MAIN TRENDS OF ACTIVITIES

- Control systems of technical facilities for naval ships
- Control systems of technical facilities for civil ships
- Automated information and control systems
- Control systems for objects of industrial power engineering
- Special simulators and training centers
- Automation of oil and gas production and processing
- Hardware and software facilities
- Data sources

ГОЛОВНАЯ КОМПАНИЯ

Россия, 194021
Санкт-Петербург,
ул. Карбышева, 15
Тел.: +7 (812) 297-2311
Факс: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

MAIN OFFICE

15, Karbyshev Str.,
St. Petersburg, Russia, 194021
Tel.: +7 (812) 297-2311
Fax: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В ИНДИИ

OFFICE IN INDIA

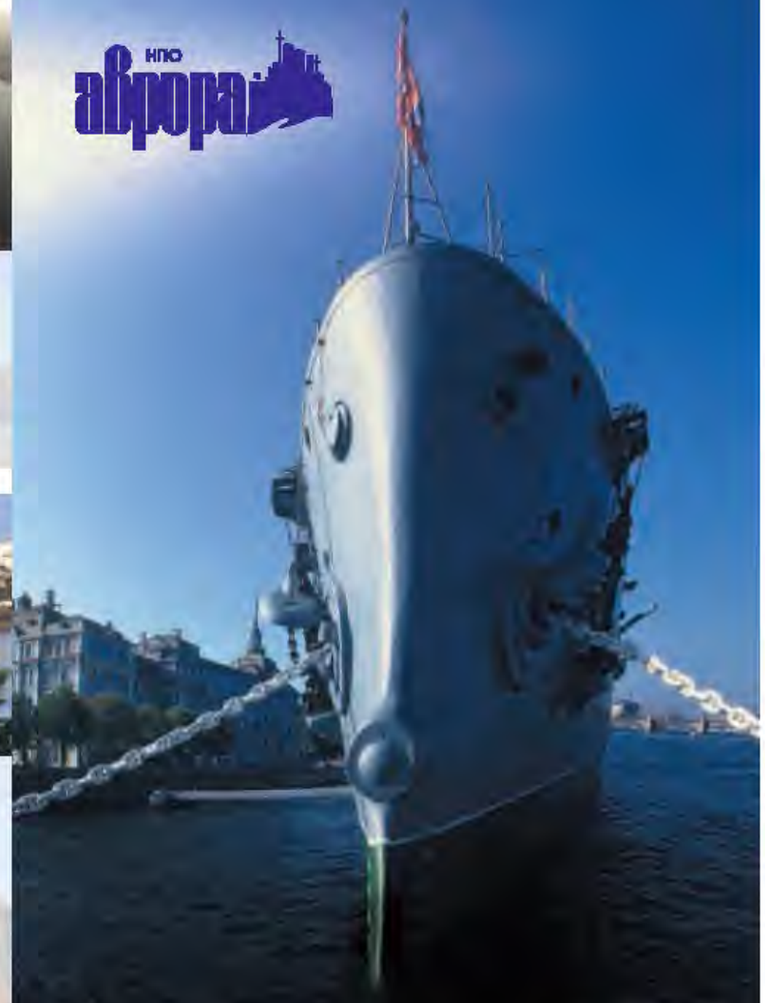
Office 27, Maker Chambers III, Jamnalal Bajaj Marg, Nariman Point, Mumbai 400021 Maharashtra, India
Тел. +8 109121222814650

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ВО ВЬЕТНАМЕ

OFFICE IN VIETNAM

42E Nguyen Thi Minh Khai, a city of Nha Trang, Khanh Hoa Province, Vietnam
Тел. +84 1227427613

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»



CONCERN AVRORA

SCIENTIFIC AND PRODUCTION ASSOCIATION JSC

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Системы управления техническими средствами кораблей ВМФ
- Системы управления техническими средствами кораблей гражданского флота
- Автоматизированные информационно-управляющие системы
- Системы управления объектами промышленной энергетики
- Специальные тренажеры и обучающие центры
- Автоматизация процессов добычи и переработки нефти и газа
- Аппаратно-программные средства
- Источники информации

