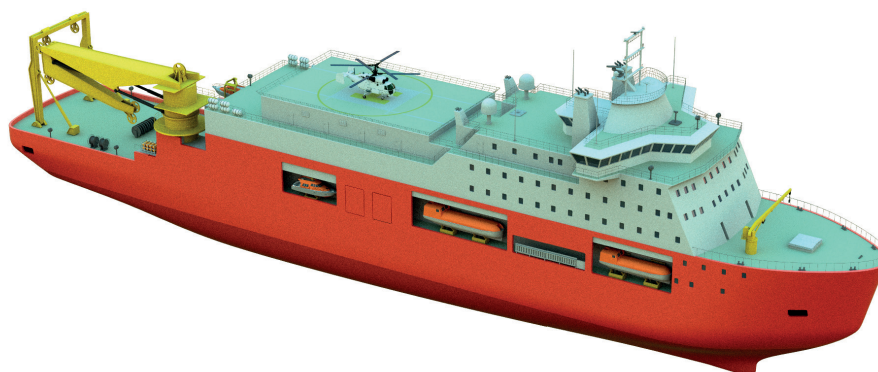
ЩЭД1 и ЩЭД2 соответствуют действующим ТУ поставщика и предназначены для:

- приема трехфазного питающего напряжения до 600 В, 50 Гц от силового трансформатора на две независимые системы шин ЩЭД;
- подачи питающего напряжения до 600 В, 50 Гц на вход ПЧ по двум независимым фидерам, ток нагрузки каждого фидера не более 1600 А;
- передачи или приема питания по двум независимым переключкам с одного ЩЭД на другой ЩЭД, ток нагрузки каждой переключки не более 1640 А;
- защиту СЭД от токов перегрузки и от токов КЗ с помощью автоматических выключателей.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на шинах ЩЭД, В	600
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	1640
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (L x H x B), мм	3606x2120x980*
Масса, кг	1700
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Одностороннее
* Высота щита дана с цоколем без амортизаторов. ** Кроме нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00.	

Серия ЕЭЭС с СЭД для судов проекта 15310



Комплекс ЕЭЭС с СЭД состоит из:

- Главное распределительное устройство (ГРУ) - ГРУ1+ГРУ2;
- Трансформатор согласующий на 1600 кВА- 2 шт.
- Щит производственных механизмов (Секция А + Секция В);
- Пускатели магнитные - 2 шт.
- Преобразователь частоты с активным выпрямителем (ПЧ) - 2 шт.
- Гребной трехфазных асинхронных электродвигатель (ГЭД)- 2 шт.
- Система управления ЕЭЭС - 1 комплект.
- ИБП питания цепей управления - 2 шт.

ЕЭЭС с ГЭУ изготовлена по разработанному действующему ТУ поставщика и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90.

Основные параметры и характеристики комплекса ЕЭЭС с СЭД

Наименование параметра	Значение
Мощность каждой электростанции, кВт	4950
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	690
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2x4500
Линейное напряжение на входе ГЭД при номинальной частоте 50 Гц, В	690
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	0 - 900
Номинальная мощность одного ПЧ, кВт·А	5500
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	690
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	100

Главное распределительное устройство (ГРУ)

ГРУ соответствует ИУДШ.656564.037 ГРУ ТУ и предназначены для:

- приема электроэнергии от четырех генераторов переменного трехфазного тока напряжением 690 В, 50 Гц, мощностью 4500 кВт и одного генератора мощностью 1080 кВт;
- распределения электроэнергии по фидерам электропотребителей и защиты их от токов короткого замыкания и перегрузки;
- передачи электроэнергии по одной из двух перемычек между ГРУ1 и ГРУ2;

- подачи питающего напряжения на согласующие трансформаторы TV1 и TV2 системы электродвижения;
- приема питания от береговой сети;
- подключения двух тоннельных подруливающих устройств и одного выдвигного подруливающего устройства;
- подключения специального кабелеукладочного оборудования.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ГРЩ, В	690
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	5700
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, В	230
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры ГРУ 1 (L x H x B), мм	11550x2120x958 *
Габаритные размеры ГРУ 2 (L x H x B), мм	10550x2120x958 *
Масса ГРУ 1, кг	7540
Масса ГРУ 2, кг	6930
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Высота щита Н дана с цоколем без амортизаторов.	
** Кроме задней стороны щита, которая имеет степень защиты IP20 и нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00	

Преобразователь частоты (ПЧ)

ПЧ соответствует ИУДШ 435522.037 ТУ и предназначен для управления гребным асинхронным двигателем типа ГЭД4500-0,69-750 ОМ4 производства ООО «ТД «Русэлпром» (Россия). ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений, поступающих на его входы в два трёхфазных напряжения, регулируемых по амплитуде и частоте. Каждый ПЧ ГЭД оборудуется антиконденсатным подогревателем 230 В, вводом питания 230 В от блока гарантированного питания, кнопкой аварийного останова ГЭД, панелью управления ПЧ на лицевой стороне, датчиком утечки охлаждающей воды. Инвертор напряжения оснащён активным выпрямителем на основе силовых полупроводниковых ключей IGBT транзисторов



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	690
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	690
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	5000
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 690
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 100
Охлаждение ПЧ	Двухконтурное охлаждение (воздух-вода)
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м ³ /ч	10,5
Габаритные размеры (L x H x B), мм	6500x2100x800*
Масса, кг	6000
Степень защиты оболочки	IP44**
* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов. ** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00	

Трансформатор

Трансформатор ТСЗП-1600/0,69/0,4 ОМ выполнен по ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначен для для питания ПЧ. Трансформаторы обеспечивают согласование напряжения электростанции с напряжением питания ПЧ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт•А	1600
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	690
Класс нагревостойкости изоляции	F
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2120x1350x2045
Масса, кг	4000
Степень защиты оболочки	IP23

Система управления ЕЭЭС (СУ ЕЭЭС)

СУ ЕЭЭС соответствует требованиям действующего ТУ поставщика, и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния СЭС и её составных частей, а также предназначена для автоматизации управления и контроля состояния основного и обеспечивающего оборудования ГЭУ судна. СУ ЕЭЭС состоит из:

- щит управления ЭС - 2 шт.;
- блок управления ГЭД - 2 шт.;
- щит ИБП - 2 шт.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - щит управления ЭС1, ЭС2; - щит ИБП1, ИБП2; - блок управления ГЭД1, ГЭД2	606x2141x605 806x1100x505 800x1144x400
Масса, кг: - щит управления ЭС1, ЭС2; - щит ИБП1, ИБП2; - блок управления ГЭД1, ГЭД2	360, каждый 150, каждая 60, каждая
Степень защиты оболочки элементов	IP44

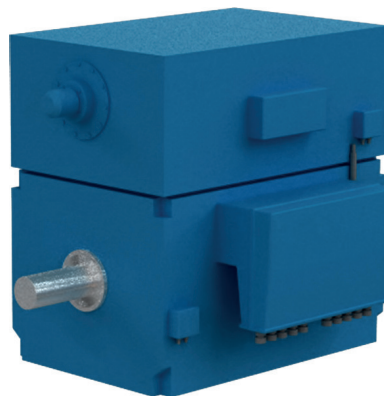
Пускатель магнитный (ПМ)

Пускатель магнитный ПФ40-211М ОМ5 соответствует действующим ТУ поставщика и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - переменного тока, 50 Гц - постоянного тока	380 24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (L x H x B), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

Гребной электродвигатель (ГЭД)

ГЭД 4500-0,69-750 ОМ4 соответствует технической спецификации №РусТД-15310-04, сертификату РМРС, ГОСТ Р 52776 2007 (МЭК 60034-1-2004). ГЭД рассчитан для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	4500
Частота вращения, об/мин	750
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	50
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Оба
Габаритные размеры (L x H x B), мм	3800x2625x2700
Масса, кг	20000
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	скольжения

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

ЭЭС с ГЭУ для судна проекта 550М



Система ЭЭС с ГЭУ состоит из:

- Щит главный распределительный (ГРЩ) - 1 шт.
- Щит аварийный распределительный (АРЩ) - 1 шт.
- Щит электродвижения (ЩЭД) - 1 шт.
- Щит переключения возбуждателей ГЭД (ЩПВ) - 1 шт.
- Выпрямитель В-ТПП-2,8к-1к-М4.2 - 2 шт.
- Выпрямитель В-ТПЕ-180/180-220/220 М4.2 - 3 шт.
- Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р - 2 шт.
- Прибор «Омега-М» - 2 шт.
- Система СУ СЭС - 1 комплект
- Система СУ ГЭУ - 1 комплект
- Система СУ ТС - 1 комплект
- Трансформатор силовой сухой - 2 шт.
- Комплекс тахометрических устройств - 1 шт.
- Комплект ЭРУ - 127 шт.

ЭЭС с ГЭУ изготовлена по разработанному ТУ ИУДШ.655124 и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90.

Основные параметры и характеристики комплекса ЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность главной судовой электростанции, кВт	6240
Мощность вспомогательной электростанции, кВт	1280
Мощность аварийной электростанции, кВт	236
Номинальное выходное напряжение электростанций, В	400
Номинальная частота напряжения электростанций, Гц	50
Суммарная мощность сдвоенного ГЭД на винтах, кВт	5160
Напряжение постоянного тока на входе ГЭД, В	1000
Частота вращения вала ГЭД, об/мин	0 - 170

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ соответствует ИУДШ.656564.004 ТУ, и совместно с СУ СЭС обеспечивает следующие режимы работы вспомогательной судовой электростанции:

- длительную одиночную работу любого ВДГ на общие шины ГРЩ;
- длительную параллельную работу от двух до четырёх ВДГ на общие шины ГРЩ;
- кратковременную параллельную работу, через перемычку,

- любого ВДГ с любым ГДГ на время перевода нагрузки;
- приём по перемычке от ЩЭД электроэнергии мощностью до 650 кВт от одного ГДГ в режиме стоянки судна при проведении грузовых операций;
- приём от береговой сети электроэнергии мощностью до 200 кВт;
- передачу по перемычке на АРЩ электроэнергии мощностью до 200 кВт;
- питание потребителей электроэнергии напряжением 380/220 В;
- защиту, контроль и местное управление источников питания и потребителей.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ГРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	1600
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	5682 и 3462x2002x950
Габаритные размеры секции СР5, мм	800x2002x800
Масса ГРЩ, кг	4500
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* Кроме задней стороны щита, которая имеет степень защиты IP20 и нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00.
 ** Секция СР5 устанавливается отдельно.

Комплекс тахометрических устройств

Комплекс тахометрических устройств К1807 соответствует требованиям ТУ4278-0206-05755097-2008 и предназначен для обработки и выдачи информации о вращении реверсивных и нереверсивных валов судовых двигателей с диаметром валов от 10 до 1125 мм и частотными вращениями до 20000 об/мин.

Щит аварийный распределительный (АРЩ)

АРЩ соответствует требованиям ИУДШ.656554.002 ТУ, и обеспечивает:

- приём электроэнергии по перемычке от ГРЩ;
- выдачу команды на запуск и переход на питание от аварийного дизель-генератора мощно-стью 100 кВт, напряжением 400 В, 50 Гц при исчезновении напряжения на перемычке;
- распределение электроэнергии между общесудовыми потребителями;
- защиту, контроль и управление работой источников и потребителей.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на шинах АРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2000x1963x683*
Масса, кг	500
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Одностороннее

* Высота щита дана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.

** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00.

Щит электродвижения (ЩЭД)

ЩЭД соответствует требованиям ИУДШ.656554.003 ТУ, и обеспечивает:

- подключения каждого из четырех главных генераторов на общие шины ЩЭД. Номинальная мощность каждого генератора 1500 кВт, напряжение 400 В, частота 50 Гц;
- подачи питания на два согласующих трехобмоточных трансформатора ГЭУ номинальной мощностью 3150 кВ·А напряжением 380/435 В, частотой 50 Гц;
- передачи электроэнергии по перемычке с ЩЭД на ГРЩ и обратно. Ток нагрузки перемычки не более 1300 А;
- подачи питания 380 В, 50 Гц на систему управления выпрямителей УВ1 и УВ2;
- подачи питания 380 В, 50 Гц по двум фидерам на ЩПВ и далее на РТВ1, РТВ2. Нагрузка на каждый фидер 40 кВт;
- защиты, контроля и местного управления работой источников и потребителей; совместной работы с СУ ГЭУ, выпрямителями и ЩПВ.
- защиту СЭД от токов перегрузки и от токов КЗ с помощью автоматических выключателей;



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на шинах ЩЭД, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	3000
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	7400x2059x1004*
Масса, кг	4150
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* Высота щита дана с цоколем без амортизаторов.

** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00 и задней - степень защиты, которой IP20.

Прибор «Омега-М»

Прибор соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и предназначен для контроля сопротивления изоляции электрической сети переменного тока, изолированной от земли, находящейся под напряжением до 1000 В или обесточенной. Прибор контролирует сопротивление изоляции сети на участке от вторичных обмоток силового трансформатора TVP до статорных обмоток ГЭД и электродвигателя ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая из сети, Вт	15
Напряжение линейного аналогового сигнала, В	От 0 до 4
Предупредительный сигнал, кОм	200
Аварийный сигнал, кОм	30
Габаритные размеры (LxHxB), мм	255x216x122
Масса, кг	4
Степень защиты оболочки	IP21

Щит переключения возбуждений ГЭД (ЩПВ)

ЩПВ соответствует ИУДШ.656517.123 ТУ и обеспечивает:

- передачу питания от секций СЭД1 и СЭД2 ЩЭД на два реверсивных тиристорных выпрямителя;
- переключение с аварийного РТВ на резервный РТВ;
- местное и дистанционное управление работой РТВ;
- подачу напряжения 220 В, 50 Гц на приборы «Омега-М» и в цепи управления силовыми трансформаторами ГЭУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное трёхфазное напряжение на шинах, В	2x380
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин 380 В, А	100
Максимальное напряжение на шинах постоянного тока, В	220
Номинальное однофазное напряжение цепей управления при частоте 50 Гц, В	220
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2200x1000x444
Масса, кг	300
Степень защиты оболочки	IP21*
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Переднее

Выпрямители

Нереверсивный выпрямитель В-ТПП-2,8к-1к-М4.2 (далее - выпрямитель) выполнен по ТУ16-2010 ИУДШ.435511.003 ТУ, и предназначен для питания цепи якоря гребного двухкорного электродвигателя постоянного тока и регулирования скорости вращения электродвигателя совместно со вторым таким же выпрямителем питания обмотки второго якоря и двумя реверсивными выпрямителями В-ТПЕ-180/180-220/220-М4.2 питания обмоток возбуждения.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на выходе	1000
Максимальный ток сборных шин, А	2800
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380
Диапазон плавного изменения выходного напряжения, В	минус 1000-0-1000*
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2200x800x2000
Масса, кг	1750
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Принудительное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* - отрицательное выходное напряжение обеспечивается при реверсе тока возбуждения вращающегося двигателя.
 ** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00

Выпрямитель В-ТПЕ-180/180-220/220 М4.2 выполнен по ТУ16-2010 ИУДШ.435511.003 ТУ, и предназначен для питания постоянным током обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на выходе	220
Максимальный ток сборных шин, А, не более	180
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380
Диапазон плавного изменения выходного напряжения, В	Минус 400-0-400
Габаритные размеры (LxHxB), мм	600x500x1800
Масса, кг	400
Степень защиты оболочки	IP22*
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00	

Устройство мягкого пуска (УМП)

Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р соответствует действующим ТУ поставщика и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового согласующего трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А.

По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЩ, в результате чего транс-форматор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	300x526x230
Масса, кг	14
Степень защиты оболочки	IP22

Система управления судовой электростанцией (СУ СЭС)

Система выполнена по ИУДШ.657122.003 ТУ, и обеспечивает:

- сбор, обработку данных для передачи в системы СУ ТС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
- подготовку переданных из других систем данных для представления на мониторах пульта ЦПУ видеокладов, позволяющих проводить мониторинг состояния силовых коммутационных устройств и контролируемых параметров СЭС;
- управление пуском и остановкой ГДГ в нормальном и остановкой в аварийном режиме;
- управление замыканием и размыканием генераторных автоматов;
- автоматический и дистанционный режим управления СЭС;
- выбор резервного ГДГ;
- автоматическую синхронизацию ГДГ при подключении на шины ЩЭД с последующим распределением активной нагрузки между работающими машинами;
- блокировку, запрещающую автозапуск резервных ГДГ при отключении генераторного выключателя по КЗ;
- блокировку одновременного включения нескольких ГДГ на шины ЩЭД;
- блокировку, запрещающую подключение без синхронизации ГДГ на шины ЩЭД, если на них присутствует напряжение;
- автоматический запуск резервных ГДГ и подключение на шины ЩЭД, при превышении для работающих ГДГ заданных уставок по нагрузке;
- автоматический запуск резервных ГДГ и подключение на шины ЩЭД при аварии работающего;
- автоматический запуск резервных ГДГ и подключение на шины ЩЭД при обесточивании шин ЩЭД;
- предварительный автоматический запуск резервных ГДГ при упреждающем сигнале от системы СУ ГЭУ;
- автоматическую остановку резервных ГДГ при суммарной мощности нагрузки на основном ГДГ менее 20 % от номинальной;
- блокировку пуска ГДГ после его аварийной остановки;
- формирование сигнала о несостоявшемся пуске или остановке ГДГ;
- автоматическое управление секционным выключателем, предохраняя шины ЩЭД от перегрузки по току;
- контроль состояния ВДГ, подключенных к ГРЩ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	1000×1552×380* 344×330×50
Масса, кг: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	130 1,8
Степень защиты оболочки шкаф ШУ СЭС	IP22

*Высота шкафа указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.



Система управления гребной электрической установкой (СУ ГЭУ)

Система СУ ГЭУ выполнена по ИУДШ.657112.002 ТУ, и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния гребной энергетической установкой судна. Система обеспечивает:

- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ГЭУ) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- контроль, АПС и защиту элементов ГЭУ;
- автоматическое/дистанционное управление скоростью и направлением вращения ГЭД;
- автоматический сброс мощности ГЭУ при внезапном отключении одного из параллельно работающих ГДГ без выдержки времени;
- автоматическое ограничение мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ с выдачей соответствующего сигнала;
- отстройку уставок срабатывания защит от ложных срабатываний, возникающих при маневрировании или в штормовых условиях;
- сохранение заданного режима работы ГЭД при отказе питания системы СУ ГЭУ на период перехода на аварийное управление (самопроизвольное изменение режима работы гребного двигателя не допускается);
- сохранение режима работы ГЭД после переключения управления с одного поста на другой при предварительно согласованном положении органов управления переключаемых постов;
- автоматический контроль исправности (самотестирование);
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на панелях пультов ПУС, ЦПУ и ОТСК или на мониторах пульта ЦПУ;
- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ СЭС и СУ ТС по резервированной информационной сети в стандарте CAN.

Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм - блоков ГЭУ1 и ГЭУ2; - блока БК; - панелей ГЭУ ПУС1 и ГЭУ ПУС2; - панелей ГЭУ ЦПУ1 и ГЭУ ЦПУ2.	870x1018x319 870x1010x319 305x376x190 305x376x128
Масса, кг: - блоков ГЭУ1 и ГЭУ2; - блока БК; - панелей ГЭУ ПУС1 и ГЭУ ПУС2; - панелей ГЭУ ЦПУ1 и ГЭУ ЦПУ2.	72 72 2,8 2,4
Степень защиты оболочки блоков ГЭУ и БК	IP22

Комплект ЭРУ

Данный класс оборудования подразделяется на щиты распределительные силовые и щиты управления.

Щиты распределительные предназначены для распределения электроэнергии переменного и постоянного тока общесудовым потребителям судна.

Щиты управления предназначены для пуска и управления работой судовых электроприводов судна.

Все щиты соответствуют требованиям Правил Российского Морского Регистра Судоходства, ОСТ5Р.6083-98 и комплекта конструкторской документации согласно ИУДШ.566545.001.

Климатическое исполнение щитов М4 по ГОСТ 15150-69.



Трансформаторы

Трансформаторы ТСЗП-3150/0,38/0,43;0,43 ОМ соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для питания ПЧ. Трансформаторы обеспечивают согласование напряжения электростанции с напряжением питания ПЧ.



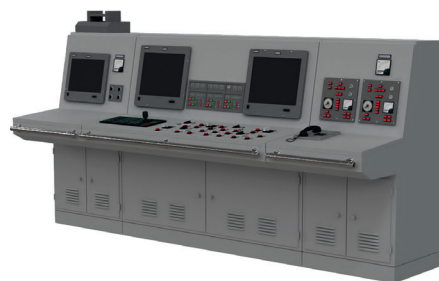
Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВ×А	3150
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	380
Класс нагревостойкости изоляции	Н
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (L×H×B), мм	2065×2510×1285
Масса, кг	7700
Степень защиты оболочки	IP22

Система управления техническими средствами (СУ ТС)

Система СУ ТС изготовлена по ИУДШ.657142.003 ТУ, и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния технических средств судна. Система обеспечивает:

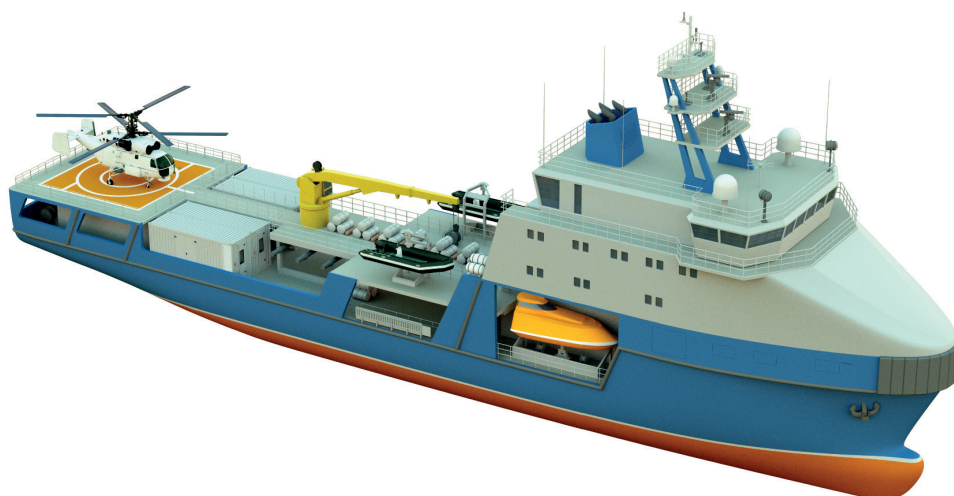
- приём управляющих и информационных сигналов от датчиков и сигнализаторов технических средств и систем судна;
- передачу управляющих и информационных сигналов техническим средствам и системам;
- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ТС) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на индикаторных панелях пультов ЦПУ, ПУС, ОТСК, в каютах механиков, в помещении вахтенного, а также на ППТМ;
- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ СЭС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети;
- формирование и представление информации о состоянии технических средств судна, автоматических выключателей силовой цепи СЭС, сигналов АПС и защиты системы ГЭУ, а также текущих параметров ГЭД на мониторах пульта ЦПУ;

- длительное хранение информации о контролируемых параметрах, сигналах, командах управления, а также отклонениях параметров и отказах;
- хранение информации и ведение журнала о командах управления контролируемым оборудованием за период эксплуатации;
- исключение возможности несанкционированного доступа к информации, хранящейся в памяти со стороны обслуживающего персонала;
- самоконтроль и диагностику блоков и узлов системы СУ ТС.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания, В, 50 Гц	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (L×H×B), мм - щитов ЩС ГДГ1, ЩС ГДГ2, ЩС ГДГ3, ЩС ГДГ4; - шкафов ШУ ТС1, ШУ ТС2; - щитов ЩС ППТМ1, ЩС ППТМ2; - пульта ЦПУ; - щита ПСУ; - пульта ПУС; - пульта ОТСК.	570×718×274 800×1752×580* 272×318×142 3100×1675×1080* 1200×1754×580* 6965×1500×1307* 1200×1210×788*
Степень защиты оболочки: - щита ПСУ, пульта ЦПУ, пульта ПУС, пульта ОТСК; - шкафов ШУ ТС1, ШУ ТС2, щитов ЩС ГДГ1-ЩС ГДГ4; - щитов ЩС ППТМ1 и ЩС ППТМ2.	IP22 IP44 IP56
Масса оборудования, кг: - щитов ЩС ППТМ1 и ЩС ППТМ2 - щитов ЩС ГДГ1-ЩС ГДГ4; - шкафа ШУ ТС1, ШУ ТС2; - щита ПСУ; - пульта ЦПУ; - пульта ПУС; - пульта ОТСК.	4,5, каждый 44, каждый 150, каждый 520 580 1830 160
* Высота оборудования указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Серия ЕЭЭС с ГЭУ для судов проекта 03182



Комплекс ЕЭЭС с ГЭУ

- Щит главный распределительный (ГРЩ) - 1 шт.
- Щит аварийный распределительный (АРЩ) - 1 шт.
- Трансформатор согласующий - 2 шт.
- Щит с разъединителями (ЩР) - 2 шт.
- Преобразователь частоты (ПЧ) - 2 шт.
- Гребной электродвигатель (ГЭД) - 2 шт.
- Магнитный пускатель (МП) - 4 шт.
- Устройство мягкого пуска (УМП) - 2 шт.
- Прибор «Омега-М» - 2шт.
- Система СУ СЭС - 1 комплект
- Система СУ ГЭУ - 1 комплект

ЕЭЭС с СЭД изготовлен по разработанному ТУ ИУДШ.655124.004 и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90 и ИУДШ.655124.004 ТУ.

Основные параметры и характеристики ЕЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность электростанции, кВт	4500
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	400
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2х1700
Линейное напряжение на входе ГЭД, при номинальной частоте 50 Гц, В	2х960
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	0 - 1100
Номинальная мощность одного ПЧ, кв·А	2400
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	2х960
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	56

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ соответствует ИУДШ.656564.019 ТУ и предназначен для:

- приема электроэнергии от трех главных дизель-генераторов переменного трехфазного тока мощностью 1600 кВт каждый, напряжением 400 В, частотой 50 Гц и двух вспомогательных дизель-генераторов мощностью 400 кВт каждый, 400 В, 50 Гц, одного аварийного ДГ мощностью 280 кВт;
- приема электроэнергии от берегового фидера с током нагрузки до 250 А;
- питания по двум фидерам трансформаторов гребной электрической установки мощностью по 2500 кв·А каждый;
- подключения двух понижающих трансформаторов мощностью 100 кв·А, напряжением 380/230 В;
- подачи питания на щит аварийный распределительный, ток нагрузки 200 А;
- подачи питания на спасаемое судно, ток нагрузки 400 А;
- подачи питания на два подруливающих устройства мощностью 200 кВт;
- распределения электроэнергии по общесудовым потребителям;
- защиты, контроля и местного управления работой источников и потребителей;
- совместной работы с системой управления судовой электростанцией.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение силовых цепей на входе и на выходе ГРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	3000
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Режим работы	Длительный
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - по длинной стороне; - по укороченной стороне	5260x2165x860* 4545x2165x860*
Масса, кг	4800
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* Высота щита указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.
** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00, и задней стороны щита, степень защиты которой IP20.

Щит аварийный распределительный (АРЩ)

АРЩ соответствует требованиям ИУДШ.656554.017 ТУ.

АРЩ обеспечивает:

- приём электроэнергии по перемычке от ГРЩ;
- выдачу команды на запуск и переход на питание от аварийного дизель-генератора мощностью 280 кВт, напряжением 400 В, 50 Гц при исчезновении напряжения на перемычке;
- распределение электроэнергии между общесудовыми потребителями;
- защиту, контроль и управление работой источников и потребителей.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на шинах АРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2000x1963x683*
Масса, кг	500
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Одностороннее

* Высота щита дана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.
** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00.

