

Автоматизация в атомной энергетике

Одним из важнейших направлений деятельности группы компании «Энертек» является создание систем автоматического управления повышенной надежности.

Применение систем автоматического управления повышенной надежности

САУ повышенной надежности имеют широкую область применения при автоматизации:

- резервных дизель-генераторных установок АЭС,
- вспомогательного теплотехнического оборудования АЭС,
- обще станционного электротехнического оборудования АЭС,
- длительных дорогостоящих технологических процессов,
- технологического оборудования (турбины, генераторы, компрессоры, энергетические котлы и т.д.) большой единичной мощности,
- судов с атомными энергетическими установками,
- устройства противоаварийной защиты.

В атомной энергетике наша компания специализируется на создании систем автоматического управления дизель-генераторными установками (САУ ДГУ) и вспомогательным оборудованием (САУ ВО) резервных дизельных электростанций (РДЭС) атомных станций.

Компания имеет все необходимые Лицензии на право разработки, изготовления и ввода в действие указанных систем управления, в том числе Лицензии на конструирование и изготовление оборудования для атомных установок и Сертификаты их соответствия требованиям нормативных документов. Заказчиками САУ являются атомные электростанции - филиалы ОАО «Концерн Росэнергоатом». Партнерами нашей компании в этих проектах выступают институты «Атомэнергопроект» и предприятия-производители ДГУ. Компания имеет опыт создания САУ дизель-генераторными установками для энергоагрегатов производства ПО «Русский дизель», ОАО «Коломенский завод» и компании «Адриадиазель» (Хорватия).

Наряду с разработкой и поставкой систем автоматического управления наша компания на протяжении многих лет по договорам с ФГУП «Атомфлот» осуществляет авторский надзор, обследование и ремонт информационно-вычислительных комплексов «Полюс-С», установленных на атомных ледоколах «Россия», «Советский Союз» и «Ямал».



История разработок и внедрений

В 2000 году в компании начались работы по созданию САУ для дизель-генераторов (ДГ, ДГУ), применяемых в системах безопасности АЭС. В 2002 году были разработаны и утверждены Технические условия (ТУ) на САУ для ДГ производства ПО «Русский Дизель», установленных на Ленинградской АЭС, и на САУ для ДГ производства ОАО «Коломенский завод» для АЭС «Бушер». В этих ТУ впервые в стране были определены требования к САУ ДГ, как к управляющим системам безопасности класса «2» с учетом всех действующих в то время нормативных документов, в том числе и зарубежных стандартов. В ТУ также был учтен опыт создания ДГ для АЭС на «Русском Дизеле», опыт их эксплуатации, тенденции в зарубежном дизелестроении для нужд атомной энергетики.

В 2002 году были изготовлены, испытаны, сертифицированы и затем поставлены на объекты САУ ДГ, которые в настоящее время эксплуатируются на Ленинградской АЭС и АЭС «Бушер» (Иран).

Одновременно велись работы по САУ для вспомогательного оборудования резервных дизельных электростанций для АЭС, и в 2003 году такие САУ были поставлены на Тяньваньскую АЭС (Китай).

САУ являются системами нового поколения, построенными на современных технических средствах, в них реализован ряд оригинальных схемных решений по двухканальному управлению, имеется развитый мониторинг и диагностика, многочисленные сервисные функции. Испытаниями подтверждена стойкость САУ к внешним воздействующим факторам, в том числе сейсмика 9 баллов, климатика для тропиков, электромагнитная совместимость по высшей IV группе и т.д. Время показало правильность выбранных решений и подтвердило надежность оборудования. Высокое качество поставленного оборудования и документации, оперативное ведение пуско-наладочных работ и решение возникающих вопросов отражено в одобрительных отзывах заказчиков и партнеров нашей компании.

В 2006 году, с учетом наших разработок и с использованием вышеуказанных ТУ, Концерном «Росэнергоатом» были выпущены нормативные документы по САУ для ДГ и ВО, по которым ныне работают все производители САУ.