СЕМЬ ШАГОВ НА ПУТИ К ВАШЕМУ УСПЕХУ

SEVEN STEPS ON THE WAY TO YOUR SUCCESS

1. ПЕРЕГОВОРЫ С ЗАКАЗЧИКОМ, СОГЛАСОВАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ
   NEGOTIATIONS WITH THE CUSTOMER. FORMALIZATION OF TECHNICAL ASSIGNMENT
2. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
   DEVELOPMENT OF DESIGN DOCUMENTATION
3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ
   PRODUCT MANUFACTURING
4. РЕГУЛИРОВОЧНО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
   ADJUSTMENT AND ALIGNMENT
5. ИСПЫТАНИЯ
   TESTING
6. ПОСТАВКА НА ЗАКАЗ. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
   DELIVERY TO OBJECT. SETTING TO WORK
7. ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
   WARRANTY AND POST-WARRANTY SERVICE

ОБЪЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

OBJECTS OF AUTOMATION

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»

Россия, 194021
Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 15
Тел.: (812) 297-2311
Факс: (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

© ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА», 2015

CONCERN AVRORA SCIENTIFIC AND PRODUCTION ASSOCIATION JSC

15, Karbyshev Str., St. Petersburg, Russia
Tel.: +7 (812) 297-2311
Fax: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

60 лет

в судовой ядерной энергетике

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»

60 лет в судовой ядерной энергетике

1959 Системы и аппаратура автоматики для АЛ «Ленин»

1974-77 КСУ «Север» для АЛ «Арктика», «Сибирь»

1988 КСУ ТС «Север-81» для АЛ «СевМорПуть»

1987-90 КСУ ТС «Север-80» – для АЛ «Таймыр», «Вайгач»

1985-1992 КСУ ТС «Север-М» - для АЛ «Россия», «Советский Союз», «Ямал»

2007 КСУ ТС «Север-М1» – для АЛ «50 лет Победы»

ОАО «Концерн «НПО «Аврора» - организация, располагающая высококвалифицированными кадрами и производственной базой, одной из самых современных в приборостроительной отрасли России.

Имитационно-моделирующий комплекс

В соответствии с принятой в Концерне технологией создания систем управления для их отладки используется имитационно-моделирующий комплекс, представляющий собой виртуальную модель объектов и элементов системы управления.

Основу такого комплекса составляют математические модели судового оборудования.

Эргономика и дизайн

Новый подход к структурной организации интегрированных судовых АСУ обеспечивается также совершенствованием эргономических характеристик и дизайна, внедрением прогрессивных средств отображения информации и органов управления; переходом к проектированию АРМ и дизайнерской проработке компоновки интерьера центральных постов управления.

Задачи обеспечения ядерной и радиационной безопасности имеют абсолютный приоритет по отношению к другим задачам АСУ ТП.

Начиная с середины 50-х годов по настоящее время Концерном созданы и сданы в эксплуатацию системы управления для атомных ледоколов «Ленин», «Арктика», «Сибирь», «Россия», «Таймыр», «Вайгач», «Ямал», «50 лет Победы» и атомного лихтеровоза «Севморпуть».

Специалистами Концерна пройден огромный путь от создания локальных систем автоматики теплообмена, до интегрированных систем управления нового типа, интегрированных СУЗ реакторных установок и АСУ транспортных энергетических блоков, построенных на современной элементной базе с применением последних достижений информационных технологий.

Название судна	Ленин	Арктика Сибирь	Россия Советский Союз Ямал	50 лет Победы	Сев Мор Путь	Таймыр Вайгач	Академик Ломоносов	АЛ нового поколения
Система управления	Системы и аппаратура автоматики	КСУ ТС "Север"	КСУ ТС "Север-М"	КСУ ТС "Север-М1"	КСУ ТС "Север-81"	КСУ ТС "Север-80"	АСУ ТП "Лагуна"	АСУ ТП УАЛ КСУ ТС "Котлин"

ПЭБ «Академик Ломоносов»

Для строящейся головной плавучей атомной тепло-электростанции (ПАТЭС) Концерном «НПО «Аврора» поставлена автоматизированная система управления технологическими процессами плавучего энергоблока (АСУ ТП ПЭБ «Лагуна»).