Трансформаторы

Трансформаторы ТСЗП-2500/0,38/0,6; 0,6 ОМ4 соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для питания ПЧ1 и ПЧ2. Трансформаторы обеспечивают согласование напряжения, принимаемого с ГРЩ с напряжением питания, передаваемым на вход ПЧ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт×А	2500
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	380
Класс нагревостойкости изоляции	Н
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	1840x1285x2440
Масса, кг	6300
Степень защиты оболочки	IP22

Щит с разъединителями (ЩР)

ЩР соответствуют требованиям ИУДШ.656554.018 ТУ и предназначены для:

- приема электроэнергии по двум каналам соответственно от ПЧ1 и ПЧ2;
- распределения электроэнергии, в зависимости от режима работы буксира, на две статорные обмотки ГЭД или на одну статорную обмотку ГЭД и статорную обмотку электродвигателя ПНА;
- защиты, контроля и подключения ГЭД и ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на шинах ЩР, В	960
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	600
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2000x1865x684
Масса, кг, не более	650
Степень защиты оболочки	IP21*
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00. Примечание – Щит устанавливается без цоколя.	

Преобразователь частоты (ПЧ)

Преобразователи частоты (ПЧ-2400-02-960-50 ОМ4) соответствуют ИУДШ.435522.017 ТУ и предназначены для питания и управления гребными асинхронными двигателями типа KL6535B-AS06 «Schorch Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH» (Германия).

ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений 595 В, 50 Гц, поступающих на его входы со вторичных обмоток согласующих силовых трансформаторов, в два трёхфазных напряжения 960 В, 50 Гц на его выходах, регулируемых по амплитуде и частоте. Режим работы – длительный.

ПЧ состоит из следующих составных частей:

- а) блока ПЧ, который является статическим преобразователем частоты, состоящим из четырёх шкафов:
 - шкаф выпрямителя;
 - два шкафа инверторов;
 - шкаф блока системы управления;
- б) блока контроля и согласования сигналов двигателя БКСС-Д (для ГЭД);
- в) блока контроля и согласования сигналов двигателя пожарного насоса БКСС-Д-ПН (для ПНА).



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x595
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	2x960
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	2150
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 960
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 56
Охлаждение ПЧ	Принудительное жидкостное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м³/ч	5
Габаритные размеры (L x H x B), мм: - блок ПЧ; - БКСС-Д; - блок БКСС-Д-ПН.	4694x1941x682* 400x344x133 400x332x133
Масса, кг: - блок ПЧ; - БКСС-Д; - блок БКСС-Д-ПН.	2635 8 6,4
Степень защиты оболочки - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок ВПУ.	IP22** IP22 IP22**
* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов. ** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.	

Система управления гребной электрической установкой (СУ ГЭУ)

СУ ГЭУ соответствует требованиям ИУДШ.657122.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния основного и обеспечивающего оборудования ГЭУ судна.

СУ ГЭУ состоит из блоков ГЭУ1 и ГЭУ2, панелей ГЭУ НПУС1, ГЭУ НПУС2, ГЭУ КПУС1, ГЭУ КПУС2, ГЭУ ЦПУ1, ГЭУ ЦПУ2. При этом панели ГЭУ НПУС и ГЭУ КПУС встраиваются соответственно в носовой и кормовой пульт ПУС, а панели ГЭУ ЦПУ1, ГЭУ ЦПУ2 - в пульт ЦПУ..

Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЛСУ ПЧ, СУ ПУ, системами СУ ТС и СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в СУ СЭС и СУ ТС по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ГЭУ) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- контроль, АПС и защиту элементов ГЭУ;
- автоматическое/дистанционное управление частотой вращения и направлением вращения ГЭД;
- блокировку пуска ГЭД при отсутствии сигнала готовности ВРК;
- автоматическое слежение за мощностью включённых источников электроэнергии ЕЭЭС и задаваемой рукоятками СУ ГЭУ;
- автоматический сброс мощности ГЭУ без выдержки времени при внезапном отключении одного ГДГ, из числа параллельно работающих;
- автоматическое ограничение мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ с выдачей соответствующего сигнала;
- контроль синхронной работы двух ПЧ;
- отстройку уставок срабатывания защит от ложных срабатываний, возникающих при маневрировании или в штормовых условиях;
- предупредительную сигнализацию о предстоящем автоматическом ограничении мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ, позволяющей продолжить работу ГЭУ на пониженной мощности (например, при перегреве ГЭД или ПЧ в случае выхода из строя систем охлаждения);
- сохранение заданного режима работы ГЭД при исчезновении питания системы СУ ГЭУ на период перехода на аварийное питание и управление (самопроизвольное изменение режима работы гребного двигателя не допускается);
- сохранение режима работы ГЭД после переключения управления с одного пульта на другой при предварительно согласованном положении органов управления переключаемых пультов (ЦПУ или МПУ);
- автоматический контроль исправности системы (самотестирование);
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на панелях пультов НПУ, КПУ и ЦПУ или на мониторах графических станций пульта ЦПУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - блок ГЭУ1, ГЭУ2; - панель ГЭУ НПУС1, ГЭУ НПУС2; - панель ГЭУ КПУС1, ГЭУ КПУС2; - панель ГЭУ ЦПУ1 ГЭУ, ЦПУ2.	570x755x274 270x376x190 270x376x190 270x376x128
Масса, кг: - блоки ГЭУ; - панели ГЭУ НПУС и ГЭУ КПУС; - панели ГЭУ ЦПУ.	55, каждый 2,8, каждая 2,4, каждая
Степень защиты оболочки блоков ГЭУ1 и ГЭУ2	IP44

Пускатели магнитные

Пускатели магнитные ПФ40-211М ОМ5 соответствует действующим ТУ поставщика, и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - переменного тока, 50 Гц - постоянного тока	380 24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

Прибор «Омега-М»

Прибор соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и предназначен для контроля сопротивления изоляции электрической сети переменного тока, изолированной от земли, находящейся под напряжением до 1000 В или обесточенной. Прибор контролирует сопротивление изоляции сети на участке от вторичных обмоток силового трансформатора TVP до статорных обмоток ГЭД и электродвигателя ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая из сети, Вт	15
Напряжение линейного аналогового сигнала, В	От 0 до 4
Предупредительный сигнал, кОм	200
Аварийный сигнал, кОм	30
Габаритные размеры (LxHxB), мм	255x216x122
Масса, кг	4
Степень защиты оболочки	IP21

Система управления судовой электростанцией (СУ СЭС)

СУ СЭС соответствует требованиям ИУДШ.657122.005 ТУ и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния СЭС и её составных частей.

СУ СЭС состоит из шкафа ШУ СЭС и панели СЭС ЦПУ, которая устанавливается в пульт ЦПУ. Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЗРЩ, системами СУ ТС и СУ ГЭУ, СУ ГДГ.

СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ ТС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети;
- автоматический режим управления ЕЭЭС;
- выбор резервного ГДГ;
- управление пуском и остановкой любого ГДГ в нормальном режиме работы и их остановку в аварийном режиме;
- автоматическую синхронизацию каждого ГДГ при подключении на шины ГРЩ с последующим распределением активной нагрузки между работающими генераторами;
- блокировку, запрещающую автоматический пуск резервного ГДГ при отключении генераторного выключателя при возникновении КЗ;
- блокировку одновременного включения нескольких ГДГ на шины ГРЩ;

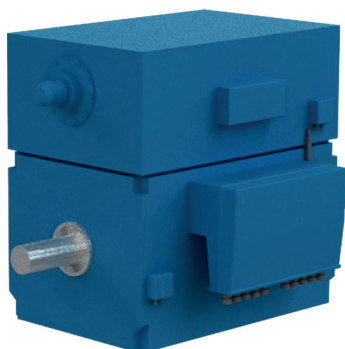
- блокировку, запрещающую подключение без синхронизации ГДГ на шины ГРЩ, если на них присутствует напряжение;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ, при превышении для работающего ГДГ заданной уставки по нагрузке;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при аварии находящегося в работе ГДГ;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при обесточивании шин ГРЩ;
- предварительный автоматический пуск резервного ГДГ при упреждающем сигнале от системы СУ ГЭУ;
- автоматическую остановку резервных ГДГ при суммарной мощности нагрузки на основном ГДГ менее 20 % от номинальной;
- автоматическое отключение неосновных потребителей при перегрузке работающего ГДГ;
- блокировку пуска ГДГ после его аварийной остановки;
- формирование сигнала о несостоявшемся пуске или остановке ГДГ;
- формирование сигналов на включение/отключение генераторных выключателей;
- подготовку данных для представления на мониторах пульта ЦПУ видеокладов, позволяющих проводить мониторинг состояния силовых коммутационных устройств и контролируемых параметров ЕЭЭС.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	1000x1350x380* 510x180x52
Масса, кг: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	120 3
Степень защиты оболочки шкаф ШУ СЭС	IP44
* Высота шкафа указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Гребной электродвигатель

ГЭД соответствует технической спецификации № KL6532B-AS06 и сертификату Российского морского регистра судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна. ГЭД по своему устройству является асинхронным шестифазным электродвигателем с двумя трехфазными обмотками, без сдвига друг относительно друга, с короткозамкнутым ротором. ГЭД предназначен для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией. ГЭД должен обеспечивать функционирование ВРК во всех рабочих режимах ГЭУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	1700
Частота вращения, об/мин	1000
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	12
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Против часовой стрелки
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2615x2141x2022
Масса, кг	8600
Степень защиты оболочки	IP66
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	каченя

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Устройство мягкого пуска ТПУ-25P

Устройство мягкого пуска ТПУ-25P соответствует действующим ТУ поставщика, и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового согласующего трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А.

По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЦ, в результате чего трансформатор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	300x526x230
Масса, кг, не более	14
Степень защиты оболочки	IP22

Серия ЕЭЭС с СЭД для судов проекта 11982



Состав ЕЭЭС с СЭД

- Главный распределительный щит (ГРЩ) - 2 шт.
- Силовой трансформатор - 2 шт.
- Щит электродвижения (ЩЭД) - 2 шт.
- Щит переключения питания (ЩПП)- 1 шт.
- Преобразователь частоты со звеном постоянного тока, каждый из которых состоит из секций, образующих блок ПЧ (статический преобразователь), а также отдельного блока БКСС-Д и ВПУ - 2 шт.
- Гребной трехфазных асинхронных электродвигатель с короткозамкнутыми роторами - 2 шт.
- Щит управления вентиляторами охлаждения (ЩУВ) - 2 шт.
- Устройство мягкого пуска(УМП) - 3 шт.
- Устройство распределительное (УР)- 1шт.

ЕЭЭС с СЭД изготовлен по разработанному действующему ТУ поставщика и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90 и ИУДШ.655124.004 ТУ.

Основные параметры и характеристики ЕЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность кормовой электростанции, кВт	2520
Мощность носовой электростанции, кВт	560
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	400
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2x800
Линейное напряжение на входе ГЭД при номинальной частоте 50 Гц, В	960
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	68 - 1650
Номинальная мощность одного ПЧ, кВ·А	900
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	960
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц, не более	60

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ состоит из ГРЩ-1П, ГРЩ-2П предназначено для приёма и распределения электроэнергии по фидерам потребителей и защиты их от токов короткого замыкания и перегрузки. Кормовой ГРЩ-2П соответствует ИУДШ.656564.005 ТУ, а носовой ГРЩ-1П соответствует ИУДШ.656564.006 ТУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ГРЩ, В	400, 230
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	1500
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры ГРЩ 1 (L x H x B), мм	5006x828x2141*
Габаритные размеры ГРЩ 2 (L x H x B), мм	9806x828x2141*
Масса ГРУ 1, кг	2500
Масса ГРУ 2, кг	4500
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Высота щита Н дана с цоколем без амортизаторов. ** Кроме задней стороны щита, которая имеет степень защиты IP20 и нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00	

Силовой трансформатор

Трансформатор типа ТСЗП-1000/0,38/0,6;0,6 ОМ4 соответствует требованиям ТУ 3411-003-47969518-2004. Трансформатор предназначен для согласования напряжения судовой электростанции с напряжением питания преобразователя частоты.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт*А	1000
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	380
Класс нагревостойкости изоляции	H
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	1950x1580x2000
Масса, кг	3770
Степень защиты оболочки	IP22

Щит переключения питания (ЩПП)

ЩПП ИУДШ.656517.004 обеспечивает переключение питания между секцией СЭД1 кормового ГРЩ-2П и секцией СЭД носового ГРЩ-1П.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	380
Частота тока, Гц	50
Номинальный ток при питании от секции СЭД1 ГРЩ-2П, А	1520
Номинальный ток при питании от секции СЭД ГРЩ-1П, А	475

Устройство мягкого пуска (УМП)

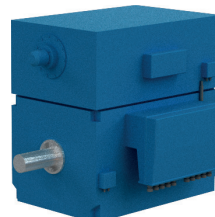
УМП соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и обеспечивает одновременно плавный пуск трёхфазного силового согласующего трансформатора и плавную зарядку конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	380
Диапазон установки номинального тока, А	От 5 до 25
Диапазон мощностей пускаемых АД при cosφ = 0.8, кВт	От 2,6 до 13

Гребной электродвигатель (ГЭД)

ГЭД по своему устройству является асинхронным трёхфазным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. ГЭД рассчитан для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией. ГЭД соответствует технической спецификации KL-5434B-AS04 и сертификату Российского Морского Регистра Судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	800
Частота вращения, об/мин	1485
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	960
Расход охлаждающей воды м³/ч	6
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Оба
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2230x1425x1440
Масса, кг	3600
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	каченя

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Устройство распределительное

Устройство распределительное ИУДШ.421231.004 предназначено для сбора информации о работе генераторов, величине нагрузки на них и принятия решения о предельно допустимой мощности доступной для СЭД в данный момент времени.



Щиты управления вентиляторами

Щиты управления вентиляторами охлаждения ГЭД1 и ГЭД2 ИУДШ.656517.120 и ИУДШ.656517.121 предназначены для управления двумя вентиляторами обдува ГЭД в дистанционном режиме по сигналам от ПЧ. Предусмотрен режим местного управления, в котором управление обеспечивается кнопками ПУСК и СТОП на дверце щита. Щиты обеспечивают тепловую защиту ГЭД1 и ГЭД2.