С 2007 года деятельность компании по атомной тематике была расширена - стали разрабатываться и в составе САУ поставляться системы возбуждения для ДГ. В комплект поставки САУ также было включено РМДО (рабочее место дежурного оператора) – общий для группы ДГ дистанционный пульт с ПК для мониторинга по нескольким САУ, а по заявке заказчика – комплекты датчиков.

Примером такой поставки стали усовершенствованные САУ ДГУ и САУ ВО для энергоблока №2 Ростовской (Волгодонской) АЭС, вступившие в строй в 2009 году. В дальнейшем такое оборудование было поставлено на 1-й и 3-й блоки Ростовской АЭС, а также на Балаковскую и Белоярскую АЭС.

Главное качество САУ - высокая надежность

Основным требованием к САУ является их высокая надежность. Поставляемые САУ выполнены с учетом основных принципов обеспечения надежности: контролепригодности; сейсмостойкости; стойкости к внешним механическим и климатическим факторам; электромагнитной совместимости; пожарной безопасности; аппаратного резервирования и многоуровневого – автоматического, автоматизированного и ручного построения каналов управления, а также: наличия диагностики, блокировок и исключения возможности неправильных действий оператора.

- Гарантированная наработка САУ ДГУ на отказ составляет не менее 200 000 часов.
- Гарантированная наработка САУ ВО на отказ составляет не менее 80 000 часов.

Изделия САУ предназначены для работы в обслуживаемых и необслуживаемых невзрывоопасных помещениях, как при нормальных, так и при жестких внешних условиях, в том числе:

- температуре окружающего воздуха от 0 до +50°C;
- воздействии максимального расчетного землетрясения интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 по НП-031-01;
- уровне помех, предусмотренном ГОСТ Р5074-2000 для высшей IV группы исполнения по электромагнитной совместимости.

Все параметры устойчивости САУ к влиянию внешних воздействующих факторов и электромагнитной совместимости подтверждены протоколами испытаний на испытательных стендах аттестованных для испытания изделий 2 класса безопасности.

САУ выполняются, в зависимости от требований заказчика, в шкафах напольного или навесного исполнения, с односторонним или двухсторонним обслуживанием, с вводом кабелей снизу и/или сверху.

В соответствии с требованиями регламентирующих документов в САУ предусмотрена возможность резервирования наиболее ответственных каналов.



Структура САУ

Все создаваемые САУ строятся на основе единого программно-технического комплекса, имеющего в своем составе:

- микропроцессорные устройства мониторинга, логического управления и регулирования;
- устройства «жесткой» логики (для управления особо ответственным оборудованием);
- устройства возбуждения генератора;
- устройства управления механизмами собственных нужд ДГУ;
- силовые шкафы;
- выносные станции местного управления;
- устройство диагностики и мониторинга;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) дежурного оператора.

Аппаратура САУ прошла все необходимые испытания и разрешена для автоматизации объектов АЭС 2 - 4 классов безопасности. В зависимости от класса безопасности САУ отличаются друг от друга структурой каналов повышенной надежности: САУ 4 класса безопасности – без

резервирования; САУ 3 класса безопасности – основной канал, построенный на схемах «жесткой» логики, резервируется микропроцессорным каналом; САУ 2 класса безопасности – каналы повышенной надежности реализуются дублированным устройством «жесткой» логики.

САУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- Автоматическое поддержание РДЭС в постоянной готовности к выполнению своей функции.
- Автоматический запуск электростанции при аварийных ситуациях на АЭС и длительную работу на мощности без обслуживания.
- Расширенный мониторинг с выводом информации на цветной дисплей, архивацию и диагностику оборудования и собственной аппаратуры, исключение ложных срабатываний и неправильных действий (ошибок) персонала.

Выполненные проекты в атомной энергетике:

- Армянская АЭС (Армения), 5 устройств микропроцессорного управления
- Балаковская АЭС, 3 САУ ДГУ
- Белоярская АЭС, 5 САУ ДГУ
- АЭС «Бушер» (Иран), 9 САУ ДГУ
- Ленинградская АЭС, 3 САУ ДГУ
- Ростовская АЭС, 14 САУ ДГУ, 6 САУ ВО
- Тяньваньская АЭС (Китай), 4 САУ ВО
- ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», 2 устройства бесперебойного питания