УАЛ пр. 22220

Концерном завершается изготовление аппаратуры АСУ ТП и КСУ ТС для атомного ледокола проекта 22220 и создание комплексного стенда для проведения настроечно-регулировочных работ, проверки и отладки математического и алгоритмического программного обеспечения, проверки на функционирование и проведения всех необходимых видов испытаний.

АЛ «50 лет Победы»

КСУ ТС «Север-М1» АЛ «50 лет Победы» первая в истории комплексная цифровая система управления техническими средствами атомного ледокола.

Россия, 194021
Санкт-Петербург,
ул. Карбышева, 15
Тел.: +7 (812) 297-2311
Факс: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

15, Karbyshev Str.,
St. Petersburg, Russia, 194021
Tel.: +7 (812) 297-2311
Fax: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

НПО аврора

Система управления, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты «Ливень» высоко- и среднеоборотных двигателей

“Liven” system of control, alarm warning, high- and medium- speed engine protection

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»

CONCERN AVRORA SCIENTIFIC AND PRODUCTION ASSOCIATION JSC

Система типа «Ливень»

Системы типа «Ливень» предназначены для автоматизации процессов управления, защиты и контроля высоко- и среднеоборотных двигателей и дизель-редукторных агрегатов, в том числе двигателей серии М470МК производства ОАО «Звезда». Системы типа «Ливень» соответствуют требованиям Российского морского регистра судоходства, Технического регламента о безопастности объектов морского транспорта и имеют Сертификаты типового одобрения №14.00763.315 и № 15.01965.315

Система совместно с исполнительными механизмами, датчиками и сигнализаторами обеспечивает полный типовой набор алгоритмов управления дизель-редукторным агрегатом:

- нормальный и экстренный пуск и останов дизеля;
- задание частоты вращения дизеля;
- управление реверс-редуктором;
- защиту дизеля и редуктора по основным параметрам;
- предупредительную и аварийную сигнализацию;
- постоянный контроль параметров технических средств.

Электропитание системы осуществляется по двум независимым фидерам. Основное электропитание 27 В постоянного тока, резервное электропитание 24 В постоянного тока от судовых аккумуляторных батарей.

Структура системы имеет два уровня управления.

Верхний уровень состоит из комплекта оборудования для встраивания в пульт управления ходовой рубки, позволяющий реализовать индивидуальные требования проектанта к оборудованию. Так, для катера проекта 12150 оборудование поста управления в рулевой рубке состоит из двух индивидуальных пультов - механика и судоводителя, отличающихся функциональными возможностями.