Наименование параметра	Значение
Род тока	Переменный трехфазный
Номинальное напряжение, В	380
Частота тока, Гц	50
Номинальный ток, А	9,3
Режим работы	Продолжительный

Щит электродвижения (ЩЭД)

ЩЭД соответствуют требованиям ИУДШ.656564.007 ТУ и предназначен для подключения трёхфазного питающего напряжения 600 В, частотой 50 Гц от вторичных обмоток силового трансформатора и подачи питания на преобразователь частоты.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на шинах ЩЭД, В	600
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	550
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2800x600x2000 *
Масса, кг	1300
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* Высота щита дана с цоколем без амортизаторов.

** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00 и задней - степень защиты, которой IP20.

Преобразователь частоты (ПЧ)

ПЧ соответствует требованиям ТУ и комплекта документации согласно ИУДШ.435522.014, а также требованиям ОТТ6.1.3-90, ОСТ В5Р.6083-82, ГОСТ В23393-78...ГОСТ В23397-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98. и предназначен для питания и управления гребным асинхронным двигателем типа KL-5434B-AS04 «Schorch Elektrische Maschinenun - Antribe GmbH» (Германия).



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x600
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	960
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	900
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 660
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 60
Охлаждение ПЧ	Принудительное жидкостное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м ³ /ч	5
Габаритные размеры (L x H x B), мм: - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок ВПУ.	2700x885x1985* 400x135x335 400x150x332
Масса, кг: - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок ВПУ.	800 8 6,4
Степень защиты оболочки	IP22**

* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов.

** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.

Серия ЕЭЭС с ГЭУ для судов проекта 22870



Комплекс ЕЭЭС с ГЭУ

- Щит главный распределительный (ГРЩ) - 1 шт.
- Щит аварийный распределительный (АРЩ) - 1 шт.
- Трансформатор согласующий - 2 шт.
- Щит с разъединителями (ЩР) - 2 шт.
- Преобразователь частоты (ПЧ) - 2 шт.
- Гребной электродвигатель (ГЭД) - 2 шт.
- Магнитный пускатель (МП) - 4 шт.
- Устройство мягкого пуска (УМП) - 2 шт.
- Прибор «Омега-М» - 2шт.
- Система СУ СЭС - 1 комплект
- Система СУ ТС - 1 комплект
- Система СУ ГЭУ - 1 комплект

ЕЭЭС с СЭД изготовлен по разработанному ТУ ИУДШ.655124.004 и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90 и ИУДШ.655124.004 ТУ.

Основные параметры и характеристики ЕЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность электростанции, кВт	4500
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	400
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2х2000
Линейное напряжение на входе ГЭД, при номинальной частоте 50 Гц, В	2х960
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	0 - 1100
Номинальная мощность одного ПЧ, кВт	2400
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	2х960
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	56

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ соответствует ИУДШ.656564.019 ТУ и предназначен для:

- приема электроэнергии от трех главных дизель-генераторов переменного трехфазного тока мощностью 1520 кВт каждый, напряжением 400 В, частотой 50 Гц и одного вспомогательного дизель-генератора мощностью 200 кВт каждый, 400 В, 50 Гц;
- приема электроэнергии от берегового фидера с током нагрузки до 250 А;
- питания по двум фидерам трансформаторов гребной электрической установки мощностью по 2500 кВт-А каждый;
- подключения двух понижающих трансформаторов мощностью 100 кВт-А, напряжением 380/230 В;
- подачи питания на щит аварийный распределительный, ток нагрузки 180 А;
- подачи питания на спасаемое судно, ток нагрузки 381 А;
- подачи питания на два подруливающих устройства мощностью 200 кВт;
- распределения электроэнергии по общесудовым потребителям;
- защиты, контроля и местного управления работой источников и потребителей;
- совместной работы с системой управления судовой электростанцией.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение силовых цепей на входе и на выходе ГРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	3000
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - по длинной стороне; - по укороченной стороне.	5260x2165x860* 4545x2165x860*
Масса, кг	4800
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Высота щита указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	
** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00, и задней стороны щита, степень защиты которой IP20.	

Щит аварийный распределительный (АРЩ)

АРЩ соответствует требованиям ИУДШ.656554.017 ТУ.

АРЩ обеспечивает:

- приём электроэнергии по переключателю от ГРЩ;
- выдачу команды на запуск и переход на питание от аварийного дизель-генератора мощностью 100 кВт, напряжением 400 В, 50 Гц при исчезновении напряжения на переключателе;
- распределение электроэнергии между общесудовыми потребителями;
- защиту, контроль и управление работой источников и потребителей.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на шинах АРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2000x1963x683*
Масса, кг	500
Степень защиты оболочки	IP21**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Одностороннее
* Высота щита дана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	
** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00.	

Трансформаторы

Трансформаторы ТСЗП-2500/0,38/0,6; 0,6 ОМ4 соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для питания ПЧ1 и ПЧ2. Трансформаторы обеспечивают согласование напряжения, принимаемого с ГРЩ с напряжением питания, передаваемым на вход ПЧ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВ*А	2500
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	380
Класс нагревостойкости изоляции	Н
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	1840x1285x2440
Масса, кг	6300
Степень защиты оболочки	IP22

Щит с разъединителями (ЩР)

ЩР соответствуют требованиям ИУДШ.656554.018 ТУ и предназначены для:

- приема электроэнергии по двум каналам соответственно от ПЧ1 и ПЧ2;
- распределения электроэнергии, в зависимости от режима работы буксира, на две статорные обмотки ГЭД или на одну статорную обмотку ГЭД и статорную обмотку электродвигателя ПНА;
- защиты, контроля и подключения ГЭД и ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на шинах ЩР, В	960
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	600
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм	2000x1865x684
Масса, кг, не более	650
Степень защиты оболочки	IP21*
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00. Примечание – Щит устанавливается без цоколя.	

Преобразователь частоты (ПЧ)

Преобразователи частоты (ПЧ-2400-02-960-50 ОМ4) соответствуют ИУДШ.435522.017 ТУ и предназначены для питания и управления гребными асинхронными двигателями типа KL6535B-AS06 «Schorch Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH» (Германия).

ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений 595 В, 50 Гц, поступающих на его входы со вторичных обмоток согласующих силовых трансформаторов, в два трёхфазных напряжения 960 В, 50 Гц на его выходах, регулируемых по амплитуде и частоте. Режим работы – длительный.

ПЧ состоит из следующих составных частей:

а) блока ПЧ, который является статическим преобразователем частоты, состоящим из четырёх шкафов:

- шкаф выпрямителя;
- два шкафа инверторов;
- шкаф блока системы управления;

б) блока контроля и согласования сигналов двигателя БКСС-Д (для ГЭД);

в) блока контроля и согласования сигналов двигателя пожарного насоса БКСС-Д-ПН (для ПНА).



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x600
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	960
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	2400
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 660
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 60
Охлаждение ПЧ	Принудительное жидкостное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м³/ч	5
Габаритные размеры (L x H x B), мм: - блок ПЧ; - БКСС-Д; - блок БКСС-Д-ПН.	4694x1941x682* 400x344x133 400x332x133
Масса, кг: - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок БКСС-Д-ПН.	2635 8 6,4
Степень защиты оболочки	IP22**
* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов. ** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.	

Устройство мягкого пуска ТПУ-25P

Устройство мягкого пуска ТПУ-25P соответствует соответствующим требованиям ТУ поставщика, и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового согласующего трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А.

По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЩ, в результате чего трансформатор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	300x526x230
Масса, кг, не более	14
Степень защиты оболочки	IP22

Гребной электродвигатель

ГЭД соответствует технической спецификации № KL6532B-AS06 и сертификату Российского морского регистра судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна. ГЭД по своему устройству является асинхронным шестифазным электродвигателем с двумя трехфазными обмотками, без сдвига друг относительно друга, с короткозамкнутым ротором. ГЭД предназначен для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией. ГЭД должен обеспечивать функционирование ВРК во всех рабочих режимах ГЭУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	2000
Частота вращения, об/мин	1000
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	11,9
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Против часовой стрелки
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2615x2141x2022
Масса, кг	8600
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	качения
* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.	

Прибор «Омега-М»

Прибор соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и предназначен для контроля сопротивления изоляции электрической сети переменного тока, изолированной от земли, находящейся под напряжением до 1000 В или обесточенной. Прибор контролирует сопротивление изоляции сети на участке от вторичных обмоток силового трансформатора TVP до статорных обмоток ГЭД и электродвигателя ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая из сети, Вт	15
Напряжение линейного аналогового сигнала, В	От 0 до 4
Предупредительный сигнал, кОм	200
Аварийный сигнал, кОм	30
Габаритные размеры (LxHxB), мм	255x216x122
Масса, кг	4
Степень защиты оболочки	IP21

Система управления судовой электростанцией (СУ СЭС)

СУ СЭС соответствует требованиям ИУДШ.657122.005 ТУ и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния СЭС и её составных частей.

СУ СЭС состоит из шкафа ШУ СЭС и панели СЭС ЦПУ, которая устанавливается в пульт ЦПУ. Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЗРЩ, системами СУ ТС и СУ ГЭУ, СУ ГДГ.

СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ ТС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети;
- автоматический режим управления ЕЭЭС;
- выбор резервного ГДГ;
- управление пуском и остановкой любого ГДГ в нормальном режиме работы и их остановку в аварийном режиме;
- автоматическую синхронизацию каждого ГДГ при подключении на шины ГРЩ с последующим распределением активной нагрузки между работающими генераторами;
- блокировку, запрещающую автоматический пуск резервного ГДГ при отключении генераторного выключателя при возникновении КЗ;
- блокировку одновременного включения нескольких ГДГ на шины ГРЩ;
- блокировку, запрещающую подключение без синхронизации ГДГ на шины ГРЩ, если на них присутствует напряжение;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ, при превышении для работающего ГДГ заданной уставки по нагрузке;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при аварии находящегося в работе ГДГ;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при обесточивании шин ГРЩ;
- предварительный автоматический пуск резервного ГДГ при упреждающем сигнале от системы СУ ГЭУ;
- автоматическую остановку резервных ГДГ при суммарной мощности нагрузки на основном ГДГ менее 20 % от номинальной;
- автоматическое отключение неосновных потребителей при перегрузке работающего ГДГ;
- блокировку пуска ГДГ после его аварийной остановки;
- формирование сигнала о несостоявшемся пуске или остановке ГДГ;
- формирование сигналов на включение/отключение генераторных выключателей;
- подготовку данных для представления на мониторах пульта ЦПУ видеокладов, позволяющих проводить мониторинг состояния силовых коммутационных устройств и контролируемых параметров ЕЭЭС.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	1000×1350×380* 510×180×52
Масса, кг: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	120 3
Степень защиты оболочки шкаф ШУ СЭС	IP44
* Высота шкафа указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Система управления гребной электрической установкой (СУ ГЭУ)

СУ ГЭУ соответствует требованиям ИУДШ.657122.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния основного и обеспечивающего оборудования ГЭУ судна.

СУ ГЭУ состоит из блоков ГЭУ1 и ГЭУ2, панелей ГЭУ НПУС1, ГЭУ НПУС2, ГЭУ КПУС1, ГЭУ КПУС2, ГЭУ ЦПУ1, ГЭУ ЦПУ2. При этом панели ГЭУ НПУС и ГЭУ КПУС встраиваются соответственно в носовой и кормовой пульт ПУС, а панели ГЭУ ЦПУ1, ГЭУ ЦПУ2 - в пульт ЦПУ.

Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЛСУ ПЧ, СУ ПУ, системами СУ ТС и СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в СУ СЭС и СУ ТС по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ГЭУ) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- контроль, АПС и защиту элементов ГЭУ;
- автоматическое/дистанционное управление частотой вращения и направлением вращения ГЭД;
- блокировку пуска ГЭД при отсутствии сигнала готовности ВРК;
- автоматическое слежение за мощностью включённых

источников электроэнергии ЕЭЭС и задаваемой рукоятками СУ ГЭУ;

- автоматический сброс мощности ГЭУ без выдержки времени при внезапном отключении одного ГДГ, из числа параллельно работающих;
- автоматическое ограничение мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ с выдачей соответствующего сигнала;
- контроль синхронной работы двух ПЧ;
- отстройку уставок срабатывания защит от ложных срабатываний, возникающих при маневрировании или в штормовых условиях;
- предупредительную сигнализацию о предстоящем автоматическом ограничении мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ, позволяющей продолжить работу ГЭУ на пониженной мощности (например, при перегреве ГЭД или ПЧ в случае выхода из строя систем охлаждения);
- сохранение заданного режима работы ГЭД при исчезновении питания системы СУ ГЭУ на период перехода на аварийное питание и управление (самопроизвольное изменение режима работы гребного двигателя не допускается);
- сохранение режима работы ГЭД после переключения управления с одного пульта на другой при предварительно согласованном положении органов управления переключаемых пультов (ЦПУ или МПУ);
- автоматический контроль исправности системы (самотестирование);
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на панелях пультов НПУ, КПУ и ЦПУ или на мониторах графических станций пульта ЦПУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - блок ГЭУ1, ГЭУ2; - панель ГЭУ НПУС1, ГЭУ НПУС2; - панель ГЭУ КПУС1, ГЭУ КПУС2; - панель ГЭУ ЦПУ1 ГЭУ, ЦПУ2.	570x755x274 270x376x190 270x376x190 270x376x128
Масса, кг: - блоки ГЭУ; - панели ГЭУ НПУС и ГЭУ КПУС; - панели ГЭУ ЦПУ.	55, каждый 2,8, каждая 2,4, каждая
Степень защиты оболочки блоков ГЭУ1 и ГЭУ2	IP44

Пускатели магнитные

Пускатели магнитные ПФ40-211М ОМ5 соответствует действующим ТУ поставщика, и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - переменного тока, 50 Гц - постоянного тока	380 24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

Система СУ ТС

СУ ТС соответствует требованиям ИУДШ.657142.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния технических средств буксира проекта 22870. Система СУ ТС должна обеспечивать совместную работу с ГРЩ, системами СУ ГЭУ, СУ СЭС и другими устройствами, относящимися к техническим средствам буксира.

СУ ТС состоит из следующих щитов: ЩС ГДГ1 - ЩС ГДГ3, ЩС ППТМ, щита ПСУ, шкафа ШУ ТС, трёхсекционного пульта ЦПУ.

Система СУ ТС обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ СЭС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
 - контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ТС) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
 - приём управляющих и информационных сигналов от датчиков и сигнализаторов технических средств и систем судна;
 - передачу управляющих и информационных сигналов техническим средствам и системам;
 - формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на индикаторных панелях пультов ЦПУ, а также на посту приема топлива;
 - формирование и представление информации о состоянии технических средств судна, автоматических выключателей силовой цепи ЕЭЭС, все сигналы АПС и защиты системы ГЭУ, а также текущие параметры ГЭД на мониторах пульта ЦПУ;
 - формирование и передачу для хранения массивов информации о контролируемых параметрах, сигналах, командах управления, а также отклонениях параметров и отказах;
 - хранение информации и ведение журнала о командах управления контролируемым оборудованием за период эксплуатации;
 - исключение возможности несанкционированного доступа к информации, хранящейся в памяти со стороны обслуживающего персонала;
 - взаимодействие дополнительно подключенных нештатных источников и приемников информации, обеспечивающих контроль и регистрацию параметров при настройке, испытаниях и сдаче судна;
 - самоконтроль и диагностика блоков и узлов системы СУ ТС.
- Составные части системы имеют защищённое исполнение, степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-96 не менее:
- IP56 - для щита ЩС ППТМ;
 - IP44 - для щитов ЩС ГДГ1 - ЩС ГДГ3, шкафа ШУ ТС;
 - IP22 - для остальных приборов.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,8
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	1,2
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (длина ´ высота ´ глубина), мм, не более: - щитов ЩС ГДГ1, ЩС ГДГ2, ЩС ГДГ3; - шкафа ШУ ТС; - щит ЩС ППТМ; - пульта ЦПУ; - щита ПСУ.	570x718x274 800x1752x580* 272x318x142 3100x1675x1080* 1200x1352x415*
Степень защиты оболочки: - щита ПСУ, пульта ЦПУ; - шкафа ШУ ТС, щитов ЩС ГДГ1-ЩС ГДГ3; - щитов ЩС ППТМ; - блок БОС.	IP22 IP44 IP56
Масса оборудования, кг, не более: - щита ЩС ППТМ; - щитов ЩС ГДГ1-ЩС ГДГ3; - шкафа ШУ ТС; - щита ПСУ; - пульта ЦПУ.	4 44, каждый 160 450 490
* Высота оборудования указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Серия ЕЭЭС с ГЭУ для судов проекта 19910



Комплекс ЕЭЭС с ГЭУ

- Щит главный распределительный (ГРЩ) - 1 шт.
- Трансформатор согласующий - 2 шт.
- Преобразователь частоты (ПЧ) - 2 шт.
- Гребной электродвигатель (ГЭД) - 2 шт.
- Магнитный пускатель (МП) - 4 шт.
- Устройство мягкого пуска (УМП) - 2 шт.
- Прибор «Омега-М» - 2шт.
- Система СУ СЭС - 1 комплект
- Система СУ ТС - 1 комплект
- Система СУ ГЭУ - 1 комплект

ЕЭЭС с СЭД изготовлен по разработанному ТУ ИУДШ.655124.004 ТУ и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90 и ИУДШ.655124.004 ТУ.

- приема электроэнергии от берегового фидера, ток нагрузки 250 А;
- подачи питания на два трансформатора гребной электрической установки (ГЭУ) мощностью 1000 кВт•А;
- распределения электроэнергии по судовым потребителям напряжением 380 В и 220 В;
- защиты, контроля и местного управления работой источников и потребителей;
- совместной работы с системой управления судовой электростанцией



Основные параметры и характеристики ЕЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность электростанции, кВт	2400
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	400
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	1500
Линейное напряжение на входе ГЭД, при номинальной частоте 50 Гц, В	960
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	68 - 1650
Номинальная мощность одного ПЧ, кВт•А	900
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	960
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	60

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ соответствует ТУ ИУДШ.656564.019 ТУ, состоит из 10 секций и предназначен для:

- приема электроэнергии от двух главных дизель-генераторов (ГДГ) переменного трехфазного тока мощностью 1200 кВт, напряжением 400 В, частотой 50 Гц;
- приема электроэнергии от стояночного дизель-генератора (СДГ) переменного трехфазного тока мощностью 300 кВт, напряжением 400 В, частотой 50 Гц;

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение силовых цепей на входе и на выходе ГРЩ, В	400 и 230
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	2200
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - первый блок; - второй блок.	3650x714x1917* 5452x714x1917*
Масса, кг	3500
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Одностороннее

* Высота щита Н дана с цоколем без амортизаторов.

** Кроме задней стороны щита, которая имеет степень защиты IP20 и нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00

Трансформаторы

Трансформаторы ТСЗП-1000/0,38/0,6; 0,6 OM4 соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для повышения напряжения судовой электростанции 400 В до напряжения питания полупроводниковых преобразователей частоты и уменьшении коэффициента несинусоидальных искажений напряжения в судовой сети.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт*А	1000
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	400/2х600
Класс нагревостойкости изоляции	H
Охлаждение	Водо-воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2500x2155x1620
Масса, кг	4200
Степень защиты оболочки	IP22

Прибор «Омега-М»

Прибор соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и предназначен для контроля сопротивления изоляции электрической сети переменного тока, изолированной от земли, находящейся под напряжением до 1000 В или обесточенной. Прибор контролирует сопротивление изоляции сети на участке от вторичных обмоток силового трансформатора TVP до статорных обмоток ГЭД и электродвигателя ПНА.

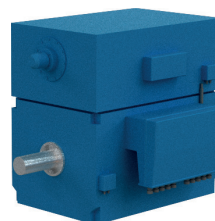


Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая из сети, Вт	15
Напряжение линейного аналогового сигнала, В	От 0 до 4
Предупредительный сигнал, кОм	200
Аварийный сигнал, кОм	30
Габаритные размеры (LxHxB), мм	255x216x122
Масса, кг	4
Степень защиты оболочки	IP21

Гребной электродвигатель (ГЭД)

ГЭД по своему устройству является асинхронным трёхфазным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. ГЭД рассчитан для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией. ГЭД

соответствует технической спецификации KL-5434B-AS04 и сертификату Российского Морского Регистра Судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	750
Частота вращения, об/мин	1650
Частота, Гц	55,6
Число фаз	3
Номинальное линейное напряжение, В	960
Расход охлаждающей воды м³/ч	6
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Оба
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2230x1730x1425
Масса, кг	3800
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	качения

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Пускатели магнитные

Пускатели магнитные ПФ40-211М OM5 соответствует действующим ТУ поставщика, и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- переменного тока, 50 Гц	380
- постоянного тока	24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р

Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р соответствует действующим ТУ поставщика, и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового согласующего трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А.

По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЩ, в результате чего трансформатор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	300x526x230
Масса, кг, не более	14
Степень защиты оболочки	IP22

Система управления судовой электростанцией (СУ СЭС)

СУ СЭС соответствует требованиям ИУДШ.657122.005 ТУ и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния СЭС и её составных частей.

СУ СЭС состоит из шкафа ШУ СЭС и панели СЭС ЦПУ, которая устанавливается в пульт ЦПУ. Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЗРЩ, системами СУ ТС и СУ ГЭУ, СУ ГДГ.

СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ ТС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети;
- автоматический режим управления ЕЭЭС;
- выбор резервного ГДГ;
- управление пуском и остановкой любого ГДГ в нормальном режиме работы и их остановку в аварийном режиме;
- автоматическую синхронизацию каждого ГДГ при подключении на шины ГРЩ с последующим распределением активной нагрузки между работающими генераторами;
- блокировку, запрещающую автоматический пуск резервного ГДГ при отключении генераторного выключателя при возникновении КЗ;

- блокировку одновременного включения нескольких ГДГ на шины ГРЩ;
- блокировку, запрещающую подключение без синхронизации ГДГ на шины ГРЩ, если на них присутствует напряжение;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ, при превышении для работающего ГДГ заданной уставки по нагрузке;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при аварии находящегося в работе ГДГ;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при обесточивании шин ГРЩ;
- предварительный автоматический пуск резервного ГДГ при упреждающем сигнале от системы СУ ГЭУ;
- автоматическую остановку резервных ГДГ при суммарной мощности нагрузки на основном ГДГ менее 20 % от номинальной;
- автоматическое отключение неосновных потребителей при перегрузке работающего ГДГ;
- блокировку пуска ГДГ после его аварийной остановки;
- формирование сигнала о несостоявшемся пуске или остановке ГДГ;
- формирование сигналов на включение/отключение генераторных выключателей;
- подготовку данных для представления на мониторах пульта ЦПУ видеокладов, позволяющих проводить мониторинг состояния силовых коммутационных устройств и контролируемых параметров ЕЭЭС.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	1000×1350×380* 510×180×52
Масса, кг: - шкаф ШУ СЭС; - панель СЭС ЦПУ.	120 3
Степень защиты оболочки шкаф ШУ СЭС	IP44
* Высота шкафа указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Система управления гребной электрической установкой (СУ ГЭУ)

СУ ГЭУ соответствует требованиям ИУДШ.657122.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния основного и обеспечивающего оборудования ГЭУ судна.

СУ ГЭУ состоит из блоков ГЭУ1 и ГЭУ2, панелей ГЭУ НПУС1, ГЭУ НПУС2, ГЭУ КПУС1, ГЭУ КПУС2, ГЭУ ЦПУ1, ГЭУ ЦПУ2. При этом панели ГЭУ НПУС и ГЭУ КПУС встраиваются соответственно в носовой и кормовой пульт ПУС, а панели ГЭУ ЦПУ1, ГЭУ ЦПУ2 - в пульт ЦПУ.

Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЛСУ ПЧ, СУ ПУ, системами СУ ТС и СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в СУ СЭС и СУ ТС по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ГЭУ) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- контроль, АПС и защиту элементов ГЭУ;
- автоматическое/дистанционное управление частотой вращения и направлением вращения ГЭД;
- блокировку пуска ГЭД при отсутствии сигнала готовности ВРК;
- автоматическое слежение за мощностью включённых источников электроэнергии ЕЭЭС и задаваемой рукоятками СУ ГЭУ;
- автоматический сброс мощности ГЭУ без выдержки времени при внезапном отключении одного ГДГ, из числа параллельно работающих;
- автоматическое ограничение мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ с выдачей соответствующего сигнала;
- контроль синхронной работы двух ПЧ;
- отстройку уставок срабатывания защит от ложных срабатываний, возникающих при маневрировании или в штормовых условиях;
- предупредительную сигнализацию о предстоящем автоматическом ограничении мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ, позволяющей продолжить работу ГЭУ на пониженной мощности (например, при перегреве ГЭД или ПЧ в случае выхода из строя систем охлаждения);
- сохранение заданного режима работы ГЭД при исчезновении питания системы СУ ГЭУ на период перехода на аварийное питание и управление (самопроизвольное изменение режима работы гребного двигателя не допускается);
- сохранение режима работы ГЭД после переключения управления с одного пульта на другой при предварительно согласованном положении органов управления переключаемых пультов (ЦПУ или МПУ);
- автоматический контроль исправности системы (самотестирование);
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на панелях пультов НПУ, КПУ и ЦПУ или на мониторах графических станций пульта ЦПУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - блок ГЭУ1, ГЭУ2; - панель ГЭУ НПУС1, ГЭУ НПУС2; - панель ГЭУ КПУС1, ГЭУ КПУС2; - панель ГЭУ ЦПУ1 ГЭУ, ЦПУ2.	570x755x274 270x376x190 270x376x190 270x376x128
Масса, кг: - блоки ГЭУ; - панели ГЭУ НПУС и ГЭУ КПУС; - панели ГЭУ ЦПУ.	55, каждый 2,8, каждая 2,4, каждая
Степень защиты оболочки блоков ГЭУ1 и ГЭУ2	IP44

Система СУ ТС

СУ ТС соответствует требованиям ИУДШ.657142.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния технических средств буксира проекта 22870. Система СУ ТС должна обеспечивать совместную работу с ГРЩ, системами СУ ГЭУ, СУ СЭС и другими устройствами, относящимися к техническим средствам буксира.

СУ ТС состоит из следующих щитов: ЩС ГДГ1 - ЩС ГДГ3, ЩС ППТМ, щита ПСУ, шкафа ШУ ТС, трёхсекционного пульта ЦПУ. Система СУ ТС обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ СЭС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ТС) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- приём управляющих и информационных сигналов от датчиков и сигнализаторов технических средств и систем судна;
- передачу управляющих и информационных сигналов техническим средствам и системам;
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на индикаторных панелях пультов ЦПУ, а также на посту приема топлива;
- формирование и представление информации о состоянии технических средств судна, автоматических выключателей силовой цепи ЕЭЭС, все сигналы АПС и защиты системы ГЭУ, а также текущие параметры ГЭД на мониторах пульта ЦПУ;
- формирование и передачу для хранения массивов информации о контролируемых параметрах, сигналах, командах управления, а также отклонениях параметров и отказах;

- хранение информации и ведение журнала о командах управления контролируемым оборудованием за период эксплуатации;
- исключение возможности несанкционированного доступа к информации, хранящейся в памяти со стороны обслуживающего персонала;
- взаимодействие дополнительно подключенных нештатных источников и приемников информации, обеспечивающих контроль и регистрацию параметров при настройке, испытаниях и сдаче судна;
- самоконтроль и диагностика блоков и узлов системы СУ ТС.