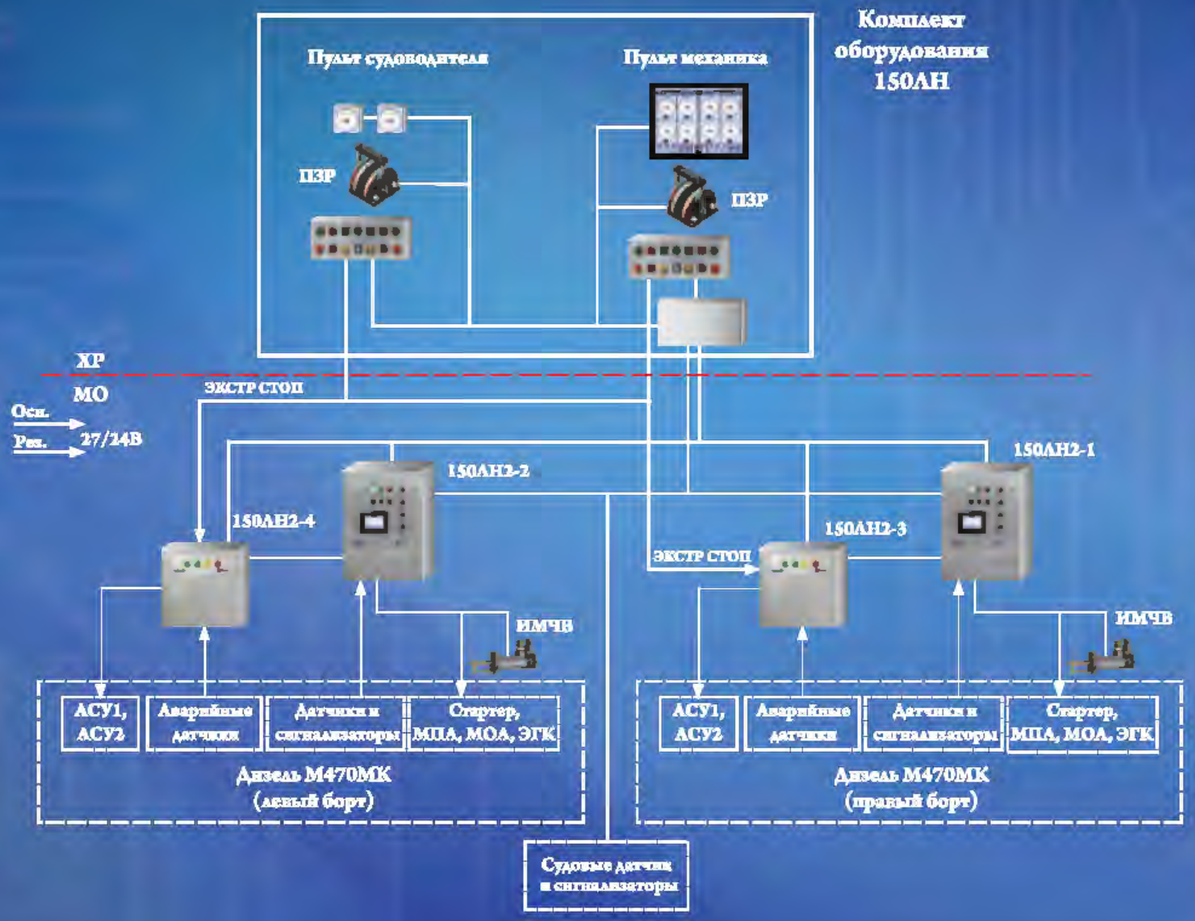
Типовой набор оборудования включает в себя индикаторы, органы управления оборотами и реверсом, графические сенсорные панели оператора и т.д.

Нижний уровень управления реализован в виде двух отдельных приборов: местного пульта управления дизеля и прибора защиты.

Местный пост управления позволяет осуществлять полнофункциональный контроль параметров и управление дизель- редукторным агрегатом. В соответствии с требованиями РМРС аварийная защита дизеля построена на независимых аппаратных средствах в виде отдельного прибора защиты для каждого дизеля. Конструкция всех приборов обеспечивает свободный доступ к устройствам, обеспечивая простоту и удобство проведения регламентного обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации.

Информационный обмен между приборами системы, датчиками и оборудованием ходового поста осуществляется как по современным цифровым каналам связи, так и в виде дискретных сигналов (включение стартера, пережог стружки и т.п.).

Структурная схема системы «Ливень»



Условные обозначения

150АН - Комплект оборудования, встраиваемый в пульт в ХР
150АН2-1(2) - Местный пост управления
150АН2-3(4) - Прибор защиты
ПЗР - Прибор задания режима ГЭУ
ИМЧВ - Серводвигатель (исполнительный механизм частоты вращения)

«Liven» type system

The systems of "Liven" type are intended for automation of control processes, protection and monitoring of high- and medium-speed engines and diesel geared units, including those of M470MK series manufactured by the "Zvezda" JSC. "Liven" type systems comply with the requirements of the "Rules for classification and construction of seagoing vessels" of the Russian Maritime Register of Shipping and Marine Transport Technical Safety Regulations, they are certified by the Type Examination Certificates No.14.00763.315 and No.15.01965.315.

The system with actuators, sensors and signaling devices provides complete standard set of algorithms for control of a diesel geared unit:

- Normal and emergency start and stop of an engine;
- Setting of diesel rotation speed;
- Control of reverse gear;
- Protection of diesel and gear for the main protection param eters;
- Warning and alarm signaling;
- Continuous monitoring of parameters of technical facilities.

Power supply of the system is provided through two independent feeders. Main power supply of 27VDC and backup power supply of 24VDC from vessel's storage batteries.