Составные части системы имеют защищённое исполнение, степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-96 не менее:

- IP56 - для щита ЩС ППТМ;
- IP44 - для щитов ЩС ГДГ1 - ЩС ГДГ3, шкафа ШУ ТС;
- IP22 - для остальных приборов.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,8
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	1,2
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (длина ´ высота ´ глубина), мм, не более: - щитов ЩС ГДГ1, ЩС ГДГ2, ЩС ГДГ3; - шкафа ШУ ТС; - щит ЩС ППТМ; - пульты ЦПУ; - щита ПСУ.	570x718x274 800x1752x580* 272x318x142 3100x1675x1080* 1200x1352x415*
Степень защиты оболочки: - щита ПСУ, пульты ЦПУ; - шкафа ШУ ТС, щитов ЩС ГДГ1-ЩС ГДГ3; - щитов ЩС ППТМ; - блок БОС.	IP22 IP44 IP56
Масса оборудования, кг, не более: - щита ЩС ППТМ; - щитов ЩС ГДГ1-ЩС ГДГ3; - шкафа ШУ ТС; - щита ПСУ; - пульты ЦПУ.	4 44, каждый 160 450 490
* Высота оборудования указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

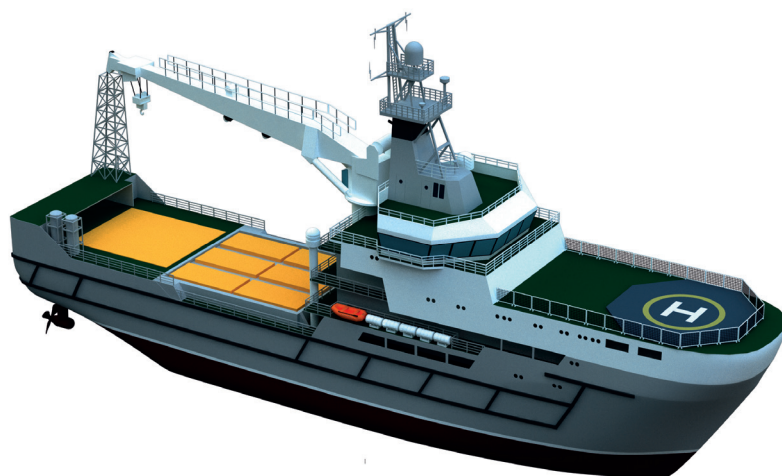
Преобразователь частоты (ПЧ)

ПЧ соответствует требованиям ТУ и комплекта документации согласно ТУ ИУДШ.435522.031 ТУ, а также требованиям ОТТ6.1.3-90, ОСТ В5Р.6083-82, ГОСТ В23393-78...ГОСТ В23397-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98. и предназначен для питания и управления гребным асинхронным двигателем типа KL-5434В-AS04 «Schorch Elektrische Maschinenun - Antriebe GmbH» (Германия).



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x600
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	960
Число фаз	3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	900
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 960
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 60
Охлаждение ПЧ	Принудительное жидкостное двухконтурное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м³/ч	6
Габаритные размеры (L x H x B), мм: - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок ВПУ.	2700x2000x885* 300x150x400 300x150x400
Масса, кг: - блок ПЧ; - блок БКСС-Д; - блок ВПУ.	800 15 15
Степень защиты оболочки	IP44**
* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов. ** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.	

Серия ЕЭЭС с ГЭУ для судов проекта 20360М



Комплекс ЕЭЭС с ГЭУ

- Щит главный распределительный (ГРЩ) - 1 шт.
- Трансформатор согласующий - 2 шт.
- Преобразователь частоты (ПЧ) - 2 шт.
- Гребной электродвигатель (ГЭД) - 2 шт.
- Магнитный пускатель (МП) - 4 шт.
- Устройство мягкого пуска (УМП) - 2 шт.
- Прибор «Омега-М» - 2шт.
- Система СУ СЭС - 1 комплект
- Система СУ ГЭУ - 1 комплект
- Система СУ ТС - 1 комплект

ЕЭЭС с СЭД изготовлен по разработанному ТУ ИУДШ.655123.002 ТУ и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90 и ИУДШ.655124.004 ТУ.

Основные параметры и характеристики ЕЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность электростанции, кВт	6300
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	400
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2х2400
Линейное напряжение на входе ГЭД, при номинальной частоте 50 Гц, В	2х960
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	0 - 1200
Номинальная мощность одного ПЧ, кв·А	2700
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	2х960
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	56

Щит главный распределительный (ГРЩ)

ГРЩ соответствует ИУДШ.656564.019 ТУ и предназначен для:

- приема электроэнергии от трех главных дизель-генераторов переменного трехфазного тока мощностью 1900 кВт каждый, напряжением 400 В, частотой 50 Гц и двух вспомогательного дизель-генератора мощностью 300 кВт каждый, 400 В, 50 Гц;
- приема электроэнергии от берегового фидера с током нагрузки до 250 А;
- питания по двум фидерам трансформаторов гребной электрической установки мощностью по 2700 кв·А каждый;
- подключения двух понижающих трансформаторов напряжением 380/230 В;
- подачи питания на щит аварийный распределительный, ток нагрузки 180 А;
- подачи питания на спасаемое судно, ток нагрузки 381 А;
- подачи питания на подруливающее устройство мощностью 300 кВт;
- распределения электроэнергии по общесудовым потребителям;
- защиты, контроля и местного управления работой источников и потребителей;
- совместной работы с системой управления судовой электростанцией.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение силовых цепей на входе и на выходе ГРЩ, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Максимальный ток сборных шин, А	3000
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей при частоте 50 Гц, В	380, 220
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - основная часть; - вспомогательная часть.	9000x1000x1850* 1200x700x1850*
Масса, кг	6500
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее

* Высота щита указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.
** Кроме нижней стороны щита, степень защиты которой IP00, и задней стороны щита, степень защиты которой IP20.

Преобразователь частоты (ПЧ)

Преобразователи частоты (ПЧ-2700-02-960-50OM4) соответствуют ИУДШ.435522.017 ТУ и предназначены для питания и управления гребными асинхронными двигателями типа KL6538B-AS06 «Schorch Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH» (Германия).

ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений 595 В, 50 Гц, поступающих на его входы со вторичных обмоток согласующих силовых трансформаторов, в два трёхфазных напряжения 960 В, 50 Гц на его выходах, регулируемых по амплитуде и частоте. Режим работы – длительный.

ПЧ состоит из следующих составных частей:

а) блока ПЧ, который является статическим преобразователем частоты, состоящим из четырёх шкафов:

- шкаф выпрямителя;
- два шкафа инверторов;
- шкаф блока системы управления;

б) блока контроля и согласования сигналов двигателя БКСС-Д (для ГЭД);

в) блока контроля и согласования сигналов двигателя пожарного насоса БКСС-Д-ПН (для ПНА).



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x600
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	960
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	2700
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 660
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 60
Охлаждение ПЧ	Принудительное жидкостное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м ³ /ч	10
Габаритные размеры (L x H x B), мм:	3495x933x2000*
Масса, кг:	3000
Степень защиты оболочки	IP42**

* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов.
** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.

Трансформаторы

Трансформаторы ТСЗП-3000/0,38/0,6;0,6 Ом 4 соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для питания ПЧ. Трансформаторы обеспечивают согласование напряжения электростанции с напряжением питания ПЧ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт•А	3000
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	400
Класс нагревостойкости изоляции	H
Охлаждение	Пресная вода
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2471x1900x2200
Масса, кг	8550
Степень защиты оболочки	IP22

Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р

Устройство мягкого пуска ТПУ-25Р соответствует соответствующим ТУ поставщика, и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового согласующего трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А.

По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЩ, в результате чего трансформатор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.

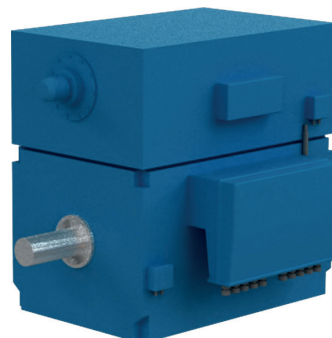


Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	300x526x230
Масса, кг, не более	14
Степень защиты оболочки	IP22

Гребной электродвигатель

ГЭД соответствует технической спецификации KL6538B-AS06 «Schorch Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH» (Германия) и сертификату Российского морского регистра судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна. ГЭД по своему устройству является асинхронным шестифазным электродвигателем с двумя трехфазными обмотками, без сдвига друг относительно друга, с короткозамкнутым ротором. ГЭД предназначен для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией.

ГЭД должен обеспечивать функционирование ВРК во всех рабочих режимах ГЭУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	2400
Частота вращения, об/мин	1200
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	11
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Против часовой стрелки
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2743x2804x1276
Масса, кг	9000
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	каченя

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Прибор «Омега-М»

Прибор соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и предназначен для контроля сопротивления изоляции электрической сети переменного тока, изолированной от земли, находящейся под напряжением до 1000 В или обесточенной. Прибор контролирует сопротивление изоляции сети на участке от вторичных обмоток силового трансформатора TVP до статорных обмоток ГЭД и электродвигателя ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая из сети, Вт	15
Напряжение линейного аналогового сигнала, В	От 0 до 4
Предупредительный сигнал, кОм	200
Аварийный сигнал, кОм	30
Габаритные размеры (LxHxB), мм	255×216×122
Масса, кг	4
Степень защиты оболочки	IP21

Система управления судовой электростанцией (СУ СЭС)

СУ СЭС соответствует требованиям ИУДШ.657142.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния СЭС и её составных частей.

СУ СЭС состоит из шкафа ШУ СЭС и щита питания систем управления. Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЗРЩ, системами СУ ТС и СУ ГЭУ, СУ ГДГ.

СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ ТС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети;
- автоматический режим управления ЕЭЭС;
- выбор резервного ГДГ;
- управление пуском и остановкой любого ГДГ в нормальном режиме работы и их остановку в аварийном режиме;
- автоматическую синхронизацию каждого ГДГ при подключении на шины ГРЩ с последующим распределением активной нагрузки между работающими генераторами;
- блокировку, запрещающую автоматический пуск резервного ГДГ при отключении генераторного выключателя при возникновении КЗ;
- блокировку одновременного включения нескольких ГДГ на шины ГРЩ;
- блокировку, запрещающую подключение без синхронизации ГДГ на шины ГРЩ, если на них присутствует напряжение;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ, при превышении для работающего ГДГ заданной уставки по нагрузке;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при аварии находящегося в работе ГДГ;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ при обесточивании шин ГРЩ;

- предварительный автоматический пуск резервного ГДГ при упреждающем сигнале от системы СУ ГЭУ;
- автоматическую остановку резервных ГДГ при суммарной мощности нагрузки на основном ГДГ менее 20 % от номинальной;
- автоматическое отключение неосновных потребителей при перегрузке работающего ГДГ;
- блокировку пуска ГДГ после его аварийной остановки;
- формирование сигнала о несостоявшемся пуске или остановке ГДГ;
- формирование сигналов на включение/отключение генераторных выключателей;
- подготовку данных для представления на мониторах пульта ЦПУ видеокадров, позволяющих проводить мониторинг состояния силовых коммутационных устройств и контролируемых параметров ЕЭЭС.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - шкаф ШУ СЭС; - щит питания систем управления	1000×1350×380* 1200×1352×415
Масса, кг: - шкаф ШУ СЭС; - щит питания систем управления	120 296
Степень защиты оболочки шкаф ШУ СЭС	IP44
* Высота шкафа указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Система управления гребной электрической установкой (СУ ГЭУ)

СУ ГЭУ соответствует требованиям ИУДШ.657122.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния основного и обеспечивающего оборудования ГЭУ судна.

СУ ГЭУ состоит из блоков ГЭУ1 и ГЭУ2, панелей сигнализаций, конструктивно встраиваемых в пульты.

Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЛСУ ПЧ, СУ ПУ, системами СУ ТС и СУ СЭС, а также обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в СУ СЭС и СУ ТС по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
- контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ГЭУ) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
- контроль, АПС и защиту элементов ГЭУ;
- автоматическое/дистанционное управление частотой вращения и направлением вращения ГЭД;
- блокировку пуска ГЭД при отсутствии сигнала готовности ВРК;
- автоматическое слежение за мощностью включённых источников электроэнергии ЕЭС и задаваемой рукоятками СУ ГЭУ;
- автоматический сброс мощности ГЭУ без выдержки времени при внезапном отключении одного ГДГ, из числа параллельно работающих;
- автоматическое ограничение мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ с выдачей соответствующего сигнала;
- контроль синхронной работы двух ПЧ;
- отстройку уставок срабатывания защит от ложных срабатываний, возникающих при маневрировании или в штормовых условиях;
- предупредительную сигнализацию о предстоящем автоматическом ограничении мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ, позволяющей продолжить работу ГЭУ на пониженной мощности (например, при перегреве ГЭД или ПЧ в случае выхода из строя систем охлаждения);
- сохранение заданного режима работы ГЭД при исчезновении питания системы СУ ГЭУ на период перехода на аварийное питание и управление (самопроизвольное изменение режима работы гребного двигателя не допускается);
- сохранение режима работы ГЭД после переключения управления с одного пульта на другой при предварительно согласованном положении органов управления переключаемых пультов (ЦПУ или МПУ);
- автоматический контроль исправности системы (самотестирование);
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на панелях пультов ПУС и ЦПУ или на мониторах графических станций пульта ЦПУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - блок ГЭУ1, ГЭУ2; - панели.	570x755x274 270x376x190
Масса, кг: - блоки ГЭУ; - панели ГЭУ ПУС;	55, каждый 2,8, каждая
Степень защиты оболочки блоков ГЭУ1 и ГЭУ2	IP44

Пускатели магнитные

Пускатели магнитные ПФ40-211М ОМ5 соответствует действующим ТУ поставщика, и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - переменного тока, 50 Гц - постоянного тока	380 24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

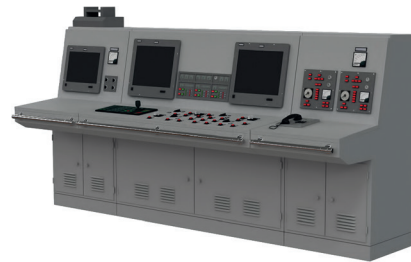
Система СУ ТС

СУ ТС соответствует требованиям ИУДШ.657142.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния технических средств буксира проекта 22870. Система СУ ТС должна обеспечивать совместную работу с ГРЩ, системами СУ ГЭУ, СУ СЭС и другими устройствами, относящимися к техническим средствам буксира.