Structure of the system has two control levels.

Upper control level consists of the set of equipment to be built into a control console of a pilot house, allowing to implement individual requirements of a designer for equipment. Thus, for project 12150 motor boat the equipment of control station in a pilot house consists of two individual consoles with different functional capabilities – for mechanical engineer and for navigator.

Standard set of equipment includes indicators, speed and reverse controls, operator's graphic sensor panels etc.

Lower control level is implemented as two individual devices: local control console of a diesel and protection device. Local control station allows to perform a full-function monitoring of parameters and control of a diesel geared unit. In accordance with the requirements of the RMRS, emergency protection of a diesel is built upon independent hardware facilities as an individual protection device for each diesel. Design of all devices assures free access to units, provides ease of scheduled maintenance and repair in the process of operation.

Data exchange between devices of the system, sensors and equipment of a pilot house station is provided both through the up-to-date digital communication channels and as discrete signals (switching-on a starter, burning of chips etc.).

НПО Аврора

Россия, 194021
Санкт-Петербург,
ул. Карбышева, 15
Тел.: +7 (812) 297-2311
Факс: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

15, Karbyshev Str.,
St. Petersburg, Russia, 194021
Tel.: +7 (812) 297-2311
Fax: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

НПО Аврора

СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СУДОВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА МОРСКИХ ОБЪЕКТАХ ПОВЫШЕННОГО РИСКА

SYSTEMS OF INFORMATION SUPPORT OF NAVIGATORS IN CASE OF EMERGENCY SITUATIONS ONBOARD THE HIGH RISK MARINE OBJECTS

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»

CONCERN AVRORA SCIENTIFIC AND PRODUCTION ASSOCIATION JSC

Системы информационной поддержки судоводителей при возникновении аварийных ситуаций на морских объектах повышенного риска

Системы информационной поддержки (СИП) разработки ОАО «Концерн «НПО «Аврора» обеспечивают информационную поддержку судоводителей в ходе повседневной эксплуатации судна и при возникновении аварийных ситуаций , позволяя повысить скорость и обоснованность принимаемых в стрессовой ситуации решений руководителями борьбы за живучесть.

СИП предназначены для установки на газовозах, нефтевозах, плавучих буровых платформах, плавучих заводах по переработке сжиженного природного газа, судах арктического плавания, судах транспортировщиках радиоактивных отходов.

ОАО «Концерн «НПО «Аврора» (головное предприятие) может принять на себя функции системного интегратора и обеспечить комплектную поставку, пуско-наладочные работы и сдачу Заказчику систем информационной поддержки судоводителей при возникновении аварийных ситуаций на морских объектах повышенного риска, а также их гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт.

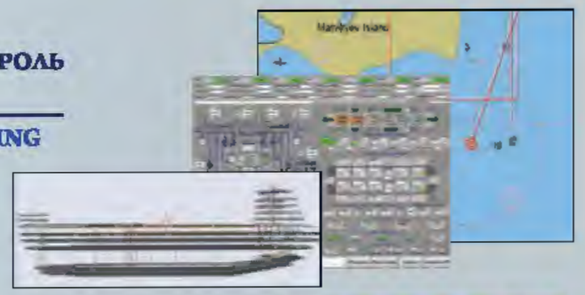
ОАО «Концерн «НПО «Аврора» готов к расширению сотрудничества и кооперации с другими фирмами и компаниями, специализирующимися на производстве продукции для гражданской морской техники.

СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СУДОВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА МОРСКИХ ОБЪЕКТАХ ПОВЫШЕННОГО РИСКА

SYSTEMS OF INFORMATION SUPPORT OF NAVIGATORS IN CASE OF EMERGENCY SITUATIONS ONBOARD THE HIGH RISK MARINE OBJECTS

1 КОМПЛЕКСНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ И КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ СУДНА

INTEGRATED DISPLAYING AND MONITORING OF VESSEL'S CONDITION



2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

RADIATION SAFETY ASSURANCE

3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ПРОВЕДЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

ASSURANCE OF SAFE OPERATION OF SPECIAL SYSTEMS AND CARGO HANDLING OPERATIONS

4 ЗАДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА СУДНЕ И ПРИ АВАРИЯХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

INFORMATION SUPPORT TASKS IN CASE OF EMERGENCIES ONBOARD A VESSEL AND IN CASE OF FAILURE OF TECHNICAL FACILITIES

Systems of information support of navigators in case of emergency situations onboard the high risk marine objects

Information support systems (ISS) designed by the Concern Avrora Scientific and Production Association JSC ensure information support of navigators during day-to-day operation of a vessel and in case of emergency situations, allowing to increase the speed and validity of decisions being taken in a stress situation by damage control leaders.