СУ ТС состоит из следующих элементов: шкафа ШУ ТС (2 шт.), ЩС ППТМ (2 шт.), трёхсекционного пульта ЦПУ (1 шт.), блоков БОС (3 шт.), ЩБП СУ (2 шт.), система СКДМП (1 компл.), устройства локальной автоматизации и мониторинга, устройства аварийно-предупредительной сигнализации, комплекта датчиков.

Система СУ ТС обеспечивает:

- сбор, обработку всех необходимых данных для передачи в системы СУ СЭС и СУ ГЭУ по резервированной информационной сети в стандарте CAN;
 - контроль собственного информационного канала (локальной сети СУ ТС) с выдачей АПС при обнаружении неисправности;
 - приём управляющих и информационных сигналов от датчиков и сигнализаторов технических средств и систем судна;
 - передачу управляющих и информационных сигналов техническим средствам и системам;
 - формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на индикаторных панелях пультов ЦПУ, а также на посту приема топлива;
 - формирование и представление информации о состоянии технических средств судна, автоматических выключателей силовой цепи ЕЭЭС, все сигналы АПС и защиты системы ГЭУ, а также текущие параметры ГЭД на мониторах пульта ЦПУ;
 - формирование и передачу для хранения массивов информации о контролируемых параметрах, сигналах, командах управления, а также отклонениях параметров и отказах;
 - хранение информации и ведение журнала о командах управления контролируемым оборудованием за период эксплуатации;
 - исключение возможности несанкционированного доступа к информации, хранящейся в памяти со стороны обслуживающего персонала;
 - взаимодействие дополнительно подключенных нештатных источников и приемников информации, обеспечивающих контроль и регистрацию параметров при настройке, испытаниях и сдаче судна;
 - самоконтроль и диагностика блоков и узлов системы СУ ТС.
- Составные части системы имеют защищённое исполнение, степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-96 не менее:
- IP56 - для щита ЩС ППТМ;
 - IP44 - для щитов ЩС ГДГ1 - ЩС ГДГ3, шкафа ШУ ТС;
 - IP22 - для остальных приборов.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,8
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	1,2
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (длина ´ высота ´ глубина), мм, не более: - щит БП СУ; - шкафа ШУ ТС; - щит ЩС ППТМ; - пульта ЦПУ;	1200x1352x415* 800x1752x580* 272x318x142 3100x1675x1080*
Степень защиты оболочки: - щита ПСУ, пульта ЦПУ; - шкафа ШУ ТС, щитов БП СУ; - щитов ЩС ППТМ;	IP22 IP44 IP56
Масса оборудования, кг, не более: - щита ЩС ППТМ; - шкафа ШУ ТС; - щита БП СУ; - пульта ЦПУ.	4 160 450 490
* Высота оборудования указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.	

Серия ЕЭЭС с ГЭУ для судна проекта 21180М



Комплекс ЕЭЭС с ГЭУ

- Главное электрораспределительное устройство (ГРУ) - 1 шт.
- Трансформатор собственных нужд - 2 шт.
- Преобразователь частоты ВРК (ПЧ ВРК) - 2 шт.
- Преобразователь частоты центральной линии вала (ПЧ ЦЛ) - 1 шт.
- Гребной электродвигатель ВРК (ГЭД ВРК) - 2 шт.
- Гребной электродвигатель ЦЛ (ГЭД ЦЛ) - 1 шт.
- Магнитный пускатель (МП) - 1 компл.
- Тормозной резистор -ГЭД - 1шт.
- Устройство мягкого пуска (УМП) - 2 шт.
- Прибор «Омега-М» - 2шт.
- Система СУ СЭС - 1 комплект
- Система СУ ГЭУ - 1 комплект
- Блок гарантированного питания - 1шт.

ЕЭЭС с СЭД изготовлен по разработанному ТУ ИУДШ.655124.15 ТУ и соответствует стандартам ГОСТ В 23393-78, ГОСТ В 23395-78, ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 2090.004-2008 - ГОСТ РВ 2090.006-2008, ОСТ В 5Р.6083-82, ОТТ 6.1.3-90 и ИУДШ.655124.004 ТУ.

Основные параметры и характеристики ЕЭЭС с ГЭУ

Наименование параметра	Значение
Мощность электростанции, кВт	10500
Номинальное выходное напряжение электростанции, В	690
Номинальная частота тока электростанции, Гц	50
Суммарная мощность ГЭД на винтах, кВт	2х2500 1х3200
Линейное напряжение на входе ГЭД, при номинальной частоте 50 Гц, В	690
Диапазон регулирования частоты вращения вала ГЭД, об/мин	-200 - 200 (ГЭД ЦЛ), 0-750 (ГЭД ВРК)
Номинальная мощность одного ПЧ, кв·А	2500/3900
Максимальное выходное напряжение ПЧ, В	690
Максимальная частота на выходе ПЧ, Гц	50

Главное распределительное устройство (ГРУ)

ГРУ соответствует ИУДШ..... ТУ и предназначены для:

- приема электроэнергии от трёх генераторов переменного трехфазного тока напряжением 690 В, 50 Гц, мощностью кВт и двух генераторов мощностью кВт;
- распределения электроэнергии по фидерам электропотребителей и защиты их от токов короткого замыкания и перегрузки;
- подачи питающего напряжения на согласующие трансформаторы TV1 и TV2 системы электродвижения;
- приёма питания от береговой сети;
- подключения двух тоннельных подруливающих устройств.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ГРЩ, В	690
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	4000
Номинальное переменное напряжение вспомогательных цепей, В	230
Номинальное напряжение постоянного тока вспомогательных цепей, В	24
Габаритные размеры ГРУ 1 (L x H x B), мм	9035x2265x860 *
Масса ГРУ, кг	10000
Степень защиты оболочки	IP22**
Охлаждение	Естественное воздушное
Обслуживание	Двухстороннее
* Высота щита Н дана с цоколем без амортизаторов.	
** Кроме задней стороны щита, которая имеет степень защиты IP20 и нижней стороны щита, которая имеет степень защиты IP00	

Трансформаторы собственных нужд

Трансформаторы ТСЗП-1200/0,69/0,4; 0,6 ОМ4 соответствуют ТУ 3411-003-47969518-2004 и предназначены для изменения напряжения судовой электростанции 690 В до напряжения питания полупроводниковых преобразователей частоты и уменьшении коэффициента несинусоидальных искажений напряжения в судовой сети.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВ*А	1200
Номинальное напряжение сетевой обмотки, В	690/400
Класс нагревостойкости изоляции	F
Охлаждение	Воздушное
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2500x2155x1620
Масса, кг	5500
Степень защиты оболочки	IP23

Преобразователь частоты ВРК (ПЧ ВРК)

Преобразователи частоты (ПЧ-2700-02-690-50 ОМ4) соответствуют ИУДШ.435522.017 ТУ и предназначены для питания и управления гребными асинхронными двигателями электропривода винто-рулевой колонки. ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений 690 В, 50 Гц, поступающих на его входы со вторичных обмоток согласующих силовых трансформаторов, в два трёхфазных напряжения на его выходах, регулируемых по амплитуде и частоте.



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2x690
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	690
Число фаз	2x3
Номинальная мощность ПЧ, кВ*А	2500
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 690
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 50
Охлаждение ПЧ	Водо-воздушное
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м ³ /ч	6
Габаритные размеры (L x H x B), мм:	4841x935x2340*
Масса, кг:	4500
Степень защиты оболочки	IP42**

* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов.
** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00.

Преобразователь частоты (ПЧ)

ПЧ соответствует ИУДШ 435522.037 ТУ и предназначен для управления гребным асинхронным двигателем. ПЧ обеспечивает преобразование двух трёхфазных нерегулируемых напряжений, поступающих на его входы в два трёхфазных напряжения, регулируемых по амплитуде и частоте. Каждый ПЧ ГЭД оборудуется антиконденсатным подогревателем, вводом электропитания от блока гарантированного питания, кнопкой аварийного останова ГЭД, панелью управления ПЧ на лицевой стороне, датчиком утечки охлаждающей воды. Инвертор напряжения оснащён активным выпрямителем на основе силовых полупроводниковых ключей IGBT транзисторов



Наименование параметра	Значение
Номинальное линейное напряжение на входе ПЧ, В	2х690
Номинальное линейное напряжение на выходе ПЧ, В	690
Число фаз	2х3
Номинальная мощность ПЧ, кВт•А	3900
Диапазон регулирования выходного напряжения на выходе ПЧ, В	От 0 до 690
Диапазон регулирования частоты тока на выходе ПЧ, Гц	От 0 до 50
Охлаждение ПЧ	Двухконтурное охлаждение (воздух-вода)
Расход дистиллированной воды в охладителе ПЧ, м ³ /ч	10,5
Габаритные размеры (L x H x B), мм	7053x2340x1235*
Масса, кг	6500
Степень защиты оболочки	IP42**

* Высота H и глубина B указаны без амортизаторов.
** Кроме задней стороны шкафа системы управления блока ПЧ, степень защиты которой IP20 и нижней стороны блока ПЧ, степень защиты которой IP00

Прибор «Омега-М»

Прибор соответствует действующим требованиям ТУ поставщика и предназначен для контроля сопротивления изоляции электрической сети переменного тока, изолированной от земли, находящейся под напряжением до 1000 В или обесточенной. Прибор контролирует сопротивление изоляции сети на участке от вторичных обмоток силового трансформатора TVP до статорных обмоток ГЭД и электродвигателя ПНА.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая из сети, Вт	15
Напряжение линейного аналогового сигнала, В	От 0 до 4
Предупредительный сигнал, кОм	200
Аварийный сигнал, кОм	30
Габаритные размеры (LxHxB), мм	255x216x122
Масса, кг	4
Степень защиты оболочки	IP21

Устройство мягкого пуска ТПУ-25P

Устройство мягкого пуска ТПУ-25P соответствует действующим ТУ поставщика, и обеспечивает ограничение пусковых токов трёхфазного силового трансформатора и ограничение начального тока заряда конденсаторов в звене постоянного тока блока ПЧ. Максимальный ток через УМП не должен превышать 25 А.

По завершению заряда конденсаторов УМП автоматически шунтируется за счёт включения автоматического выключателя QTV, установленного в секции СЭД ГРЩ, в результате чего трансформатор подключается непосредственно к сети, минуя пусковое устройство. Затем УМП отключается.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе УМП, В	380
Номинальный ток на выходе УМП, А	25
Время нарастания пускового тока, с	От 0,1 до 0,3
Число пусков в час, не более	30
Охлаждение	Естественное воздушное
Габаритные размеры (LxHxB), мм	300x526x230
Масса, кг, не более	14
Степень защиты оболочки	IP22

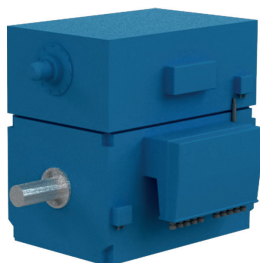
Пускатели магнитные

Пускатели магнитные ПФ40-211М ОМ5 соответствует действующим ТУ поставщика, и предназначен для дистанционного и местного пуска, остановки, а также для защиты от перегрузок и нулевой защиты трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором вентилятора принудительного охлаждения ГЭД.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение трёхфазной силовой цепи, В	380
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- переменного тока, 50 Гц	380
- постоянного тока	24
Номинальный ток, А	40
Номинальный ток несрабатывания электротеплового токового реле, А	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм	235x398x230
Масса, кг	12
Степень защиты оболочки	IP55

Гребной электродвигатель ВРК (ГЭД ВРК)

ГЭД соответствует технической спецификации и сертификату Российского морского регистра судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна. ГЭД по своему устройству является асинхронным шестифазным электродвигателем с двумя трехфазными обмотками, без сдвига друг относительно друга, с короткозамкнутым ротором. ГЭД предназначен для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией. ГЭД должен обеспечивать функционирование ВРК во всех рабочих режимах ГЭУ.

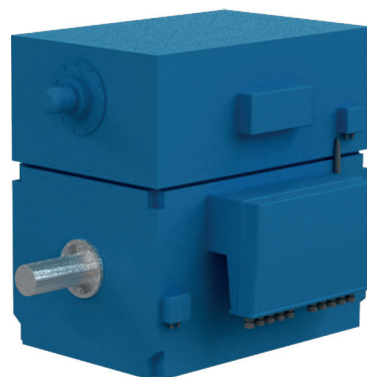


Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	2500
Частота вращения, об/мин	750
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	11,5
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Против часовой стрелки
Габаритные размеры (L x H x B), мм	2800x2800x1600
Масса, кг	10500
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	каченя

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Гребной электродвигатель центральной линии вала (ГЭД ЦЛ)

ГЭД соответствует технической спецификации и сертификату Российского морского регистра судоходства. ГЭД предназначен для работы в системе электродвижения судна. ГЭД по своему устройству является асинхронным шестифазным электродвигателем с двумя трехфазными обмотками, без сдвига друг относительно друга, с короткозамкнутым ротором. ГЭД предназначен для работы от инвертора напряжения с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией.



Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	3200
Частота вращения, об/мин	От -200 до 200
Частота, Гц	50
Число фаз	2x3
Номинальное линейное напряжение, В	2x960
Расход охлаждающей воды м³/ч	36
Отношение максимального момента к номинальному моменту, о.е.	2,2
Направление вращения (со стороны приводного конца вала)	Против часовой стрелки
Габаритные размеры (L x H x B), мм	3750x3750x2600
Масса, кг	15000
Степень защиты оболочки	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Тип подшипника	каченя

* Гребные электродвигатели поставляются левого и правого исполнения. В каждый ГЭД встроен датчик частоты вращения и установлены два вентилятора с приводными электродвигателями.