ISS are intended for installation onboard LNG and oil carriers, floating drilling platforms, floating FLNG plants, arctic vessels, radioactive waste carriers.

Concern Avrora Scientific and Production Association JSC (parent enterprise) can undertake the functions of system integrator and ensure a package supply, setting to work and handing over to the Customer of systems for information support of navigators in case of emergency situations onboard the high risk marine objects, as well as their warranty and post-warranty servicing and repair.

Concern Avrora is ready to expand cooperation with other firms and companies specializing in manufacturing of products for civil marine facilities.

НПО Аврора

В ГРЩ применены корпуса, комплектующие изделия и материалы, имеющие свидетельства о типовом одобрении РМРС, в том числе автоматические выключатели компании «Шнайдер Электрик» (Франция) и контроллеры компании «Дейф» (Дания).

ГРЩ имеют оптимальные для Заказчиков ценовые показатели при высоком качестве изготовления, гарантийном и сервисном обслуживании.

Срок службы ГРЩ – 25 лет, гарантийный период - 2 года.

ГРЩ имеют повышенные климатико-механические характеристики, обеспечивая надежную работу при температурах окружающего воздуха до 50 °С, вибрациях с ускорениями до 2g и ударных перегрузках до 15g.

Судовые автоматизированные ГРЩ, изготавливаемые и поставляемые ОАО «Концерн «НПО «Аврора», легко интегрируются в АСУ ТП судна, обеспечивая прием из АСУ ТП команд управления конфигурацией и режимами работы электростанций и передачу в АСУ ТП полной информации о состоянии и параметрах электростанций по стандартным интерфейсам RS485 и Ethernet 802.3 с протоколами Modbus RTU и TCP/IP.

MSBs are manufactured with the use of cabinets, components and materials certified by the RRS, including automatic circuit-breakers made by Schneider Electric company (France) and controllers made by DEIF company (Denmark).

MSBs have optimum cost parameters, high quality of manufacturing, warranty and service maintenance is provided for a customer.

MSB life is 25 years, warranty period is 2 years.

MSBs have high climatic and mechanical characteristics providing reliable operation at ambient air temperature up to 50 °C, vibration with accelerations up to 2g and shock overload up to 15g.

Automated ship's MSBs, manufactured and supplied by the JSC Concern AVRORA, can be easily integrated into a ship's automated control system of technical processes (ACS TP) providing acquisition of commands for control of electric station configuration and operation modes from an ACS TP, and transmission of complete information on condition and parameters of electric stations to an ACS TP via standard RS485 and Ethernet 802.3 interfaces with Modbus RTU and TCP/IP protocols.

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»

Россия, 194021
Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 15
Тел.: (812) 297-2311
Факс: (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

CONCERN AVRORA SCIENTIFIC AND PRODUCTION ASSOCIATION JSC

15, Karbyshev Str., St. Petersburg, Russia
Tel.: +7 (812) 297-2311
Fax: +7 (812) 610-1100
E-mail: mail@avrorasystems.com
www.avrorasystems.com

© ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА», 2013

НПО аврора

Электрораспределительные устройства

Electric distribution device

ОАО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА»

CONCERN AVRORA SCINTIFIC AND PRODUCTION ASSOCIATION JSC

ЭЛЕКТРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

ОАО «Концерн «НПО «Аврора» осуществляет полный цикл разработки, изготовления и испытаний ЭРУ на собственном производстве и собственных испытательных стендах, а также обеспечивает обучение личного состава судов на тренажере-имитаторе судовых электростанций.