Тормозной резистор ГЭД

Блок тормозных резисторов предназначен для обеспечения торможения гребных электродвигателей системы электродвижения судна. Соответствуют требованиям РМРС.

Наименование параметра	Значение
Пиковая мощность, МВт	5
Время работы	30 секунд с интервалом 30 секунд
Тепловыделение в воздух/воду, кВт	9/1000
Температура воды на входе	От 5 до 35 °C
Степень защиты оболочки	IP42
Степень защиты резисторов	IP65
Расход дистиллированной воды, м³/ч	75
Габаритные размеры (L x H x B), мм:	1831x1900x21645
Масса, кг:	2000

Система управления судовой электростанцией (СУ СЭС)

СУ СЭС соответствует требованиям ИУДШ.657142.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и непрерывного контроля состояния СЭС и её составных частей. СУ СЭС состоит из шкафа ШУ СЭС и щита питания систем управления. Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, системами СУ ТС и СУ ГЭУ, СУ ГДГ, а так же обеспечивает:

- автоматический режим управления ЕЭЭС;
- выбор резервного ГДГ;
- управление пуском и остановкой любого ГДГ в нормальном режиме работы и их остановку в аварийном режиме;
- автоматическую синхронизацию каждого ГДГ при подключении на шины ГРЩ с последующим распределением активной нагрузки между работающими генераторами;
- блокировку, запрещающую автоматический пуск резервного ГДГ при отключении генераторного выключателя при возникновении КЗ;
- блокировку, запрещающую подключение без синхронизации ГДГ на шины ГРЩ, если на них присутствует напряжение;
- автоматический пуск резервного ГДГ и подключение его на шины ГРЩ, при превышении для работающего ГДГ заданной уставки по нагрузке либо при аварии находящегося в работе ГДГ и при обесточивании шин ГРЩ;
- предварительный автоматический пуск резервного ГДГ при предупреждающем сигнале от системы СУ ГЭУ;
- автоматическую остановку резервных ГДГ при суммарной мощности нагрузки на основном ГДГ менее 20 % от номинальной;
- автоматическое отключение неосновных потребителей при перегрузке работающего ГДГ;
- блокировку пуска ГДГ после его аварийной остановки;
- формирование сигналов на включение/отключение генераторных выключателей и о несостоявшемся пуске ГДГ;
- мониторинг состояния силовых коммутационных устройств и контролируемых параметров ЕЭЭС.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин, не более	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - шкаф ШУ СЭС; - щит питания систем управления	1000×1350×380* 1200×1352×415
Масса, кг: - шкаф ШУ СЭС; - щит питания систем управления	120 296
Степень защиты оболочки шкаф ШУ СЭС	IP44

* Высота шкафа указана с цоколем. Высота цоколя 100 мм.

Система управления гребной электрической установкой (СУ ГЭУ)

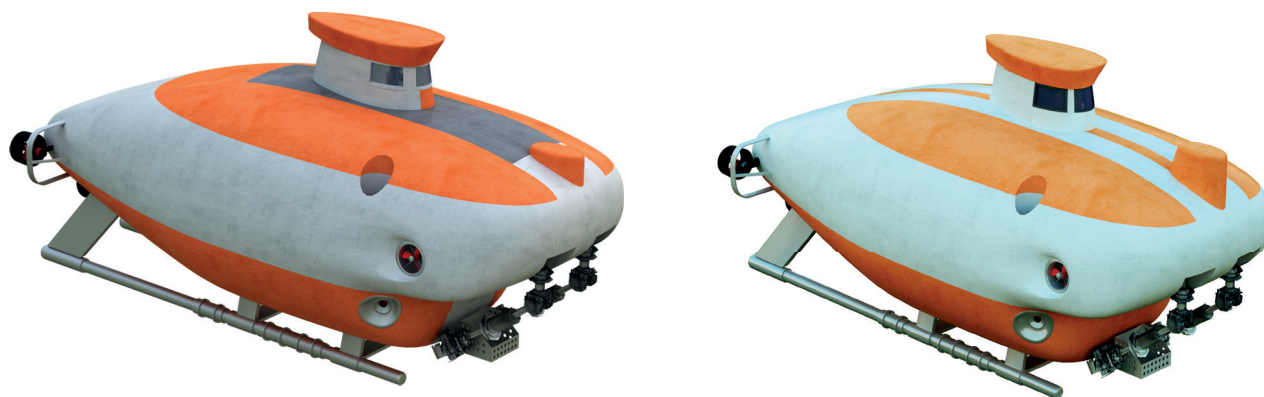
СУ ГЭУ соответствует требованиям ИУДШ.657122.004 ТУ и предназначена для автоматизации управления и контроля состояния основного и обеспечивающего оборудования ГЭУ судна. СУ ГЭУ состоит из блоков ГЭУ1 и ГЭУ2, панелей управления, конструктивно встраиваемых в пульта. Система обеспечивает совместную работу с ГРЩ, ЛСУ ПЧ, СУ ПУ, системами СУ ТС и СУ СЭС, а также обеспечивает:

- контроль, АПС и защиту элементов ГЭУ;
- автоматическое/дистанционное управление частотой вращения и направлением вращения ГЭД;
- блокировку пуска ГЭД при отсутствии сигнала готовности двигателей;
- автоматическое слежение за мощностью включённых источников электроэнергии ЕЭЭС;
- автоматический сброс мощности ГЭУ при внезапном отключении одного ГДГ, из числа параллельно работающих;
- автоматическое ограничение мощности ГЭУ при возникновении неисправности элементов ГЭУ и оповещение об этом;
- контроль синхронной работы ПЧ;
- отстройку уставок срабатывания защит от ложных срабатываний, возникающих при маневрировании или в штормовых условиях;
- сохранение заданного режима работы ГЭД при исчезновении питания системы СУ ГЭУ на период перехода на аварийное питание и управление;
- сохранение режима работы ГЭД после переключения управления с одного пульта на другой;
- автоматический контроль исправности системы;
- формирование обобщенных и адресных сигналов АПС для представления их на панелях пультов ПУС и ЦПУ или на мониторах графических станций пульта ЦПУ.



Наименование параметра	Значение
Номинальное однофазное напряжение питания при частоте 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность цепей 220 В, кВт, не более	0,4
Потребляемая мощность цепей 24 в, кВт, не более	0,6
Готовность к работе после подачи питания, мин	5
Габаритные размеры (LxHxB), мм: - блок ГЭУ1, ГЭУ2; - панели.	570×755×274 270×376×190
Масса, кг: - блоки ГЭУ; - панели ГЭУ ПУС;	55, каждый 2,8, каждая
Степень защиты оболочки блоков ГЭУ1 и ГЭУ2	IP44

Электротехническое оборудование для проектов 16810 и 16811

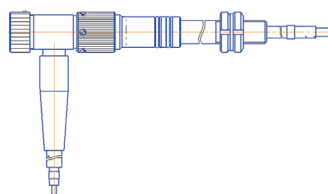


Токовводы модернизированные

Назначение:

Токовводы модернизированные предназначены для установки в корпус ОК с целью осуществления герметичного прохода электрических цепей через ОК глубоководного аппарата.

Общий вид токовводов модернизированных



Типоразмеры, рабочее напряжение, марка кабеля

Код	Марка кабеля	Количество контактов в гермет. вставке	Напряжение номинальное, В	Ток номинальный, А
ТВСМ-150-150	КВДГ-250 1x16	1	150	150
ТВСМ-150-15	СМПЭВГ-100 7x2,5	7	150	15
ТВВМ-1200-5	СМПЭВГ-100 7x2,5	5	1200	5
ТВУМ-750-5-0	СМПЭВГ-100 27x1,0	25	750	5
ТВУМ-750-5-1	СМПЭВГ-100 19x1,0	20	750	5
ТВУМ-750-5-2	СМПЭВГ-100 12x1,0	20	750	5
ТВУМ-750-5-3	СМПЭВГ-100 4x1,0	5	750	5

Технические характеристики

- Сопротивление изоляции 20 МОм при эксплуатации;
- Гидравлическое давление до 650 кг/см²;
- Длительная работа в пресной воде при температуре от - 4 °С до 38 °С

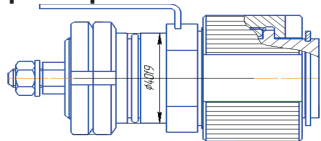
Изоляция между жилами кабеля и корпусом, а также между жилами выдерживает в течение 1 мин. без пробоя испытание переменным синусоидальным током частотой 50Гц при следующих значениях напряжения:

- 1500В-для ТВСМ-150-150, ТВСМ-150-15;
- 3500В-для ТВВМ-1200-5;
- 2500В-для остальных ТВ.

Устройства соединительные модернизированные аккумуляторных батарей

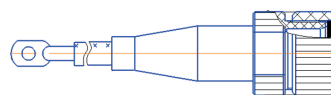
Наименование	Код	Полярность	Назначение
Розетка герметичная модернизированная	РГМ-1	+	Питание потребителей от АБ, зарядка АБ с берега, соединение АБ
	РГМ-2	-	
Вилка герметичная модернизированная	ВГМ-1	+	Питание потребителей от АБ, питание потребителей с берега
	ВГМ-2	-	
Розетка водозащищенная модернизированная	РВМ-1	+	Питание потребителей с берега
	РВМ-2	-	
Вилка водозащищенная модернизированная	ВВМ-1	+	Зарядка АБ с берега
	ВВМ-2	-	
Перемычка аккумуляторная герметичная модернизированная	ПАГМ-1,8	+ -	Соединение АБ
	ПАГМ-2,0	+ -	
	ПАГМ-3,3	+ -	
Перемычка заземления герметичная модернизированная	ПЗГМ-0,36	----	Заземление АБ
	ПЗГМ-1,36		

Розетки герметичные модернизированные РГМ-1 и РГМ-2



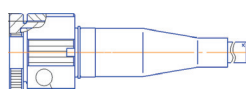
Код	Полярность	D, мм	Масса, кг
РГМ-1	+	M45x1,5	0,97
РГМ-2	-	M48x1,5	0,99

Розетки водозащищенные модернизированные РВМ-1 и РВМ-2



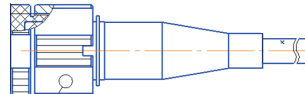
Код	Полярность	D, мм	Масса, кг
РВМ-1	+	M45x1,5	11,85
РВМ-2	-	M48x1,5	11,9

Вилки герметичные модернизированные ВГМ-1 и ВГМ-2



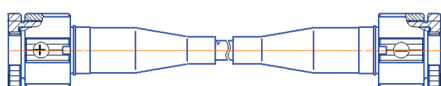
Код	Полярность	D, мм	Масса, кг
ВГМ-1	+	M45x1,5	5,33
ВГМ-2	-	M48x1,5	5,35

Вилки водозащищенные модернизированные ВВМ-1 и ВВМ-2



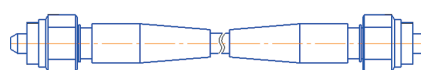
Код	Полярность	D, мм	Масса, кг
ВВМ-1	+	M45x1,5	9,8
ВВМ-2	-	M48x1,5	9,85

Перемычка аккумуляторная герметичная модернизированная



Код	L, м	Масса, кг
ПАГМ-1,8	1,8	2,13
ПАГМ-2,0	2	2,21
ПАГМ-3,3	3,3	2,76

Перемычка заземления герметичная модернизированная



Код	L, м	Масса, кг
ПЗГМ-0,63	0,63	0,8
ПЗГМ-1,36	1,36	1,1

Технические характеристики

- Устройства (кроме ПЗГМ) должны обеспечивать надежную передачу электрического постоянного тока силой до 150А и напряжением до 320В.
- Электрическое сопротивление изоляции между электрическим контактом и корпусом устройства (кроме ПЗГМ) не менее 20 МОм – в эксплуатационных условиях.
- Электрическое сопротивление перемычки ПЗГМ не более 0,02 Ом



Мы обладаем всеми необходимыми лицензиями и сертификатами для осуществления своей профессиональной деятельности:

- Сертификат соответствия СМК требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 и ГОСТ РВ 0015-002-2012 (сертификат № RU.B063.OPC.06C1365-2025 от 25.11.2025 г.)
- Лицензия на осуществление разработки, производства, испытания, установки, монтажа, технического обслуживания, ремонта, утилизации и реализации вооружения и военной техники (лицензия № 003268 ВВТ-ОП от 04.08.2014 г.)
- Свидетельство о соответствии предприятия требованиям РМРС (акт освидетельствования № 21.04188.120 от 29.10.21 г.)
- Вся продукция поставляется с сертификатами РМРС и/или по требованиям Заказчика.



Мы надеемся, что новые амбициозные проекты станут основой нашего тесного сотрудничества.

С каждой нашей поставкой клиенты получают квалифицированную систему технической поддержки и множество дополнительных возможностей, которые позволяют обеспечить надежное функционирование судна на протяжении всего его жизненного цикла:

- Профилактическое обслуживание – наша компания предлагает специализированные договоры на обслуживание, услуги по мониторингу состояния поставленного электрооборудования как в гарантийный, так и в постгарантийный период.
- Услуги по крупному и мелкому ремонту комплекта поставки, а также обеспечение запасными частями и модулями.
- Обеспечение удаленной технической поддержки со стороны наших специалистов и возможность обслуживания поставленного на борту оборудования нашими инженерами экспертной службы.
- Система ввода в эксплуатацию — совместно с будущей командой судна наши сервисные инженеры активно участвуют в вводе в эксплуатацию нашего оборудования для обеспечения успешного запуска и ознакомления с ним будущего экипажа.
- Модернизация — мы предлагаем модернизацию и реновацию судового электрооборудования и систем автоматизации морского исполнения.
- Обучение – мы предоставляем стандартные обучающие и продвинутое пользовательские курсы, курсы по технике безопасности, обучение на объекте и электронное обучение для обеспечения необходимого технического понимания и получения рабочих навыков, чтобы гарантировать полную функциональность вашего оборудования.



**196128, Санкт-Петербург, ул. Благодатная, д. 6,
тел./факс: (812) 369-00-10
www.npcses.ru, ses@npcses.ru**