ЭРУ изготавливаются и поставляются в соответствии с требованиями Заказчика и Правилами классификации и постройки морских судов - 2013 «Российского Морского Регистра Судоходства» (РМРС) - часть XI «Электрическое оборудование» и часть XV «Автоматизация» Правил классификации и постройки морских судов - 2013 «Российского Морского Регистра Судоходства» (РМРС). ЭРУ выполняют в полном объеме функции системы контроля и управления распределением мощности - функции «Power Management System» (PMS), обеспечивая:

- длительную одиночную работу любого генератора на секции сборных шин ГРЩ при включенном/отключенном секционном выключателе;
- длительную параллельную работу нескольких генераторов на секции сборных шин ГРЩ при включенном/отключенном секционном выключателе с распределением активной и реактивной мощности между ними;
- длительное питание сборных шин ГРЩ от фидера берегового питания;
- автоматический запуск и подключение резервных генераторов при увеличении нагрузки, включении мощных потребителей или изменении конфигурации электростанции с распределением нагрузки между параллельно работающими генераторами;
- автоматический вывод из работы и отключение параллельно работающих генераторов при снижении нагрузки, отключении мощных потребителей или изменении конфигурации электростанции с плавной разгрузкой отключаемых генераторов и их остановкой;
- автоматический запуск аварийных или резервных дизель-генераторов при обесточивании ГРЩ и их включение на сборные шины с блокировкой подключения при обнаружении короткого замыкания.

Независимо от режима функционирования и управления, аппаратура ЭРУ обеспечивает защиту генераторов и секций сборных шин:

- от повышения и понижения напряжения на генераторах и на сборных шинах;
- от повышения и понижения частоты на генераторах и на сборных шинах;
- от перегрузки генераторов по активной мощности;
- от перегрузки генераторов по полному току, в том числе и с зависимой от напряжения кривой срабатывания;
- от небаланса токов генераторов;
- от небаланса напряжений на сборных шинах;
- от перевозбуждения и недовозбуждения генераторов.

Главный распределительный щит (ГРЩ)

Main switch board (MSB)

СГ - **секция генераторная;**
СР - **секция распределительная;**
СУ - **секция угловая;**
СУ1 - **секция управления.**

GS - **generator section;**
DS - **distribution section;**
AS - **Angle section;**
CS1 - **Control section.**

Тренажер-имитатор судовых электростанций

Ship's electric power station simulator

ELECTRIC DISTRIBUTION DEVICE

JSC Concern Avrora Scientific and Production Association maintains complete production cycle of development, manufacturing and testing of MSB using its own production and testing facilities, it also provides training of ship's personnel with the use of the ship's electric power station simulator.

MSBs are manufactured and supplied in compliance with the requirements of a customer and the Rules for Classification and Construction of Sea-Going Ships of 2013 of the Russian Registry of Shipping – Part XI "Electric Equipment" and Part XV "Automation".

MSBs perform completely the functions of a system for monitoring and control of power distribution – i.e. the functions of a Power Management System (PMS) for electric power stations with MSB bus bar current up to 500A, providing the following:

- Continuous standalone operation of any generator on a bus section of an MSB, when a section switch in On/Off state;
- Continuous parallel operation of several generators on a bus section of an MSB, when a section switch is in On/Off state, with active and reactive power distribution between them;
- Continuous power supply of MSB bus bars through a shore-supply feeder;
- Automatic start and connection of stand-by generators in case of load increase, connection of high-power consumers, or change in electric station configuration with distribution of load between generators operating in parallel;
- Automatic stopping and disconnection of generators operating in parallel in case of load decrease, disconnection of high-voltage consumers, or change in electric station configuration with gradual load relief of generators being disconnected, and their stop;
- Automatic start of emergency or standby diesel generators in case of MSB power failure, their connection to bus bars and blocking of connection in case a short circuit is revealed.

Regardless of the mode of operation and control, the MSB equipment provides protection of generators and bus sections:

- From voltage increase and reduce on generators and bus bars;
- From frequency increase and reduce on generators and bus bars;
- From active power overload;
- From full-load current overload including the case with a voltage-dependent operating curve;
- From generator current imbalance;
- From voltage imbalance in bus bars;
- From over-excitation and under-excitation of generators.